أثر خرائط المفاهيم كأداة للتمثيل المعرفي في دعم مهارات التفكير للمصمم المعاصر.

The Impact of Concept Maps as a Cognitive Representation Tool on Supporting Thinking Skills of Contemporary Designer.

د. منى محمود شمس الدين اسماعيل
أستاذ مساعد قسم الخزف، كلية الفنون التطبيقة جامعة حلوان، Mahmoudmona1978@gmail.com
د. ماهيتاب حسن البنا عبد العزيز
مدرس قسم تصميم الأثاث والإنشاءات المعدنية، كلية الفنون التطبيقة جامعة حلوان، DrMahytabHassan@gmail.com

ملخص البحث Abstract:

المعرفة هي حصيلة الإدراك الواعي الذي يعتمد على البنى المجردة التي تصاغ في قالب المفاهيم بصفتها المادة الأولية للمعرفة, والمظاهر المعرفية للفعل التصميمي بشكل خاص تتعلق بنواح كثيرة تشمل النواحي الثقافية والاجتماعية والإدراكية والمفهومية والنفسية الواعية أوغير الواعية, بالإضافة إلى المعارف التقنية والمهارية والحسحركية؛ أي أنها مجموعة من البناءات الإدراكية التي تمثل خريطة معرفية للعالم الخارجي في إطار الفكر الذاتي للمصمم. أما المعلومات فهي وسيلة تحقيق المعرفة, حيث المعرفة هي حصيلة الامتزاج الخفي بين كل من المعلومات والخبرة والمدركات الحسية والقدرة على الحكم، فالمصمم يتلقى المعلومات، ويمزجها بما تدركه حواسه، ويقارنها بما يختزنه العقل من واقع خبراته، ومن ثم ثم يطبق على هذا المزيج أساليب الحكم على الأشياء، وصولاً إلى النتائج والقرارات أو استخلاصاً لمفاهيم جديدة أو ترسيخاً المفاهيم سابقة. وكنتيجة للمتغيرات المتسارعة التي اتسمت بها الألفية الثالثة والتي أدت إلى ما يعرف بالتشوش المعلوماتي الناشيء عن فرط البيانات؛ تطور اهتمام الباحثين بدراسة مفاهيم التمثيل المعرفي والاستيعاب والتكيف والمخططات المعرفية والاستراتيجيات المعرفية والصور العقلية, وتزامنت هذه الدراسات مع تيارات مماثلة في علم التصميم وربطه بعلوم الإدراك بهدف دعم فكر المصمم المعاصر في مواجهة الثورة المعرفية الراهنة وتيسير العملية التصميمية. **مشكلة البحث:** تتلخص مشكلة البحث في أن التغير المعلوماتي المستمر والمتسارع المميز لحقبة ما بعد المعلوماتية/ما بعد المعرفة, قد أوضح صعوبة تصدي عقل المصمم المعاصر للتعقد الشديد الذي أصبح السمة الغالبة للمرحلة الراهنة. وبما إن تجديد الأدوات التي يصنع بها الفكر المعرفة يرتبط ارتباطاً عضوياً بالوجه المقابل, أي الكيفية التي تصنع بها المعرفة الفكر. لذلك أصبحت من الضروريات الأساسية لتكوين المصمم المعاصر معرفة كيفية دمج المعارف المتعددة المكونة لنسيجه الفكري وطرق تمثيلها معرفيا بصورة تمنع التشوش المعلوماتي وتكفل اكتمال العملية التصميمية بشكل مرض. **هدف البحث:** يهدف البحث الى دراسة وتحليل مفهوم ودور التمثيل المعرفي الحديث من حيث علاقته بمجال التصميم, ومن ثم رصد مدى تأثر مهارات المصمم الفكرية بأحد آليات تمثيل المتغيرات المعرفية المعاصرة وهي خرائط المفاهيم بصورتيها الخطية والرقمية. **منهج البحث:** اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي في دراسة محاور: التمثيل المعرفي, خرائط المفاهيم, مهارات التفكير التصميمي؛ ومن ثم المنهج التجريبي في دراسة التطبيقات الرقمية للخرائط المفاهيمية في مجالات التصميم المعاصر.

كلمات دالة Keywords:

التمثيل المعرفي, خرائط المفاهيم, الخرائط الذهنية الرقمية, الفكر التصميمي.

Cognitive representation, concept maps, digital mind maps, design thinking.

Paper received August 08, 2024, Accepted November 7, 2024, Published on line November 1, 2024

المقدمة Introduction

يمكن تعريف مفهوم التفكير لدى المصمم بأنه عملية عقلية معرفية واعية تتم عند الحاجة إلى حل سديد لمشكلة ما, وذلك من خلال تنظيم الخبرات السابقة بأسلوب جديد اعتمادا على قدرات عديدة تشمل: الإدراك, الإحساس, التحصيل, التذكر, التخيل, التحديد, التقييم, واتخاذ القرار؛ مما ينتج مفردات جديدة تساعد المصمم في تنظيم الأفكار للوصول إلى الحل المناسب للمشكلة المطروحة.

يالتالي يعد التصميم عملية فكرية معقدة تتضمن سلسلة من الأفعال العقلية والإجراءات العملية تهدف إلى السيطرة على أنماط معرفية متداخلة وتحويلها إلى مجموعة مترابطة من الأفكار بهدف خلق رؤية مستقبلية من معطيات حالية, لتتمثل هذه الرؤية لاحقا في صورة منتج يتسم بالإبداع والجودة وذلك اعتمادا على عناصر أساسية تشمل: ***اللغة*** Language, وتمثل القالب المكون للفكرة التصميمية العامة من خلال الرموز والمعارف المتوفرة في الذاكرة عبر الخبرات المكتسبة سابقا؛ ***المفاهيم*** Concepts, والتي تمثل التكوين العقلي القائم على التجريد عبر المعايرة والمقارنة والحكم الذهني؛ ***والصور الذهنية*** Mental images, وهي التمثيل الشكلي للمفاهيم والذي يرتبط بالتخيل الذي يشكل تصورات المصمم الكلية, حيث انه عند النظر إلى العملية التصميمية من جانبيها التحليلي والتركيبي, نجد أنه أثناء عملية التحليل يكون الفكر موجها نحو استيعاب المعطيات المطروحة للمشكلة, بينما أثناء عمليات التركيب يكون الفكر موجها نحو بناء المفاهيم للحل التصميمي بعدة صور شكلية.(15:3)

وتيعا لتفرسكي B. Tversky فالفرد غالبا ما يلجأ إلى إجراء الفعاليات التصورية أو عمليات خلق الصور في مخيلته عند محاولة تمثيل المعارف المتعددة التي تم اكتسابها سابقا (50:11), وهنا تقوم تلك الصور مقام اللغة المحكية بالنسبة لغير المصممين ولذلك تعد الخرائط المفاهيمية أداة فعالة في العملية التصميمية المعاصرة حيث تمثل ترجمة واقعية للصور الذهنية المتشكلة في مخيلة المصمم في شكل مخططات تشرح الجوانب المتعددة للمعرفة المتخصصة وتنظيم الأفكار التصميمية وتقييم فهم المصمم للمفاهيم.

مشكلة البحث Problem Statement

تتلخص مشكلة البحث في أن التغير المعلوماتي المستمر والمتسارع المميز لحقبة ما بعد المعلوماتية/ما بعد المعرفة, قد أوضح صعوبة تصدي عقل المصمم المعاصر للتعقد الشديد الذي أصبح السمة الغالبة للمرحلة الراهنة. وبما إن تجديد الأدوات التي يصنع بها الفكر المعرفة يرتبط ارتباطاً عضوياً بالوجه المقابل, أي الكيفية التي تصنع بها المعرفة الفكر. لذلك أصبحت من الضروريات الأساسية لتكوين المصمم المعاصر معرفة كيفية دمج المعارف المتعددة المكونة لنسيجه الفكري وطرق تمثيلها معرفيا بصورة تمنع التشوش المعلوماتي وتكفل اكتمال العملية التصميمية بشكل مرض.

Citation: Mona Ismael & Mahytab Abdulaziz (2024), The Impact of Concept Maps as a Cognitive Representation Tool on Supporting Thinking Skills of Contemporary Designer, International Design Journal, Vol. 14 No. 6, (November 2024) pp 479-487

أهداف البحث Objectives

يهدف البحث الى دراسة وتحليل مفهوم ودور التمثيل المعرفي الحديث من حيث علاقته بمجال التصميم, ومن ثم رصد مدى تأثر مهارات المصمم الفكرية بأحد آليات تمثيل المتغيرات المعرفية المعاصرة وهي خرائط المفاهيم بصورتيها الخطية والرقمية.

منهج البحث Methodology

اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي في دراسة محاور: التمثيل المعرفي, خرائط المفاهيم, مهارات التفكير التصميمي؛ ومن ثم المنهج التجريبي في دراسة التطبيقات الرقمية للخرائط المفاهيمية في مجالات التصميم المعاصر.

الاطار النظري Theoretical Framework

1-التمثيل المعرفي

1-1 مفاهيم أساسية

تعرف علوم الإدراك Cognitive sciences بأنها الدراسة العلمية للعقل والذكاء وعلاقتهما بعمليات التفكير العليا, فعلم الإدراك تخصص جامع لعدة علوم وهو يعني بالكشف عن الكيفية التي تصنع بها المعرفة العقل - الذي يعد في حد ذاته أحد انواع النظم المعرفية ذات البنية الخاصة - وهو الطريق لحل كثير من إشكالياته الراهنة واللاحقة, ويقصد بـ "الكيفية" هنا عديد من الأمور نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: كيف يستوعب العقل المفاهيم؟ وكيف يعالج مدركاته الحسية؟ وكيف يقيم عليها أو من دونها بنيته المعرفية؟ وكيف يحشد قدراته الذهنية لحل المشكلات؟ وكيف تتداعى ذاكرته وكيف تنمو وتخبو؟ وكيف يتضافر وعيه مع لا وعيه وحدسه لتوليد الأفكار وإبداع الجديد؟, بناءا على ذلك ناقش علم الإدراك خمسة موضوعات أساسية (شكل 1):
التعلم, الانتباه, الاستدلال واتخاذ القرار, الإدراك الحسي, والوعي الذاتي. (18)

شكل (1) الموضوعات الأساسية لعلم الإدراك https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-9462-3_3

ولمحاولة تفسير اكتساب وتراكم المعرفة والسيطرة عليها افترض علماء الإدراك أن عملية النمو المعرفي لدي الإنسان تتم من خلال ما يعرف بالإرتباطات الشرطية Conditional correlations, وهي عملية بناء معرفي يخزن في الذاكرة حيث تنظم المعلومات الخاصة بالتجارب المختلفة التي تعرض لها الفرد, وعندما يستقبل المنبهات فإنه يستعيد المعرفة المخزنة من الذاكرة ويعطي الاستجابة الموافقة.

ولتفسير أسلوب التنظيم الذهني للمعارف المتعددة وضع نموذج عرف بالتمثيل المعرفيCognitive Representation, والذي يعرفه أندرسون Anderson بأنه: "العملية التي تقوم أذهاننا فيها بتنظيم واستخدام المعلومات عن هذا العالم باستخدام شبكة من الروابط تعمل بين المفاهيم والأفكار والمعلومات في ذاكرة الفرد", ويعرفه سولسو Solso بأنه: "عملية ترميز أو تشفير للمعلومات التي يكتسبها الفرد ويربطها بما يوجد لديه من معلومات سابقة في بنائه المعرفي" (7:5), بينما تعرفه أمينة شلبي بأنه: "استيعاب وتسكين المعاني والأفكار ليتم الاحتفاظ بها لتصبح جزءا من البناء المعرفي للفرد والذي يمثل بناءا تراكميا تتفاعل فيه معلومات الفرد ومعارفه مع خبراته المباشرة وغير المباشرة مما يدعم قدرته على إحداث تكامل جيد وفعال لفئات المعلومات". (64:2)

طبقا لهذا فإنه يمكن للمصمم الاعتماد علي التمثيل المعرفي لاستدعاء البناء المعرفي الخاص به من الذاكرة متضمنا الخبرات والمعارف التصميمية السابقة ومن ثم يوظفها وفق المشكلة التصميمية التي تتطلب استدعاء هذا البناء.

وتضم دائرة الارتباطات الشرطية (شكل 2), والتي تمثل عناصر الإدراك التصميمي محاور متعددة تشمل (16) :

عناصر العملية التصميمية, عناصر العملية الإدراكية, عوامل خاصة بالمصمم, متطلبات تنفيذ, متطلبات المستخدم, عوامل فنية. ويتعامل المصمم مع تلك العناصر/المعارف بشكل متزامن أو متتالي أو متراكب عبر استخدام أنماط تفكير مختلفة وباستخدام مهارات تفكير مختلفة المستويات.

2-1 مهارات التفكير المعرفي

صنف بلوم Bloom مهارات التفكير في المجال المعرفي الى ستة مستويات تنقسم إلى تصنيفين (10), (شكل 3):

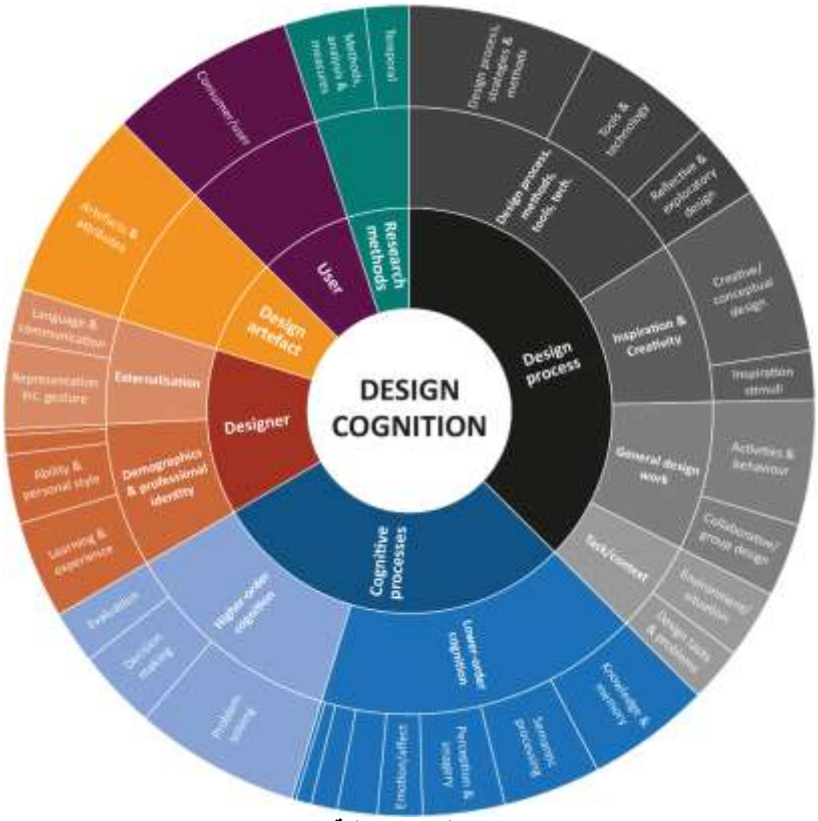
1- مهارات التفكير الدنيا Lower-order thinking:

- **التذكر**: هو قدرة المصمم على الملاحظة والاحتفاظ بالخبرات واسترجاعها.
- **الفهم**: أي قدرة المصمم على تصور المفاهيم، واستيعاب المعلومات وإدراك الحقائق.
- **التطبيق**: حيث قدرة المصمم على استخدام الخبرات المختزنة في مواقف جديدة وتوظيف المعلومات والبيانات بصورة فاعلة.

2- مهارات التفكير العليا Higher-order thinking:

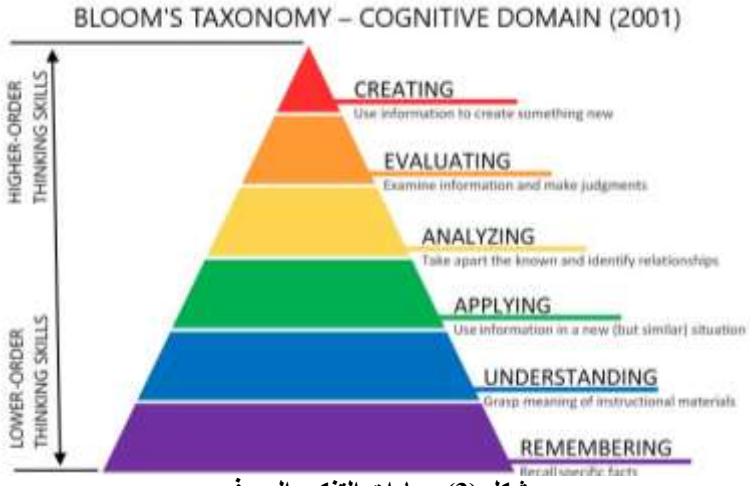
- **التحليل**: قدرة المصمم على تحليل المعرفة المكتسبة إلى عناصرها من أجل فهم بنائها التنظيمي والتعرف على الأجزاء والافتراضات والأبعاد والتفصيلات.
- **التقويم**: وهوقدرة المصمم على إصدار حكم على قيمة المعرفة بالنسبة لهدف معين وتقويم الأخطاء والتنبؤات والوسائل والنهايات.
- **التركيب** : يمثل قدرة المصمم على تجميع الأجزاء لتكوين بناء أو نمط جديد.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (2) دائرة الارتباطات الشرطية للإدراك التصميمي

https://bootcamp.uxdesign.cc/cognitive-science-and-user-experience-62d0b995dc1a



شكل (3) مهارات التفكير المعرفي

https://medium.com/@nimrahanif001/what-is-higher-order-thinking-90b84eaaf3be

وحيث أن نمط التفكير الذي يتبعه المصمم عادة لا يندرج تحت فئة واحدة نظرا لطبيعة عمل المصمم الذي يتناول مشكلات ذات جوانب متعددة تكنولوجية واقتصادية ووظيفية...الخ, لذا يتبع المصمم ذهنيا أنماطا متعددة تبعا لنوع المشكلة مستخدما بشكل غير واع مهارات التفكير الدنيا, وبشكل واع مهارات التفكير العليا تبعا لنوع النمط المستخدم, حيث تلك الأنماط تشمل (23:3):

- **التفكير الناقد**: الذي يعتمد على الدقة في ملاحظة الوقائع من اجل مناقشتها وتقويمها واستخلاص النتائج, و يتحدد بالقواعد المنطقية ويقع ضمن التفكير التجريبي.
- **التفكير الاستدلالي**: يقوم على استنتاج صحة حكم معين من أحكام أخرى و يعتمد على المنطق من حيث تطبيقه لقواعد عامة صحيحة في البرهنة على صحة القضايا الخاصة.
- **التفكير الاسترجاعي**: يتطلب مخزوناً معرفياً منظماً مدمجاً في بناء الفرد المعرفي ليتم استرجاعه عند الحاجة, و يتطلب انتباها مستمرا لتحقيق الهدف ويقع ضمن التفكير المبتكر.
- **التفكير التأملي**: يعتمد على التأمل في حل مشكلة محددة و يقع ضمن التفكير المبتكر.
- **التفكير التجريبي التطويري**: يعتمد على الربط بين المثيرات والاستجابات في المواقف المختلفة ويأتي نتيجة التكرار والمحاولة والتعلم التي تساهم في تطوير الحلول المقدمة لحل مشكلة ما.
- **التفكير الاستبصاري**: يصل فيه الفرد الى حل لمشكلة ما فجأة بالاعتماد على إدراك عناصرها عن طريق الحدس.
- **التفكير عالي الرتبة**: وهو النمط الغني بالمفاهيم والذي يتضمن تنظيما ذاتيا لعملية التفكير ويسعى إلى الاستكشاف والتساؤل خلال البحث والدراسة او التعامل مع مشكلات التصميم المختلفة.

- **التفكير التصوري**: يعتمد صاحبه على استخدام وسائط رمزية للتفاعل مع العالم الخارجي من اجل تكوين المفاهيم ويرتبط بقدرة المصمم على التفكير المجرد.

وتلك الأنماط يتم تمثيلها معرفيا في ذهن المصمم في صورعقلية Mental images اصطلح الباحثون في مجال علوم الإدراك على تعريفها بالمخططات المعرفية.

3-1 المخططات المعرفية

شاع استخدام مصطلح المخططات المعرفية Cognitive schema وما يرتبط به من مفاهيم في عديد من الدراسات التصميمية الحديثة والتي أجريت من وجهة نظر معرفية منذ تأسس علم النفس المعرفي Cognitive Psychology في خمسينيات القرن العشرين, والذي طرح فكرة المخططات كأطر تصورية معنوية موجودة مسبقاً في ذاكرة الإنسان طويلة المدى مما يمثل استعدادات معرفية يتمكن من خلالها المرء من إضفاء المعنى على الأحداث والموضوعات والأشخاص.

شكل (4) اتزان المخططات المعرفية

www.wisegeek.com/what-is-cognitive-mapping.com

والمخططات المعرفية ليست أطراً ثابتة أو ساكنة، فمن خلال عمليات الموائمة Accommodation والتمثل Assimilation التي اقترحها بياجيه Piaget والناتجة عن الخبرات المكتسبة والمتجددة يوميا (26:11), يتم تعديل هذه المخططات العقلية باستمرار ومن ثم تصبح أكثر تفصيلاً وتبلوراً. (شكل 4). وبذلك فإن شكل التنظيم الخاص للمعلومات في الذاكرة طويلة المدى وكذلك القواعد التي تتحكم في استخدام هذه المعلومات، وعمليات الدمج بينها بطرق مختلفة هو ما يطلق عليه العلماء المخططات المعرفية.

وتعتبر المخططات المعرفية بمنزلة البنية العامة الخاصة بموضوع معين, فعلى سبيل المثال إذا ما نظر المصمم إلى محتوى تصميمي ما, يحدث عندها تنشيط عقلي للمخطط الخاص بهذا التصميم في الذاكرة ويقوم هذا المخطط بتزويدنا بالمعلومات الممكن إدراكها حول هذا التصميم. وعندما تكون الخصائص المميزة لهذا التصميم معروفة بالنسبة للمصمم فإن العقل يقوم بعملية تمثل لهذه الخصائص في المخطط المعرفي المناسب للتصميم. فإذا ما عاد المصمم لهذا التصميم بعد مضي فترة من الزمن ليجد فيه بعض التفاصيل الجديدة إضافة إلى الخصائص والتفاصيل القديمة فإن العقل يقوم بعملية "مواءمة" للمخطط العقلي الخاص بهذا التصميم، أي يقوم بتعديل هذا المخطط العقلي المعرفي كي يتناسب مع المتغيرات بينما يقوم في ذات الوقت ب تمثل التفاصيل القديمة داخل الإطار أو المخطط الجديد. أما إذا كانت الملامح المميزة لهذا التصميم قد تغيرت بشكل جذري فإن عملية "التمثل" هنا لن تكون مناسبة بل ستكون عملية "المواءمة" مناسبة أكثر ويكون على هذه العملية أو القدرة أن تكون مخططاً عقلياً جديداً ليناسب التصميم الجديد. أما إذا كان موضوع المحتوى التصميمي جديد تماماً على المصمم فإنه لا بد من تكوين مخططات عقلية حول تفاصيل هذا التصميم، وتسمى عندئذ بالخرائط المعرفية Cognitive maps. (37:9)

وتبعا لعلم النفس المعرفي فإن المصمم بشكل عام عندما يواجه محتوى تصميمي ما يقوم بعملية **تنشيط** مخططات متنوعة خاصة به بعضها يتعلق بالتكوين الخاص بالتصميم وبعضها يتعلق بمبدع التصميم نفسه والمرحلة التاريخية التي ينتمي إليها أو البيئة التي عاش فيها أو الإتجاه التصميمي الذي ينتمي إليه، إلى غيرذلك من المخططات أو الأطر التي عندما تتزايد المعلومات – أي التفاصيل المناسبة الخاصة بالمحتوى التصميمي – بها تتحول إلى نوع من التمثيل العقلي المحتوى التصميم. (شكل 5).

شكل (5) تنشيط المخطط المعرفي

www.wisegeek.com/what-is-cognitive-mapping.com

ومع استثارة هذه المخططات بأشكال متزامنة ومتتابعة تتكون لدى المصمم توقعات واستبصارات بعد ذلك في تكوين فعل التصميم. وعمليات فهم خاصة للتصميم القائم تسمح بتكوين بعض النتائج حوله ، وهذه النتائج هي ما يتم الإعتماد عليها تطبيقا لوصف نايسر Neisser المخططات بأنها "بنيات معرفية تعد الفرد القائم بالإدراك لقبول أنواع معينة من المعلومات بدلاً من غيرها ومن ثم فإنها تقوم من خلال ذلك بالتحكم في سلوك الرؤية أو النظرية ". (17:9)

إذا فالمخطط العام للنتاجات التصميمية – على سبيل المثال - في ذاكرة المصمم يشتمل على مخططات فرعية في ضوء الفئات التصميمية المختلفة وهذه بدورها تشتمل على مخططات فرعية أخرى في ضوء الإتجاهات والمدارس التصميمية والتي تشتمل كذلك على مخططات فرعية خاصة بالمصممين الأفراد، وهكذا تستمر العملية وتتشكل بطرائق عديدة يصعب حصرها على نحو جامع، فإذا كان المصمم يحلل مثلاً أحد أعمال المصمم كاندينسكي فإن المخطط الآخر الخاص بمدرسة الباوهاوس ينشط كما تنشط بشكل موازي مخططات الحداثة التصميمية، أما إذا كان المصمم يحلل أحد أعمال زها حديد فإن المخطط الخاص بالحركة التفكيكية ينشط كما تنشط بشكل مواز مخططات ما بعد الحداثة التصميمية, وهكذا. وهذا يعني باختصار أن هذه المخططات تعد جانبا مهما من المعرفة المتراكمة لدى المصمم حول الأنشطة التصميمية, وأنه من دون هذه المعرفة تصعب عملية الإدراك ومن ثم الإبداع, بل قد تكون مستحيلة.

من البديهي هنا أن ما يتحكم في بناء هذه المخططات في الأساس ما سبق تناوله من مهارات التفكير الدنيا: التذكر, الفهم, والتطبيق, بينما في المقابل فإن هذه المخططات المعرفية تؤثر وتلعب الدور الأساسي في دعم مهارات التفكير العليا: التحليل, التقويم, التركيب/الخلق. وهو ما دعا الباحثون إلى استلهام النظريات الخاصة بالمخططات المعرفية من حيث كونها صور عقلية لا تتواجد إلا بشكل غير مادي داخل العقل البشري, واستخدام المباديء الأساسية لعمل هذه المخططات لخلق أسلوب مادي لتنظيم المعارف واستعراضها بصورة بصرية, لتنشأ آلية خرائط المفاهيم

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

كشكل واقعي من التمثيل المعرفي عن الأفكار والمعارف ومن ثم المعلومات والبيانات.

3-خرائط المفاهيم

1-3 المفهوم والأسس

إن وضوح المفاهيم في أي علم من العلوم يمثل الأساس لفهم ذلك العلم وهو دعامة بناء الحقائق والتعميمات, وقد كانت الخرائط المفاهيمية Conceptual maps موجودة منذ قرون عديدة حيث دعا الفيلسوف بورفيريPorphyry في القرن الثالث إلى استخدامها كوسيلة لتمثيل المعرفة بصريا, واستخدمها عالم الأحياء كارل لينيوس Carl Linnaeus في القرن الثامن عشر كأساس لتصنيفه للنباتات والحيوانات, وتمت دراستها رسميا كأداة تعليمية في سبعينيات القرن العشرين في جامعة كورنيل بواسطة جوزيف نوفاك Joseph Novak , الذي استند في عمله إلى نظريات التعلم لديفيد أوزوبيل D. Ausubel, حيث تطور عمل نوفاك باستمرار على مدار35 عامًا أو أكثر واتخذ نهجًا بنائيًا يعتمد على أن القدرة على تعلم مفاهيم جديدة تعتمد على القدرة على استيعاب المعلومات الجديدة في البنية القائمة وتمثيل المعرفة. يتناسب هذا النموذج للمعرفة جيدًا مع نموذج التعليم الهندسي الذي اقترحه رادكليف Radcliffe، والذي يتبنى نهج الجشطالت في تعليم التصميم والذي ينص على أن المجموع أكبر بالفعل من الأجزاء وأن المعرفة المكتسبة حديثًا ستكون ذات فائدة أكبر إذا تم تفسير كيف تتناسب هذه المعرفة المكتسبة حديثًا مع إطار المعرفة الحالي. (43:7)

والمفهوم Concept وفقا لنوفاك هو صورة ذهنية لشيء أو كائن. لذا تعرف الخرائط المفاهيمية المتعلقة بتصور متخصص محدد بخرائط الذهن Mind maps, فالمفهوم بشكل عام يعرف على أنه فكرة مجردة أو رمز ذهني غالبا ما يكون مرتبطا بتمثيل مماثل مثل اللغة أو الرمزية, كما يعرفه نموذج تنيسون وميرل Tennyson & Merril لتدريس المفاهيم بكونه: "أشياء أو رموز أو أحداث تم تجميعها على أساس من الخصائص المشتركة والتي يمكننا الدلالة عليها باسم أو رمز معين" (58:13), إذاً فالمفهوم عبارة عن صور ذهنية تم تصنيفها منطقياً على أساس مجموعة من الخصائص المشتركة.

والخرائط نوع من المخططات التي تشمل تمثيلات مجردة تستخدم لاستكشاف العلاقات الهيكلية بين الأجزاء من خلال الإشارة إلى العلاقة الوظيفية, حيث تشرح المخططات العلاقات السببية, وتقلل من تعقيد القضايا الرئيسية. (25:4)

وتعد خرائط المفاهيم/الذهن رسوم بيانية أو تخطيطية تظهر العلاقة البينية بين المفاهيم والعلاقات والارتباطات المتداخلة بينها, لتساعد ذوي الاختصاص على تحديد ترابطات وصلات مفاهيم موضوع أو مجال معرفي محدد.

وطبقا لتعريف *زيتون* لخريطة المفهوم بأنها: "رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العالقات المتسلسلة بين مفاهيم فرع من فروع المعرفة, والمستمدة من البناء المفاهيمي لهذه المعرفة" (4:27), إذا فهي ليست مجموعة من المفاهيم الفوضوية بل لا بد من وجود تسلسل منطقي علمي عقلي للشكل الذي تظهر عليه الخريطة المفاهيمية، لذا فإنه في نموذج نوفاك وجووين Novak & Gowin لتصميم خريطة المفهوم تم اعتماد الشكل الهرمي باعتبار أن الإدراك يصبح أيسر عندما توضع المفاهيم الجديدة تحت مفاهيم أوسع وأشمل أي أن المفاهيم الأعم والأشمل يجب أن تكون في قمة الخريطة، وتتدرج تحتها المفاهيم الأكثر خصوصية والأقل شمولية. (60:13)

وقد حدد أوزبل في نظريته عن التعلم المعرفي ثلاثة أسس لتقييم خريطة المفهوم, وهي (43:7):

- أن تنتظم البنية المعرفية بطريقة متسلسلة هرميا حيث تنظم المفاهيم والعلاقات الأكثر عمومية على قمة هذه البنية يتبعها المفاهيم الأقل عمومية.
- أن تخضع المفاهيم في البنية المعرفية لمستخدم الخريطة لعملية تمايز تدريجي أي أن التعلم يصبح عملية مستمرة حين يضاف للمفاهيم معان أكثر نتيجة اكتساب علاقات جديدة .
- أن تحدث عملية توفيق تكاملي, ويحدث ذلك حين يتم إدراك مفهومين أو أكثر مرتبطين بعلاقة جديدة ذات معنى أو عندما تتبدد المعاني المتناقضة بين المفاهيم.

2-3 الأهداف والأهمية

تبعا لنظريات علم النفس المعرفي فإن الخرائط المعرفية الموجودة بالذهن البشري تنطوي على مخططات في شكل أفكار وإدراكات لتحديد المعرفة المتخصصة وتنظيم الأفكار أو الخطط وتقييم فهم الأفراد للمفاهيم وتنظيم المبادئ أو المعلومات التي يتم ترميزها وتخزينها في الدماغ لاستخدامها في وقت لاحق. وتتوسع الهياكل المعرفية أو أنظمة الترميزمع رسم معلومات جديدة على الخرائط الموجودة, ومن ثم يحدث الاستيعاب مع إضافة معلومات/خبرات جديدة إلى المعلومات الموجودة, ويحدث التكيف عندما يتم تغيير المعلومات السابقة بسبب التغييرات في الخريطة المعرفية لذا تساعد الخرائط أو المخططات الذهنية في تنظيم البيانات مما يجعلها مفهومة وقابلة للاسترجاع عند الحاجة إليها.

ينطبق هذا المبدأ تماما مع خرائط المفاهيم/الذهن في مجال التصميم, حيث تساعد هذه الخرائط في تمثيل شبكة من المفاهيم والمعلومات مما يؤدي إلى (98:6):

- هيكلة وتلخيص المحتوى لخلق المعنى من خلال توضيح النظرة العامة والتفاصيل.
- فهم مشترك بين أفراد الفريق التصميمي, والمشاركة الفعلية في تكوين بنية معرفية متماسكة متكاملة.
- مساعدة معرفية لمواقف التعلم الفردية من خلال تعزيز الذاكرة.
- ضغط المعرفة من خلال استخدام مستويات مختلفة من التفاصيل.
- شرح الخرائط المعرفية الذهنية الموجودة بالفعل معنويا في ذاكرة المصمم طويلة المدى.
- ربط المعارف/الخبرات الجديدة بالمفاهيم/المعارف السابقة .
- تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والابتكاري لدى المصمم.
- المساعدة على مواجهة التحديات لدي مقابلة مشكلة/خبرة تصميمية جديدة.
- الفصل بين المعلومات الهامة والمعلومات الهامشية ونبذ المعلوات غير المرتبطة بالمشكلة.

3-3 البنية والأنماط

يصف ويليامز Williams الخرائط المفاهيمية/الذهنية بأنها "طريقة مباشرة للنظر إلى معرفة الفرد ضمن مجال معين والطلاقة والكفاءة التي يمكن بها استخدام المعرفة" (34:1), وتختلف تلك الطلاقة من مصمم لآخر, لذا فقد تعددت أنماط خرائط المفاهيم تبعا لذلك, لكن تظل المكونات الرئيسية الثلاثة لخريطة المفاهيم/الذهن هي العقد Nodes والروابط links والروابط المتقاطعة Crosslinks. تمثل العقد الأفكار أو المفاهيم الرئيسية، مع إضافة عقد إضافية للموضوعات الجديدة. تُظهر الروابط، التي تسمى أحيانًا بالأقواس، كيفية ارتباط المفاهيم المختلفة. وبناءا على ذلك يمكن استخدام عدد كبير من الأنماط تبعا لطبيعة المشكلة التصميمية والمعارف الأساسية المرتبطة بتلك المعارف, بالإضافة لنمط العلاقات بين تلك العناصر. (34:1)

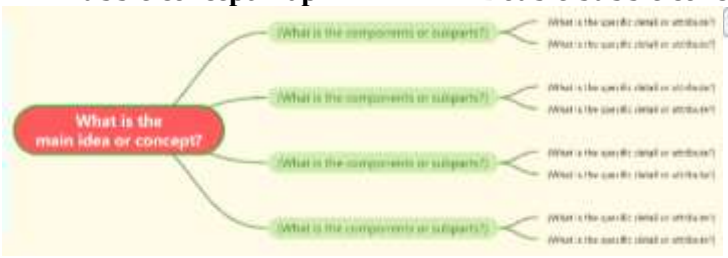
وتشمل هذه الأنماط: الخرائط الدائرية Circular Maps, شكل (6), الخرائط الفقاعية Bubble Maps شكل (7), الخرائط الفقاعية المزدوجة Double Bubble Maps شكل (8), خرائط الشجرة Tree Maps شكل (9), الخرائط الدعامية Brace Maps شكل (10), الخرائط التدفقية Flow Maps شكل (11), والخرائط الجسرية Bridge Maps شكل (12). وقد تأخذ هذه

الخرائط شكلا ثابتا أو ديناميكيا أو تفاعليا أو متعدد الطبقات. (35:1)

شكل (8)
Pubble concept map

شكل (7)
Double bubble concept map

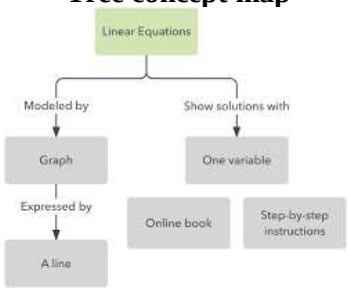
شكل (6)
Circular concept map



شكل (10)
Brace concept map

شكل (9)
Tree concept map

شكل (12)
Bridge concept map



شكل (11)
Flow concept map

4 خرائط المفاهيم/الذهن الرقمية

4-1 المفهوم والتطبيقات

خرائط المفاهيم/الذهن الرقمية هي عدد من البرامج الحاسوبية المتطورة التي تعتمد بشكل أساسي على التمثيل المعرفي بشكل يكفل للمستخدم تيسير وتسريع عملية حصر البيانات والمعلومات المتعلقة بالمعرفة المتخصصة أيا كان هذا التخصص, فهي طريقة فريدة تعمل على تحسين الإنتاجية من خلال المساعدة في بناء وتحليل الأفكار وتسهيل هيكلة المعلومات واسترجاعها. بطريقة بسيطة لفهم الأفكار ووضعها في سياقها عن طريق إنشاء الروابط بين الأفكار والكلمات والمعلومات من خلال الجمع بين النصوص والأشكال, ويمكن استخدامها بسهولة عبر الهواتف الجوالة والأجهزة الالكترونية المختلفة مما يكسبها رواجا وشعبية بين المستخدمين في كل المجالات وخاصة مجال التصميم.

فبدلا من تدوين الملاحظات يدويا، يمكن لبرامج رسم الخرائط المفاهيمية أن تعزز عمليات التفكير للمصمم, حيث تساعد هذه البرامج المصمم على التعبير عن أفكاره بصريا, كمايمكنها أيضا تحويل المفاهيم والأفكار المبدئية إلى مخططات انسيابية تشمل جوانب تصميم المنتج المتعددة, إذ تعد نهجا قويا لاسترجاع المعلومات بدلا من الطريقة المعتادة لقراءة النصوص. وبذلك تساعد المصممين على تحسين مهاراتهم في التعامل مع المشكلة التصميمية من حيث التطوير المنطقي للأفكار واستعراض وحصر جميع المتطلبات المعرفية اللازمة للتنفيذ, كما تمتاز الخرائط الرقمية بكونها قابلة للنقل وسهلة الحفظ والمشاركة, وهي السمات التي تكفل لفريق العمل التصميمي سرعة الأداء وسهولة التواصل.(12:10)

ويمكن استخدام برامج رسم الخرائط الذهنية لتنظيم كميات كبيرة من المعلومات, وذلك من خلال الجمع بين التنظيم المكاني والهيكل الهرمي الديناميكي وطي العقد. ويمكن لحزم البرامج توسيع مفهوم رسم الخرائط الذهنية من خلال السماح للمصمم برسم خرائط وافية اعتمادا على المعلومات الموجودة على أجهزة الحاسب وشبكات المعلومات، مثل جداول البيانات والمستندات ومواقع الإنترنت والصور ومقاطع الفيديو.

ونظرا لانتشار وشعبية الخرائط الذهنية الرقمية حاليا فقد تعددت البرامج التطبيقية لها بشكل كبير, ويمكن ذكر عدد من أشهر البرامج المتاحة حاليا وذلك في الجدول (1).

Xmind	منصة مشتركة للعصف الذهني ورسم الخرائط الذهنية الرقمية والغرض الأساسي منه هو توليد الأفكار.تم إصداره لأول مرة في عام 2007 وتم اعتباره برنامج رسم الخرائط الذهنية الرقمية الأكثر شهرة على موقع

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

	Lifehacker عام 2013.
MindMeister	هو تطبيق تم إطلاقه عام 2007 بواسطة MeisterLabs Gmbh عبر شبكة الإنترنت ويسمح لمستخدميه بتصور أفكارهم ومشاركتها وتقديمها عبر السحابة.
Coggle	هي أداة رسم خرائط ذهنية رقمية تعاونية تعتمد على الويب وتنتج مستندات منظمة هرميا. وهو برنامج مجاني يتميز لبساطته وسهولة استخدامه مقارنة ببرامج رسم الخرائط الذهنية الأخرى.
MindGenius	منصة إدارة مشاريع واقعية, يساعد على تجميع وتخيل وترجمة المفاهيم إلى مشاريع وأنشطة قابلة للتنفيذ, مما يسمح بإعداد وتجهيز ومعالجة جميع المهام المتعلقة بالمشاريع و يمكن المصمم من ترتيب أفكاره بشكل إبداعي. يحتوي البرنامج على مجموعة من النماذج المرئية التي تمكن الفريق من تبادل الأفكار وتنفيذها بشكل أسرع.
Mindomo	أداة مجانية متعددة الاستخدامات لرسم الخرائط الذهنية ورسم المفاهيم والتخطيط تم تطويرها بواسطة Expert Software Applications. يمكن استخدامها لتطوير الأفكار والتفكير التفاعلي، مع ميزات تشمل المشاركة والتعاون وإدارة المهام والعرض والنشر التفاعلي على الويب
Mindly	أحد أفضل التمثيلات للخرائط الذهنية الرقمية حيث تنظم الأفكار في بنية هرمية سهلة الاستخدام وتراجعها بسهولة مع جدولة المشاريع والتخطيط بالحد الأدنى من الكتابة والترميز وتعديل المواصفات. يتوفر هذا البرنامج على أنظمة التشغيل iOS وLinux وMac ويحتوي على حزمة مجانية بها العديد من الميزات الأساسية.
VisualParadigm	منصة مجانية عبر الإنترنت توفر السرعة والمرونة وتوفر اللغات المختلفة للتطبيق. يتميز البرنامج بتوفير مخططات وأدوات بيانات وخرائط لتصور البيانات لمنشئي المحتوى مع توفير المعلومات والجداول وأدوات جداول البيانات لزيادة الإنتاجية.

جدول (1) دراسة لبعض برامج رسم الخرائط الذهنية

2-4 مميزات الخريطة الرقمية

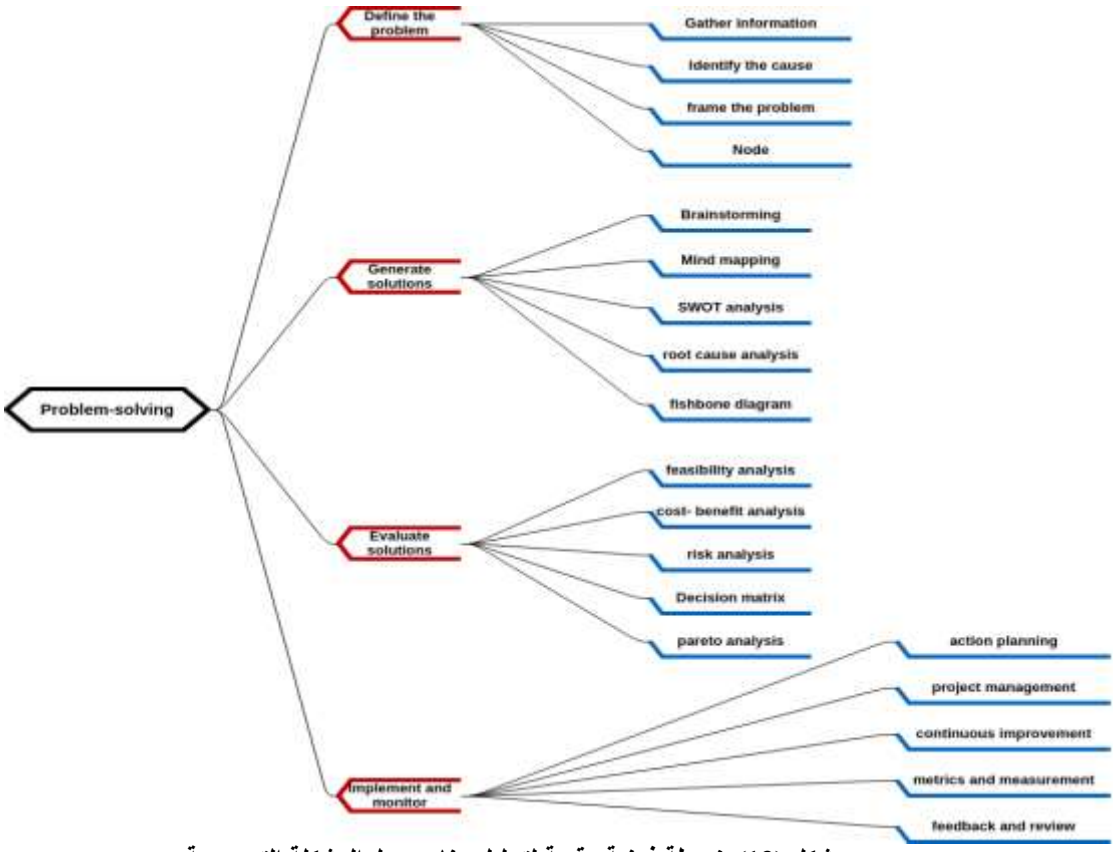
كما تقدم في دراسة وتحليل المحاور السابقة فإن الخرائط المفاهيمية/الذهنية عامة والرقمية خاصة لا تساعد المصممين المحترفين بل ودارسي علوم التصميم على تنظيم الأفكار المعقدة فحسب، بل إنها توفر أيضًا وسيلة للعثور على روابط بين مواضيع فرعية مختلفة, حيث أن الخرائط الذهنية تحاكي الطريقة التي تربط بها أدمغتنا الأفكار والخواطر بشكل طبيعي, وهذا يجعلها أداة قوية لدعم المهارات الفكرية للمصمم كما يلي (15):

- تشجع على اتباع نهج حر وغير خطي للتفكير.
- تيسر عرض المعلومات المعقدة بطريقة واضحة ومنظمة.
- تمكن المصمم من تحديد الروابط بين الأفكار وإيجاد الحلول.
- تساعد في العروض والاجتماعات على تبسيط الموضوعات المعقدة.
- تمكن المصمم من إنشاء مخططات عالية الجودة يمكن مشاركتها وتمثيلها بسهولة.
- تساعد على استرجاع المعرفة السابقة وربطها بسهولة بالخبرات التصميمية الجديدة.
- يساعد الهيكل الهرمي والمرئي للخرائط الذهنية الرقمية في تنشيط ودعم ذاكرة المصمم.
- مرونة وسهولة العمل من خلال النقر والسحب تمكن المصمم من إعادة تنظيم الأفكار بسرعة.
- تيسر تصور المعارف من خلال تقسيم المفاهيم أو الأكبر أو الأكثر تحديًا إلى عناصر أصغر وأبسط.

3-4 نموذج تطبيقي

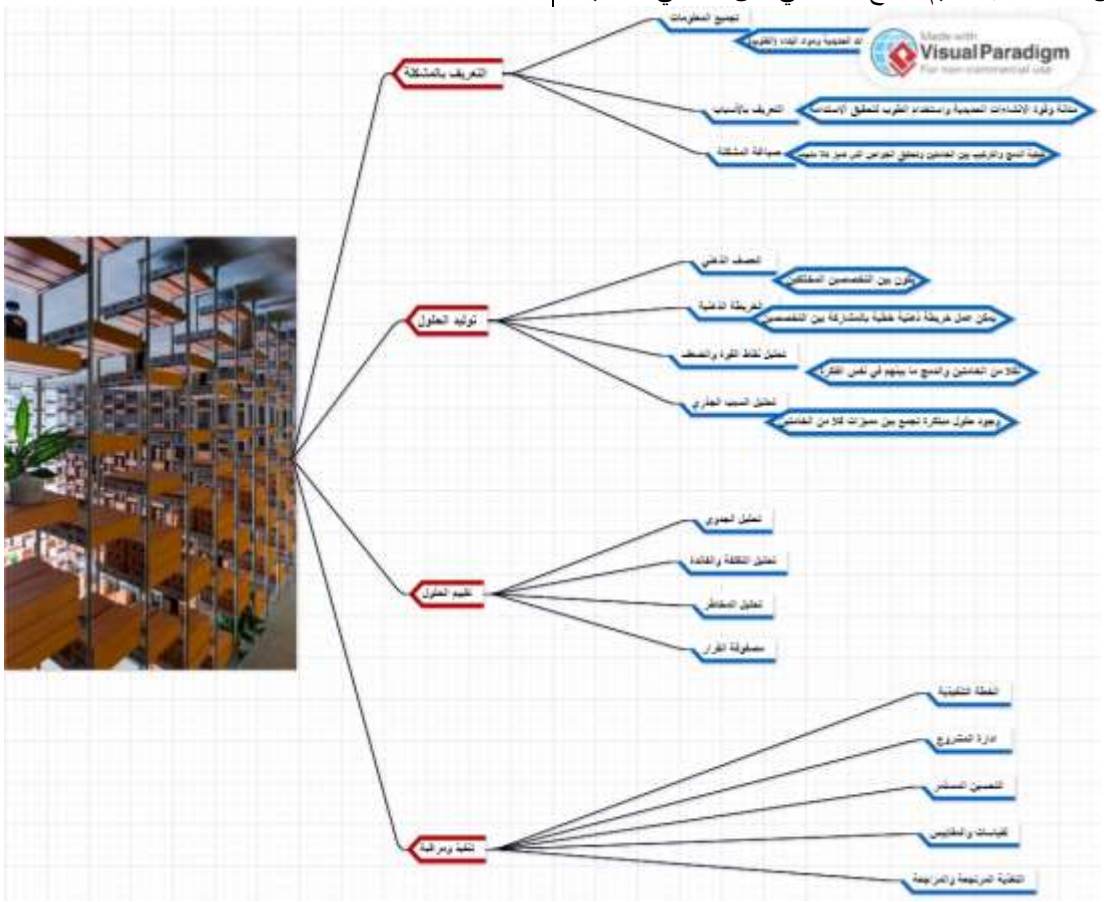
تختلف البرامج الحاسوبية الخاصة بإنشاء الخريطة الذهنية الرقمية تبعا للنمط التصميمي للبرنامج, ولكنها تنتهج غالبا أساليب عامة تعتمد على المكونات الرئيسية الثلاثة السابق ذكرها لخريطة المفاهيم وهي العقد والروابط والروابط المتقاطعة, وتبعا لذلك فإن الصورة العامة لتوليد خريطة ذهنية رقمية (تتعلق بتحديد العناصر الأساسية لحل المشكلة التصميمية على سبيل المثال كما هو موضح في الشكل 13) تتمثل في الخطوات التالية:

- **تحديد الفكرة/العقدة المركزية:** تبدأ عملية إنشاء الخريطة الذهنية من خلال تحديد فكرة مركزية أو كلمة رئيسية تمثل المفهوم الأساسي لموضوع الخريطة **(حل المشكلة التصميمية)**. سيتم وضع هذه الفكرة في المركز وستكون بمثابة نقطة محورية لجميع المعلومات ذات الصلة.
- **إضافة فروع/روابط رئيسية:** بناءا على عملية عصف ذهني, يتم البدء في رسم الفروع الرئيسية التي تتفرع إلى الخارج من الفكرة المركزية **(تحديد المشكلة – توليد الحلول – تقييم الحلول – التنفيذ والملاحظة)**. سيمثل كل فرع من هذه الفروع الرئيسية فئة أساسية في تحليل موضوع الخريطة.
- **إنشاء روابط فرعية:** لكل فرع من الروابط الرئيسية **(على سبيل المثال رابط تحديد المشكلة)**، سيتم إنشاء روابط فرعية عن طريق تمديد الخطوط إلى الخارج. ستمثل هذه الفروع الفرعية أفكارا أكثر تحديدا **(جمع المعلومات – تعريف الموضوع – تأطير المشكلة – عقدة المشكلة)** قد تتضمن تفاصيل (معلومات وبيانات) تتعلق بالفئات الرئيسية. ومن ثم يتم رسم خطوط جديدة (روابط متقاطعة) للارتباط بين الأفكار والأفكار الفرعية. ويتم وضع المزيد من المعلومات على كل فكرة فرعية. يمكن الاستمرار في إضافة المزيد من المعلومات حتى تتم تغطية كافة معطيات الموضوع المطلوب رصده.



شكل (13) خريطة ذهنية رقمية لتحليل عناصر حل المشكلة التصميمية

اعتمادا على هذه الخطوات قام الباحثون بتصميم خريطة مفاهيم/ذهن خاصة بتصميم منتج صناعي من خامتي الحديد والخزف باستخدام برنامج VisualParadigm, (شكل 14).



شكل (14) نموذج خريطة مفاهيمية/ذهنية لتصميم منتج صناعي من إعداد الباحثين

https://online.visual-paradigm.com/diagrams/templates/mind-map-diagram/problem-solving-mind-map

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

المناقشة Discussion

خلص الباحثون عبر المنهج الاستقرائي التحليلي في دراسة خرائط المفاهيم كأداة للتمثيل المعرفي ومن ثم عبر المنهج التجريبي في تطبيق هذه الأداة إلى عدة نتائج يمكن إجمالها فيما يلي:

- علم الإدراك يعني بالكشف عن الكيفية التي تصنع بها المعرفة العقل عبر مناقشة خمسة موضوعات أساسية: التعلم, الانتباه, الاستدلال واتخاذ القرار, الإدراك الحسي, والوعي الذاتي.
- عناصر الإدراك التصميمي تشمل: العملية التصميمية, العملية الإدراكية, عوامل خاصة بالمصمم, متطلبات تنفيذ, متطلبات المستخدم, عوامل فنية. ويتعامل المصمم مع تلك العناصر/المعارف بشكل متزامن أو متتالي أو متراكب عبر استخدام أنماط تفكير مختلفة وباستخدام مهارات تفكير مختلفة المستويات من خلال عملية التمثيل المعرفي .
- مهارات التفكير المعرفي للمصمم العليا والدنيا تتحكم في أنماط التفكير المتعددة له, وبالتالي في بنية مخططاته المعرفية.
- خرائط المفاهيم/الذهن رسوم بيانية أو تخطيطية تظهر العلاقة البينية بين المفاهيم والعلاقات والارتباطات المتداخلة بينها, لتساعد المصمم على تحديد ترابطات وصلات مفاهيم تسهم في حل المشكلة التصميمية.
- عن طريق الأنماط المختلفة لها تسهم خرائط المفاهيم في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والابتكاري لدى المصمم.
- خرائط المفاهيم الرقمية هي الشكل الأكثر دعما للمصمم والفريق التصميمي في تمثيل المعرفة بصريا لتعدد مميزاتها.

وبناءا على ما سبق يوصي الباحثون بإدراج دراسة مباديء علوم الإدراك وتطبيقاتها في التمثيل المعرفي في مؤسسات تعليم التصميم, وتشجيع المصممين ودارسي علوم التصميم على الاستعانة بخرائط المفاهيم - مع التأكيد على أهمية توظيف تطبيقاتها الرقمية - وذلك بهدف تنمية مهارات التفكير في مجال التصميم, بالإضافة إلى أهمية تعزيز الدراسات الأكاديمية العربية في هذا المجال بدراسات أكثر عمقا لتطوير مدى الاستفادة من هذا الاتجاه الداعم للمصمم في عصر ما بعد المعرفة.

المراجع References

1. اسماعيل, عبد الرؤوف (2019): "أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوى باستخدام الخرائط الذهنية- الخرائط المفاهيمية الرقمية في بيئة التعلم السحابية ومستوى القابلية للتعلم الذاتي ", المؤتمر الدولى الثاني كلية التربية النوعية - جامعة المنيا.
2. البيرماني, ايام (2015): "نماذج التمثيل العقلي للمعلومات", مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية, مجلد 23, عدد 4.
3. الدهوي, سهى (2016): "مؤشرات أنماط التفكير الإبداعي في التصميم المعماري", المجلة العراقية للهندسة المعمارية,عدد1.
4. الشعلان, أمل (2020): "فاعلية برنامج قائم على توظيف خرائط املفاهيم في التدريس", مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر, العدد681.
5. سولسو, روبرت (2000): "علم النفس المعرفي", مكتبة الأنجلو المصرية, القاهرة.
6. A. Solvie, Pamel (2006): "A Concept Maps/Graphs/Trees/Vines in Education", 5th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES, Venice.
7. Castles, Ricky & others (2008): "Knowledge Maps and Their Application to Student and Faculty Assessment", 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.
8. Crozier, W. R. (1984): "Cognitive processes in the perception of art", Elsevier science publishers.
9. Dipak Bhattacharya, Ramakanta Mohalik (2020): Digital Mind Mapping Software: A New Horizon in the Modern Teaching-Learning Strategy, Journal of Advances in Education and Philosophy.
10. Lefa, Baken (2014): "The Piaget theory of cognition development: An educational Implication", Educational Psychology.
11. Tversky, Barbara (2001): "Event structure in perception and conception", Psychological Bulletin, Vol 127.
12. Wichard (2012): "The Impact of Concept Mapping on the Process of Problem-based Learning", Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning.
13. www.wisegeek.com/what-is-cognitive-mapping.com
14. https://edrawmind.wondershare.com/mind-map/how-to-make-mind-map.html
15. https://bootcamp.uxdesign.cc/cognitive-science-and-user-experience-62d0b995dc1a
16. https://medium.com/@nimrahanif001/what-is-higher-order-thinking-90b84eaaf3be
17. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-9462-3_3
18. https://online.visual-paradigm.com/diagrams/templates/mind-map-diagram/problem-solving-mind-map
19. https://www.researchgate.net/publication/285766349