هندسة المعرفة ونشاطاتها الإنسانية
فى تنمية الثقافة الفنية

الرؤية الحديثة للعمل الفني:

أصبحت الرؤية الحديثة للعمل فى ضوء التقدم العلمى والمعرفى والفنى هو الانتقال من إنتاج كثيف العمالة إلى **إنتاج كثيف المعرفة**، ومن إنتاج الوفرة إلى **إنتاج السرعة**، ويقول "درين فارمر" فى زمن قريب لم يكن متاح التعامل مع المشكلات والأنظمة التعليمية المركبة، لأن عدد العمليات الحسابية التى كان يتعين القيام بها كان فوق قدرة الإنسان.. أما الآن فيمكن حساب ملايين العمليات التى يتعين القيام بها فى دقائق معدودة، نظرًا لتضاعف حجم المعرفة الإنسانية مرة كل ١٨ شهرًا.

وهناك من التحديات العصرية ما يدفع نحوإكتشاف طرق تقنية تطبيقيه فنية "وظيفية" مبتكرة للصورة، وإيجاد عمليات تنفيذية للاكتشاف العلمى الاختراعى ـ من خلال الصورة ـ بطرق أفضل..**وهذا يحتاج إلى إعادة الهيكلة الفنية وإعادة الهندسة الفكرية والتشكيلية وهندسة المعرفة للإنسان العصرى من خلال هندسة الذاكرة.**

هندسة الذاكرة:

من المعروف أن الذاكرة هى وعاء المعرفة عند الإنسان، حيث يعكس مخزونها مدى ثراء الإنسان وخبراته وقدراته على تناول المعلومات ومعالجتها، وأن "الدراية وطرق الإدراك" هما من المكونات المعرفية التى يمكن اكتسابها وإدخالها فى المخزون

التذكرى للشخص وإخراجها فى شكل سلوك، من خلال عمليات الوحدات التالية(شكل ٣):

شكل (٣) يوضح وحدات العمليات المعرفية

١. وحدة الإدخال:والمتمثلة فى مداخل المعرفة (كالبصر واللمس والسمع والشم والذوق) التى تدخل عن طريقها البيانات.

٢. وحدة المعالجة المركزية (والذاكرة)، وفيها تتم عمليات معالجة البيانات المدخلة، والتى تستقر فيها كميات المعلومات المختزنة.

٣. وحدة إخراج المعلومات، وهى المتمثلة فى السلوك الإنساني، وأداءاته النفسحركية.

هندسة المعرفة :

التعريف والأهداف :ظهر مفهوم هندسة المعرفة بظهور أجيال الكمبيوتر المتعاقبة، وتعنى فن استخدام المبادئ والأدوات الخاصة بنظام التفكير المنطقى والذكاء الاصطناعى لحل مشاكل التطبيقات الصعبة التى تحتاج للعلماء والخبراء لحلها، وتعتبر آلية اكتساب هذه المعرفة وتمثيلها واستخدامها بطريقة مناسبة لبناء وشرح طرق الاستنتاج المنطقى من العوامل الهامة جدًا فى مجال هندسة المعرفة وخاصة مجال النظم المبنية على المعرفة (Knowledge- Based Systems).

وتشمل هندسة المعرفة مهامًا عديدة تبدأ بجمع المعرفة (البيانات) من الناس أو من المصادر الموثقة، فى عملية تسمى "اكتساب المعرفة" وهى إما يدوية أو آلية ثم تنظم هذه المعرفة المجمعة فى "قاعدة المعرفة" أو (قاعدة البيانات). والاستفادة من هذه المعرفة تتم

باستخدام أسلوب الاستنتاج المنطقى أو الاستدلال أو الإجراءات وهى عملية تنظيمية يقوم بها الفرد عند اكتساب المعرفة.

ومن الأهداف الرئيسة "لهندسة المعرفة" بناء برامج فكرية مستقلة تتيح التغيير والإضافة فى وحدة مستقلة واحدة، دون التأثير على عمل باقى الوحدات الأخرى المستقلة، ويعنى ذلك فصل تراكيب المعرفة عن آليات التحكم، وهناك هدف رئيسى آخر هو الحصول على برنامج يستطيع شرح وتحقيق عمل معين[١٩٩٥-٣٩:٤٣].وربما يكون هذا البرنامج عقلى إنساني، أو برنامج آلى فى الكمبيوتر..

وتعتبرعمليات معالجة المعرفة (Knowledge Processing) جزءًا من موضوع أشمل هو هندسة المعرفة (Knowledge Engineering)، وينتج عن معالجة المعرفة تكوين قاعدة المعرفة(Knowledge Base)[١٩٩٥-٤٣:٤٠]

والذكاء الاصطناعى هو أحد علوم الكمبيوتر التى تهتم بإنشاء برمجيات ومكونات مادية قادرة على محاكاة السلوك البشري، فهو علم يهدف إلى محاكاة بعض "عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقي" التى يجيدها الإنسان بشكل آلى وسرعة عالية، كذلك إنجاز الكثير من المهام الصعبة والمعقدة التى كانت تتم يدويًا.

تسجيل المعرفة:

إن تسجيل المعرفة فى مجال الفن يرتبط بالشكل فى مضمونه الصوري، ويوضح "وليم عبيد "[٢٠٠٠- ٤١ :٧/٣] اشارة علماء النفس المعرفيون إلى ثلاث آليات "لتسجيل المعرفة" فى الذاكرة عند الإنسان هي:

١. التسجيل الأيقونى (أى التسجيل بالصورة Iconic):

الذاكرة الأيقونية وهى تستقبل المادة المعرفية "كمدخلات"، وتحفظها فى الذاكرة المؤقتة ROM نتيجة مؤثر(صوري/ شكلي) بصري، أوحسيأو سمعى أو لمسي، ويكون هذا الوقت كافيًا للذاكرة التى تستقطب العنصر المعرفى وتفحصه وتحوله إلى الذاكرة العاملة RAM أو تتجاهله، بمعنى أن الذاكرة الأيقونية تسجل ذلك العنصر

أو تفقده تماما، فإذا ما تحول إلى الذاكرة العاملة فإنه يصبح قابلًا للتخزين فى الذاكرة طويلة المدى ROM أو للتفاعل مع محتوياتها السابقة وهو ما يتوافق مع الفكر البنائى للمعرفة بالكمبيوتر.

٢. الذاكرة طويلة الأمد، والذاكرة العاملة Working Memory :

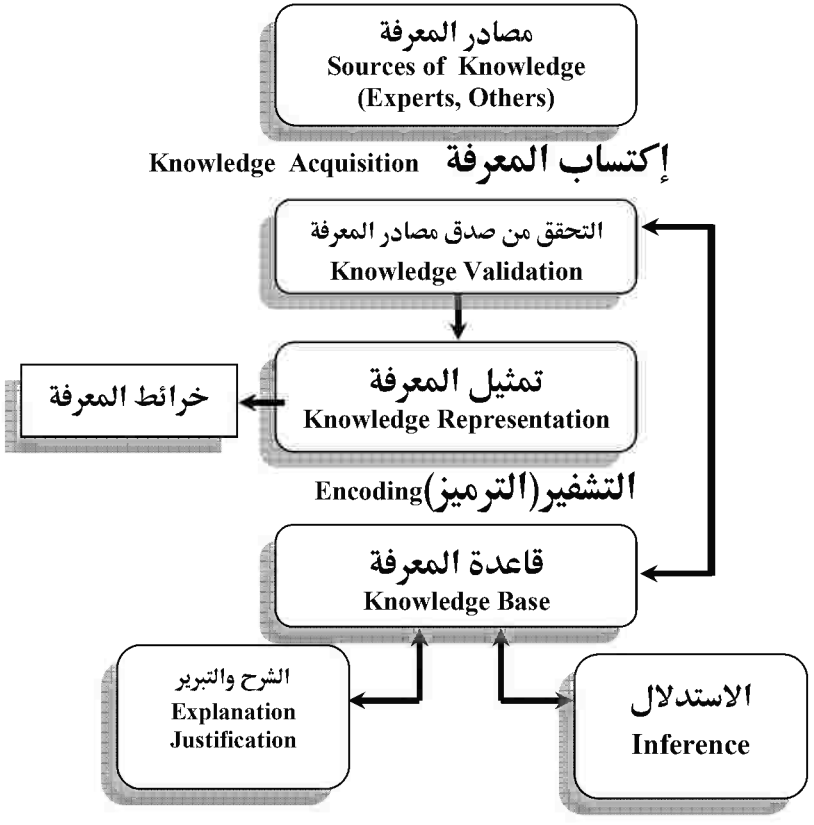
أما الذاكرة طويلة المدى Long Tim Memory(LTM)، فهى عبارة عن مستودع للمعلومات والمعارف والمهارات المستدامة التى يبدو أن لها قدرات تخزينية غير محدودة، وتقوم هذه الذاكرة بتنظيم وهيكلة كميات المعارف التى تستقبلها بطريقة تيسر استدعاءها، ويتم تنظيم هذه المعارف فى شبكات مفاهيمية تتضمن مفاهيم مركزية مختلفة تربط بينها خطوط اتصال، ويرى "بوير Bower" أنه من المحتمل أن الذاكرة طويلة المدى تحتوى على آلاف الشبكات تبادلية الارتباط والبينية العلاقات التى تمكنها من اشتقاق معارف جديدة من المعارف المخزنة.

٣. الذاكرة العاملة (أو الذاكرة قصيرة المدىSmall Tim Memory (STM)):

فهى عبارة عن موقع تحدث فيه معظم الأعمال المعرفية، حيث تتم فيه معالجة المعلومات والمعارف التى تم تحويلها من الذاكرة الأيقونية أو(الحسية) لتخزينها فى الذاكرة (طويلة المدى)، وهى أيضًا الموقع الذى يمكن أن تتفاعل فيه عناصر المعرفة المحولة من الذاكرة الأيقونية مع العناصر المستدعاة من الذاكرة طويلة المدى، وتجدر الإشارة إلى أن الذاكرة العاملة لها قدرة محدودة، ولعل محدوديتها فى الاحتفاظ بكم كبير من المعلومات هى الدافع للعمل على تنمية استراتيجيات (بشرية وتكنولوجية) لمعالجة المعلومات حتى يمكن توسيع مدى الاحتفاظ بها وتيسر عملية استدعائها.

ويتضح مما سبق أن "الصورة البصرية" كشكل أيقونى لها تأثير فعال فى مجال "المعرفة" الإنسانية لما لها من قوة تأثير فى عمليات الحفظ بالذاكرة تفوق المؤثرات الأخرى على باق الحواس.

ويرى "شوينفلد Schoenfeld"(١٩٩٠-٤٢/٣/٧) أن تنمية التفكير عن التفكير، يتطلب تنمية القدرة على التحكم فى الذات والتعرف على كيفية الاتصال بها، حيث يقوم الفرد بعدة أدوار أثناء عمليات التفكير لحل إحدى المشكلات فيكون "كمجتمع للعقل Society Of Mind"، ويصبح مولدًا للأفكار ومدعم لها، ومخطط ومراقب وناقد وموجه لطرق الوصول للحلول المتنوعة، ويضع أمامه منظورات متعددة، ثم يقيم كل حل، وينتقي الأفضل... وهو بذلك يكون مفكرًا منتجًا... ويمكن النظر "لهندسة المعرفة" من زاويتين :



شكل (٤) يوضح نشاطات هندسة المعرفة والعلاقة بينهم

١. الزاوية التفصيلية: حيث تتعامل هندسة المعرفة مع اكتساب المعرفة، كالتمثيل، والتحقيق، والشرح، والصيانة والاستنتاج.

٢. الزاوية الإجمالية: فإن هندسة المعرفة تقوم بوصف العملية الكاملة لتطوير واستمرارية وصياغة النظم مثل ما يستخدم فى (الذكاء الاصطناعي) فى الكمبيوتر؛وهو ما بنيت عليه عمليات بناء "الصورة" التى بصددها هذا الكتاب.

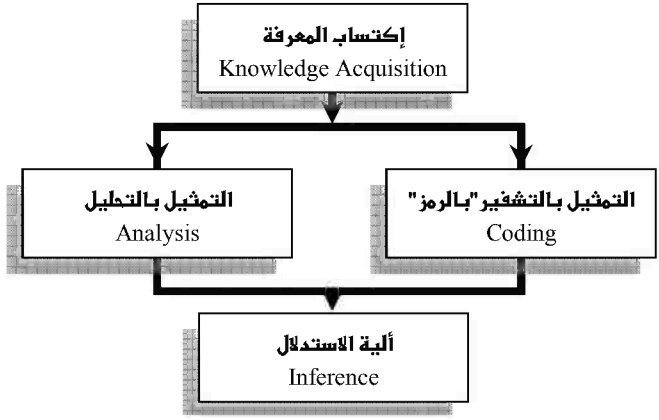
وتشمل هندسة المعرفة أوجهًا عديدة للتعاون بين الخبراء العاملين فى نطاق هندسة المعرفة لترتيب ووضع القواعد، أو أى طرق إجرائية أخرى تستخدمها الخبرة الإنسانية لحل المشكلات الواقعية، ودائمًا ما يكون لهندسة المعرفة تأثير متضامن، لأن معالجة المعرفة التى يقوم بها الخبراء تكون غالبًاغير مشروحة بوضوح، لذلك **ظهرت الحاجة إلى بناء "قاعدة معرفة"** لمساعدة الخبراء فى صياغة معرفة كل منهم وتحديد الاختلافات بينهم.

نشاطات هندسة المعرفة الإنسانية:

إن هندسة المعرفة عامة وفى مجال التربية خاصة لها أنشطة متنوعة، ويمكن تطبيقها فى مجال تصميم وإعداد مناهج التربية الفنية والاستفادة منها فى عمليات تطويرأساليب التدريس، وإثراء الثقافة الفنية البصرية وخاصة فى مجال تشكيل وقراءة "الصورة"، فتساهم فى تعلم الطالب بأساليب منطقية، ويجب أن يتدرب عليها من خلال منظمات عمليات التفكير بما يعرف بخرائط (المعرفة/ المفاهيم)وهى إحدى طرق تمثيل المعرفة؛ وهى تشمل عدة نشاطات (شكل٤)تساهم فى تنمية "الثقافة الفنية"، كمايجب أن يقوم بها الطالب وهي:

١. اكتساب المعرفة (Knowledge Acquisition) :وتشمل اكتساب المعرفة من المصادر المختلفةكالخبراء، والكتب، والوثائق والمعارض والمتاحف، وأدوات الاستشعار"Sensors"والإنترنت.. ويمكن توصيف المعرفة لتناسب نطاق مشكلة معينة، والطرق الإجرائية لحل هذه المشكلة أو يمكن توصيفها كمعرفة عامة.(١٩٩٥-٤٣:٤٤)

٢. التحقق من صدق مصادرالمعرفة (Knowledge Validation) :وهنا يتم تصحيح والتحقق من صدق المعرفة الموجودة فى قاعدة الذاكرة، باستخدام حالات اختبار (Test Cases) للوصول إلى جودة مقبولة للبيانات والمعلومات.



شكل (٥) يوضح طرق تمثيل المعرفة

٣. تمثيل المعرفة(Knowledge Representation) :المعرفة المكتسبة يتم تنظيمها بعملية تسمى "تمثيل المعرفة" والتى تشمل إعداد خرائط المعرفة(Knowledge Maps) وتحليل وتشفيرالمعرفة(الترميز)الموجودة فى القاعدة المعرفية، مع تحديد آلية للاستدلال (شكل٥).

٤. الاستدلال(Inference) : ويشمل هذا النشاط تصميم الخطوات التى تمكن الإنسان من القيام بعمليات الاستدلال المبنية على المعرفة، من خلال إيجاد علاقات بين المتشابهات أو المتناقضات، بأستخدام (خرائط المفاهيم/ المعرفة)والنص التسلسلى؛ ثم إيجاد حلول متنوعة تشعبية فى موضوع معين(شكلي٦، ٧).

٥. الشرح والتبرير (Explanation and Justification): ويحتوى هذا النشاط على تخطيط وتصميم القدرة على الشرح والتبرير لما وصل إليه الطالب من نتائج، على سبيل المثال : القدرة على برمجة الإجابة على الأسئلة مثل :

- لماذا يحتاج الإنسان إلى معلومات معينة؟
- وكيف يمكن الوصول إلى استنتاج معين عن طريق مقارنة المعلومات؟

ويمكن لمعلم التربية الفنية أن يستخدم الخطوات التالية لتنظيم عمليات "المعرفة" عند تلاميذه :

١. التعريف: وهى مرحلة تحديد للمشكلة المراد جمع البيانات والمعلومات عنها، مع تحديد مصادر المعرفة.

٢. تحديد :المبادئ الحاكمة لتنظيم هذه البيانات من حيث :

أ. المعارف المستخدمة وكيفية تمثيلها فى قاعدة المعرفة.

ب. التأكد من أن القواعد فى مجال تمثيلى جيد.

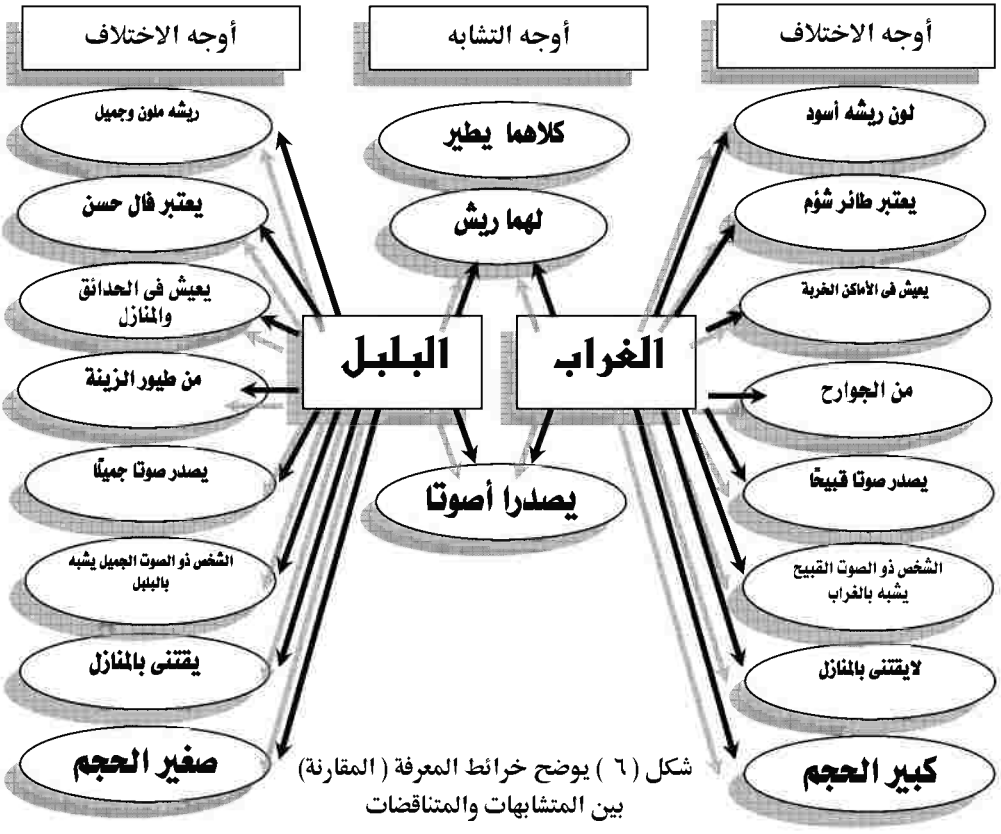
ج. الكتاب عن السبيل لاستخراج معرفة معينة.

٣. الصياغة :والتنظيم المتسلسل أو المتشعب للبيانات.

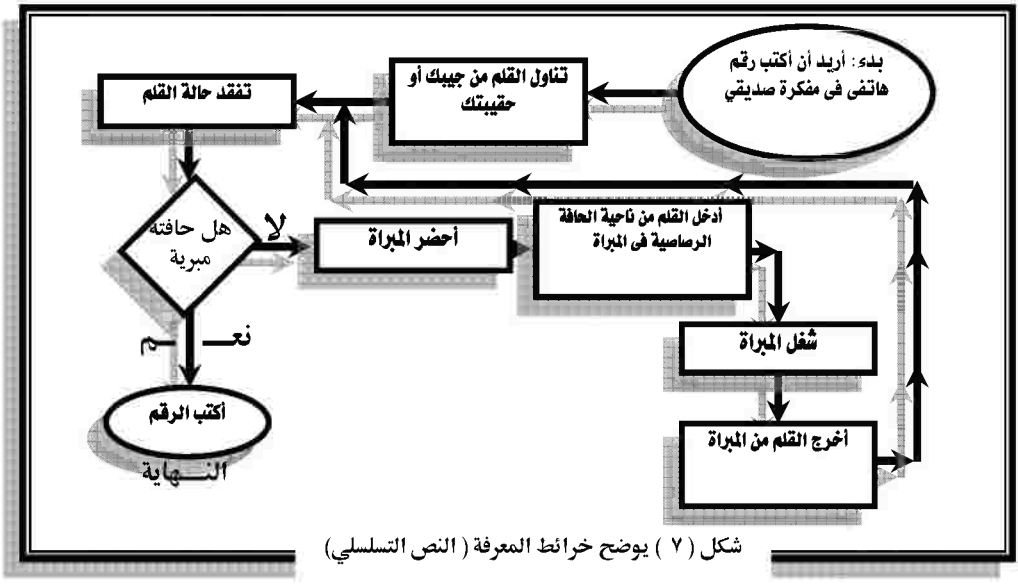
٤. التنفيذ :وفيها يتم تحسين المعرفة واكتساب معرفة إضافية، أو عمليات تعديل لما هو متوفر.

٥. الاختبار:وفيها يقوم الطالب باختبار نظم المعرفة التى قام بإعدادها، وذلك فى مواقف إجرائية، ثم يقوم بتعديل القواعد المنظمة للبيانات والمعرفة إذا دعت الحاجة

والمعرفة لها أنواع:مثل المعرفة المعلنة/ المعرفةالإجرائية/ المعرفة الدلالية/ المعرفة الذاتية/ المعرفة المزدوجة والبينية/ المعرفة بالمجال(التربوي/ الفني/ التكنولوجي...)، وتوجد علاقة بين هذه الأنواع وبين الفن والمتمثل فى "الصورة المرئية"كأساس للبرامج الكمبيوترية الحديثة والتى تساهم فى عمليات هندسة المعرفة للفنان والعمليات الفنية أيضًا.



شكل (٦) يوضح خرائط المعرفة (المقارنة)
بين المتشابهات والمتناقضات



شكل (٧) يوضح خرائط المعرفة (النص التسلسلي)

ومما سبق يتضح أن هندسة المعرفة ونشاطاتهاالإنسانية لها قدرة إرتباطية بهندسة الذاكرة، ويمكن من خلالها تنمية الثقافة الفنية، بالإنقرائية التشكيلية للصورة، وبذلك يكون الكتاب قدأجاب عن السؤال الخامس.