Journal of
Design Sciences and Applied Arts

الاستفادة من التفكير النقدي خلال عملية تصميم المنتجات

أحمد محمد زايد

مدرس كلية الفنون التطبيقية - قسم التصميم الصناعى - جامعة دمياط

Submit Date:2023-04-25 12:58:53 | **Revise Date:2023-06-18 08:47:43** | **Accept Date: 2023-07-27 20:45:41**

DOI: 10.21608/jdsaa.2023.207249.1272

ملخص البحث:-

يواجه مصمم المنتجات العديد من الخيارات، والمشكلات التي يجب حلها، والأفكار التي يجب تقييمها أو تحليلها، وعليه ان يتخذ القرارات المنطقية. وعادة ما تتأثر هذه الأنشطة بالعوامل الداخلية والخارجية للمصمم مثل التحيزات والمعلومات غير الكاملة والتشويه والأحكام المسبقة، مما قد يؤدي إلى حلول أو اختيارات مضللة. ولذا فان اتباع نهج التفكير النقدي الذي يشمل دراسة المشكلات من كافة الجوانب، ودراسة الخيارات المتاحة وتقييمها منطقيا لاتخاذ القرارات يمكن أن يساهم في تغيير طريقة تفكير المصمم للوصول الى أفضل النتائج. وقد أصبحت مهارات التفكير النقدي هدفا رئيسيا من أهداف التربية الحديثة، باعتبارها أداة رئيسية من أدوات حل المشكلات. وأصبحت مؤسسات تصميم وتطوير المنتجات تتنافس على امتلاك العقول الإبداعية من المصممين، ذوى مهارات التفكير الإبداعي والنقدي، القادرين على تحليل ووضع تصورات التصميم المبتكرة، وتكمن المشكلة في عدم قدرة بعض مصممي المنتجات على استخدام أسلوب التفكير النقدي لتحليل البيانات، ووضع تصورات التصميم المبتكرة وحل المشكلات، واتخاذ القرارات الصحيحة وتقييم الحلول والآراء نتيجة التحيزات الداخلية أو الخارجية أو المعلومات غير الكافية، وذلك خلال المراحل المختلفة لعملية التصميم، وقد تناول البحث التعريف بعملية التصميم وتصميم المنتجات وفقا لنموذج الماسة المزدوجة، ودراسة عملية التفكير النقدي، وبيان المهارات الأساسية لمصمم المنتجات، وأنواع التفكير، وماهية، وأهمية، ومبادئ، ومراحل التفكير النقدي، واستراتيجيات تنميته، وكيفية الاستفادة منه في عملية تعليم تصميم وتطوير المنتجات. وتوصل البحث الى مخطط عام يجمع بين مراحل عملية التصميم وعلاقتها بمراحل التفكير النقدي، مما يؤكد على ضرورة تعليم مصممي المنتجات لأنشطة التفكير النقدي وتدريبهم على كيفية الاستعانة به خلال المراحل المختلفة لعملية تصميم وتطوير المنتجات.

الكلمات المفتاحية:-

أساليب التفكير - التصميم النقدي – التفكير النقدي – عملية التصميم – تصميم المنتجات.

المقدمة

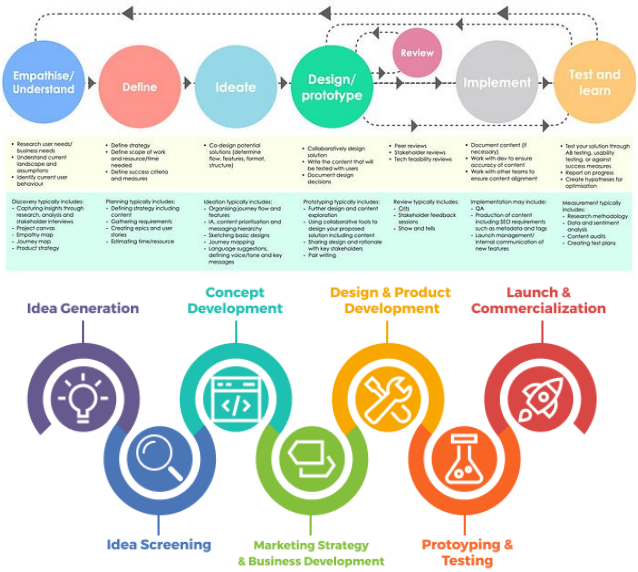
يواجه بعض مصممي المنتجات صعوبة في تحليل المعلومات أو الوصول الى الحلول المبتكرة للمشكلات التصميمية أو اتخاذ القارات التصميمية بأسلوب منطقي، نتيجة تحيزهم لبعض وجهات النظر أو الخبرات السابقة أو عدم دراستهم لأساليب التفكير المختلفة أو عدم امتلاكهم للقدر الكافي من المهارات التحليلية أو الابتكارية أو المعلومات اللازمة للقيام بنشاط التصميم. وتتمثل أهمية البحث في توضيح ماهية التفكير النقدي، وكيفية الاستفادة منه في عمليات تحليل المعلومات وتوليد الأفكار والحلول التصميمية المبتكرة، اتخاذ القرارات المنطقية، وتقييم الحلول المقترحة خلال المراحل المختلفة لعملية تصميم المنتجات .

كما يهدف البحث الحالي الى بيان أهمية التفكير النقدي كأحد الأساليب التي يمكن الاعتماد عليها في تعزيز مهارات مصممي المنتجات لتحليل المعلومات، وتقييم الأفكار والحلول التصميمية للوصول الى الحلول المبتكرة للتصميم. وقد اتخذ البحث المنهج الاستنباطي. ويفترض البحث انه إذا أمكن لمصممي المنتجات الاستفادة من أسلوب التفكير النقدي وخصائصه، خلال المراحل المختلفة لعملية التصميم، فان ذلك يمكن أن يزيد من قدرتهم على تحليل المعلومات، وتقييم الأفكار والحلول التصميمية، وتقديم حلول مبتكرة للتصميم واتباع الأساليب المنطقية أثناء اتخاذ القرارات التصميمية.

١- تعليم تصميم وتطوير المنتجات

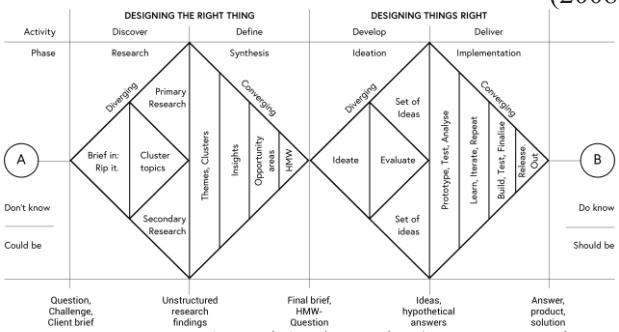
النص تعتبر عملية تصميم المنتجات من العمليات الإبداعية التي يتضمن اجراؤها اتخاذ العديد من القرارات خلال المراحل المختلفة، مثل تحديد احتياجات المستخدم user needs، وتوليد الأفكار generating ideas، والمفاهيم conceptualization، وتطوير المنتجات product development. وبالنظر الى التفكير التصميمي Design thinking نجد انه يعتمد على قدرة الإنسان الطبيعية – والقابلة للترابط – على أن يكون بديهيًا intuitive في التعرف على الأنماط recognize patterns، وبناء أفكار ذات مغزى عاطفي emotionally meaningful، إضافة الى قيمتها الوظيفية. (Kelley, 2013) وتساهم الأساليب المنهجية systematic approaches في ترتيب المراحل والعمليات اللازمة لأداء وإنجاز الأعمال المختلفة من خلال اتباع الاستدلالات المنطقية During the logical inferences، مما يساهم في توضيح الجوانب المختلفة لاتخاذ القرارات الصحيحة. وغالبا ما يؤثر علم النفس psychology، والتأثيرات اللاواعية والبيئية unconscious and environmental impacts، على اتخاذ القرارات بصفة عامة والتصميمية بصفة خاصة. ومن هنا تأتى أهمية اتباع منهج التفكير النقدي Critical Thinking.

وعلى الرغم من اختلاف وتعدد النماذج الوصفية المقترحة لعملية التصميم الهندسي من حيث الهيكل structure، والطريقة method، إلا أنها تستند إلى الاستدلالات المنطقية logical inferences. وقد تم بناء نماذج برامج التصميم الخطية – شكل (١) – وفقا لتتابع مجموعة من المراحل، ويتم الانتقال بين المراحل بصورة خطية بعد الانتهاء من إجراءات كل مرحلة يتم الانتقال الى التي تليها. وعلى الرغم من اعتماد هذه الاستراتيجية في تطوير العديد من المنتجات الا أنها تواجه بعض الانتقادات الحالية نتيجة ترابط كافة مراحل وأنشطة عملية التصميم ببعضها البعض، والتي يتطلب تحقيقها وفقا للنموذج الخطى مضاعفة الوقت والجهد والتكاليف.



شكل (١) - مراحل عملية التصميم (النموذج الخطي) (McConnell, 2020)

وقد ظهر نموذج الماسة المزدوجة **Double Diamond Model** الذي اقترحه مجلس التصميم البريطاني عام (٢٠١٩م)، ويعد أحد أهم النماذج الشبكية للتصميم، وقد تم تطوير هذا النموذج من قبل العديد من الباحثين والمؤسسات، ويعد شكل (٢) أحد النماذج المطورة لنموذج الماسة المزدوجة والتي تتيح الاستدلالات المنطقية الاستنتاجية deductive، والاستقرائية inductive، من خلال التفكير المتباين divergent، والمتقارب convergent، في عملية التصميم. كما يعتبر Double Diamond نموذجًا مفيدًا لتطوير قدرات التفكير التصميمي design thinking capabilities. حيث إنه لا يمكن التبديل من مرحلة إلى أخرى في النموذج دون استكمال المرحلة الحالية. وتتضمن المراحل الأربع، الاكتشاف discover، والتعريف define، والتطوير develop، والتسليم deliver. ونتيجة لمراحل الاكتشاف والتعريف التي تم إجراؤها باستخدام مناهج التفكير المتباين والمتقارب، يمكن إعداد ملخص التصميم Design Brief لبيان الجوانب المختلفة لاتخاذ القرارات الصحيحة. (Volpentesta, 2008)



شكل (٢) – نموذج مطور لنموذج الماسة المزدوجة Double Diamond Model. (Nessler, 2016)

١-١ المهارات الأساسية لمصمم المنتجات

تتطلب عملية تصميم وتطوير المنتجات توافر بعض المهارات الأساسية لدى المصمم، وتختلف المهارات الأساسية المطلوبة لمصمم المنتجات عن تلك المطلوبة للمصمم البصري visual designer. ولتصميم منتجات جميلة وعملية يجب على مصمم المنتجات امتلاك مهارات البحث والتخطيط واختبار المستخدم، ومعرفة كيفية إجراء

التجارب البحثية مثل مجموعات التركيز focus groups والاستطلاعات surveys لاستخراج المعلومات الصحيحة لبناء منتج مفيد، والقدرة على تنظيم وتخزين جميع البيانات والمعلومات من التصميمات النموذجية وأبحاث المستخدم والقدرة على تحليلها، وإنشاء نماذج أولية وإجراء اختبارات المستخدم لقياس الأداء، إضافة الى امتلاك بعض مهارات التصميم البصري للتعبير بصريًا عن الشكل الذي سيبدو عليه المنتج. (Stewart، ٢٠٢٣) ويبين شكل (٣) أهم المهارات الأساسية التي يجب أن يمتلكها مصمم المنتجات للعمل وفقاً لنموذج الماسة المزدوجة.

شكل (٣) - المهارات الأساسية لمصمم المنتجات.

١-١-١ الابداع Creativity: تدور عملية تصميم المنتج حول إحياء الأفكار لتحقيق النجاح، ولهذا وجب على المصمم أن يكون قادرًا على التفكير بشكل خلاق والتوصل إلى حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة، إضافة الى امتلاك القدرة على تصور الأفكار وتوصيلها للأخرين.(Parla, 2023)

١-١-٢ القيادة Leadership: تعتبر عملية تصميم المنتج بمثابة رياضة جماعية. لذا يجب على المصمم قيادة وتوجيه فريق العمل نحو الهدف المشترك. وذلك من خلال التعبير عن الرؤية وإلهام الفريق والتأكد من عمل كافة افراد الفريق لتحقيق نفس الهدف النهائي.

١-١-٣ القدرة على التكيف Adaptability: يتميز عالم تصميم المنتجات بالتغير المستمر المصحوب بالتطور، لذا يجب أن يمتلك المصمم القدرة على التكيف مع التقنيات الجديدة واتجاهات التصميم ومتطلبات السوق. ولذا فان المرونة والسرعة في التكيف مع التحديات الجديدة تعد من أهم المهارات الأساسية لنجاح مصمم المنتجات.

١-١-٤ التعاون Collaboration: تتميز عملية تصميم المنتجات بكونها عملية تعاونية، يتعاون فيها كل من المصممين والمهندسين وأصحاب المصلحة، ولهذا فانه يجب على المصمم امتلاك مهارات اتصال وتعاون قوية حتى يستطيع مشاركة الأفكار والتصميمات والتعليقات مع كافة افراد فريق العمل.

١-١-٥ التفكير النقدي Critical thinking: ان امتلاك مصمم المنتجات لمهارة التفكير النقدي يزيد من قدرته على تحليل المشكلات المعقدة، وتقييم كافة الأفكار المطروحة للتوصل إلى حلول مبتكرة. والقدرة على رؤية الجوانب المختلفة للمشكلة التصميمية.

١-١-٦ القدرة على تعدد المهام Multitasking: لقد أدى التطور التكنولوجي الى تحول عملية تصميم المنتجات الى عملية سريعة، وأصبح من الطبيعي عمل المصمم في أكثر من فريق عمل لتصميم منتجات مختلفة، لذا فانه من الضروري أن يكون مصمم المنتجات قادرًا على إدارة مشاريع متعددة والتبديل بين المهام بسهولة، وتحديد أولويات عبء العمل، مع الحفاظ على تقديم الأعمال عالية الجودة في الوقت المحدد. وفيما يلي سيتم التركيز على مهارة التفكير النقدي باعتبارها المحور الأساسي للبحث.

٢- التفكير النقدي

يعد التفكير بشكل عام، والتفكير الناقد بشكل خاص، هدفا تربويا من أهداف تدريس العلوم، نظرا لتحول مهارات التفكير الى واحدة من الأهداف الهامة التي تسعى التربية الحديثة إلى إكسابها للطلاب من خلال الملاحظة الدقيقة والتخطيط والنقد والمقارنة والاستنتاج وإصدار الأحكام المستندة إلى الأدلة العلمية وهي أمور تشكل في مجموعها بعدا هاما من أبعاد شخصية المصمم القادر على الابتكار والمشاركة في حل مشكلات مجتمعه. (سعيد وكمال الدين، ٢٠٢٠)

ويعتبر التفكير الناقد من أكثر أنواع التفكير التي حظيت باهتمام المختصين، وأصبحت التوجهات التربوية والمناهج المعاصرة في كثير من بلدان العالم تعطي اهتماما كبيرا للتفكير الناقد، وتضعه هدفا من الأهداف التربوية التي ينبغي أن تنتهي إليها العملية التعليمية، حيث يساهم في تحويل عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي يؤدي إلى إتقان أفضل للمحتوى المعرفي وفهم أعمق له، كما يكسب الإنسان تفسيرات صحيحة للمواضيع المطروحة ومراقبة الأفكار مما يجعلها أكثر دقة وصحة ويساعد في وضع القرارات في حياتهم اليومية، وابعادهم عن الانقياد العاطفي والتطرف في الرأي.

٢-١ ماهية وتعريف التفكير النقدي

يُعرف التفكير النقدي Critical Thinking (CT) باعتباره أحد مهارات التفكير وأحد أهم مؤشرات جودة تعلم الطلاب. ولهذا يجب دمج التفكير النقدي في محتوى المناهج الدراسية وأساليب التدريس حيث تشير الدلائل الى تركيز معظم مناهج التدريس على محتوى الموضوع بدلا من الاهتمام بتنمية التفكير النقدي.(Alsaleh, 2020)

وعلى الرغم من الاتفاق على أهمية مهارات التفكير النقدي في عملية التعلم، إلا أن هناك اتفاقًا أقل حول كيفية تعريف التفكير النقدي. (Alfadhli, 2008) وقد ناقش جون ديوي John Dewey مفهوم مهارات التفكير النقدي في التعليم واعتبر التفكير النقدي كعملية تبدأ بمشكلة وتنتهي بالحل وتفسير الذات. ويوضح Bean أن مثل هذه المشكلة يجب أن "تثير فضول الطلاب الطبيعي وتحفز التعلم والتفكير النقدي". (Bean، ٢٠١١) كما توجد تعريفات متعددة للتفكير النقدي، إلا أنه لا يوجد تعريف واحد قابل للتطبيق على كل تخصص في كل مستوى. رغم اتفاق الباحثين بصفة عامة على أن التفكير النقدي هو مهارة تفكير عالية المستوى، إلا أن خبرات المعلمين وأهدافهم، بالإضافة إلى احتياجات الطلاب، هي المحدد للمهارات المطلوب تطويرها. (Condon, 2004)
وقد عرّف كورفيس Kurfiss التفكير النقدي بأنه `` تحقيق يهدف إلى استكشاف موقف، أو ظاهرة، أو سؤال، أو مشكلة للوصول إلى فرضية أو استنتاج حولها. يدمج جميع المعلومات المتاحة لتكون مبررة بشكل مقنع ".(Kurfiss, 1988) كما يقدم Pithers and Soden تعريفا للتفكير النقدي باعتباره" تفكير ينطوي على القدرة على تحديد الأسئلة التي تستحق المتابعة، والقدرة على متابعة أسئلة الفرد من خلال البحث الموجه ذاتيًا self-directed search،

واستجواب المعرفة interrogation of knowledge ، والشعور بأن المعرفة قابلة للجدل والقدرة على تقديم أدلة لدعم حجج المرء،(Pithers, 2000) ويرى البحث انه يمكن تعريف التفكير النقدي على أنه "عملية تفكير فردية تبدأ بقصد حل مشكلة أو الإجابة على سؤال، من خلال فحص الخيارات المختلفة واختيار الأنسب والأكثر منطقية".

كما يقول بول Paul أن التفكير النقدي هو "عملية منضبطة فكريًا للتصور النشط والمهاري للمفاهيم، وتطبيق، وتحليل، وتوليف، و/أو تقييم المعلومات التي تم جمعها من، أو الناتجة عن الملاحظة، والخبرة، والتفكير، والتفكير المنطقي. (RICHARD W. PAUL, 1992) كما يشير بول والدر Paul and Elder الى التفكير النقدي باعتباره "فن تحليل وتقييم التفكير بهدف تحسينه". وتشير هذه التعريفات إلى أن التفكير النقدي هو القدرة على تطبيق المهارات المعرفية cognitive skills، مثل التحليل analysing والتطبيق applying والتقييم عند التفكير evaluating when thinking. (Paul, 2006)

ويؤكد عالم النفس المعرفي Halpren، أن التفكير النقدي هو "استخدام تلك المهارات أو الاستراتيجيات المعرفية التي تزيد من احتمالية النتيجة المرغوبة. ويتم استخدامه لوصف التفكير الهادف purposeful والمنطقي reasoned والموجه نحو الهدف goal directed. كما يصف "التفكير النقدي بأنه نوع التفكير الذي ينطوي عليه حل المشكلات، وصياغة الاستدلالات formulating inferences، وحساب الاحتمالات calculating likelihoods، واتخاذ القرارات. وعادة ما يستخدم المفكرون الناقدون هذه المهارات بشكل مناسب، دون حث prompting، وبنية واعية conscious intent، في مجموعة متنوعة من الإعدادات. بمعنى آخر، عندما يفكر الناس بشكل نقدي، فإنهم يقومون بتقييم نتائج عمليات التفكير الخاصة بهم، أو حساب مدى جودة القرار، أو تحديد مدى فعالية حل المشكلة.(Halpern, 1997) وهو ما يسهم في زيادة قدرة مصمم المنتجات على اختيار الحلول المنطقية دون اتخاذ العديد من الخطوات التنفيذية والتجريبية للوصول الي نفس النتائج، ما يسهم في تسريع عملية تصميم المنتجات وتطويرها إضافة الى الوصول الي الحلول المبتكرة.

٢-٢ أنواع التفكير

تختلف أنواع التفكير وفقاً للسياق الذي تتم خلاله، ولا يوجد نوع أفضل من الأنواع الأخرى. وتكون كل منها مفيدة إذا تم توظيفها في الإطار المناسب. ونظرا لتعرض المصمم الصناعي لكافة المشكلات التصميمية، وجب عليه عدم الاعتماد على نوع واحد من أنواع التفكير واستبعاد الأنواع الأخرى أو إهمالها. (Schuster, 2021) ويبين شكل (٤) أنواع التفكير الأكثر شيوعًا وكيف يمكن أن تكون مفيدة خلال عملية تصميم وتطوير المنتجات.

شكل (٤) - أنواع التفكير

٢-٢-١ التفكير الخطي Linear Thinking

يعتبر التفكير الخطي هو الطريقة التقليدية للتفكير والتي تعلمنا بها التفكير طوال حياتنا. ويرتكز على البحث عن رابط بين السبب والنتيجة. ووجود سبب واحدًا له تأثير واحد. أو سبب ونتيجة، أو مشكلة وحل، وبداية ونهاية. ويركز هذا النموذج من التفكير عن اتصال بسيط واحد الى واحد. simple one-to-one connection.

وعادة ما يكون التفكير الخطي مفيدًا في حل أنواع معينة من المشكلات. فعلى سبيل المثال، إذا تم إيقاف تشغيل الهاتف المحمول فجأة (تأثير) فهناك احتمال أن تكون البطارية فارغة (سبب). وإذا تم توصيل الهاتف بالشاحن، فسيعمل مرة أخرى. ولهذا يعد التفكير الخطي هو الطريقة السريعة والسهلة لإيجاد حل لمشكلة ما.

وتكمن أهم عيوب عملية التفكير الخطي في عدم النظر إلى الأشياء على أنها أنظمة معقدة، ويتم التركيز على جزء صغير واحد من المشكلة أو النظام الكلي. على الرغم من احتواء أي موقف أو مشكلة على أكثر مما يسمح لنا التفكير الخطي بفحصه. مما يترتب عليه إيجاد حلول قد تحمل بعض العواقب المستقبلية المفاجئة.

٢-٢-٢ التفكير الموجه Event-Oriented Thinking

تُركز عملية التفكير الموجه نحو النظر الي العالم على أنه أكثر تعقيدًا مما يفعله التفكير الخطي، كما أن الحياة تتكون من سلسلة من الأحداث وليست كنظام. ولهذا فإن لكل حدث سبب، وإذا قمنا بتغيير السبب، فسيتم تغيير الحدث أيضًا.

وعادة ما يفضل العقل البشرى التفكير الموجه نحو الأحداث. كمحاولة للشعور بالرضا أثناء التعامل مع المشكلات البسيطة والمألوفة. فمنذ القدم، قام الانسان بصناعة رؤوس السهام الحادة للمساعدة على الصيد بشكل أفضل، ولهذا فان التفكير الموجه نحو الحدث هو أساس المنطق البشرى. فإذا فعلنا (أ)، فسيحدث (ب). ويتميز هذا النوع من التفكير بالسرعة وسهولة التطبيق والفهم.

وتكمن أهم الانتقادات الى عملية التفكير الموجه نحو الحدث أنها غير فعالة في التعامل مع المشاكل أو الأنظمة المعقدة. نظرًا لتغير المجتمعات بمرور الوقت، وعدم تطور عملية التفكير الموجه نحو الأحداث. حيث تتطلب المشكلات التي تواجهنا اليوم فهماً أعمق مما يسمح به التفكير الموجه نحو الحدث. ويمكن أن يكون للأحداث أكثر من سبب، كما يمكن أن يكون لكل سبب أسباب متعددة أيضًا. وإذا تم اهمال تأثير هذه العلاقات الأكثر تعقيدًا أثناء محاولة التفكير في الحلول، فانه يمكن الوصول -عن طريق الخطأ- الى بعض العواقب غير المقصودة عند تغيير الأنظمة.

٢-٢-٣ التفكير الجانبي Lateral Thinking

يتضمن التفكير الجانبي مزيدًا من التفكير الإبداعي Creative Thinking الذي لا يكون واضحًا على الفور لأولئك الذين يعتمدون بشكل كبير على التفكير المنطقي التقليدي خطوة بخطوة للوصول إلى الاستنتاجات Conclusions. وقد تم اختراع التفكير الجانبي من قبل إدوارد دي بونو Edward De Bono عام ١٩٦٧. وقد طور إدوارد تقنيات للتفكير الإبداعي لمواجهة الميل الطبيعي للدماغ البشري في حبس التفكير حتى يصبح عادة تلقائية لاشعورية Subconscious Habit، وتركز عملية التفكير الجانبي على توليد أفكار جديدة ومبتكرة بطريقة يمكن تكرارها بسهولة مع

مرور الوقت. ويتم استخدامه عند محاولة توسيع نطاق التفكير إلى ما هو أبعد من الأنماط التقليدية للتفكير، وتجاوز التفكير في المشكلات على أنها حل واحد محدد. ويتم استخدامه في جلسات العصف الذهني Brainstorming Sessions وعندما يكون الهدف الوصول الى الاختراع Invention، أو الابتكار Innovation.
وتتمثل أهم الانتقادات لأسلوب التفكير الجانبي في عدم تحديد هدف واضح ونقطة نهاية. إضافة الى افتقاره إلى بعض البنية والأهداف التي تستفيد منها أنواع التفكير الأخرى. حيث تتمثل طبيعة التفكير الجانبي في عدم إحباط أي فكرة، وإعطاء جميع الأفكار نفس الوزن في البداية، حتى لو كانت غير مناسبة. وقد يؤدى ذلك الى اهدار الوقت أو الابتعاد عن المسار المحدد والهدف الأساسي لعملية التفكير.

٢-٢-٤ التفكير النقدي Critical Thinking

يتضمن التفكير النقدي تحليل الحقائق بطريقة موضوعية حتى يمكن التوصل إلى حكم. ويستلزم هذا الأسلوب التركيز على طريقة التفكير والطريقة المتبعة للوصول إلى القرارات من أجل التغلب على أي تحيزات Biases وتحسين جودة وكفاءة الإدراك Cognition. ويكون التفكير النقدي فعالاً عند الحاجة الي إيجاد روابط منطقية بين الأفكار أو إيجاد نهج منظم لحل مشكلة ما. وعادة ما يعتمد المفكرون والناقدون على هذا الأسلوب في التفكير نظراً لعدم تقبلهم للأشياء في ظاهرها. ومحاولتهم للبحث بشكل أعمق للتأكد من أن توافر تفكيرًا عقلانيًا ومنطقًا قويًا وراء أي معلومات يتم تقديمها لهم قبل قبولها على أنها صحيحة. ويحمل هذا النوع من التفكير أهمية في العديد من نواح الحياة. الا انه يحتاج إلى المراقبة للتأكد من عدم المبالغة. وضبط الأمر في إطار الشك الصحي، والتشكيك في وجهات النظر، وفقاً للأسباب المنطقية.

٢-٢-٥ التفكير المنظومي Systems Thinking (Richmond, 2014)

إن التفكير المنظومي هو دراسة وتحليل الأنظمة. ويشير النظام الي مجموعة من الأجزاء المترابطة التي تعمل معاً لتحقيق هدف أو وظيفة مشتركة. وتُظهر الأنظمة خصائص معينة يمكن تحديدها وأنماط سلوك ثابتة. وعندما يتم تغيير جزء واحد من النظام، تتأثر جميع المكونات الأخرى للنظام أيضًا. ويتطلب التفكير المنظومي فهمًا للعناصر والترابط والغرض أو الوظيفة من النظام. وعادة ما يكون الهدف من هذا الأسلوب هو نقل هذا الفهم والتحليل والقدرة على التطبيق الى أنظمة أخرى على أي مستوى وفي أي مجال.

وعادة يما يقوم مصمم المنتجات باستخدام العديد من أنواع التفكير وفقاً لطبيعة المشكلة وقدرة المصمم على فهم المعطيات، واستخدامها للوصول الى النتائج، وكلما استطاع المصمم اختيار مناهج التفكير المناسبة وقام بالدمج بينها، كلما ازدادت قدرته على تحليل البيانات واختيار أفضل الحلول وتقييم الأفكار بصورة أفضل وأسرع. ونظراً لأهمية التفكير النقدي وارتباطه بأنشطة التصميم وخصائصه التي يمكن ان تزيد من قدرة مصمم المنتجات على التفكير والتحليل واتخاذ القرارات المناسبة، خلال مراحل عملية التصميم، ولارتباطه بموضوع البحث، سيتم التركيز عليه خلال البحث.

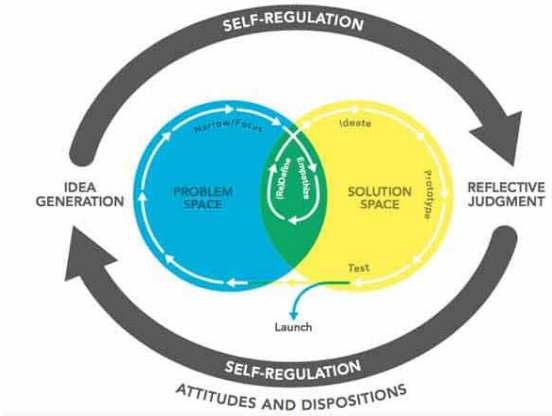
٢-٣ أهمية التفكير النقدي

تبدأ حركة التفكير النقدي من وجهة نظر ورؤية الشخص النقدي على أنه «مستهلك نقدي للمعلومات critical consumer of information» (Burbules, 1999).ويشتمل ذلك على استخدام المصمم لعقله للفصل بين الحقيقة والباطل، والتمييز بين المعلومات الموثوقة وغير الموثوقة، وتحديد التعميمات الواضحة منطقيا، واستبعاد النتائج غير الموثوقة، لإجراء التحليل المنطقي، وقد ظهرت بعض المؤسسات التي تهدف الى إنشاء تصنيفات للمهارات والتصرفات التي يجب على المصممين امتلاكها ليكونوا مفكرين نقديين إضافة الى الاهتمام بكيفية بناء وممارسة تلك المهارات خلال عملية تعليم التصميم.

وتكمن أهمية التفكير النقدي في تنظيم عملية تدفق المعلومات والتفكير في حلول المشكلات التصميمية ومشاركة وادراج كافة المعنيين بهذه المشكلات ووجهات نظرهم أثناء محاولة إيجاد الحلول المناسبة، كما يتم التفكير في المشكلة من كافة جوانبها، مع تنظيم ذلك وفقا للجداول الزمنية المخصصة، ومن خلال ذلك يمكن إدراك أهمية التوقف والتفكير النقدي قبل التسرع والقيام بالجهود التصميمية المباشرة دون محاولة تحليل المعلومات والربط بينها والتفكير في الهدف.
كما تعتبر عملية التفكير النقدي والتحليل أحد أهم مراحل عملية تصميم المنتجات والتي تتمثل في قدرة الفرد على البحث عن المعلومات وتحليل البدائل analyze alternatives، والتوصل إلى الاستنتاجات conclusions. وباستخدام التفكير النقدي يمكن تحقيق الاتي: (Odubanjo، 2022)

- يساهم تعليم المصمم لمهارات التفكير النقدي في بيان كيفية طرح الأسئلة الصحيحة أثناء اجراء أبحاث المستخدم والمقابلات والاختبارات وخاصة في القضايا والمشكلات الغامضة، وتحديد المشكلات وتحليلها وتجنب المغالطات والتحيزات المعرفية، وتقييم ما إذا كانت فرضياتهم ونظرياتهم ترسم صورة دقيقة لتجربة المستخدم.
- يساعد في تقديم الحلول السريعة للمشكلات وبأقصى قدر ممكن من الفعالية.
- يعتبر التفكير النقدي مهارة عالمية تُمكن المصمم من المشاركة في العديد من الأنشطة والمجالات سواء محليا أو عالميا.
- يساهم التفكير النقدي في تحسين اللغة وأداء العروض التقديمية والتعبير عن النفس بصورة أفضل وأبسط وتقديم المبررات المنطقية للحلول والأفكار وفقا للأساليب المنطقية والأدلة، وتكوين الآراء حول الصواب والخطأ، وتعزيز الابداع من خلال التفكير في الحلول المبتكرة.

وقد بينت العديد من الدراسات الى وجود علاقة طردية بين عملية التفكير التصميمي ونتائج عملية التفكير الإبداعي والتصميمي ويشير دليل التفكير النقدي والإبداعي عن طريق التصميم Critical and Creative Thinking by Design guide الذي نشره معهد الإبداع والفنون والتكنولوجيا في جامعة VirginiaTech، شكل (٥) (Baum-Combs وCinnamon وNewbill، ٢٠٠٩) الي تأكيد وجود هذه العلاقة بين التفكير النقدي والتفكير الإبداعي وعمليات التفكير التصميمي التي تتقاطع معًا أثناء عملية التطوير.



شكل (٥) - العلاقة بين التفكير النقدي والإبداعي والتصميم.*(Elmansy, 2017)*

ان تطوير الحلول المثلى للمشكلات الهندسية يعتمد على عمليات التفكير المنظمة والمعقدة التي تتطلب التقييمevaluation ، والتفسير interpretation، والرأي. opinion كما تعد مهارات التفكير النقدي المتطورة ضرورية للتعامل مع الطبيعة متعددة الأبعاد لهذه المشكلات. وعادة ما يؤدى استخدام التفكير النقدي في الجوانب الأدبية والنظرية من السياق الهندسي الى نتائج إيجابية، الا انه ما زالت النظرة اليه محصورة في مجال الادبيات والجوانب الفلسفية. ولهذا فان الأساليب العملية لكيفية تعزيز مهارات التفكير النقدي في المناهج الهندسية engineering curricula أقل شيوعًا.

وتشير دراسة (Aoife Ahern, Caroline Dominguez، واخرون) الى اعتماد العديد من الأبحاث والدراسات في هذا المجال على كيفية تحسين التفكير النقدي للطلاب، والتأكيد على ادراج التفكير النقدي بالمناهج الجامعية إضافة الى ضرورة اعتماد برامج بحثية جيدة التمويل تسمح بتطوير طرق مختلفة لتنمية مهارات التفكير النقدي وتجربتها على مدى فترات طويلة خلال البرامج الهندسية بمؤسسات التعليم العالي. كما يتضمن تقرير مستقبل الوظائف الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي World Economic Forum جدولاً بالمهارات المطلوبة من قبل المتخصصين في المستقبل لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة Fourth Industrial Revolution. (Gray, 2016) وقد ركز التقرير على المهارات والمهن والوظائف المطلوبة بحلول عام ٢٠٢٠، والتي لم تكن جزءًا من مجموعة المهارات الأساسية لتلك المهن من قبل. ويبين جدول (١) مقارنة بين المهارات المطلوبة في عام ٢٠١٥ وتلك المقابلة لها في عام ٢٠٢٠. وقد احتل التفكير النقدي، المركز الرابع في تقييم عام ٢٠١٥، وانتقل الى المرتبة الثانية في عام ٢٠٢٠.

جدول (١) - مقارنة بين المهارات المطلوبة في عام ٢٠١٥- ٢٠٢٠م (Patricia (Cartozoology, 2019

م	العام	
	٢٠١٥	٢٠٢٠
١.	حل المشكلات المعقدة **Complex problem solving**	حل المشكلات المعقدة
٢.	التنسيق مع الآخرين **Coordinating with others**	**Critical thinking** التفكير النقدي
٣.	إدارة الافراد **People management**	**Creativity** الابداع
٤.	**Critical thinking** التفكير النقدي	إدارة الافراد **People management**
٥.	**Negotiation** التفاوض	التنسيق مع الاخرين **Coordinating with others**
٦.	ضبط الجودة **Quality control**	**Emotional intelligence** الذكاء العاطفي
٧.	إدارة الخدمة **Service orientation**	**Judgment and decision making** الحكم واتخاذ القرار
٨.	الحكم واتخاذ القرار **Judgment and decision making**	**Service orientation** إدارة الخدمة
٩.	**Active listening** الاستماع الفعال	**Negotiation** التفاوض
١٠.	**Creativity** الابداع	**Cognitive flexibility** المرونة المعرفية

٢-٤ مبادئ التفكير النقدي Principles of critical thinking (Elmansy, 2016)

لقد ساهمت المبادئ التي قدمها البروفيسور لاري لارسون Larry Larson، الاستاذ بجامعة أوهايو، بورقته البحثية المنشورة في مجلة التعليم البيولوجي عام ١٩٩٠م، في تحرير عقول مصممي المنتجات من التحيز، والتأكد من تحديد المشكلات بوضوح، كما توفر هذه المبادئ بعض الإرشادات لإجراء التفكير النقدي الصحيح قبل الانتقال إلى خطوات التفكير، وزيادة التركيز على المشكلة دون أي عوامل خارجية، وفيما يلي شكل (٦) لأهم مبادئ التفكير النقدي.

شكل (٦) - مبادئ التفكير النقدي Principles of critical thinking

- تجميع كافة المعلومات الضرورية حول المشكلة.
- فهم وتحديد كافة المصطلحات المرتبطة بالمشكلة.
- معرفة وفحص الطرق المستخدمة لجمع المعلومات والاستنتاجات الحالية، والتأكد من الحقائق.
- فهم الافتراضات والتحيزات الخفية (العامة والخاصة بالمصمم)، وعدم الاعتماد على توقع كافة الإجابات
- النظر إلى الصورة الكبيرة للمشكلة بدلاً من الأجزاء، وتفحص المضاعفات والسبب والنتيجة.

٢-٥ مراحل عملية التفكير النقدي Stages of Critical Thinking

تتكون عملية التفكير النقدي من ثلاث مراحل رئيسية وهي المراقبة والسؤال والإجابة. ولبيان طبيعة المراحل الثلاث بوضوح، سيتم استخدام مثال تصميمي لحل مشكلة استخدام الأشخاص ذوي الكراسي المتحركة للدرج اثناء الانتقال من مستوى إلى آخر، من خلال استخدام أسلوب التفكير النقدي. حيث يواجه هؤلاء الأفراد

العديد من الصعوبات نتيجة عدم تجهيز الأماكن العامة بالإعدادات الأساسية المناسبة لاحتياجاتهم، وفيما يلي بيان بالمراحل الثلاث لحل هذه المشكلة باستخدام أسلوب التفكير النقدي. (Elmansy، 2016).

٢-٥-١ مرحلة المراقبة Observation

تتضمن هذه المرحلة محاولة الوصول بكافة الطرق الي كافة البيانات عن المشكلة وتجسيد المعرفة الكاملة لها، ويتم ذلك من خلال الدراسات الميدانية field studies، وفرز البطاقات card sorting، ورسم خرائط التعاطف الشخصي persona empathy. وتهدف مرحلة المراقبة الى تركيز المصمم على ملاحظة الموقف أو المشكلة بصورة شاملة من حيث كيفية استخدام الأشخاص ذوي الإعاقة للسلالم، لتحديد المشكلات التي تواجههم، وكيف يتعاملون معها حاليًا. كما يتم جمع كافة المعلومات اللازمة حول الوضع الحالي، والحلول أو الطرق أو الدراسات السابقة لحل المشكلة، ولا يتم طرح الأسئلة في هذه المرحلة، ويتم التركيز على تسجيل الملاحظات للمراحل التالية. كما تم وضع الملاحظات عن النتائج التي تم التوصل اليها، ووضع تعريف محدد وواضح للمشكلة من أجل ضمان معالجتها بشكل صحيح. ومحاولة فهم التحيزات التي قد تؤثر على قرارات فريق العمل الحالي أو من حاولوا إيجاد حلول للمشكلة. وذلك بهدف وضع التحيزات أو الافتراضات جانبًا والتركيز على المشكلة الأساسية.

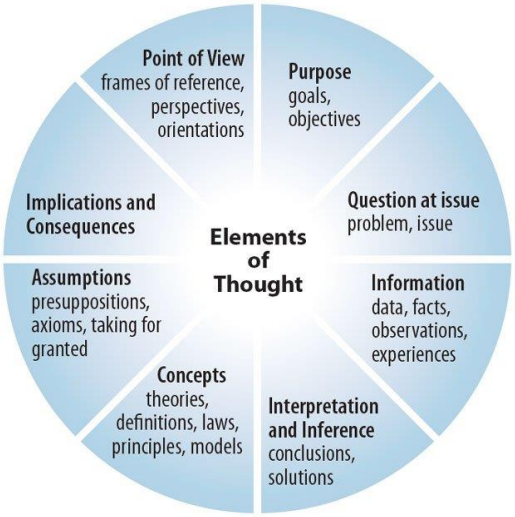
٢-٥-٢ مرحلة السؤال Question

تتضمن هذه المرحلة استيعاب البيانات التي تم جمعها وتحليلها وتقييم الأفكار لتشكيل النموذج الأولي النهائي للحل. ويتم خلالها تقييم الحلول المختلفة والتأكد من أنها تتلاءم مع احتياجات المستخدم باستخدام أدوات مختلفة مثل تحليل SWOT وطريقة SCAMPER. ويتم التركيز على طرح الأسئلة حول الوضع والحل الحالي بناءً على الملاحظات التي تم الوصول اليها في المرحلة السابقة، مثل السؤال عن كيفية استخدام المنتج؟ أو المشاكل الحالية والسابقة؟ ولماذا يجد المستخدم صعوبة في الاستخدام؟، وتساعد هذه الأسئلة في تحديد المشكلة بصورة صحيحة ليتم معالجتها وإيجاد الحل الذي يمكن أن يشكل البنية الأساسية لحل أكثر شمولاً يأخذ في الاعتبار جميع الحقائق المتعلقة بتجربة المستخدم والبيئة المحيطة والمستخدمين الآخرين في المكان.

ويساهم طرح الأسئلة الصحيحة في الوصول إلى تعريف واضح للوضع الحالي ومن ثم تحليله بشكل صحيح. وتتخذ الأسئلة أشكالاً مختلفة. وتعد طريقة Star bursting إحدى الطرق التي يمكن أن تساعد في استكشاف المشكلة من جوانب مختلفة مما يسمح بتغطية الموضوع باستخدام خمسة أنواع رئيسية من الأسئلة؛ لماذا، من، ماذا، كيف، أين، ومتى. ووفقا للمشكلة الحالية، فانه يمكن تنظيم الأسئلة على النحو التالي:

- من Who: من هو المستخدم المستهدف للسلالم؟
- ماذا What: ما هي المشكلة الحالية لاستخدام الدرج؟ ما هي الأساليب المختلفة لحل المشكلة؟
- كيف How: كيف يمكن حل المشكلة؟ كيف يمكن توظيف خبرات المستخدم وتجاربه في جعل استخدام الدرج أسهل؟
- أين Where: أين سيتم تطبيق الفكرة الجديدة؟
- متى When: متى يستخدم ذوي الاحتياجات الخاصة الدرج أكثر من غيرهم؟
- لماذا Why: لماذا نحتاج إلى تغيير تصميم السلالم الحالي؟ لماذا يعاني ذوي الاحتياجات كثيرا من استخدام السلالم الحالية؟

كما يمكن طرح الأسئلة الصحيحة باستخدام عناصر الفكر Elements of Thought شكل (٧).، وتعكس هذه الطريقة التفكير في المواقف. وتتضمن عناصر الفكر الغرض purpose، والأسئلة والمعلومات، والارتجاجات concussions، والمفاهيم concepts، والافتراضات assumptions، والآثار implications، ووجهات النظر points of view.



شكل (٧) - عناصر التفكير *(Watkins, 2015)*

٢-٥-٣ مرحلة الإجابة Answer

تعد مرحلة الإجابة هي المرحلة الأخيرة في التفكير النقدي ويتم فيها الإجابة على جميع الأسئلة المطروحة دون أي تحيزات أو افتراضات. إضافة الى بناء فهم عميق للمشكلة والبدء بالخطوات المطلوبة لإيجاد الحلول للمشكلة. ويتم تشكيل الحل النهائي ليكون جاهزًا للاستخدام. ويمكن أن يكون هذا الحل منتجًا أو خدمة أو إجابة لموقف معين اعتمادًا على التحدي الأولي، ووفقاً للمثال الحالي، فيمكن أن يشمل الحل وضع المصعد بجوار الدرج حتى يتمكن الأشخاص المعاقون من العثور عليه بسهولة، أو استخدام منطقة منزلقة بجوار الدرج حتى يتمكنوا من استخدام الكراسي المتحركة الخاصة بهم بسهولة كما في شكل (٨).

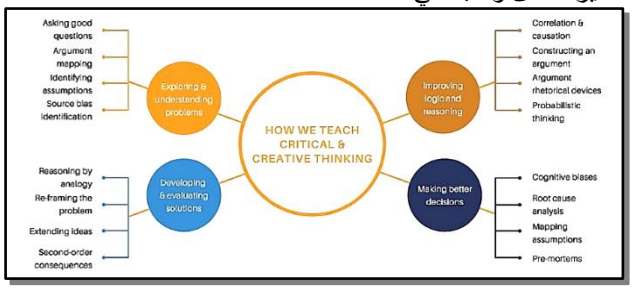
شكل (٨) - أحد الحلول المقترحة لحل مشكلة صعود الكرسي المتحرك على السلالم.

وتعد عملية استكشاف المشكلات أو ملاحظة المواقف الحالية أو إيجاد حلول لتحسين المنتجات والخدمات أحد أهم التحديات التي تواجه المصممين. ويوفر التفكير النقدي طريقة لاستكشاف المواقف المختلفة مع القضاء على أي فرص للتحيز أو اصدار الاحكام المسبقة أو المعلومات المضللة. كما يعتبر طريقة رائعة لفهم الموقف من أجل تحليله لتحديد المشكلات والحلول النموذجية.

٢-٦ استراتيجيات تنمية مهارات التفكير النقدي

لقد ألقت الثورة الصناعية الرابعة على مدى أهمية التفكير والابداع والابتكار، وأن الدور الحالي للإنسان هو التفكير في كيفية تسخير كافة المعطيات لتحقيق رغباته وتوجهاته بصورة فعالة ومبتكرة، ونتيجة لذلك بدأ الاهتمام بتطوير الأساليب والاستراتيجيات التعليمية ودمج أساليب التفكير خلالها في كافة المراحل التعليمية بصفة عامة ومجال تعليم التصميم بصفة خاصة، حيث يعد التفكير النقدي أحد أهم الأساليب التي يمكن الاستعانة بها لدعم وتطوير القدرات الابتكارية لمصمم المنتجات.

وتشير دراسة (**Supriyatno** واخرون) الى أهمية استخدام وسائط التعلم الإلكتروني في تحسين مهارات التفكير النقدي، مما يشير إلى حدوث تغييرات في طبيعة الطلاب، كما أظهرت نتائج الدراسة أن وسائط التعلم الإلكتروني صحيحة وعملية وتعد معياراً فعالاً لتحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.(Supriyatno, 2020) ويبين شكل (٩) بعض الأساليب المستخدمة في تعليم وتطوير مهارات التفكير النقدى والابداعي.



شكل (٩) - بعض الأساليب المستخدمة في تعليم وتطوير مهارات التفكير النقدي والابداعي. (curaeducation، 2023)

كما تشير دراسة (Patricia Caratozzolo ،Alvaro Alvarez-Delgado ،Samira Hosseini) (Caratozzolo, 2019) الى تركيز المؤسسات التعليمية على تطوير مجموعة من المهارات الشخصية لدى الطلاب والتي من بينها التفكير النقدي الذي يعتبر مهارة وثيقة الصلة بالمصممين والمهندسين من أجل تلبية متطلبات أسواق العمل المستقبلية. وقد تم تصميم استراتيجيات تطور التفكير النقدي لدى طلاب الهندسة باستخدام ثلاث أدوات معرفية محددة:

- إثراء مجموعة المفردات the enrichment of the vocabulary corpus
- تكوين عادات الكلام المتماسكة the formation of coherent speech habits
- ممارسة الجدل والرأي the practice of argumentation and opinion

ولتحقيق ذلك فقد تم دمج أنشطة أسلوب السرد الفني the artistic-narrative modality في التفكير بالإضافة إلى طريقة التفكير المنطقية العلمية التقليدية. وقد أظهرت النتائج تحسنًا كبيرًا في تطوير المهارات الناعمة الخاصة the particular soft skill والتفكير النقدي لدى طلاب الهندسة.

٣- التفكير النقدي خلال مراحل تصميم وتطوير المنتجات

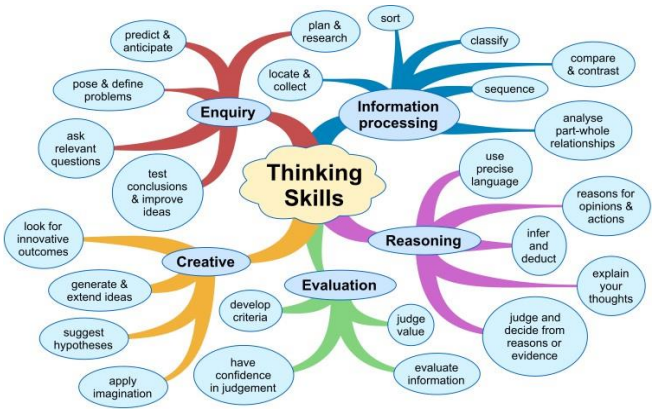
ان التفكير الإبداعي يشتمل على مجموعة كاملة من الأنشطة المعرفية التي يقوم بها المصمم وفقًا لشيء ومشكلة وحالة معينة، أو نوع من الجهد نحو حدث معين. مع محاولة توظيف واستخدام الخيال، الذكاء، البصيرة، الأفكار عند مواجهة مثل هذه المواقف. إضافة الى محاولة اقتراح تصميم أصيل وجديد، وتوليد فرضيات مختلفة، وحل المشكلة بمساعدة اكتشاف وإيجاد تطبيقات جديدة، ويأتي هذا النشاط نتيجة إدراك المصمم لعجزه المعرفي محاولاً سد هذه الفجوة من خلال النظر إلى المشكلة من وجهات نظر متعددة بمساعدة إجراء اتصالات غير عادية لإنتاج حلول بديلة تجاه المشكلة أو الموقف. ومن خلال ذلك يمكننا إدراك مدي ارتباط التفكير الإبداعي، بالتفكير النقدي وحل المشكلات. (**Birgili**، 2015)

ويعتبر التفكير النقدي طريقة عامة للتفكير يمكن تطبيقها في العديد من المجالات مثل إيجاد حلول للمشكلات، وإنشاء المنتجات أو الخدمات الجديدة، واستكشاف المواقف. ويعد الركيزة الأساسية لعملية التفكير التصميمي، ويمكن الاستعانة به لإحداث تغييرات مبتكرة خلال القيام بأنشطة التصميم المختلفة من خلال القضاء على عوائق الابتكار أثناء البحث عن الأفكار الجديدة وتجنب الأفكار والافتراضات المتحيزة والتركيز أكثر على احتياجات المستخدم. **(Elmansy, 2017)**

ويواجه المصممون العديد من الحواجز أو العقبات أثناء محاولة الوصول الى الحلول الإبداعية المبتكرة للمشاكل التصميمية، وتتمثل هذه الحواجز في الافتراضات **presumptions**، والأفكار المتحيزة **biased ideas**، والفهم المحدود لاحتياجات المستخدم **limited understanding of the consumer's needs**. مما يعنى ضرورة توافر قاعدة معرفة قوية ومهارات تفكير نقدية لدى المصمم، وتشير العديد من الدراسات الى قدرة التفكير النقدي على تخطى العديد من هذه الحواجز نحو الحلول وصولا للمنتجات المبتكرة. وذلك من خلال، معالجة المعلومات وتحليلها، وحل المشكلات التصميمية، واتخاذ القرارات بشأن الإجراءات والمراحل المختلفة.

٢-١ التفكير النقدي والتفكير التصميمي Critical Thinking and Design Thinking

ان مهارات التفكير هي كفاءة تنفيذ الشعور بالتفكير مع توافر الرغبة والبراعة في تنظيم المعلومات أو المفاهيم أو الأفكار، واتخاذ الاستنتاجات أو قرارات العمل حسب التوجيه والملاءمة، ويبين شكل (١٠) بعض مهارات عملية التفكير.



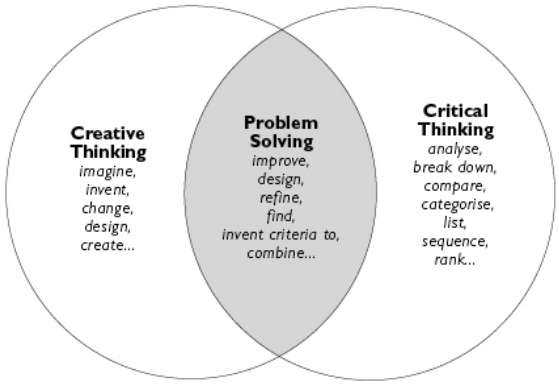
شكل (١٠) - بعض مهارات عملية التفكير (syafika، 2010)

وتساهم مهارات عملية التفكير في بناء كلا من التفكير التصميمي والتفكير النقدي، كما تتشابه بعض المراحل في كل من التفكير التصميمي Design Thinking وعمليات التفكير النقدي Critical Thinking على الرغم من الاختلاف في تسمية كل مرحلة، فوفقاً لتعريف المجلس الوطني للتميز في التفكير النقدي

National Council for Excellence in Critical Thinking لمصطلح التفكير النقدي فانه " عملية منضبطة فكريا intellectually disciplined process لوضع المفاهيم ، وتطبيق applying ، وتحليل analysing، وتوليف synthesizing ، و/ أو تقييم المعلومات evaluating information التي تم جمعها من ، أو الناتجة عن الملاحظة observation ، والخبرة experience ، والتفكير reflection ، والاستدلال reasoning ، أو الاتصال communication ، كدليل للاعتقاد والعمل".

٣-١-١ رسم خرائط التفكير النقدي والتفكير التصميمي

ان فهم العلاقة بين التفكير النقدي والتفكير التصميمي تعد الخطوة الأولى لفهم كيفية تكامل هذان الأسلوبان المهمان من التفكير بشكل أكثر فعالية مع بعضهما. حيث تساهم أساليب التفكير التصميمي في دعم وزيادة ممارسات التفكير النقدي التقليدية، الأمر الذي يستوجب تطوير أطر التفكير التصميمي لدمج التفكير النقدي بشكل أكثر وضوحًا. ويبين شكل (١١) العلاقة بين التفكير التصميمي Design Thinking وعمليات التفكير النقدي Critical Thinking خلال حل المشكلات التصميمية.



شكل (١١) - العلاقة بين التفكير التصميمي Design Thinking وعمليات التفكير النقدي Critical Thinking خلال حل المشكلات التصميمية. (syafika، 2010)

ومن خلال شكل (١١) يتبين أن الوصول الى الحلول المبتكرة للمشكلات التصميمية يتطلب التكامل بين عملية التفكير التصميمي الابتكاري وما يحتويه من عمليات تخيل وابتكار وتغيير وتصميم وانشاء، والتفكير النقدي وما يحتويه من عمليات التحليل والمقارنات وتصنيف وترتيب المعلومات والخصائص والمنتجات، للوصول الى حلول تصميمية للمشكلات أو ابتكار منتجات جديدة تحقق الرغبات المستقبلية للمستخدمين.

٣-٢ أهمية استخدام التفكير النقدي خلال عملية تصميم المنتجات

يعتبر التفكير النقدي طريقة بسيطة وقوية لمعالجة المشكلات واستكشاف الأفكار وفهم المواقف من خلال جمع المعلومات حول المشكلة **collecting information about the problem**، وتحليلها **analysing**، وبناء نموذج أولي للحلول التي سيتم اختبارها وتقييمها **build a prototype for solutions to be tested and evaluated**. ويمكن بعد ذلك تحويل الأفكار المختارة إلى منتج أو خدمة نهائية. وتهدف هذه العملية إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية كما في شكل (١٢).

شكل (١٢) - أهمية التفكير النقدي خلال عملية تصميم المنتجات

٣-٢-١ تجنب الحلول المنحازة

ان التحيز لفكرة أو حل معين أحد عوائق تحقيق الابتكار، حيث يساهم التحيز في منع المصمم من رؤية الإمكانات في الحلول الأخرى المتاحة. كما تقود الأفكار المتحيزة إلى الفشل بدلاً من النجاح، لأنها لا تستند إلى التفكير العقلانيrational thinking ، والتحليل المتكافئ لجميع الخيارات equal analysis for all the options.وتكمن أهمية عملية التفكير النقدي في اجبار المصمم على وضع أي أفكار متحيزة جانبًا والتركيز على بناء المعرفة وتحليل الخيارات وتقييم الأفكار المختلفة لاختيار الأنسب.

٣-٢-٢ توسيع خيارات الأفكار (استكشاف أبعاد جديدة للمشكلة)

يستخدم التفكير النقدي لإطلاق العنان للأفكار الخفية الكائنة بعقل المصمم أو التي تم اكتسابها خلال عملية البحث وجمع المعلومات عن المشكلة، حيث تساعد مرحلة البحث الأولى (الملاحظة) في التفكير النقدي على الهروب من الخيارات المحدودة. مما يساهم في تعلم المزيد عن الموقف من خلال رؤيته من وجهات نظر مختلفة وبناء فهم واضح له، ما ينتج عنه استكشاف أفكار جديدة قد تساهم في حل المشكلة المطروحة. وخلال هذه المرحلة، يمكن استخدام عدد من الأدوات لاستكشاف الأفكار مثل رسم الخرائط الذهنية mind mapping، والعصف الذهني العكسي reversed brainstorming، وطريقة TRIZ، واستراتيجية ديزني الإبداعية Disney's Creative Strategy.

٣-٢-٣ التركيز على حاجة المستهلك (بناء بحث عميق للمستخدم وتجربته)

ان نجاح المنتجات والخدمات يتناسب بصورة طردية مع مدى تحقيق المصممين لرغبات واحتياجات العملاء والمستخدمين خلال تقديم المنتج او الخدمة والذي يأتي من خلال فهم المصمم للتجربة العاطفية emotional experience للمستخدم. ويتم خلال هذه المرحلة بناء فهم حول المستهلك وتجربته باستخدام أدوات مثل تعيين شخصية التعاطف empathy persona mapping، وخريطة رحلة المستهلك consumer journey map، وشبكة تحليل المهام task analysis grid. مما يساعد في معرفة الرؤى المتعمقة حول المستخدم.

٣-٣ التفكير النقدي خلال مراحل عملية التصميم وفقا لنموذج الماسة المزدوجة

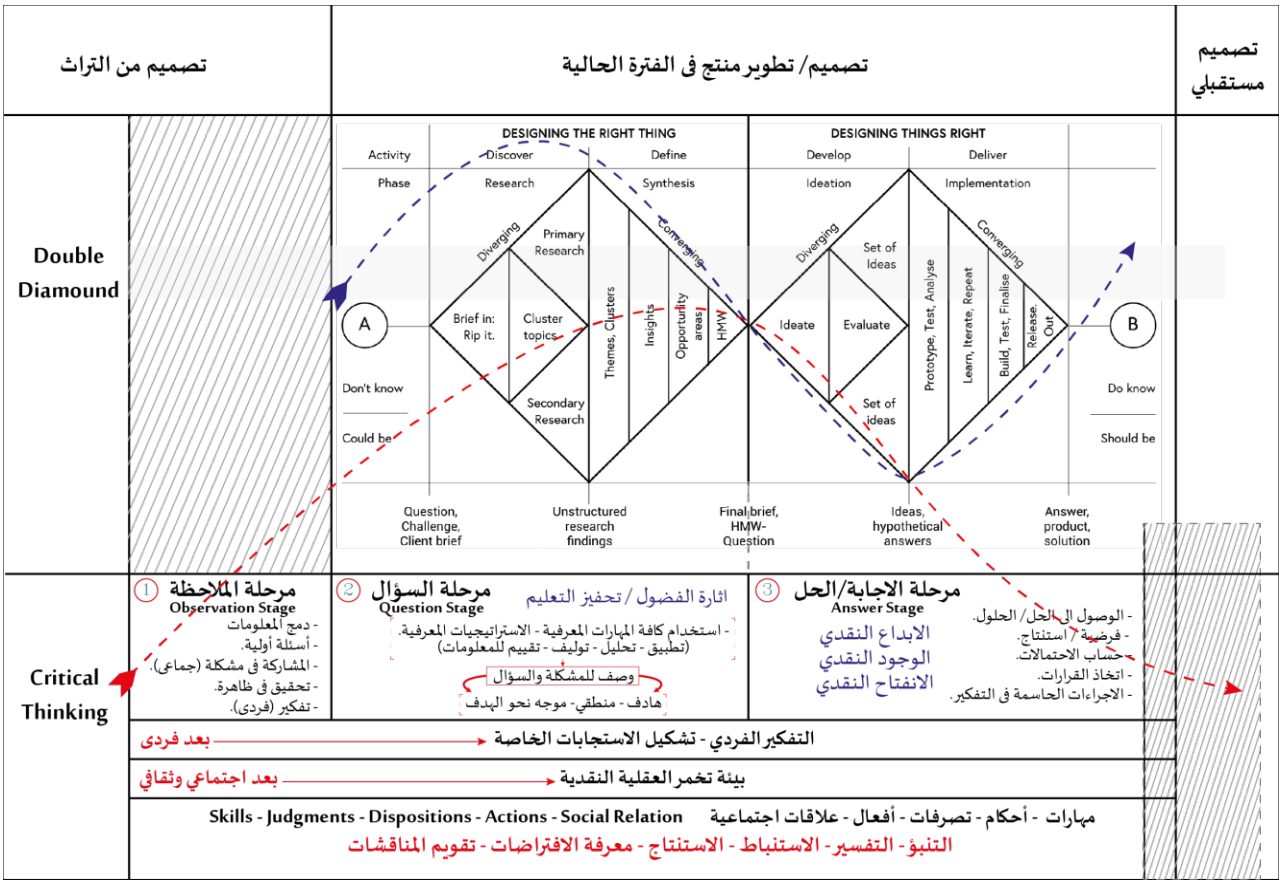
تتميز عملية تصميم المنتجات بكونها نشاطاً عقلياً مميز يتطلب نوعًا مختلفًا من التفكير بهدف الوصـول الى الحلول المبتكرة للمشـكلات التصـميمية. ويقدم نموذج **Double Diamond** النهج العقلي للتصـميم باسـتخدام ازدواجية التفكير المتباين والمتقارب. ويشـير التفكير المتباين الى التدفق الحر غير الخطي للأفكار، ويساعد على استكشـاف زوايا ووجهات نظر متعددة أثناء العمل. الا أن الاعتماد على اسـلوب التفكير المتباين فقط يؤدى الى فقدان التركيز أو إهمال التفاصـيل. ولهذا يتم إضـافة التفكير المتقارب وهو التفكير المركّز الذي يهدف الى الوصـول للإجابة النهائية الصـحيحة، ويساعد في تحويل الأفكار الى منتجات قابلة للتنفيذ، ويجب على مصـمم المنتجات تحقيق التوازن بين التفكير المتباين والمتقارب للاسـتفادة من طبيعة كل منهما خلال عملية التصميم. (Humble, 2023)

ويعـد التفكير النقـدي طريقـة تفكير ذاتيـة الانضـبـاط **self-disciplined**، والتوجيه الذاتي **self-directed**، ومراقبة الذات **self-monitoring** وتصحيح الذات **self-correcting**، لتحسين كيفية توصيل الأفكار وحل المشكلات. ويمكن تعريفه بأنه أحد طرق التفكير التي تهـدف إلى تحقيق تقييم موضـوعي **objective assessment**، وتحليل للمشـاكل أو الأفكار أو المواقف المختلفة لبناء فهم واضح ومحايد لها حتى يتم الوصول إلى الحل الأمثل.

ويعد التفكير النقدي طريقة مفيدة لمعالجة المشكلات التصميمية قبل القفز مباشـرة إلى مرحلة التحليل من أجل تقييم المشـكلة او محاولة إيجاد حل سـريع لها. ويشـيع اسـتخدام هذا النوع من التفكير في مختلف مجالات العلوم والفنون من أجل بناء تصـور موضـوعي واضـح حول المواقف المختلفة التي تواجه المصـممين والمهندسـين والباحثين.

كما تشـير العديد من الأبحاث الحديثة إلى أن تطوير المهارات المعرفية، مثل التفكير الإبداعي والنقدي، يجب أن يشـكل أهدافًا تعليمية صـريحة في مجال التصـميم الهندسـي. وتسـاعد طبيعة المشـاكل التصـميمية، التي يتم التغلب عليها وفقا لمنهجية التعلم القائمة على المشـاريع، فرصـة لتحسـين تلك المهارات. (Clemente, 2016) ويبين جدول (٢) أهمية التفكير النقدى خلال المراحل المختلفة لعملية التصميم وفقا لنموذج الماسة المزدوجة.

جدول (٢) - أهمية التفكير النقدي خلال المراحل المختلفة لعملية التصميم وفقا لنموذج الماسة المزدوجة.



ومن خلال جدول (٢) يتبين مدي أهمية إدراك مصـمم المنتجات لطبيعة ومراحل عملية التفكير النقدي والتدريب عليه لزيادة مهاراته وقدرته على دمج هذا النوع من التفكير مع الأنواع والأسـاليب الأخرى، خلال محاولة تحليل المعلومات أو تقييم الحلول والآراء خلال كافة مراحل عملية التصـميم، إضـافة الي إدراك أهمية التفكير النقدي في زيادة قدرة المصـمم على تخطي العديد من المراحل من خلال اجراء عمليات التحليل المنطقي للوصـول الى نتائج حقيقية واسـتغلال الوقت والجهد في محاولة تحقيق نتائج وحلول مبتكرة للمشكلات التصميمية.

وتبدأ عملية التفكير النقدي خلال مرحلة الملاحظة، والتي تتم قبل البدء في المراحل الأساسية لعملية التصميم التقليدية، وتشتمل هذه المرحلة على الأسئلة الأولية أو التفكير الفردي أو المشاركة في نقاش أو نشاط جماعي لتقارب وجهات النظر في فهم بعض الجوانب أو محاولة وضع حلول افتراضية أولية للمشكلة.

وتتمثل مرحلة السؤال Question Stage خلال المرحلة الاولي والثانية لعملية التصميم وفقاً لنموذج الماسة المزدوجة، وهما مرحلة الاكتشاف Discover، والتعريف Define، والتي يتم خلالهما تصميم الشيء الصحيح، ويتم خلال هذه المرحلة وصف المشكلة، والسؤال ومحاولة تحليل كافة البيانات للوصول الي تحديد هادف ومنطقي وموجه للهدف. ويتم ذلك من خلال استخدام كافة المهارات والاستراتيجيات المعرفية المختلفة.

كما ترتبط مرحلة الإجابة Answer Stage بالمرحلتين الثالثة والرابعة وفقاً لنموذج الماسة المزدوجة، وهما مرحلة التطوير Develop، ومرحلة التسليم Deliver، ويتم خلالهما تصميم الأشياء بصورة صحيحة من خلال توليد الأفكار وتقييمها، ووضع النماذج واختبارها وتحليلها والتعلم من النتاج وصولا الي المنتج أو الحل النهائي او الهدف المطلوب، ويتم ذلك من خلال الابداع النقدي ووضع الفرضيات والاستنتاج وحساب الاحتمالات، واتخاذ القرارات وتحديد الإجراءات الحاسمة في التفكير.

كما يشير جدول (٢) الي ظهور نشاط التفكير النقدي قبل البدء الفعلي في عملية التصميم، ويزداد تدريجيا حتي الوصول الي مرحلة التعريف Define، ثم يقل تدريجيا وصولا الي الهدف أو الحل النهائي، ويستمر لفترة بعد انتهاء عملية التصميم حيث لا يزال المصمم والفريق يقدمون بعض الاقتراحات والمناقشات، وهكذا الي أن تبدأ عملية تطوير جديدة للمنتج أو منتج آخر، ويبدأ فريق التصميم في طرح الأسئلة الجديدة. كما تمثل هذه المرحلة مرحلة الملاحظة للمنتج في حال تم استكمال تطويره.

وتحتل عملية التفكير النقدي خلال مراحل عملية التصميم بعداً فرديا واجتماعياً، ويتمثل البعد الفردي في زيادة مهارات التفكير الفردي وتشكيل الاستجابات الخاصة والمميزة، ويتمثل البعد الاجتماعي في المناقشات والمشاركة وطرح الأسئلة وتقييم الحلول والتعاون مع الفريق، مما يمثل بيئة تخمر عقلية داخلية للفرد ولفريق التصميم، وتساهم هذه البيئة في توحيد الأهداف والاتجاهات وزيادة معدلات التنبؤ والتفسير والاستنتاج، ما يسهم في تحرك عملية التصميم أو التطوير في المسار الصحيح نحو الأهداف المحددة بمرحلة السؤال.

نتائج البحث

١. يساهم التفكير النقدي في زيادة قدرة مصمم المنتجات على تحليل المعلومات وتقييم الأفكار واختيار أفضل الحلول والمقترحات خلال مراحل عملية تصميم المنتجات.
٢. استخدام أسلوب التفكير النقدي يساهم في تحييد العوامل الداخلية والخارجية للمصمم مثل التحيزات biases، والمعلومات غير الكاملة والتشويه Distortion ، والأحكام المسبقة.Prejudices
٣. يستخدم التفكير النقدي عند الحاجة الي إيجاد روابط منطقية بين الأفكار أو إيجاد نهج منظم لحل مشكلة ما.
٤. يؤدى استخدام التفكير النقدي في الجوانب الأدبية والنظرية من السياق الهندسي الى نتائج إيجابية .
٥. يؤدى استخدام أنشطة أسلوب السرد الفني في التفكير مع طرق التفكير المنطقي العلمي الى تطور مهارات طلاب ودارسي التصميم الهندسي وتصميم المنتجات.
٦. يتضمن التفكير النقدي مراجعة نتائج تطبيق القرارات المتخذة وتنفيذ التغيير حيثما أمكن ذلك.

مراجع البحث:

أولا: المراجع العربية

١- سعيد، ب.، & كمال الدين، ا. (٢٠٢٠). فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجيات التعلم التعاوني في تنمية مهارات التفكير الناقد–دراسة تجريبية بثانوية الشيخ عمر المختار عين الحجل.

ثانيا: المراجع الأجنبية References

[2] Alfadhli, S. (2008). Developing critical thinking in e-learning environment: Kuwait University as a case study (PhD thesis).
[3] Alsaleh, N. J. (2020). Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET 19.1, 21-39.
[4] Bean, J. (2011). Engaging ideas: the professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom (2nd ed. ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
[5] Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. Journal of Gifted Education and Creativity, 71-80.
[6] Burbules, N. C. (1999). Critical thinking and critical pedagogy: Relations, differences, and limits. Critical theories in education: Changing terrains of knowledge and politics.
[7] Condon, W. &. -R. (2004). Assessing and teaching what we value: The relationship between college-level writing and critical thinking abilities. Assessing Writing, 9(1), 56-75.
[8] Halpern, D. (1997). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. 53(4), 449-455.
[9] Kelley, T. a. (2013). Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all.
[10] Kurfiss, J. (1988). Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities. Washington, D.C: Association for the Study of Higher Education.
[11] Paul, R. &. (2006). The miniature guide to critical thinking concepts and tools. (4th ed.). Tomales, CA: The Foundation for Critical Thinking.
[12] Pithers, R. &. (2000). Critical thinking in education: A review. Educational Research, 42(3), 237-249.
[13] RICHARD W. PAUL, L. E. (1992). Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. New directions for community colleges, 77(2), 3-24.

[14] Schuster, S. (2021). The art of thinking in systems: Improve your logic, think more critically, and use proven systems to solve your problems-strategic planning for everyday life. Createspace Independent Publishing.
[15] Supriyatno, T. S. (2020). E-learning development in improving students' critical thinking ability. Cypriot Journal of Educational Sciences 15.5, 1099-1106.
[16] Volpentesta, A. P. (2008). Critical thinking and concept design generation in a collaborative network. In Working Conference on Virtual Enterprises, pp. 157-164.
[17] Watkins, D. V., & Earnhardt, M. P. (2015). Developing critical thinking within a Master of Science in leadership program. Academy of Educational Leadership Journal, 19(1), 184.

ثالثا: مواقع أنترنت Web sites

[18] Caratozzolo, P. A.-D. (2019). Strengthening critical thinking in engineering students. Int J Interact des Manuf, 13, 995–1012 (Accessed: 5 Jan 2022), URL:https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-019-00559-6
[19] Clemente, V. V. (2016). A learning toolkit to promote creative and critical thinking in product design and development through Design Thinking. 2nd International Conference of the Portuguese Society for Engineeri (pp. pp. 1-6). Portugal: IEEE. (Accessed: 25 June 2022), URL:https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7777732
[20] Critical Thinking Skills. (2023). (Accessed: 14 April 2023), URL:https://www.skillsyouneed.com/learn/critical-thinking.html
[21] curaeducation. (2023). Our roadmap for teaching critical & creative thinking. (Accessed: 8 April 2023), URL:https://www.curaeducation.com/best-practice/critical-and-creative-thinking
[22] Elmansy, R. (2016, Oct 18). Guide for Critical Thinking for Designers. (Accessed: 14 Feb 2022), URL:https://www.designorate.com/guide-for-critical-thinking-for-designers/
[23] Elmansy, R. (2017, may 29). Critical Thinking as a Catalyst of Change in Design. (Accessed: 7 Mars 2022), URL: https://www.designorate.com/critical-thinking-catalyst-of-change-in-design/
[24] Gray, A. (2016, May 19). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. (Accessed: 16 Feb 2023), URL:https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/
[25] Humble, J. (2023, May 7). What is the Double Diamond Design Process? (Accessed: 14 May 2023), URL: https://www.thefountaininstitute.com/https://www.thefountaininstitute.com/blog/what-is-the-double-diamond-design-process
[26] Odubanjo, L. (2022, 2022 Jul 14). Important skills in Product design; Critical thinking and analysis. (Accessed: 13 Sep 2022), URL:https://bootcamp.uxdesign.cc/important-skills-in-product-design-critical-thinking-and-analysis-a167cf40a784
[27] Parla, K. (2023, Feb 8). Essential Skills for Product Designers to Weather Any Storm. (Accessed: 16 Mars 2023), URL: https://www.the-craft.io/blog/skills-to-thrive-as-a-product-designer
[28] Patricia Caratozzolo, A. A.-D. (2019, March 25). Table 1 World Economic Forum Report. (Accessed: 16 July 2021), URL:https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-019-00559-6/tables/1
[29] Richmond, B. (2014). Systems Thinking. (Accessed: 19 Feb 2020), URL:https://www.thwink.org/sustain/glossary/SystemsThinking.htm
[30] Stewart, L. (2023). Product Design Skills You Need to Get a Job. (Accessed: 22 Mars 2023), URL: https://www.thinkful.com/blog/five-technical-skills-every-product-designer-must-have/
[31] syafika. (2010, 8 27). (Accessed: 23 Feb 2020), URL:https://ikasmiffy14.wordpress.com/2010/08/27/week-4/
[32] McConnell, R. (2020, Jul. 16). Content in the product design process — articulating our role. (Accessed: 10 April 2023): URL:https://uxdesign.cc/content-in-the-design-process-articulating-our-role-8a3d882a5550
[33] Nessler, D. (2016, May 19). How to apply design thinking, HCD, UX or any creative process from scratch. (Accessed: 12 Feb 2023): URL:https://medium.com/digital-experience-design/how-to-apply-a-design-thinking-hcd-ux-or-any-creative-process-from-scratch-b8786efbf812