الفصل الثاني

الإطار النظري للدراسة

- النظريات التي قامت عليها الدراسة:

١- نظرية النموذج الأولي.

٢- نظرية تكوين المفهوم على مرحلتين

- تعلم المفهوم ونموذج تدريسه.

- نموذج ميرل وتنيسون لتعلم المفاهيم ١٩٧٧.

أولاً : العرض الشارح (التفسيري).

ثانياً: العرض التساؤلي (الاستفهامي)

أولاً : بنية المحتوى

ثانياً : تحديد متغيرات التصميم التعليمي.

- قياس اكتساب المفاهيم

الإطار النظري للدراسة

النظريات التي قامت عليها الدراسة :

١- نظرية النموذج الأولي :

قامت "روش" في بداية السبعينات بوضع نظرية لتفسير تكوين المفهوم تسمى (نظرية النموذج الأولي) Prototype Theory، حيث اعتبرت أن كل فئة من الفئات تتألف من عدد من الأعضاء، وأنه ليس من الضروري أن يكون لجميع أعضاء الفئة نفس الخصائص الجوهرية، ولكنه يكفي أن يكون هناك تكافؤ بين عضو وآخر في الفئة، وفيما يتعلق بالفئات الطبيعية (التي تشتمل على المفاهيم الطبيعية: وهي التي توجد في الحياة اليومية) فإن "روش" تعتقد أنها ذات بنية داخلية متجهة نحو نموذج أولي لها يعتبر أفضل أمثلتها، أما أعضائها الأخرى فإنها تتدرج في الترتيب من أمثلة قوية تعتبر مثالاً على الفئة إلى أمثلة ضعيفة تعتبر (لا مثالاً) على الفئة (Rosch, 1975, p.303).

ويعتمد هذا على "نموذجية المثال"، حيث تعرف "روش" وآخرون ١٩٧٦ النموذجية على أنها الدرجة النسبية للدلالة على أن العضو ينتمي إلى الفئة، والتي من خلالها يمكن أن نحكم على أن العضو يعتبر مثالاً جيداً للفئة (مثال) أم مثالاً ضعيفاً لا يمثلها (لا مثال). ومن هنا فإن أعضاء الفئة الواحدة ليس لهم نفس درجة التمثيل، ويمكن أن نوضح ذلك بالمثال التالي: يعتبر (العصفور) مثالاً جيداً لفئة الطيور بينما لا يعتبر البطريق مثالاً جيداً لها. (Rosch, 1976, p.491)، وقد كان هناك لغز محير لعلماء النفس المحدثين يكمن في فكرة عدم وجود سمات محددة للفئات الطبيعية، وعلى سبيل المثال فإن "الحمام" من فئة الطيور وتعتبر الأجنحة من الخصائص الجوهرية للطيور، ولكن لو قطع جناحا الطائر "الحمام" فهل يمكن الحكم على هذا الطائر بأنه من فئة الطيور أم لا ؟؟؟ إن الأفراد يصنفون هذا الطائر على أنه من فئة الطيور رغم قطع جناحيه، وبناء على ذلك فإن فئات اللغة الطبيعية ليس لها خصائص جوهرية ويكتنفها الغموض. ويبرز هنا السؤال التالي: بما أن الفئات الطبيعية ليست لها سمات محددة فما الذي يساعد الأفراد على تصنيف الأشياء بدقة تامة ؟؟ من هنا نشأت فكرة الفئات بتجريد النماذج الأولية لها.

وقد أجريت دراسات كثيرة على تجريد النماذج الأولية، منها دراسة "بوسنر" و"كيلي" Posner & Keele ١٩٦٨ ودراسة "فرانكس" و "برانسفورد" Franks & Bransford ١٩٧١ وكان من نتائجها أن المفحوصين استطاعوا تجريد نماذج أولية من أفضل أمثلة الفئات (أمثلة منتصف الفئة)، وبناء على ذلك فقد تم وضع اقتراح مفاده أن الفئة تتمثل في الذاكرة على شكل مخطط A Schema يتكون من جزئين، الأول: مجموعة من الأمثلة يتم اختيار أفضلها (أفضل مثال) احتمالية أو أكثرها ملاءمة لتجريد هذا المخطط منه، أما الثاني: فهو عبارة عن مجموعة من القواعد التي بواسطتها يستطيع الفرد أن يستخدم أفضل مثال في التعرف على أمثلة الفئة التي تعلمها دون أن يخرج من نطاقها (Franks & Bransford, 1971, p.65)، إلا أن هذه الفكرة واجهت انتقادا من قبل "روش" لاعتمادها على استخدام الفئات المصطنعة وليس الطبيعية أما "روش" فقد بحثت أمرين هما: مستويات تجريد الفئات الطبيعية واعتماد الأفراد على التشابه العائلي بين أعضاء الفئة في تصنيفها.

وفيما يتعلق بمستويات تجريد الفئات الطبيعية فإن "روش" قد وضعت للفئات الطبيعية ثلاثة مستويات للتجريد هي: المستوى الشامل Super Ordinate Level ، والمستوى الأساسي Basic Level، والمستوى الفرعي Subordinate Level ، وبالنظر إلى هذه المستويات الثلاثة نجد أنها تختلف في ثلاثة جوانب هي :

(١) **توفير الحد الأدنى من المعلومات** : أثبتت الدراسات أن المستوى الأساسي للأشياء يحتوي دائما على أكبر عدد من الخصائص، ويعد المستوى الأساسي أفضل هذه المستويات في توفير الحد الأعلى من المعلومات عن الفئة للمتعلم، يأتي بعده المستوى الشامل ثم المستوى الفرعي.

(٢) **الأفعال المشتركة** : أثبتت الدراسات أن الأفعال الأكثر شيوعا مع الأشياء تظهر بصورة أكبر في المستوى الأساسي، فعندما أعطت "روش" فئة الأثاث كمستوى شامل للتجريد، والكرسي كمثال على المستوى الأساسي للتجريد، بحيث كان تركيزها على الحركات العضلية للمفحوص في تعامله مع الشيء (كالجلوس على الكرسي)، فقد لاحظت أن هناك تكراراً لعملية الجلوس على الكرسي (المستوى الأساسي) مهما كان نوعه، ولم يحدث نشاط عام ملحوظ بالنسبة للفئات الشاملة مثل (الأثاث).

(٣) **القدرة على تخيل النماذج الأولية** : أثبتت "روش" أن فئة المستوى الأساسي يمكن تعميمها عند أعلى مستوى، بحيث يمكن تكوين صورة ذهنية لها مما يدل على أن هذا

المستوى أكثر المستويات التي يمكن تجريدها بواسطة نماذجها الأولية، وعليه يسهل تخيل هذه النماذج.

أما بالنسبة للتشابه العائلي Family Resemblance فقد عرّفه "بورني" ١٩٨٦ على أنه : الدرجة التي تتداخل بها خصائص المثير مع الخصائص المحددة لأعضاء الفئة (Bourne, et al, 1986, pp .144-147)، أما "ميديان" وآخرون ١٩٨٧ فقد عرفوا فئات التشابه العائلي على أنها : فئات مشوشة Fuzzy (محرفة) يتشابه فيها الأعضاء تشابها عاماً، بحيث يتشابه فيها كل عضو مع الآخر، ولا تكون هناك مجموعة من الخصائص المحددة التي يستأثر بها عضو أو مجموعة من الأعضاء (محمد بسيوني، ١٩٩٦، ص ٦٨)، ونلاحظ أن التعريفيين قد اتفقا على أن أعضاء الفئة تشترك في الخصائص، بينما أكد تعريف "ميديان"على أن التشابه العائلي مقصور على الفئات الطبيعية، ونفى إحدى صفات الفئات المصطنعة وهي امتلاك كل عضو للخصائص المحددة.

ولتوضيح فكرة التشابه العائلي في الفئات الطبيعية فإننا نسوق المثال التالي:

من المعروف أن كل فئة تتكون من عدد من العناصر، فإذا فرضنا أن لدينا الفئة (س) والتي تحتوى على العناصر التالية : (ع غ ، غ ف، ف ق) ، وهذه الفئة تتمتع بالخصائص التالية (ع، غ، ف، ق) ، ولعل أول ملاحظة تشتمل عليها العناصر الثلاثة هي اشتراكها في الصفات؛ حيث نجد أن كل عنصر يشترك مع الآخر في صفة واحدة على الأقل، فمثلاً يشترك العنصر (ع غ) مع العنصر (غ ف) في السمة (غ)، ويشترك العنصر (غ ف) مع العنصر (ف ق) في السمة (ف) ، بينما لا توجد سمات مشتركة بين العنصرين (ع غ) و (ف ق)، وبالرغم من ذلك فإنهما ينتميان إلى نفس الفئة لأنهما يحملان علاقة عائلية مع بعضهما ومع العنصر (غ ف)، حيث أن كل منهما مشترك معه إما في الخاصية (غ) أو (ف)، ونجد أن من خصائص العناصر الثلاثة أن العنصر (غ ف) هو العنصر الوحيد الذي يحدث تداخلاً بينه وبين العناصر في خصائص الفئة، لذلك فهو أكثر هذه العناصر تمثيلاً للفئة ومن ثم فهو أفضلها، وتطلق "روش" على هذا العنصر اسم (النموذج الأولي للفئة) (س.هـ. هولس، وآخرون، ١٩٨٣ ، ص ٣٢٤-٣٢٥).

إذ عرفته "روش" و "ميرفس" ١٩٧٥ على أنه : تمثيل معرفي لمعنى الفئة ينشأ من التشابه العائلي للخصائص المشتركة، التي يسهم بها كل أعضاء الفئة (Keller & Kellas, 1978, pp. 78-85).

ويبدو أن النموذج الأولي له جانبان هما :

أولاً : أنه مثال من أمثلة الفئة له ميزتان هما :

أ - مثال يشترك مع كل أمثلة الفئة في خصائصها، فهو أفضل الأمثلة تمثيلاً للفئة وأكثرها نموذجية.

ب- إن أفضل مثال يمكن تسميته بالنموذج الأولي.

أما الجانب الثاني : فإنه ينظر إلى النموذج الأولي على أنه عملية للتجريد حسب تعريفات كثير من العلماء منهم "تنيسون" وزملائه ١٩٨٣ والذي يقول فيه أن النموذج الأولي هو تجريد الأبعاد ذات المعنى المشتقة من الأمثلة (Tennyson, et al, 1983, pp. 280-282)، أما "ريد" ١٩٧٣ فإنه ينظر إلى النموذج الأولي على أنه أحد أنواع الهياكل العقلية تشكله مجموعة من الخصائص، ويمثله أفضل أمثلة الفئة الذي يشتمل على متوسط قيم كل خاصية من الخصائص التي تشترك فيها كل أعضاء هذه الفئة. (Reed. 1973).

ويمكننا أن نستنتج أن النموذج الأولي له الخصائص التالية:

١-إن النموذج الأولي يتمتع بدرجة عالية من التمثيل للفئة بحيث يعتبر أفضل الأمثلة لها ويشترك مع جميع أمثلة الفئة في كل خصائصها، ويتصف بأن له أقل قدر مشترك من الخصائص مع الفئات الأخرى.

٢-يتكون المفهوم بتجريد النموذج الأولي له، ويمكن أن يكون التجريد على صورة ذهنية أو هيكلاً عقلياً يشبه أفضل أمثلته.

٣-يمكن أن تحتوي الفئة على أكثر من نموذج أولي لها. وفي ضوء هذه النظرية فإن "روش" تفسر تكوين المفهوم بتأكيدها على أن الفئات تُختزن في الذاكرة على صورة نماذج أولية، يتم تجريدها من أفضل أمثلة الفئات عند المستويات الأساسية للتجريد، والتي تكون أكثر شمولاً، وترفض الفكرة القائلة بأن الفئات تُختزن في الذاكرة على صورة قوائم من الخصائص، أو القواعد المجردة، أو مجموعة من الأمثلة المفردة (Tennyson & Cocchiarella, 1986, p.45)، ورغم النجاح والصدق الذي تمتعت به هذه النظرية والذي أثبتته دراسات عديدة إلا أنها واجهت بعض النقد، منه عدم تفسيرها لزمن الرجع؛ أي سرعة استجابة المفحوص لتصنيف مفردة معينة في وقت أقل من استجابته لمفردة أخرى، رغم أن المفردتين تنتميان لنفس الفئة) (هولس، وآخرون ١٩٨٣، ص ٣٢٦-٣٢٧)، وكذلك ظهور نماذج معارضة لها في تفسير تكوين المفهوم، مثل نموذج تكرار الخاصية لـ : "هيشر" و "ذاك" ١٩٧٩ (Hasher & Zacks, 1983, p.356)، وتعقب "روش" أخيراً قائلة : إن التمثيل العقلي للفئات يبقى غير محدد حتى يتم

تحديده بشكل واضح فى إطار نظرية قوية للتمثيل العقلي (Rosch, 1978, pp. 40-41)

٢- نظرية تكوين المفهوم علـــى مرحلتيـــن:

قام تنيسون وزملاؤه ١٩٨١ بوضع فرض لتفسير تكوين المفهوم مفاده:

إن تكوين المفهوم يتضمن عمليتين معرفيتين، الأولى : تكوين المعرفـــة التصوريـــة والأخرى تنمية المعرفة الإجرائية، وقد توصلت الدراسات التي أجريت في هـــذا الصدد إلـــى أن عملية تكوين المفهوم هي عملية ثنائية ذات مرحلتين تحدثان في الوقـــت نفســـه وهمـــا : تكوين المعرفة التصورية وتنمية المعرفة الإجرائية.

المرحلة الأولـــى :

تكوين المعرفة التصورية:

عند الحديث عن المعرفة التصورية لابد من إلقاء الضوء على تعريف المعرفة: فقـــد اختلفت نظريات التصميم التعليمي في نظرتها للمعرفة والمهارات على أنهما نظـــام تصنيفـــي أحادي البعد one - Dimensional أي أن المعرفة والمـــهارات هـــي نتـــائج للتعلـــم – Learning Outcome أو إمكانات متعلمة Learning Capabilities.

ويرى "ميرل" ١٩٨٣، ١٩٨٧ أن المعرفة والمهارات تأتي من خلال نظام تصنيفـــي ثنائي البعد هما: نوع المحتوى ونوع الأداء، أما "لاندا" Landa ١٩٧٣ فقـــد مـــيزت بيـــن المعرفة والمهارة، إلا أنها أكدت على درجة ترابطهما، أي أن تعلـــم وممارســـة أي مـــهارة يتطلب معرفة معينة. وقد جاء بعد ذلك "دكسترا" ١٩٩١ الذي ميز بيـــن المعرفـــة والمـــهارة حيث يرى أن المعرفة هي : تمثيل داخلي أو خارجي للأشياء وللعلاقة القائمـــة بينـــها، فيمـــا ينظر للمهارة على أنها : – القدرة على استخدام المعرفة بفاعلية ويسر في حـــل كـــل مـــن المشكلات المبنية بناء جيداً أو غير جيد، وتشتمل المعرفة التصورية على الوقـــائع والفئـــات والمفاهيم العلاقية (Dijkstra, 1991, pp. 19-20).

وفيما يتعلق بتعريف المعرفة التصورية فقد قـــام "تنيســـون" و "وكوكـــاريلا" ١٩٨٦ بتعريفها على أنها تخزين وتكامل المعلومات في الذاكـــرة. أمـــا بالنســـبة لتكويـــن المعرفـــة التصورية فإن "تنيسون" و "كوكاريلا" ١٩٨٦ يؤكدان على أنها ترجع إلى فهم المتعلم للمفـــهوم بحيث تتعدى المعرفة التقريرية (المعنى اللفظى للمعلومات)، وهي تكوين كـــامل لخصـــائص (النموذج الأولي)، إضافة إلى أنها تتضمن بناء اتصالات ملائمة بمختلف المفاهيم الموجـــودة

في الذاكرة (المخطط Schema)، أي تكوين تكامل بين الأبعاد التي لها معنى تم انتقائه من الأمثلة المعروفة، وربط هذه الأبعاد بمجال المعلومات المتاح في الذاكرة (Tennyson &Cocchiarella, 1986, pp. 41 -44) أي أن تكوين المعرفة التصورية هو تعلم التعميم الذي يعرفه "ميرل" "وتنيسون" ١٩٧٧ على أنه : إعطاء المتعلم استجابة مشابهة لمثيرات اكتسبها من موقف مشابه. ويمكن لنا أن نستنتج مما سبق أن تكوين المعرفة التصورية يمر بخطوتين.

الأولى: - تدعى التقريرية : أي أن الشيء المطلوب تعلمه خلال هذه المرحلة يجب أن يكون واضحًا، ويمكن وصفه بحيث يتركز النشاط في تعلم هذا الشيء على بنيته وأجزائه، وحتى يتم تعلمه فيجب تجريده من خلال موقف واقعي. أما **الثانية** :- فهي اكتساب المعرفة التصورية:- إن اكتساب المعرفة التصورية يحدث نتيجة لعملية حل المشكلات، وكما هو متوقع يحدث تفاعل بين تعلم المهارات واكتساب هذه المعرفة، فعندما نقوم بإعطاء اسم الشيء للطالب ويعرف خصائصه الجوهرية فإنه من السهل والممكن أن تظهر هنا مهارة التعميم ومن ثم تكتسب معرفة تصورية جديدة. أي أن حدوث التعميم يعد مؤشراً على تكوين المعرفة التصورية (Dijkstra, 1991, pp. 20-21).

أما فيما يتعلق بمصادر تكوين المعرفة التصورية : فهي (البديهيات - وفئات المفاهيم- والمفاهيم العلاقية)، وإذا ما تطرقنا إلى المفاهيم، فإننا نجد أن لها مستويين للمعرفة التصورية تتكون منها :-

١-**أفضل أمثلة الفئات:** حيث تشير الدراسات إلى أن الأفراد عندما يقومون بتخزين المعلومات في الذاكرة باستخدام صورتها الأصلية أو باستخدام صورة مماثلة لها، يعد ذلك أفضل طريقة في التخزين، كما يُعد استرجاعها أفضل عند تخزينها كصورة منقولة (غير أصلية)، ولذلك فإن المعلومات التصورية المتعلقة بأفضل مثال يمكن أن تكون أكثر تشابهاً مع النموذج الأولي المخزون في الذاكرة من قبل.

٢-**قائمة الخصائص الجوهرية:** أن استخدام المتعلم لقائمة منظمة من الخصائص الجوهرية أثناء دراسته لشواهد المفهوم، تمكنه من اكتساب وسائل تعينه على تعلم الخصائص الجوهرية كمعلومات تصورية. (محمد بسيوني، ١٩٩٦، ص ٧٦-٧٧) وتتكون المعرفة التصورية باستخدام طريقتين هما العرض التعليمي الشارح لشواهد المفهوم، والعرض التعليمي الاستجوابي Inquisitory لشواهد المفهوم (رفيف الهلسة، ١٩٩٣). أما تمثيل

المعرفة التصورية في الذاكرة: فإن نظريات التعلم اختلفت في ذلك إلا أن "ستيلنج" Stillings وآخرين ١٩٨٧ يعتقدون أن المعرفة التصورية عن الحقائق تتمثل في الذاكرة على صورة شبكة من الافتراضات Network of Proposition العامة تصل حتى تكون عقدة Node أو أكثر للمفهوم، وتسمى "المخطط التصوري " A Conceptual Schema والذي يمكن تعريفه على أنه تجريدات معينة تسمح للأفراد أن يقوموا بتصنيف أشياء خاصة لفئات عامة أو تحديد العلاقة بين هذه الأشياء، فمثلاً يمكن أن تتمثل الشوارع في الذاكرة على هيئة (صورة) خطوط.

وفيما يتعلق بأبنية المعرفة التصورية المعقدة، فإن الأفراد يستخدمون ثلاث مهارات في تصنيف الأشياء بنوعيها (الحقيقية والتخيلية) وهي : مهارة التعرف على الشيء المفرد، ومهارة تحديد الأشياء التي تنتمي لفئة معينة، ومهارة اكتشاف العلاقة بين الأشياء التي تنتمي لفئة معينة أو لفئات مختلفة (Dijkstra, 1991, pp. 20 - 22)

أما المرحلة الثانية فهي (المعرفة الإجرائية) Procedural :

قام "تنيسون" و "كوكاريلا" ١٩٨٦ بتعريف المعرفة الإجرائية على أنها: استعادة المعرفة التصورية من الذاكرة للمساعدة في حل المشكلات (Tennyson & Cocchiarella 1986 p.40) ، أما تنمية المعرفة الإجرائية فيقصد بها تعلم مهارة التمييز، وتعلم مهارتي التعميم والتمييز هما عمليتان متآنيتان تحدثان في نفس الوقت. وهناك تفاعل يحدث بينهما (محمد بسيوني، ١٩٩٦، ص ٧٨) للوصول إلى مهارة التصنيف التي تتضمن مهارتين : التعميم والتمييز، ولتنمية هذه الأنواع من المعرفة فإننا نستخدم طريقة العرض التعليمية الاستجوابية، التي تساعد المتعلم على استرجاع المعرفة التصورية للوصول إلى حل مشكلة تعتمد غالباً على تصنيف شواهد المفهوم، وبناءاً على ذلك صمم "ميرل" و"تنيسون" ١٩٧٧ نموذجاً لتدريس المفاهيم يعتمد على تنمية مهارتي التعميم والتمييز لتنمية مهارة تصنيف شواهد المفهوم، بهدف تكوين المعرفة التصورية وذلك من خلال طرق عرض تعليمية شارحة، وتنمية المعرفة الإجرائية من خلال طرق عرض تعليمية تساؤلية (Tennyson & Cocchiarella, 1986, pp. 40 - 47) ، ويحدث تكوين المفهوم بواسطة عملية التجريد ذات الجانبين: التعميم: بملاحظة الخصائص التي تشترك فيها الأشياء لتكوين فكرة عامة عن المفهوم، والتمييز: بملاحظة الفروق بين الأشياء؛ أي الخصائص غير وثيقة الصلة بالمفهوم. وسيعتمد الباحث في دراسته الحالية على هذه النظرية التي أسس

عليها"ميرل" وتنيسون ١٩٧٧ نموذجهما والذي تم تطويره من قبل "تنيسون" وكوكايلا" ١٩٨٦.

- تعلم المفهوم ونموذج تدريسه:

هناك تعريفات متعددة لتعلم المفهوم إلا أن أبرزها هو تعريف تنيسون وآخرون ١٩٨٣، والذي ينص على أن تعلم المفهوم هو : عملية ثنائية ذات مرحلتين هما: تكوين المعرفة التصورية(بتجريد نماذج أولية للفئات)، وتنمية المعرفة الإجرائية بنمو مهارتي التعميم والتمييز (أي مهارة التصنيف). ثم تعريف "بارك" و "تنيسون" ١٩٨٦، والذي ينص على أن تعلم المفهوم هو : عملية ثنائية يتم من خلالها التعميم بين الأمثلة، بينما يتم التمييز بين الأمثلة واللاأمثلة (محمد بسيوني، ١٩٩٦، ص ٨٠) وتعريف "جانييه" ١٩٨٥ ومفاده أن تعلم المفهوم هو: قدرة المتعلم على الاستجابة لمثيرات تبدو مختلفة باستجابة واحدة، وذلك بإعطاء الاسم أو الصنف الذي تنتمي إليه هذه المثيرات، معتمدا في ذلك على خصائصها المشتركة التي تجعلها في صنف واحد، اعتماداً على تعلم التمييز المتعدد (رفيف الهلسة، ١٩٩٣).

أما اكتساب المفهوم: - فيعرفه تنيسون وآخرون ١٩٧٢ على أنه : - يحدث اكتساب الفرد للمفهوم عندما يستطيع أن يحدد بدرجة صحيحة الأشياء أو الأحداث على أنها أعضاء أو أنها ليست أعضاءً لفئة معينة. (Tennyson et al. 1972, p. 144).

ويتضح من التعريفات السابقة وغيرها ما يلى:

إن تعلم المفهوم هو عملية ثنائية، لها ناتج يطلق عليه اكتساب أو تحصيل أو تعيين المفهوم، ويمكن قياسه في صورتين هما :- التعميم والتمييز، اللتان تحدثان في نفس الوقت، وبقياسهما يُستدل على الاكتساب، كما يعتبر تكوين أو تمثل المفهوم أحد مرحلتي تعلم المفهوم، والذي يطلق عليه تكوين المعرفة التصورية (محمد بسيوني، ١٩٩٦، ص ٨٤).

نموذج ميرل وتنيسون لتعلم المفاهيم ١٩٧٧ :

قام "ميرل" و "تنيسون" Merril & Tennyson ١٩٧٧ بتصميم نموذج لتدريس المفاهيم، اعتماداً على نتائج الدراسات التي أجريت على تعلم المفاهيم، حيث يركز هذا النموذج على تصميم أربعة متغيرات تعليمية لتنظيم المحتوى، باستخدام أربع استراتيجيات

هي: التعريف، والشواهد الشارحة، الشواهد التساؤلية، وإحكام الخاصية. (رفيف الهلسة، ١٩٩٣) (ميرل وتنيسون، ١٩٩٣).

ولعل المتفحص في هذا النموذج يجد أن البنية الأساسية له تركز على شيئين هما: - التعريف (الذي يصاغ في صورة خصائص جوهرية)، والشواهد (التي تنظم وفقاً لثلاثة متغيرات: تقابل الأمثلة واللاأمثلة في أزواج، وأفضل الأمثلة، وتدرج الأمثلة واللاأمثلة في درجة الصعوبة) كما أن اكتساب المفهوم يستدل عليه من قيام المتعلم بسلوك التصنيف الصحيح. (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون ١٩٩٣).

وحتى يكتسب المتعلم المفهوم بشكل صحيح فإن "ميرل" و"تنيسون" وضعا استراتيجية تتألف من الخطوات التالية:

١- تقرير الحاجة لدرسٍ في المفهوم: هل هذا الدرس ضروري أم لا.
٢- وضع تعريف للمفهوم.
٣- جمع شواهد المفهوم.
٤- تقدير صعوبة كل شاهد من شواهد المفهوم.
٥- إعداد اختبار تصنيف تشخيصي للشواهد الجديدة للمفهوم.
٦-فرز الخصائص (استخدام قاعدة عزل الخاصية).
٧-تصميم استراتيجية تعليمية مناسبة لتدريس المفهوم.
٨- التقويم التكويني والتقويم النهائي (التجميعي) (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣).

إلا أن هذا النموذج قد تم تطويره نظرياً من قبل "تنيسون" و "كوكاريلا" (Tennyson & Cocchiarella) ١٩٨٦ ليعتمد على نظرية تعلم المفهوم على مرحلتين وعلى مكونين أساسيين هما : بنية المحتوى لمجال المعلومات المتاح، وتنظيم متغيرات التصميم التعليمي المتعلقة باستخدام بنية المحتوى.

وفيما يتعلق بأهداف تدريس المفهوم حسب هذا النموذج فإنها تتمثل فيما يلي:

١-تكوين ارتباط في الذاكرة بين المفهوم المطلوب تعلمه، والمعرفة الضرورية الخاصة بهذا المفهوم.

٢- تأسيس تصميم الاستراتيجيات التعليمية بناءً على بنية المعلومات التي يمكن تعلمها.

٣-تصميم أربع استراتيجيات تعليمية باستخدام ثمانية متغيرات للتصميم التعليمي، بحيث يرتبط كل متغير بعمليات معرفية خاصة.

أما استراتيجية تدريس المفهوم: فقد توصل "تنيسون" و "كوكاريلا" إلى أربع استراتيجيات تشكل نموذجهما، موضحة في الجدول رقم (١) (Tenyson & Cocchiarella, 1986, p.41) (محمد بسيونى، ١٩٩٦).

جدول رقم (١)

استراتيجية تدريس المفهوم حسب نموذج "تنيسون" و "كوكاريلا" ١٩٨٦.

مميزات الخاصية	بنيـــة المحتـــوى	
	متتالية	متناظرة
أبعاد ثابتة	استراتيجية (١) -التسمية والتعريف - أفضل مثال -شواهد شارحة (عرض متسلسل) -شواهد تساؤلية - مراجعة	استراتيجية (٢) -التسميات والتعريفات - أفضل الأمثلة - شواهد شارحة (عرض متآني). -شواهد تساؤلية. -إحكام الخاصية. -مراجعة.
أبعاد متغيرة	استراتيجية (٣) - التسمية والتعريف -السياق (مجال المشكلة) - أفضل مثال -شواهد شارحة (عرض متتابع) -شواهد تساؤلية -إحكام الخاصية -استراتيجية المعلومات -مراجعة	استراتيجية (٤) - التسميات والتعريفات -السياق (مجال المشكلة) -أفضل الأمثلة -شواهد شارحة (عرض متآني) -شواهد تساؤلية -إحكام الخاصية -مراجعة

ويرى الباحث أنه من المفيد إعطاء تعريف بسيط لهذه الاستراتيجيات ومكوناتها:

١- بنية المحتوى : إن بنية محتوى المفهوم تتكون من (أ) البنية العلاقية بين المفاهيم الموجودة في المجال، (ب) تغير مميزات الخاصية لكل مفهوم في هذا المجال.

(أ) وفيما يتعلق بالبنية العلاقية فإن هناك نوعين هما : العلاقة المتتابعة حيث يعمل التعلم هنا على تنمية التعميمات داخل الفئة بشكل أولي)، والعلاقة المتناظرة (حيث يعمل التعلم في هذه الحالة على تنمية مهارة التعميم داخل الفئة، وتنمية مهارة التمييز بين المفاهيم في الفئات الفرعية)، ويحدث في هذه الحالة تعديل للشبكات التصورية أو خلق شبكات جديدة، واسترجاع المعرفة في المواقف المعقدة لتعلم المفاهيم يتضمن ترميزاً للمعرفة في الذاكرة، وليس استدعاءً مباشرًا. وعليه فإن ذلك يحتاج إلى تحليل المخططات بالاستعانة بما يلي: الربط بين أنواع المعرفة الثلاثة (الأساسية، والترابطية، والسابقة)، وتحديد الروابط بين المفاهيم المتناظرة، وتحديد المهارات الإجرائية اللازمة لتعلم المفاهيم في مواقف اتخاذ القرارات الصعبة، وبناءً على ذلك نستطيع تحديد العرض التعليمي المناسب لتعلم نوعي المفاهيم العلاقية (المتتابعة-المتناظرة) (Tennyson & Cocchiarella, 1986, p.26)

(ب) تغير مميزات الخاصية لكل مفهوم في هذا المجال Attribute Characteristic :

يقصد بها مميزات المفهوم، وتعد عاملاً مؤثراً على تصميم الاستراتيجية التعليمية لنوعي المفاهيم (المتتابعة والمتناظرة)، وهذه الخصائص قد تكون ثابتة أو متغيرة تبعاً لسياق الحديث، ويمكن تحديد مميزات خاصية المفهوم بناءً على ثلاثة عوامل هي: ١- درجة اعتبار المفهوم كبعد: ويحدد بناءُ على ما يحتويه من تجريد أو عيانية حيث تنقسم إلى قسمين، الأولى : المفاهيم ذات الأبعاد الثابتة وهي التي لا تتغير خصائصها الجوهرية بتغير السياق مثل مفهوم "الكبد". **والثاني:** المفاهيم ذات الأبعاد المتغيرة: وهي التي تتغير خصائصها الجوهرية بتغير السياق مثل مفهوم "المدافع عن الحرية"، فقد يعتبر في سياق معين "محرراً وطنياً"، وفي سياق آخر قد يعتبر إرهابياً.

٢- درجة الصعوبة (التعقيد) Complexity ويعتمد على عدد أمثلة المفهوم أو عدد خصائصه الجوهرية أو المتغيرة.

٣- البنية Structure : تتحد خصائص المفهوم مع بعضها مكونة بنيته، فقد تكون وصلية أو مفرقة أو ثنائية شرطية أو إشتراطية.

٣ – متغيرات التصميم التعليمي Instructional design Variables

هي استراتيجيات أسست بناء على نتائج الأبحاث والنظريات وتشمل هذه المتغيرات:

أ – التسمية، التعريف، السياق : –

تشير الدراسات إلى أنه يمكن تعلم المفهوم باستخدام تعريفه، إلا أن ذلك لا يعتبر تعلماً جيداً، ويدخل اسم المفهوم في صياغة تعريفه، وقد يساعد اسم المفهوم على استحضار المفاهيم التي تعلمها في ذاكرته بواسطة ربط المفاهيم التي يتعلمها بالمفاهيم التي سبق تخزينها في الذاكرة، وقد تتغير الخصائص الجوهرية للمفهوم بتغير السياق، أما إذا كان هناك انسجام بين تسمية المفهوم وخصائصه التي جردها المتعلم، فإن ذلك يشير إلى تعلم الطالب المفهوم.

ب – أفضل الأمثلة :

هو المثال الذي يستطيع استحضار أبنية المعرفة في الذاكرة، ويمكن اشتقاق النموذج الأولي منه، كما يعد ثرياً باستخدام التصور. (Tennyson & Cocchiarella, 1986, p. 61).

ج – طرق عرض محتوى المفهوم:

طريقة العرض: هي الطريقة التي يتم من خلالها عرض شواهد المفهوم لتوصيل المعلومات إلى الطالب، ويتم عرض محتوى المفهوم (العموميات) باستخدام طريقتين هما: العرض الشارح (التفسيري)، والعرض التساؤلي (الاستجوابي).

أولاً : العرض الشارح (التفسيري) : –

وهو عرض يقدم العموميات للطالب بطريقة تخبره عن المعلومات، ولكنه لا يقتضي إصدار جواب صريح من الطالب، وبما أن العموميات تشتمل على (التعريف والشواهد) فإن هنالك نمطين للعرض الشارح هما:

أ – التعريف الشارح (التفسيري): ويطلق عليه اسم "القاعدة" وتعريفه هو : عرض يقدم اسم المفهوم وتعريفه للطالب بجمل إخبارية، توضح الخصائص الجوهرية للمفهوم والعلاقة التي تربط بينها (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣ ، ص ١٠٩ – ١١٠). وكمثال على ذلك يمكن تعريف مفهوم "الانعكاس في المرآة المحدبة" كما يلي:

الانعكاس في المرآة المحدبة: هو ارتداد الأشعة الضوئية عن السطح العاكس الخارجي للمرآة المحدبة، وتكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس، والمرآة المحدبة:–

هي سطح معدني مصقول، وهي جزء من كرة يكون السطح العـــاكس فيـــها هـــو الســـطح الخارجي للكرة، ولها بؤرة وهمية، ومركز تكور، وقطب، ومحور رئيس، وصفات الأخيلـــة فيها: معتدلة، وهمية، ومصغرة.

ب- **الشواهد الشارحة (التفسيرية)**: هي طريقة تقدم فيها الأمثلة أو اللاأمثلة أو كليهما معـــاً للطالب بترتيب متزامن باستخدام عزل الخاصية، وذلك باستخدام جمل إخبارية (ديفيد ميرل وروبرت تنيسون، ١٩٩٣). وللشواهد الشارحة خصائص منها:

١- يتم إخبار الطالب بأن الشاهد المعروض عليه هو إما مثال أو لا مثال.

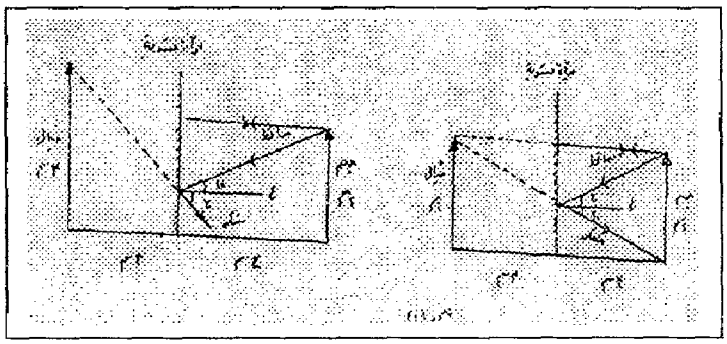
٢- يتم إخبار الطالب بجميع الخصائص المتوافرة في الشـــاهد دون أن نســـتحثه علـــى إصدار استجابة.

٣-يتم توضيح المعلومات المقدمة للطالب باستعمال عزل الخاصية.

٤-تُكوّن بواسطتها المعرفة التصورية المتعلقة بالمفهوم. ويمكن توضيح ذلـــك إجرائيـــاً بالمثال التالي في الشكل (١).

شكـــل (١)

يبين المثال الشارح، واللامثال الشارح



(أ) مثال شارح (ب) لا مثال شارح

ويتضح من الشكل السابق أن المثال الشارح (أ) ينتمي لفئة الانعكـــاس فـــي المـــرآة المستوية ونستطيع عرض ذلك للطالب كما يلي:

الشكل (أ) المثبت أمامك في الورقة يعتبر مثالاً للانعكاس في المرآة المستوية وذلـــك لأن له الخصائص التالية:

ارتداد مسار الأشعة عن السطح العاكس وزاوية السقوط تساوي الانعكاس، وصفات الخيال المتكون هي : معتدل، وهمي، مساو للجسم في أبعاده، المسافة من الخيال إلى المرآة = المسافة من الجسم إلى المرآة، وهو مقلوب جانبيا.

كما يمكن عرض اللامثال (ب) الموجود في الشكل (١) بطريقة شارحة توضح عدم انتمائه لفئة "الانعكاس في المرآة المستوية" كما يلي:

الشكل (ب) المثبت أمامك في الورقة يعتبر "لا مثال" للانعكاس في المرآة المستوية لأن طول الجسم ≠ طول الخيال، ولأن المسافة من الجسم إلى المرآة ≠ المسافة من الخيال إلى المرآة، ولأن زاوية السقوط ≠ زاوية الانعكاس.

ولا يخفى أن للشواهد الشارحة دورا هاما وضروريا في تعلم المفهوم بواسطة مقارنة وتضاد الشواهد الشارحة (الأمثلة – واللاأمثلة)، الأمر الذي يؤدي إلى إثراء المعرفة التصورية وتنمية المعرفة الإجرائية بصورة جزئية (ديفيد ميرل وروبرت تنيسون ، ١٩٩٣) (Tennyson & Cocchiarella, 1986, p. 61).

ثانيا : العرض التساؤلي (الاستفهامي) :

هو عرض تقدم فيه العموميات بحيث تقتضي إعطاء إجابة صريحة من الطالب حول هذه المعلومات بناء على سؤال يوجه للطالب (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣)، وبما أن العموميات تشتمل على عنصرين هما (التعريف – الشواهد) فإن هناك نمطين من العرض التساؤلي هما:

أ – التعريف التساؤلي (الاستفساري):

ويطلق عليه اسم الاستدعاء وتعريفه هو : عرض يقدم اسم المفهوم ويطلب من الطالب أن يستدعي أو يتعرف على هذا المفهوم، بمعنى أن يقدم المعلم تعريفا للمفهوم ثم يسأل الطالب أن يستدعي أو يتعرف على اسم المفهوم وخصائصه الجوهرية (تعريفه) (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣، ص ١١١).

ويمكن توضيح التعريف التساؤلي بالمثال التالي لمفهوم "الانعكاس في المرآة المستوية" هو ارتداد الأشعة الضوئية عن سطح المرآة المستوية بحيث تكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس، وصفات الخيال المتكون هي: معتدل، وهمي، مساو للجسم في أبعاده، والمسافة من الجسم إلى المرآة = المسافة من الخيال إلى المرآة، وهو مقلوب جانبيا.

سؤال: أذكر الشروط التي يجب توافرها في الشكل لكي نعتبره "انعكاساً في المرآة المستوية"؟ الإجابة على هذا السؤال تتطلب من المتعلم أن يستدعي (يتذكر) اسم الشكل ليبدأ به التعريف (انعكاس في المرآة المستوية) كما تتطلب ذكر خصائصه الجوهرية.

ب - الشواهد التساؤلية (الاستفسارية):

هي عرض يقدم الأمثلة واللاأمثلة، ويطلب من الطالب استدعاء أو مقارنة الشاهد باسم المفهوم (أي بشكل استجوابي) (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣، ص ١١٤).

وفي ضوء التعريف السابق يمكن تحديد خصائص الشواهد التساؤلية كما يلي:

١-يتم عرض الشواهد على الطلبة بدون تصنيفها.

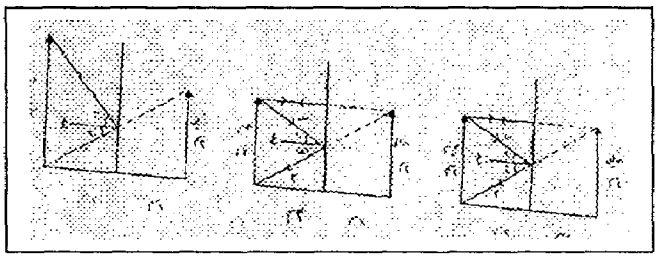
٢-يتم إخبار الطلبة بطريقة غير مباشرة عن المعلومات التي توجد بالشواهد، بعد ذلك نطرح سؤالاً يحث الطلبة على الوصول إلى المعلومات، لتصنيف هذه الشواهد إلى أمثلة أو لا أمثلة.

٣- يجب عزل خصائص الشواهد ليسهل على الطلبة الوصول للمعلومات الموجودة فيها، باستدعاء ما تم تخزينه من معرفة تصورية في ذاكرته عن المفهوم.

٤- يتم عن طريقها تنمية المعرفة الإجرائية (نمو مهارتي التعميم والتمييز). (محمد بسيوني، ١٩٩٦). ويمكن توضيح ذلك إجرائيا بالمثال التالي لمفهوم "الانعكاس في المرآة المستوية" الموضح بالشكل رقم (٢).

شكل (٢)

عرض تساؤلي لشواهد مفهوم "الانعكاس في المرآة المستوية



أي هذه الأشكال يعتبر "انعكاساً في المرآة المستوية " ؟ ولماذا؟

ومن الواضح أن للشواهد التساؤلية دوراً في تعلم المفهوم، حيث تساعد على تنمية المعرفة التصورية لحل مشكلة تعتمد على تعريف المفهوم، الأمر الذي يؤدي إلى إحكام المعرفة في الذاكرة (Tennyson & Cocchiarella, 1986, p.61)

ج - جمع الشواهد :

يقصد بذلك جمع (الأمثلة - اللاأمثلة) بحيث يتم جمع زمرة كبيرة من (الأمثلة- اللاأمثلة) لتكون شواهد كافية لتعلم المفهوم، وفيما يتعلق بصيغة الشاهد، فإنه يمكن أن يتكون من المرجع ذاته، أو من عرض مرتبط بالمرجع (متشاكل)، أو عرض رمزى للمرجع: فالمرجع: هو الشيء أو الحدث أو الرمز الحقيقي حسب وجوده في العالم الواقعي أو الخيالي. والعرض المتشاكل: هو صورة أو نموذج أو مظهر أو أي عرض آخر لصفات المرجع، لا يكون المرجع ذاته موجودا فيها، وهناك بعض التوافق بين عرض المرجع وصفاته. أما العرض الرمزي: فهو يصف المرجع عن طريق كلمات أو استخدام رموز خاصة لتمثل المرجع، ويمكن أن لا يكون هناك توافق بين الرموز والصفات الخاصة بالمرجع (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣ ص ٤٠).

وكمثال على ذلك: إذا أخذنا مفهوم المرحلة الانتقالية Meta Phase كواحدة من المراحل الخمس في عملية الانقسام الاختزالي من علم الأحياء، فهناك عدة طرق لعرض شواهده منها:

-شرائح ينظر إليها من خلال ميكروسكوب (مجهر) حيث يكون هناك عدة أنواع من الخلايا في المرحلة الانتقالية من الانقسام الفتيلي Mitosis (مرجع).

-رسومات لكائنات حية معينة في المرحلة الانتقالية من الانقسام الفتيلي (متشاكل).

(ميرل وتنيسون، ١٩٩٣، ص ٤٠ - ٤١).

-أما في تدريس الذرة فإن استخدام رسم تخطيطي يعبر عن النواة وتوزيع الإلكترونات حولها، مع مراعاة خصائصها كأمثلة رمزية لمفهوم الذرة المجرد (رمزي).

وعند تصميم شواهد المفهوم فإنه يجب مراعاة العلاقة بين الأمثلة واللاأمثلة عند عرضها على المتعلم أثناء عملية التعلم، بحيث تقدم أمثلة تمثل مدى واسعاً من الصعوبة، إذ يجب تقديم أمثلة سهلة يمكن لمعظم الطلبة تمييزها، وتقديم أمثلة أخرى صعبة يتوقع من العديد من الطلبة عدم القدرة على تمييزها، وإن من شأن التقيد بهذه القاعدة العمل على زيادة احتمالية نقل الخبرة إلى مواقف جديدة، فالاعتماد على تقديم الأمثلة السهلة فقط يقود الطالب إلى ضعف التعميم، فيكون أداؤه غير موفق عندما يواجه بأمثلة صعبة (Under Generalization) ويظهر ذلك من خلال تصنيفه للأمثلة على أنها لا أمثلة، أما الاعتماد على تقديم الأمثلة الصعبة فقط فإنه يقود الطالب إلى الإفراط بالتعميم (Over Generalization)، والذي يظهر من خلال تصنيفه للاأمثلة على أنها أمثلة. كما يحصل الفهم الخاطئ عندما يفترض الطالب بشكل خاطئ أن واحدة من الصفات المتغيرة هي صفة جوهرية، ونتيجة لذلك فإنه يعيّن بشكل خاطئ أمثلة ليست لها هذه الصفة على أنها لا أمثلة (رفيف الهلسة، ١٩٩٣، ص٩) (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣ ص ٧٣).

وحتى يصل المتعلم إلى سلوك التصنيف الصحيح ويتحاشى الوقوع في أخطاء التصنيف الثلاثة، فإن هناك ثلاثة معايير يجب مراعاتها في شواهد المفهوم وهي:

١- اذا ارتكب الطالب خطأ التعميم الزائد عن الحد (إفراط التعميم) فإن التعليم الإضافي يجب أن يشتمل على أزواج متناظرة من الأمثلة وغير الأمثلة مع صفة عازلة تؤكد على غياب الصفة الجوهرية.

٢- اذا ارتكب الطالب خطأ التعميم الادنى (ضعف التعميم) فان التعليم الإضافي يجب أن يتكون من أمثلة أكثر صعوبة، مع صفة تركيز الانتباه على وجود الصفة الجوهرية.

٣- اذا ارتكب الطالب خطأ فكرة خاطئة (الفهم الخاطئ) فان التعليم الإضافي يجب أن يتكون من أزواج متناظرة من الأمثلة وغير الأمثلة المتشعبة (مختلفة إلى أقصى حد ممكن) عن الصفة المتغيرة المسببة للارتباك، ويجب على صفة العزل أن تركز انتباه الطالب على الطبيعة غير الجوهرية لهذه الصفة المتغيرة (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣ ص ٨٩-٩٠).

د-تقدير درجة صعوبة شواهد المفهوم:

إن صعوبة الشاهد هي درجة سهولة تصنيف هذا الشاهد على إنه مثال أو لا مثال ويمكن تحديد درجة صعوبة الشاهد باتباع الطريقة التجريبية، وذلك بإعطاء عينة من الطلبة الذين ستجرى عليهم الدراسة تعريف المفهوم وقائمة الشواهد (التي رتبت ترتيبا عشوائيا)، ثم يطلب من الطلبة تصنيف هذه الشواهد الى (أمثلة أولا أمثلة)، وبذلك نستطيع تقدير صعوبة الشواهد بصورة منفردة، ثم نجمع المعدلات المئوية لكل شاهد عن طريق تقسيم عدد الإجابات الصحيحة على العدد الكلي للطلبة كما في المعادلة التالية:

$$\text{درجة صعوبة الشاهد (مثال- لا مثال)} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين صنفوا الشاهد تصنيفا صحيحاً}}{\text{العدد الكلي للطلبة}} \times ١٠٠\%$$

فاذا كانت النسبة المئوية للإجابات الصحيحة أقل من ٣٠% فان الشواهد تعتبر صعبة، واذا كانت النسبة المئوية تتراوح بين (٣٠%-٧٠%) فان الشواهد تعتبر متوسطة الصعوبة، أما إذا كانت النسبة المئوية أعلى من ٧٠% فان الشواهد تعتبر سهلة، ويعتبر هذا الإجراء منطقيا لتلافي الوقوع فى أخطاء التصنيف الثلاثة (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣ ص ٥٥-٥٧).

هـ- إحكـــام الخاصيـــة Attribute elaboration:

وتسمى عزل الخصائص، فاذا كانت الخاصية الجوهرية هي الصفة التـــي يتـــم عـــن طريقها تمييز أمثلة المفهوم من لأمثلتة، فإن عزلها يعني إظهارها بشكل بـــارز فـــي المثال وغيابها في اللامثال، ومن الوسائل المستخدمة التي تساعد على تركـــيز إنتبـــاه المتعلم على الخاصية الجوهرية استخدام الرسوم البيانية والتنقيط والتظليـــل والالـــوان والوسائل السمعية والبصرية، وكذلك التغذية الراجعة (رفيف الهلسة، ١٩٩٣،ص٨).

و-معلومات الاســـتراتيجية:

يركز هذا المتغير على الوضع الذي يحدث عندما يكون تصنيف المتعلم لأحد الشـــواهد التساؤلية تصنيفا خاطئاً ، فما الحل هنا؟ هل نعرض عليه استراتيجية عامة للحـــل؟ أم استراتيجية خاصة لحل المشكلة؟ فقد وجد أنه من الافضل استخدام استراتيجية مثاليـــة مع الشواهد التساؤلية (القاعدة الإجرائية مع الشـــواهد التســـاؤلية) لتمـــده بمعلومـــات إضافية تساعده في مهارة التصنيف.

ز-المراجعة المطمـــورة:

تعمل المراجعة المطمورة على مساعد المتعلم على استدعاء المعرفة المطلوبة لتعلـــم المفهوم الجديد من الذاكرة طويلة الاجل، وذلك عندما لا يستطيع المتعلم حل المشـــكلة التساؤلية، ويمكن استخدام هذه المراجعة تحت شرطين هما: تحديد مستوى المعرفـــة الاساسية لدى المتعلم باختبار قبلي، وتحديد الإجراء المناسب لاستدعاء هذا المســـتوى من المعرفة الاساسية، وتوفير المعلومات الضرورية للمتعلم عند وقوعـــه فـــي خطـــأ تصنيف الشواهد التساؤلية.

ح- التقويم البنـــائي (التعريـــف) Formative evaluation

يعتبر إحدى خطوات نموذج "ميرل" و "تنيسون" ١٩٧٧، ويتكون من أربـــع خطـــوات هي:

١- مراجعة المحتوى Content Review: ويقصد بذلك مراجعة محتوى المـــواد التعليميـــة (تعريف المفهوم وشواهده) من قبل الخبراء والمختصين في المادة الدراسية.

٢- تجربة واحد لواحد One - to - One tryout وتتم بين المدرس وبين الطالب ممثل الجماعة وموضوع الدراسة، حيث يطبق المدرس التجربة، ليحدد المشكلات المتعلقة بالبرنامج.

٣- تجربة المجموعة Group Tryout: تجربة مجموعة للمواد التعليمية مع طلاب من الجماعة موضوع الدراسة.

٤- تجربة بيئة التعلم Learning Invironment:- هي تجربة بيئة التعلم لأختبار مدى صلاحية هذه البيئة لتنفيذ المواد التعليمية فيها بصورة عملية (ديفيد ميرل و روبرت تنيسون، ١٩٩٣، ص١٩٦) الا أن هذا المتغير من متغيرات التصميم التعليمي لم تثبت فعاليته في اكتساب المفاهيم، ولذلك فإن "تنيسون" و "كوكاريلا" (١٩٨٦) قد استبعداه من النموذج المعدل، واستعاضا عن ذلك بأربع استراتيجيات مكونة لهيكل النموذج المطور لتدريس المفاهيم وهي:

١- استراتيجية المفاهيم المتتابعة ذات الابعاد الثابتة.

٢- استراتيجية المفاهيم المتناظرة ذات الابعاد الثابتة.

٣- استراتيجية المفاهيم المتتابعة ذات الابعاد المتغيرة.

٤-استراتيجية المفاهيم المتناظرة ذات الابعاد المتغيرة.

وبناء على العرض الذي قدمه الباحث للنموذجين "ميرل وتنيسون" ١٩٧٧ و"تنيسون وكوكاريلا" ١٩٨٦ فانه يمكن أن يحدد خطوات النموذج المستخدم في الدراسة الحالية وفقا لمتغيرات بنية المحتوى ومتغيرات التصميم التعليمي كالاتى:

اولاً: بنية المحتوى:

١-تحليل المحتوى:

والهدف من ذلك هو تحديد الأمور التالية:

أ- بينة المفهوم: وهي على نوعين أما متتابعة أو متناظرة.

ب- مميزات خاصية المفهوم: وهي مفاهيم ذات بعد ثابت، أو ذات بعد متغير وقد يكون المفهوم عيانياً او مجرداً.

جـ- بناء على الفرعين السابقين (أ)، (ب) فإننا نحدد المفاهيم التي قد يحتاج الطلبة إلى تعلمها، ومن وجهة نظر "ميرل وتنيسون" ١٩٧٧ فإن الكتاب المدرسي غالباً لا يقرر أي المفاهيم تدعو الحاجة إلى تعلمها (جودة سعادة وجمال اليوسف، ١٩٨٨) وستقتصر الدراسة الحالية على المفاهيم المتتابعة ذات البعد الثابت.

٢- تحديد خصائص المفهوم:

سيحدد الباحث نوعين من الخصائص: الاولى هي الخصائص الجوهرية، والأخرى هي الخصائص المتغيرة.

٣-اعداد تعريف المفهوم:

يتم صياغة التعريف بواسطة الخصائص الجوهرية:

٤-جمع شواهد المفهوم:

ويتم ذلك اعتمادا على طريقة أو أكثر من الطرق التالية (المرجع- التمثيل المشابه- التمثيل الرمزي).

٥- تقدير صعوبة شواهد المفهوم:

يتم تقدير صعوبة الشواهد بإحدى الطريقتين: الأولى عن طريق الطالب "ميرل وتنيسون" ١٩٧٧، والثانية عن طريق المعلم لـ "دروكسيل وتسمر" ١٩٨٥، وسوف يتبنى الباحث الطريقة الاولى.

٦- تصميم مجموعات منطقية:

يتم تصميم المجموعات المنطقية من الشواهد بحيث يتم فيها مراعاة خصائص المجموعة المنطقية وهي:

أ- أن تكون الأمثلة متقاربة في الخصائص المتغيرة.

ب- أن تكون الأمثلة واللأمثلة متقابلة في الخصائص الجوهرية.

جـ-تدرج عرض الشواهد من السهل إلى الصعب.

٧- مراعاة عزل الخصائص الجوهرية في الشواهد

ثانيا: تحديد متغيرات التصميـــم التعليمـــي:

١- المتغيرات المستقلة وهي:

أ- نماذج التعلم وعددها أربعة:

١-(الشارح/ أفضل مثال) ٢-(الشارح/ الخصائص الجوهرية)

٣-(التساؤلي/ أفضل مثال) ٤-(التساؤلي/ الخصائص الجوهرية)

ب- الجنس وله مستويان:

١- الذكور ٢-الاناث

٢- المتغيرات الثابتة (المضبوطة) وهى

أ- التسمية ب-التعريف

جـ-عزل الخاصية د-التغذية الراجعة هـ-المراجعة المطمورة

٣-المتغيرات التابعة (التقويم): متغير واحد هو: قياس الاكتساب

قياس اكتساب المفـــاهيم:

يرى ماكدونالد (Mc Donald) أن اكتساب المفهوم يتطلب تمييز خصائصه، وتعميـــم هذه الخصائص على أمثلة محددة تتطابق معه، وهاتان العمليتان: التميـــيز والتعميـــم، تتطلبان من الشخص أن يقوم بعلمية تجريد واستنتاج للمعلومات الحسية مـــن خـــلال خبرته، ويؤدي فشل الفرد في القيام بهاتين العمليتين إلى عدم اكتسابه للمفهوم، وإلـــى إعطاء تفسيرات غير صحيحة، وتنتج الأخطاء في التمييز عن طريق إضافـــة بعـــض المعالم الضرورية أو حذف بعض المعالم الاساسية للمفهوم، كما أن المفاهيم المتعلمـــة تمهد لاكتساب مفاهيم جديدة (هـــ.س مكفارلند، ١٩٩٤).

وبناء على نظرية تعلم المفهوم على مرحلتين، فإن الفرد يكون قد اكتسب المفـــهوم اذا استطاع تصنيف شواهد المفهوم المعروضة عليه إلى أمثلة تنتمي للمفـــهوم، ولا أمثلـــة غـــير منتمية للمفهوم باستخدام مهارتي التعميم والتمييز.

وقد قام "تنيسون" وزملاؤه ١٩٨٣ بتصميم اختبار لقياس اكتساب عمليتي تعلم المفـــهوم (المعرفة التصوريه وتنمية المعرفة الإجرائية)، وذلك باستخدام أربعة مستويات للنمـــو، وهـــي (العياني- المماثلة- التصنيفي- الشكلي) لـــ "كلوز ماير" وزملائه ١٩٧٤، ليستخدم المســـتويان

(العياني والمماثلة) في قياس المعرفة التصورية، أما المستويان (التصنيفي والشكلي) فانهما يستخدمان لتنمية المعرفة الإجرائية، وهناك شروط يجب توافرها في المفهوم حتى يستطيع المتعلم اكتسابه عند المستويات الأربعة، وهي : أن يكون للمفهوم أكثر من مثال واحد، وأن يستطيع المتعلم رؤية ومشاهدة أمثلة المفهوم أو تمثيلاتها، وكذلك أن يكون من السهل تعريف المفهوم بواسطة خصائصه، كما جاء في النظرية المعرفية للتعلم والنمو Congnitive theory of Learning and Development والتي وضعها "كلوز ماير" وزملاءه بناء على نتائج التجارب التي أجروها على التعلم، وتقوم هذه النظرية على ثلاثة افتراضات وهي:

١- لا يمكن أن يحدث النمو المعرفي بمعزل عن التعلم.

٢- النمو هو ناتج التفاعل بين التعلم وعوامل النضج.

٣- إن اكتساب الفرد للمستويات المختلفة من التوظيف المعرفي، يعتمد على تغيير الظروف الداخلية والخارجية للتعلم.

وقد بينت نتائج التجارب أن الأفراد العاديين يكتسبون العديد من المفاهيم من الميلاد الى الرشد عند أربعة مستويات (العياني- المماثلة- التصنيفي- الشكلي) (Klausmeier,1976,p.26) وان غاية تعلم المفاهيم العلمية هو الوصول إلى حل المشكلات، فالطالب بتوظيفه المفهوم في مواقف جديدة يجعل للتعلم معنى، ويحفزه نحو المزيد من هذا التعلم بحيث يصبح المفهوم جزءا من خبرة المتعلم ويؤدي بالتالي إلى تعميق فهمه (نشوان، ١٩٩٢) ويستخدم لحل المشكلات البسيطة (التى تحتاج لربط المدركات الحسية) المفاهيم التي تكتسب عند المستويين العيانى والمماثلة. في حين تستخدم المفاهيم التي يمكن اكتسابها عند المستويين التصنيفي والشكلي في تحديد الشواهد الجديدة للمفهوم التي لم يصادفها المتعلم أثناء التعلم الاصلي (Klausmeier, 1976,pp.5-7).

وفيما يلي وصف موجز لكل مستوى من مستويات الاكتساب الأربعه:

١- المستوي العياني (المحسوس) Concrete:

إذا استطاع المتعلم أن يتعرف على الشئ الذي قد عرفه من قبل في موقف تعليمي معين، فإنه يكون قد أكتسب المفهوم عند المستوى العياني. ويتضمن هذا المستوى العمليات المعرفية التالية: الانتباه لخصائص الشئ، وتمييزه عن الاشياء الأخرى المختلفة، وتمثيله داخليا على هيئة صورة ذهنية، ثم الاحتفاظ بهذا التمثيل لحين الحاجة إلى استرجاعه للاستفادة منه.

٢-مستوى المماثلة (الهوية) Identity:

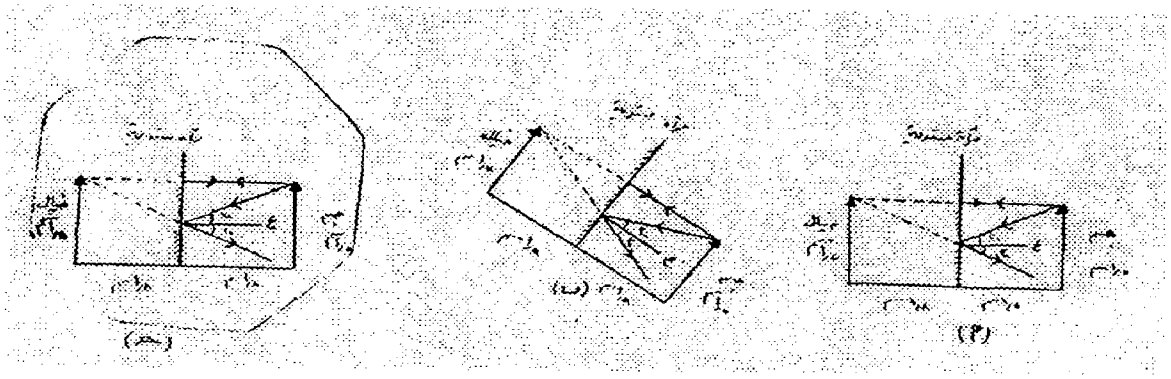
إذا استطاع المتعلم أن يتعرف على الشئ الذي عرفه من قبل، ثم عرض عليه من منظور زماني أو مكاني مختلف، أو في أشكال متنوعة من الشعور به، ويتضمن هذا المستوى العمليات المعرفية المطلوبة للاكتساب عند المستوى العياني، بالاضافة إلى مهارة التعميم التي تعتبر شرطا لتحصيل المفهوم عند هذا المستوى، ويطلق "جانييه" على المفاهيم عند هذين المستويين (العياني- المماثلة) اسم "التمييزات المتعددة" (Klausmeier, 1976).

ويمكن للباحث أن يوضح مثالاً لاكتساب مفهوم "الانعكاس في المرآة المستوية" عند مستوى المماثلة كما في الشكل رقم (٣) والذي يبين ما يلي:-

الشكل (أ) هو مفهوم "الانعكاس في المرآة المستوية" الذي تعرف عليه الطالب أثناء التعلم الأصلي، أما الشكلان (ب) ، (ج) فهما نفس المفهوم ولكن تم عرضهما من خلال مواضع مختلفة:

شكل رقم (٣)

مثالان متكافئان (ب) ، (جـ) لقياس "مفهوم الانعكاس فى المرآة المستوية عند مستوى



المماثلة/ للشكل (أ)

٣-المستوى التصنيفي Classificatory:

إذا استطاع المتعلم أن يستجيب لمثالين مختلفين من أمثلة المفهوم على أنهما متكافئان، وينتميان لنفس فئة المفهوم فإنه يكون قد اكتسب المفهوم عند مستوى التصنيف المنخفض، ويكون هذا التصنيف قائما على بعض خصائص المفهوم.

أما إذا استطاع المتعلم أن يعمم عدداً كبيراً ومتنوعاً من الأمثلة تعميماً صحيحاً ، فإنه يكون قد اكتسب المفهوم عند المستوى التصنيفي المرتفع، ويتضمن المستوى التصنيفي العمليات المعرفية التالية: الانتباه لأقل الخصائص وضوحاً فى أمثلة المفهوم، تمييز المثال عن اللاأمثلة، تذكر المثال الذي تعميمه، التعميم بأن مثالين من الأمثلة تكون هي نفس الشئ (المستوى المنخفض)، التعميم بأن مثالين أو أكثر تكون متكافئة، وتنتمي لنفس فئة المفهوم (المستوى المرتفع). ويوضح الباحث مفردتين لقياس اكتساب مفهوم "الانعكاس المنتظم" عند المستوى التصنيفي (منخفض- مرتفع) من خلال الشكل (٤).

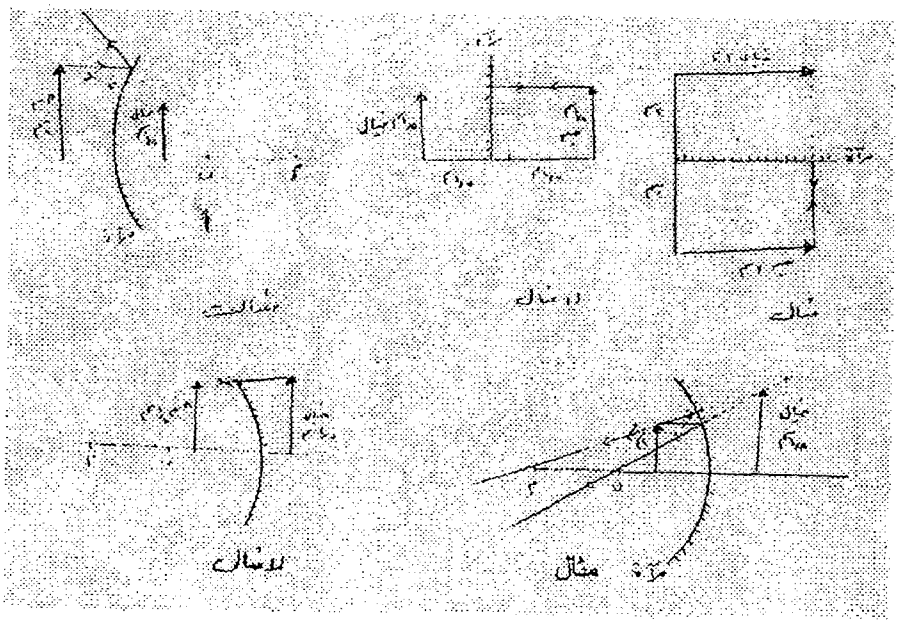
أي هذه الاشكال يكون انعكاساً منتظماً؟

شكل رقم (٤)

يبين مفردتين لقياس الاكتساب لمفهوم "الانعكاس المنتظم" عند المستوى التصنيفي

(منخفض- مرتفع)

المفردة الأولى تقيس الاكتساب عند المستوى التصنيفي المنخفض



المفردة الثانية تقيس الاكتساب عند المستوى التصنيفي المرتفع

٤-المستوى الشكلي Formal:

إذا استطاع المتعلم تقديم تعريف المفهوم عن طريق خصائصه الجوهرية، وأن يقـــوّم الأمثلة واللأمثلة لمفهوم معين بالوصف اللفظي أو الكتابي، فانه يكـــون قـــد اكتســـب المفهوم عند المستوى الشكلي. ويتضمن هذا المستوى العمليـــات المعرفيـــة التاليـــة: العمليات الخاصة بالمستوى التصنيفي، واكتساب وتذكر أســـم المفـــهوم وخصائصـــه

الجوهرية، وتمييز خصائص المفهوم (بالعمليات الاستدلالية والعمليات الاستقرائية) (Klausmeier, 1976,p.10).

وبما أن التحصيل عند المستوى الشكلي يتطلب قدرات معرفية عالية لا تتحقق عند غالبية طلبة المرحلة المتوسطة، فان الباحث يرى أن هذه القدرات غير متوفرة لدى عينة الدراسة (طلبة الصف العاشر) لذلك فإن الباحث لن يستخدم القياس عند هذا المستوى، وسوف يستخدم القياس عند المستويين (العياني- المماثلة) لقياس تكوين المعرفة التصورية، أما لقياس تنمية المعرفة الاجرائية فإنه سوف يستخدم المستوى التصنيفي.