الفصل السادس:

التمثيلات الرمزية للمعرفة: تطبيق للفكر البنائي في مجال تصميم التعليم

- تعريف التمثيلات الرمزية
- أولاً : نظريات التعليم والتعلم التي تدعم استخدام التمثيلات الرمزية للمعرفة
- ثانياً: التنور/التفكير البصري وعلاقته بالتمثيلات الخارجية للمعرفة
- ثالثاً: الجدل حول جدوى استخدام التمثيلات الرمزية في التعليم والتعلم والعوامل التي يتوقف عليها
- رابعاً: التمثيل العقلي والتجهيز المعرفي للتمثيلات الخارجية للمعرفة
- خامساً: تصنيف التمثيلات الرمزية
- سادساً: تعدد أنماط التمثيلات الرمزية واختيارها وفق أغراضها التعليمية

مقدمة*:

على الرغم من أن الكلمة لا غنى عنها في حجرة الدراسة، وهي أساس عملية الاتصال من خلال الكتب المطبوعة، فإن فاعليتها تتناقص كلما زاد الاعتماد عليها وحدها؛ فالجمع بين اللغة اللفظية والمواد البصرية في وقتنا الحاضر يتزايد تزايداً مستمراً، وذلك من خلال دمج الصور والعروض البصرية مع الرموز البصرية. والحاجة لتمثيلات رمزية ترجع إلى أن الترابط بين المعلومات اللفظية والبصرية يقوي أو يحسن من عملية التعلم، حيث يقول عنه "أرسطو": "يستحيل التفكير بلا صورة فحتى الكلمات ما هي إلا صور للأشياء". وتكمن الحاجة في استخدام تلك التمثيلات إلى تعقد عملية التعلم، والرغبة في تحسين مهام التعلم خاصة، مع سيطرة اللغة اللفظية في حجرات الدراسة وشيوع درجة عالية من التجريد بين المعلم والمتعلم، بما يزيد من تعقد بيئة التعلم وصعوبة إجراء حوار أو تفاوض اجتماعي بينهما.

وتماشياً مع التوجُّه الذي ينادي بالمعالجة البصرية للمعلومات؛ ذلك التوجه الذي يناهض الاكتفاء بالعرض اللفظي الرتيب – فإن كثيراً من الباحثين يؤكدون على أهميتها، ويبحثون في ماهية تلك التمثيلات الرمزية، وكيفية التعلم من خلالها، والأسباب الكامنة وراء قدرتها على تحسين التعلم، وأنواعها، وطرق الاستفادة القصوى منها.

وتكثر اللغة اللفظية في محتوى المناهج الدراسية والبرامج التعليمية خلال المراحل التعليمية المختلفة، كما تطغى تلك اللغة على الأداء التدريسي داخل حجرات الدراسة؛ وذلك استناداً لشيوع فكر المدرسة

---

*بحث منشور في المؤتمر العلمي للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية بالاشتراك مع معهد الدراسات التربوية والبرنامج القومي لتكنولوجيا التعليم "تكنولوجيا التربية في مجتمع المعرفة" في الفترة من ٣-٤ مايو ٢٠٠٥ بمركز المؤتمرات بجامعة القاهرة.

السلوكية منذ منتصف القرن الماضي – تلك التي تركز على توصيل المعرفة جاهزة للمتعلمين واختبار حفظهم لها – وليس التركيز على بناء المتعلمين للمعرفة بأنفسهم واستخدامهم المتنوع للوسائل والعلامات **tools & sings** التي تناسب بنيتهم العقلية على النحو الذي دعمه فكر المدرسة البنائية، والتي دعمت الحاجة إلى تناول سبل دمج الصور والعروض البصرية مع اللغة اللفظية وجدوى التمثيل الرمزي للمعرفة عند التعامل مع المحتوى المعرفي للمناهج أو البرامج التعليمية، وفيما يلي سنحاول إجابة الأسئلة التالية:

١- كيف تأثرت التمثيلات الرمزية للمعرفة بنظريات التعليم والتعلم وبخاصة الفكر البنائي؟

٢- ما علاقة التمثيلات الخارجية للمعرفة بكل من التنور البصري والتفكير البصري؟

٣- ما جدوى استخدام التمثيلات الرمزية في التعليم، وما العوامل التي يتوقف عليها؟

٤- كيف يتم التمثيل العقلي والتجهيز المعرفي للتمثيلات الخارجية للمعرفة؟

٥- ما التصنيف الذي اقترحته أدبيات تكنولوجيا التعليم للتمثيلات الرمزية؟

٦- كيف يُنْتَقَى تمثيلٌ رمزيٌّ معينٌ وفقَ تعدد أنماط المعرفة المُرَاد تصويرُها وأغراضها التعليمية؟

تعريف التمثيلات الرمزية

تعددت تعريفات التمثيلات الرمزية أو الأشكال التخطيطية **symbolic representation** ، ويمكن القول إن تلك التمثيلات تعد طريقة لتنظيم المعلومات في صورة بصرية؛ بحيث تساعد المتعلم على تحويل كمٍّ

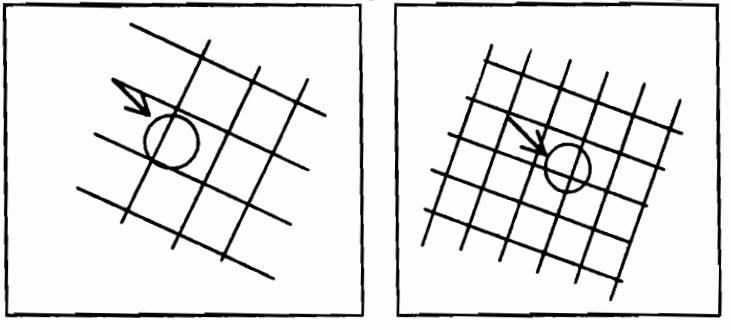
كبيـــر من المعلومات أو البيانات إلى شكل أو هيكلٍ بسيطِ القراءةِ، تجمعه علاقـــات محددة. إنها تحويل الأفكار والمفاهيم الواردة بنص مّا إلى شكل بـــصري يمكـــن من خلاله عرض الأفكار والمفاهيم عرضاً مرئياً بشكل ييسر فهمها.

ويعرفها على عبد المنعم (١٩٩٤) بأنها تمثيلٌ بالخطوط والأشكال والـــرموز والـــصور لمفهـــومٍ معـــين بهدف تحسين ذلك المفهوم وإبراز العلاقـــات والمكونات والتفاصيل والعمليات؛ مما يسهل الإدراك العقلي له. أما زاهر أحمد (١٩٩٦) فيعرفها بأنها الأشكال المستخدمة لتنظيم العلاقات بين الأشياء والمفاهيم.

ويـــستخدم بعـــض العلمـــاء مفهومي "المخطط" أو "البنية العقلية" schema و"التمثـــيل" representation بمعنـــى واحـــد، إذ يعتقد أن مفهوم التمثـــيل يتضمن مشابهة مع عالم الواقع أكثر من المشابهة التي يتضمنها مفهـــوم المخطـــط. فالتمثيل قد يكون قريباً في شكله العقلي من النسخة أو الـــصورة الأصلية، أي أنه أكثر قرباً من الخصائص العيانية والملموسة، (وقـــد يكـــون رمـــزياً أيـــضاً)، في حين أن المخطط أكثر تجريداً وأكثر تصورية. فالتمثيل هو العملية التي يحل من خلالها شيء محل شيء آخر، أو يرمـــز إلـــيه كبديل له. وعملية التمثيل قد تكون خريطة عقلية مباشرة لموضوع معين، أو تكون رمزاً (كوداً code) عقلياً له في شكل صورة أو فكـــرة، أو تكون عملية تجريد عقلية للخصائص المميزة له. وفي الحالتين (التمثيلـــية المباشـــرة لموضوع ما، أو غير المباشرة له في شكل فكرة أو صـــورة أو عملية تجريد عقلية أخرى) يبدو لنا التمثيل أكثر محدودية من المخطـــط، فهـــو خاص بموضوع أو شيء أو واقعة محددة، في حين أن المخطـــط يـــتعلق أكثر بسلسلة من الموضوعات أو الأشياء أو الوقائع أو

الـــسلوكيات التي يضمها قانون واحد أو بنية أساسية واحدة يمكن التغيير منها والتحويل لها (شاكر عبد الحميد، ٢٠٠٥، ص ٦٧).

ويمكـــن تعـــريف البنية العقلية بأنها الإطار الذي يضم المعلومات المـــرتبطة بموضوع معين، والخاص بشخص ما. ويمكن النظر إليها على أنهـــا شبكة يمثل كل خيط فيها معلومة تسهم في البناء الكلي لتلك الشبكة، وكلما زاد عدد تلك الخيوط التي تخص موضوعاً مّا وحيكت بشكل منظم فـــي تلـــك الشبكة، أثر ذلك في مدى تعلم الفرد المعرفة الجديدة؛ مما يزيد قـــدرة الفرد على "اصطياد" المعلومات الجديدة الواردة إليه (بمعنى تعلمها واســـتبقائها) بربطها بالمعلومات السابقة؛ أي أن التعلم يحدث بشكل فعال عندما يكون لدى المتعلم معرفة قبلية خاصة بالمعلومات الجديدة، واستطاع المـــتعلم إيجاد الرابطة التي توجد بينهما، أو إيجاد ذلك الجسر الذي تعبر عليه المعلومات الجديدة لتلحق بالمعلومات السابقة.



(أ) (ب)

شكل (٦-١) تأثير البنية العقلية في التعلم

نلاحـــظ في الشكل (أ) أن المعلومات الجديدة تكون أكثر احتمالاً لأن يتم تعلمها، وتذكرها فيما بعد لوجود بنية عقلية مُحَاكَة بطريقة متقنة أكثر مما هو حادث في الحالة (ب) حيث التعلم يصبح ضحلاً وعرضة للتلاشي فيما بعد.

أولاً: نظريات التعليم والتعلم التي تدعم استخدام التمثيلات الرمزية للمعرفة

ينطلق استخدام التمثيلات الخارجية للمعرفة من أكثر من نظرية في التعلم، فالتوجُّه المعرفي Cognitivism يؤكد على أن التعلم يصبح ذا معنى حين تحدث الرابطة بين ما لدى المتعلم من معلومات سابقة وما يتعلمه حالياً. وتعد المنظمات المتقدمة أو التمهيدية وفق ما قدمه "ديفيد أوزبل" Ausubel – التي تقدم لهذا الغرض وتسبق تقديم المعلم للمحتوى الذي يريد تعليمه لطلابه – إحدى طرق تكوين تلك الرابطة. وقد تتخذ تلك المنظمات شكلاً لفظياً (مقدمة نصية) أو شكلاً من الأشكال التخطيطية التي قد تجعل المتعلم يبحث في ذهنه عن تلك الرابطة، فيصبح تعلمه أعمق وذا معنى.

وتجيء التمثيلات الرمزية كترجمة لنظرية التعلم ذي المعنى لـ"ديفيد أوزبل" التي يقول فيها "أوزبل": إن معرفة الفرد السابقة أو بنيته العقلية تعد متغيراً مهماً في تعلم المعرفة الجديدة، فالتعلم ذو المعنى يحدث عندما يتم تنظيم المعرفة الجديدة بحيث ترتبط بالمعرفة السابقة.

واقترح "أوزبل" استخدام ما يعرف بالمنظمات التمهيدية Advance orgnizaers بهدف تنشيط ما لدى المتعلم من معرفة سابقة ذات صلة بالمعرفة الجديدة. وبمعنى آخر فإن هذه المنظمات تعمل كسقالات عقلية بين المعلومات السابقة واللاحقة. وإذا كان "أوزبل" اقترح أن تكون تلك المنظمات في شكل فقرة نثرية، فإن هناك باحثين أمثال "ميلز"، "إيرا"، "بارون"، و"ايستس" Mills, Earle, Barron& Estes قد طوروا الفكرة، واقترحوا استخدام تمثيل بصري للمعلومات السابقة ذات الصلة، وأطلقوا عليها الإطار الهيكلي Structured overview، حيث تعد هذه التمثيلات البصرية على يد المعلم قبل أو بمصاحبة النص. ولقد رأى بعض الباحثين

أن المنظم الذي يسبق تقديمه عرض المعلومات ينافي مبدأ التكامل الذي انطلق منه استخدام تلك التمثيلات. فلقد ظهر مصطلح جديد هو "المنظم التخطيطي البعدي" Graphic postorganizer (GPO) وفيه يدرب المعلم طلابه على إنشاء تمثيلات بصرية للمعلومات بعد قراءة النص بدلاً من تقديمه جاهزاً قبل التعلم، وينطوي ذلك على فكرة أن يشارك المعلم في بناء تعلمه.

وتأتي النظرية البنائية constructivism لتدعم استخدام تلك التمثيلات؛ فالتعلم عندها عملية نشطة تتطلب جهداً واضحاً من المتعلم حتى يضم المعرفة الجديدة إلى نظام المعلومات السابقة والموجودة لديه (Wheatley,1991).

وقد سادت البنائية العقدين المنصرمين مستمدة جذورها من الفلسفة وعلم النفس والسبيرنطيقا cyberenticism محاولة شرح الكيفية التي يفهم بها الناس ذلك العالم من حولهم (Von Glassersfeld,1989). وبالنسبة للنظرية البنائية فالمعرفة يبنيها الفرد بنشاطه، ويتم ذلك من خلال عملية تَكَيُّفِ تُوائِم خبراتِ الفرد مع ذلك العالم (Mayer,1992; Hendry,1996) ومن ثم فالفرد لا يعد مستجيباً للمثير الذي يعتريه (Jonassen,1990;Perkins,1991) ولكن يتفاعل معه كعالم (Solomon,1994:16) ويبني بصورةِ نشطةِ المعرفةَ اعتماداً على أسس من ترسيخاته الشخصية، مثل خبراته وأهدافه واهتماماته ومعتقداته (Cole,1992). والمعرفة عند البنائية لا تنتقل بذات فحواها من شخص لآخر، ولذلك فالتعليم والتعلم لا يعدان مترادفين، فليس معنى قيامنا بالتدريس أن التعلم سيحدث للطلاب.

والفكر الجوهري للبنائية هو أن الأفراد يعيشون في عالم من خبراتهم الشخصية الذاتية، وأن المتعلم هو الذي يعطي معنى لهذا العالم

بدلاً من أن يفرض عليه معنى من الخارج. لكن هذا لا ينفي وجود حقيقة خارجية مطلقة (Tobin &Tippings,1993:4). ويمكن القول إن ما نفهمه هو نتاج لكل من توظيف المحتوى والسياق ونشاط المتعلم، والأهم من ذلك كله أغراض المتعلم نفسه (Savery &Duffy,1996:136). وهذا ما يجعلنا نقول: إن المتعلم لا يستقبل المعلومات ويخزنها، بل يقوم بتفسيرات للخبرات الجديدة، ويختبر تلك التفسيرات حتى يكون بناء معرفياً مرضياً بالنسبة له (Perkins,1991) وبالتالي فالأفراد يبنون رؤية ذاتية عن الحقيقة من خلال إيجاد نسق منظم داخل تلك الفوضى من المثيرات التي يتعرضون إليها.

وفي ضوء الفكر البنائي، فإنه توجد مستويات متعددة من التجريد عند بناء المعرفة؛ يتمثل المستوى الأول في التجريد من الخبرات الحسية الحركية، أو كما يسميها "بياجيه" الخبرة الإدراكية Perceptual experience (Von Glassersfeld,1993)، وإذا تكررت هذه الخبرة بشكل ثابت وتوافرت لها ظروف معينة تصبغ بصبغة عملية وتطبيقية Viable، وبعد حدوث ذلك التجريد ينطلق منه المتعلم إلى تجريد أبعد ... وهكذا. ومن ثم فإن المفاهيم الأكثر تجريداً هي نتاج للعمليات التي نقوم بها.

ويوجد تيارات بنائية عديدة ؛ مثل: البنائية الجذرية، والاجتماعية، والفيزيقية، والارتقائية وغيرها. فتؤكد البنائية الجذرية على أن الحقيقة ذات طابع فردي، أما البنائية الاجتماعية أو اللا جذرية فترى أن الحقيقة تشاركية تنمو داخل سياقات اجتماعية (Tobin &Tippings,1993) بمعنى آخر فإن الحقيقة تعد عملية بنائية متضمنة داخل ممارسات اجتماعية ثقافية (Duffy &Cunningham, 1996) وتوفر الثقافة وسائل متعددة تساعد في هذه العملية البنائية؛ فاللغة على سبيل المثال – باعتبارها إحدى تلك الوسائل – تتسم بطبيعة ديناميكية يتم عبرها تكوين المعنى؛ وبذلك يكون

بناء المعنى معتمداً على المجموعات التي ينتمي إليها الفرد، وعلى التفاعل الاجتماعي بينها (Von Glasserfeld,1995; Willis,1998) وهذا يجعلنا لا نقبل الزعم الذي يفترض أن بناء المعرفة فردي تماماً وينفي دور التفاوض بين الأفراد والبعد الاجتماعي للمعرفة.

وتقدم البنائية فكرة وجود عديد من مستويات تمثيل المعرفة، وأول مستوى من تلك المستويات هو تمثيل المعرفة من الخبرات الحسية أو كما يسميها "بياجيه" الخبرات الإدراكية، وتقوم الفكرة على أنه إذا تم تكرار هذه الخبرات بصورة موثوق فيها يمكن أن نستنتج صدقها تحت شروط محددة. وحين يتكون هذا التمثيل يكون أساساً لتمثيلات أخرى، وبالتالي تعد المفاهيم المجردة نتاجاً لعمليات التمثيل التي نقوم بها؛ حيث يعبر الفرد عن المعرفة التي يبنيها بنفسه وفق ما هو موجود من تمثيلات رمزية للمعرفة في بنيته المعرفية Schema (Karagiorgi& Symeou,2005).

كلا التوجهين المعرفي والبنائي ينصهران معاً ليؤكدا فكرة واحدة تدعم استخدام تلك التمثيلات. ومن زاوية أخرى نرى البنائية تشجع المتعلم على بناء معرفته بنفسه بدلاً من الحصول عليها سلبياً من المعلم. وهنا يأتي دور تدريب المتعلم على تحويل النص الذي يغلب عليه الطابع النظري لشكل تخطيطي، فالمتعلم مسئول عن تعلمه، يخفف ما في المحتوى من تعقيد وتجريد، مركزاً على المعلومات الرئيسة، ومحاولاً إبراز ما بين المعلومات من علاقات ليحصل في النهاية على بناء منطقي متماسك ذي معنى يعينه على فهم المعلومات الجديدة واستبقائها لفترة أطول.

نستخلص مما سبق أن التمثيلات الرمزية تعد وسيلةً جيدةً يمكن من خلالها تنشيط المعلومات السابقة ذات الصلة بالمعلومات الجديدة. وهنا

تتضح الصلة بين التمثيلات الرمزية والفكر البنائي؛ فالتضمينات التربوية لهذا الفكر عديدة، ومنها:

- أهمية المعرفة السابقة في التعلم.
- التأكيد على تعدد تمثيلات المعرفة.
- التأكيد على طرق التدريس التي تأخذ في اعتبارها! إحداث تكامل المعرفة.
- مسئولية المتعلم إزاء تعلمه.

والتمثيلات الرمزية تجعل المتعلم يعالج المعلومات التي يتعلمها، ويعيد التعبير عنها في صورة رمزية تتفق وبنيته المعرفية.

وتتلخص إجراءات بناء التمثيلات الرمزية - باعتبارها وسيلة تنشيط للمعرفة السابقة- فيما يلي:

١- **تقديم الموضوع:** يقوم المعلم بالتهيئة المناسبة للموضوع وكتابة عنوانه على السبورة.

٢- **العصف الذهني:** يستثير المعلم معارف المتعلمين السابقة عن الموضوع؛ بطرح مجموعة من الأسئلة يقوم الطلاب بإجابتها، على أن يكتب المعلم تلك الإجابات والتعليقات على جانب السبورة.

٣- **التصنيف:** يناقش المعلم المتعلمين في المعلومات المطروحة لتصنيفها، ووضعها في مجموعات ثم ربط المعلومات ووضعها في شكل خريطة للموضوع.

٤- **إدراك الخريطة:** يُوجه المتعلمون لقراءة الموضوع قراءة صامتة مع إتاحة الفرص للمتعلمين للحذف والإضافة لمحتوى الخريطة.

٥- **التطبيق:** يكلف المعلم المتعلمين بعمل خرائط لموضوعات أخرى كنشاط منزلي (رضا أحمد حافظ الأدغم،٢٠٠٤).

ثانياً:التنور/التفكير البصري وعلاقته بالتمثيلات الخارجية للمعرفة

يُعَـدُّ التفكيـر البـصريُّ محاولةً لفهم العالم من خلال لغة الشكل والصورة كما قال "أرنهايم" في كتابه "التفكير البصري" **visual thinking** (1996) وقـد ميـز "أرنهايم" في هذا الكتاب بين نوعين من المعرفة هما: المعـرفة الحدسـية **intuitive cognition** والمعـرفة الذهنـية أو العقلية **inteilectual cognition** ويضطلع الشخص في المعرفة العقلية – بدلاً من امتـصاص الـصورة الكلية، أو العمل الإبداعي باعتباره كلاً متكاملاً – بتحديد المكونات والعلاقات المختلفة التي يتكون منها العمل. إنه يصف كل لون، وكل شيء، وكل نغمة، وكل جملة.. إلخ، ويعد بعض القوائم الخاصة بهـذه العناصر، ثم يتقدم نحو فحص العلاقات الموجودة بين هذه العناصر الفردية، ثم يحاول بعد ذلك أن يقوم بالدمج أو التركيب بين هذه العناصر.

وكـل معـرفة بصرية بعيدة عن أيِّ موضوعٍ مُدْرَكٍ فرديٍّ بعينه تتطلب إدراك الملامح البنائية المميزة. والوحدة المتكاملة للمعرفة البصرية والإدراكـية أمر أساسي بالنسبة للصغار والكبار. وتتعلق الرؤية وإدراك العمومـيات بالخـصائص الثلاثـية والدائـرية، فهـناك خصائص أولية للموضوعات وليس خصائص فردية، فالطفل يدرك صفة "المثلثية" العامة أولاً ثـم تأتى بعد ذلك التفرقة بين المثلثات الفردية (قائم الزاوية- منفرج الزاوية... إلخ) (شاكر عبد الحميد،٢٠٠٥ ص:١٤٨).

ويعـرف بعض المختصين التنورَ البصريَّ بأنه قدرة الفرد على تنـشيط الخبـرات البـصرية السابقة؛ وذلك وصولا للمعنى المقصود مع ربطهـا بالرسـائل البصرية الحالية. وهذا يؤكد الصلة الوثيقة التي تجمع التمثيلات الخارجية للمعرفة مع آراء البنائية والمعرفية.

وتـــدخل التمثيلات الخارجية للمعرفة تحت نطاق التعلم البصري؛ فهي إحدى وسائل المعرفة البصرية. ومن المعروف أن حاسة البصر ذات أهمـــية كبيرة في التعلم. وأثبتت الأبحاث أن المعرفة البصرية هي الأكثر ثـــباتاً واســـتمراراً في الذاكرة؛ إذ يرى الباحثون أن ٧٥% إلى ٩٠% من خبرات الفرد يتم الحصول عليها اعتمادا على حاسة البصر.

وبـــذلك يعرف التنور البصري بأنه القدرة على قراءة المعلومات التـــي يـــتم عرضها في هيئة تصويرية وتفسيرها وفهمها. إذ يمثل العملية العقلـــية المتـــضمنة فـــي إدراك المعلومات البصرية وتذكرها، فضلاً عن الانتـــباه لمثيـــر بصري معين، والقيام بتفسير بعض التفاصيل المهمة به، واستنتاج معاني له.

كمـــا يعرف التنور البصري (ويسمى أيضاً الثقافة البصرية) بأنه: تلك القدرات المكتسبة الخاصة بتفسير الرسائل التعليمية البصرية وابتكارها (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣ ص: ١١٢).

ويشترك التنور البصري مع التفكير البصري، حيث وصف الثاني بأنـــه القـــدرة علـــى تحويل المعلومات بكل أنواعها وأنماطها إلى صور ورســـوم بيانـــية أو إلـــى أيـــة أشـــكال يمكنها أن تساعد على التواصل بالمعلومات (Stroke, 2000). في حين أن الشخص الذي يمكن وصفه بأنه متـــنور بـــصرياً يجب أن يكون لديه بعض المهارات؛ مثل: تفسير معنى الرسائل البصرية وفهمها (ترميز الرسالة)، وتحويل المعلومات لشكل من أشكال التمثيل الخارجي للمعرفة (ترجمة رموز الرسالة البصرية).

وهناك مهارات للتنور البصري يحتاجها المعلم؛ منها:

١- مهارات تخص الانتقاء الجيد للمعلومات.

٢- مهارات إنتاج المواد البصرية.

٣- مهارات تقويم المواد البصرية (من جهة
مناسبة الصور والرسوم والجداول
المتضمنة ومدى إسهامها في مساعدة
الطلاب على تصور المفاهيم وفهمها).
(فكرى حسن ريان،١٩٩٩).

ثالثاً: الجدل حول جدوى استخدام التمثيلات الرمزية في التعليم والتعلم والعوامل التي يتوقف عليها

تقدم لنا الأدبيات التي تدور حول استخدام الرسوم التوضيحية والتكوينات الخطية صورة ضبابية غير واضحة؛ فلقد أوضحت بعض الدراسات أن تزويد النص بمثل هذه الرسوم يجعله أكثر جاذبية وتشويقاً أكثر لكن لا علاقة لذلك بتحسين التعلم كما ورد في دراسة "رونالد" ورفقائه (Ronald et al.,1998)

ولقد راجع "ويتزل" ورفقاؤه (Wetzel et al.,1994) ست عشرة دراسة تدور حول هذا الموضوع، فوجدوا أن ثلاث دراسات فقط أثبتت وجود أثر إيجابي لتلك الرسوم، في حين كانت نتائج ثماني دراسات مختلفة، وخمس دراسات أثبتت عدم فعالية تلك الرسوم.

لكن على الرغم من أن بعض الباحثين يدعون عجز تلك الرسوم عن تحقيق إسهام فعال في تحسين التعليم والتعلم استناداً إلى دراسات قليلة، فإنه توجد دراسات عديدة تؤيد الدور الإيجابي الذي تسهم به تلك الرسوم في مناحٍ عِدَّة في تحسينهما.

ونعرض فيما يلي وظائف تلك الرسوم؛ إذ يرى "ليفين" ورفقاؤه (Levien et al.,1987) أن تلك الرسوم:

١- **تحفز المتعلم:** فهي تدفعه لدراسة النص المصاحب، وتشجعه على الاستجابة بشكل إيجابي للمهام المصاحبة.

٢- **تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات داخل بنية واضحة:** وهذا ما يؤيده "وين" Winn (1993) فتسهل هذه البنية تناول المعلومات وتبسطها.

٣- **تقوم بوظيفة تحويلية:** فهي تعيد صياغة المحتوى، أو تحوله لشكل تخطيطي مع التركيز على المعلومات الرئيسة به؛ وبذلك تساعد على التصور البصري.

٤- **تجمّل النص وتجعله أكثر قدرة على جذب الانتباه:** ويؤيد ذلك "ويلونس" و"هوجتون" (Willons& Houghton ,1987).

٥- **تساعد المتعلم على تعلم النصوص الطويلة المعقدة كالقصص:** فتقوم تلك الرسوم باختزال الكم الهائل من المعرفة والسيل المتدفق من المعلومات. فتختصر مضمون الرسالة، وتيسر فهم المتعلمين لها في المراحل الدراسية المختلفة.

وتخفف بذلك التكوينات الخطية من العبء الإدراكي لهذه المعلومات لدى المتعلمين (Winn, 1990) وتقلل من تعقيد المحتوى وتداخله (Bernard,1990).

ويمكن أن نضيف لهذه الوظائف ما يلي:

٦- **تساعد المتعلم على استبقاء المعلومات لمدة أطول مما يمكن** تعلمه عن طريق النص اللفظي وحده: ومن الدراسات التي أثبتت ذلك (Brody,1982; Rusted&Hodgson 1985; Willows& Houghton 1987; & Winn,1990) ومن الدراسات العربية التي أثبتت ذلك دراسة محمد المشيقح (١٩٩٤) والتي هدفت إلى التعرف على أثر القرائن المساعدة المكتوبة والمرسومة على التعلم من النص، فوجد الباحث أن تلك القرائن تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول لدى طلاب المرحلة الجامعية.

٧- تساعد على التخلص من التجريد المصاحب لمواقف الاتصال التي تسيطر عليها اللفظية: لأنها توفر تمثيلاً للمحتوى نفسه مع توضيح العلاقات داخله بشكل أفضل (محمد جمال الدين،١٩٨٨)، إنها بذلك تعطي للنص ترابطاً منطقياً وتماسكاً أكبر (Winn,1993)

ويضيف "وين" Winn (1993) أن تلك الرسوم تمد المتعلمين بإطار منظم لمحتوى المادة يساعدهم على بناء نموذج عقلي Mental model أي تمثيلات وتصورات عقلية. وهذا أمر ضروري لفهم المتعلمين.

ويقدم لنا محمد جمال الدين (١٩٨٨) ثلاث وظائف للرسوم التخطيطية، يركز في اثنين منها على ما ذكر في الأدبيات السابقة (الوظيفة الوجدانية والمعرفية) ويضيف وظيفة أخرى هي "الوظيفة التعويضية"؛ إذ تساعد هذه التكوينات والرسوم ذات القدرة القرائية الضعيفة على فهم النص بشكل أفضل، وبلغة أقل. ولا ينطوي الاعتماد على تلك الرسوم على أية مجازفة؛ لأن تفسيرها يكون وارداً لكل من يقرؤها.

ويرى "لي ونيلسون" Lee & Nilson (2004) أن استخدام تلك التمثيلات يتلخص في:

- توضيح المعلومات وتعميق فهم المتعلم لها Clarification
- توصيل فهم المتعلم للآخرين Communication.
- تقويم فهم المتعلم للمعلومات Evaluation.

ومن خلال ما تقدم من عرض لذلك الجدل حول جدوى استخدام التمثيلات الخارجية للمعرفة في عملية التعليم/التعلم يتبين أن ذوي النظرة التشاؤمية فقط – كما يسميهم "برنارد" Bernard (1990) – هم الذين

يدعـــون أنه لا فائدة من استخدام تلك التمثيلات استناداً إلى دراسات قليلة توصلت لذلك.

وتبقـــى الحقـــيقة التـــي تقول: إن كثيراً ممن يمارسون التدريس والمـــشتغلين بالـــبحث فيه وفي التعلم يتفقون على أن التمثيلات الرمزية والصور لها إسهامات واضحة في عمليتي التعليم والتعلم. كما يؤكد ذلك "بيك" (Peek,1993).

ولقـــد قـــدم "بـــيك" (Peek,1993) العوامل التي يتوقف عليها أثر تلك التكوينات أو التمثيلات الرمزية في أربعة محاور تتمثل فيما يلي:

أ- **المهـــام المعـــيارية Criterial Tasks**: إذ يـــتوقف الحكـــم على المخرجات المتوقعة من تضمين التمثيلات الرمزية بالنص والمتمثلة في فهم المعلومات، وتذكرها بعد معالجتها، على القدرة لتطبيق تلك المعلومات التي سبق تعلمها على المعيار المستخدم للحكم على تلك المخرجات. وألا يقتصر التقويم على نوع واحد؛ حتى يمكن معرفة أثر تلك التمثيلات من عدة زوايا عند تقدير أثرها أو مردودها.

ب- **طبـــيعة المواد Nature of Materials** : توجد متغيرات عديدة يجـــب أن توضـــع فـــي الاعتبار عند دراسة فعالية تلك التمثيلات الرمـــزية فـــي التعلم. ومن هذه المتغيرات ما يرتبط بطبيعة الشكل ذاته؛ مثل:

١- **وجـــود الألوان**: يمكن للألوان أن تسهم في واقعية الصورة، كما تزيد من تركيز الانتباه على معلومات محددة. ويمكن للألوان ذاتها أن تنقل معنى معيناً.

٢- **صعوبة النص**: من العوامل التي تؤثر في فعالية التمثيلات مستوى صـــعوبة النص، ودرجة تجريده، فالمتعلمون يولون اهتماماً أكبر للرسم أو الصورة عندما تكون مادة النص صعبة الفهم.

٣- **موقع الصورة:** إذا وضعت الصورة أو الرسم قبل النص فهذا يساعد على تنشيط المعرفة القبلية ذات الصلة بموضوع النص، وعندما توضع بجوار النص أو بعده فإنها تلخص الأفكار الرئيسة، وتبسط ما به من تعقيد.

٤- **عوامل زمنية أخرى:** يضيف فكري حسن ريان (١٩٩٩) عوامل فنية تقرر مدى الانتفاع بالشكل كمادة تعليمية بصرية؛ ومن أمثلة تلك العوامل: الوضوح، وتناسب الحجم، والبساطة، ومدى كثافة المعلومات، والتنظيم الفني.

٥- **إدراج نص مختصر أو تعليمات مع الشكل Captions:** في دراسة قام بها "برنارد" (Bernard, 1990) تمت المقارنة بين تقديم شكل تخطيطي فقط، وتقديم شكل تخطيطي مع بعض التوجيهات أو التعليمات التي تبين كيفية التعامل الأمثل مع الشكل، وتقديم شكل تخطيطي مع نص يشرح باختصار أهم النقاط الواردة بالشكل؛ مما يعين على عملية تفحص الشكل. وأثبتت الدراسة أن الشكل التخطيطي المصاحب بكلا النوعين له أثر إيجابي على كل من الذاكرة والفهم أكثر من الشكل وحده.

٦- **الحركة:** عند إضافة عنصر الحركة **animation** للأشكال التخطيطية الثابتة وجد "زافوتكا" **Zavotka (1987)** أن الحركة ثلاثية الأبعاد تساعد على تنمية مهارات الإدراك المكاني لدى التلاميذ. كما تفيد في تبسيط العمليات الديناميكية، ويتوقف أثرها عند هذا الحد؛ ففي موضوع مثل أجزاء القلب يستوي الشكل الثابت مع المتحرك؛ لأن الموضوع هنا أجزاء القلب وليس حركته أو عمله **(Ronald et al.,1998)**.

ج- **خصائص المتعلمين:** هناك خصائص مرتبطة بالمتعلمين تؤخذ في الحسبان عند بناء أحد أشكال تلك التمثيلات يتوقف عليها تقدير فعالية التمثيلات الخارجية للمعرفة:

١- **عمر المتعلم:** يبدو الأطفال أقل قدرة من الكبار على تركيز انتباههم على أجزاء محددة بالشكل.

٢- **مهارة القراءة أو مهارة الفهم القرائي لدى المتعلم:** الرسم التوضيحي أكثر نفعاً للقراء الضعاف أو ذوي القدرة القرائية المنخفضة. ففي دراسة "دونالد" **Donald(1983)** وجد أن تلاميذ الصف الأول حتى الصف الخامس من ذوي القدرة القرائية المنخفضة يستفيدون من المواد القرائية المزودة بالأشكال التخطيطية أكثر من نظرائهم من ذوي القدرة القرائية المرتفعة.

د- **مناشط التعلم ومهامه:** يختلف تأثير تلك التكوينات باختلاف مناشط التعلم ومهامه. فالمتعلم قد يطلب منه:

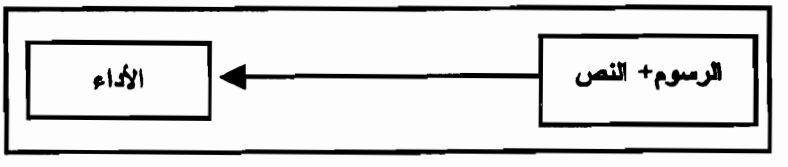
- رسم أحد تلك التكوينات الخطية.
- وضع بيانات على شكل رسوم.
- إكمال الأجزاء الناقصة به.
- المقارنة بين شكلين أو عنصرين أو أكثر يشملها الشكل.
- استخدام محتوى شكل معين في إجابة أسئلة أو حل مشكلة ما.

وإذا كان الشكل يساعد المتعلم على تعلم محتوى نص ما، فإن ما ينحصر بين تقديم الشكل وفهمه يعد عملية تمثيل عقلي للمعلومات البصرية؛ ومن هنا نناقش التمثيل العقلي والتجهيز المعرفي للتمثيلات الخارجية للمعرفة.

رابعاً: التمثيل العقلي والتجهيز المعرفي للتمثيلات الخارجية للمعرفة

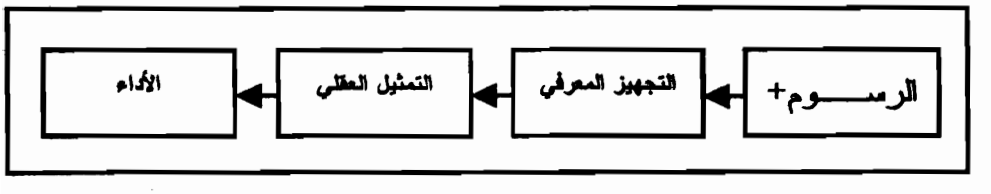
تمثل معالجة العروض البصرية **visual display** كالرسوم التخطيطية حالة خاصة من حالات معالجة المعلومات. وهناك مدخلان لبيان كيف يتم التعلم من خلال الرسوم التخطيطية وهما:

١- **المدخل التقليدي:** هو ذلك المدخل الذي ينظر للتعلم على أنه اكتساب معرفة، وينصب الاهتمام فيه على قياس كم ما يتعلمه المتعلم وتأثره بتلك الرسوم.



شكل (٦-٢) المدخل التقليدي لدراسة التعلم البصري واللفظي

٢- **المدخل المعرفي:** هو المدخل الذي يبحث في وصف العمليات المعرفية التي تستخدم في إجابة الأسئلة؛ لذا يمكن النظر - وفق هذا المدخل - إلى التعلم على أنه بناء للمعرفة، وينصب الاهتمام هنا على إجابة السؤال الآتي: كيف يجهز المتعلم المعلومات البصرية اللفظية ليبني نموذجاً عقلياً للمادة المعروضة؟ (Mayers,1993).



شكل (٦-٣) المدخل المعرفي لدراسة التعلم البصري واللفظي

ويمكن تلخيص عملية تناول المعلومات في الرسوم والتكوينات الخطية في الخطوات الآتية:

١- اختيار المعلومات الملائمة Selecting

٢- تنظيم المعلومات في بنية متماسكة ومنسجمة منطقياً Organizing

٣- تكامل تلك البنية مع المعلومات الموجودة عند المتعلم Integration

٤- ترميز المخرج الناتج عن التعلم من أجل التخزين المستديم Encoding

وفي محاولة لتفسير الدور الإيجابي الذي تلعبه التمثيلات الرمزية الخارجية أو التكوينات التصويرية إزاء عملية التعلم، قدم "بافيو"(Pavio1991) نظرية أسماها "نظرية التشفير الثنائي" Duel Coding Theory حاول من خلالها توضيح كيفية تجهيز المتعلم للمعلومات اللفظية والبصرية.

ويرى "بافيو" أن الذاكرة تنقسم إلى نوعين: أحدهما لتمثيل المعلومات اللغوية، والأخرى لتمثيل المعلومات غير اللفظية. وبمعنى آخر، إن للإنسان ذاكرتين إحداهما بصرية، والأخرى لفظية. ويؤدي ترميز المعلومات في الذاكرتين إلى تذكرها بصورة أفضل من ترميزها بإحدى الذاكرتين. فالنجاح الكبير الذي تحققه وسائل التعلم البصري كوسائل للتعبير عن المعلومات اللفظية يعزى إلى أن الإنسان يمتلك ذاكرة بصرية أقوى من ذاكرته اللفظية؛ أي أنه يتذكر الصور أكثر من تذكره الكلمات. إن تلك الذاكرة – الذاكرة البصرية – أكبر مقاومة للنسيان من الذاكرة اللفظية.

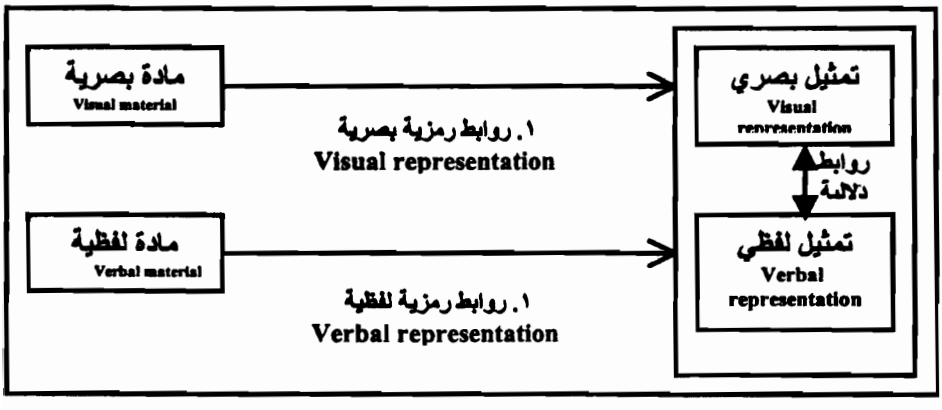
ولأن المعلومات يمكن تخزينها في ذاكرة المدى الطويل إما بشكل لغوي أو بشكل يدل على معانيها فإن تخزينها بالصورتين أو بالصورة اللفظية يضمن فترة استبقاء أعلى (Mayers,1993).

ولكي يبني المتعلم نموذجاً عقلياً للمعلومات المقدمة بصورة بصرية من المنظور البنائي يقوم بثلاثة ارتباطات (كمال زيتون،٢٠٠٣) هي:

١- يتلقى المتعلم المادة المعروضة لفظياً ويبني لها تمثيلاً لفظياً؛ مثل: تزايد السكان بمصر في الفترة الأخيرة أدى لمشكلة سكانية.

٢- في الخطوة الثانية يتلقى المتعلم المادة بصرياً فيبني لها ترميزاً بصرياً وصوراً في الذاكرة العاملة؛ مثل بناء تمثيل بصري عن ارتفاع سكان مصر من عام ١٩٩٨ إلى عام٢٠٠٤ م.

٣- ثم يبني المتعلم قضايا ودلالات من التخيلات البصرية واللفظية؛ مثل إذا انخفض عدد سكان مصر فسيؤدي ذلك لارتفاع مستوى معيشة الفرد.



شكل (٦-٤) نظرية التشفير الثنائي للتعلم من خلال المواد البصرية واللفظية (Mayers,1993)

خامساً: تصنيف التمثيلات الرمزية

صنفت الدراسات في مجال تكنولوجيا التعليم التمثيلات الرمزية إلى عدد من التصنيفات اختلفت فيما بينها في منطلق التصنيف؛ فمنهم من صنفها على أساس **الوظيفة**، ومنهم من صنفها حسب **المعلومات المراد تمثيلها**، ومنهم من صنفها وفق **نوع التفكير الممارس**، ومنهم من صنفها وفق **شكل التمثيل الرمزي**، ونقدم فيما يلي بياناً شارحاً لتلك التصنيفات مع توضيح أمثلة لها يمكن الاسترشاد بها في عمليتي التعليم والتعلم.

أ- **تصنيف التمثيلات الرمزية (من جهة الوظيفة)** تنقسم التمثيلات الرمزية إلى نوعين:

١- **تمثيلات داخلية Internal Representations** وهي التي تعنى بالصورة العقلية التي تخاطب البُنى الداخلية للمعرفة لدى المتعلم.

٢- **رسوم خارجية External Representations** وهي التي تشير إلى كل التضمينات الرمزية الممثلة للمعلومات بشكل بصري.

وإذا كنا بصدد تصنيف التمثيلات الخارجية نجد تصنيفات متعددة نورد بعضها فيما يلي:

قسم "ليفين" ورفقاؤه (Levin et al., 1987) تلك التمثيلات مستخدمين مصطلح Graphics أو الرسوم التخطيطية. كما أنهم جعلوا الغرض من الرسم التخطيطي بعداً لهذا التصنيف فنجد الرسوم التخطيطية تقع في خمسة أنواع هي:

١-**رسوم تجميلية Cosmetic Graphics:** وهي تلك الرسوم التخطيطية التي تستخدم لمجرد تزيين برنامج أو محتوى معين بحيث تجذب انتباه المتعلم.

٢-رسـوم دافعية Motivational Graphics: وهي تلك الرسوم التي تستهدف إثارة دافعية المتعلم وفضوله.

٣-رسـوم جاذبة للانتباه Attention- Gaining Graphics: تستخدم هذه الرسوم لجذب انتباه المتعلم، ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد بل يمتد لتركيز انتباهه على الملامح الرئيسة للموضوع؛ لذا يراعى أن تخلو تلك الرسوم من العناصر المشتقة والتفاصيل غير الضرورية.

٤-الرسـوم الشارحة أو المعدة للعرض Presentation Graphics: تستخدم هذه الرسوم بلا نص مصاحب لها، والهدف منها:

أ- شـرح المعلومات المعقدة صعبة الفهم وتفسيرها (قاعدة، إجراء، درس، إلخ).

ب- القـيام بوظـيفة تنظيمـية أي توضـيح العلاقات والتركيز على المعلومات المهمة.

ج- تكوين نماذج عقلية بصرية للمادة المعروضة بالنص.

٥- رسوم للممارسة Graphics for Practice: تستخدم لتوفير تغذية راجعة للطلاب عند تفاعلهم مع المحتوى بأفكاره ومفاهيمه.

ب- تصنيف التمثيلات الرمزية حسب المعلومات المراد تمثيلها

قدم "كوبر" (Cooper,1993) ستة أنماط للتنظيمات أو التمثيلات الرمزية:

١- الأنمـاط الوصـفية Descriptive Patterns إن تنظـيم الحقائق أو الخـصائص عـن أشـخاص أو أماكن أو أشياء أو أحداث محددة لا يحـتاج ولا يقتـضي ترتيباً معيناً. ومثال ذلك المعلومات عن الهرم الأكبر لخوفو ارتفاعه، وزمن بنائه، وعدد غرفه ..إلخ. وهنا نستخدم الأنماط الوصفية في تنظيم المعلومات.

٢- **أنماط التتابع Sequence Patterns** تنظم الوقائع هنا وفق ترتيب زمني محدد كالأحداث التي وقت بين ظهور الشخصية الرئيسة، ورحيلها.

٣- **أنماط العملية/ السبب Process/ Cause Patterns** تنظم المعلومات في شبكة عِلِّيَّة أو سببية تؤدي إلى نتيجة محددة أو إلى تتابع من الخطوات التي تؤدي إلى نتائج معينة؛ مثل: المعلومات عن الأحداث التي أدت إلى حدث مهم بالقصة.

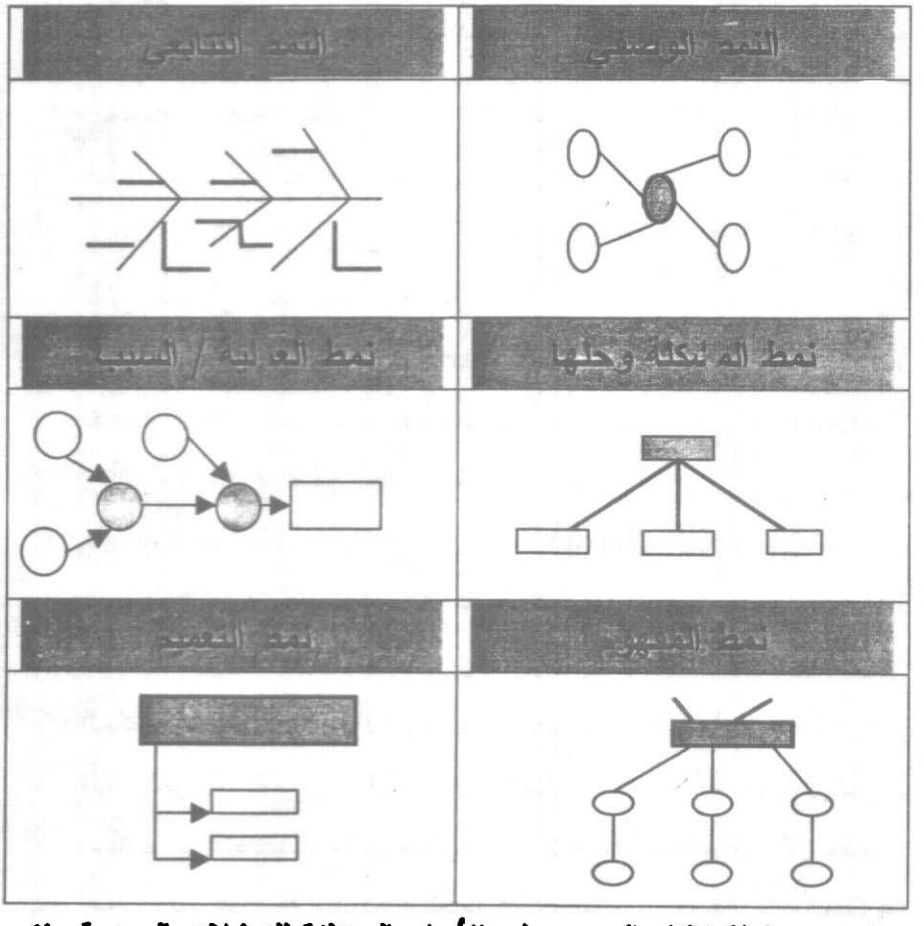
٤- **أنماط التعميم Generalization Patterns** تنظم المعلومات في تنظيم تدعمه الأمثلة؛ مثل: كثيراً ما يكون رؤساء الدولة من أسر ذات نفوذ وتأثير، ثم نسرد أمثلة تذكر أسماء الرؤساء.

٥- **نمط المشكلة وحلها Problem Solving Patterns** إذ تنظم المعلومات في شكل تضمن به المشكلة، وينبثق منه عدة حلول محتملة لتلك المشكلة.

٦- **أنماط المفهوم Concept Patterns** تنظم الفئات العامة أو الطبقات أو الأشخاص أو الأماكن أوالأشياء، والأحداث تحت أنماط المفهوم، حيث تضم عادة خصائص محددة، وأمثلة نوعية للمفهوم. مثال مفهوم "الحيوانات الفقارية"، فيندرج تحت هذا المفهوم خصائص محددة مثل: لها عمود فقاري، تتكاثر بالتوالد، تتنفس بالرئتين، ثم نعطي أمثلة لها.

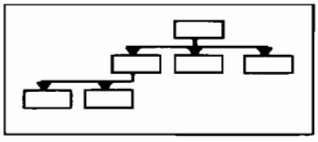
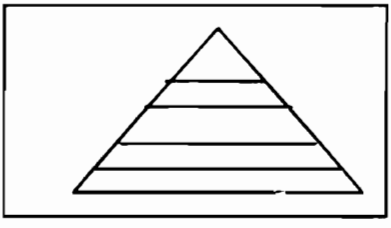
ويوضح جدول(٦-١) تمثيلاً للأنماط الستة السابقة.

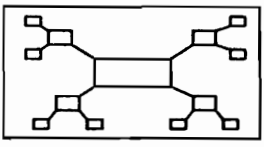
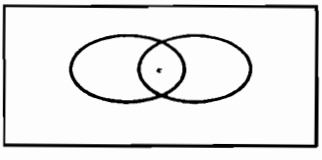
جدول(٦-١) أنواع التمثيلات الرمزية (حسب المعلومات المراد تمثيلها)



وفي محاولة لإلقاء الضوء على الأنواع المختلفة للتمثيلات الرمزية وفق وظيفتها يبين جدول (٦-٢) الأنواع الفرعية المندرجة تحتها مع بيان رصف كل نوع ومثال له

جدول(٦-٢) الأنواع المختلفة للتمثيلات الرمزية وفق وظيفتها

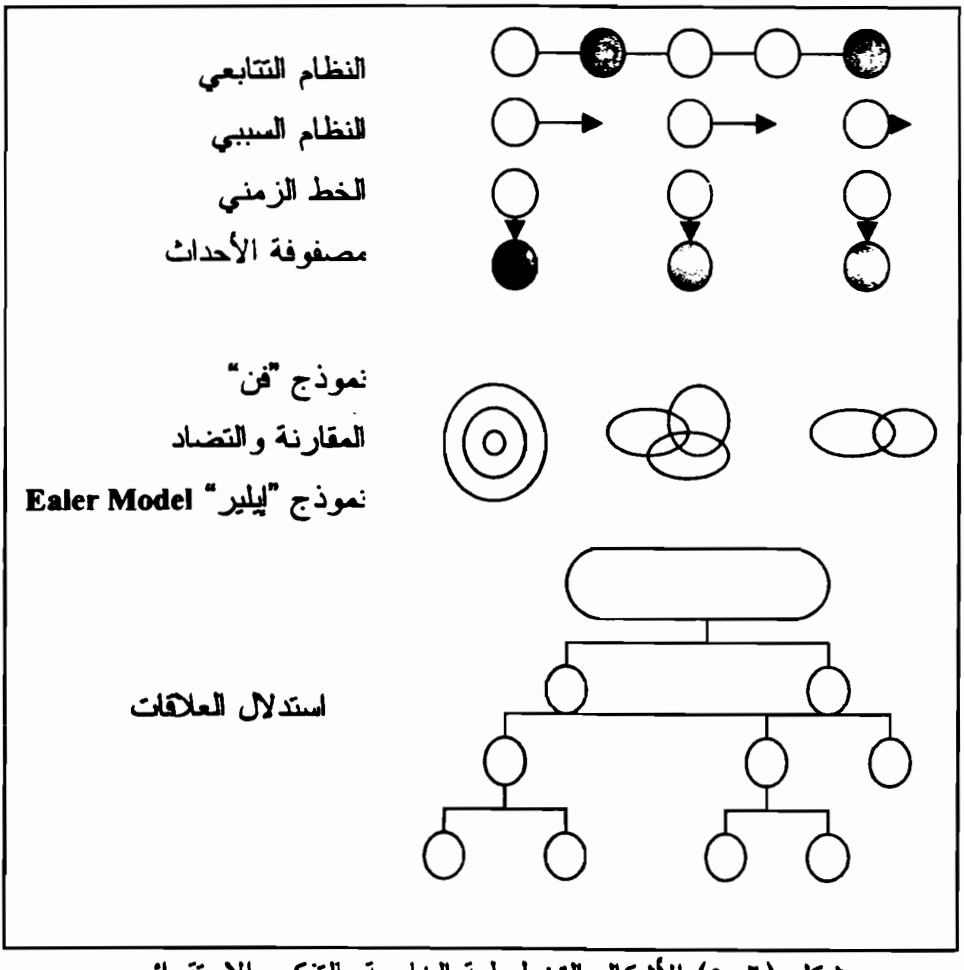
النوع	وصفه	مثال
التنظيمية Organizational Chart	تبين العلاقات المتسلسلة الموجودة بين مجموعة من المفاهيم.	
التصنيفية Classification Chart	يشبه الشكل التنظيمي إلا إنه يستخدم للتصنيف؛ مثل تصنيف الحيوانات والنباتات تبعاً لخصائصها، أو تصنيف الوسائل التعليمية تبعاً لدرجة التجريد والتجسيد بها.	
الزمنية Time Chart	تصور العلاقات الزمنية بين الأحداث أو العلاقات بين الأحداث والشخصيات التي قامت بها، ويمكن إضافة صور.	

التتابعية **Flow Chart**	تبين التتابع أو الخطوات الخاصة بعملية أو إجراء معين.	
الجدولية **Tabular Chart**	تحتوي معلومات رقمية في الغالب كما بالشكل.	الدولة / السلعة: القمح، القطن، الصلب أمريكا: ــــ، ــــ، ٢٠% إنجلترا: ٦٥%، ٩٥%، ٣٥%
المقارنة **Comparisonal Chart**	تقارن بين شيئين (شخصين، حدثين) لبيان أوجه الاتفاق والاختلاف بينهما.	

ج- تصنيف التمثيلات الرمزية وفق نوع التفكير الممارس.

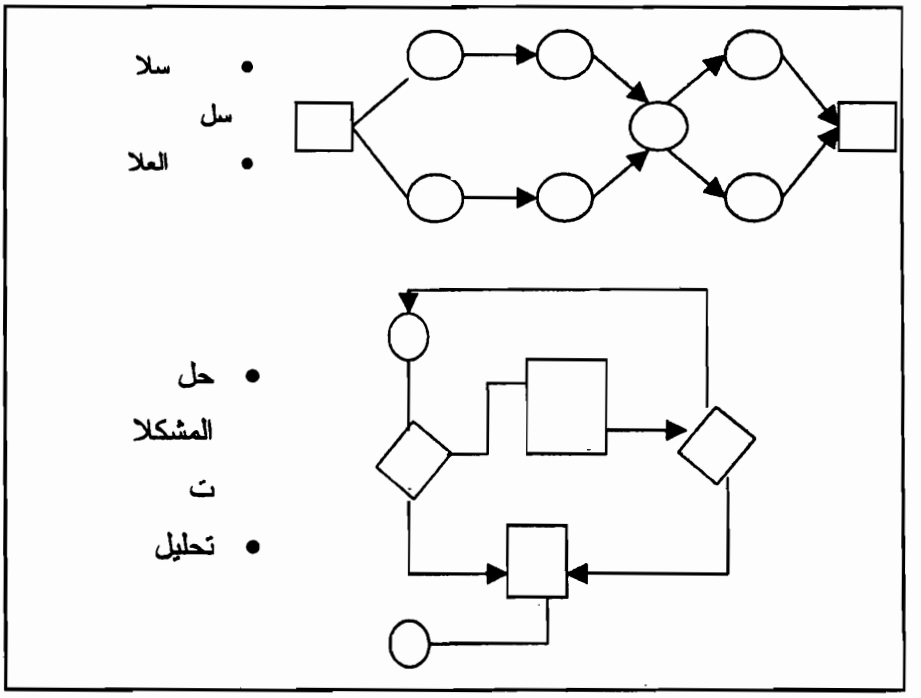
يقـدم "كـلارك" Clarke(1990) تصنيفاً آخر للأشكال المنظمة وفق نوع التفكير الممارس على النحو التالي:

أ- الأشـكال المنظمة الخاصة بالتفكير الاستقرائي **Inductive Thinking** وتنظـيم الأحداث وتحليلها **Graphic Organizers and Organizing and Analyzing Events**



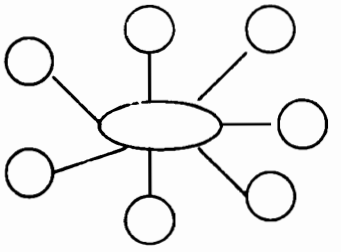
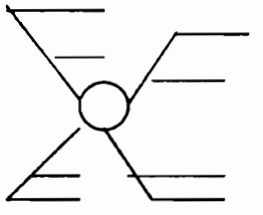
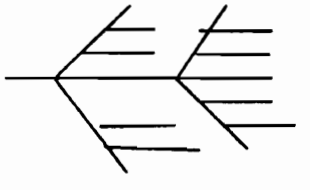
شكل (٦-٥) الأشكال التخطيطية الخاصة بالتفكير الاستقرائي

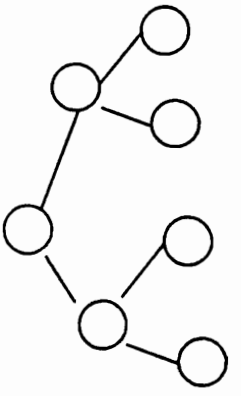
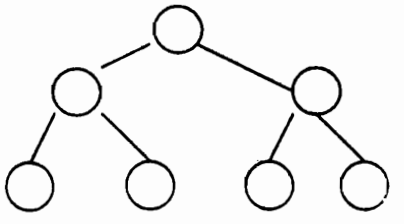
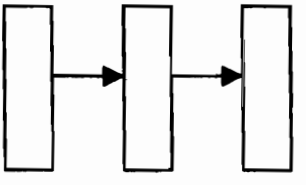
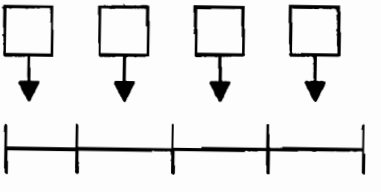
ب- أمـــا عن **التفكير الاستنباطي**؛ فيضم: إيجاد علاقات تنبؤ، تخطيط، حل مشكلات. كما هو موضح بالشكل التالي:

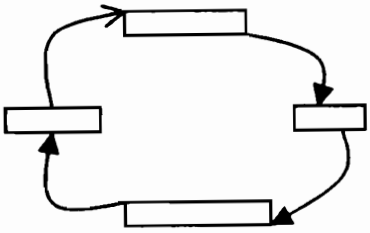
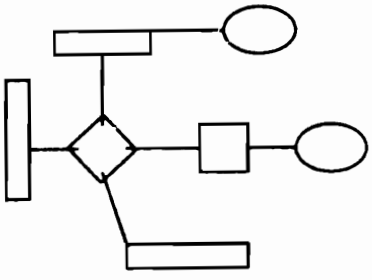
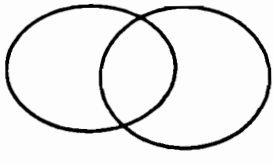
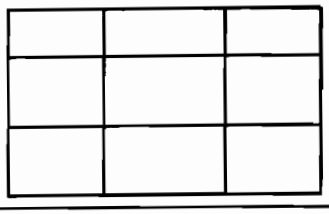
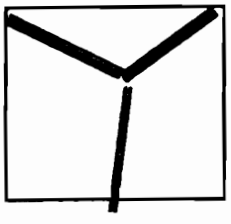


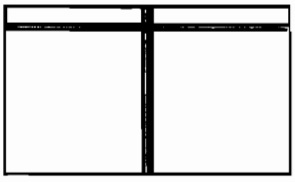
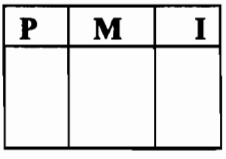
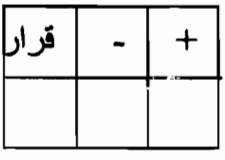
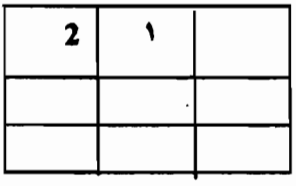
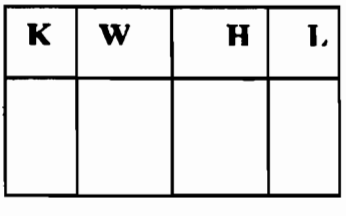
شكل(٦-٦) الأشكال التخطيطية الخاصة بالتفكير الاستنباطى

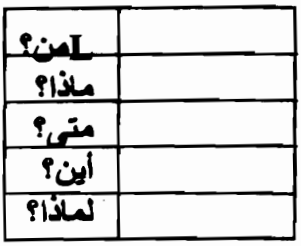
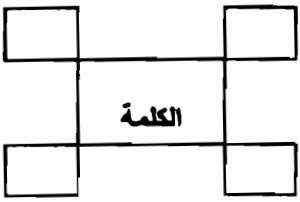
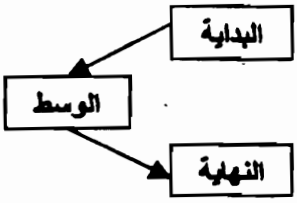
د- تقسيم التمثيلات الرمزية حسب الشكل (Col,2003)

اسم الشكل	وصفه	مثال استخدامه
الشكل النجمي Star	شكل تخطيطي يمكن استخدامه لتوضيح سمات موضوع معين بشكل بصري؛ مثل سمات شخصية، أو حيوان .... إلخ.	
الشكل العنكبوتي Spider	إذا تعدى - الأمر وصف السمات فإن ذلك يتطلب- ذكر مزيد من التفاصيل نلجأ لهذا الشكل؛ حيث إنه يشبه الشكل النجمي؛ إلا إنه يزيد عنه في مستوى التفصيل.	
هيكل السمكة Fish bone	يستخدم هذا الشكل ليوضح علاقات السبب/ النتيجة، وكذلك الأحداث وتطورها كما بالشكل.	

الشكل العنقودي Cluster	إذا تضمن الموضوع شبكة من الأفكار معتمدة على، أو متفرعة من هذا الموضوع نستخدم هذا الشكل. ومن أمثلة هذا الشكل العصف الذهني.	
الشكل الشجري Tree	نستخدم هذا الشكل إذا تضمن الموضوع سلسلة من الأحداث في وجود بداية، ومخرجات متعددة عند كل عقدة مثل شجرة العائلة مثلاً نستخدم هذا الشكل.	
سلسلة الأحداث Chain of events	نستخدم هذا الشكل إذا كان هناك سلسلة خطية من الأحداث مع وجود بداية محددة ووسط ونهاية.	
الخط الزمني أو المتصل Continual/Time line	هنا أيضاً توجد بداية ونهاية؛ لكن توجد أيضاً فواصل أو تتابع معين، مثل المراحل الأساسية في حياة شخص.	

دائرة الأحداث Cycle of Events	نستخدم هذا الشكل إذا كانت الأحداث متتابعة بشكل دائري دون بداية ولا نهاية ولا مخرجات محتملة عند كل عقدة.	
أشكال انسيابية Flow charts	نريد من هذا الشكل توضيح سلسلة من التعليمات يجب اتباعها مع وجود بداية ومخرجات محتملة عند العقد وكذلك قواعد كل عقدة.	
الشكل "فن" Venn	هنا نوضح أوجه التشابه والاختلاف بين اثنين أو ثلاثة أشياء؛ مثال أوجه التشابه بين الأسماك والحيتان.	
المصفوفة Matrix	عبارة عن تنظيم أو ضغط أفكار عن خصائص الأشياء؛ مثلاً بيانات عن أفراد...	
الشكل Y	نستخدم هذا الشكل عندما يتضمن المهمة تحليلاً وتنظيماً وفق ثلاث سمات ؛ مثال عرض مميزات وعيوب، رأي شخص، سمات الشخصية.	

الشكل T	التحليل والتنظيم هنا ذو بعد ثنائي؛ مثال: الحقيقة والرأي، ما تحب الشخصية، وما تكره... الخ.	
الشكل PMI	هنا يتم تحليل النقاط الإيجابية plusses والسلبيةminuses .	
شكل اتخاذ القرار	شكل مشابه للشكل السابق، والفرق أنه في العمود الثالث يتم إصدار قرار في ضوء ذلك.	
شكل تحليل الملامح السيمانتية	نستخدم هذا الشكل أيضاً للمقارنة بين أشياء وذكر المميزات والعيوب بهدف التقييم.	
شكل السبب/ النتيجة	نستخدم هذا الشكل التخطيطي إذا كان الشكل يعرض الأسباب أو النتائج في حدث أو عملية معينة.	
شكل KWHL	هذا الشكل يضم ما نعرف؟ ما نريد أن نعرف؟ كيف تم؟	

الشكل التخطيطي الخماسي للحرف W	تعبر أسماء الاستفهام الخمسة عن ما يلي: متى؟ وأين؟ ومن؟ ولماذا؟ و ماذا؟	
خريطة المفردات Vocabulary map	يفيد هذا الشكل في تعلم المفردات بتحديد ما إذا كانت المفردة اسما، صفة، ظرفا .... ما لها من مفردات تحمل نفس المعنى وعكسها، وجملة توضح معناها.	
الخريطة القصصية Story map	تفيد الخريطة القصصية في تحليل أحداث القصة وفهم أحداثها كما بالشكل.	

هـ -انتقاء التمثيل الرمزي وفق الغرض التعليمي له: يوضح جدول (٣) أشكال التمثيلات الرمزية وأغراضها التعليمية وأمثلة لها

سادساً: تعدد أنماط التمثيلات الرمزية واختيارها وفق أغراضها التعليمية

شملت أدبيات تكنولوجيا التعليم عدداً من الأنماط المختلفة للتمثيلات الرمزية وأمثلة لها تتباين في أغراضها التعليمية نورد بعضها في جدول (٦-٣) التالي:

جدول(٦-٣) أشكال التمثيلات الرمزية وأغراضها التعليمية وأمثلة لها (Lee & Nilson,2004)

الأشكال	التعريف	الأغراض التعليمية	أمثلة
الخريطة المعرفية Knowledge Map	أحد التمثيلات التي تربط المفاهيم داخل شكل بيضاوي أو مستطيل بينها خطوط توضح/أو لا توضح شكل الارتباط.	• تكشف العلاقات بين الموضوعات. • تربط الأفكار المعقدة. • تولد أفكار جديدة. • تدعم فهم الأفكار. • تقييم الفهم.	• خريطة المفاهيم. • الخريطة العنقودية. • الخريطة العقلية. • الملاحظات النمطية. • الخريطة العنكبوتية. • الشبكة السيمانتية.
الرسم التخطيطي Diagram	أحد التمثيلات التي تفيد في المقارنة بين موضوعين من خلال الدوائر بحيث يحد التداخل بينها.	• استدعاء المعلومات المترابطة. • المقارنة وتوضيح أوجه الاتفاق والاختلاف. • تبسيط العلاقات. • ملاحظة الفرعيات المتضمنة بالمفاهيم.	• الرسم التخطيطي الدائري للمفهوم. • الرسم التخطيطي الاستاتيكي. • الرسم أو التمثيل الشجري. • الرسم الأيقوني. • الرسم البيولوجي.
الصورة Picture	هو أحد أشكال التمثيل؛ لكنه يقدم صوراً أو رسوماً.	• انتقاء المعلومات المستهدفة. • عرض المعلومات المعروفة.	• الصور التمثيلية. • الصورة التنظيمية. • الصورة التفسيرية. • الصورة التحويلية.

		• عرض المعلومات غير المعتادة من خلال عرض ما يشابهها. • التعاون مع أشكال الرسوم والأشكال التخطيطية الأخرى.	
الأشكال البيانية Graphs	هو أحد أشكال التمثيل يتكون من محورين على الأقل، ولكل رقم مدلول أفقي وآخر رأسي.	• تمثل كم كبير من المعلومات. • ترميز المعلومات. • عقد المقارنات.	• الأشكال البيانية الخطية. • الأشكال الدائرية.
المخططات Charts	هي أحد الأشكال التي تحدد الروابط بين المتغيرات بشكل قاطع.	• تركز على المعلومات المهمة. • ترتب المعلومات وفق الأهمية. • توضح التكرارات. • تحدد تصنيفات المعرفة.	• المخطط الشبكي.
المصفوفة Matrix	جدول يقدم بعدين أو ثلاثة مع صفوف وأعمدة محددة المدلول.	• توضح بنية المعلومات. • تدعم الفهم. • تقدم معلومات منظمة. • تبني العلاقات.	• مصفوفة. • أطر وخانات. • الملمح السيمانتي. • الإطار المفهومي.

المخطط الانسيابي Flow Chart	شكل تخطيطي يوضح الإجراءات والخطوات.	• يعرض الإجراءات. • يربط المعلومات ذات الصلة ببعضها. • يسر التفكير المنطقي. • يساعد على استدعاء المعلومات.	• العنقدة Minds caping. • مخططات البنية النصية. • المخطط الحلزوني للتغذية الراجعة.
المنظم Organizer	شكل تخطيطي يضم أسماء، خطوات، أشكال تخطيطية أخرى....	• يوضح البنية الكلية للمعلومات. • تجميع المعلومات. • تقديم المعلومات بشكل بصري. • عنقدة قوائم المعلومات. • يقدم بنية المعلومات.	• المنظم التصويري. • المنظمات القصصية. • المنظمات التي تدور حول موضوع . • منظمات المشكلة/ الحل.
التنظيم الشجري Tree	أحد الأشكال التخطيطية التي توضح العلاقات الهرمية بين الموضوعات.	• توضح العلاقات الثانوية. • تنظم المعلومات هرمياً. • تصنف الأفكار. • تعرض التقسيمات.	• الشجرة التصنيفية.

مما سبق يتضح أن هناك عديد من التضمينات للتمثيلات الرمزية والتي يمكن الاستفادة منها في حقل التعليم والتعلم؛ مثل:

- تدريب المعلمين (سواء قبل الخدمة أو أثناءها) على الاستخدام الأمثل لتلك التمثيلات، مع التركيز على العوامل التي من شأنها

زيادة جدوى تلك التمثيلات. وذلك بدلاً من تزويد المدارس بأشكال تخطيطية جاهزة تقيد من ابتكارية المعلم.

- تدريب المعلمين أنفسهم على استخدام تلك التمثيلات باعتبارها أدوات لتنظيم معرفتهم وتحقيق ترابطها بحيث يصبح تعلمهم ذا معنى.
- الخروج بنظم التقييم من الاختبارات المقالية التي ضاق بها الطلاب إلى مهام إنشاء تمثيلات رمزية تعطي صورة أوضح عما بذهن المتعلم فيما يخص الموضوع دون إسهاب قد لا يكون في موضعه.

,,

مراجع الفصل السادس

أولاً: المراجع العربية

١- رضا أحمد حافظ الأدغم.(٢٠٠٤). أثر التدريب على بعض استراتيجيات فهم المقروء لدى طلاب شعبة اللغة العربية بكلية التربية في اكتسابهم واستخدامهم لها في تدريس القراءة. متاح على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.angelfire.com

٢- زاهر أحمد. (١٩٩٦). **تكنولوجيا التعليم وتصميم وإنتاج الوسائل التعليمية**. القاهرة:المكتبة الأكاديمية.

٣- شاكر عبد الحميد.(٢٠٠٥). **عصر الصورة: السلبيات والإيجابيات**. الكويت: عالم المعرفة. عدد٣١١.

٤- علي عبدالمنعم علي.(١٩٩٤). **الوسائل التعليمية**. القاهرة: الإيمان للدعاية.

٥- فكري حسن ريان.(١٩٩٩). **التدريس: أهدافه، أسسه، أساليبه، تقويم نتائجه، تطبيقاته**. القاهرة: عالم الكتب.

٦- كمـــال عبد الحميد زيتون.(٢٠٠٣). **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**. القاهرة: عالم الكتب.

٧- محمد بن سليمان حمودة المشيقح.(١٩٩٤). أثر القرائن المساعدة (المرسومة والمكتوبة) على التعلم من النص المكتوب والاحتفاظ بمعلوماته مدة أطول لدى طلاب المرحلة الجامعية. مجلة جامعة الملك سعود. **العلوم التربوية والدراسات الإسلامية**. المجلد (١): ١-٢٨.

٨- محمـــد عطـــية خمـــيس (٢٠٠٣). **منتوجات تكنولوجيا التعليم**. القاهرة: دار الكلمة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

9- Bernard, R . M.(September 1990) Using extended captions to improve learning from instructional illustrations. **British Journal of Educational Technology**, 21(3),12-22.

10- Brody, P. J.(1982). Affecting instructional textbooks through pictures. In D.H. Jonassen (Ed), **The Technology Text**. Englewood Cliff, NJ: Educational Technology Publishers.

11- Col, J. (2003). Graphic organizers. Available at: http://www.enchantedlearning.com

12- Cole, P. (1992). Constructivism reveseted: A research for common ground. **Educational Technology**, 33(2), 27-34.

13- Cooper, C.R.(1993). Procedures for describing written texts. In P.Mosenthal, L. Tamor & S.A. Walmsley. (Eds). **Research on Writing**. New York: Longman.

14- Clarke, J.(1990). **Patterns of thinking: Integrating Thinking Skills in Content Teaching.** Boston: Allyn and Bacon.

15- Donald, D.(1983). The use and value of illustrations as contextual information for reader **Different Progress and Developmental Levels**. 53, 175-185.

16- Duffy, T., *&Cunningham*, D. (1996). Constructivism: Implications for desgin and delivery of instruction. In

Jonassen, D. H. (Ed) , **Handbook of Research for Educational Communications and Technology**, New York: Simon and Schuster, 170-198.

17- Hendry, G. D. (1996). Constructivism and educational technology practice. **Australian Journal of Education**, 40(1),19-45.

18- Jonassen, D.H. (1990). Thinking technology: Toward a constructivist view of instructional design. **Educational Technology**,30 (9),32-34.

19- Karagiorgi,Y& Symeou,L.(2005).Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. **Educational Technology & Society**, 8(1),17-27.

20- Lee, Y &Nelson, D.W. (March-April 2004). A conceptual framework for external representations of knowledge in teaching and learning environments. **Educational Technology**,44(2),28-36.

21- Levin, J.R.; Alnglin , G. I. & Carney, R. N.(1987). On empirically validating functions of pictures in Prose. D.M. Willows & H.A. Houghton (Eds.) **The Psychology of Illustration**. Vol(1) Basic Research ,51-85. New York: Springer- Verlag.

22- Mayers, R.E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. **Journal of Educational Psychology**,84,405-412.

23- Mayers, R. E.(1993). Comprehension of Graphics in texts: An overview. **Learning and Instruction**,(3),239-245.

24- Paivio, A.(1991). **Mental representations: A Dual Code Approach**. Oxford University Press.

25- Peeck, J.(1993). Increasing picture effect in learning from illustrated text. **Learning and Instruction**,3,227-238.

26- Perkins, D.N.(1991). Technology meets constructivism: Do they make a marrige? **Educational Technology**, 31 (5), 19-23.

27- Ronlad Nowaczyk, R.H.; Santas, L. T:& Patton, C.(1998). Student perception of multimedia in the undergraduate classroom. **International Journal of Instructional Media**, 25(4),367-382.

28- Rusted, J.M., & Hodgson,S.(1985). Evaluating the picture facilitation effect in children's recall of written texts.

British Journal of Educational Psychology,25,288-294.

29- Savery, J.R., & Duffy, T. M. (1996). Problem – based learning: An instructional model and its constructivist framework. In Willson, B. G. (Ed.) **Constructivist learning Environments: Case Studies in Instructional Design,** New Jersey: Educational Technology Publications, 135-148.

30- Solomon, J.(1994). The rise and fall of constructivism. **Studies in Science Education**, 23,1-19.

31- Stroke, S.(2000). Visual literacy in teaching and learning. A literature perspective. **Electronic Journal for the Integration of Technology in Education**, 1(1),10-19.

32- Tobin, K., & Tippings, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. In Tobin, K. (Ed.), **The Practice of Constructivism in Science Education,** Hillsdale: Lawrence Erlbaum,3-21.

33- Von Glasserfeld, E.(1989). Constructivism in education. In Husen, T. & Postlewaite, N. (Eds.), **International Encyclopedia of Education**, Oxford: Pergamon Press, 162-163.

34- Von Glassersfeld, E.(1993). Questions and answers about radical constructivism. In Tobin, K, (Eds.), **The Practice of Constructivism in Science Education,** Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 23-38.

35- Von Glassersfeld, E.(1995). A constructivist approach to teaching. In Steffe, L. P. & Gale, J. (Eds.) **Constructivism in Education**, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 3-21.

36- Wetzel, C.D.; Rodtke, P.H; &Stern, H.W. (1994). **Instructional Effective Video Media.** Hinsdale; NJ: Eribaum press.

37- Wheatley, G.(1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. **Science Education**,75(1),9-21.

38- Willis, J. (1998). Alternative instructional design paradigms: What's worth discussing and what isn't. **Educational Technology**,38(3), 5-16.

39- Willons, D.M.,& Hougton, H.A.(1987). **The Psychology of Illustration**. New York: Springer.

40- Winn, W.D.(1990). Learning from maps and diagrams. **Educational Psychology Review**, 3(3),211-247.

41- Zavotka, L.S.(1987). Three dimensional computer animated graphics: A tool for spatial skill instruction. **Education and Communication and Technology Journal**,35(3),133-144.

,,