

رؤية جديدة فى نظريات التعلم

وتطبيقاتها فى تدريس العلوم

والتربية العلمية

رؤية جديدة فى نظريات التعلم

وتطبيقاتها فى تدريس العلوم والتربية العلمية

تأليف

أ.د. عبدالله على محمد

أ.د. تمام اسماعيل تمام

أستاذ التربية العلمية والتربية الخاصة

أستاذ التربية العلمية

كلية التربية جامعة الأزهر وجامعة نجران

كلية التربية جامعة المنيا وجامعة الملك خالد

٢٠١٦/١٤٣٧هـ



للنشر والتوزيع



رقم الإيداع : ٢٠١٦ / 21856

الترقيم الدولي : 5 - 018 - 977-978

الطبعة الأولى : ٢٠١٦

الناشر : دار السحاب للنشر والتوزيع

العنوان : ١ شارع عدلي كفاي - ميدان سانت فاتيما - مصر الجديدة - القاهرة

WWW:elsahab.com

Email: info@elsahab.com

محمول السيد / عادل عبده مدير دار السحاب للنشر والتوزيع ٠٠٢٠١٠٠٥٧٠٠٣٣٦

تليفون / فاكس : ٠٠٢٠٢٢٦٣٨٢٩٧٤

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة للناشر ولا يسمح بإعادة إصداره

أو تخزينه أو نقله دون إذن خطي من الناشر

تقديم

شهدت الحياة المعاصرة العديد من التطورات العلمية والتكنولوجية والفكرية فى شتى مجالات الحياة الانسانية، وقد أدت هذه التطورات إلى ظهور العديد من المشكلات والقضايا المصاحبة لها مثل التلوث والطاقة، والتنمية المستدامة وظهور الحاجة إلى حماية الانسان وتنمية قدراته.

وبذلك يشهد العالم الآن التحول من مجتمع المعلومات إلى مجتمع المعرفة، ولذلك أصبح يسمى عصر المعرفة الذى يتطلب تنمية قدرات العنصر البشرى من أجل المشاركة بالتغيير من أجل توليد المعرفة والتحول من الاعتماد الكبير على التقنية إلى الاعتماد على العنصر البشرى الذى يعد الأساس فى عصر ادارة المعرفة والتي تتم بالتعليم.

ومع تفجر المعرفة وهذه التحولات فقد تعددت المهارات والأدوات التى يجب على المعلم أن يلم بها وأيضا تغيرت وتعددت أدوار المعلم فى ظل التطور الذى حدث فى مجال التربية وعلم النفس وتطور تطبيقات نظريات التعلم وانعكاس ذلك على منظومة العملية التعليمية عامة وعلى تدريس العلوم والتربية العلمية خاصة.

ومن أجل ذلك يأتى هذا الكتاب الذى يقدم رؤية متكاملة لكيفية تطبيق نظريات التعلم فى مجال تدريس العلوم والتربية العلمية، وهى رؤيه وإن ركزت على جانب الممارسة الفعلية لتعليم وتعلم العلوم فى ضوء تطبيقات نظريات التعلم إلا أنها لم تغفل الجوانب النظرية التى بنيت عليها هذه الممارسة

والكتاب مصوغ بلغة سلسة وسهلة الفهم للقارئ وهى تجمع ما بين النظرية والتطبيق. وهو موجه إلى كافة المهتمين بتطبيق نظريات التعلم فى مجال المناهج وطرق التدريس بصفة عامه وتدريس العلوم والتربية العلمية بصفة خاصة، وأيضا من الطلاب المعلمين والمعلمين فى الخدمة والموجهين والقائمين على برامج تدريب المعلمين من خلال تطبيق نظريات التعلم للتطوير المهني للمعلم.

ويقع الكتاب في أحد عشر فصلا تناولت نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

ولقد استهل الكتاب بفصل تمهيدى بعنوان "مدخل إلى نظريات التعلم" كأرضية وأقاعدة تم الانطلاق منها إلى بقية فصول الكتاب من خلال تحديد ماهية نظريات التعلم وأهميتها للمعلم وطرق تصنيفها، ونماذج التعليم والتعلم، وكيف يمكن تطبيقها فيتدريس العلوم والتربية العلمية.

وتناول الفصل الثاني نظريات المدخل السلوكي وانعكاساتها على منظومة تدريس العلوم والتربية العلمية.

كما تناول الفصل الثالث نظريات التعلم المعرفية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

وتناول الفصل الرابع: المدخل المعرفي (نظرية "برونر") وتطبيقاته في تدريس العلوم والتربية العلمية.

كما تناول الفصل الخامس: نظرية "أوزوبل" وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

وتناول الفصل السادس: نظرية ما وراء المعرفة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

كما تناول الفصل السابع: نظرية تجهيز المعلومات والسعة العقلية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

وتناول الفصل الثامن: نظرية الذكاءات المتعددة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

وتناول الفصل التاسع: نظرية الذكاء الناجح وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية.

كما تناول الفصل العاشر: نظرية تيريز وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية. واختتم الكتاب بالفصل الحادي عشر تناول نظرية الشبكات وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية. كما تضمن الكتاب عرضا لبعض النماذج والتطبيقات لنظريات التعلم المتنوعة في تدريس العلوم والتربية العلمية في ثانيا فصول الكتاب، ليتمكن القارئ والباحث والمعلم من كيفية تصميم المقررات والدروس في ضوء نظريات التعلم، بالإضافة إلى تنمية مهارات القارئ والمعلم في ذلك المجال. وقد يكون من الإنصاف النظر إلى هذا

الكتاب علي أنه رؤية جديدة بعيون متفحصة، ومحللة، وناقدة للقائمين علي تعليم العلوم والتربية العلمية وفق نظريات التعلم، والباحثين، وطلاب الدراسات العليا في مجال طرق تدريس العلوم بوجه خاص الذين تتوفر لديهم المهارات الأولية والأساسية عن كيفية تعليم العلوم.

وفي النهاية يتوجه المؤلفان بخالص شكرهما وتقديرهما لأصحاب الفضل ممن اطعموا علي الكتابات الأولية لهذا الكتاب، وقدموا المشورة السديدة والصائبة.

وأخيرا يدعوا المؤلفان الله عز وجل أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، وصلي الله علي سيدنا محمد وعلي آله وصحبه أجمعين.

المؤلفان

الفصل الأول

المدخل إلى نظريات التعلم وتطبيقاتها

في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

شهد المجتمع العالمي المعاصر تغيرات كبيرة وتطور مذهل لتقنيات المعلومات والاتصالات، وانعكس ذلك على منظومة العملية التعليمية، وقضية اعداد المعلم وتطويره المهني لمواكبة عصر المعرفة، ليتمكن من تلبية متطلبات التقنيات التربوية الحديثة من أجل تحقيق الاهداف التعليمية المرجوة

لذلك سعى القائمون على أمر تدريب المعلم للدعوة الى ضرورة الاستفادة من نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية لتحقيق فعالية أكبر للعملية التعليمية من خلال تدريب المعلمين على كيفية استخدامها والوقوف على جوانب ونماذج تطبيقاتها وملاحظة عناصر التشابه بينها، ليتسنى لهم تطبيقها في المواقف والبيئات التعليمية المختلفة، وأيضاً من أجل المام المعلم بكل جديد من نظريات ونماذج تعليم وتعلم، وأيضاً من أجل المام المعلم بهذه النظريات من تنظيم نشاطاته، وجعله قادراً على تحقيق أهداف عملية التعليم والتعلم وشروطها واستراتيجياتها، كما يفيدة في تطوير اسلوب أدائه داخل بيئة التعلم والاستفادة من التطور التقني في مجال تعليم وتعلم العلوم وتطبيقات علم النفس المعرفي المعاصر.

أولاً: ماهية النظرية

الدلالات والإشكالية

(١) الدلالة المتداولة:

تعني النظرية الرأي أو الحكم أو التقدير... ويعبر عنها بالقول والكلام في مقابل الفعل أو العمل أو الممارسة والتطبيق...

النظرية إذن تتخذ معنى تحقيرياً قدحياً خاصة عندما لا ترتبط بالفعل والعمل، وحين ترتبط بالفعل فهي تكتسي أهمية بالغة، ذات منفعة وفائدة وفعالية عملية.

٢) الدلالة المعجمية:

أ- المعنى الاصطلاحي

◆ في اللغة العربية:

تدل كلمة "النظرية" على: >> ترتيب أمور معلومة على وجه يؤدي إلى استعلام ما ليس بمعلوم، وقيل النظر... طلب علم عن علم... والبحث << (لسان العرب لابن منظور).

◆ في اللغة الفرنسية:

تعني كلمة "النظرية" في معنى أول >> مجموعة من الأفكار والمفاهيم المجردة المنظمة قليلاً أو كثيراً، والمطبقة على ميدان مخصوص <<. وفي معنى ثان: >> بناءً عقلياً ذا طابع فرضي...تركيبى <<. (معجم Robert).

ب- المعنى الاشتقاقي:

في اللغة العربية:

لفظ "النظرية" مشتق من "النظر" أي فعل الرؤية والملاحظة بالعين.

في اللغة الفرنسية:

كلمة (théorie) هي كلمة (théoria) الإغريقية المشتقة من فعل (théorin) بمعنى نظر ولاحظ ثم تأمل.

ملاحظة (إبراز الطابع الاستعاري لفعل "النظر")

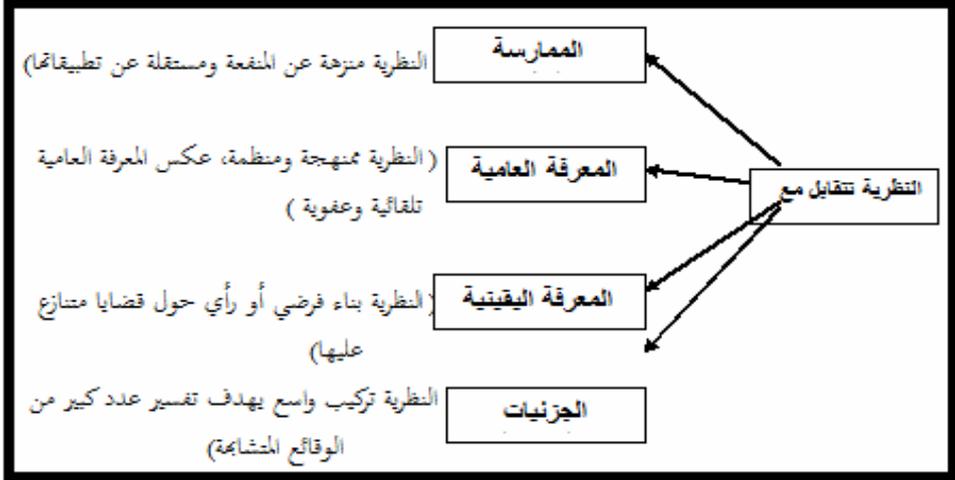
نلاحظ أن الدلالة الاصطلاحية لكلمة النظرية (بوصفها فعلاً للعقل الذي يشتغل على مفاهيم وأفكار وتصورات مجردة) لا علاقة لها بالمعنى الاشتقاقي للفظة والذي يعني النظر والرؤية بالعين. لكن تجتمع الدالتان (الاصطلاحية والاشتقاقية). في خاصية واحدة، هي خاصية "الإدراك الكلي العام والإجمالي لميدان أو مجال من الواقع".

إن خاصية فعل النظر بالعين (خاصة عندما يتعلق الأمر بالنظر الحسي من مكان مرتفع) استعيرت للدلالة على فعل الفكر والعقل القائم على البناء المفاهيمي المنهجي التركيبي المجرد، الذي يتوخى الإحاطة الشاملة بمجال من الواقع.

إن التشابه ينحصر عند هذا المستوى، مستوى الإدراك الكلي الشمولي للموضوع، بيد أن الإدراك العقلي المجرد (النظر العقلي) يختلف عن الإدراك الحسي (النظر الحسي).

٣) الدلالة الفلسفية:

- يعرف Lalande النظرية بأنها: << إنشاء تأملي للفكر يربط نتائج بمبادئ >>. ويعرض لمقابلات النظرية، يمكن تلخيصها كما يلي:



- يعرف ابن رشد النظر العقلي كما يلي: << وإذا تقرر أن الشرع قد أوجب النظر بالعقل في الموجودات واعتبارها، وكان الاعتبار ليس شيئاً أكثر من استتباط المجهول من المعلوم، واستخراجه منه، وهذا هو القياس... فواجب أن نجعل نظرنا في الموجودات بالقياس العقلي... وهو المسمى برهانا >>. (فصل المقال...).

ويغض النظر عن التعارض بين الطابع الفرضي الاحتمالي غير اليقيني للنظرية مع (لالاند) وبين الطابع البرهاني اليقيني لها (عند ابن رشد). يمكن أن نعطي لمفهوم "النظرية" تعريفاً مركباً كالآتي:

<< النظرية بناء عقلي مفاهيمي مجرد تركيبية استدلالية فرضية >>.

يسمح هذا التعريف المركب بطرح الأسئلة التالية:

- هل تتفصل النظرية عن الممارسة والتطبيق؟
- ما وظائف النظرية؟
- ما علاقة النظرية بالواقع الذي تسعى إلى مقارنته؟

II النظرية والممارسة

ما يبرر طرح إشكالية العلاقة بين النظرية والممارسة، هو ما درجت عليه بعض

الأطروحات الفلسفية في تقديم النظرية بوصفها منفصلة عن الممارسة العملية، أو مرتبطة بها.

(١) أطروحة ارتباط النظرية بالممارسة:

أ- ابن خلدون:

يقول ابن خلدون: >> أول العمل آخر الفكرة، وأول الفكرة آخر العمل، فلا يتم فعل للإنسان في الخارج إلا بالفكر <<

على هذا الأساس تبدو النظرية غير منفصلة عن الممارسة العملية، بل هناك تكامل بينهما، فالنظرية بوصفها ثمرة للفكر لا غنى عنها لأي عمل يتوخى الإنسان إنجازه، إنها شرط للفعل ومقدمة له، والعمل بدوره امتداد للفكر.

ب- مالينوفسكي (B.Malinowski)

يرى مالينوفسكي أنه ما من فعل أو عمل مهما كان بسيطاً أو معقداً، تلقائياً أو مخططاً له إلا ويتضمن حداً أدنى من النظرية، ولإثبات هذه الفكرة يسوق لنا مثالا حول ممارسة الإنسان العملية، يتعلق الأمر بتقنية بدائية هي إشعال النار. إذ يتبين له كيف أنها تتطوي على نظرية علمية دقيقة، فحركة اليدين وهياتها وسرعة الفعل...كلها عناصر لنظرية حتى ولو لم يتم تدوينها في كتاب، ولاتمت صياغتها في قالب رياضي. وتبعاً لذلك، فالفعل والممارسة يحتويان الفكرة أي النظرية.

ج- "بياجيه" (Jean Piaget)

إذا كان كل نشاط عملي لا بد له من تصور وتخطيط وتدبير عقلي لموضوع هذا النشاط، أي ما نسميه معرفة أو تنظيراً، سواء كان صريحاً أو ضمناً، فإن المعرفة بدورها عبارة عن فعل، حسب "بياجيه"، مادامت استيعاباً للواقع وإدماجاً له في خطاطات سابقة (في بنيات ذهنية سابقة). أي إن المعرفة (النظرية) تنشأ بواسطة الممارسة ومن خلالها.

(٢) أطروحة انفصال النظرية عن الممارسة:

أ- لالاند (Lalande):

إذا عدنا إلى النظرية في تعريف (لالاند) نجد أنها منزهة عن المنفعة ومستقلة عن تطبيقاتها. أي بوصفها منفصلة عن الممارسة العملية، فهو يطرح هذه الأخيرة كإحدى تقابلات النظرية، وبالتالي فلا ترابط بينهما.

ب) باشلار:

يقول باشلار: >> إن النزعات العادية للمعرفة لا يمكن لها أن تستمد حوافزها من النزعة المنفعية... أن تكون انطلاقتها وكذا الاتجاه الذي تسير فيه إلا خاطئين <<.

يبرر هذا القول انفصال النظرية (المعرفة العلمية) عن الممارسة أو التجربة العادية أي العنوية والتلقائية التي تهدف المنفعة المباشرة.

III. النظرية: مكوناتها ووظائفها

هل النظرية وصف للواقع أم تفسير له؟

هل تقتصر النظرية على تركيب مجموعة من القوانين أم تعمل على توحيدها بردها إلى مبدأ؟

إن الحديث عن وظائف النظرية يستدعي، أولاً وقبل كل شيء، الوقوف على مكونات النظرية.

(1) مكونات النظرية:

يعرف فولكبييه النظرية في معجمه الفلسفي، كما يلي:

>> النظرية بناء عقلي يتم بواسطة ربط عدد من القوانين بمبدأ، يمكن أن تستنتج منه بدقة وصرامة. <<

لا تتشكل النظرية من أفكار ومفاهيم مجردة فحسب، بل من قوانين ومبادئ، تقوم بربطها على نحو استنتاجي، بحيث تكون القوانين نتاجاً لمبادئ. إذن الأمر يتطلب الوقوف عند مفاهيم: القانون، المبدأ...

♦ القانون (loi): يستعمل في مجالات عديدة (الحقوق، الأخلاق، المنطق، العلم...) وفي العلم يدل القانون، حسب تعريف أوجست كونط على: >> علاقة ثابتة بين الظواهر الملاحظة.<<

يتصف القانون العلمي بمجموعة من الخصائص، منها:

- خاصية الشمول: القانون صالح لكل زمان ومكان.
- خاصية الضرورة: أي عكس الجواز والصدفة (الاحتمالية).
- خاصية القابلية للتجربة.
- خاصية التعبير الكمي بصيغ رياضية (معادلة أو دالة أو متتالية).

♦ المبدأ (principle):

يفيد مفهوم السبب والعلّة والأصل، والأساس والبداية، كما يشير إلى مقدمات الاستدلال أو البرهان.

ارتباط المبدأ بمفهوم " العلة " - يجعله يأخذ خاصية ميتافيزيقية (غيبية).

٢)وظائف النظرية

اختلف العلماء والفلاسفة في تحديد وظائف النظرية ، فمنهم من حصر وظائفها في الوصف ، ومنهم من تعدى الوصف إلى التفسير ثم التنبؤ.

أ - النظرية لها وظيفة وصفية (function descriptive)

- حين تقتصر النظرية على تركيب مجموعة من القوانين تكون لها وظيفة وصفية ترمي إلى وصف الظاهرة ، وليس إلى تفسيرها بإرجائها إلى أسبابها.

◆موقف أوجست كونط:

إن تحديد كونط للقانون العلمي بوصفه " علاقة ثابتة بين الظواهر الملاحظة" كان الهدف منه إبعاد مفهوم السبب (أو العلة). باعتباره ذا خاصية ميتافيزيقية غيبية. وتبعاً لذلك أبعد التفسير باعتباره ربطاً لظاهرة (معلول) بعلة. واستبدل به مفهوم "الوصف" ، أي الوقوف عند ملاحظة العلاقات بين الظواهر دون البحث عن أسبابها.

◆وجهة نظر بيير دوهم:

يقول دوهم: >> إن اعتبار النظرية الفيزيائية كتفسير افتراضي للواقع المادي يترتب عنه جعل هذه النظرية تابعة للميتافيزيقا...إن النظرية الفيزيائية ليست تفسيراً ، إنما نسقا من القضايا الرياضية المستتبطة من عدد قليل من المبادئ غايتها أن تمثل تماماً وببساطة ، وبصورة صحيحة ، ما أمكن ذلك ، مجموعة من القوانين التجريبية.<<

النظرية العلمية إذن ، حسب دوهم ، لها وظيفة وصفية ، فهي تقتصر على تركيب مجموعة من القوانين. وبذلك فهو يرفض إعطاءها وظيفة تفسيرية تنبؤية.

ب- النظرية لها وظيفة تفسيرية تنبؤية:

- حين تربط النظرية القوانين بمبدأ يفسرها تكون تفسيرية explicative ، وذلك عندما تعمل هذه النظرية على تفسير العديد من الظواهر ، كما هو الحال في النظرية الفيزيائية الحديثة من خلال قانون الجاذبية مثلاً ، الذي مكن من تفسير مجموعة من الظواهر المتعلقة بالأجسام المتساقطة.

- وحين تتيح النظرية التنبؤ بظواهر جديدة انطلاقاً من انتظام الظواهر الملاحظة تكون تنبؤية. تقتزن الوظيفة التنبؤية بمبدأ الحتمية الذي ينبنى على ثبات وتكرار العلاقات السببية بين الظواهر ، وانتفاء العشوائية والصدفة في حدوثها ، بحيث يمكن التوقع بحدوث الظاهرة بمجرد معرفة أسبابها.

◆ موقف هامبل:

يقول هامبل: >> يمكن للنظرية أن تفسر ظواهر متنوعة كل التنوع عن طريق توحيدها توحيدا منهجيا منظما، إنها تردها جميعا إلى نفس العمليات الكامنة تحتها... وأخيرا فإن نظرية جيدة توسع أيضا نطاق معرفتنا وفهمنا عن طريق التنبؤ بوقائع لم تكن معروفة عند صياغة النظرية وتفسيرها. <<

IV. علاقة النظرية بالواقع:

ما علاقة النظرية بالواقع الذي تسعى إلى وصفه أو تفسيره؟

هل النظرية صورة مطابقة للواقع، أم بناء عقلي مستقل؟

ما معيار صدق وصلاحيّة النظرية: هل المطابقة مع الواقع أم التماسك المنطقي لبنيتها

الداخلية؟

الإجابة عن هذه التساؤلات تضعنا أمام اتجاهين:

- اتجاه عقلاني معاصر يقول بانفصال النظرية عن الواقع.

- واتجاه تجريبي يقر بالارتباط بينهما.

١) الاتجاه العقلاني المعاصر: (انفصال النظرية عن الواقع)

إن ما عرفته العلوم من تطور في القرن (٢٠) في مجال الرياضيات بعد ظهور الهندسات اللاإقليدية، أو في مجال الفيزياء النسبية مع أينشتاين، أو في الميكروفيزياء الذرية... قد خلق أزمة في المنهج التجريبي، فأصبح على الإيستمولوجيا المعاصرة أن تراجع تصورات العلوم في علاقتها بالتجربة وبالواقع، وأدى هذا إلى استعمال المنهج الأكسيومي (axiomatique) بدل المنهج التجريبي، فتعددت النظريات بتعدد الفرضيات التي لا تشتت في صحتها إلا الإمتثال لشروط المنهج الأكسيومي، أي إلى مدى انسجامها المنطقي وليس تطابقها مع الواقع من خلال قوانين التجربة.

(المنهج الأكسيومي يقر بأن النظرية بناء مفاهيمي يتشكل على مستوى العقل والمنطق

بالاستنباط).

أ- وجهة نظر أينشتاين (Einstein)

يقول أينشتاين: >> إن نسقا كاملا من الفيزياء النظرية يتكون من مفاهيم وقوانين

أساسية للربط بين تلك المفاهيم والنتائج التي تشتق منها بواسطة استنباط المنطق، وهذه

النتائج هي التي يجب أن تتطابق معها تجاربنا... لا يمكن استنتاج القاعدة الأكسيومية

للفيزياء النظرية انطلاقا من التجربة إذ يجب أن تكون إبداعا حرا. <<

نستنتج من هذه القولة أن إينشتاين يعتبر أن العقل الحر العلمي الأكسيومي بكل ما يميز به من رمز وتجريد ومنطق كفيل بإنشاء النظرية في الفيزياء، بل هو مرجع النظرية العلمية، وما التجربة إلا المرشد في وضع بعض الفرضيات من جهة وفي تطبيقها تجريبيا من جهة أخرى.

ب- موقف باشلار: (Bachelard)

يقول باشلار: >> إن العلم الحاضر اصطناعي، فهو يقطع العلاقة مع الطبيعة لكي يؤسس تقنية، إنه يبني واقعا، ينتقي مادة...<<
إن الواقع العلمي في العلم المعاصر هو الذي يبني (يشيد) تبعا لتقنيات، وليس نتيجة الواقع المعطى الطبيعي، بهذا يفقد الواقع مفهومه الحسي والأنطولوجي التقليدي، ليصبح نفسه محددا بالنظريات العلمية وتابعا لها.

٢) الاتجاه التجريبي المعاصر: (ارتباط النظرية بالواقع)

ترتبط كل نظرية علمية بالواقع الذي تسعى إلى وصفه وتفسيره، وفي العلوم التجريبية يصبح هذا الارتباط بديها وضروريا بين النظريات والواقع.
إذ لا يمكن دراسة الواقع المادي بمعزل عن التجربة العلمية.

أ- رأي بيير دوهم:

يقول بيير دوهم: >> إن الاتفاق مع التجربة يشكل بالنسبة للنظرية الفيزيائية المعيار الوحيد للحقيقة <<.

إن التجربة، حسب دوهم، هي منبع النظرية، بحيث تشكل نقطة انطلاق النظرية العلمية، فمنها تستمد معطياتها المصاغة صياغة كمية رياضية في صورة معادلات ودوال. كما أن التجربة تشكل نقطة الوصول بالنسبة للنظرية العلمية. إذ بواسطتها يتم التحقق من صدق وصلاحيّة النظرية أو بطلانها.

استنتاج:

إن علاقة النظرية بالواقع مطبوعة بمفارقات، فمن جهة تبدو النظرية مرتبطة بالواقع عبر التجربة، وتظهر من جهة أخرى منفصلة عن الواقع باعتبارها بناء عقليا مستقلا.

في ضوء ما سبق عرضه يمكن أن نعرف مفهوم النظرية:

هي عبارة عن مجموعة من البناءات والافتراضات المترابطة التي توضح العلاقات القائمة بين عدد من المتغيرات وتهدف إلى تفسير ظاهرة والتنبؤ بها.

فوائدها :

تكمن أهمية النظرية في الوظائف التي تضطلع بها في حقل المعرفة الإنسانية والتي تتمثل بالآتي:

١- تعمل على تجميع الحقائق والمفاهيم والمبادئ وترتيبها في بناء منظم منسق مما يجعل منها ذات معنى.

٢- تقدم تفسيراً وتوضيحاً لعدد من الظواهر والأحداث الطبيعية والإنسانية والكونية.

٣- تساعد في التنبؤ بالعديد من الظواهر وتوقع حدوثها أو عدمه في ظل معطيات ومؤشرات معينة.

٤- توجه الفكر العلمي: فهي بمثابة الموجه لإجراءات وعمليات البحث العلمي والاستدلال العقلي.

وظائف النظرية :

في ضوء ما سبق عرضه من آراء متعددة حول وظائف النظرية يمكن أن نقول أن وظائف النظرية تتلخص في الآتي:

١- الوصف :

وهو أدنى وظائف النظرية، ويتضمن التعريف الدقيق والواضح المحدد للمصطلحات التي تستخدمها النظرية.

٢- الشرح :

شرح الشيء يعنى جعله مفهوماً، ويكون هذا بالتوصل إلى علاقات بينه وبين المعرفة المتاحة لنا حالياً.

٣- التنبؤ :

النظرية لا تكتفى بالقدرة التفسيرية اللاحقة للأحداث، بل تسعى إلى أن تكون لها قدرة تنبؤية

مستقبلية، وبعض العلماء يعتبرون أن الاختبار النهائي للنظرية هو في كفاءتها التنبؤية.

٤- تعمل كدليل عمل :

توجه النظرية إلى مزيد من البحث والتجريب وتشجع عليه، وتساعد في التوصل إليه، وهذا يقودنا إلى تعريف النظرية العلمية:

بأنها مجموعة من المفاهيم والتعريفات والافتراضات المترابطة تقدم نظرة منظومية إلى الظواهر، يتم فيها تحديد المتغيرات التي تؤثر في كل منها، والعلاقات بين هذه المتغيرات بهدف وصف هذه الظواهر، وشرحها، والتنبؤ بها.

والنظرية العلمية ذات طبيعة موضوعية، فالتفسيرات والتنبؤات التي تقدمها ترتبط بما نلاحظه وندرسه، وليس بما نظنه أو نميل إليه أو نميل إليه ولا شأن لها بالقيم، أو التفضيلات، أو الأفكار.

النظرية في التربية:

يمكن تعريف النظرية التربوية:

إنها مجموعة من المصطلحات والافتراضات والمنشآت العقلية الأخرى، المترابطة منطقياً، والتي تمثل نظرة منظومية إلى الظواهر التربوية.

والحقيقة أن مصطلح النظرية في التربية ليس على درجة من الوضوح والدقة، على اعتبار أن النظرية تعتبر مستوى أرقى وأكثر انضباطاً وإحكاماً من الفكر أو الفلسفة ومن المهم أن ترتبط النظرية بالواقع.

الهدف من النظرية التربوية:

إن النظرية التربوية تستخدم كدليل عمل، مثلاً بالنسبة لمخطط المنهج يستخدم النظرية لبناء وتصميم المنهج وتطبيقه بالمدارس، كما يستخدمها المعلم في اتخاذ قرارات بشأن العملية التعليمية، ويستخدمها رجل الإدارة في إدارة المدرسة، فهي توجههم إلى ما ينبغي أخذه في الاعتبار، وتمدهم بأساس علمي فيما يقومون به من عمل.

إن دور النظرية في التطوير التعليمي هو: تزويدنا بأدوات مفاهيمية، واتصالية يمكن استخدامها لجعل عمليات توليد نشاطات التعلم الموجه مرئية، وإدارة هذه العمليات، كما تسمح لنا باختبار أدوات إجرائية وتطويرها.

مفهوم النظرية التربوية العامة:

ارشادات مناسبة تعين على الممارسات التعليمية وفق دليل مناسب ومقبول.

معايير الحكم على النظرية الجيدة:

- الأهمية.
- الدقة والوضوح.
- الاقتصاد والبساطة.

- الشمولية.
- الاجرائية.
- النفعية.
- الصدق التجريبي.
- العملية.

Theories Of Learning **نظرية التعلم**

نظرية التعلم مجموعة من القوانين أو المبادئ التي تفسر التعلم.

ويمكن النظر إلى نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية على أنها محاولات منظمة لتوليد المعرفة حول السلوك الإنساني وتنظيمها وتجميعها في أطر من الحقائق والقوانين بهدف تفسير الظاهرة السلوكية وكيفية التعامل مع المعرفة عقليا من خلال مراحل معالجة المعلومات وتنظيم بيئة تعلم مناسبة لتحقيق اهداف تعليم وتعلم العلوم.

تعريف التعلم:

يختلف المختصون في تعريفهم للتعلم باختلاف مدراسهم النفسية والفكرية ولكن بعض المفاهيم العامة تشير إلى أن التعلم عملية افتراضية يستدل عليها من ملاحظة السلوك(الأداء).ولقد خضعت تلك التعريفات في صياغتها لوجهات نظر علماء علم النفس العام والتربوي وكذلك كتابات ودراسات الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس من حيث كونهم متخصصين في عملية التعلم وكيفية حدوث التعلم. وبصفة عامة يتضح ان هناك من يصف التعلم على أنه نتيجة Result لمرور الفرد بخبرة، وهناك من يصفه على أنه عملية Process أو اجراء Procedure بمعنى الاجراء الذي ينتج عنه تغير في سلوك الفرد.

وفي هذا الصدد يميل علماء النفس التربوي الى وصف التعلم كنتيجة، كأن يقال "تغير في السلوك" أو "تغير دائم نسبيا في السلوك أو "تغير شبه دائم في السلوك"، بينما يميل الباحثون في مجال المناهج وطرق التدريس الى وصفه بأنه اجراء أو عملية، بمعنى الاجراءات التي يمارسها المتعلم أثناء الموقف التعليمي في سبيل اكتساب المعلومات، والمهارات، وأوجه التفكير التي تشبع رغباته الحالية وتساعد على حل مشكلاته الحياتية مستقبلا، وذلك لان اولئك الباحثين غالبا ما يركزون في دراساتهم على الاجراءات والاستراتيجيات التي تمارس أثناء الموقف التعليمي وهنا غالبا ما يلحق بكلمة التعلم الكلمة الدالة على نوع التعلم، كأن يقال التعلم بالاكشاف، التعلم التعاوني، التعلم من خلال حل المشكلات، التعلم القائم على الملاحظة...الخ

وفى نفس الوقت هناك تعريفات عديدة تجمع بين وجهتي النظر السابقتين، كتعريف "ستيفن كلاين" (Klein,2002) الذى وضع ان التعلم عبارة عن "عملية مرور الفرد بخبرة ينتج عنها تغير دائم نسبيا في سلوكه كما أشار الشرقاوي(٢٠٠١) أيضا الى ان التعلم عبارة عن عملية تغير شبه دائم في سلوك الفرد لا يلاحظ بشكل مباشر، ولكن يستدل عليه من السلوك ويتكون نتيجة الممارسة، وفى ذلك تدعيم كلا التعريفين لبعضهما البعض، والخروج بأن التعلم عملية ونتيجة.

من خلال ما تم عرضه سابقا من تعريفات متعددة ووجهات نظر تمثل تنوع فكرى وفلسفى

يتضح أن التعلم يعنى:

تغير شبه دائم في آليات السلوك تتضمن مثيرات خاصة واستجابات نتجت عن الخبرة السابقة والممارسة بتلك المثيرات أو الاستجابات أو ما يشابهها.

ويعرف أيضا بأنه:عملية تلقى المعرفة، والقيم والمهارات من خلال الدراسة أو الخبرات أو التعليم، مما قد يؤدي إلى تغير دائم في السلوك، تغير قابل للقياس وانتقائي بحيث يعيد توجيه الفرد الإنسانى ويعيد تشكيل بنية تفكيره العقلية.

وأيضاً يعرف بأنه ناقص طرح البناء الفكرى القديم ناقص البناء الفكرى الحديث.

أو هو مجموع ما اضيف للفرد من خبرات جديدة والخبرة معناها تفاعل الفرد مع الموقف والفرد يتفاعل مع الموقف من خلال حواسه والعلوم مادة قائمة على الدليل والبرهان واستخدام الحواس مع التصور الذهن

والتعلم يمر بالمراحل التالية:

الانتباه، الادراك الحسى، الإدراك الباطنى، ثم التعلم وهو اضافة خبرة جديدة.

نماذج التعليم والتعلم:

ينظر إلى كل من التعلم والتعليم على أنهما مفهومان متداخلان، ويشيران إلى عمليتين متفاعلتين ومتبادلتين، فإذا كان التعلم هو تغير في السلوك يتصف بالثبات النسبي، وينتج عن الخبرة والتفاعل مع البيئة، فإن التعليم هو مجموعة النشاطات التي تهدف إلى إحداث هذا التغير، وكنتيجة لذلك ظهر العديد من نماذج التعلم ونماذج التعليم، وقد حاول البعض أن يفسر العلاقة بين نموذج التعلم ونموذج التعليم، حيث عرف نموذج التعلم بأنه مجموعة المبادئ والتصميمات والتأملات النظرية والخبرات التجريبية، التي تؤكد

وتستخلص الأوضاع والشروط التي يكتسب فيها المتعلم بعض المهارات أو الكفاءات، في حين أن نماذج التعليم هي الخطة التي يمكن استخدامها لتصميم منهج أو مادة تعليمية، أو هي مجموعة الممارسات والإجراءات التي يتبعها المعلم في حجرة الدراسة.

من هنا تتضح العلاقة بين نماذج التعلم ونماذج التعليم، ففي حين تصف نماذج التعلم الكيفية التي يمكن أن يحدث في ظلها التعلم، أي إنها ذات طابع وصفي، نجد أن نماذج التعليم ذات طابع توجيهي إجرائي، اعتماداً على المبادئ التي تتمخض عنها نماذج التعلم.

وقد طور علماء النفس المهتمون بالتعلم والتعليم نماذج تعليمية متنوعة تعكس وجهات نظر معينة، حول جوانب التعلم الهامة واستراتيجيات تعلمها وتعليمها، غير أن تعدد نماذج التعليم وتنوعها لا يحول دون وجود بعض المظاهر المشتركة التي تقارب بينها، فجميعها تعتمد على بعض مبادئ التعلم النفسية، وتستخدم مفاهيم أساسية واحدة، الأمر الذي يسمح بإمكانية استخدام بعض النماذج الأساسية التي تشير التجارب بفعاليتها في تحقيق أهداف تعليمية متنوعة، وسيواجه المعلم بعض أنواع الصراع بين تلك النماذج، لذلك ينبغي عليه أن يفاضل بينها من أجل الوقوف على مظاهرها المشتركة، وملاحظة عناصر التشابه بينها، وتوضيح إمكانية التفاعل المتبادل بين النماذج التعليمية المختلفة، ومحاولة استخدامها في سياق الموقف التعليمي. في ضوء طبيعة المادة والموقف التعليمي والمتعلم وطبيعة بيئة التعلم.

٢- مفهوم النموذج التعليمي:

إن النموذج التعليمي ليس رأياً أو وجهة نظر، ولا مجموعة مبادئ وإجراءات مشتقة من نتائج نظريات التعلم فقط، بل هو محاولة لتنظيم معلومات ومبادئ ونظريات تعليمية بهدف تزويد المعلم بإجابة واضحة عن سؤال يتبادر إلى ذهنه دائماً هو: "ما أفضل الطرق والإجراءات التي ينبغي عليه إتباعها في تعليم المادة الدراسية؟"، وبذلك يتعدى النموذج التعليمي الطابع التفسيري لنظرية التعلم، إلى مجموعة إجراءات تطبيقية محددة توجه جهود المعلم التعليمية، وتزوده بدليل عملي يساعده في التغلب على ما قد يعترضه من مشكلات في مواقف تعليمية متنوعة.

وطبقاً لهذا يرى "جويس وويل" (Joyce & Weil) أن النموذج التعليمي هو مجموعة منظمة من الإجراءات التي يمكن تطبيقها في غرفة الصف.

ويرى "إيجر" (Egger) أن النموذج التعليمي هو الخطط التي يستخدمها المعلم من أجل مساعدة المتعلم على اكتساب خبرة في موضوع معين.

ويعرف "باترسون" (Patterson) النموذج التعليمي بأنه مجموعة الممارسات والإجراءات التي يتبعها المعلم في حجرة الدراسة.

وعلى ذلك يتسم النموذج التعليمي بمجموعة من الخصائص تتلخص فيما يلي:

١- يُبنى على مقدمات نظرية تتطوي على أفكار أو وجهات نظر تتعلق بطبيعة التعلم وأهدافه، وتمثل هذه المقدمات خطة توجيهية مقترحة للنموذج التعليمي.

٢- يعتمد على بعض المبادئ السيكولوجية الخاصة بنظرية تعلم معينة تعكس وجهات نظر معينة حول جوانب التعلم الهامة واستراتيجيات تعلمها وتعليمها.

٣- يتضمن مجموعة من الإجراءات والممارسات التطبيقية المقترحة التي يمكن أن يتبعها المعلم في الموقف التعليمي، وتهدف إلى تحقيق نتائج تعليمية هامة.

ويقصد بالنموذج التعليمي هنا أنه خطة توجيهية مقترحة - اعتماداً على نظرية تعلم معينة - تتضمن مجموعة من الإجراءات والممارسات التي يتبعها المعلم في الموقف التعليمي، والتي تسهل عليه عملية تخطيط نشاطاته وتنفيذها وتقويمها.

٣- معايير النموذج التعليمي الجيد:

لكي يتمكن المعلم من إصدار أحكام تفضيلية على النماذج التعليمية، هناك عدد من المعايير التي يجب أن تتوافر في النموذج التعليمي، من أهم هذه المعايير (٣٣، ٢٨٦):

أ - الأهمية:

يجب أن ينطوي النموذج التعليمي على أهمية خاصة تستثير اهتمام المربين والمعلمين، وتدفعهم إلى تطبيقه، وأي معلم قادر يستطيع أن يقرر أهمية ما يستخدم من نماذج تعليمية، وذلك بالرجوع إلى فائدته التعليمية ودوره في تذليل صعوبات التعلم، فالنموذج التعليمي الذي يخطط ويوجه نشاطات المعلم والمتعلم، ويحقق الأهداف التعليمية بفاعلية وبأقل وقت وجهد، هو نموذج تعليمي مهم.

ب- الدقة والوضوح:

ينبغي أن يكون النموذج التعليمي مفهوماً، خالياً من الغموض، ذا اتساق داخلي منطقي، وتتحقق هذه الخصائص إذا اتصفت افتراضات النموذج ومفاهيمه بالدقة والوضوح، ويظهر ذلك من خلال سهولة ربط مفاهيم النموذج بالإجراءات التطبيقية، وفي القدرة على تحديد استراتيجيات التدريس الممكنة.

ج- الشمولية:

يكون النموذج التعليمي جيداً إذا كان قادراً على معالجة أكبر عدد ممكن من

متغيرات العملية التعليمية، وخصائص المتعلمين، وأساليب التدريس، وطرق التقويم، فالنموذج الجيد هو النموذج الشامل القادر على تزويد المعلم بتوجيهات تمكنه من تحديد الإجراءات الواجب إتباعها تجاه هذه المتغيرات جميعها.

د - الإجرائية:

إن أي نموذج تعليمي يتضمن بحكم تعريفه مجموعة إجراءات منظمة توجه عملية تنفيذ النشاطات التعليمية، لذلك يجب أن يمتاز نموذج التعليم بإمكانية الترجمة إلى إجراءات محددة قابلة للملاحظة والقياس. للمعلم؟

ما أهمية نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية بالنسبة لعلم العلوم؟

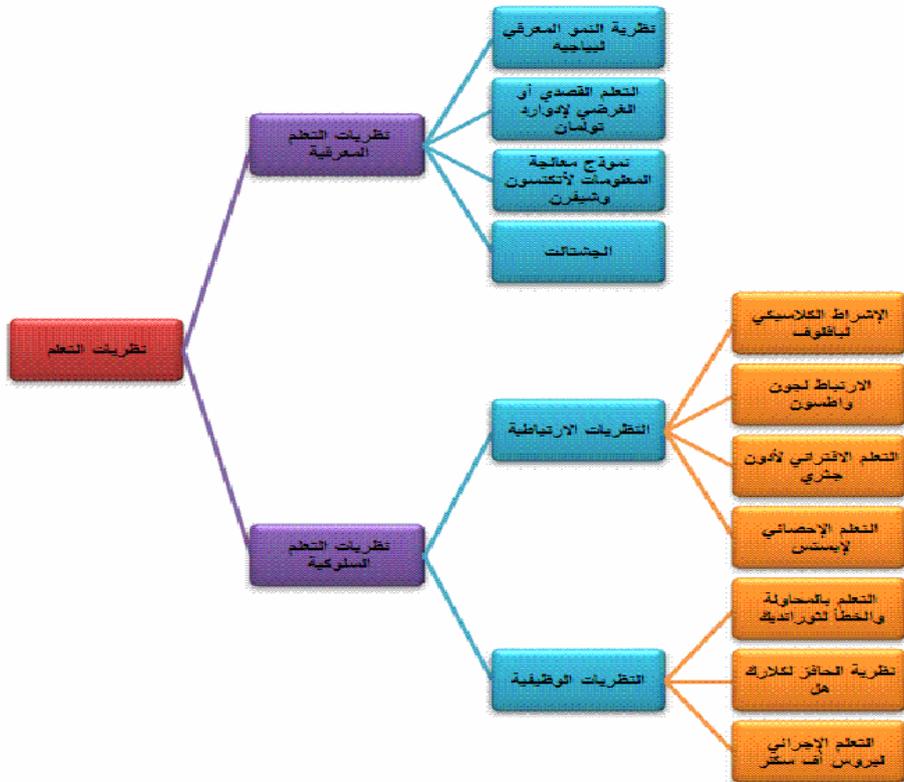
المعلم محور العملية التعليمية.الإلمام بكل جديد من نظريات أو نماذج أو طرق تدريسية: بنظرة إلى البحوث والدراسات التربوية التي اهتمت بقضية إعداد المعلم نجد أنها تؤكد على ضرورة إتاحة الفرصة أمام المعلم للتدريب على كل جديد، ليتمكن من التكيف مع المتطلبات التكنولوجية والتقنيات التربوية الحديثة، حرصاً على أن تحقق العملية التعليمية أهدافها المرجوة، لذلك سعى القائمون على أمر تدريب المعلم للدعوة إلى ضرورة الاستفادة من النظريات التعليمية في عملية التدريس لتحقيق فعالية أكبر للعملية التعليمية، من خلال تدريب المعلمين على كيفية استخدامها، والوقوف على مظاهرها المشتركة، وملاحظة عناصر التشابه بينها، ليتسنى لهم تطبيقها في المواقف التعليمية، خاصة بعد شيوع استخدام بعض هذه النظريات في أوضاع تعليمية مختلفة.

كما أن إلمام المعلم بهذه النظريات يمكنه من تنظيم نشاطاته، ويجعله قادراً على تحقيق أهداف التعليم وشروطه واستراتيجياته، كما يفيد في تطوير أسلوب أدائه داخل الفصل.لتطوير منظومة تعليم وتعلم العلوم وتحقيق أهدافها.

تصنيف نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية:

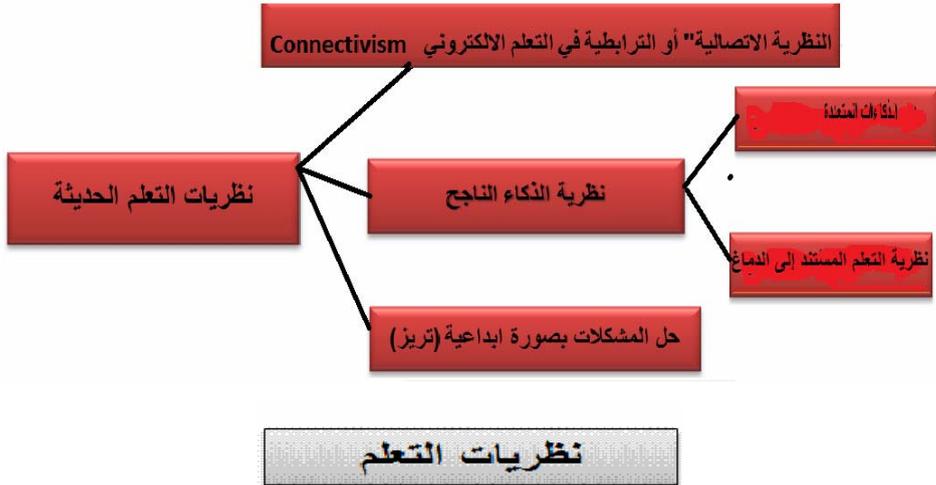
تتضمن فروع العلوم المختلفة عدداً غير محدود من النظريات التي تقدم تفسيرات وتوضيحات للظواهر والأحداث التي تتناولها. وتتباين النظريات باختلاف الهدف منها، فمنها ما يسمى بالنظريات الوصفية، وهناك طائفة أخرى تعرف باسم النظريات التحليلية التفسيرية، كما يوجد نظريات تسمى بالنظريات المعيارية، في حين تصنف نظريات أخرى تحت فئة النظريات العملية⁹ وهناك مجموعة أخرى تسمى بالنظريات الميتافيزيقية وينعكس هذا على ماهية وطبيعة نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية

العلمية. على الجانب الآخر تصنف نظريات التعلم في ضوء مداخل مثل المدخل السلوكي والمدخل المعرفي والمدخل الإنساني والاجتماعي والنظريات الجديدة المتمثلة في ما وراء المعرفة والسعة العقلية وتجهيز المعلومات ونظرية الذكاءات المتعددة ونظرية الذكاء الناجح ونظرية تيريز لحل المشكلات ابداعيا، وتطبيقات علم النفس المعرفي المعاصر المتمثل في مراحل معالجة المعلومات وانماط التعلم المستند للدماغ، وهناك تصنيفا آخر يتضح في الشكل التالي تصنيف النظريات(شكل ١):



في ضوء الانتقادات التي وجهت لنظريات التعلم: السلوكية، والمعرفية، والبنائية قدم "سيميتز" نظرية تسمى النظرية الاتصالية للتعلم والمعرفة ويعرفها سيميتز ٢٠٠ بأنها: نظرية تسعى الى ان توضح كيفية حدوث التعلم في البيئات الالكترونية المركبة، وكيفية تأثره عبر الديناميكيات الاجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيمه بواسطة التكنولوجيات الجديدة.

والتعلم من وجهة نظر النظرية الاتصالية هو معرفة قادرة على الفعل، يمكن أن يقع خارج انفسنا (داخل مؤسسات) وفيه يركز المتعلم على عمل صلات بين المعلومات، والمعارف المتخصصة، والصلات التي تمكنا من ان نتعلم جديدا وكثيرا من المعارف بصورة هادفة تكون أهم من المعارف الساكنة الحالية الموجودة لدى الفرد هذا بالإضافة الى ما قدمته النظريات الحديثة المتمثلة في نظرية الذكاء الناجح ونظريات حل المشكلات بصورة ابداعية مثل نظرية تريز في تفسير عملية التعلم والاستراتيجيات التدريسية التي تحقق الاهداف المتعلقة بعملية التفكير والمهارات والانماط المرتبطة به وخاصة التفكير الإبداعي والابتكاري في ضوء تطبيقات علم النفس المعرفي المعاصر ونظرية معالجة المعلومات. ويوضح الشكل التالي ما تم تناوله من نظريات التعلم السلوكية والمعرفية، وبعض نظريات التعلم الحديثة.



الفصل الثاني

نظريات المدخل السلوكي وانعكاساتها

على منظومة تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة :

كانت بدايات الاتجاه السلوكي على يد العالم (جون واطسون) عام ١٩١٣م وهو عالم نفس أمريكي تأثر بأعمال العالم الروسي "بافلوف" تأثرا عظيما وانتهى به الأمر إلى اعتبار السلوكية هي علم النفس الوحيد وإنها تقف على قدم المساواة مع علوم الحيوان والفسولوجيا والكيمياء، وتعتبر السلوكية من وجهة نظر "بافلوف" "دراسة الأفعال السلوكية بصورة مباشرة، ثم جاء "سكينر" الذي ولد عام ١٩٠٤م في إحدى مدن بنسلفانيا الأمريكية، حيث اهتم بدراسة كتابات واطسون "بافلوف" حول سلوك الإنسان والحيوان.

وقد عرف سلوك الاستجابة بأنه تجاوب أو رد فعل من الكائن للبيئة . كما عرف السلوك الفاعل بأنه ما يقوم فيه الكائن بالتأثير في البيئة والفعل فيها، ثم ظهر تصور ثورندايك للتعلم بالتأثير (قانون الأثر) والذي يعتقد أن تأثير التعزيز هو تقوية الرابطة بين المنبه والاستجابة. وظهرت مفاهيم مثل المعزز والتعزيز وتشكيل السلوك وإطفاء السلوك. يعتبر أصحاب هذا الاتجاه أن السلوك متعلم من البيئة ومن أشهر رواده "بافلوف"، "سكينر"، باندورا، واطسون، ثورندايك وجاثري. ويمثل هؤلاء الاتجاهات الرئيسة لتفسير السلوك.

العناصر الأساسية التي تقوم عليها النظرية السلوكية :

- السلوك في الغالب متعلم:

أي إن السلوك الإنساني في معظم أنماطه متعلم الإيجابي منه أو السلبي على حد سواء،

وبهذا فمن الممكن إكساب الطالب السلوك الإيجابي، وتعديل السلوك السلبي لديه أو إلغاؤه واستبداله بسلوك إيجابي.

٢- الدافعية:

هي المسئولة عن تحرير مخزون الطاقة لدى الطالب بتوجيه سلوكه ليشبع حاجاته وطالما أن السلوك متعلم فلا يحدث التعلم بدون دافعية.

٣- المثبر والاستجابة:

كل سلوك للطالب عبارة عن ردة فعل أو استجابة لمثير قد تعرض له.

استجابة سليمة:

مثير — سلوك إيجابي بناء

مبنية على الانسجام

استجابة غير سليمة

مثير — سلوك سلبي

عدم انسجام مع المثير

٤- التعزيز والممارسة:

إن تعزيز الاستجابة الإيجابية للمثير أي السلوك الإيجابي يقوي هذا السلوك ويثبته وهذا يؤدي إلى تطبيقه وممارسته في المستقبل عند مواجهة مثير مشابه.

المسلمات الأساسية التي تستند إليها النظرية السلوكية:

١- إن السلوك الإنساني يخضع لعدد من المتغيرات أو المؤثرات الداخلية (أي بالفرد نفسه) أو الخارجية في البيئة المحيطة بالإنسان.

٢- إن السلوك الذي يتم تعزيزه يكون أكثر قابلية للتكرار من السلوك الذي لا يتم تعزيزه.

٣- إن السلوك الإنساني إجرائياً قابل للملاحظة والقياس والتقويم ضمن معايير محددة.

٤- إن السلوك الإنساني سواء الإيجابي أو السلبي منه متعلم أي مكتسب من عملية التعلم والتعليم.

ويمكن تعديل السلوك غير السوي من خلال تطبيقات النظرية السلوكية.

٥- إن السلوك لدى فرد أو مجموعة أفراد ليس بالضرورة يكون قد نتج عن نفس

العوامل والمؤثرات، وقد لا يؤدي نفس المؤثر بالضرورة إلى نفس الاستجابة عند الأفراد المختلفين ولا يؤدي نفس الاستجابات عند نفس الفرد تحت ظروف مختلفة.

يركز الاتجاه السلوكي على ثلاثة أنواع رئيسية من التعلم، هي:

١- التعلم الشرطي:

يحدث التعلم نتيجة لمثير قبلي غير شرطي طبيعي، وعند تكرار اقتران المثير غير الشرطي مع مثير محايد يصبح للمثير المحايد نفس قوة المثير غير الشرطي ويولد نفس الاستجابة التي يولدها المثير غير الشرطي.

٢- التعلم الإجرائي:

حيث أشار "سكينر" إلى أن السلوك الإجرائي سلوك إرادي تزداد احتمالية حدوثه في المستقبل إذا اتبع بنتائج سارة.

٣- التعلم بالملاحظة: يتعلم الفرد الاستجابات الجديدة في المواقف الاجتماعية من خلال ملاحظة سلوك النموذج. وبذلك ينظر هذا الاتجاه إلى الإنسان على أنه عضوية بيولوجية يجب أن تتفاعل مع البيئة لأجل البقاء، كما أن التفاعل ليس عشوائياً، ولكنه منظم ويتبع قوانين محددة، وبذلك يوجد علاقة وظيفية بين سلوك الإنسان وما يحدث في البيئة قبل وبعد حدوثه مما يجعلنا قادرين على التنبؤ بالسلوك وضبطه ويمكن أن يكون الضبط داخلياً أو خارجياً.

السلوك المنحرف أو الشاذ سلوك متعلم، يتضمن منظومة من الاستجابات غير الفاعلة في التعامل مع المشكلة التي لها تأثيرات جانبية غير مرغوب فيها، ويتبع مثل هذا السلوك الفشل والانسحاب والذهول والخوف والقلق.

يتعامل هذا الاتجاه مباشرة مع السلوك المستهدف من خلال زيادة السلوك إذا كان مرغوباً فيه أو التقليل منه إذا كان غير مرغوب فيه أو تشكيل السلوك في حالة عدم وجود السلوك المرغوب فيه أصلاً.

نظرية الاشتراط الإجرائي "سكينر"

اكتشف "سكينر" مبادئ مهمة في الاشتراط الإجرائي. وأصبح الممثل الرئيسي للمدرسة السلوكية في أمريكا، والتي يمكن من خلال مفاهيمها تفسير سلوك الإنسان من خلال مصطلح الاستجابة لمثير خارجي.

الاشتراط الإجرائي: نمط من التعلم يتضمن التعزيز والعقاب.

ويعتقد "سكينر" بأن الاشتراط الإجرائي يناسب ويفسر أكثر سلوك الإنسان تعقيداً. استخدم "سكينر" نظريته في الاشتراط الإجرائي. وهي إحدى طرق تعديل السلوك- لتعليم وتدريب الأطفال المعاقين في المدارس والمعاهد ولمعالجة البالغين في المصحات العقلية ركز "سكينر" على قيمة التعزيز وقال إن تعلم أي سلوك يجب أن يقسم إلى خطوات صغيرة متتابعة وتعزز كل خطوة تتم بنجاح، وكل خطوة يجب أن يتم تعلمها بدرجة

صحيحة وتعزز قبل الانتقال إلى الخطوة التالية، وبطبيعة الحال يجب أن ترتب الخطوات الواحدة تلو الأخرى بحيث تؤدي السابقة إلى اللاحقة وتعتبر إعدادا لها. ويؤكد "سكينر" أنه من الأفضل والأكثر فعالية تعزيز التعلم الصحيح بالثواب أكثر من العقاب على التعلم غير الصحيح.

تقييم النظرية:

- نظرية "سكينر" في الاشتراط الإجرائي هي جزء من التوجه السلوكي وما يوجه عادة من استحسان أو نقد للنظرية السلوكية يوجه إليها بطبيعة الحال. هذا إلا أن لنظرية "سكينر" بعض الخصوصيات المعينة.
- تتطرق المدرسة السلوكية من قضية أساسية وهي الاشتراط والاشتراط هو علاقة بين مثير واستجابة، والمثير قد يكون طبيعياً أو شرطياً.
- ترى النظرية السلوكية أن نمطي السلوك السوية وغير السوية في الشخصية متعلمة. إلا أن الأنماط غير السوية تم تعلمها بشكل خطأ أو أنها عززت بشكل خطأ، وان الأنماط السلوكية السوية للشخصية قد تعلمها أو أنها عززت أو الاثنان معاً قد تما بشكل صحيح.

إيجابيات النظرية:

- 1- إن نظرية "سكينر" تدرس العمليات المعرفية بوصفها سلوكيات داخلية وهي تتعامل مع السلوك الإنساني بوصفه ظاهرة معقدة، لذلك فإن "سكينر" لا يرى في السلوك مجرد ارتباط بين مثير واستجابة، ولكنه يرى أن الإنسان لا يتعلم استجابات محددة من خلال التعرض لمثيرات محددة وإنما يتم التعلم لمجموعات من السلوك في مجموعة من الأوضاع.
- 2- ترجيح مبدأ الثواب أو التعزيز الإيجابي على مفهوم العقاب أو التعزيز السلبي في التعلم الصحيح.
- 3- الخطوات التي تتبعها النظرية السلوكية في تعديل السلوك واضحة ومحددة وتتمثل في:
 - أ- تحديد السلوك المطلوب تعديله.
 - ب- تحديد الظروف التي يحدث فيها السلوك المضطرب.
 - ج- تحديد العوامل المسؤولة عن استمرار السلوك المضطرب.
 - د- اختيار مجموعة من الظروف التي يمكن تعديلها أو تغييرها وإعداد جدول لإعادة التعلم.
 - هـ- المبادئ التي تقوم عليه نظرية "سكينر" واضحة ومحددة: وهي تحليل السلوك

المطلوب تعلمه، وتعزيز الاستجابات باتجاه السلوك المطلوب تعلمه وفق جداول التعزيز التي قد وضعها. كما أنه يرى أنه بالإمكان إطفاء السلوك ومحوه بوقف التعزيز الايجابي.

و- التعليم المبرمج: يعد "سكينر" مؤسس التعليم المبرمج: وهو أسلوب من التعليم يعرض فيه على الطالب من المعلومات والأوامر المنفصلة، وعليه أن يفهم المعروض الآني قبل الانتقال إلى المرحلة التالية. هذا وقد تم تصميم العديد من الآلات والأجهزة التعليمية بالاعتماد على أفكار "سكينر".

ي- نظرية "سكينر" مناسبة جدا لتعليم وتدريب الأطفال المعاقين في المدارس والمعاهد ولمعالجة البالغين في المصحات العقلية.
سلبيات النظرية: هناك العديد من السلبيات، منها:

١- لا تصلح النظرية السلوكية وكذلك نظرية "سكينر" لتفسير أو علاج كل أنواع الاضطرابات السلوكية. كما لا تصلح لتشكيل إطارا عاماً يمكن من خلاله تفسير تكون شخصية الفرد ككل، إذ أنها تهمل العناصر الذاتية في السلوك، وعلى الرغم من إسهام نظرية "سكينر" في تعزيز الجانب الإرادي والمساهمة الذاتية الايجابية للفرد في تشكيل السلوك إلا إن هذا يظل محدوداً.

٢- إن من أكبر عيوب النظرية السلوكية وكذلك نظرية "سكينر" أن معظم دلائلها العلمية والتجريبية الأصلية مبنية على البحوث على الحيوان أكثر منها على الإنسان، وفي الحقيقة لا يمكن اختزال سلوك الإنسان في مجرد مثير واستجابة إذ إن الإنسان يعمل تحت حزمة من المثيرات في آن واحد، وسلوك الإنسان يختلف عن سلوك الحيوان في كل من الناحية الكمية إذ إن ذكاء الإنسان أعلى من ذكاء الحيوان، والناحية الكيفية إذ إن مستوى العمليات العقلية عند الإنسان من تذكر وفهم وتحليل وتركيب وحل مشكلات أعلى من مستوى العمليات العقلية عند الحيوان وقد حاول "سكينر" الخروج من هذا المأزق بحيث يرى أن استجابة الإنسان للمثير ليست حتمية وبأن الإنسان قد يستجيب لبعض المؤثرات وقد لا يستجيب إذا أراد ذلك.

أنواع التعلم عند "سكينر":

ميز "سكينر" بين نوعين رئيسيين من التعلم، هما:

أولاً: السلوك الاستجابي:

ينشأ السلوك الايجابي نتيجة لوجود مثيرات محددة في الموقف السلوكي. وتحدث الاستجابة في هذا النوع من السلوك بمجرد ظهور المثير مباشرة. ويحدد "سكينر" أن تعلم

السلوك الاستجابي يندرج تحت نمط السلوك الشرطي لأنه يقوم على الارتباطات بين المثيرات المحددة في الموقف السلوكي والاستجابات. ويرتبط أي مثير جديد يظهر في الموقف بالمثير الذي استدعى الاستجابة، وبعد عدة مرات من اقتران المثير الجديد (الشرطي) بالمثير السابق (غير الشرطي) يصبح للمثير الجديد قوة استدعاء الاستجابة غير الشرطية، التي هي نفسها الاستجابة الشرطية، وظهور المثير غير الشرطي بعد عدة محاولات يكون بمثابة تعزيز للاستجابة، والذي بدوره لا تحدث عملية التعلم في الموقف السلوكي.

ثانياً: السلوك الإجرائي:

يذكر "سكينر" أن أغلب أنماط السلوك تختلف عن نمط السلوك الاستجابي، فبينما السلوك الاستجابي يعتبر سلوك ارتباط ما بين مثير واستجابة فإن السلوك الإجرائي يختلف كلياً عن ذلك، لأنه سلوك لا يرتبط بمثيرات محددة مسبقاً في الموقف. وليس هناك مثير معين يعمل على استدعاء الاستجابة الإجرائية كما في السلوك الاستجابي، بل إنه عبارة عن كل ما يصدر عن الكائن الحي في العالم الخارجي.

ومن هنا فإن اهتمام "سكينر" ينصب على الاستجابات ذاتها الصادرة من الفرد، وليس على المثيرات الموجودة في الموقف السلوكي. ومن أمثلة ذلك سلوك المشي، والكلام، وتناول الطعام واللعب. فإنها عمليات سلوكية تتكون من مجموعة استجابات إجرائية لا يرتبط كل منها بمثير معين يعتبر المسئول عن هذه الاستجابات كما في السلوك الاستجابي.

ونظراً لهذا الاختلاف الواضح بين السلوك الاستجابي والسلوك الإجرائي، فإن "سكينر" يعتبر إنه ليس من المفيد أن ننظر إلى السلوك الإجرائي على أنه مجرد ارتباطات بين مثيرات واستجابات محددة كما في أنماط السلوك الاستجابي، بل يفضل أن ننظر إلى السلوك الإجرائي - وهو ما يمثل أغلب أنماط السلوك - كما يصدر عن الكائن الحي دون أن نخشى تعدد المثيرات التي ينشأ عنها هذا السلوك فإن سلوك الكائن الحي يعتمد على النمط الكلي للمثيرات التي توجد في الموقف، سواء الداخلية أو الخارجية. وليس على الارتباط بين مثيرات واستجابات محددة.

متغيرات الاشتراط الإجرائي:

المثيرات والاستجابات:

من المبادئ الأساسية في الاشتراط الإجرائي أن كثيراً من أنماط السلوك الصادرة عن الكائن الحي ليست بالضرورة صادرة عنه هو ذاته بواسطة البيئة، وما فيها من مثيرات.

وكذلك فإن كثيرا من المثيرات الخارجية لا تعتبر بالضرورة عوامل دافعة أو منشئة لسلوكه.

وتنقسم البيئة إلى عدة مستويات من المثيرات:

المستوى الأول: المثيرات المستصدرة:

وهي تتكون من الأحداث البيئية التي تسبق عادة حدوث الاستجابات، وهذه المثيرات تعمل على إنشاء الاستجابات النمطية المحددة نسبيا، وهي التي تعرف بأنماط السلوك الاستجابي كما في الاشتراط البسيط.

المستوى الثاني: المثيرات المعززة:

تتكون المعززات من الأحداث البيئية التي عادة تعقب حدوث الاستجابات. وتعمل المثيرات المعززة على زيادة احتمال تكرار الاستجابات في سلوك الكائن الحي في المواقف التالية. والاستجابات التي تصبح أكثر احتمالا في السلوك هي التي تعقبها المعززات، وهي ما تعرف بالاستجابات الإجرائية.

المستوى الثالث: المثيرات المميزة:

وهي المثيرات التي تسبق وتصحب الإجراءات، ولكنها لا تعمل على إنشائها كما في حالة المثيرات المستصدرة في السلوك الاستجابي. إلا أن ظهور بعض هذه المثيرات المميزة في الموقف السلوكي يعمل على زيادة احتمال تكرار الإجراءات التي سبق وتم تعزيزها في وجود مثل هذه المثيرات.

المستوى الرابع: المثيرات المحايدة:

هي كل الأحداث البيئية التي تظهر أثناء الموقف السلوكي، ولا يكون لهذه المثيرات أي تأثير على سلوك الكائن الحي سواء كانت سابقة، أو مصاحبة، أو لاحقة لحدوث الاستجابات إلا في حالة ارتباط أحد هذه المثيرات بالمثير غير الشرطي، أو المثير الشرطي، كما في الاشتراط البسيط.

تعلم السلوك الإجرائي:

يعتمد تعلم السلوك الإجرائي أساسا على التعزيز، فإذا حدثت الاستجابة الإجرائية وأعقبها التعزيز، فإن ذلك يؤدي إلى زيادة احتمال حدوث هذه الاستجابة مرة أخرى. وبينما المعزز في الاستجابات الأفعال المنعكسة البسيطة هو المثير غير الشرطي عادة. فإن المعزز في استجابات الاشتراط الإجرائي هو المكافأة. وبذلك فإن مكافأة الاستجابة الإجرائية

يجعلها أكثر احتمالاً في الحدوث مرة أخرى مما يساعد على التعلم. وذلك حتى ولو كان مثير الاستجابة غير معروف.

أنواع التعزيز :

على الرغم من أن ("سكينر") يهتم أساساً بالتعزيز الإيجابي لتأثيره الواضح في تكوين استجابة الاشتراط الإجرائي؛ إلا أنه تعرض لأثر التعزيز السلبي على السلوك ولذلك نجد أنه يميز بين نوعين من التعزيز:

أولاً: التعزيز الإيجابي:

وينشأ نتيجة تقديم معزز موجب يعمل على استمرار أداء الاستجابة الصحيحة المرغوب تعلمها. ويتم اشتراط المعززات بالمثيرات المصاحبة لها، سواء كانت معززات موجبة أو معززات سالبة، فإذا تكرر ظهور مثير معين مع معزز موجب، فإن هذا المثير يميل إلى اكتساب خاصية تعزيز السلوك، وفي هذه الحالة يطلق على هذا المثير المعزز الشرطي الموجب.

ثانياً: التعزيز السلبي:

وينشأ نتيجة إزاحة معزز سالب من الموقف. وتعتبر المعززات السالبة بمثابة مثيرات منفرة يعمل الكائن الحي على تجنبها.

نظم التعزيز:

وقد تناول ("سكينر") في نظام التعزيز الأساليب التالية:

١- التعزيز المستمر:

ويعتبر أسهل أساليب التعزيز في النظام. حيث يحصل الكائن الحي على التعزيز فور كل استجابة إجرائية. ويستخدم هذا الأسلوب عادة في المراحل الأولى من تدريب الكائن الحي على المهارة المطلوب تعلمها.

٢- التعزيز المتفاوت:

ويستخدم هذا الأسلوب بعد أن يتم تدريب الكائن الحي على المعالجة المطلوب القيام بها، أي بعد استخدام أسلوب التعزيز السابق وفي هذا الأسلوب لا يتم تعزيز على كل استجابة كالأسلوب السابق. ويشير ("سكينر") في كتابه "نظم التعزيز" إلى كثير من أساليب التعزيز المتفاوت وتأثيرها على سلوك الكائن الحي ويكتفي بعرض الأسلوبين العامين من هذه الأساليب وهما:

(أ) نظام نسبة التعزيز:

وفيه يحدث التعزيز بعد عدد معين من الاستجابات يحدده المجرب.

(ب) نظام فترة التعزيز:

وفيه يحدث التعزيز وفق نظام زمني يحدده المجرب ومن هذين النظامين وفق نظام التعزيز عند سكينر يتضح أن الفترة أو الدورة بين تعريزين متتابعين تتحدد إما بعدد الاستجابات المعززة بين هذين التعريزين (نسبة التعزيز) أو الفترة الزمنية التي تتقضي بين هذين التعريزين (فترة التعزيز).

النقد الموجه للمدخل السلوكي:

وجهت للنظرية السلوكية العديد من الانتقادات على طروحاتها وتفسيرها للسلوك الإنساني، وتعاملها معه، ويمكن تلخيص المآخذ التالية عليها:

- الاعتماد على دراسة السلوك الظاهري للإنسان دون إعطاء النواحي الداخلية ما تستحقه من أهمية وأثره في ذلك السلوك.
- المبالغة في استخدام أساليب التعلم وطرائقه وقدرتها في التعامل مع كافة أشكال السلوك السوي وغير السوي.
- الملاحظة الموضوعية والتجريب ليس صالحة لدراسة كافة أنواع السلوك الإنساني خصوصاً ما يتعلق بالنواحي الداخلية.
- مبالغت واطسون وأتباعه في قدرتهم على التحكم في تكوين شخصية الإنسان باستخدام طرق تعليم خاصة.

التطبيقات التربوية:

من الاهتمامات الواضحة في كتابات "سكينر" عن السلوك الإجرائي محاولاته المتعددة في تطبيق الأسس التي يقوم عليها الاشتراط الإجرائي في المواقف العملية المعقدة في مجالات التطبيق المختلفة. فقد كتب في تحليل اللغة كنظام للتعزيز في السياسية، وفي ضبط السلوك الاجتماعي والاقتصادي وكان أكثر مثالية، وقد تعرض لنقد شديد المحاولات التي قام بها في تطبيق المبادئ التي استخلصها من التجريب على الحيوانات، على السلوك الإنساني الأكثر تعقيداً. ومع ذلك فإن "سكينر" قد أفاد المجالات التطبيقية كثيراً وخاصة مجال التربية.

ويتناول "سكينر" في كتابه "تكنولوجيا التعليم" كثيراً من جوانب مشكلات العلم في التعلم في الفصل الدراسي والحاجة إلى تعديل أساليب التعلم بوجه عام والاتجاه

إلى الأساليب التكنولوجية في العملية التعليمية وذلك من خلال عملية مراجعة شاملة لأساليب ممارسة النشاط المدرسي وكيف يمكن الاستفادة من الأبحاث التي تجري في المجال التعلم الوصول بأساليب التعليم إلى مستوى أفضل وفي ضوء زيادة المعلومات التي نحصل عليها من نتائج أبحاث عملية التعلم.

علاقة نظريات التعلم بمنظومة تدريس العلوم والتربية العلمية :

- تتكون منظومة المنهج من: الأهداف والمحتوى والأساليب والأنشطة، والتقييم. وهذه العناصر الأساسية يمكن أن تجيب على الأسئلة الأساسية المرتبطة بعملية التعلم وهي لماذا نعلم؟ وتجب عنه الأهداف، ماذا نعلم؟ ويجيب عنه المحتوى، كيف نعلم؟ وتجب عنه الأنشطة والوسائل التعليمية وطرق التدريس، كيف نتحقق من أن التعلم حدث فعلاً أم لم يحدث أي كيف يتم توجيه مسار عملية التعلم لكي تتحقق الأهداف؟ ويجيب عنها التقييم. ونجد أيضاً في المنظومة، ترابطاً واضحاً بين عناصر المنهج المكونة لهذه المنظومة، ويمكن الاستفادة من نظريات التعلم واستخدام المناسب منها للموقف التعليمي في تدريس العلوم للوصول إلى تحقيق الأهداف المنشودة.

وإذا نظرنا إلى المنهج بمفهومه الحديث نجد أنه مجموعة من الخبرات التربوية التي يكتسبها الطلاب داخل المدرسة أو خارجها تحت إشراف المدرسة بهدف مساعدتهم على النمو الشامل والمتكامل في جميع جوانب الشخصية. وفي ضوء هذا التعريف يمكن القول بأن منظومة المنهج تتكون من مجموعة من الخبرات التي يكتسبها المتعلمون خلال فترة تعلمهم. والخبرة كموقف لها مضمون وشكل ويتحدد المضمون بمحتوى المنهج بينما يتحدد الشكل باستراتيجيات وطرق التعليم والتعلم ويمكن تنظيم هذه الخبرات من خلال منظومة تتضح فيها جميع العلاقات وتنظيم الخبرات في صورة منظومة يوضح ما بين هذه الخبرات من علاقات متبادلة ومتداخلة ومتفاعلة ويبرز أيضاً أهمية كل خبرة على حدة وأهميتها بالنسبة للمنظومة. ويتضح ذلك من خلال التعليم المبرمج والتعلم للإتقان والتعلم بمساعدة الحاسوب.

التعلم المبرمج :

من الإسهامات الكبيرة التي قدمها "سكينر" للتربية أسلوب التعلم المبرمج الذي يعد أحد النواتج الواضحة الملموسة لنظرية في الاشتراط الإجرائي فقد اهتم "سكينر" - كما فعل ثورندايك - بتطبيق نظريته في التعلم على عملية التعليم.

ويعتبر "سكينر" - في إطار أفكاره عن التعلم المبرمج - أن التعلم يكون فعالاً إذا تحققت الشروط التالية :

- ١- أن تقدم المعلومات المراد تعليمها في شكل خطوات صغيرة.
 - ٢- أن تعطى للمتعلم تغذية مراجعة سريعة تتعلق بنتيجة تعلمه في الموقف.
 - ٣- أن يمارس المتعلم عملية التعلم بالسرعة التي تتناسب وإمكانياته.
- وقد لوحظ أن الأسلوب السائد في التدريس هو أسلوب المحاضرة، وبالتالي يؤدي تطبيق ذلك الأسلوب بديلا لأسلوب المحاضرة هو ما أطلق عليه التعليم المبرمج.
- ويتضمن أسلوب التعليم المبرمج العناصر الأساسية التالية:
- ١- تقدم سلسلة منظمة من البنود التي تثير اهتمام التلميذ وتزويده بأجزاء صغيرة من المعرفة تدريجيا وتتطلب منه استجابات.
 - ٢- يستجيب التلميذ إلى كل من هذه البنود بطريقة محددة
 - ٣- تعزز استجابات التلميذ بالمعرفة الفورية للنتائج بالاستعانة بالتلميحات والتلقينات اللازمة.
 - ٤- يسير التلميذ في البرنامج بخطى صغيرة.
 - ٥- وبالتالي لا يقع في أخطاء كثيرة حيث تكون استجاباته في أغلبها صحيحة بالرغم من تناقض وتلاشى التلميحات تدريجيا.
 - ٦- تتكون استجابات التلميذ على أساس معرفته السابقة.

أنواع البرامج في التعليم المبرمج:

أ- البرنامج الخطي:

بني هذا النوع من البرامج في التعليم المبرمج على نظرية "سكينر" في التعزيز حيث تقسم المادة الدراسية إلى أجزاء صغيرة ومتتابعة ومرتبطة ترتيبيا منطقيا، حيث لا ينتقل المتعلم من إطار إلى آخر يتلوه قبل أن يتأكد من صحة استجابته بناء على المؤشرات المقدمة له عن أدائه في نفس من البرنامج. أي أن المتعلم لا ينتقل من الإطار الأول إلى الإطار الثاني قبل يستجيب للإطار الأول فيعتبر ذلك تعريزا له وإن كانت استجابته خاطئة، فإن اتضح أن استجابته الصحيحة ثم ينتقل إلى الإطار الثاني وهكذا في كل إطار من اطر البرنامج حتى ينتهي من البرنامج.

ويتميز البرنامج الخطى بعدة خصائص أهمها:

- ١- إنه مجموعة منظمة متتابعة من الأطر أو البنود أو الخطوات التي تثير اهتمام.

٢- يستجيب الطالب لكل إطار من اطر البرنامج عن طريق إنشاء الاستجابة أما ظاهرا أو مضمرا.

٣- تدعم أو تعزز استجابة الطالب بالمعرفة الفورية للنتائج.

٤- يسير الطالب في البرنامج بخطى صغيرة إلى حد ما.

٥- نتيجة لما سبق فلا يقع الطالب في أخطاء كثيرة وبالتالي تكون معظم استجاباته صحيحة.

٦- يسير المتعلم نحو تعلم ما يهدف البرنامج إلى تحقيقه سيرا متتابعا بادئا من المعلومات التي يعرفها حتى يصل إلى ما لا يعرفه من المعلومات.
ب- البرنامج التفرعي:

يختلف هذا النوع من البرامج عن النوع الخطى من حيث أن السير في البرنامج التفرعي ربما يختلف من تلميذ إلى آخر، بالإضافة إلى ذلك فإن هذا النوع من البرامج لا يقوم المتعلم فيه باستدعاء الاستجابة وإنشائها وإنما توجد عدة استجابات لكل إطار من أطر البرنامج وعلى المتعلم أن يتعرف على الاستجابة الصحيحة لإطار ما من اطر البرنامج فإنه يسمح له بالانتقال إلى الإطار الآخر الذي يليه.

أنماط الاستجابات في التعليم المبرمج:

١- استجابة الاختيار من متعدد:

يقوم الطالب في هذا النوع من الاستجابات بالتعرف على الاستجابة الصحيحة من عدة استجابات ويعتبر هذا النوع من الاستجابات من الملامح الرئيسية للبرنامج التفرعي.

٢- الاستجابة المنشأة:

يقوم الطالب في هذا النوع من الاستجابات باستدعاء الاستجابة من ذاكرته ويعبر هذا النوع من الاستجابات عن خصائص البرامج الخطية.

مميزات التعليم المبرمج والانتقادات الموجهة له:

توجد عدة مميزات للتعليم المبرمج يمكن تلخيصها فيما يأتي:

١- يجعل التعليم المبرمج التلميذ نشطا طول الوقت.

٢- يزيد التعليم المبرمج من دوافع المتعلمين نحو التعليم نظرا لاستخدامه عددا من الأنشطة المتنوعة.

٣- يتيح التعليم المبرمج للتلميذ أن يتعلم وفق سرعته الخاصة دون أن يؤثر على معدل سرعة تعلم الآخرين.

- ٤- يظهر التعليم المبرمج ما إذا كانت استجابة المتعلم خطأ أم صحيحة ويطلق على هذه العملية التغذية الراجعة.
- ٥- يقدم التعليم المبرمج المادة الدراسية للمتعلمين بطريقة مبسطة وفي خطوات متتابعة.
- ٦- يوفر التعليم المبرمج الوقت في إتقان التلميذ للمادة الدراسية.
- ٧- يعوض التعليم المبرمج النقص في عدد المدرسين ويساعد على حل مشكلة ازدحام الفصول بالمتعلمين.

ويمكن حصر أكثر الانتقادات الموجهة للتعليم المبرمج فيما يأتي:

- ١- قد يبعث التعليم المبرمج على الملل لدى المتعلمين وخاصة لدى المتفوقين منهم إذا كان البرنامج طويلاً إلى حد ما.
- ٣- قد يحد التعليم المبرمج من قدرة التلميذ على الإبداع والابتكار لأنه يقيد به باستجابة معينة.
- ٤- يقدم المعلومات التعليم المبرمج للتلاميذ بطريقة مجزأة بحيث لا يستطيع التلميذ أن يكون فهماً متكاملًا للمادة التعليمية.
- ٥- قد لا يستخدم التعليم المبرمج المناقشة المتبادلة بين المعلم والمتعلمين وهو من أسس التربية السليمة.
- ٦- قد لا يصلح التعليم المبرمج لتعليم المواد الدراسية حيث أنه توجد مواد دراسية مثل الفن والتعبير لا يصلح التعليم المبرمج في تدريسها.
- ٧- قد لا يصلح التعليم المبرمج لتحقيق جميع أهداف التدريس.
- ومع تقدم تكنولوجيا الحاسبات الآلية (الكمبيوتر) يمكن تقديم برامج تعليمية متطورة في مجال العلوم للطلاب العاديين والمتفوقين والموهوبين والطلاب الذين لديهم مشكلات في التعلم مثل ذوي صعوبات في التعلم والفئات الخاصة.
- مثال تطبيقي على التعليم المبرمج (علوم الصف الرابع الابتدائي):

المبادئ الأساسية للتعليم المبرمج:

١. مبدأ الخطوات الصغيرة: ويتضمن تقسيم المحتوى والمعلومات التي يريد المعلم توصيلها إلى طلبته إلى وحدات صغيرة جداً، يتبع كل منها مكافأة أو تعزيز، وكلما صغرت كمية المحتوى العلمي في كل خطوة، زادت الخطوات، فزاد التعزيز وزادت فعالية التعلم.

٢. مبدأ النشاط: يقوم التعليم المبرمج في أساسه على جهد التلميذ، فيجب أن يقوم التلميذ بنشاط (قراءة أو تدريب أو حل مسائل) حتى تتم عملية التعلم.

٣. مبدأ النجاح: الهدف وراء تقسيم المحتوى إلى أجزاء صغيرة هو سهولة استيعاب الطالب للجزء الصغير، فيزداد احتمال حدوث التعزيز وشعور الطالب بالنجاح. فالنجاح يؤدي إلى مزيد من النجاح، في حين أن الشعور بالفشل قد يكون عائقاً للتعلم.

٤. مبدأ التغذية الراجعة الفورية: لكي يشعر الطالب بالرضا والنجاح، لابد من تغذية راجعة فورية لتأكيد الطالب بصحة إجابته أو لتصحيحها قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

٥. مبدأ التدرج المنطقي للتعلم: لابد من تنظيم المادة تنظيمياً منطقياً بحيث يتدرج من السهل إلى الصعب، وأن تتركز المعلومات المعروضة على الهدف الخاص بتلك الوحدة، وتلغى أي معلومات إضافية لا علاقة لها بالهدف من أجل عدم تشتيت انتباه المتعلم.

٦. مبدأ سرعة الفرد: يترك الطالب ليتقدم حسب قدراته وإمكاناته، ويجب ألا يرغم على إنجاز أكثر مما يستطيع من الأمر.

ونرى أن جميع هذه المبادئ متمثلة في البرامج المطبقة في الدراسة، حيث يقسم المحتوى إلى أجزاء صغيرة، يقوم الطالب بقراءتها، أو مشاهدة الصور المتحركة، فيها أو يسمع صوت القارئ. ثم يعرض له سؤال ليجيب عنه، فيتبع ذلك تغذية راجعة فورية بصحة تلك الإجابة مع تعزيزها بكلمة " أحسنت " ومؤثرات صوتية، كما أن المحتوى متدرج منطقياً فلا توجد وحدة صغيرة تعتمد على ما بعدها. ويمكن تقديم البرنامج في صورة كمبيوترية

درس / الثدييات وخصائصها :

أولا/ الأهداف الخاصة بالدرس :

- ١- أن يصنف التلميذ الثدييات حسب طريقة ولادة صغارها.
- ٢- أن يعدد التلميذ ثلاثاً فقط من خصائص الثدييات.
- ٣- أن يذكر التلميذ بدقة وظيفة الجهاز الإخراجي عند الثدييات.
- ٤- أن يحدد التلميذ مكونات الجهاز الهضمي عند الثدييات بنسبة ١٠٠٪.
- ٥- أن يصف التلميذ عمل الجهاز التنفسي بصورة مبسطة.
- ٦- أن يذكر التلميذ وظيفة الجهاز الدوري كما وردت في الكتاب المدرسي.
- ٧- أن يصف التلميذ الأجهزة التي تساعد الثدييات على الحركة بدقة.
- ٨- أن يقدر التلميذ أهمية الثدييات في حياته.

ثانياً/ فيما يلي عينة من الإطارات المأخوذة عن درس الثدييات وخصائصها.

| | |
|---|---|
| | <p>١- تصنف الثدييات إلى ثلاث مجموعات بحسب طريقة ولادة صغارها هي ثدييات تضع بيضاً وثدييات لها كيس وثدييات تنمو داخل الأجسام.</p> <p>♦ أكمل..... تصنف الثدييات بحسب طريقة ولادة صغارها إلى ثلاث مجموعات هي..... و..... و.....</p> |
| <p>ثدييات تضع البيض ثدييات لها كيس ثدييات تنمو داخل الأجسام</p> | <p>٢- من أهم خصائص الثدييات أنها تلد وترضع صغارها ولها عمود فقري ودرجة حرارة أجسامها ثابتة</p> <p>♦ من أهم خصائص الثدييات أنها..... و..... و.....</p> |
| <p>تلد وترضع صغارها لها عمود فقري درجة حرارة أجسامها ثابتة</p> | <p>٣- يقوم الجهاز الإخراجي بالتخلص من الفضلات الناتجة من تحلل خلايا الطعام.</p> <p>♦ ما وظيفة الجهاز الإخراجي؟ الإجابة.....</p> |
| <p>التخلص من الفضلات الناتجة من تحلل خلايا الطعام</p> | <p>٤- جميع الثدييات لها أجهزة هضمية متشابهة تتكون من الفم والمعدة والأمعاء</p> <p>♦ يتكون الجهاز الهضمي عند الثدييات من..... و..... و.....</p> |
| <p>الفم المعدة الأمعاء</p> | <p>٥- يساعد الجهاز التنفسي على نقل الأكسجين إلى الدم وتخليصه من الفضلات الغازية الضارة ومنها غاز ثاني أكسيد الكبريت.</p> <p>♦ يساعد الجهاز التنفسي على نقل..... إلى الدم وتخليصه من.....</p> |
| <p>الأكسجين الفضلات الغازية الضارة</p> | <p>٦- وظيفة الجهاز الدوري نقل الدم الذي يحمل الغذاء والأكسجين إلى خلايا الجسم المختلفة، والتخلص من فضلات الخلايا.</p> <p>♦ يقوم الجهاز الدوري بنقل..... الذي يحمل الغذاء والأكسجين إلى..... الجسم المختلفة، والتخلص من فضلات الخلايا.</p> |
| <p>الدم خلايا</p> | <p>٧- تتعاون ثلاثة أجهزة معا لتساعد الحيوانات على الحركة والاستجابة للمؤثرات الخارجية. هذه الأجهزة هي: الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي والجهاز العصبي.</p> <p>♦ ما الأجهزة التي تساعد الحيوانات على الحركة والاستجابة للمؤثرات الخارجية؟ الإجابة.....</p> |
| <p>الجهاز الهيكلي الجهاز العضلي الجهاز العصبي</p> | |

نظرية جانبيه

مقدمة:

يعد "جانبيه" أحد علماء النفس التجريبيين ويرى أن التعلم عبارة عن: تغير شبه دائم في سلوك الفرد نتيجة مروره بخبرات أو تدريبات في موقف تعليمي معين.

ويركز "جانبيه" في العملية التعليمية على الجانب الكمي (المعلومات وكيفية تنظيمها وتقديمها للمتعلم)، ويهمل الجانب الكيفي لطريقة تفكير المتعلم.

لذلك يرى "جانبيه" أن استعداد المتعلم لتعلم معلومة جديدة يتوقف على مقدار امتلاكه للمعلومات الأساسية اللازمة لتعلم المعلومة الجديدة. وتعتبر نظرية جانبيه حلقة وصل بين المدخل السلوكي والمعرفي من حيث اهتمامه بما لدى المتعلم من خبرات سابقة احتواء الهرم على المفاهيم وهي تصورات ذهنية وحل المشكلات وهي ذات مستوى تجريد عال.

أنماط التعلم عند "جانبيه":

يرى "جانبيه" أن التعلم يتضمن ثمانية أنماط أساسية مرتبة هرمياً من البسيط إلى المعقد على اعتبار أن كل نمط سابق من أنماط التعلم يُعد متطلباً أولياً وأساسياً لتعلم النمط التالي وهكذا، على النحو التالي:

١ - تعلم الإشارات (التعلم الإشاري):

وهو أبسط أنواع التعلم ويقع في قاعدة الهرم ويمثله التعلم الشرطي، ويتمثل في إصدار المتعلم استجابة عامة لمثير ما، مثل انتباه الطالب للمعلم عندما يصفق المعلم أو يدق على المنضدة.

٢ - التعلم بالمثير والاستجابة:

يحدث التعلم نتيجة ارتباط مثير محدد باستجابة معينة معززة، مثل ربط الشيء باسمه أو بالمصطلح الدال عليه، ويشترط لحدوث هذا النمط من التعلم، حدوث التعزيز المباشر للاستجابة المرغوبة ويفيد هذا النمط من التعلم في تعليم الرموز مثل (تعليم رموز القانون الزهري: زهرة منتظمة، زهرة أحادية التناظر، زهرة خنثى، الغلاف الزهري...).

٣ - التعلم بالتسلسلات الارتباطية الحركية:

يحدث التعلم من خلال ربط المتعلم مثيرات معينة باستجابات لأفعال وحركات وليس ألفاظ، ويشترط قدرة المتعلم على إعادة ترتيب استجابات منعزلة بحيث تصبح مرتبطة ببعضها البعض مكونة سلسلة من الاستجابات المترابطة. مثل تعلم الطلاب بعض المهارات اليدوية ككفك وتركيب واستخدام الأجهزة العلمية المختلفة.

٤- تعلم الربط اللفظي:

يحدث هذا النمط من التعلم من خلال ربط المتعلم بين مثيرات واستجابات لفظية، مثل معرفة الصيغ الكيميائية للمركبات، وتعلم المعادلات الكيميائية.

٥- تعلم التمييز:

يحدث هذا النمط من التعلم عندما يكتسب المتعلم القدرة على التمييز بين أنواع المثيرات أو الارتباطات المتعلمة، مثل قدرة المتعلم على التمييز بين الأشياء من حيث اللون، والشكل، والملمس، والطعم، والرائحة.

٦- تعلم المفهوم:

في هذا النمط يعطي المتعلم استجابة عامة لمجموعة من الأشياء المشتركة في خصائص معينة، ويستطيع تصنيف الأشياء أو الأحداث في فئة واحدة، كما يكون المتعلم قادراً على الاستجابة لأي مثال منها وبالتالي يكون قادراً على إدراك السمات والخصائص المجردة للأشياء أو الأحداث وتتبع سماتها المشتركة.

مثال: مفهوم الطيور يتم تعلم هذا المفهوم من خلال عرض مجموعة من الطيور، ثم دراسة الصفات والخصائص المشتركة بينها والمميزة لها عن باقي الكائنات الحية الأخرى، وتزويد المتعلم بالأمثلة المرتبطة بالمفهوم (الأمثلة الموجبة) والأمثلة التي لا ترتبط بالمفهوم (الأمثلة السالبة) يستطيع أن يتعلم المفهوم.

٧- تعلم القواعد والمبادئ:

يعتمد هذا النمط على تعلم المفاهيم عن طريق الربط بين مجموعة من المفاهيم السابق تعلمها، يتعلم الطالب القاعدة أو المبدأ أو القانون. أمثلة:

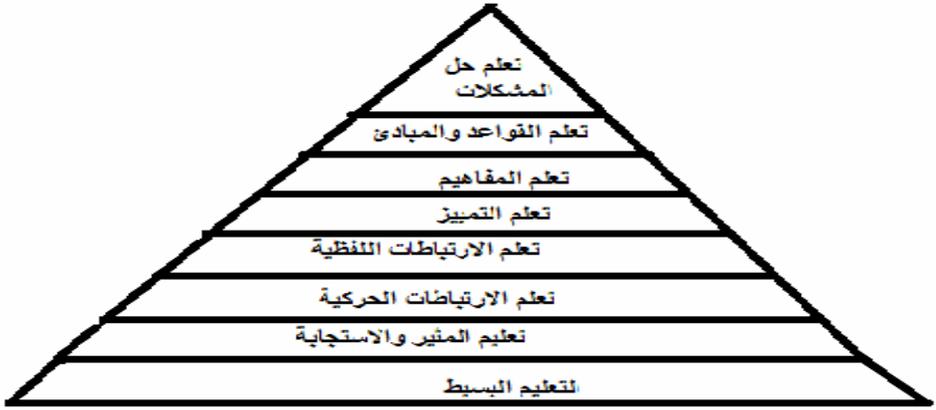
- إذا أستطاع المتعلم الربط بين العلاقة العكسية بين مفهومي الضغط والحجم ومفهوم ثبوت درجة الحرارة. فإنه يتعلم قانون بويل.
- إذا استطاع المتعلم تعلم وربط مفاهيم الضغط ودرجة الحرارة والاتزان، فإنه يتعلم بسهولة مبدأ لوشاتلييه.

٨- تعلم حل المشكلات:

يعد هذا النمط أعلى أنماط التعلم عند "جانبيه" (قمة الهرم)، ويحدث التعلم عندما يكون المتعلم قادراً على التنسيق بين جميع أنماط التعلم لديه وتوظيفها في حل مشكلة تواجهه. ويتطلب تعلم حل المشكلات :

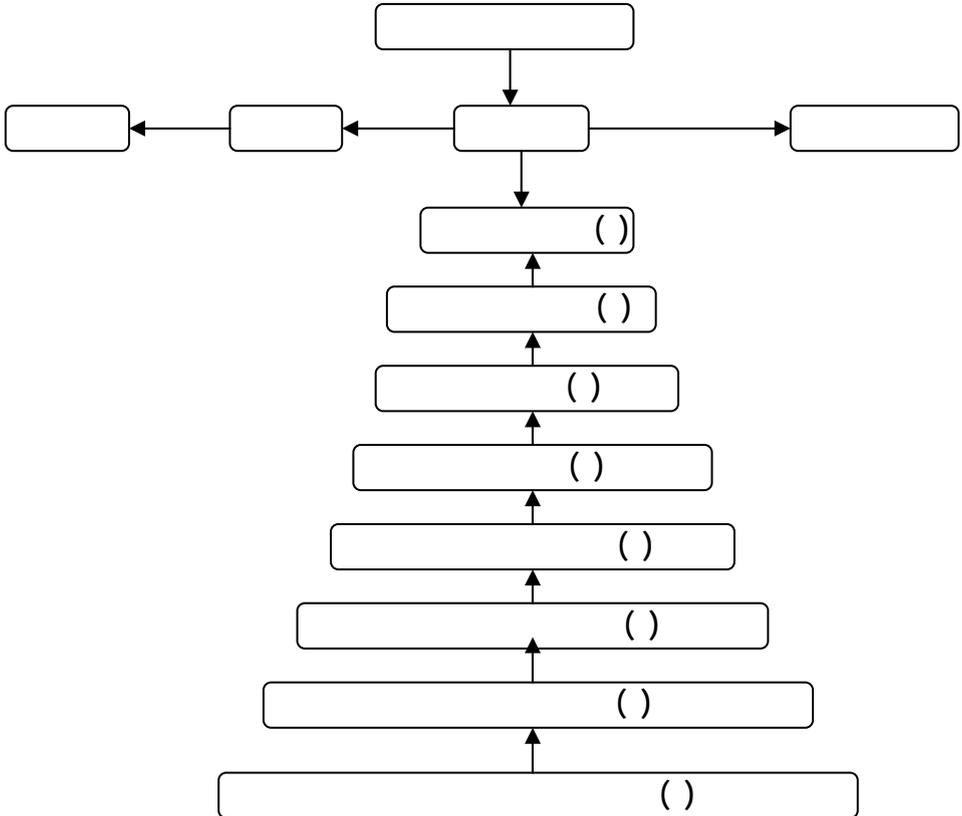
- أن يلم المتعلم بالمفاهيم والمبادئ والقواعد اللازمة لحل المشكلة.
- أن يدرك المتعلم الارتباطات بين هذه المفاهيم والقواعد والمبادئ.

ويوضح الشكل التالي (٢) التعلم الاشاري كما في هرم جانبيه المعدل:



التعلم الإشاري كما في هرم جانبيه المعدل

خريطة مفاهيم نظرية "جانبيه" عن التعلم: تصف ما يتوقف على ما لدى الفرد من تغيير شبه دائم ينتج عن المرور بخبرات في/من يشمل (شكل ٣)

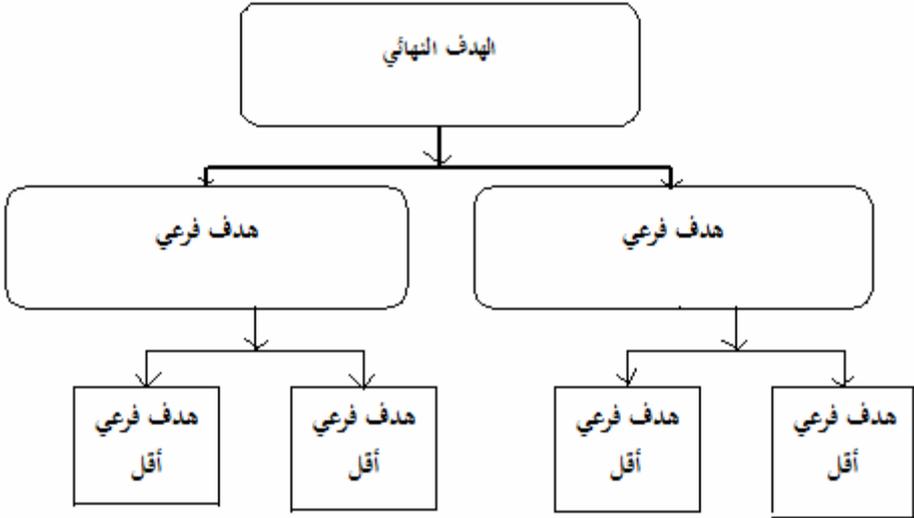


تدريس العلوم في ضوء نظرية "جانبيه":

يرى "جانبيه" أن التعلم ينبغي أن يتمحور حول حل المشكلات، فهو يؤكد على ضرورة صياغة الأهداف التعليمية صياغة دقيقة تتعلق بالمشكلة موضوع الدراسة من خلال تحليل المشكلة المراد حلها.

وبالتالي تحليل أهداف العملية التعليمية إلى أهداف سلوكية (إجرائية) بسيطة حتى يتمكن المتعلم من أدائها، ويمكنه أداء المهمة النهائية وهي حل المشكلة.

وعلى ذلك يرى "جانبيه" بأن التعلم يكون في صورة هرمية بحيث يحدد المعلم المهمة النهائية للموقف التعليمي ويصيفها في صورة هدف يوضع في قمة الهرم ثم يحدد الأهداف الفرعية اللازمة لتحقيق الهدف الرئيسي ويضعها أسفل أو تحت هذا الهدف الرئيسي كما يلي (شكل ٤):



إن التعلم بطريقة حل المشكلات يعد أرقى أنواع التعلم، فالمشكلات تتحدد بالتفكير، وترجع حلولها إلى الطالب وعمله، ولكن التفكير السليم في هذا الحل لا بد وأن يتبع خطوات منظمة نوجزها في التالي:

- ١- الشعور بالمشكلة.
- ٢- تحديد المشكلة.
- ٣ جمع المعلومات.
- ٤ وضع الفروض المناسبة.
- ٥ اختبار صحة الفروض.
- ٦ التعميم من النتائج.

مميزات استخدام طريقة حل المشكلات

- طريقة حل المشكلات تعمل على تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب.
- طريقة حل المشكلات تعمل على تنمية روح العمل التعاوني الجماعي والعمل اليدوي وتحمل المسؤولية.
- طريقة حل المشكلات تعمل على تنمية ميول الطلاب نحو استخدام الأجهزة وممارسة الأعمال اليدوية كالصناعة والنجارة والزراعة.
- سلبيات في استخدام طريقة حل المشكلات في تدريس العلوم والتربية العلمية:
 - 1- يحتاج أسلوب حل المشكلات إلى وقت طويل، لذا يعزف المعلمون عن استخدامه نظراً لطول المقررات الدراسية.
 - ويمكن التغلب على ذلك: باختزال منهج العلوم، وإعطاء المتعلم جزءاً من مسئولية الموقف التعليمي.
- 2- عدم المرونة في تنظيم الجدول الدراسي بما يسمح بدراسة المشكلة في أكثر من حصة.
- 3- عدم توفير مصادر التعلم والمواد والأجهزة المطلوبة لجميع البيانات والمعلومات أو لتنفيذ لحل / الحلول المختارة.
- 4- قد لا تتوفر لدى كل طلاب المدارس القدرات العقلية التي تمكنهم من التعلم من خلال حل المشكلات.

5- طريقة حل المشكلات لا تصلح للتطبيق في جميع الدروس أو المواد.

تطبيقات على طريقة حل المشكلات في تدريس العلوم كما حددها "جانييه".

المادة: العلوم الصف: الثاني المتوسط

الموضوع: الضوء وخواصه:

الهدف النهائي: دراسة الضوء وخواصه:

الأهداف السلوكية: بعد الانتهاء من الدرس يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على ان:

الأهداف الفرعية:

- يُعرّف الطالب المفاهيم التالية: الأجسام المضيئة، الأجسام غير المضيئة، الحزمة الضوئية، الطيف المرئي، انعكاس الضوء، الانعكاس المنتظم، الانعكاس غير المنتظم، انكسار الضوء.

- يستتج الطالب القانون الأول لانعكاس الضوء.
- يستتج الطالب القانون الثاني لانعكاس الضوء.
- يرسم الطالب شكلاً لانعكاس الضوء بالشكل المنتظم محدد زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.
- يرسم الطالب شكلاً لانعكاس الضوء بالشكل غير المنتظم.

| الخطوات | الإجراء والعرض |
|---------------------------------------|--|
| ١. الشعور بالمشكلة: | <ul style="list-style-type: none"> • كيف نرى الأجسام؟ • هل الضوء يصدر من العين؟ أم من الأجسام التي نراها؟ • لماذا لا نرى الأجسام في الظلام؟ • لماذا لا نرى القمر نهاراً؟ • هل يصدر الضوء من القمر ليلاً؟ |
| ٢. تحديد المشكلة | <ul style="list-style-type: none"> • كيف نحصل على انعكاس الضوء؟ • كيف نحصل على انكسار الضوء؟ |
| ٣. جمع المعلومات | <ul style="list-style-type: none"> • للإجابة على التساؤلات السابقة نحتاج للأدوات التالية: مصباح يدوي، مرآيا مستوية، مرآيا مقعرة ومحدبة، ورق مقوى، لوح مسطح من الخشب، زجاج شفاف، ماء، حوض أسماك، منشور زجاجي، قطعة نقود معدنية، حجرة تتوفر بها ظروف الإعتام التام. • تقسيم الطلاب إلى مجموعات متساوية في العدد ولكن بكل منها طلاب مختلفون في المستوى المعرفي. |
| ٤. فرض الفروض | <ol style="list-style-type: none"> ١- العين لا ترى الأجسام في الظلام. ٢- العين لا يصدر منها الضوء. ٣- ينعكس الضوء عند سقوطه على الأجسام. ٤- نستطيع التقاط الأجسام من الماء على حسب رؤيتنا لها. |
| ٥. اختبار صحة الفروض: (إجراء التجارب) | <p>التجربة (١):- أغلق عينيك هل تستطيع أن ترى الأشياء من حولك ؟ - افتح عينيك في غرفة مظلمة هل تستطيع أن ترى الأشياء داخل الغرفة؟ لماذا؟</p> <p>التجربة (٢):- اثبت المصباح على الطاولة متجهاً لأعلى، هل تستطيع أن تقرأ من الكتاب على الطاولة؟ - ضع مرآة مستوية فوق المصباح من أعلى، هل تستطيع أن تقرأ من الكتاب على الطاولة؟ - ضع اللوح الخشبي فوق المصباح من أعلى، هل تستطيع أن تقرأ من الكتاب على الطاولة؟ - ضع المرآة المقعرة فوق المصباح من أعلى، هل تستطيع أن تقرأ من الكتاب على الطاولة؟</p> <p>التجربة (٣):- اثبت المصباح بشكل أفقي على الطاولة وأسقط الضوء على المرآة المستوية المائلة باتجاه سطح الغرفة العلوي، ماذا تلاحظ؟</p> |

| الإجراء والعرض | الخطوات |
|---|-------------------------------|
| <p>- اثبت المصباح بشكل أفقي على الطاولة وأسقط الضوء على اللوح الخشبي باتجاه سطح الغرفة العلوي، ماذا تلاحظ؟ التجربة (٤):- اثبت المصباح بشكل أفقي على الطاولة وأسقط الضوء على المنشور الزجاجي، ماذا تلاحظ؟ - اثبت المصباح بشكل أفقي على الطاولة وأسقط الضوء على اللوح الزجاجي الشفاف، ماذا تلاحظ؟ التجربة (٥):- املأ ثلثي حوض السمك بالماء، ضع القطعة المعدنية في الماء، حاول أن تلتقطها، ما ذا تلاحظ؟ لماذا؟ - ضع عصا في الحوض بشكل مائل، ماذا تلاحظ؟</p> | |
| <p>من التجربة (١) - لا نستطيع رؤية الأشياء في الظلام لأن العين لا يصدر منها الضوء. من التجربة (٢)- المرآة المستوية تعكس الضوء بشكل منتظم على الكتاب ونستطيع القراءة. - اللوح الخشبي يشتت الضوء ولا نستطيع القراءة من الكتاب. - المرآة المقعرة تشتت الضوء على الطاولة. - أما المرآة المحدبة فتجمع الضوء في نقطة واحدة. من التجربة (٣)- تعكس المرآة المستوية الضوء بشكل منتظم على سطح الغرفة العلوي. - اللوح الخشبي يشتت الضوء على سطح الغرفة المظلمة. من التجربة(٤):- ينكسر الضوء بشكل منتظم ويتكون الطيف المرئي (سبعة ألوان). - ينكسر الضوء قليلاً ويعبر كما هو أبيض اللون. من التجربة(٥):- نرى قطعة النقود قريبة ولكن عند التقاطها نجدها بعيدة بسبب انكسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف (الهواء) إلى وسط شفاف آخر(الماء). - نلاحظ العصا مكسورة بسبب انكسار الضوء.</p> | <p>٦. النتائج:</p> |
| <p>• اثبت بالتجربة صحة الفرض الأول العين لا ترى الأجسام في الظلام ولكنها ترى الأجسام عندما ينعكس الضوء على سطوحها. • اثبت بالتجربة صحة الفرض الثاني العين لا يصدر منها الضوء ولا ترى في الظلام. • اثبت بالتجربة صحة الفرض الثالث انعكاس الضوء بأشكال مختلفة على حسب نوع السطوح التي يسقط عليها. • اثبت بالتجربة خطأ الفرض الرابع لأنه اتضح أنه عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر يختلف عنه في الكثافة فإنه ينكسر قليلاً وبالتالي يتغير موقع الأجسام فنراها أقرب مما هي عليه في الواقع.</p> | <p>٧. التعميم من النتائج:</p> |

الفصل الثالث

نظريات التعلم المعرفية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

النظرية البنائية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

- البنائية كمفهوم ظهرت قديماً ولعبت دوراً في العلوم الطبيعية، إلا أن الالتفات لها كمنهج للتطبيق في كافة العلوم لم يتبلور إلا في عصرنا الحديث، وكان أحدث مجال غزته البنائية هو مجال التربية، حيث برزت فيه بثوب جديد يتمثل في التطبيق العملي والاستراتيجيات التدريسية التي تهدف إلى بناء المعرفة لدى المتعلم.
- وعرف فضل البنية (١٧٦، ١٩٨٥) بأنها " كل مكون من ظواهر متماسكة، يتوقف كل منها على ما عداه، ولا يمكنه أن يكون هو إلا بفضل علاقته بما عداه".
- وبناءً على ذلك يرى البنائيون أن كل ما في الوجود (بما في ذلك الإنسان) هو عبارة عن بناء متكامل يضم عدة أبنية جزئية بينها علاقات محددة، وهذه الأبنية الجزئية لا قيمة لها في حد ذاتها بل قيمتها في العلاقة التي تربطها ببعضها البعض والتي تجمعها في ترتيب يؤلف نظاماً محدداً يعطي للبناء الكلي قيمته ووظيفته (ناصر، ٢٠٠١).
- وعرفها سيجل (Sigle) بأنها: عملية البناء المعرفي التي تتم من خلال تفاعل الفرد مع ما حوله من أشياء وأشخاص؛ وفي أثناء هذه العملية يبني الفرد مفاهيم معينة عن طبيعته؛ ولذلك يوجه سلوكياته مع كل ما يحيط به من أشياء وأشخاص وأحداث.

• ماهية النظرية البنائية:

يرى (زيتون وزيتون، ٢٠، ٢٠٠٣) أن البحث عن معنى أو تعريف محدد للبنائية Constructivism يعد إشكالية، فلا يوجد تعريف محدد للبنائية يحوى بين ثناياه كل ما يتضمنه مفهوم البنائية من معاني أو عمليات نفسية، وقد حاول بعض المنظرين لمفهوم

البنائية تعريفها من خلال رؤى تعكس التيارات الفكرية التي ينتمون إليها سواء أكانت تيارات جذرية، أو اجتماعية، أو ثقافية، أو نقدية.

ويرى كوبرين (Cobern,1993,51) أن النظرية البنائية هي البناء المعرفي التي لدى الطالب، والتعلم فيها يركز على الطالب، حيث يكون عليه بناء معرفته بنفسه..

ويرى براوت وفلودن Prawat and Floden أن البنائية موقف فلسفي يهتم بالبناء العقلي عند المتعلم، وهي نظرية للمعرفة والتعلم أو نظرية صنع المعنى، حيث تقدم شرحاً أو تفسيراً لطبيعة المعرفة وكيفية تكوين التعلم الإنساني. كما تؤكد أن الأفراد يبنون فهمهم أو معارفهم الجديدة من خلال التفاعل مع ما يوجد في بنيتهم المعرفية من أفكار أو أحداث أو أنشطة مروا بها من قبل (Prawat & Floden,1994,39).

ويرى شافر Shaver أن المتعلم يستند إلى فهمه الذاتي للحقيقة من خلال النظرية البنائية في تفسير ما يحدث وفي التنبؤ بحدوثه، كما يستجيب لخبراته الحسية في عملية تشكيل البنى المعرفية في عقله والتي تكون بمثابة المعاني للعالم من حوله، وبذلك فالمعنى يبنى ذاتياً من خلال الجهاز المعرفي للمتعلم وليس عن طريق المعلم (Shaver,1998,510).

وفي هذا الإطار تعد النظرية البنائية فلسفة تربوية ترى أن المتعلم يقوم بتكوين معارفه الخاصة التي يخزنها في بنيته المعرفية، حيث يوجد لكل شخص معارفه الخاصة التي يمتلكها، وأن المتعلم يكون معرفته بنفسه إما بشكل فردي، أو مجتمعي بناء على معارفه الحالية وخبراته السابقة، حيث يقوم المتعلم بانتقاء وتحويل المعلومات وتكوين الفرضيات واتخاذ القرارات معتمداً على البنية المفاهيمية التي تمكنه من القيام بذلك.

• التطور الفكري والتاريخي للنظرية البنائية:

لاقت البنائية اهتماماً كبيراً في النصف الثاني من القرن الماضي، حيث شعر المجتمع الأوروبي بالحاجة إلى اتجاهات فكرية جديدة مفتوحة غير مغلقة، مرنة غير جامدة، تساعد على البناء وتساير التقدمية (ناصر، ٢٠٠١)، فظهرت الأصوات التي تتادي بالنظام الكلي المتكامل والمتناسق الذي يوحد العلوم ويربطها بعضها ببعض. من هنا جاءت البنائية كمنهجية شاملة توحد جميع العلوم في نظام إيماني جديد من شأنه أن يفسر الظواهر الإنسانية كلها بشكل علمي، وارتكزت مرتكزاً معرفياً يؤكد على كون العالم حقيقة واقعة يمكن إدراكها، ولذا توجهت البنائية توجهاً شمولياً إدماجياً ينظر للعالم بأكمله بما فيه الإنسان (الرويلي والبازعي، ١٩٩٥).

ونطرح السؤال التالي: هل النظرية البنائية نظرية معرفية أم نظرية تعلم معرفية أم الاثنين معاً؟

وللإجابة عن هذا السؤال يلاحظ أن نظرية "جان بياجيه" تعد في النمو المعرفي عملية ارتقائية موصولة من التغيرات التي تكشف عن إمكانات الطفل، وقد ركز "جان بياجيه" على أهمية إكساب الطفل الخبرات التعليمية المختلفة التي تساعدهم على اكتساب المفاهيم المختلفة خلال طفولتهم.

الأسس التي تعكس ملامح النظرية البنائية بوصفها نظرية في التعلم المعرفي:

أشارت الأدبيات التربوية إلى مجموعة الأسس التي تعكس ملامح النظرية البنائية كما يلي (حسين زيتون وكمال زيتون، ١٩٩٢، ٤٨ - ٦٠؛ كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٢٢١؛ محمد إسماعيل، ٢٠٠٠، ٢٩٩؛ منى سعودي، ١٩٩٨، ٧٨٠؛ خليل سليمان وعبد الرزاق هماد، ٢٠٠١، ١١٢ - ١١٣؛ Appleton, 1997, 303-318؛ أيمن سعيد، ١٩٩٩؛ ماهر صبري وإبراهيم تاج الدين، ٢٠٠٠، ٦٨ - ٦٩):

أولاً: التعلم عملية بنائية غرضية التوجيه ونشطة ومستمرة:

ويتضمن هذا الأساس مجموعة من مضامين التعلم تتمثل فيما يلي:

١- التعلم عملية غرضية التوجيه:

لا تكون عملية التعلم بنائية نشطة، إلا إذا كانت غرضية التوجه، فالتعلم من وجهة نظر البنائية تعلم غرضي يسعى من خلاله الفرد لتحقيق أغراض معينة تسهم في حل مشكلة يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيرة لديه أو ترضى نزعة ذاتية داخلية لديه نحو تعلم موضوع ما، هذه الأغراض هي التي توجه أنشطة المتعلم وتكون بمثابة قوة الدفع الذاتي له وتجعله مثابراً في تحقيق أهدافه.

٢- التعلم عملية بنائية

والمقصود بأن التعلم عملية بنائية هو إبداع المتعلم لتراكيب معرفية جديدة (منظومات معرفية) تنظم وتفسر خبراته مع معطيات العالم المحسوس المحيط به، وبالتالي يصبح لدى المتعلم إطار مفاهيمي يساعده على إعطاء معنى لخبراته التي مر بها، وكلما مر المتعلم بخبرة جديدة، كلما أدى ذلك إلى تعديل المنظومات الموجودة لديه أو إبداع منظومات جديدة، وليس معنى ذلك أن التعلم مجرد عملية تراكمية آليه لوحداث معرفية، ولكنه عملية إبداع عضوي للمعرفة بحيث إننا قد نعيد فيها بناء التراكيب المعرفية لدينا من جديد اعتماداً على نظرتنا الجديدة للعالم.

٣- التعلم عملية نشطة:

إن التعلم لا يكون بنائياً ما لم يكن المتعلم نشطاً، بمعنى أن يبذل المتعلم جهداً عقلياً للوصول إلى اكتشاف المعرفة بنفسه، فالمتعلم يشعر بالرضا لبقاء البناء المعرفي عنده متزناً كلما جاءت معطيات الخبرة متفقة مع ما يتوقع، ولكن إذا لم تتفق معطيات الخبرة مع توقعاته التي بناها على ما لديه من معرفة قبلية، فيصبح بناؤه المعرفي مضطرباً أو غير متزن، وهذا ينشط عقله سعياً وراء إعادة الاتزان، فيقوم في ضوء توقعاته باقتراح فروض معينة لحلها، ويحاول أن يختبر هذه الفروض وقد يصل إلى النتيجة (معرفة جديدة)، أي أنه لكي يكون النشاط تعليمياً يجب أن يكون بنائياً، أي يبنى المتعلم المعرفة بنفسه.

ثانياً: تتهيأ للتعلم أفضل الظروف عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية:

يشير ويتلى Wheatley إلى أهمية التعلم القائم على حل المشكلات، فهو يرى أن هذا النوع من التعلم يساعد المتعلمين على بناء معنى لما يتعلمونه، بالإضافة إلى أنه ينمي الثقة لديهم في قدرتهم على حل المشكلات، فهم يعتمدون على أنفسهم ولا ينتظرون من أحد لكي يخبرهم بحل المشكلة بصورة جاهزة، ويشعر المتعلمين أن التعلم هو صناعة المعنى، وليس مجرد حفظ معلومات عقيمة، لذلك يجب مراعاة أن تكون مهام التعلم أو مشكلات التعلم حقيقة وذات علاقة بخبرات المتعلم الحياتية، بحيث يرى المتعلمون علاقة المعرفة بحياتهم.

ثالثاً: تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد معرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين:

وهذا يعني أن الفرد لا يبنى معرفته عن معطيات العالم التجريبي المحس من خلال أنشطته الذاتية فقط، والتي يكون من خلالها معانٍ خاصة في عقله، وإنما قد يتم أيضاً مناقشة ما وصل إليه من معانٍ مع الآخرين، وذلك من خلال تفاوض بينه وبينهم، ومن ثم قد تتعدل هذه المعاني لدى الفرد الواحد من خلال تفاوض الأفراد على معنى مشترك، فعملية المفاوضة الاجتماعية هي التي تؤدي إلى وجود لغة حوار مشترك بين البشر ولولاها لإنعدم التفاهم المشترك بينهم، إلا أن وصول الأفراد إلى معنى مشترك حول ظاهرة معينة لا يعنى انعدام الفروق الفردية بينهم، وبناءً على هذا المفهوم للتعلم بأنه يتضمن عملية التفاوض الاجتماعي يفرض علينا تصوراً معيناً عن بيئة التعلم في الفصول المدرسية بحيث تسمح للمتعلمين بتبادل المعاني فيما بينهم، ويكون دور المعلم هنا ميسراً لا حكماً.

رابعاً: المعرفة السابقة للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى :

تعد معرفة المتعلم السابقة (القبلية) شرطاً أساسياً لبناء المعنى، حيث إن التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته القبلية تعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعنى، فقد تكون هذه المعرفة بمثابة الجسر الذي تعبر عليه المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم، وقد تكون عكس ذلك فتكون بمثابة العقبة أو الحاجز الذي يمنع مرور هذه المعرفة إلى عقل المتعلم، فالمعرفة الجديدة تبنى في ضوء المعرفة القبلية، حيث يعاد تنظيم المعرفة القبلية من خلال تغيرات كيفية في التراكيب المعرفية لتنتج بالتالي المعرفة الجديدة، والتي تتأثر بدورها بكل من الخبرة أو البيئة، وتمثل المعرفة التلقائية أو الذاتية Spontaneous Knowledge أحد صور المعرفة القبلية التي يكتسبها المتعلم ذاتياً من خلال تفاعله مع البيئة وقد تقف هذه المعرفة بمثابة الحاجز الذي ينظم مرور المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم وهذه الظاهرة تعرف باسم الفهم البديل أو التصورات البديلة للمفاهيم والتي تعتبر مقاومة للتغير.

خامساً: الهدف من عملية التعلم الجوهرية إحداث تكييفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.

إن الضغوط المعرفية هي عناصر الخبرة التي يمر بها المتعلم، والتي لا تتوافق مع توقعاته، ومن ثم تمنعه من تحصيل النتائج كما يريد أن تكون، وبمضى آخر فإن الضغوط المعرفية هي كل ما يحدث حالة من الاضطراب المعرفي لدى الفرد نتيجة مروره بخبرة جديدة، وهدف التعلم البنائي هو إحداث التوافق والتكيف مع هذه الضغوط المعرفية لدى المتعلم.

• افتراضات النظرية البنائية:

هناك أربع افتراضات أساسية يقوم عليها التعليم البنائي هي: (Fosnot,1996)

- 1- إن اكتساب المعرفة يتم تكوينه بصورة مادية عن طريق انغماس الطلاب في التعليم النشط والمتفاعل.
- 2- يتم اكتساب المعرفة بصورة رمزية عن طريق الطلاب الذين يقومون بوضع تفسيراتهم الخاصة للموقف.
- 3- يتم اكتساب المعرفة اجتماعياً عن طريق المتعلمين الذين يقومون بتوصيل معانيهم للآخرين.
- 4- يتم اكتساب المعرفة نظرياً عن طريق المتعلمين الذين يقومون بمحاولة شرح الأشياء التي لا يفهمونها بصورة كاملة.

* المفاهيم الرئيسية لنظرية التعلم المعرفية :

◆ النضج البيولوجي: يعد من أهم العوامل التي تؤثر في استراتيجية فهمنا العالم من حولنا، إذ تعد التغيرات البيولوجية التي يمر بها الفرد موروثاً بفعل التركيب الجيني الذي يرثه الفرد في لحظة التكوين.

◆ التوازن: يحدث عندما تتفاعل العوامل البيولوجية مع البيئة الفيزيائية. فكلما نما الفرد جسدياً كانت قدرته على الحركة والتفاعل مع المحيط الذي حوله أفضل، ومع التجريب والفحص والملاحظة تتطور عملياتنا العقلية، وأن التغيرات الحقيقية في التفكير تحدث من خلال عملية التوازن التي تمثل نزعة الفرد لتحقيق التوازن.

◆ الخبرات الاجتماعية مع الآخرين: كلما نما الفرد ازداد التفاعل مع الآخرين من حولنا، يؤثر هذا في النمو المعرفي من خلال التعلم من خبرات الآخرين وسلوكياتهم.

* أنواع المعرفة Types of Knowledge

يميز "بياجيه" بين نوعين من المعرفة، هما المعرفة الشكلية Figurative Knowledge، ومعرفة الإجراء أو الفعل Operative Knowledge وتشير المعرفة الشكلية إلى معرفة المثيرات بمعناها الحرفي، فمثلاً المتعلم الذي يرى المعلم قادماً إلى الفصل يسرع للجلوس مكانه في الفصل، فالمعرفة الشكلية تعتمد على التعرف على الشكل العام للمثيرات، أما معرفة الإجراء أو الأداء فهي المعرفة التي تساعد على التوصل إلى الاستدلال في أي مستوى من المستويات، فالمعرفة الإجرائية تهتم بالكيفية التي تتغير عليها الأشياء من حالتها السابقة إلى الحالة الحالية، أما المعرفة الشكلية فتهم بالأشياء في حالتها الساكنة في لحظة زمنية معينة، فلو تم وضع مكعب في وسط مجموعة من المكعبات أكبر منه في الحجم أمام المتعلم ثم نقله ووضع في مجموعة أصغر منه في الحجم، فالمتعلم الذي لاحظ هذا الإجراء يدرك أن المكعب لم يتغير حجمه بتغير مكانه (حسين وكمال زيتون، ٣٩، ١٩٩٢).

ثانياً: التكيف Adaptation

يرى "بياجيه" أن تكيف الإنسان لا يشمل قيامه بمجموعة من الأفعال البيولوجية فقط، وإنما يشمل قيامه بمجموعة من الأفعال العقلية Mental acts، مما يعني أن تكيف الإنسان مع البيئة ليس تكيفاً بيولوجياً بحتاً ولكنه عقلي أيضاً، فالتكيف تغير بنائي أو وظيفي يحقق به الفرد بقاءه، وبهذا يربط "بياجيه" ربطاً وثيقاً بين العمليات النفسية والبيولوجية، ويتضمن التكيف السلوكي للفرد ما يسمى بالتوازن الذي يعد الأساس الجوهرى لنمو الفرد ويشمل وظيفتين فرعيتين متفاعلتين ومتكاملتين، هما:

المماثلة، والمواءمة، ويعرف "بباجيه" التكيف بأنه استعداد بيولوجي عام لدى الكائنات يساعدها على العيش في بيئة معينة وتختلف طرقه وأساليبه باختلاف الكائنات واختلاف المرحلة التي يمر بها الكائن، ومن ثم قوم الفرد من خلال الأنشطة ببناء أو إعادة بناء تكوينات أو أبنية عقلية جديدة، وإعادة صياغة الأبنية القديمة تصدر أيضاً عن نشاط معين ويهدف إلى عمليتي المماثلة والمواءمة (إسماعيل محمد الأمين، ٣٩، ٢٠٠١).

ثالثاً: التراكيب المعرفية Cognitive Structures :

رابعاً: عملية التنظيم الذاتي Self Regulation الموازنة Equilibration

يرى "بباجيه" أن هذا العامل يعد من أهم العوامل المسؤولة عن التعلم المعرفي للطفل؛ إذ يلعب دوراً أساسياً في النمو أو التعديل المستمر في التراكيب المعرفية، فعندما يتفاعل الطفل مع البيئة، قد يصادف مثيراً غريباً عليه أو مشكلة تتحدى فكره فيحاول أن يستخدم التراكيب المعرفية الموجودة في عقله لكي يفهم أو يفسر هذا المثير أو يحل تلك المشكلة، فإذا لم تتوفر التراكيب المعرفية المناسبة للموقف فإنه يكون في حالة استثارة عقلية أو اضطراب أو حالة عدم اتزان قد تؤدي إلى الانسحاب بعيداً عن المثير أو المشكلة أو قيامه بمجموعة من الأنشطة يحاول من خلالها فهم هذا المثير أو حل المشكلة وتؤدي هذه الأنشطة إلى تراكيب معرفية جديدة (محمود غانم، ١٩٩٥، ٩١). وتتوقف عملية التنظيم الذاتي على عمليتين أساسيتين هما:

أ- التمثيل Assimilation :

هي عملية التغيير التي تطرأ على بعض جوانب البيئة فيتم تلقي المعلومات الجديدة منها ويفسرها في ضوء نشاط معين موجود بالفعل في ذخيرة الكائن العضوي من الأنشطة (يعقوب نشوان، ١٩٩٣، ٦٨).

ب- المواءمة Accommodation :

هي عملية توافق من جانب الفرد نفسه بحيث يتكيف بشكل أفضل مع الظروف الراهنة أي تعديل في الفرد بإضافة أنشطة جديدة إلى ذخيرة الفرد أو تعديل أنشطة القائمة استجابة لظروف البيئة (Derry, 1996, 170).

وفي ضوء ما سبق يتضح أن النظرية البنائية نظرية معرفية ونظرية تعلم معرفية.

مبادئ التعلم في النظرية البنائية:

تتمثل مبادئ التعلم في النظرية البنائية في ما يلي:

١- التعلم لا ينفصل عن التطور النمائي للعلاقة بين الذات والموضوع.

٢- التعلم يقترن باشتغال الذات على الموضوع وليس باقتناء معارف عنه.

٣- الاستدلال شرط لبناء المفهوم، حيث إن المفهوم يربط العناصر والأشياء بعضها ببعض والخصائص تجمع بين ما هو مشترك وبين الأفعال التي تجري في لحظات مختلفة، وعليه فإن المفهوم لا يبنى إلا على أساس استنتاجات استدلالية تستمد مادتها من خصائص الفعل.

٤- الخطأ شرط التعلم، حيث إن الخطأ هو فرصة وموقف من خلال تجاوزه يتم بناء المعرفة التي نعتبرها صحيحة.

٥- الفهم شرط ضروري للتعلم.

٦- التعلم يقترن بالتجربة وليس بالتلقين.

٧- التعلم هو تجاوز ونفي للاضطراب.

• أوجه التعلم في النظرية البنائية:

للبنائية أوجه متعددة، أو رؤى متعددة؛ إلا أن الحدود بين هذه الأوجه ليست فاصلة، فهناك الكثير من نقاط الالتقاء، والارتباط بينها، كما أنه يجب ألا ينظر لهذه الأوجه من النظرية البنائية كمجموعة من الأساليب، أو بيان ثابت، ومن هذه الأوجه ما يلي:

١- البنائية السطحية Trivial constructivism

إن الفكرة الأبسط في النظرية البنائية، ما يسمى بالبنائية السطحية، وأيضاً البنائية الشخصية Personal constructivism، ويعود الفضل في هذه الأسس إلى جان بياجيه، ويمكن تلخيصه بالعبرة التالية "يبنى المتعلم المعرفة بشكل فعال، ولا يحصل عليها بشكل سلبي من البيئة. (Von Glasersfeld, 1990, 19-29)

ويناقض هذا نظريات المعرفة الأخرى التي تعزز نماذج مبسطة للاتصال كنقل بسيط للمعاني من شخص إلى آخر، والمعرفة المسبقة لدى المتعلم هي أمر أساسي، لكي يكون قادراً على بناء معرفة جديدة بشكل فعال، ويبدو ذلك بسيطاً وجلياً فالتعلم الفعال يتطلب التركيز، وهناك بعض الأشياء التي يكون على الشخص أن يتعلمها قبل الآخرين. فالنظام التربوي يبنى دائماً على تطور الأفكار من البسيط إلى المعقد، لذلك لا يبدو هناك ما هو جديد، وهو على الأرجح ما ينطبق على تصنيفها بالسطحية، مع ذلك بعض التساؤلات مثل ما هي البيئة؟ ما المعرفة؟ ما العلاقة بين المعرفة والبيئة؟ ما البيئات الأفضل للتعلم؟ إن البنائية السطحية وحدها لا تستطيع أن تجيب على مثل هذه التساؤلات

وهذه النواقص التي تحاول الأوجه الأخرى للنظرية البنائية أن تبحث عنها.
(Dougiamas,1998,8)

٢- البنائية الجذرية Radical Trivial Constructivism :

تضيف البنائية الجذرية أساساً ثانياً إلى البيئة السطحية، حيث إن الحصول على المعرفة إنما هو عملية تكيف ديناميكية نحو ترجمات حيوية للخبرة، وليست بالضرورة أن يبنى الشخص معرفة لعالم حقيقي" ، فما الذي يمنع الفرد من تطوير حقيقة يحبها؟ إذا أخذ الحدود القصوى، حتى يقوم كل فرد ببناء وتطوير الواقع الخاص به. إن البنائية الجذرية لا تتكر أية حقيقة موضوعية، بل إنها تقول أننا لا نملك أية وسيلة لمعرفة ما يمكن أن تكون ماهية الحقيقة، فالبناءات العقلية التي تم بناؤها من الخبرة السابقة تساعد في فرض النظام، فالبناءات العقلية التي تم بناؤها من الخبرة السابقة تساعد في فرض النظام وتدفق الخبرة المستمر للشخص، ومع ذلك عندما تفشل تلك البناءات في العمل بسبب موانع خارجية أو داخلية مما يسبب مشكلة، فتتغير البناءات، وتتكيف مع الخبرة الجديدة، من خلال عدد غير محدود من البدائل، وتستبدل الحقيقة بما يسمى القابلية للحياة، وتقيد موانع اجتماعية وجسدية، يمكن تصور التنوع الكبير في الأفكار والآراء المختلفة في المجتمع حول كل موضوع دليل على أن نطاقاً من البناءات يمكن ويسمح ببقاء ونمو العالم ((Bickhard,1997,29-42).

أما كيف يستطيع الأفراد التواصل مع جهات النظر والأفكار المختلفة، فمن وجهة نظر البنائية الجذرية ليست هناك حاجة إلى أن يشمل الاتصال معاني مشتركة متطابقة بين المشاركين، بل يكفي أن تكون المعاني غير متعارضة. (Hardy and Taylor,1997,135)

يتضح مما سبق أن البنائية الجذرية مازالت تركز على المتعلم كباني، وهكذا فإن البنائية السطحية والبنائية الجذرية لا تعالج عن قرب مدى تأثير البيئة الإنسانية على المتعلم، حيث تعتبر جزءاً من البيئة الكلية، فالبنائية الاجتماعية، والثقافية، والنقدية تركز على هذه القضايا بشكل أكبر.

٣- البنائية الاجتماعية Social Constructivism

يشمل العالم الاجتماعي للمتعلم الأفراد الذين يؤثرون فيه بشكل مباشر، بمن فيهم المعلمون، والأصدقاء، الطلبة، والمدراء، والمشاركون في كافة أشكال النشاط ويأخذ هذا في عين الاعتبار الطبيعة الاجتماعية في التعلم التعاوني، وفي مناقشة التعاون الاجتماعي الأوسع في موضوع معين كالعلوم (Phillips,1997,104).

ويرجع الكثيرون من الذين يتبعون البنائية الاجتماعية أفكارهم إلى فيجوتسكي Vygotsky وهو منظر رائد في مجال علم النفس ركز على الأدوار التي لعبها المجتمع في تطوير الفرد، ويتساءل كوب Cobb فيما إذا كان العقل موجود في الفرد أم في العمل الاجتماعي، ويجادل بأن كليهما وجهتي النظر يجب أن تستخدمًا بتوافق، لأن كلاً منهما مفيد بنفس القدر، فما يستخلص من إحدى وجهتي النظر كتفسير لمجموعة من الأفراد الذين يتكيف كل منهم مع أفعال الآخر، يمكن أن نجده في وجهه النظر الأخرى على أنه معايير وممارسات مجتمع الفصل الدراسي (Cobb,1998,33-48).

ويطلق فايجوتسكي Vygotsky على المساحة التي تقع بين ما يمكن أن يقوم به الشخص بنفسه وما يمكن أن يقوم به من خلال تعاونه مع شخص آخر أكثر معرفة بمنطقة النمو الوشيك، هذه المنطقة التي يحدث فيها النمو المعرفي ويتم التعلم (وليم عبيد، ٢٠٠٢).

ويرى سالومون وبيركنز Salomon and Perkins أن في التعلم ترابط وتفاعل بطرق تعاونية، ويركزون على تعلم الفرد في وضع اجتماعي، ويحددان ثلاثة أسس للتعلم الاجتماعي، تتمثل في: (Salomon and Perkins,1998,24)

- ١- تعلم الأفراد كمجموعة يفوق تعلم كل منهم على حدة.
- ٢- تعاون الأفراد ضمن مجموعة يجعل تعلم المجموعة أكثر مما هو موجود في عقل أي فرد.
- ٣- يمكن أن يتفاعل الأفراد والمظاهر الأخرى للتعلم في هذين السياقين عبر الوقت ليعزز كل منهما الآخر في علاقة لولبية متبادلة.

وينبثق عن البنائية الاجتماعية إستراتيجيات تدريس ضمن سياقات قد تكون ذات معنى للطلبة من الناحية الشخصية، ومناقشة معانٍ مشتركة مع الطلبة داخل الفصل ضمن تعاون المجموعات الصغيرة، وتقويم النشاط الهادف من خلال الإجابات الصحيحة. (Wood and others,1995,401) ويميز كوب Cobb بين أسلوب تقديم العلوم كمحتوى، واستراتيجية تتبع بروز الأفكار العلمية من الممارسات الجماعية داخل الفصل (Cobb,1994,20)، مما يجعل التركيز على استخدام المدرس لنظريات المعرفة المتعددة للمحافظة على التوتر بين توجيهات المدرس والاستكشاف الذي يبادر إليه الطلبة وبين المعنى الاجتماعي والتعلم الفردي، وقد بدأت الإستراتيجيات ذات العلاقة بالنظرية البنائية تستخدم بشكل أكبر في فصول العلوم والرياضيات.

٤ - البنائية الثقافية Cultural Constructivism :

إن وراء البيئة الاجتماعية المباشرة لوضع التعلم سياقاً أوسع من التأثيرات الثقافية والتي تتضمن العادات، والدين، والبيولوجيا، والأدوات، واللغة، لذلك ما نحتاجه هو فهم جديد للعقل، ليس كمعالج للمعلومات منفرد، بل كجهاز حيوي متماهى موجود بشكل متساوي في الدماغ، وفي الأدوات، والمنتجات الإنسانية، والأنظمة الرمزية المستخدمة لتسهيل التفاعل الاجتماعي والثقافي. (Vosniadou,1996,95-109)

فالأدوات (اللغة والأنظمة الرمزية الأخرى، وغيرها) التي نستخدمها تؤثر على الاستراتيجية التي نفكر بها، وهناك تأثيران للأدوات على عقل المتعلم، الأول: أنها تعيد توزيع الحمل المعرفي بين الأفراد، الثاني: يمكن لاستخدام أداة أن يؤثر على الفعل فيما وراء الاستخدام الفعلي، من خلال تغيير المهارات ووجهات النظر، وطرق إدراك البيئية، فمثلاً تحمل أجهزة الحاسوب فلسفة كاملة لبناء المعلومات، ومعالجة الرموز، والتصميم والاستخدام، بحيث إن استخدمت في المدارس يمكن أن تحدث تغييرات في المناهج والتقييم، وتغييرات أخرى في التدريس والتعلم (Salomon and Perkins,1998,20)، فالوظائف العقلية العليا يتم التأمل فيها ثقافياً، حيث إنها لا تتضمن عملاً مباشراً على البيئة، بل عملاً غير مباشر يأخذ قليلاً من الأشياء المادية المستخدمة سابقاً ويدمجها كعمل ظاهر، وبينما يتم تشكيل تلك الأشياء المادية من خلال الممارسة الإنسانية السابقة يدمج العمل الحالي مع العمل العقلي الذي أنتج الشكل الخاص لتلك الأشياء (Cole and Wertsch,1996,252).

ويشير كوبرن Cobern إلى عالم الأشياء والعالم العقلي الداخلي للطلاب " كبيئات " تصويرية متنافسة، ومشهدا يستعين بصور بناءات متنافسة، أو عملية تكيف، وتعد هذه إلي حد ما صورة أكثر تعقيداً من البنائية الأساسية فهي تسلط الضوء على الحاجة إلى دراسة كلا السياقين بشكل كامل، سياق الطالب وسياق من المعرفة التي يتم تعلمها (Cobern,1993,62).

٥ - البنائية النقدية Critical Constructivism :

تنظر البنائية النقدية إلى النظرية البنائية في إطار بيئة اجتماعية وثقافية، ولكنها تضيف بعداً نقدياً يهدف إلى إعادة تشكيل هذه البيئات من أجل تحسين نجاح تطبيق النظرية كمرجع.

ويصف تايلر Taylor البنائية النقدية كنظرية اجتماعية للمعرفة في أنها تركز على

السياق الاجتماعي الثقافي للمعرفة، وتستخدم كمرجع للإصلاح الثقافي، وهي تؤكد على نسبية البنائية الأساسية، وتذكر بأن المعلم عالق في أنظمة رمزية متشابهة لتلك التي يتم تحديدها سابقاً في البنائية الاجتماعية والثقافية، كما تضيف البنائية النقدية تركيزاً أكبر على الأفعال من أجل تغيير المدرس المتعلم في إطار يستخدم من أجل المساعدة في جعل الثقافة السائدة التي قد تشكل عائقاً محتملاً أكثر وضوحاً، وبالتالي أكثر انفتاحاً للتساؤلات من خلال المحادثة والتأمل الذاتي النقدي (Taylor,1996,151).

٦- البنائية التفاعلية Interactive Constructivism:

تنظر البنائية التفاعلية للتعلم على أنه ذو جانبيين: الأول: عام، والثاني خاص، ووفقاً لذلك فإن المتعلمين يبنون معرفتهم ويتعلمون عندما يكونون قادرين على التفاعل مع العالم التجريبي من حولهم، ومع غيرهم من الأفراد، ويمثل هذا الجانب العام لهذه النظرة، أما المعنى فإنه يبنى عندما يتأمل المتعلمون في تفاعلاتهم مع العالم التجريبي، ويمثل هذا الجانب الخاص (الذاتي)، وعندما يتسنى للمتعلمين الفرصة للتعامل بهذين الجانبين يمكن لهم ربط الأفكار القديمة (أو السائدة) بخبراتهم الجديدة، فالبنائية التفاعلية تمكن المتعلمين من اكتساب القدرة على بناء التراكيب، والتفكير باستراتيجية نقدية، والقدرة على إقناع الآخرين بآرائهم، وممارسة الاكتشاف الموجه والتفاوض الاجتماعي، وتغيير المفاهيم، هذا بجانب القدرة على التجريد، والاكتشاف والتبرير، وإيجاد التفاعل بين القديم والجديد، وكذلك التوظيف النشط للمعرفة (كمال زيتون، ٢١٧، ٢٠٠٢).

• الأسس الفلسفية للنظرية البنائية:

على الرغم من أن النظرية البنائية قد حققت انتشاراً واسعاً في السنوات الأخيرة؛ إلا أن فكرة البنائية ليست جديدة، فعلى الرغم من أن الفلسفة الرئيسة البنائية يعود الفضل فيها إلى جان "بياجيه" Jean Piaget؛ إلا أن بستالوزي Pestalozzi قد توصل إلى الكثير من الاستنتاجات المشابهة قبل ذلك على أساس التطور الطبيعي للطفل وتأثيراته الحسية، وكان التجديد التربوي عند بستالوزي هو إصراره على أن الأطفال يتعلمون من خلال الأحاسيس وليس الكلمات وشدد على ربط المناهج بتجارب الأطفال في بيوتهم وحياتهم العائلية (Crowther,1997).

ويمكن تصنيف البنائية الفلسفية ضمن اللاواقعية الفلسفية ومن هنا يمكن اعتبارها بديلاً للموضوعية (Mqthews,1998,360).

وتتكرر البنائية الفلسفية كفلسفة معاكسة للواقعية رؤية الواقع في حد ذاته ولا تلتقي

بالأ لأي ادعاءات بأننا نستطيع معرفة أي شيء لا يخضع للتجربة والعمل، ومن هنا فإن البنائيين يعلنون بأننا نحن الذين نبي أو نشئ ولا نكتشف العالم المعروف على أساس من تجاربنا وعملياتنا النشطة (Moses,1998,3).

ويرى فون فورستر Von Foerster بأن الشخصية البنائية ذاتية التكوين واضحة على مستوى انغلاق النظام العصبي والذي يدل على أن الفعل والإدراك يعتمدان على بعضهما البعض دون أي نظام خارجي للرجوع إليه، حيث يقول فون فورستر "جهازي العصبي لا يمكنه أن يخبرني ماذا بالخارج، ليس لأسباب ميكانيكية، ولكن لأسباب ذات صلة بالمنطق والمعنى، فجهازي العصبي لا يمكن إخباري أي شئ لأنني أنا النشاط الذي يقوم به جهازي العصبي. فكل ما يتحدث عنه جهازي العصبي هو حالته الخاصة من النشاط العضلي العصبي"، وأن كل المستقبلات الحسية تبعث إشارات فيزيائية غير مميزة للقشرة الدماغية، وبالتالي فإن الإشارات الملموسة يمكن تمييزها عن طريق تتبع الجزء من الجسم الذي تأتي منه ردود الفعل وليس عن طريق المميزات البيئية (Moses,1998,7).

ويلاحظ مما سبق وجود جدل بين المذاهب الفلسفية فيما يتعلق باكتساب المعرفة، ويتضح ذلك بين أنصار الفلسفة الواقعية وأنصار الفلسفة المثالية، حيث يرى الواقعيون أن للأشياء الخارجية (موضوع المعرفة) وجوداً مستقلاً عن الذات التي ندركها، وأن المعرفة صورة مطابقة لحقائق الأشياء. فالعالم الخارجي كما هو مدرك في عقولنا ليس إلا صورة للعالم الموجود في الواقع، وهذه هي الصورة البسيطة من المذهب الواقعي، حيث يرى أنصار الفلسفة الواقعية النقدية أنه على الرغم من أن الحس يدرك حقائق الأشياء الخارجية؛ فإن هذه الحقائق تخضع للفحص في ضوء قوانين العلوم الطبيعية، فمع أن للمادة وجوداً حقيقياً في الخارج، إلا أن الكيفيات التي تدركها الحواس إنما تكون من عمل الذهن، أي إن المعرفة عند أنصار الفلسفة الواقعية النقدية ليست إدراك صورة مطابقة للأشياء الخارجية، بل إدراك صورة معدلة بفعل العقل الذي يمكن أن يتجاوز الجزئيات والمحسات إلى الكليات (حسين وكمال زيتون، ١٩٩٢، ١٢).

• النظرية البنائية في حقل التربية:

تعاني النظرية البنائية من صعوبات في حقل التربية، ومن تلك الصعوبات (زيتون وزيتون، ١٩٩٢):

١- ليست كل المعرفة يمكن بناؤها بواسطة الطلاب:

هناك أنواع من المعرفة - خاصة بعض أنواع المعرفة التقريرية - يصعب أو يستحيل

تتميتها من خلال المنهج البنائي، مثل: كتلة الإلكترون، وسرعة الضوء. مثل هذه المعارف ينبغي تزويدها للطلاب، ولا نتظر منهم القدرة على بنائها واستنتاجها.

٢- التعقيد المعرفي أثناء التعلم:

إن المنهج البنائي غالباً ما يتضمن مشكلة يسعى الطلاب لإيجاد حلول لها كل بطريقته الخاصة، ولذا لا بد أن يتزود الفرد بخلفية معرفية منظمة وثيقة الصلة بموضوع المشكلة، وعندما تغيب هذه المعرفة أو تكون غير منظمة فإن المشكلة سوف تتسم بالغموض والتعقيد، مما يدفع الطالب إلى المحاولة والخطأ أو الانسحاب كلية من الموقف.

٣- مشكلة التقويم:

لم يقدم المنهج البنائي صيغة متكاملة ومقبولة عن التقويم يساير إطاره الفلسفي والتربوي، إذ يرفض البنائيون الاختبارات الموضوعية وذلك انطلاقاً من تصورهم الفلسفي بأنه لا توجد حقيقة موضوعية يسعى التعليم لتميتها، فالحقيقة مرتبطة بالذات، وكل واحد يكون حقائقه بطريقته الخاصة.

٤- القبول الاجتماعي للمنهج البنائي في التعليم:

إن المجتمع - ممثلاً في الآباء، والمعلمين، والسياسيين، والاجتماعيين - يريدون بالدرجة الأولى تعليماً يزود الطلاب بالمعارف المختلفة، وينقل التراث الثقافي من جيل إلى جيل آخر، وهذا أمر لا يبدو واضحاً في المنهج البنائي الذي يركز على تزويد الطلاب بأهم المفاهيم والمعلومات الأساسية لبناء المعرفة، ويترك لهم حرية تحصيل تلك المعرفة كل على حدة.

٥- مقاومة المعلمين للمنهج البنائي في التعليم:

إن أي ابتكار في المجال التربوي يصطدم دائماً ببعض المعلمين المعارضين للإبداع أو التطوير بسبب تعودهم على نمط معين من التدريس، أو لعدم كفاءتهم في ذلك المجال. وينطبق الأمر على المنهج البنائي الذي يتطلب نوعية خاصة من المعلمين المؤهلين والمقتنعين بجدواه في التعليم.

• الحالات التي لا يتم فيها اختيار النظرية البنائية:

- إذا كان موضوع الدرس يتطرق إلى حقائق جزئية تتطلب الحفظ أو يصعب اكتشافها من قبل المتعلم.

- إذا كان عدد المتعلمين في الصف كبيراً.

- معظم المتعلمين في الصف قدراتهم الأكاديمية منخفضة أو من بطئ التعلم.

- عدم إمكانية توفير مصادر التعلم والمواد والأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ المتعلمين لأنشطة مرحلتي الاستكشاف والتوسيع.

- إذا كان هدف المعلم الأساسي هو تدريس أكبر عدد ممكن من المعلومات في الدرس الواحد.

- صعوبة توفير الوقت اللازم للتدريس بنموذج التعلم البنائي.

- ضعف قدرة المتعلمين على الانضباط الذاتي.

وبالرغم من تلك الصعوبات، تتميز البنائية بكثرة تطبيقاتها والاستراتيجيات التدريسية القائمة عليها.

• مقارنة بين النظرية البنائية والنظرية السلوكية :

- تنظر كل من هاتين النظريتين إلى أهداف التعليم، والخبرات، وطرائق التدريس من نواح مختلفة، حيث تهتم النظرية السلوكية بالسلوك الظاهر للمتعلم، على الجانب الآخر تهتم النظرية البنائية بالعمليات المعرفية الداخلية للمتعلم. لذلك فإن دور كل من المعلم والطالب مختلف في كلا النظريتين، حيث يكمن دور المعلم في النظرية السلوكية في تهيئة بيئة التعلم لتشجيع الطلاب لتعلم السلوك المرغوب، بينما في البنائية تهيئ بيئة التعلم لتجعل الطالب يبني معرفته بنفسه.

- تختلف إجراءات التقويم من نظرية إلى أخرى، حيث تركز بعض نظريات التدريس على الاختبارات معيارية المرجع، والبعض الآخر يركز على الاختبارات محكية المرجع، أو تستخدم التجارب أو الأسئلة المفتوحة النهائية. (عبد الله المقبل، ٢٠٠٤، ١).

♦ تعد النظرية السلوكية والنظرية البنائية هما أهم نظريتين من النظريات التربوية ويعد "سكنر" أهم علماء النظرية السلوكية، بينما يعد "بياجيه" أهم علماء النظرية البنائية، وقد أفادت كلا النظريتان الباحثين والدارسين السيكولوجيين والتربويين ودفعت الممارسين العمليين إلى السعي للاستفادة منهما في تطوير الأداء التربوي بشكل كبير، فالنظرية السلوكية الإجرائية لسكنر لها تأثير كبير في النظرية السلوكية للتدريس، بينما المراحل المعرفية ل"بياجيه" لها تأثير كبير في النظرية البنائية للتدريس.

• وللنظرية السلوكية الإجرائية تأثير كبير في النظرية السلوكية للتدريس، بينما المراحل المعرفية ل"بياجيه" لها تأثير كبير في النظرية البنائية للتدريس.

• في المقابل فإن التركيز في النظرية البنائية على الإجراءات الداخلية للتفكير، بينما التعلم في النظرية السلوكية يرتبط بالتغير في سلوك المتعلم، كما أن دور كل من

المعلم والطالب يختلف من نظرية إلى أخرى، فربما يوجد خطوات محددة يجب اتباعها في إحدى الطرق بينما هناك توجيهات عامة للطرف الأخرى.

وفيما يلي مقارنة بين النظرية البنائية والنظرية السلوكية:

| المدرسة البنائية | المدرسة السلوكية | عناصر المقارنة | م |
|---|---|-----------------|---|
| <p>ترتكز على المبادئ التالية:</p> <p>١. معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلم، كون الفرد يبني معرفته على ضوء خبراته السابقة..</p> <p>٢. إن المتعلم يبني معنى لما يتعلمه بنفسه بناءً ذاتياً، حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجي من خلال تزويده بمعلومات وخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه وبشكل يتفق مع المعنى العلمي الصحيح.</p> <p>٣. لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية، حيث يعاد تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.</p> <p>٤. إن التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية.</p> <p>٥. لا يبني المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين بل يبنيها من خلال عملية تفاوض اجتماعي معهم.</p> | <p>ترتكز على المبادئ التالية:</p> <p>١. التمرکز حول مفهوم السلوك من خلال علاقته بعلم النفس والاعتماد على القياس التجريبي.</p> <p>٢. عدم الاهتمام بما هو تجريدي غير قابل للملاحظة والقياس (ما يحدث داخل عقل المتعلم)</p> <p>٣. تنظر إلى الكائن الحي كآلة ميكانيكية معقدة تحركها مشيرات فيزيقية تصدر عنها استجابات عضلية وعضدية مختلفة، وتفالي في أثر البيئة والتربية في التعلم، وتقل من أثر الوراثة.</p> <p>٤. تركز على تعلم السلوكيات الجديدة والمقبولة والعمل على تقلي السلوكيات غير المرغوبة.</p> <p>٥. تصميم برامج التدخل المناسبة (كثرة البرامج التعليمية) للعمل على تفسير السلوك الملاحظ.</p> <p>٦. تتحدث عن أشكال التعلم: الاشتراط الاستجابي، الاشتراط الإجرائي، التعلم بالملاحظة....</p> | مرتكزات النظرية | ١ |

| المدرسة البنائية | المدرسة السلوكية | عناصر المقارنة | م |
|--|--|---------------------|---|
| بينما تصاغ الأهداف التعليمية - ووفقاً للنموذج البنائي - في صورة أغراض Goals عامة تحدد من خلال عملية مفاوضة اجتماعية بين المعلم والتلاميذ، بحيث تتضمن غرضاً عاماً لمهمة التعلم Learning task يسعى جميع التلاميذ لتحقيقه، بالإضافة إلى أغراض ذاتية (شخصية) personal goals تخص كل تلميذ أو عدة تلاميذ كل على حدة. | تصاغ الأهداف التعليمية في النموذج السلوكي بصورة أهداف سلوكية Behavioral Objectives تحدد مسبقاً من قبل كل من المعلم، والمصمم التعليمي Instructional Designer، وذلك بعد تحليل السلوك (موضوع التعلم)، وتجزئته إلى وحدات سلوكية صغرى، وتمثل مجموعة الأهداف السلوكية في محصلتها النهائية السلوك الكلي المراد تعلمه. | الأهداف التعليمية | ٢ |
| . بينما يرى البنائيون أن المحتوى يجب أن يكون في صورة مهام أو مشكلات ذات صلة ببيئة التلاميذ وواقعهم. | ترى المدرسة السلوكية أن المحتوى هو ما يرى الخبراء أنه الأفضل للتدريس، مما ينشأ عنه العديد من المشكلات لهذا النموذج المتسلط، وذلك نتيجة اختلاف المعايير التي يتم في ضوءها اختيار الخبر. كما أن هذا المحتوى قد لا يلائم ثقافات الأفراد التي قد تكون مختلفة | المحتوى | ٢ |
| أنشطة تفاعلية - تعلم تعاوني - التفكير العلمي - تجارب تعليمية - تدريبات عملية - عروض عملية - زيارات علمية - كتابة التقارير. | أنشطة فردية - تعلم تنافسي - يبحث عن الإجابة الصحيحة - تذكر المعرفة - الاعتماد على الكتاب المدرسي - محاضرة - كثرة البرامج التعليمية - أسلوب التلقين (الإعادة والتكرار) | الأنشطة التعليمية | ٣ |
| أما في النموذج البنائي فتعتمد استراتيجيات التدريس على مواجهة | في النموذج السلوكي تقوم استراتيجيات التدريس على | استراتيجيات التدريس | ٤ |

| م | عناصر المقارنة | المدرسة السلوكية | المدرسة البنائية |
|---|----------------|--|---|
| | | التعليم الفردي، مثل التعلم بالكتب المبرمجة، والتعليم بالحاسوب. | التلاميذ بمشكلات ذات علاقة بحياتهم وبيئتهم، فينخرط التلاميذ في حلقات من العمل لإيجاد الحلول المناسبة من خلال البحث والتجريب، ووضع الفروض والمفاوضات بين بعضهم البعض |
| 5 | الفصل الدراسي | تؤكد المدرسة السلوكية على أهمية السيطرة والتحكم. فلا بد للطلاب من الخضوع لنظام مفروض لسلطة خارجية، ويؤمن السلوكيون بتدعيم ما تعتقده السلطة سلوكاً حسناً، والمعاقبة على ما تراه سلوكاً سيئاً. | و يعرض البنائيون رؤية مخالفة لنظام الحجرات الدراسية عند السلوكيين. فهم يؤمنون بتقدير الاختلافات الفردية بين اهتمامات التلاميذ، وتسمح إتاحة البدائل المختلفة للحلول التي يضعها التلاميذ للمشكلة بفرصة المرور بتجربة الاختيار والمسئولية المصاحبة لهذا الاختيار |
| 6 | دور المتعلم | ترى النظرية السلوكية أن المتعلم فرد إيجابي في تحصيل المحتوى من خلال إجاباته للأسئلة المقدمة إليه. | ترى البنائية أن للمتعلم دوراً أساسياً في تحديد ما سوف يتم تعلمه، فهو مكتشف لما يتعلمه من خلال ممارسته للتفكير العلمي القائم على البحث والتجربة والملاحظة والتفسير. فالمتعلم في هذا النموذج يتميز بنشاطه وبنائه للمعرفة بنفسه. |
| 7 | دور المعلم | ترى المدرسة السلوكية أن المعلم هو مصدر المعرفة، وتضعه المدرسة السلوكية في دور القوة، كونه يراقب المعرفة ويلقنها، ويقرر متى اكتسب الطلاب المعرفة الكافية، ومتى ينتقل من موضوع لموضوع آخر. | يتغير دور المعلم في الفصل الدراسي في النموذج البنائي كون المعلم يصبح منظماً لبيئة التعلم، ويهيئ المهام والأنشطة أمام طلابه، ويقدم بيئة مناسبة للعمل في جو يسوده التعاون والتفاوض بين الطلاب. |
| 8 | التقويم | يرى السلوكيون أن الاختبارات التي تركز على الاستظهار | البنائيون لا توجد لديهم رؤية واضحة للتقويم. وينادي كثير منهم |

| المدرسة البنائية | المدرسة السلوكية | عناصر المقارنة | م |
|---|---|--------------------|----------|
| <p>بالاستغناء عن الاختبارات الموضوعية، وذلك لقصورها في قياس مستويات التفكير العلمي، ومهارات حل المشكلة، والأخذ بأسلوب التقويم الحقيقي لفهم تعلم الطلاب حيث يتم انغماس الطلاب في مهمات ذات قيمة ومعنى تبدو كمنشآت تعلم وليس كاختبارات تقليدية. ويتضمن ذلك منشآت واسعة تشمل المقابلات الشفوية، ومهمات حل المسائل الجماعية، وملفات الطلاب (الحقائب التقييمية..Portfolio)</p> | <p>والحفظ لدى التلاميذ هي أفضل سبيل لتكوين رؤية صادقة حول تعلم الأفراد. وتتكون معظم ممارسات الامتحان الشائعة من أسئلة موضوعية مصممة لنزع حكم المعلم وذاتيته أثناء وضع الدرجات. إلا أن المعلم هو الذي يقرر صياغة محتوى الاختبارات. فمثلا في اختبارات الاختيار من متعدد تذكر إجابات لكل سؤال، ولكن إذا تصور الطالب مشكلة بشكل يختلف عما كان يقصده المعلم فسيشعر الطالب بالفشل في ذكر إجابة تتفق مع الحل، فيجعل الملاذ الوحيد هو ترك مكان الإجابة فارغا أو التخمين، ولا يتم في هذا النوع من الاختبارات وضع اعتبار للحلول البديلة، أو طرق الفهم البديلة في التقويم للحلول؛ مع أن تلك الحلول قد تكون قابلة للتطبيق ولكن هذه الاختبارات ربما تكون قد وضعت بطريقة لا تكتشف ما يعرفه الطالب، وإنما لتزيح الستار عن مدى درجة توافق معرفة الطالب مع معرفة واضعي الاختبارات.</p> | | |
| <p>"بياجيه" - برونر - أوزوبل</p> | <p>بافلوف - مورجان - ثورندايك - جاثرى - كلارك هل -</p> | <p>أهم العلماء</p> | <p>٩</p> |

| م | عناصر المقارنة | المدرسة السلوكية | المدرسة البنائية |
|----|---|--|---|
| | | واطسون - سكنر - جانيه | |
| ١٠ | انعكاسها على تدريس العلوم | الأهداف التعليمية - التعليم المبرمج - التعليم بمساعدة الحاسوب - التعلم للإتقان - التعلم عن طريق حل المشكلات. | دورة التعلم - مدخل الاكتشاف - خرائط المفاهيم - خريطة الشكل V - نظرية التعلم بالملاحظة (التعلم الاجتماعي) - نموذج التعلم البنائي (نموذج المنحى البنائي في التعليم) - نموذج التغيير المفهومي - السنادات (السقالات) التعليمية. |
| ١١ | التغيير من التدريس بالطريقة التقليدية إلى التدريس بالطريقة البنائية | الطريقة التقليدية Traditional: <ul style="list-style-type: none"> المعرفة توجد خارج الطالب محورها المعلم. الطالب سلبي من ناحية تلقي المعلومات. أنشطة فردية. تعلم تنافسي. يبحث الطالب عن الإجابة الصحيحة. تذكر المعرفة. الاعتماد على الكتاب. المدرسي أو البرنامج المعطى من المعلم. اختبارات تحريرية تقوم على الورقة والقلم | الطريقة البنائية Constructivist: <ul style="list-style-type: none"> المعرفة توجد بداخل الطالب نفسه. محورها الطالب. الطالب إيجابي ونشط. أنشطة تفاعلية. تعلم تعاوني. يقبل المعلم آراء كل تلميذ " لا توجد إجابة صحيحة أو خاطئة". تفسير المفاهيم. الطالب يبني معارفه من مصادر مختلفة (ملاحظة، قياس، تجريب...). توجد بدائل مختلفة لتقويم الطلاب، مثل المقابلات الشفوية، ومهمات حل المسائل الجماعية، وملفات الطلاب. |
| ١٢ | النقد الموجه للنظرية | أن السلوكية تمثل تصورات خاطئة للوظائف العقلية التي تتبثق وتُمارس في عمليات التعلم والتدريس، منها: <ul style="list-style-type: none"> الخطأ في تقدير الدافعية الداخلية. | يتمثل في أن للنظرية المعرفية أو البنائية مشكلات في التربية منها: <ul style="list-style-type: none"> ليست كل المعرفة يمكن بناؤها بواسطة الطلاب. التعقيد المعرفي أثناء التعلم. مشكلة التقويم (غير واضح). عدم القبول الاجتماعي للمنهج |

| المدرسة البنائية | المدرسة السلوكية | عناصر المقارنة | م |
|--|--|----------------|----|
| <p>البنائي في التعليم، بسبب النظرة العامة المتوقفة على كم المعارف التي يكتسبها الطلاب.</p> <p>- مقاومة المعلمين للمنهج البنائي في التعليم، لأن المنهج البنائي يتطلب نوعية خاصة من المعلمين المؤهلين والمقتنعين بجدواه في التعليم.</p> <p>- يتطلب تطبيق المنهج البنائي إمكانيات مادية كبيرة وأدوات ووسائل وأجهزة ومباني تعليمية خاصة، ونوعية خاصة من الطلاب وكذلك المعلمين.</p> | <p>- تسيد السلوكيات التي يمكن ملاحظتها على ما عداها من سلوكيات باطنية داخلية؛ بحجة أنها لا يمكن قياسها أو استنتاجها بطريقة مباشرة.</p> <p>- الاعتماد على اختبارات التحصيل أكثر من اعتمادها على اختبارات التفكير.</p> <p>- الاعتماد - أيضاً - في الاختبارات المقتننة على أن هناك إجابة واحدة صحيحة.</p> <p>- اللجوء إلى اختبارات الأداء منعزلة عن اختبار الكفاءة.</p> | | |
| <p>تتميز البنائية بأنها تجمع بين كونها: نظرية في المعرفة، ومنهجاً في التفكير، وطريقة في التدريس. وقد تعددت تطبيقات البنائية في طرق التدريس وتوعت، إلا أن جميعها تركز على بناء المعرفة من قبل الطالب.</p> | <p>- تفريد التعليم (التعلم الذاتي)</p> <p>- التعلم للإلتقان.</p> <p>- استخدام التقنيات الحديثة في التعلم (الحاسب الآلي) في التعليم المبرمج.</p> | مميزات النظرية | ١٣ |

• انعكاسات النظرية البنائية على منظومة تدريس العلوم والتربية العلمية

إن المتتبع للممارسات الصفية لمعلمي العلوم يلمس أن هذه الممارسات تتركز حول الجانب المعرفي، وعدم الاهتمام بتأكيد طرق العلم وأساليبه، على الرغم من أهميتها في مراحل التعليم كافة، كما أن المعرفة العلمية المقترحة في كتب العلوم تؤكد على الحقائق والمفاهيم في صورتها النهائية.

وهناك أزمة في تدريس العلوم من خلال الاعتماد على النماذج التقليدية في التعليم دون النماذج الحديثة، حيث إن سبب الأزمة كما يشير الحذيفي (١٣٠، ٢٠٠٣) هو " النموذج التعليمي السائد الذي قد فشل في حل كثير من مشكلات تدريس العلوم، ويتفق معلمو

العلوم على أن الاستراتيجية المثلى لتحسين تعليم العلوم وتطويره لا يمكن أن تتم إلا من خلال استخدام المنهج العلمي القائم على البحث والتجريب، واستخدام العقل في حل المشكلات، وهذا عامل مفقود في التعليم التقليدي للعلوم.

ويؤكد حيدر (١٩٩٨، ٦١٤ - ٦١٥) على ضرورة الاستفادة من التجربة الأمريكية في إصلاح تعليم العلوم في الوطن العربي، باعتبار أن حركة الإصلاح الحالية في أمريكا تختلف عن المحاولات السابقة لأنها تنظر للقضية بشمولية أكبر، فلا تقتصر على تعديل أو تطوير المناهج فقط، وإنما تشمل جميع مكونات تعليم العلوم.

وفي هذا الإطار فإن تدريس العلوم والتربية العلمية بحاجة إلى إقرار توجهات جديدة وتبني نظريات وفلسفات عصرية، وانتهاج أساليب وطرائق حديثة لتفعيل تدريس العلوم والتربية العلمية بمراحل التعليم المختلفة، وهذا يقتضي التركيز في تدريس العلوم والتربية العلمية على الجوانب التالية التي ذكرها الباز (٢٠٠١، ٤١٣ - ٤١٤) :

- ١- تدريس العلوم كعملية استقصائية.
- ٢- تزويد المتعلم بمهارات التفكير المختلفة.
- ٣- تحقيق التكامل في خبرات المتعلم.
- ٤- تنشيط الابتكار لدى المتعلم.
- ٥- تعميق قدرة المتعلم على التفكير العلمي والناقد.
- ٦- تكوين اتجاهات إيجابية نحو العلوم.

ويلاحظ أنه قد ازداد الاهتمام في الآونة الأخيرة بعلوم المستقبل، ومنها العلوم والعلوم، وذلك نتيجة متطلبات القرن الحادي والعشرين، وتؤكد على ذلك بعض الأدبيات التربوية التي ترى أن جميع الدول أصبحت تتجه إلى الاهتمام بعلوم المستقبل، ومنها العلوم والعلوم، وذلك حتى تستطيع مواجهة التحديات والمستجدات التي تتزايد يوماً بعد يوم حتى لا تتخلف كل دولة عن غيرها من الدول المتقدمة (منى سعودي، ١٩٩٨، ٧٧٩).

وفي مقدمة النظريات الحديثة لتعليم العلوم وتعلمها والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمستحدثات التكنولوجية النظرية البنائية، حيث يرى الميهي (٢٠٠٣، ٣ - ٤) أنها تركز على الدور الإيجابي الفعال للطالب أثناء عملية التعلم من خلال ممارسة للعديد من المناشط التعليمية المتنوعة.

وتشتق النظرية البنائية من كل من نظرية "بياجيه" (البنائية المعرفية) ونظرية فيجوتسكي (البنائية الاجتماعية)، ومن ثم فالتعليم ينحصر من وجهة نظرهما في رؤيتين:

١- الأولى: رؤية "بياجيه" Piaget التي تشير إلى أن التعليم يتحدد في ضوء ما يحصل عليه المتعلم من نتائج منسوبة لدرجة الفهم العلمي.

٢- الثانية: رؤية فيجوتسكي Vygotsky التي تشير إلى أن التعلم يتحدد في ضوء سياق اجتماعي يتطلب درجة من التمهين في تعلم مادة العلوم.

وتستند النظرية البنائية على فكرة أن هناك دافع إنساني يقود الفرد لفهم العالم بدلاً من استقبال المعرفة بشكل سلبي، حيث يرى صادق (١٥٦، ٢٠٠٣) أن المعرفة تبنى بنشاط المتعلمين بواسطة تكامل المعلومات والخبرات الجديدة مع المعلومات التي توجد في بنيتهم المعرفية السابقة، على الجانب الآخر يرى الوهر (٩٦، ٢٠٠٢) أن النظرية البنائية تنظر إلى التعلم بأنه عملية بناء مستمرة ونشطة وغرضية، بمعنى أنها تقوم على ابتكار المتعلم لتراكيب معرفية جديدة أو إعادة بناء تراكيبه أو منظومته المعرفية اعتماداً على نظرتة إلى العالم، والتعليم ليس عملية تراكمية للمعرفة، بل عملية إبداع تحدث تغييرات ثورية في التراكيب المعرفية الموجودة لدى المتعلم.

ويتمثل محور الارتكاز في النظرية البنائية كما يشير زيتون (٨٤، ١٩٩٨) في استخدام الأفكار التي تستحوذ على لب المتعلم لتكوين خبرات جديدة والتوصل لمعلومات جديدة، ويحدث التعلم عند تعديل الأفكار التي بحوزة المتعلم، أو إضافة معلومات جديدة إلى بنيته المعرفية، أو بإعادة تنظيم الأفكار الموجودة في تلك البنية، وهذا يعني أن البنائية تركز على البنية المعرفية للفرد وما يحدث فيها من عمليات.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية هناك العديد من المشروعات التي توظف النظرية البنائية كأساس لها، إذ وجد أن استخدام النظرية البنائية ضرورة ملحة، ومن هذه المشروعات:

١- العلم والتكنولوجيا والمجتمع: وهو محاولة لتجديد تدريس العلوم في المرحلة الثانوية.

٢- المدى - المتابع - التناسق: وهو محاولة لتجديد تدريس العلوم في المرحلة الأساسية.

٣- برنامج التطور المناسب: وهو محاولة لتطوير التفكير في المرحلة الأساسية.

٤- الوالدان - المناشط - الأدب والعلوم: وهو محاولة لتجديد تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.

انعكاس النظرية البنائية على عناصر المنهج:

يتفق عايش زيتون(٢٠٠٧م) مع حسن زيتون وكمال زيتون (٢٠٠٣م) حول الرؤية في التعلم والتعليم المعرفي من خلال ستة عناصر هي:

دور المعلم Teacher Role:

تفرض البنائية على المعلم البنائي المعرفي أدواراً جديدة وفي هذا تغيرت أدوار المعلم من المعلم المباشر Directive / Instructive وله السلطة Authority إلى دور المعلم البنائي Constructive التفاعلي Interactive والتفاوضي Negotiation، والميسر Facilitator للتعلم والباحث Researcher وأحد المصادر (الاحتياطية) للمعرفة ومستشار Consultant (المعلومات والبحث) والمنظم لبيئة التعلم وإدارته، والديمقراطي Democratic والمتقبل لذاتية الطلاب ومبادراتهم والمشجع للحوار والمناقشات والمناظرات العلمية والمستخدم لاستراتيجيات الاستقصاء العلمي ودورات التعلم البنائية والمغذي لطبيعة الفضول (الفطري) الطبيعي للإنسان لدى المتعلم والمستخدم لأساليب وأدوات التقييم البديل الحقيقي في مهمات التعلم وأنشطة تشغيل اليدين والعقل (الفكر) مفتوحة النهاية. وفي هذا كله يؤدي دور الأنموذج للطلاب في التعلم المعرفي في ما يسميه الباحثون بالتلمذة المعرفية Cognitive Apprenticeship بوجه عام (زيتون، ٢٠٠٨م: ١١٢). بمعنى آخر لا يقتصر دور معلم العلوم وفق المنظور البنائي على نقل المعرفة فقط، فهو موجه ومرشد في عمليات بناء المعرفة الفردية للمتعلم، ثم يقوم المتعلم ببناء أو تكوين المعنى من المعلومات الجديدة والأحداث نتيجة التفاعل بين المعرفة السابقة للفرد والخبرات والملاحظات المستمرة، مع تشجيع المتعلمين على القيام بالمناشط المتعددة حتى يحدث التعلم ذو المعنى لديهم، كما لا يقتصر دور المعلم في التدريس وفق النظرية البنائية على توزيع المعرفة، بل لإمداد الطلاب بالفرص والحوافز لبناء المعرفة (von Glaserrfeld,1996,3)، ويصف ماير Mayer المعلمين كموجهين أو مرشدين والمتعلمين كصناع للفهم (Mayer,1996,151)، ويعتبر جرجن Gerknس المعلمين منسقين وميسرين وناصحين أو مدربين (Gergn's,1995,19).

ويعد فهم دور المعلم في الفصل البنائي نقطة مميزة ومهمة لفهم كيفية تأثير النظرية على التطبيق، ومن المنظور البنائي للمعلم دوران هامان، الأول: تقديم أفكار جديدة أو أدوات عند الضرورة، وتقديم الدعم والتوجيه للطلاب، والثاني: هو الاستماع والتشخيص للوسائل التي يتم بها تفسير الأنشطة التعليمية لتشكيل فهم أبعد وأعمق، فالتعلم من خلال هذه الرؤيا يعتبر أيضاً عملية تعلم بالنسبة للمعلم.

هذا وقد تناولت العديد من الكتابات أداءات التدريس البنائي ومواصفات المعلم البنائي، فقد أوضح (Yager,2003) في نموذجه بعض التوجيهات الخاصة بممارسات التدريس البنائي فيما يلي:

- استخدم أسئلة المعلمين وأفكارهم لقيادة الدرس.
- تقبل وشجع المتعلمين على استهلال الأفكار.
- شجع المتعلمين على القيادة والتعلم التعاوني.
- استخدم تفكير المتعلمين وخبراتهم واهتماماتهم لتوجيه الدرس.
- شجع استخدام مصادر بديلة للمعلومات.
- استخدم الأسئلة مفتوحة النهاية.
- شجع المتعلمين على اقتراح أسباب للأحداث وتقديم التنبؤات.
- شجع المتعلمين على اختبار أفكارهم.
- ابحث عن أفكار المتعلمين قبل تقديم الأفكار لهم.
- شجع المتعلمين على تحدي بعضهم البعض في المفاهيم والأفكار.
- استخدم استراتيجيات التعلم التعاوني.
- وفر الوقت الكافي لتحليل أفكار المتعلمين.
- شجع المتعلمين على التحليل الذاتي وجمع الأحداث الحقيقية لدعم أفكارهم وإعادة صياغتها في ضوء أحداث وخبرات جديدة.

كما أوضح (Brooks and Brooks,2004) أن المعلم البنائي يمارس ما يلي:

- يشجع ويقبل استقلالية المتعلمين ومبادراتهم من خلال:
- صياغتهم للأسئلة والقضايا الخلافية.
- البحث في الإجابات وتحليلها.
- القدرة على حل المشكلات.
- القدرة على إثارة المشكلات.
- جمع المعلومات.
- يستخدم البيانات الخام والمصادر الأولية والأدوات أثناء المعالجة والتفاعل من خلال:
- عرضه لمشكلات حقيقية.

- عرضه لمواقف معتادة (شائعة) وغير معتادة (غير شائعة).
- حثه المتعلمين على إيجاد الفروق بين هذه المواقف.
- يصوغ المهام حول مصطلحات وأنشطة معرفية كالتحليل والتفسير والتنبؤ والتصنيف والتركيب.
- يسمح لإجابات المتعلمين بقيادة الدرس ويغير ويبدل في إستراتيجيات التدريس والمحتوى.
- **يبحث في مدى فهم المتعلمين للمفاهيم من خلال:**
- امتناعه عن التوضيح المسبق للأفكار والمفاهيم.
- تشجيع المتعلمين على تطوير أفكارهم.
- يشجع المتعلمين على الاشتراك في الحوار معه ومع بعضهم البعض.
- يساعد المتعلمين على البحث والاستقصاء من خلال طرح أسئلة تفكيرية وأسئلة مفتوحة النهاية وتشجيعهم على طرح الأسئلة.
- يطلب من المتعلمين توضيح استجاباتهم الأولية وتفصيلها.
- يشغل المتعلمين بخبرات قد تولد تناقضاً مع افتراضاتهم الأولية ويشجعهم على المناقشة من خلال:
- طرح أسئلة تتحدى تفكير المتعلم.
- استخدام المعلومات الخاصة بالتصورات الحالية للمتعلم لمساعدته على فهم الأفكار المتناقضة.
- توجيه المناقشة باستخدام الأسئلة المتتابة.
- يسمح بوقت للانتظار بعد طرحه للأسئلة.
- يتيح الوقت الكافي للمتعلمين لبناء العلاقات وإنشاء التشبيهات بحيث:
- يقدم أنشطة تساعد على بناء العلاقات.
- يجهز المواد والأدوات التي تساعد المتعلمين على بناء العلاقات.
- يشجع استخدام التشبيهات.
- ينمي لدى المتعلمين حب الاستطلاع من خلال الاستخدام المتكرر لنموذج دائرة التعلم بحيث:
- يقدم أنشطة مفتوحة تساعد المتعلمين على طرح الأسئلة والافتراضات.
- يقدم دروساً تركز على أسئلة المتعلمين وترتبط بالمفردات الجديدة.

- يساعد المتعلمين على صياغة خبراتهم العملية.
- يقدم مشكلات جديدة تثير لدى المتعلمين نظرة جديدة للمفاهيم التي تعلموها.

دور الطالب (المتعلم) Student (Learner) Role:

تقوم البنائية على مبدأ أن المعرفة Knowledge ليست شيئاً (أو حملاً) يمكن نقله من فرد إلى آخر، وبالتالي يجب أن (تبنى) من قبل الفرد (المتعلم) حدده فيليبس بنائياً بأدوار ثلاثة هي:

(١) الفرد (المتعلم) النشط Active Learner

(٢) الفرد (المتعلم) الاجتماعي Social Learner

(٣) الفرد (المتعلم) المبدع Creative Learner.

وبهذا تتقل البنائية الأفراد (الطلبة) المتعلمين بعيداً عن الحفظ الصم Rote memorization للحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية إلى الفهم الذاتي ذي المعنى الذي يفسر ما يحدث والتبؤ به، وبالتالي الاستخدام النشط للمعرفة ومهاراتها وممارسة التفكير العلمي (زيتون، ٢٠٠٨م: ١٤).

الأهداف التعليمية Learning Goals:

على الرغم أن البنائية في التعلم المعرفي قد لا تحقق أهداف التعليم المعرفي جميعها على النحو المنشود أو الغاية المتوخاة ولا تنمي أنواع المعرفة كلها بالفاعلية نفسها، وبالتالي لا ينبغي أن تكون وحدها السائدة في التعليم المعرفي المدرسي وفق تحليل بعض الأدبيات، إلا أن الأهداف التعليمية تتم صياغتها في البنائية المعرفية في صورة مقاصد أو غايات Goals أو نتائج Outcomes عامة تحدد من خلال عملية مفاوضة اجتماعية بين المعلم والطلبة بحيث تتضمن غايات عامة لمهام التعلم Learning Tasks يسعى الطلبة جميعهم لتحقيقها بالإضافة إلى الغايات الذاتية الشخصية Personal Goals التي تخص كل طالب (متعلم) أو مجموعة من الطلاب كل على حده وذلك في ضوء الحاجات الشخصية التي يحتاجها الطلاب والتي بدورها تشعر الطلب المتعلمين بصلة ذلك شخصياً واجتماعياً وربما عالمياً.

محتوى التعلم Learning Content:

يكون محتوى التعلم وفقاً للبنائية المعرفية في صورة مهام Tasks أو مشكلات حقيقية Real Problems ذات صلة بحياة الطلبة ودافعيتهم، أو ظواهر Phenomena طبيعية. وفي هذا ينبغي لمهام (مشكلات/ ظواهر) التعليم أن تكون:

أ- غير مفرطة في التعقيد إلى درجة تسبب الانكفاء أو الإحباط Frustration لدى بعض الطلبة وربما تراجعهم عن الاهتمام واستكمال مهمات التعلم.

ب- تتضمن موقفاً مشكلاً حقيقياً أو مهمة تعليمية لها أكثر من طريقة لمعالجتها وحلها.

ج- قابلة للتوسع والامتداد Extendable وتفتح مجالات لتوليد الأفكار والأسئلة البحثية لاستقصائها.

وفي هذا كله ينبغي لمعلم أن يتذكر أن الإثارة Excitement وجذب الميل والاهتمام Interest ومن ثم الانخراط Involvement والانهماك في مهمات التعلم أو المشكلات والظواهر الحقيقية الواقعية يعد عاملاً حاسماً وجوهرياً في استكمال واستقصاء مهمات التعلم وبحثها وذلك باعتبار (الميول والاهتمامات) بمثابة الوقود Fuel الذي يغذي خطى السير في البحث والاستقصاء واستكمال المهمات التعليمية وبالتالي الفهم وتحسن الشعور بمتعة تعلم العلوم وإثارتها وعلم (فعل) العلم Doing Science لا القراءة حول العلم About Science.

وفي هذا كله فإننا نصطدم (بكم) المنهاج أو محتواه ومن ثم إنهاء المنهاج أو تغطيته Content coverage حيث تعد (التغطية) أكبر (عدو) لفهم العلوم من جهة وللنظام التربوي عموماً من جهة أخرى. وهذا يتطلب التحول من (الكم) إلى (النوع) والأخذ بفلسفة القليل كثير Less is More في مناهج (محتوى) العلوم واستراتيجيات تدريسها (زيتون وزيتون، ١٩٩٢، ١١٥).

استراتيجيات التدريس Teaching Strategies :

تعتمد استراتيجيات التدريس وفقاً للنظرية البنائية على مواجهة الطلاب بمشكلة ما، ومحاولتهم إيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلة من خلال البحث والتقيب ومن خلال التفاوض الاجتماعي، كما تعد أفكار النظرية البنائية في غرفة الصف من التطورات الحديثة في تدريس العلوم، وقد أصبح تطبيقها في الدول المتقدمة أساساً للتعلم والتعليم الصفي، بينما في الدول النامية التي لا تزال في الاستخدام المتزايد للنظرية السلوكية في التعلم والتعليم الصفي لم تظهر أية حركة من حركات التجديد التربوي التي تعتمد على هذه النظرية كأساس للممارسات التربوية.

هذا وعلى الرغم من أن البنائية لم تقدم استراتيجيات تدريسية محددة بذاتها ومن هنا تعددت الاستراتيجيات والطرائق والنماذج التدريسية المنبثقة منها، إلا أنها قدمت معايير

ومقترحات للتدريس الفعّال. وفي هذا تعتمد استراتيجيات ونماذج التدريس وفقاً لمنظور البنائية وفكرها غالباً على مواجهة الطلبة بمشكلات حقيقية واقعية أو أسئلة بحثية قابلة للبحث والاختبار (Testable (Researchable) لمعالجتها وإيجاد حلول لها في ضوء الاهتمام والانشغال فيها، ومن ثم البحث والاستقصاء والمفاوضة الاجتماعية Social Negotiation للوصول إلى هذه الحلول. ومن هذه الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الاستقصاء العلمي، ودورات التعلم، وحل المشكلات، والتغير المفاهيمي، والتعلم التعاوني والتدريس وفق النموذج المنظومي.

التقييم Assessment:

أشارت أدبيات البحث إلى أن التقييم يعد من التحديات التي تواجه البنائين. وفي هذا لا يتحسس (البنائيون) لنمطي التقييم سواء مرجعي المحك Criterion Referenced أو معياري المحك Norm- Referenced. كما أنهم غير متحمسين لفكرة الاقتصار على الامتحانات والاختبارات الموضوعية التي تقيس مدى معرفة الطالب المتعلم بالمعرفة الموضوعية التي درسها، وبالتالي ليس للاختبارات الموضوعية مكان لتقييم نواتج التعلم البنائي المعرفي. وفي هذا لا يلقى التقييم في ضوء أهداف التعلم المحدد سلفاً (كالأهداف التعليمية في السلوكية) الحماس من البنائين، بل أن جوناسين Jonassan دعا لتبني فكرة التقييم المحرر من المقاصد أو الغايات Goal-Free Evaluation: وهي فكرة تعتمد على قيام المعلم (أو غيره) بتحديد مقاصد أو غايات مسبقاً لتقييم في ضوءها أداء الطلبة المتعلمين، إذ تتبع الأهداف من واقع سياق عملية التعلم نفسها.

هذا وعلى الرغم أنه لا توجد صيغة متكاملة معتمدة لتقييم التعلم البنائي، إلا أن ثمة اجتهادات واقتراحات تتناقلها أدبيات البحث تتعلق بتحديد أهداف التقييم، ونتائج التعلم، وسياق التقييم (التقييم في سياق أنشطة التعلم)، ومعايير (انتهاء المتعلم من مهام التعلم بنجاح)، ومسئولي (المشاركين) عملية التقييم والاهتمام بتقييم التعلم البديل الأصيل وبالتالي استخدام أساليب وأدوات التقييم الحقيقي Authentic Assessment الأصيل كما في تقييم الأداء Performance، والبورثفوليو Portfolio، والملاحظة Observations والمقابلات Interviews، وكتابة التقارير Writing reports، وقوائم الرصد Checklists، والتقييم الذاتي Self-Assessment وتقييم الأقران Peer-Assessment... إلخ. وفي هذا يتم تقييم نتائج التعلم Learning outcomes ومخرجاته، ومجالات متجددة في الأهداف من بينها (فهم) المعرفة وطبيعة العلم والمفاهيم والعمليات والتطبيقات والإبداع

والاتجاهات والقيم في ضوء أهداف التعلم المعرفي والبنائية في اكتساب المعرفة وفهمها والاحتفاظ بها واستخدامها والتأمل فيها وحل المشكلة والتفكير الناقد وتوظيفها النشط في المنظور الشخصي والاجتماعي في مواقف التعلم الجديدة.

• بيانات التعلم والتعليم البنائي:

إن الانتقال من الفلسفة وعلم النفس ونظرية المعرفة البنائية إلى تشخيص بيانات التعلم البنائي يمثل تحدياً للمجال الواسع للمفاهيم البنائية، فعلى الرغم من تعدد أوجه البنائية؛ إلا أن هذه الأوجه تعكس نفس الضوء وتشكل جزءاً من كل إلا أن كل منها يقدم حدود مميزة (Murphy,1997,9).

ويخلص جوناسين Janassen بعض المضامين للنظرية البنائية من أجل التصميم التعليمي، وتيسير بناء المعرفة، كما يلي (Janassen,1994):

- ١- قدم تمثيلات متعددة للواقع.
- ٢- قم بتمثيل التعقد الطبيعي للعالم الواقعي.
- ٣- ركز على بناء المعرفة وليس على الإنتاج.
- ٤- ركز على المهام الواقعية (إيجاد سياقات بدلاً من التعليم المجرد).
- ٥- قدم بيانات تعلم قائمة على قضية بدلاً من السلاسل التعليمية مسبقاً.
- ٦- دعم التدريب التأملي.
- ٧- ركز على تعليم المعرفة القائم على السياق والمحتوى.
- ٨- دعم التعليم التعاوني للمعرفة من خلال النقاش الاجتماعي.

ويصف هونبن Honebein بعض التوجيهات لتصميم بيانات التعلم البنائي، كما يلي:

(Honebein,1996,11):

- ١- قدم خبرة مصاحبة لعملية بناء المعرفة.
- ٢- قدم خبرة وتقديرات للرؤى المتعددة.
- ٣- ركز على التعليم في سياقات واقعية وثيقة الصلة.
- ٤- شجع الآراء والتعبير في عملية التعلم.
- ٥- ركز على التعلم في خبرة اجتماعية.
- ٦- شجع إدراك الذات في عملية بناء المعرفة.

نماذج التعلم القائمة على النظرية البنائية :

تتعدد نماذج التدريس القائمة على النظرية البنائية وفقاً لما أشار إليه زيتون وزيتون (٢٠٠٣، ١٩٥)، ومنى سعودي (١٩٩٨، ٧٨٣) في النماذج التالية:

- ١- نموذج التغيير المفهومي "بوسنر" (Posner Model).
- ٢- نموذج التعلم البنائي "تروبريدج وبايبي" (Trwobridge and Bybee).
- ٣- نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة "جريسون وتيلي" (Grayson Wheatly).
- ٤- نموذج دورة التعلم "اتكن وكاربلس" (Atkin and Karplus).
- ٩- نموذج التحليل البنائي "ابلتون" (Appleton).
- ١٠- النموذج التوليدي (Osborn & Wittrock).
- ١١- نموذج "جون زاهوريك" البنائي (John A Zahoric).
- ١٢- نموذج "وودز" (Woods).
- ١٣- النموذج الواقعي (الخليلي).

وفيما يلي استعراض لبعض نماذج التعلم القائمة على البنائية :

♦ نموذج التعلم القائم على البنائية: يستمد نموذج التعلم البنائي فلسفته من النظرية البنائية، ويقوم هذا النموذج على أسس ودعامات قوية يستند عليها، كما يعد النموذج البنائي أحدث ما عرف من نماذج في تدريس العلوم، حيث يشير الخليلي وآخرون (١٩٩٦، ٤٣٥) إلى أن النموذج البنائي قد ظهر نتيجة لتحول رئيسي في البحث التربوي خلال العقدين الماضيين من الزمن، حيث تحول التركيز من العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم ليتجه هذا التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في هذا التعلم، وكل ما يجعل التعلم لديه ذا معنى.

وقد ورد بأسماء مختلفة، منها نموذج التعلم البنائي، أو نموذج المنحى البنائي في التعليم الذي يواجه التعليم، ويعتبر نموذج التعلم البنائي مقتبساً في أصله من دورة التعلم والتي كانت بداياتها في الستينيات وتحديداً في عام ١٩٦٢م في أمريكا على يد روبرت كاربلس (Robert Carplus) ومايرون اتكن (Mayron Atken)، وقد عدل ليصبح بالصورة الحالية من قبل سوزان لوكس وآخرين (Susan Lucks)، (1990)، ويتم التركيز في هذا النموذج على أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية، فهو يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات التي يراها تساعد في حل المشكلة، ثم مناقشة الحلول المشتركة، ثم دراسة

إمكانية تطبيق هذه الحلول بصورة علمية (سعودي، ١٩٩٨، ٧٨٢ - ٧٨٥)، (العجمي، ٢٠٠٣، ٢٤).

ويقوم التدريس وفقاً لهذا النموذج على أساس مواجهة الطلاب بموقف مشكل حقيقي يحاولون إيجاد حلول له من خلال البحث والتقييم ومن خلال المفاوضة الاجتماعية لهذه الحلول.

• مزايا نموذج التعلم القائم على البنائية :

يمتاز هذا النموذج بعدة مميزات، منها :

- ١- يجعل المتعلم محور العملية التعليمية من خلال تفعيل دوره، فالمتعلم يكتشف ويبحث وينفذ الأنشطة.
- ٢- يعطي للمتعلم فرصة تمثيل دور العلماء؛ وهذا ينمي لديه الاتجاه الإيجابي نحو العلم والعلماء ونحو المجتمع ومختلفة قضاياها ومشكلاته.
- ٣- يوفر للمتعلم الفرصة لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة.
- ٤- يتيح للمتعلم فرصة المناقشة والحوار مع زملاءه المتعلمين أو مع المعلم؛ مما يساعد على نمو لغة الحوار السليمة لديه وجعله نشطاً.
- ٥- يربط نموذج التعلم البنائي بين العلم والتكنولوجيا، مما يعطي المتعلمين فرصة لرؤية أهمية العلم بالنسبة للمجتمع ودور العلم في حل مشكلات المجتمع.
- ٦- يجعل المتعلمين يفكرون باستراتيجية علمية؛ وهذا يساعد على تنمية التفكير العلمي لديهم.
- ٧- يتيح للمتعلمين الفرصة للتفكير في أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الواحدة؛ مما يشجع على استخدام التفكير الإبداعي، وبالتالي تتميته لدي التلاميذ.
- ٨- يشجع نموذج التعلم البنائي على العمل في مجموعات والتعلم التعاوني؛ مما يساعد على تنمية لدى المتعلمين روح التعاون والعمل كفريق واحد.

* مراحل نموذج التعلم البنائي :

يقوم نموذج التعليم البنائي على أربعة مراحل (منى سعودي، ٧٨٥، ١٩٩٨ - ٧٨٨؛ ياجر Yager, 1991, 56؛ ولبنى العجمي (٢٠٠٣، ٢٤ - ٢٧؛ مكسيموس، ٥٥، ٢٠٠٣ - ٥٦؛ جيهان السيد، وفزية الدوسري، ٢٠٠٣، ٩٣ - ٩٤)، وتتمثل في التالي:

١- مرحلة الدعوة: في هذه المرحلة يتم دعوة التلاميذ إلى التعلم، ويكون ذلك من خلال:

- عرض لبعض الأحداث المتناقضة، أو عرض بعض الصور الفوتوغرافية لبعض المشكلات المقترحة للدارسة، أو التي تعرض بعض الأمور المحيرة، أو قد يتم دعوة التلاميذ للتعلم من خلال بعض الخبرات التي يمر بها التلاميذ، أو عن طريق طرح المعلم لبعض الأسئلة التي تدعو التلاميذ للتفكير.

- قد يستخدم المعلم بعض القضايا البيئية المحسوسة بالنسبة للتلاميذ كمحور للتعلم، كما يجب على المعلم الاهتمام بما لدى التلاميذ من معلومات أو اعتقادات أو خبرات سابقة، وكلما كانت للمشكلة المعروضة جذور لدى التلاميذ كانت استجابة التلاميذ لها وتفاعلهم معه سريعاً.

- يجب أن يعتمد المعلم على حب الاستطلاع الموجود لدى التلاميذ، وعليه أيضاً أن يحفزه لدى التلاميذ ويشجعهم على استخدامه للحصول على المعرفة والمعلومات اللازمة للمشكلة، وكذلك لاكتشاف المشكلة من خلال ما يعرض عليهم من متناقضات أو صور أو غيرها.

وفي نهاية هذه المرحلة يجب أن يكون التلاميذ قد ركزوا على مشكلة واحدة أو أكثر، كما يجب أن يشعروا بالحاجة إلى البحث والتقيب للوصول إلى حل لهذه المشكلة.

٢- مرحلة الاستكشاف والابتكار: وهذه المرحلة تخاطب قدرات التلاميذ في البحث عن إجابات لأسئلتهم الخاصة التي تولدت لديهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، كما يقارن التلاميذ أفكارهم ويختبرونها لتجميع ما يحتاجونه من بيانات ومعلومات خاصة بالمشكلة.

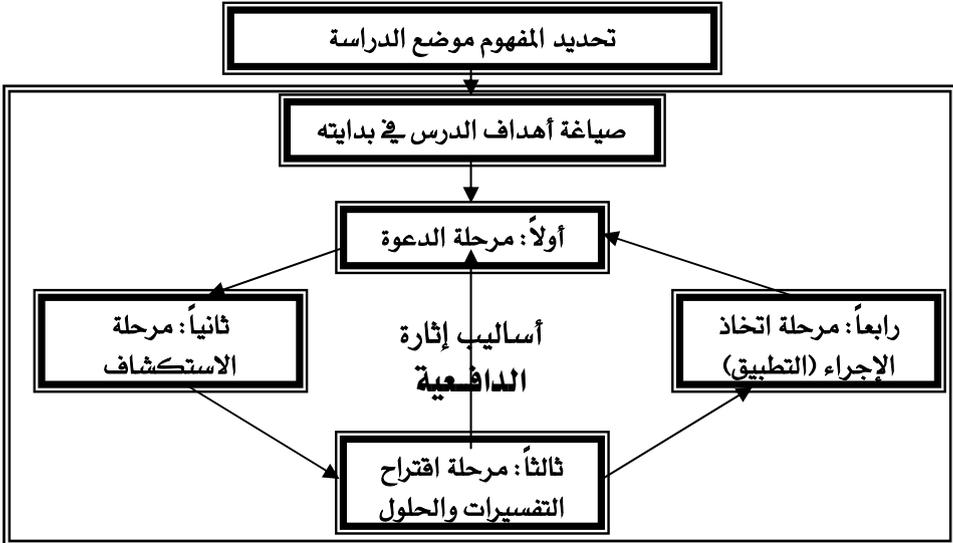
وفي بعض الدروس يستكشف المتعلمون المشكلة ويقومون بالبحث عن التفسيرات العلمية لها من خلال إجراء التجارب، والبعض الآخر يخترعون ويبدعون، وفي هذه المرحلة يتم المزج بين العلم والتقنية التي تعتمد على استخدام العلم في خدمة المجتمع وحل مشاكله وابتكار واختراع الأجهزة المساعدة على ذلك.

٣- مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول: في هذه المرحلة يقدم التلاميذ اقتراحاتهم للتفسيرات الحلول من خلال مرورهم بخبرات جديدة عليهم ومن خلال أدائهم للتجارب الجديدة، وفي هذه المرحلة أيضاً يتم تعديل ما لدى المتعلمين من تصورات بديلة، أو لإحلال المفاهيم العلمية السليمة محل ما لديهم من مفاهيم خاطئة.

ويعمل المعلم على تشجيع المتعلمين على صياغة ما توصلوا إليه من خلال الملاحظة والتجريب، ويجب إعطاء المتعلمين الوقت الكافي لإعداد اقتراحاتهم للتفسيرات والحوار قبل مناقشتها.

٤- مرحلة اتخاذ الإجراء: تتحدى هذه المرحلة قدرات المتعلمين لإيجاد تطبيقات مناسبة لما توصلوا إليه من حلول أو استنتاجات، وكذلك لتنفيذ هذه التطبيقات عملياً، فعلى سبيل المثال قد يتوصل المتعلمون إلى حل لمشكلة احتراق بعض الأجهزة الكهربائية عند توصيلها مباشرة بالتيار الكهربائي، مما يؤدي إلى تلف هذه الأجهزة وجعلها عديمة الفائدة، فينفذون في هذه المرحلة ما توصلوا إليه عملياً وتجريبياً لإثبات ذلك، مثل معرفة شدة التيار الكهربائي، أو تركيب أجهزة تعمل على تنظيم شدة التيار الكهربائي وتوصل بالأجهزة حتى لا تحترق، وتعد هذه صورة من صور مزج العلم بالتكنولوجيا.

ويوضح الشكل (٥) مراحل نموذج التعلم البنائي بدءاً من مرحلة الدعوة، وانتهاء بمرحلة اتخاذ الإجراء " التطبيق "، وتوضح حلقاته الطبيعية المتداخلة لحل المشكلات والاستقصاء العلمي، فهذه الحلقات تبين أن عملية التعلم هي عملية دورانية مستمرة، فالدرس يبدأ بالدعوة، وينتهي باتخاذ الإجراء، إلا أن أية معلومات جديدة أو مهارة جديدة ستؤدي حتماً إلى دعوة جديدة وبالتالي استمرار الدورة.



شكل (٥) نموذج التعلم البنائي ومراحله

تطبيقات نماذج التعلم القائمة على البنائية في تدريس العلوم والتربية العلمية :

تتميز البنائية بأنها تجمع بين كونها: نظرية في المعرفة، ومنهجاً في التفكير، واستراتيجية في التدريس. وقد تعددت تطبيقات البنائية في طرق التدريس وتتنوعت، إلا أن جميعها تركز على بناء المعرفة من قبل الطالب. ومن أهم تلك التطبيقات (الاستراتيجيات) أو نماذج التدريس القائمة على البنائية ما يلي:

أولاً: نموذج الشكل " V " V " V Diagrams :

قدم هذا النموذج بوب جوين (Bob Gowin, 1977)، نتيجة بحوث استمرت عشرين عاماً؛ وقد قام ببنائه في ضوء أفكار البنائيين ويهدف نموذج الشكل (V) الموضح في الشكل إلى ربط الجانب المفاهيمي التفكيرى Conceptual side بالجانب الإجرائى العملي Methoddological side، وهو نموذج لتحسين تدريس الأنشطة والتجارب العملية في العلوم (صبري، ٢٠٠٠).

وتتنمي هذه الخريطة فكرياً إلى نظرية أوزوبل، وهي عبارة عن أداة تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء المنهجي (الإجرائي) له، حيث توجد الأحداث أو الأشياء في بؤرة الشكل " V " والتي يبدأ من عندها بناء المعرفة (زيتون، ٢٠٠٠)، فهي بذلك تؤكد على التفاعل النشط بين جانبي العلم: التفكيرى والإجرائى.

وتتكون خريطة الشكل V من جانبين:

١- الجانب الأيسر نظري مفاهيمي تفكيرى:

ويشتمل على المفاهيم والمبادئ والنظريات المتضمنة في درس ما. ومثل هذا التنظيم يشير إلى تسلسل هرمي للجانب الأيسر يتدرج من النظرية - كونها مفهوماً عاماً - إلى المبادئ بوصفها علاقات بين المفاهيم. وهذه المفاهيم متدرجة من مفاهيم أكثر عمومية إلى مفاهيم أقل عمومية، وهكذا حتى تصل إلى المفاهيم التحتية للخريطة.

٢- الجانب الأيمن إجرائى عملي:

ويشتمل على الوقائع والتي تعني جميع الملحوظات المحسوسة للأحداث والأشياء، وعدد مرات ظهور الحدث، وصوراً فوتوغرافية أو شرائط مسجلة، يتم ترتيبها وصياغتها بشكل له معنى، مثل الرسم البياني، وجداول المقارنة والخرائط. والإدعاءات المعرفية وهي إجابات للأسئلة المقترحة، والإدعاءات القيمية وهي الشعور سواء كان موجباً أو سالباً. ويربط الجانبين معاً الأحداث والأشياء التي توجد في بؤرة الشكل " V " وهي عبارة عن الأجهزة

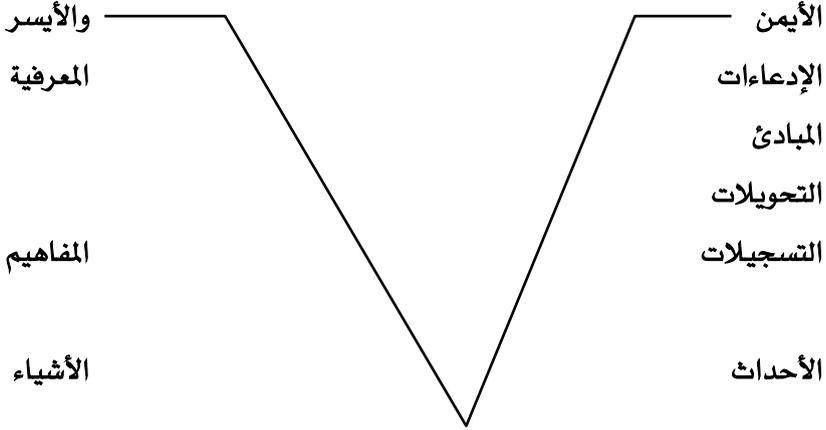
والأدوات والوسائل التي تستخدم في دراسة الظاهرة، ويتم التفاعل بين الجانبين الأيمن والأيسر من خلال السؤال الرئيسي الذي يقع أعلى الشكل " V " (زيتون وزيتون، ١٩٩٢).

وفيما يلي مخطط يوضح خريطة الشكل " V " وعناصرها العامة:

◆ جانب إجرائي / عملي جانب نظري مفاهيمي / تفكيري

◆ السؤال الرئيسي

◆ الإدعاءات القيمة إجابته تتطلب تفاعلاً بين الجانبين النظري (شكل ٦):



مثال تطبيقي لدرس باستخدام خريطة الشكل " V "

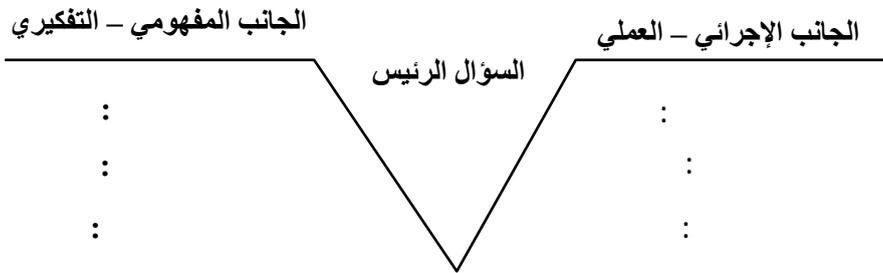
عنوان الدرس: مفهوم المادة

الأهداف السلوكية:

من المتوقع بعد الانتهاء من الدرس أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١- يُعرّف مفهوم الحيز.
- ٢- يلاحظ مستوى سطح الماء في المخبر عند غمر حجر فيه.
- ٣- يفسّر ارتفاع مستوى سطح الماء في المخبر عند غمر حجر فيه.
- ٤- يتنبأ بما يحدث لجميع الأشياء عند غمرها.
- ٥- يستنتج أن الأشياء تشغل حيزاً من خلال التجربة.
- ٦- يحسب حجم الهواء في غرفة معلومة الأبعاد.
- ٧- يعلل أن الضوء والحرارة ليست مواد.

- ٨- يجري تجربة تثبت أن الهواء يشغل حيزاً.
- ٩- يقيس كتل بعض الأشياء باستخدام الميزان ذا الكفتين.
- ١٠- يقيس كتلة الهواء داخل كرة عملياً.
- ١١- يستنتج مفهوم المادة من خلال الأنشطة السابقة.
- التدريس بخريطة الشكل (V):
- يرسم المعلم خريطة الشكل (V) على السبورة كما في الشكل التالي:



- يبدأ المعلم مع الطلاب في بنائها خطوة خطوة كما يلي:
- ١- صياغة السؤال الرئيس: يمهّد المعلم للدرس من خلال لفت انتباه الطلاب إلى أن بعض الكلمات التي نلفظ بها أو نسمعها قد يكون لها أكثر من معنى، ومن هذه الكلمات كلمة: مادة، لا بد من تحديد المعنى الذي نقصده منها. فهل سمعت بكلمة مادة قبل هذه اللحظة؟ ثم يترك الفرصة للطلاب لصياغة السؤال الرئيس، وقد يتناقش الطلاب فيما بينهم والمعلم وصولاً لصياغة السؤال الرئيس التالي: ما المادة؟
- ٢- بناء الجانب الأيسر- المفهومي (التفكير): يبدأ المعلم مع الطلاب من خلال المفاوضة الاجتماعية بينهم بتحديد الحقائق، والمفاهيم، والتعميمات ذات العلاقة ببحث السؤال الرئيس، على أن يقدم المعلم العون للطلاب في ذلك كلما كان ذلك ضرورياً.
- ومن الحقائق والمفاهيم والتعميمات ذات العلاقة بالسؤال الرئيس ما يلي:
- الحقائق: الحجر يشغل حيزاً - الهواء يشغل حيزاً - الحجر له كتلة - الهواء له كتلة.

المفاهيم: الحيز - الكتلة - المادة. ويقوم المعلم بتقديم الدلالة اللفظية لكل مفهوم ويناقشه مع الطلاب.

التعميمات: - المادة كل ما يشغل حيزا من الفضاء وله كتلة.
بحيث يرتب المعلم مكونات هذا الجانب بوضع الحقائق في الأعلى ثم المفاهيم يليها التعميمات.

٣- تحديد الأشياء والأحداث: يطلب المعلم من الطلاب اقتراح الأشياء، والأحداث اللازمة للتتبع الإجابة عن السؤال الرئيس، وقد يوجههم المعلم إلى الأشياء، والأحداث المناسبة، وبالرجوع إلى السؤال الرئيس هنا نجد أن:

الأشياء: مخبار مدرج - ماء - حجر - مكعب حديد - كأس - حوض به ماء -

ورقة جافة - صمغ - ميزان ذو كفتين - مسمار - كتاب - كرة منفوخة.

الأحداث: - غمر الحجر ومكعب الحديد في مخبار مدرج به ماء.

- غمر كأسا مقلوبا ملصق داخله ورقة جافة في حوض به ماء.

- قياس كتل بعض الأشياء باستخدام الميزان ذا كفتين.

- قياس الهواء داخل كرة باستخدام الميزان.

٤- بناء الجانب الأيمن - الإجرائي (العملي): يقوم الطلاب من خلال المناقشة في بناء مكونات هذا الجانب، وقد يقدم المعلم العون في ذلك إذا تطلب الأمر، ويتم تحديد هذه المكونات كما يلي:

أ- تسجيل الأحداث (جمع البيانات وتسجيلها): يقوم الطلاب بتسجيل ما يتم ملاحظته في الأحداث السابقة ومن ذلك:

- عند غمر الحجر وبقية الأشياء في مخبار مدرج به ماء يرتفع مستوى الماء.

- تبقى الورقة جافة عند غمر الكأس مقلوبا في الماء.

ب- إجراء التحويلات: يقوم الطلاب بإعادة ترتيب التسجيلات التي حصلوا عليها في صورة أفضل للاستفادة منها في الوصول إلى إجابة السؤال الرئيس، قد تكون في جدول يوضح خصائص المادة في ضوء الحقائق والمفاهيم والتعميمات التي تم تحديدها على الجانب الأيسر.

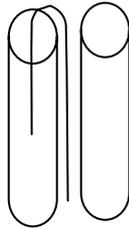
ج- تحديد المتطلبات المعرفية: تشكل هذه المتطلبات المعرفية إجابات للسؤال الرئيس المطروح، والتي يتم استنتاجها من عملية التحويلات سائفة الذكر اعتمادا على الجانب المفهومي الأيسر من الخريطة. ومن المتطلبات المعرفية التي يشتمل عليها هذا النشاط المعلمي ما يلي:

- المادة هي كل ما يشغل حيزاً من الفضاء، وله كتلة.
وبتحديد المتطلبات المعرفية يكون قد تم بناء كامل لخريطة الشكل (V) للدرس.

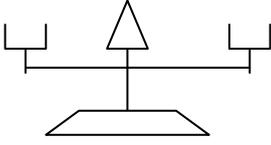
خريطة الشكل (V) لمفهوم المادة

الجانب الإجرائي (العملي) السؤال الرئيس الجانب المفهومي (التفكيري)

| <p>الحقائق:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الحجر يشغل حيزاً. - الهواء يشغل حيزاً. - الحجر له كتلة. - الهواء له كتلة. <p>المفاهيم:</p> <p>الحيز - الكتلة - المادة.</p> <p>التعميمات:</p> <ul style="list-style-type: none"> - المادة هي كل ما يشغل حيزاً من الفضاء وله كتلة. <p>الأشياء والأحداث:</p> <p>الأشياء:</p> <ul style="list-style-type: none"> مخبر مدرج - ماء - حجر - مكعب حديد - كأس - حوض به ماء - ورقة جافة - صمغ - ميزان ذو كفتين - مسمار - كتاب - كرة منفوخة. <p>الأحداث:</p> <ul style="list-style-type: none"> - غمر الحجر ومكعب الحديد في مخبر مدرج به ماء. - غمر كأساً مقلوباً ملصق داخله ورقه جافة في حوض به ماء. - قياس كتل بعض الأشياء باستخدام الميزان ذا الكفتين. - قياس كتلة الهواء داخل كرة باستخدام الميزان. | <p>المتطلبات المعرفية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - المادة هي كل ما يشغل حيزاً من الفضاء وله كتلة. <p>التحويلات:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>هل لها كتلة</th> <th>هل تشغل حيز</th> <th>الأشياء</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>حجر - مكعب حديد - مسمار - كتاب - هواء</td> </tr> </table> <p>التسجيلات:</p> <ul style="list-style-type: none"> - عند غمر الحجر وبقية الأشياء في مخبر مدرج به ماء يرتفع مستوى الماء. - تبقى الورقة جافة عند غمر الكأس مقلوباً في الماء. - كتل بعض الأشياء: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>اسم العينة</th> <th>مقدار الكتلة</th> </tr> <tr> <td>الحجر</td> <td>٢٠ جم</td> </tr> <tr> <td>مكعب الحديد</td> <td>٥٠ جم</td> </tr> <tr> <td>الهواء في الكرة</td> <td>= كتلة الكرة مملوءة بالهواء - كتلة الكرة بعد إخراج الهواء = ٧٠ جم</td> </tr> </table> | هل لها كتلة | هل تشغل حيز | الأشياء | | | حجر - مكعب حديد - مسمار - كتاب - هواء | اسم العينة | مقدار الكتلة | الحجر | ٢٠ جم | مكعب الحديد | ٥٠ جم | الهواء في الكرة | = كتلة الكرة مملوءة بالهواء - كتلة الكرة بعد إخراج الهواء = ٧٠ جم |
|---|--|---------------------------------------|-------------|---------|--|--|---------------------------------------|------------|--------------|-------|-------|-------------|-------|-----------------|---|
| هل لها كتلة | هل تشغل حيز | الأشياء | | | | | | | | | | | | | |
| | | حجر - مكعب حديد - مسمار - كتاب - هواء | | | | | | | | | | | | | |
| اسم العينة | مقدار الكتلة | | | | | | | | | | | | | | |
| الحجر | ٢٠ جم | | | | | | | | | | | | | | |
| مكعب الحديد | ٥٠ جم | | | | | | | | | | | | | | |
| الهواء في الكرة | = كتلة الكرة مملوءة بالهواء - كتلة الكرة بعد إخراج الهواء = ٧٠ جم | | | | | | | | | | | | | | |

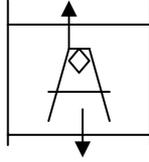


كأس به ماء



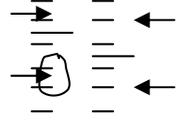
ميزان ذاكفتين

(٣)



حوض به ماء

(٢)



ماء حجر

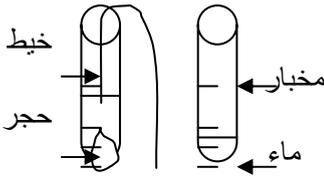
(١)

التقويم:

١- أكمل ما يلي:

- أ- هو جزء من الفضاء يشغله جسم ما.
- ب- هي كل ما يشغل حيز وله كتلة.
- ج- يستخدم في قياس كتل المواد.

٢- لاحظ الشكل الذي أمامك ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ- ماذا حدث لمستوى الماء عند غمر الحجر فيه ؟

ب- بم تفسر ما حدث ؟

ج- هل ينطبق ذلك على جميع الأشياء ؟

د- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

٣- ما حجم الهواء في غرفة أبعادها ٥م، ٤م، ٣م ؟

٤- عندما تقوم بغمر كأسا مقلوبا ملصق داخله ورقه في حوض به ماء:

أ- هل تبطل الورقة داخل الكأس عند غمره في الماء أم تبقى جافة ؟

ب- بم تفسر ما حدث ؟

ج- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

٥- ما الإجراءات التي ينبغي القيام بها لقياس حجم الهواء داخل كرة ؟

٦- لماذا لا يعتبر الضوء مادة ؟

ثانيا: استراتيجية التعلم المرتكز حول المشكلة Problem Centered Learning

تعتبر هذه الاستراتيجية عن أفكار البنائين في تدريس العلوم والعلوم، حيث صمم هذه

الاستراتيجية جريسون ويتلي (Grayson Wheatley,1991))، حيث يعد من أكبر مناصري البنائية الحديثة. فهو يرى أن المتعلم في هذه الاستراتيجية يصنع له فهم ذو معنى من خلال مشكلات تقدم له، فيعمل مع زملائه على إيجاد الحلول له في مجموعات صغيرة. ومع أنه توجد عدة نماذج تعليمية تستخدم المشكلات في الوقت الحاضر، فإن هذا النموذج يتميز بأنه أكثر فعالية (Dabbagh,et al,2000,62).

ويرى جون ديوي أن الخبرة تمثل المفهوم الأساسي للتعلم المرتكز على المشكلة (Mast, 2000).

ويشير ديان Diane إلى أن للتغيرات السريعة في مجال التربية، وتتنوع مصادر المعرفة أثراً في ضخامة التحدي أمام استيعاب هذه الكم المتزايد، وبالتالي يرى مؤيدو هذه الاستراتيجية أنه بإمكانها أن تمي التعلم الذاتي لدى المتعلم. وقد أسهم استخدام استراتيجية التعلم المرتكز حول المشكلة في تنمية التعلم الذاتي والإرشاد للوظيفة بشكل أفضل من الاستراتيجية التقليدية.

ويعتبر بروس، أن الهدف الأول من التعلم المرتكز على المشكلة هو تنمية البيئة المعرفية، ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال إعطاء التلاميذ الفرص في اختيار المادة التي سيتعلمونها وكيفية تعلمها. فالتعلم هنا موجه ذاتياً. والتلاميذ هم المالكون الحقيقيون للعملية التعليمية. وهذا بدوره يدعم لديهم القدرة على حل المشكلات في المواقف الجديدة (Dabbagh,et al,2000,60-83).

ويرى بوند (Bound,1985) أن التعلم المرتكز على المشكلة يبدأ بتقديم مشكلة حقيقية يمارسها التلاميذ بدون أي تقديم مسبق لها، ويتمكن التلاميذ من التعرف على مناطق التعلم من خلال التحليل المبدئي للمشكلة. كما أن المعرفة والمهارات التي يتم اكتسابها بهذه الاستراتيجية تطبق لحل المشكلة. وهذه المرحلة النهائية تمكن التلاميذ من تلخيص ما تم تعلمه ودمجه مع المعرفة السابقة لكل تلميذ، ومن بين المزايا المزعومة لهذا النوع من التعلم أنه يزيد الدافعية، ويتاح من خلاله دمج المعرفة في الفروع المختلفة بالنسبة للمناهج الأخرى. والسبب في ذلك أن نظريات التعلم المرتكز على المشكلة، تلبى احتياجات برامج المتعلم، بدءاً بالإعداد الفني، ووصولاً إلى خبرة الممارسة.

ويحدد بريدج وهالينجر Bridges and Hallinger أربعة مبررات لاستخدام استراتيجية التعلم المرتكز على المشكلة، بدلاً من الاستراتيجية التقليدية، هي ما يلي:

١- يحتفظ التلاميذ بقليل مما تعلموه في إطار المحاضرة التقليدية.

٢- لا يستخدم التلاميذ عادة المعرفة التي يتعلمونها باستراتيجية صحيحة.

٣- التلاميذ ينسون كثيراً مما تعلموا.

٤- التعلم المرتكز على المشكلة يتميز في ثلاثة أوجه، كون المعلومات توظف من خلاله في مواقف الحياة المختلفة، مما يساعد على استردادها وربطها بالمعلومات السابقة، كما أنه ينشط المعرفة السابقة، ويعيد بناءها لتتوافق مع المعرفة الجديدة (Dempasey,2000,5).

ويمر التدريس بهذه الاستراتيجية بثلاثة مراحل كالآتي:

١- مهام Tasks.

٢- مجموعات متعاونة.

٣- مشاركة.

عناصر استراتيجية التعلم المرتكز على المشكلة :

تتمثل هذه العناصر في (زيتون وزيتون، ١٩٩٢):

أ: مهام التعلم Learning Tasks

وهي تمثل المحور الأساسي للتعلم المرتكز على المشكلة، وفي خلالها يقدم المعلم موقفاً للتلاميذ يتضمن مشكلة أو عدة مشكلات (مهام) يكون لها أكثر من استراتيجية للحل، ويطلب من التلاميذ إنجازها ويحثهم على صناعة القرارات، وكذلك يشجعهم على استخدام أساليبهم البحثية الخاصة، وعلى المناقشة والحوار.

وهناك شروط يجب توافرها عند تصميم المشكلة (المهمة) هي:

١- أن لا تكون مفردة التعقيد.

٢- أن تحث التلاميذ على البحث الحر، فيقدم فقط الموقف الأولي الذي يثير المتعلم بوضع افتراضات متعددة، وحلول محتملة.

٣- أن تشجع التلاميذ على صنع القرارات.

٤- أن تشجع التلاميذ على طرح أسئلة من النوع المسمى (ماذا، لو).

٥- أن تسمح بالمناقشة والحوار والاتصال.

فمثلاً كأن يقدم للتلاميذ مهمة تتمثل في أن يطلب منهم أن يرسموا لوحة توضح شكل البلهاريسيا في بداية اكتشافها، وبذلك سيكون لكل تلميذ منظوره حول كيفية

التوصل إلى الشكل الحالي للبلهاريسيا ، وربما يسأل التلاميذ بعض الأسئلة الأساسية مثل:

- ماذا أعرف عن هذه المشكلة ؟
- ما الذي أحتاجه لكي أتعامل مع هذه المشكلة ؟
- ما المصادر التي أستطيع الرجوع إليها لكي أصل إلى الحلول المناسبة أو الافتراضات المقترحة ؟

وفي هذه المرحلة يحتاج التلميذ لصياغة المشكلة في عبارة واضحة ، مع أنها قد تتغير كلما توصل إلى معلومات جديدة (Problem,2001 Based).

ويجب على المعلم - عند تصميمه لهذا النوع من التعلم - ألا يستعين بفرع واحد من فروع المعرفة أو موضوع واحد. فالمعلومات يجب أن تجمع من كل الفروع التي هي جوهر البرنامج التعليمي والمتصلة بالمشكلة المقدمة لهم.

ب: المجموعات المتعاونة Cooperative Groups

في هذه المرحلة يحدث التعاون بين التلاميذ بشكل طبيعي أثناء مناقشات المجموعة فيما بينهم، وذلك لأن التلاميذ في ضوء هذه الاستراتيجية يتم تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة، وعلى المعلم أن يشجع التلاميذ على التعاون فيما بينهم. فالعمل التعاوني بين تلاميذ المجموعة ربما يكون أكثر العناصر أهمية في الوصول إلى التعلم، ولإيجاد حلول للمشكلات، فهم يساعدون بعضهم بعضاً من خلال تبادل الأفكار والآراء، وتكوين فهم للمشكلة. وهذا التعاون يسمح للتلاميذ بتتمة الثقة، وحرية التفكير. وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بتقديم الإرشاد والتوجيه والموجه لبعض المجموعات، وذلك بإعادة التفكير والتأمل فيما وصلوا إليه، ولا يمارس دور موزع المعرفة، أو دور الحكم على أفكارهم.

ويرى هايز وأندرسون أن التلاميذ يعملون في مجموعات صغيرة، مستخدمين مبدأ التعامل فيما بينهم من خلال المناقشة والمشاركة وتبادل المعلومات، مما يؤدي إلى تعميق الفهم لديهم، وهم يشعرون بالثقة لما تم تعلمه، ويسألون بدون تهديد أو تسلط، كما أنهم يقومون آراء بعضهم ((Crunok and Robb,1999,29-38)).

ج: المشاركة Sharing

تمثل هذه المرحلة، المرحلة الأخيرة من مراحل التدريس بهذه الاستراتيجية، وفيما يعرض تلاميذ كل مجموعة حلولهم على الفصل، والأساليب التي استخدموها، وصولاً لتلك الحلول. ونظراً لاحتمال حدوث اختلاف بين المجموعات حول تلك الحلول والأساليب،

فإنه تدور المناقشات، وصولاً لنوع من الاتفاق فيما بينهم إن كان ذلك ممكناً. إذ إن تلك المناقشات إنما تعمل على تعميق فهمهم لكل من الحلول والأساليب المستخدمة في الوصول لحل تلك المشكلات. وتكون بالنسبة لهم منتدى فكرياً ينمون من خلاله تفسيراتهم واستدلالاتهم العقلية (Explanations of Their Reasoning) (زيتون وزيتون، ١٩٩٢، ١٠٣-١٠٤).

ويشير ويتلي إلى أنه في هذا النوع من التعلم يجب أن يعطى الوقت الكافي لتلاميذ كل مجموعة لتقديم حلولهم وآرائهم وأفكارهم. وفي هذه المرحلة يفترض ألا يقوم المعلم بدور الحكم، بل يجب أن يقوم بدور الموجه والمسير لعملية المناقشات بين المجموعات حيث يتضح الاستقلال الفكري في تفكير هذه المجموعات، وعلى المعلم أن يوجه هذه المفاوضات للوصول إلى رأي متفق عليه. وخلال هذه المناقشات يتعلم التلاميذ كيفية إدارة الحوار أو المناقشة مع الآخرين، كما أنها تعمل على تعميق الفهم الصحيح.

وقد أشار جان وآخرون (١٩٩٤) إلى مجموعة من المعايير أو القواعد التي يمكن الالتزام بها عند إدارة المناقشة بين التلاميذ، تتمثل في (Jan. et. al, 1994, 36):

- ١- على المعلم أن يزاوّل مهمة تسهيل الاتصال بين التلاميذ.
- ٢- يساعد على صنع معنى لحلول التلاميذ.
- ٣- أثناء المناقشة يجلس المعلم عادةً بين التلاميذ، ويحاول أن يشجع على الاستقلال العقلي بين التلاميذ.
- ٤- أن يتم اختيار أول تلميذ يوضح الحل الذي توصلت إليه مجموعته من قبل المعلم، بناءً على ملاحظته الدقيقة للمجموعات المختلفة، وهي تعمل على حل المشكلة.
- ٥- يوضح المعلم للتلاميذ أن الهدف الأساسي من مرحلة المشاركة يتمثل في أن يتعلم التلاميذ بعضهم من البعض، وذلك من خلال الفهم المتبادل فيما بينهم لمختلف الحلول المقدمّة للمشكلة المطروحة.
- ٦- أن يُعوّد المعلم تلاميذه على الاستفادة من وقت الانتظار الذي يعطيه لهم للاستعداد قبل تقديم تفسيراتهم لحل المشكلة.
- ٧- يتم اختيار التلاميذ الآخرين لتقديم حلولهم ممن لديهم حلول جديدة.
- ٨- إعطاء معظم التلاميذ فرصة للمشاركة في المناقشة داخل الفصل. وهذا يعني ألا يأخذ التلميذ الفرصة للكلام مرتين، إلا إذا كان سيقدم إسهاماً جديداً يثري المناقشة.

٩- يكون أحد أهداف المشاركة هو مناقشة الحلول المختلفة والبديلة المقترحة للمشكلة من قبل التلاميذ.

خصائص استراتيجية التعلم المرتكز على المشكلة

من الخصائص التي تميز هذه الاستراتيجية نذكر منها ما يلي:

- ١) تحمل التلاميذ المسؤولية أثناء التعليم، كونهم يضعون حلولاً محتملة للمشكلات التي تواجههم، ويستخدمون المصادر المتنوعة للمعلومات التي يتوقعون أن تساعدهم.
- ٢) محور التدريس بهذه الاستراتيجية يعتمد على مهارة تصميم المشكلة، باستراتيجية تسمح بالبحث الحر المفتوح.
- ٣) تساعد هذه الاستراتيجية على تنمية مفهوم التعلم الذاتي، كما تنمي كثيراً من المهارات الاجتماعية، مثل الاتصال مع الآخرين، واحترام آرائهم، والاستماع لهم.
- ٤) التعاون مبدأ أساسي في هذا النوع من التعلم كون التلاميذ يتناقشون في خلاله، ويتعلمون سوياً ويساعد بعضهم بعضاً في الحصول على فهم لما يتعلمونه، ومن ثم يتم تطبيقه.
- ٥) لا يشعر التلميذ بتقييد على أفكاره أو آرائه، بل يشعر بحرية في التعبير دون تسلط من المعلم.
- ٦) يقتصر دور المعلم في هذا النموذج على التوجيه والإرشاد لعملية التعلم.
- ٧) يتم تقويم التلاميذ عن طريق قياس أدائهم، عندما يواجهون مشكلات أخرى.
- ٨) إن من شأن هذه الاستراتيجية أن تعدل من الاتجاهات السلبية للتلاميذ نحو المادة المتعلمة، نتيجة تعودهم على العمل بشوق وحماس، دون شعور بالحرج، أو الخجل من الخطأ.

إن التعلم بواسطة حل المشكلات، جعلت "بباجيه" يتأكد أن التعلم لا يتم بشكل كلي وإنما يتم على شكل اكتسابات جزئية يشكلها المتعلم في قلب بنائي. فالمعرفة الأولية تعتبر قاعدة الأساس الذي تبنى عليها المعارف اللاحقة. إذا لبناء المعرفة يجب تجميع كل الأجزاء في قالب معرفي كلي.

مثال تطبيقي لدرس باستخدام استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة:

الموضوع الأول: التلوث البيئي

أولاً: عناصر الدرس:

- النظام البيئي: ويتمثل في: مفهوم النظام البيئي - أمثلة للأنظمة البيئية.

• اختلال التوازن البيئي: ويتمثل في: مفهوم التوازن البيئي - عوامل اختلال الاتزان البيئي.

• التلوث البيئي: ويتمثل في: مفهوم التلوث - مفهوم الملوثات البيئية.

• أنواع ومصادر التلوث البيئي.

ثانياً: أهداف الدرس: من المتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادراً على أن:

١. يستنتج مفهوم النظام البيئي.

٢. يعطي أمثلة على الأنظمة البيئية.

٣. يستنتج مكونات النظام البيئي.

٤. يحدد نوع النظام البيئي الذي يعيش فيه من عدة أنظمة بيئية.

٥. يناقش أسباب اختلال التوازن البيئي مدعماً آراءه بأدلة علمية وعملية.

٦. يقارن بين الأسباب المتنوعة التي تؤدي إلى اختلال التوازن البيئي

٧. يتخذ قراراً بشأن هواة القنص والحطابين إذا كان في منصب يتيح له تفعيل

القرار المتخذ.

٨. يحكم على دور الدولة في إقامة المحميات الطبيعية للحفاظ على الحياة الفطرية

٩. يحدد مفهوم التلوث البيئي.

١٠. يحدد مفهوم الملوثات البيئية.

١١. يصنف مصادر التلوث بناءً على نوع المادة الملوثة.

١٢. يفسر العبارة: (ليس للغلاف الحيوي وطن محدد).

ثالثاً: إجراءات التدريس:

التمهيد للدرس: يتم التهيئة للدرس عن طريق مشاهدة فيلم عن (الأنظمة البيئية).

بعد مشاهدة الفيلم يطلب المعلم من الطلاب:

١. تسجيل ملاحظاتهم.

٢. صياغة تعريف للنظام البيئي

٣. إعطاء أمثلة للأنظمة البيئية (مثل الصحراء، والغابات،)

يقوم المعلم بتقسيم الطلاب إلى أربعة مجموعات على أن تقوم كل مجموعة بالمرور في

الخطوات الخاصة (باستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة)

١- طرح مهام التعلم: يوزع المعلم المهام التعليمية التالية على كل مجموعة من

المجموعات التعليمية:

- مهمة التعلم رقم (١): أوجد الله الأرض وجعل فيها جميع العناصر البيئية من تربة وماء وهواء بنسب ثابتة لا تختلف مصداقاً لقوله تعالى: (إنا كل شيء خلقناه بقدر) فإذا حدث اختلال في التوازن البيئي بفعل الإنسان ونشاطاته، فإن ذلك يؤدي إلى إلحاق العديد من الأضرار بالنظام البيئي، وهذا ما نهى عنه سبحانه من الإفساد وإلحاق الضرر بالأرض (ولا تفسدوا في الأرض بعد إصلاحها). وهناك عوامل عدة تسبب اختلال التوازن في الأنظمة البيئية، فما هي بعض عوامل اختلال التوازن البيئي؟

نشاط: يطلب المعلم من الطلاب ملاحظة الصور التي أمامهم ثم الإجابة عن أسئلة

النشاط:



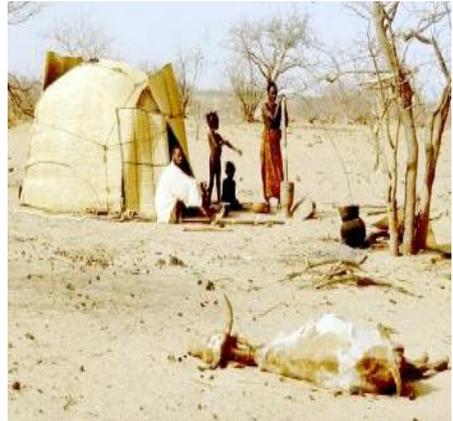
صورة (٢)



صورة (١)



صورة (٤)



صورة (٣)

لاحظ وأجب:

س: ماذا تمثل الصورة (١)؟

س: ماذا تمثل الصورة (٢)؟

س: ماذا تمثل الصورة (٣)؟

س: ماذا تمثل الصورة (٤)؟

من خلال ما شاهدت حاول أن تضع مع زملائك في المجموعة بعض عوامل اختلال التوازن البيئي.

١.
٢.
٣.
٤.

- يطلب المعلم من الطلاب محاولة الإجابة عن الأسئلة التالية:

س١: ما آثار الصيد الجائر للحيوانات على بقية مكونات النظام؟

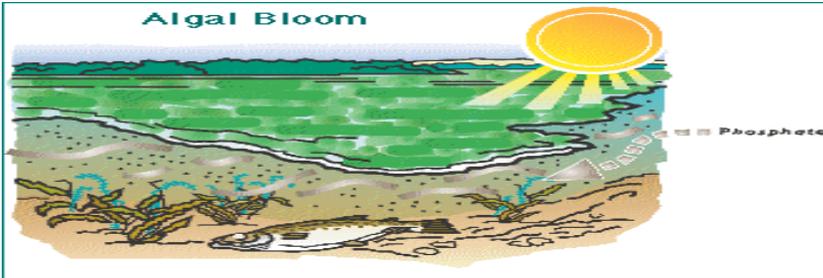
س٢: ما الأضرار التي تحدث نتيجة الإسراف في قطع أشجار الغابة؟

س٣: ما سبب جفاف التربة في صحاري المملكة وتعرضها للانجراف باستمرار؟

س٤: في حرب الخليج الأولى (١٩٩١هـ) عندما تم إخراج النظام العراقي السابق من

الكويت، قام بإحراق آبار البترول هل يُعد ذلك من صور الإخلال بالنظام البيئي؟

- مهمة التعلم رقم (٢): إن أهم ما يميز الأنظمة البيئية الطبيعية هو ذلك التوازن الدقيق القائم بين عناصرها المختلفة، وأي تغيير في أي من هذه العناصر سواء بالزيادة أو النقصان أو التلاشي سيؤدي بالضرورة إلى تغيير من نوع ما في هذه البيئة بأكملها، ومن أهم عوامل اختلال التوازن البيئي في الأنظمة البيئية وجود الملوثات البيئية التي تسبب تغيير في نسبة المواد المكونة للنظام أو تغيير في طاقة النظام يحصل معها الأذى لمكونات البيئة في حالة تسمى التلوث البيئي. فما هو التلوث البيئي؟



شكل (١) البحيرة قبل صب المادة الملوثة

نشاط ١: التلوث البيئي:

خطوات العمل: يوضح الشكلين التاليين حالتين لنظام بيئي مستقر ومتوازن (شكل ١) بعد ذلك، تم إضافة مادة كيميائية ملوثة (وهي مادة الفوسفات) فتغيرت الحالة بعد أيام (شكل ٢): لاحظ الصورتين التي أمامك ثم أجب عن أسئلة النشاط:



شكل (٢) البحيرة بعد صب المادة الملوثة

أسئلة وملحوظات:

- س١: ما نوع النظام البيئي الذي تراه في الشكل (صحراوي - مائي - غابة) ؟
 - س٢: ماذا حدث للطيور التي كانت موجودة في الشكل (١) ؟ هل تراها في الشكل (٢) ؟
 - س٣: ماذا حدث للنباتات على ساحل البحيرة ؟ لاحظ الفرق بين الشكلين ؟
 - س٤: ما سبب موت السمكة في الشكل (٢) ؟
 - س٥: ما سبب اكتساء الماء باللون الأخضر في الشكل (٢) ؟
 - س٦: ما مجمل الاختلافات التي تراها بين الشكلين السابقين ؟
 - س٧: ماذا تسمى المادة التي تسببت في هذه التغيرات في النظام ؟
 - س٨: أي الشكلين يمثل حالة النظام البيئي المستقر ؟
 - س٩: أي الشكلين يمثل حالة النظام البيئي الذي يعاني من اختلال التوازن البيئي ؟
- نشاط ٢: زيارة ميدانية: يقسم الطلبة إلى مجموعات تضم كل منها ما بين ٣-٥ طلاب، يُزود كل مجموعة بورقة عمل وخريطة للموقع، يصطحبهم المعلم في رحلة حول المدرسة أو المحيط الخارجي، يُترك الطلبة لإيجاد بعض مصادر التلوث المذكورة في ورقة العمل، والبحث عن تأثيرات للتلوث يمكن أن يعثروا عليها، (جدران سوداء مجاورة لمكنة زراعية - موت أشجار قريبة من مصنع أسمنت - نمو طحالب قرب مصب مياه الصرف الصحي).

شكل ورقة العمل

| الأثر المتوقع على البيئة | نوع الملوث | مصدر التلوث |
|--------------------------|------------|---|
| | | صخب سيارات أو صوت دراجة نارية |
| | | عوادم السيارات وبقع زيت على الأرض |
| | | مكب نفايات |
| | | موقع إنشاءات |
| | | شخص يرش المبيدات |
| | | مصب أنبوب مجاري - أو روث حيوانات |
| | | كمبروسيرات مكيفات أو ثلاجة |
| | | مصانع أو كسارات حجارة |
| | | ضباب دخاني |
| | | مداخن منازل أو مطابخ أو معامل |
| | | أكياس نايلون |
| | | نفايات محروقة أو فضلات مبعثرة في الشارع |
| | | مضخات بنزين (محطات بنزين) |

التقويم:

- س١: ما أكثر الملوثات السابقة ضرراً على البيئة من وجهة نظرك ؟
- س٢: حدد مصدر التلوث السائد في بيئتك المحلية ؟
- س٣: فسر انتشار هذا المصدر أكثر من غيره في بيئتك ؟
- س٤: كيف يمكن التخلص من الآثار السلبية لهذه الملوثات ؟
- س٥: ناقش مع زملائك كيفية الاستفادة من هذه الملوثات Recycling ؟

٢. المجموعات المتعاونة :

يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات متعاونة، كل مجموعة تشمل خمسة طلاب غير متجانسين من حيث التحصيل، ويطلب المعلم من كل مجموعة أن تقوم بحل المهمة المطروحة عليهم، ويحثهم على العمل والتعاون بشكل جماعي لإيجاد حلول وتفسيرات للمهام المطروحة، وفي أثناء هذه الخطوة يقوم المعلم بالمرور بين المجموعات وتوجيههم وإرشادهم للوصول لحل المهمة دون أن يجيب على تساؤلات الطلاب بقوله هذا خطأ أو هذا صواب.

٣. مرحلة المشاركة : (المناقشة الجماعية لحلول مهام التعلم) :

بعد انتهاء مجموعات الطلاب من حل المهام المطروحة عليهم، يدعو المعلم الفصل بأكمله لمناقشة الحلول المقترحة للمهام، بحيث يقوم مسجل كل مجموعة بتقديم الحل الذي توصلت له مجموعته أمام الفصل، وعندما تتفق مجموعات الفصل على الحل ينتقل المعلم للمهمة الثانية بأن يطلب من المسجلين تقديم حلول مجموعاتهم لها وهكذا في كل مهمة علمية.

المعلومات التي استنتجتها المجموعات من خلال أدائهم للمهمة التعليمية هي

كالتالي :-

- تتكون البيئة من عدد من الأنظمة المشتركة فيما بينها.

- مكونات البيئة: مكونات حيوية - ومكونات لا حيوية.

من عوامل اختلال التوازن البيئي في أي نظام بيئي ما يلي :-

- الرعي الكثيف - قطع الأشجار والاحتطاب - الصيد الجائر - التلوث.

- التلوث البيئي: هو كل ما يطرأ على البيئة من تغير سواء بفعل العوامل الطبيعية أو

سلوكيات الإنسان مما ينتج عنه ضرر مباشر أو غير مباشر بالكائنات الحية أو الوسط الذي تعيش فيه.

الملوثات البيئية: كل مادة أو طاقة تُعرض الكائن الحي أو مصادره للخطر

باستراتيجية مباشرة أو غير مباشرة.

- أنواع ومصادر التلوث البيئي: هي تلك المصادر المختلفة التي تتسبب في تلوث

الأوساط المختلفة مثل، تلوث الهواء - تلوث الماء - التلوث الضوضائي - التلوث الإشعاعي

- التلوث الغذائي - التلوث الكيميائي، وقد تكون هذه المصادر طبيعية أو قد تكون

صناعية.

٤. التقويم: اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

س١: يتوقف استقرار النظام البيئي على تعقده، فكلما ازداد تعقد النظام البيئي

كلما ازداد ثباتاً واستقراراً. (معرفة الافتراضات)

١. تبسيط النظام بتجفيف ماء أو إضافة مادة ملوثة يؤدي إلى فقدان النظام البيئي

لتوازنه.

٢. زيادة العلاقات بين المكونات الحيوية والمكونات اللاحيوية للنظام ليس في صالح

النظام.

٣. النظام الثابت المستقر هو النظام الذي تكون فيه فرص الحيوان ضئيلة للحصول على غذاء.

٤. النظام البيئي المعقد لا تفضله الكائنات الحية فينهار بسرعة ويتهدم.

س٢: يصنف حيوان المها (الوضيحي) من الحيوانات المهددة بالانقراض في المملكة والجزيرة العربية. (تفسير).

١. لتناقص أعداده في العالم نتيجة تعرضه للصيد الجائر في فترة معينة.

٢. لزيادة أعداد الأسود في الجزيرة العربية التي فتكت بحيوان الوضيحي.

٣. لتواجده الآن في المحميات الطبيعية في المملكة وعمان فقط.

٤. لتغير الظروف المناخية في موطنه فهو لم يعد يتحمل درجة الحرارة العالية .

س٣: تواصل جمهورية إيران برنامجها النووي ببناء بعض المفاعلات النووية تدعي أنها للأغراض السلمية، وهناك خوف وترقب وعدم ترحيب من سكان منطقة الخليج العربي، نستنتج من ذلك أنه: (استنتاج).

١. قد يؤدي إلى حدوث تلوث هوائي.

٢. قد يؤدي إلى حدوث تلوث ضوضائي.

٣. قد يؤدي إلى حدوث تلوث للتربة.

٤. قد يؤدي إلى حدوث تلوث إشعاعي.

س٤: يحدث التلوث البيئي بفعل عوامل طبيعية وعوامل بشرية. الانفجارات البركانية تسبب تلوث البيئة وتحدث دون تدخل الإنسان. (استنباط).

١. الانفجاريات البركانية من الملوثات الطبيعية.

٢. الانفجاريات البركانية تؤثر على البيئة الطبيعية.

٣. الانفجاريات البركانية نادراً ما تحدث في العالم.

٤. الانفجاريات البركانية لا تقارن بالملوثات الصناعية.

س ٥: قال الله تعالى: (ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الأفراد ليزيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون). هل التلوث البيئي يُعد من صور الفساد التي تعنيها الآية الكريمة:

(تقويم الحجج):

١. نعم. لأن فيه إضرار بالبيئة ومكوناتها الحية وغير الحية.

٢. لا. لأن التلوث ليس للإنسان دخلاً مباشراً فيه فهو من السيارات والمصانع.

٣. لا. لأن التلوث وقف على بعض البيئات دون غيرها.

٤. لا. لأن التلوث لم يكن معروفاً في مجتمعات صدر الإسلام.

س٦: في ندوة كنت تحضرها أنت ونوقشت هواية صيد الحيوانات والطيور البرية وأثرها على الحياة الفطرية، فكان رأيك أنه لا مانع من هذه الهواية إذا:

١. كان الصيد للحيوانات المفترسة والطيور الجارحة.
 ٢. حصل الصيادون على تصاريح من الجهات المختصة.
 ٣. تم الصيد بعد موسم التكاثر للحيوانات البرية بفترة كافية.
 ٤. تم استخدام أسلحة نارية متطورة تعجل وتريح قتل الطرائد بسرعة.
- س٧: التوازن البيئي هو :

١. تعادل بين مكونات البيئة وحاجات الكائنات الحية.
 ٢. تعادل بين مكونات البيئة وحاجات الإنسان.
 ٣. تعادل طبيعي بين آكلات الأعشاب وآكلات اللحوم.
 ٤. تعادل بين الهواء والماء في النظام البيئي.
- س٨: كل مما يأتي يعتبر من أسباب اختلال التوازن البيئي ما عدا:

١. إقامة المحميات الطبيعية.
 ٢. القطع الجائر للأشجار.
 ٣. الصيد الجائر للحيوانات.
 ٤. نشر المصانع واستهلاك الوقود.
- س٩: واحداً مما يلي ليس من الملوثات الفيزيائية:

١. الإشعاع.
٢. الضوضاء.
٣. مياه تبريد المصانع.

٤. البكتيريا.

مهام منزلية:

مهمة رقم ١



س: وجد طائراً بحرياً ميتاً (انظر الصورة)،

فسر سبب موت هذا الطائر البحري ؟ موضحاً

نوع الملوث الذي تسبب في موته ؟

مهمة رقم ٢



س : في الصورة أمامك، ترى شاحنة (تريلا) وقد بلغت حداً أقصى من حمولتها من حطب أشجار السمر انقد هذا السلوك ؟ وما أثره على البيئة ؟

وما اقتراحك للمسؤولين عن البيئة لمنع مثل هذه السلوكيات ؟

ثالثاً : استراتيجيات التشبيهات القائمة على البنائية :

• مفهوم التشبيهات :

عرفها دويت (Duit,1991) بأنها علاقة بين أجزاء مجالين من مجالات المعرفة العلمية، ومن ثم يمكن النظر إليها كمقارنة بين الصفات المشتركة بين هذين المجالين.

كما عرفها تريجست وآخرون (Treagust et al,1992) بأنها مقارنة بين بنية مجالين يتم خلالها إظهار العلاقات وأوجه الشبه القائمة بين الأجزاء الموجودة بين ذلك المجالين.

وعرفها (حسن، ١٩٩٣) بأنها مقارنة نظام مفاهيمي (المشبه به) بنظام مفاهيمي آخر (المشبه) بحيث يكون:

أ- المشبه به مفهوماً بسيطاً ومألوفاً للمتعلم.

ب- يختلف المشبه عن المشبه به في صفة واحدة على الأقل.

ج- يمكن للمتعلم إدراك أوجه الشبه (العلاقات) بين المشبه به والمشبه دون جهد كبير.

وعرفها علي(١٤٥، ١٩٩٨) بأنها أسلوب للتدريس يقوم على أساس مقارنة ومشابهة المفاهيم المراد تعلمها للطلاب بتلك المألوفة والمتاحة في بنيتهم المعرفية السابقة.

كما عرفتها عبد الكريم(١٩٩٨) بأنها أسلوب تدريس يقوم على توضيح المفاهيم غير المألوفة للطلاب، وذلك بمقارنتها، بمواقف أو خبرات مألوفة لديهم، وتساعد على استيعاب الخبرات الجديدة وتكاملها مع الخبرات المتعلمة السابقة في البنية المعرفية.

وقدم زيتون(٢٠٠٣، ٥٥ - ٥٦) تعريفاً للتشبيهات اعتماداً على مكوناتها وذلك لاستخدامها داخل الفصل:

أ- المشبه Target : ويقصد به الشيء غير المألوف والمراد تعلمه، والذي يمكن أن يكون مفهوماً، أو مبدأً، أو قانوناً، أو نظريةً.

ب- المشبه به Analogue: ويقصد به الشيء المؤلف الذي يستخدم لتوضيح المشبه، أي يستخدم لتوضيح نقطة المحتوى محل التدريس.

ج- سمات التشابه Analogous Attributes: ويقصد بها الخصائص المشتركة بين المشبه والمشبه به.

د- سمات الاختلاف Irrelevant Attributes: ويقصد بها أوجه الاختلاف بين المشبه والمشبه به.

في حين قدمها (عابد، ٢٠٠٥) كاستراتيجية تدريس تتم من خلال تقديم المفاهيم العلمية والأشكال الأخرى للمعرفة العلمية، باستخدام مواقف (تشبيهات) ملائمة، بحيث يكون التركيز منصباً على إظهار التماثلات والاختلافات القائمة بين المعرفة العلمية موضع التعلم، وبين التشبيهات المستخدمة.

• عناصر التشبيه: يحدد بأربعة عناصر هي (Rule & Furletti,2004):

١- المشبه Target: وهو المفهوم الجديد موضع التعلم (المشبه).

٢- المشبه به Analog: وهو المفهوم المؤلف الذي يقارن به المفهوم الجديد (المشبه).

٣- أوجه الشبه: الخصائص المشتركة بين المفهوم الجديد (المشبه)، والمفهوم المؤلف (المشبه به).

٤- أوجه الاختلاف: الجوانب التي ينهار فيها التشبيه عن تمثيل المفهوم الجديد موضع التعلم (المشبه).

• أهمية التشبيهات في تدريس العلوم:

أكدت العديد من الدراسات والبحوث على أهمية استخدام التشبيهات في تدريس العلوم لما

لها من فوائد عديدة منها (Mei- hung & Jing- wen,2005؛ Tom & Kenneth,2005؛ عبد المعطي، ٢٠٠٢؛ Tveita,2000؛ محمد، ٢٠٠٠؛ الجوهري، ١٩٩٩؛ Clement,1998؛ Brown، Lawson,1993؛ Glynn & Takahashi,1996؛ Tregust et al,1996؛ حسن، ١٩٩٣؛ Lawson,1993؛ Duit,1991؛ Tregust et al,1992؛ 1992؛ Black & Solomon ١٩٨٧؛):

١- تعد التشبيهات من الأدوات الفاعلة في إحداث التغيير المفاهيمي للتصورات البديلة المتكونة لدى الطلاب.

٢- يمكن أن تستثير اهتمام الطلاب، وبالتالي قد تحفزهم على طرح المزيد من

الأسئلة والمناقشة والحوار بين الطلاب والمعلم، أو بين الطلاب أنفسهم، وتزيد من دافعيتهم نحو تعلم موضوع التشبيه.

٣- يمكن أن تساعد المعلم في الكشف عن التصورات البديلة لدى الطلاب عن بعض المفاهيم العلمية التي سبق تعلمها.

٤- تساعد الطلاب على فهم الموقف التعليمي الجديد استناداً إلى موقف مشابه مألوف لديهم، حيث تعمل كجسر يصل بين ما يمتلكه الطالب من معرفة سابقة وما يستقبله من معلومات جديدة.

٥- تسهل تعلم المفاهيم العلمية ذات الطبيعة المجردة، أو المفاهيم الجديدة (غير المألوفة) من خلال تقديمها بصورة بصرية، ونماذج عقلية لتلك المفاهيم التي تتصف بالتجريد.

٦- تنمي القدرات فوق المعرفية (Meta cognition) لدى الطلاب من خلال تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم المألوفة (المشبه به)، والمفاهيم الجديدة المراد تعلمها (المشبه). ٧- تتيح الفرصة للطلاب لاستخدام ما تعلموه من مفاهيم جديدة في مواقف الحياة اليومية، خاصة في المواقف التعليمية، مما يجعل التعلم أكثر ثباتاً، وذلك لربطه بعدد كبير من الظواهر الطبيعية.

٨- تعد التشبيهات مفيدة؛ لأنها تسمح للطلاب ببناء معرفتهم ذاتياً وتفسيرها من خلال توظيفها في النظر إلى المعرفة الجديدة في إطار التشبيه.

• أنواع التشبيهات

صنفت الأدبيات التربوية التشبيهات إلى خمسة أنواع هي (زيتون، ٢٠٠٢، ٢٦٠ - ٢٦١؛ Dagher,1995):

١- التشبيهات المركبة Compound Analogies

يستخدم المعلم تشبيهات متنوعة مألوفة لدى الطلاب؛ لتوضيح مفاهيم غير مألوفة، مثل تشبيه فيروس الإيدز Aids بالفيروس الذي يسبب البرد، فيستخدم الفيروس الذي يسبب البرد كتشبيه يمكنه توضيح كيفية انتقال فيروس الإيدز، وتأثيره، وطرق الوقاية منه.

٢- التشبيهات الروائية Narrative Analogies

يستخدم المعلم مجالاً مألوفاً، لتوضيح مفاهيم عديدة غير مألوفة، في صورة رواية، أو قصة، كتشبيه نشأة الأرض والأحداث الجيولوجية بقارب يطفو على سطح الماء، فهدوء

القارب في الماء يشبه هدوء في القشرة الأرضية، ويعود المعلم لقصة القارب عند عرضه لمفاهيم أخرى غير مألوفة.

٣- التشبيهات الخارجية Peripheral Analogies

وهي تشبيهات ثانوية، أو طارئة، يمكن عرضها أثناء توضيح تشبيهات رئيسية، فمثلاً تقدم تشبيهات رئيسية عند تناول مفهوم رئيس، فلكي يوضح المعلم الجهاز العصبي تقدم تشبيهات رئيسية، ولكن عند توضيح الحبل الشوكي الموجود بداخل الفقرات يمكن تشبيهه بتشبيهات ثانوية نحو كابل التلفزيون وما بداخله من أسلاك.

٤- التشبيهات الإجرائية Procedural Analogies

وهي تشبيهات مرتبطة بخطوات إجرائية مثل: تعيين (PH) لبعض السوائل، يبدأ المعلم بتشبيه خطوات تعيين (PH)، بموقف الفرد عندما يريد استخراج رخصة قيادة؛ وذلك بهدف زيادة احتياطات الأمان والسلامة؛ لتجنب الأخطار التي قد تحدث نتيجة استخدام أدوات المختبر المدرسي. أو تشبيه الاستراتيجية التي يفسر بها العلماء الأحداث بالاستراتيجية التي يفسر بها الشرطي الأحداث باستخدام الأدلة المتاحة.

٥- التشبيه البسيط Simple Analogy

وهي تشبيهات مختصرة؛ لتوضيح المفهوم العلمي المراد تعلمه مباشرة، مثل: العنب كغذاء يولد طاقة يشبه البطارية التي تولد الطاقة.

• مبادئ استخدام التشبيهات

هناك مجموعة من المبادئ التي يتم من خلالها استخدام التشبيهات منها (Mei-hung & jing-wen,2005)؛ زيتون، ٢٠٠٣، ٥٦ - ٦٠؛ محمد، ٢٠٠٠؛ Bean et al، 1990؛ Curtis & Reigeluth، 1984؛ Zeitoun، 1984):

١- تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المشبه والمشبه به:

تقوم التشبيهات في إطار مفهومين: أحدهما وهو المفهوم الجديد موضع التعلم، والآخر يشير إلى المفهوم المألوف الذي يقارن به المفهوم الجديد، ومن ثم تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفهومين، ومثال ذلك تشبيه العين، بآلة التصوير الفوتوغرافي (الكاميرا)، فثمة أوجه شبه بين العين وآلة التصوير، كلاهما له عدسة، كما أن إنسان العين يشبه فتحة الكاميرا (المنفذ)، كما تشبه القرنية متحكم الإضاءة، وكذا تشبه الشبكية الفيلم (الخام) في هذه الآلة، إضافة إلى أن الصورة المتكونة على الشبكية أو

الفيلم تكون مقلوبة في كل منهما، أما بالنسبة لأوجه الاختلاف بينهما ففي العين أوعية دموية وأعصاب، وهو غير موجود في الكاميرا.

٢- شرح التشبيه وتوضيحه:

ويكمن في كون التشبيه من النوع غير المؤلف لدى الطلاب، فإن هناك حاجة لشرح التشبيه وتوضيحه، ويتحقق ذلك من خلال توضيح الخصائص التي يتشابه فيها التشبيه مع المفهوم المراد تعلمه.

٣- تحديد موقع التشبيه أثناء الدرس:

يشير هذا الجانب إلى مكان التشبيه في المحتوى التعليمي، فقد يقدم في بداية تقديم الموضوع المراد تعلمه، وفي أثناء التعمق في شرح الموضوع يتم بناء علاقات لاحقة بالتشبيه كمنظم تشبيهي متقدم، كما يقدم التشبيه في نهاية الموضوع بهدف الوصول إلى الخلاصة.

وفي هذا الإطار فقد أوضحت العديد من الاستراتيجيات التعليمية القائمة على استخدام التشبيهات، كيفية تقديم وعرض التشبيهات في ضوء خطوات علمية منظمة.

٤- استخدام عدة تشبيهات للموضوع المراد تعلمه:

إن استخدام عدة تشبيهات بدلاً من تشبيه واحد للموضوع الجديد المراد تعلمه يساعد الطالب في عملية الانتقال بين الموقف المؤلف (التشبيه)، والموقف الجديد المراد تعلمه، كما أن استخدام مجموعة متسلسلة من التشبيهات تعزز من عملية التعلم، مقارنة باستخدام تشبيه منفرد.

٥- عرض التشبيه من خلال شكل نص مكتوب مرفق بصور:

ويكمن في عرض التشبيه من خلال استخدام النص، أو الصور، ولكن الجمع بينهما يحقق الفهم والاستيعاب خاصة للطلاب ذي المستوى المنخفض، وخاصة تلك المفاهيم الصعبة والمعقدة.

٦- تقييم نتائج التشبيهات:

يتم تقييم نتائج التشبيهات على أساس:

- مدى استخدام الطلاب للتشبيهات في الموضوع المراد دراسته.

- توضيح الفهم الخاطئ بين خواص الموضوع المراد دراسته والتشبيه، وخاصة في حالة عدم توضيح أوجه الاختلاف بين الموضوع المراد دراسته والتشبيه.

٧- إعطاء الطلاب وقتاً كافياً بقدر الإمكان لدراسة التشبيه:

إن التشبيه في المواد النصية لا يكون فعالاً إلا بإعطاء الوقت الكافي للتعلم.

• نماذج التدريس باستخدام التشبيهات العلمية:

تعد مبادئ اختيار واستخدام التشبيهات من الأسس المهمة التي ينبغي مراعاتها عند التخطيط لاستخدام استراتيجيات التشبيهات في تدريس المفاهيم العلمية، حيث وصف "ديوت" أربعة مداخل تستخدم التشبيهات العلمية في تدريس العلوم تتمثل في (Duit,1991):

١- نموذج الخريطة البنائية (The Structure Mapping Model): وهو النموذج الذي اقترحه (Gentner,1998). وينطلق هذا النموذج من فكرة أن العلاقات البنائية التي غالباً ما تنطبق على مجال واحد يمكن تطبيقها على مجال آخر.

وقد تضمن نموذج الخريطة البنائية أربعة مجالات هي (Duit,1991):

أ- التشبيه: ويتم وضع العلاقات للعناصر المسندة في خارطة وليس صفات المفاهيم المحسوسة.

ب- وجه الشبه الموضوعي: ويشمل العناصر المسندة وصفات المفاهيم المحسوسة، حيث يتم وضعها في خارطة.

ج- العلاقات المجردة: العلاقات المجردة لمجال ما يتم وضعها في خارطة، ولا يوجد صفات محددة للمفهوم تترك خارج الخريطة، إضافة إلى صفات المفاهيم الحسية.

د- التشابه في الشكل: حيث يتم وصف المفاهيم المحسوسة فقط.

وفي تعليق على هذا النموذج تحدث ديوت (Duit ١٩٩١)، إلى أن أهم مبدأ في هذا النموذج هو أن التشبيه المستخدم يجب أن يحتوي على خارطة بالمكونات الرئيسة والأجزاء الأساسية للعلاقات البنائية التي في المشبه به أو المفهوم الجديد، ولا يقتصر على ذكر بعض الجوانب الفردية.

٢- النموذج العام لتدريس التشبيهات العلمية: The General Model of Analogy (Teaching (GMAT)، وقد طور هذا النموذج زيتون (Zeitoun,1984)، حيث أُسس بناءً على النظرية التي قدمها (Rumelhart & Norman,1981) ويتكوّن هذا النموذج من تسع مراحل هي (Duit,1991؛ Zeitoun,1984):

أ- التعرف إلى خصائص الطلبة، وهذه المرحلة اختيارية.

ب- تقييم المعرفة السابقة للطلاب والمتعلقة بالموضوع المراد تعلمه، وذلك من خلال

استخدام الأسئلة الشفوية، أو الاختبار التحصيلي، وتعد هذه المرحلة من وجهة النظر البنائية مهمة وضرورية في عملية التخطيط للتدريس.

ج- تحليل المادة التعليمية للموضوع المراد تعلمها، وهذه الخطوة مهمة لتحديد ما إذا كان موضوع الدرس يشمل على تشبيهات، وتحديد ما إذا كانت هناك حاجة لتصميم تشبيهات جديدة، وفي حالة استخدام تشبيهات غير مألوفة يجب أن تدرس هذه التشبيهات حتى يألفها الطلاب.

د- تحديد خصائص التشبيهات المتوفرة في المادة التعليمية من حيث: درجة التجريد، عدد التشبيهات، من أجل اختيار الاستراتيجية المناسبة لعرض التشبيهات.

هـ- عرض التشبيهات على محكمين؛ لتحديد مدى سهولتها، ويمكن استبدال هذه المرحلة بتوجيه أسئلة شفوية للطلاب للتأكد من معرفتهم بالتشبيه.

و- تحديد الاستراتيجية المناسبة؛ لتقديم التشبيه، والوسط الذي تقدم فيه، حيث يتم تقديم الطلاب للتشبيهات بأنفسهم، أو عن طريق المعلم، أو المعلم والطلاب، وتقدم من خلال:

- التقديم الشفهي عن طريق المعلم.

- الوسط الكتابي.

- المعالجة بالنماذج.

- اللعب بالأدوار (التمثيل).

- التقديم بالشرائح، أو التلفاز.

- الصور.

- الألعاب.

- الأشكال، والرسوم البيانية.

ز- تقديم التشبيه للطلاب، وفي هذه المرحلة يجب مراعاة أنه في حالة عدم ألفة الطلاب للتشبيه ينبغي إعطاء مقدمة مختصرة للتشبيه: تعريفه ولماذا يستخدم؟

ح- تقويم المخرجات، ويتم على أساس:

- مدى استخدام الطلاب للتشبيهات أثناء دراسة الموضوع.

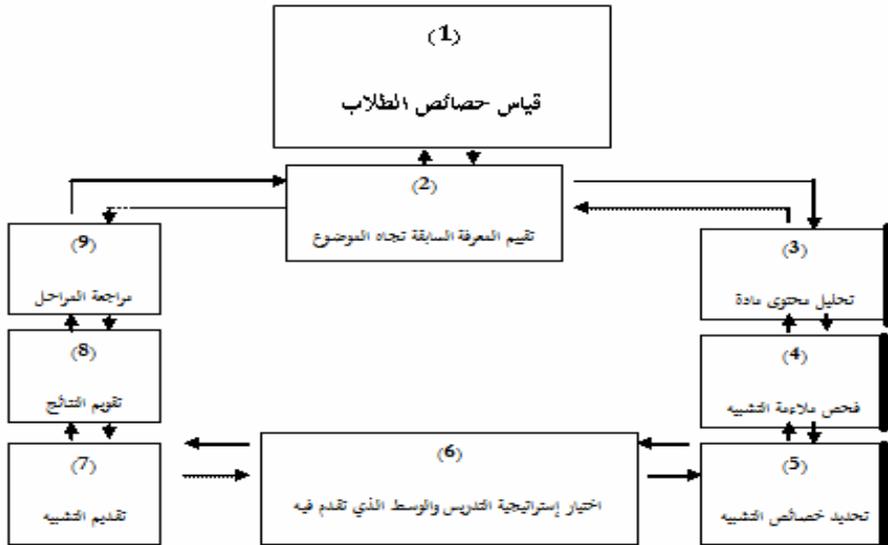
- حدوث الفهم الخطأ أو الخلط بين خواص المفهوم الجديد والتشبيه، وخاصة في

حالة عدم توضيح أوجه الاختلاف بين التشبيه والمفهوم الجديد.

ط- مراجعة الخطوات السابقة، وتغيير استراتيجية العرض أو تغيير التشبيه إذا لزم الأمر.

وفي تعليقه على النموذج العام لتدريس التشبيهات العلمية، أشار (Duit) ١٩٩١، إلى عدد من المعوقات التي قد تصاحب هذا النموذج والتي منها: افتقاره إلى بعض الجوانب المهمة المتعلقة باستخدام التشبيهات، إضافة إلى أن هذا النموذج لا يوضح الاستراتيجية التي يتم بها التعامل مع ما لدى الطلاب من معرفة سابقة.

ويوضح الشكل التالي(٧) مراحل النموذج العام للتدريس بالتشبيهات (GMAT).



شكل(٧) مراحل النموذج العام للتدريس بالتشبيهات(GMAT)

٣- نموذج التدريس بواسطة التشبيهات (The Teaching With Analogy) (TWA)، طور هذا النموذج جلين وزملاؤه في جامعة جورجيا (Glynn et al,1989).

ويستند هذا النموذج إلى النظرية البنائية في التعلم، إضافة إلى الآراء النظرية المتعلقة باستخدام التشبيهات، وإلى نتائج الدراسات التجريبية التي تناولت استخدام التشبيهات ويتضمن نموذج التدريس بواسطة التشبيهات (TWA) ست عمليات هي(Glynn et al,1997)؛ (Duit,1991):

أ- تقديم المفهوم الجديد المراد تعلمه.

ب- استدعاء التشبيه من المعرفة السابقة للطلاب.

- ج- تحديد الملامح ذات العلاقة بالمشبه والمشبه به.
- د- رسم صورة مفصلة لأوجه الشبه والمشبه به.
- هـ- الوصول إلى الاستنتاجات (الخلاصات).
- ز- الإشارة إلى الجوانب التي يفشل فيها التشبيه.

وفي هذا الإطار اقترح تريجيست وآخرون (Treagust et al,1994) نموذجاً للتدريس بواسطة التشبيهات؛ لتجنب ما قد ينتج عن استخدام التشبيهات من تصورات خطأ، ويتكوّن هذا النموذج من ثلاث مراحل تتلخص في (تركيز- عمل- انعكاس) Focus- Action-Reflection، كما يلي (Gulfidan,2004):

أ- التركيز Focus

ويقصد به التركيز على المحتوى لمعرفة السبب الذي جعل هذا المحتوى صعباً على الطلاب، والتركيز على المشبه للتأكد من أنه مألوف بالنسبة للطلاب، والتركيز على خلفية الطلاب عن المحتوى الجديد المراد تعلمه.

ب- العمل Action

يتم من خلال المناقشة والحوار مع الطلاب عن أوجه الشبه والاختلاف بين المشبه والمشبه به.

ج- الانعكاس Reflection

يتم من خلال الخلاصة، وتقييم المعلم لفاعلية التشبيه المستخدم، من حيث وضوحه، ومدى فائدته.

٤- مدخل التشبيهات الرابطة The Bridging Analogies Approach

(Clement,1987))، قام بتطوير هذا المدخل كل من (Brown&Clement,1987)، حيث اقترح الباحثان هذا المدخل كواحدة من الوسائل التي يمكن من خلالها تعديل بعض التصورات البديلة لدى الطلاب عن بعض المفاهيم العلمية، وهذا الأسلوب يعتمد على النظرية البنائية، فما يعرفه الطالب عن التشبيه، إضافة إلى قدرته على استخلاص أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به يحفز الطالب على إحداث تكامل نشط بين ما يمتلكه من معرفة سابقة وما يستقبله من معلومات جديدة، ولقد تم تطوير هذا المدخل في ضوء نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام التشبيهات العلمية في مجال العلوم، والتي أظهرت أن المداخل الأخرى قد لا تسهم في تعديل التصورات البديلة لدى الطلاب بسببين هما:

١- أن الطلاب قد لا يفهمون المشبه به فهماً صحيحاً.

٢- أن الطلاب قد لا يستطيعون استخلاص أوجه الشبه والاختلاف بين المشبه والمشبه به.

وفي ضوء ذلك طور الباحثان مواقف فيزيائية تستخدم كمشبه به، والتي تكمن في تفاعل الطالب مع تلك المواقف الفيزيائية، ومن ثم يستطيع تحديد أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به، حيث أطلق على المشبه به مصطلح المثبتات Anchors، أو الأمثلة المثبتة Anchoring Examples، ولأن الانتقال من موقف المشبه إلى الموقف المشبه به قد يكون كبيراً، فإنه يتم تقسيم المسافة الفاصلة بين المشبه والمشبه به إلى مجموعة من التشبيهات الفرعية تعمل كجسر يصل بين الموقفين، ولسد هذه الفجوة لابد من البحث عن مواقف حسية صحيحة تستخدم كمشبه به، بحيث عندما يتفاعل الطالب معها فإنه يستطيع استخلاص أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به، وقد سميت تلك المواقف بالمواقف الرابطة أو الأمثلة الرابطة Briding Examples ويعد المثال أو الموقف رابطاً إذا توسط بين موقفين، أحدهما يمثل المشبه والآخر يمثل المشبه به، بحيث يساعد على توضيح العلاقة بين المشبه والمشبه به (Brown,1994، 1994؛ حسن، ١٩٩٣؛ Duit,1991)).

خطوات استخدام استراتيجيات التشبيهات العلمية الرابطة:

تعتمد استراتيجيات التشبيهات العلمية الرابطة على النموذج البنائي الذي يتم وفق الخطوات التالية:

١- تحديد التصورات البديلة لدى الطلاب، ويتم ذلك من خلال الاختبار التشخيصي.
٢- تحديد المثبتات Anchors وهي: مواقف تعليمية حسية مشابهة للتصورات العلمية الصحيحة.

٣- تزويد الطلاب بهذه المثبتات، والتأكد من اقتناعهم بها عن طريق المناقشة والحوار؛ مما يكون لديهم نوعاً من التماثل المعرفي بين هذه المواقف العلمية وبين التصورات البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية.

٤- تزويد الطلاب بالمواقف الرابطة bridges وهي مواقف تشبيه تساعد على إدراك أوجه الشبه بين المثبتات والتصورات العلمية الصحيحة المراد تكوينها، والعمل على إزالة التصورات البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية، بالإضافة إلى إيضاح العلاقة بين المشبه والمشبه به.

٥- من خلال المناقشة والحوار بين المعلم والطلاب، أو بين الطلاب أنفسهم يتوصل الطلاب إلى التصورات العلمية الصحيحة.

نموذج لدرس في التعلم البنائي وفق استراتيجية التشبيهات العلمية
الدرس الأول: المادة في إطار استراتيجية التشبيهات العلمية الرابطة

| |
|---------------------------|
| الزمن اللازم للتدريس: () |
| عدد الحضور: |
| عدد الغياب: |

| | |
|---------------|----------------|
| اليوم: | الموافق: |
| المادة: | الصف: |
| الفصل: | الحصة: |

أهداف الدرس:

بعد انتهاء الطالب من الدرس يتوقع أن يكون قادراً على أن:

- يعرف مفهوم المادة تعريفاً علمياً.
- يذكر ثلاثة من حالات المادة.
- يعطى أمثلة جديدة من البيئة لمواد صلبة.
- يعطى أمثلة جديدة من البيئة لمواد سائلة.
- يعطى أمثلة جديدة من البيئة لمواد غازية.
- يستنتج تركيب المادة.
- يفسر سبب انتشار رائحة العطر في الغرفة.
- يصنف المواد تبعاً لحالتها الصلبة أو السائلة أو الغازية.
- يعطي تشبيهاً علمياً لكل من المادة والجزء من الحياة اليومية.
- يقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى في توفير أنواع المواد في حياته من أجل تيسير أموره فيها.
- يضع الأفكار والآراء تحت الاختبار قبل قبولها أو رفضها.

الوسائل التعليمية:

- كأس - ماء - كيس نايلون - علبة ثقاب فارغة - كرات زجاجية - صحن
- ثلج - موقد - لوحة علمية توضح جزيئات المادة في الحالة الصلبة والسائلة والغازية
- مغناطيس - أسلاك من الحديد - زجاجة عطر.

خطوات السير في الدرس :

أخي المعلم من فضلك اتبع ما يلي :

- ١- حدد المفاهيم العلمية التي يتضمنها الدرس على السبورة بمساعدة الطلاب والمتمثلة في المفاهيم التالية: المادة- الجزيء.
- ٢- بعض التصورات البديلة التي قد توجد لدى الطلاب المرتبطة بمفهوم المادة:
 - تعد الحرارة مادة لأنها موجودة في البيئة المحيطة.
 - يعد الضوء مادة لأنه موجود في البيئة المحيطة.
 - يعد الماء مادة لأنه موجود في البيئة المحيطة.
- ٣- المثبتات (الموقف التعليمي).

قدم لطلابك الأدوات التالية :

- كأس - ماء - كيس نايلون - بالونة - علبة ثقاب فارغة - كرات زجاجية
 - صحن - ثلج - موقد - لوحة علمية توضح جزيئات المادة في الحالة الصلبة والسائلة والغازية - ميزان.
- ٤- ناقش الطلاب في هذه المواقف حتى يصلوا إلى استنتاج مفهوم المادة وذلك عن طريق المناقشة والحوار لتحدث نوعاً من التناظر المعرفي بين هذه المواقف والتصورات البديلة التي توجد في بنيتهم المعرفية.
- ٥- المواقف الرابطة: قدم تشبيهات للمادة من خلال عرض الأنشطة التالية:
- نشاط:

(أ) اطلب من أحد الطلاب أن يقف في مكان محدد من الفصل، ثم اطلب من طالب آخر أن يقف في نفس المكان الذي يقف فيه الطالب الأول، وفي نفس الوقت، فهل يستطيع ذلك ؟

نستطيع أن نقول أن هذا الطالب له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.

- (ب) تقديم مجموعة من الأدوات مثل (علبة ثقاب فارغة - عدد من الكرات الزجاجية - كأس - ماء - كيس نايلون - ميزان - علب فارغة - عطر).
- اطلب من أحد الطلاب أن يضع الكرات الزجاجية داخل علبة الثقاب، كم عدد الكرات التي يمكن أن تضعها داخل علبة الثقاب، فهل تستطيع إضافة عدد آخر من الكرات الزجاجية داخل علبة الثقاب ؟

- أطلب من أحد الطلاب أن يملأ الكأس تماماً بالماء، هل يمكن إضافة كمية أخرى من الماء في نفس الكأس؟

- أطلب من أحد الطلاب أن ينفخ البالونة، ويحكم إغلاقها، ماذا يوجد داخل البالونة؟

- أطلب من أحد الطلاب أن ينفخ كيس النايلون ويحكم إغلاقه، ماذا يحدث إذا قام أحدكم بملء كيس النايلون السابق بالماء؟

- نجد أن الطالب، والكرات الزجاجية، والماء، والهواء، لها كتلة، وتشغل حيزاً من الفراغ، ويمكن إدراكها بالحواس، ثم يطلب المعلم من الطلاب إعطاء أمثلة أخرى للمادة. المادة تشبه الطالب، وتشبه الكرات الزجاجية، وتشبه الماء، وتشبه الهواء.

فيما يلي صور بها أمثلة على حالات المادة:



والآن تعرف على أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به

أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به في العبارة (أ):

- جميع المواد تتشابه في أن لها كتلة، وتشغل حيزاً من الفراغ، ويمكن إدراكها بالحواس.

ينهار التشبيه عندما نشبه المادة بالضوء أو الصوت.

٦- ومن خلال المناقشات والتشبيهات يتوصل الطلاب إلى استنتاج المفاهيم العلمية بأنفسهم مما يكون لديهم نوعاً من التناظر المعرفي بين تلك المواقف التعليمية والتصورات البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية.

* المفاهيم المستنتجة:

- المادة هي: كل ماله كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ ويدرك بالحواس.
- حالات المادة: الصلبة - السائلة - الغازية.

ثم انتقل أخي المعلم إلى مفهوم الجزيء:

- ١- حدد المفهوم العلمي على السبورة: مفهوم (الجزيء).
- ٢- بعض التصورات البديلة التي قد توجد لدى الطلاب المرتبطة بمفهوم الجزيء.
- تتكوّن كل المواد من نوع واحد من الجزيئات.
- ٣- تقديم المثبتات: (الموقف التعليمي).
- قدم مجموعة من المكعبات التي يستخدمها الأطفال لتكوين منزل، واجعل أحد الطلاب يقوم بتركيب هذه الأجزاء.
- قدم قطعة من الكعك واجعل أحد الطلاب يقوم بتقطيعها إلى أجزاء صغيرة.
- قدم مغناطيس وأسلاك من الحديد، واجعل أحد الطلاب يقوم بتقطيع الأسلاك إلى أجزاء صغيرة، ومن ثم التقاطها بواسطة المغناطيس.
- قدم زجاجة من العطر، واجعل أحد الطلاب ينثر العطر من رشاش الزجاجة.
- ٤- ناقش طلابك في هذه المواقف، حتى يصلوا إلى استنتاج مفهوم الجزيء وذلك عن طريق المناقشة والحوار لتحديث نوعاً من التناظر المعرفي بين هذه المواقف، والتصورات البديلة التي توجد في بنيتهم المعرفية.
- ٥- المواقف الرابطة: قدم تشبيهات لمفهوم الجزيء مثل:
 - إذا نظرنا إلى هذا المبنى (غرفة الصف) نجد أنها تتكوّن من عدد من الحوائط، والحائط يتكوّن من عدد من قوالب الطوب، إذاً قالب الطوب الوحدة البنائية للغرفة، فما الوحدة البنائية للمادة ؟
 - خذ قطعة من السكر، ثم حاول أن تفتت هذه القطعة إلى أجزاء صغيرة، ثم إلى أجزاء أصغر فأصغر، ثم حدد ما أصغر شيء يمكن الحصول عليه في النهاية ؟

- تفتيت قطعة من الكعكة ، قطعة من الطباشير، قطرة ماء.
- الجزيء يشبه قالب الطوب في المبنى.
- الجزيء يشبه الأجزاء الصغيرة من السكر.
- الجزيء يشبه الأجزاء الصغيرة من الكعكة.
- الجزيء يشبه الأجزاء الصغيرة من الطباشير.
- والآن تعرف على أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به.

* أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به :

- الجزيء أصغر جزء من المادة، وقالب الطوب أصغر وحدة في المبنى.
- الجزيء أصغر جزء من المادة، ويحتفظ بخواص المادة وصفاتها، والأجزاء الصغيرة من السكر أصغر جزء من قطعة السكر، وتحتفظ بخواص المادة وصفاتها، وكذلك نجد الأجزاء الصغيرة من الكعكة، والطباشير، بأنها أصغر جزء وتحتفظ بخواص المادة وصفاتها.

وينهار هذا التشبيه عند توضيح أوجه الاختلاف بين المشبه والمشبه به:

- لا يمكن رؤية الجزيء بالعين المجردة، ويمكن رؤية الأجزاء الصغيرة من السكر، الكعكة، والطباشير، وقالب الطوب.

٦- ومن خلال المناقشات والتشبيهات يتوصل الطلاب إلى استنتاج المفاهيم العلمية بأنفسهم، مما يكون لديهم نوعاً من التناظر المعرفي بين تلك المواقف التعليمية والتصورات البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية.

المفاهيم المستنتجة :

الجزيء: هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد منفرداً ويحتفظ بخواص المادة وصفاتها.

- جزيئات المادة الواحدة متشابهة.
- جزيئات مادة ما تختلف عن جزيئات مادة أخرى.
- الجزيء نفسه يتكون من وحدات أصغر منه، تسمى الذرات.

* الأنشطة التقويمية :

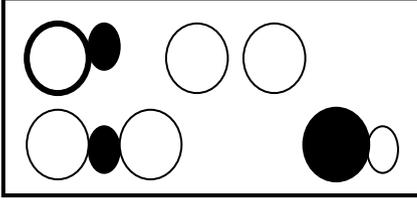
- ١- عرف كلاً من: المادة، والجزيء تعريفاً علمياً سليماً.

٢. علل لما يأتي:

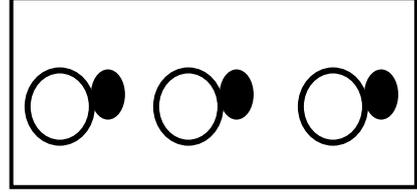
أ - يعد القلم مادة.

ب - لا يعد الصوت مادة.

ج - انتشار رائحة العطر عند نثر بعض العطر في غرفة الصف.



(ب)



(أ)

٣- انظر إلى الشكلين السابقين ثم اختر الإجابة الصحيحة بين الأقواس:

- الجزيئات الموضحة في الشكل (أ):

- جزيئات (متشابهة - مختلفة).

- تمثل جزيئات (مادة واحدة - مواد مختلفة).

- الجزيئات الموضحة في الشكل (ب):

- جزيئات (متشابهة - مختلفة).

- تمثل جزيئات (مادة واحدة - مواد مختلفة).

٤- اذكر تشبيهاً علمياً لكل من: المادة - الجزيء مع بيان وجه الشبه بين كل من

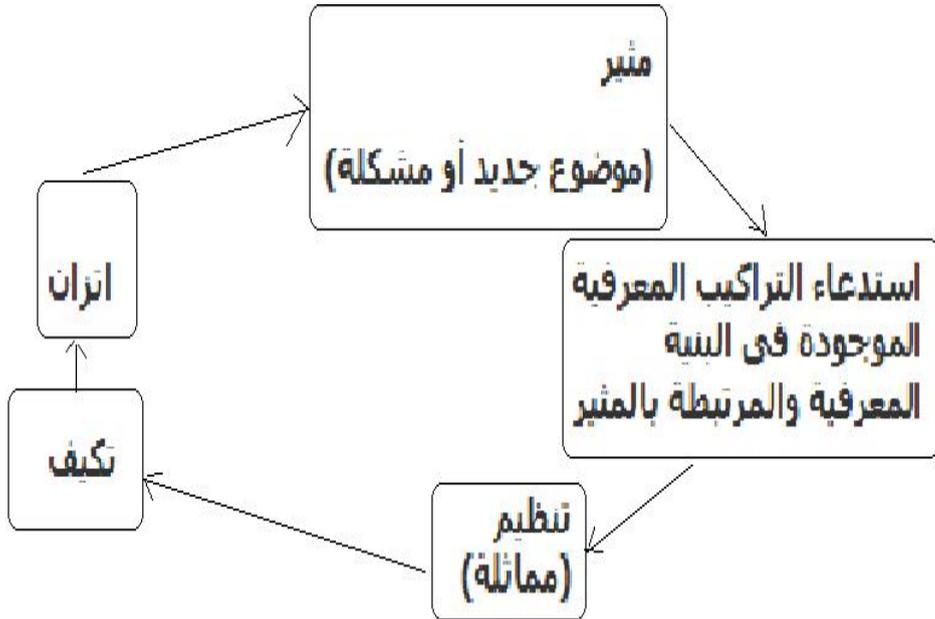
المشبه والمشبّه به، والعلاقة المنطقية بينهما، ومتى ينهار هذا التشبيه ؟

نظرية "بياجيه":

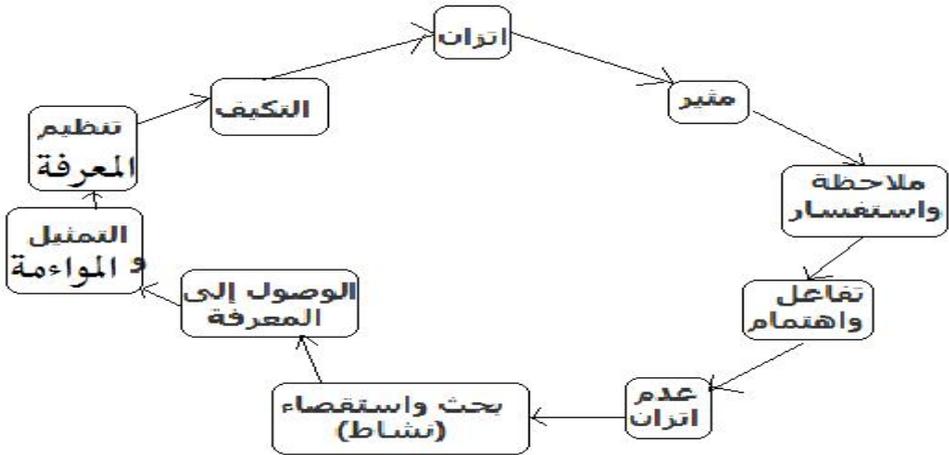
تشكل نظرية "بياجيه" للتعلم المعرفي مرتكزاً أساسياً لفهم كيفية تعلم الإنسان، فقد حدد "بياجيه" ثلاثة مركبات عقلية تقرر كيفية تلقي المعلومات والمعطيات الجديدة، فإذا كانت هذه المعلومات تعنى شيئاً للمركب العقلي الموجود أصلاً، فإن هذه المعلومات تنتقل إلى العقل، وهو ما يعرف بالتكيف لدى "بياجيه"، وليس بالضرورة أن تشبه المعلومات الجديدة تلك المعلومات الموجودة في العقل أصلاً، بل تتكيف معها، وهذا يعنى أن المعلومات الجديدة لا تدمر ما هو موجود أصلاً، بل تتجانس معها وتتعاظم معها، وإذا كانت المعلومات الجديدة مختلفة تماماً عما هو موجود في العقل أصلاً فهي لن تعنى شيئاً

للعقل وفي هذه الحالة إما أن ينسحب وإما أن يفكر، أي يصبح في حالة عدم اتزان فيبحث ويستقصي ويجرى التجارب، أي يقوم بالنشاط المناسب للموقف حتى يحدث التنظيم المعرفي من خلال عمليتي التمثيل والمواءمة، فيتم التكيف، ويتم النمو المعرفي، بالإضافة التي نتجت عن التفاعل العقلي مع مثيرات الموقف الجديد أو مع المشكلة الجديدة، ويعود الفرد إلى حالة الاتزان، وبذلك يكون قد أضيف إلى البنية المعرفية للفرد معرفة جديدة، وتؤثر المعرفة القديمة والمعرفة الجديدة التي تم دمجها في تفاعل الفرد مع المثيرات الأخرى في المواقف التالية، ويحدث ذلك من خلال الرغبة الطبيعية الموجودة فطرياً في التعامل مع ما هو جديد، حيث إن رفض كل شيء يعتبر أمراً صعباً، فحب الاكتساب هو الدافع الأقوى، فإذا احتاجت المعلومات الجديدة إلى عمليات تحويلية ذهنية وكان الفرد مستعداً لذلك فسوف يؤدي ذلك إلى حدوث أول عملية عقلية، وتسمى هذه الحالة حالة التحول أو الانتقال.

ويوضح الشكل التالي(٨)النمو المعرفي كما صورته "بياجيه" في حالة وجود تركيب معرفي يتناسب مع الموقف أو المثير الجديد



كما يوضح الشكل التالي(٩)النمو المعرفي كما أوضحه "بياجيه" في حالة عدم وجود تركيب معرفي لدى الفرد يناسب المثير الجديد (الموضوع - المشكلة) بشكل منظومي.



ويعد "بياجيه" هو المؤسس الحقيقي للنظرية البنائية، حيث يرى "بياجيه" أن النمو الفكري ما هو إلا نمط مستمر من أنماط التوازن المتدرج المستمر بين عمليتين عقليتين متكاملتين، هما التمثيل Assimilation للخبرة الجديدة، ودمجها في البناء المعرفي في Schema، والمواءمة Accommodation التي تتم في البناء المعرفي بعد إدماج الخبرة الجديدة فيه، وتسمى هذه العملية كاملة بالتكيف Adaptation مع معطيات الخبرة، والتعلم يحدث فقط إذا حصل هذا التكيف مع معطيات الخبرة (خليل الخليلي، ١٩٩٦، ٢٥٨).

المراحل العامة للنمو المعرفي عند "بياجيه":

أولاً: المرحلة الحسية الحركية: تبدأ من "الميلاد وحتى العامين" وتمثل الصورة المبكرة للنشاط العقلي للطفل الرضيع المتمثلة في استخدام الاستكشاف الحسي والمعالجة اليدوية. وهي عبارة عن أفعال انعكاسية فطرية، وتتضمن هذه المرحلة ٦ فترات

- ❖ الفترة الأولى (من الميلاد ولمدة شهر) فترة الانعكاسات الأولية: حيث إن مخططات الطفل الأولى تتكون من الانعكاسات الموروثة اللاإرادية منذ ولادته.
- ❖ الفترة الثانية (من الشهر الأول حتى الشهر الرابع): فترة ردود الأفعال الأولية: هذه الردود تتضمن تكرار حركة يده أمام وجهه.
- ❖ الفترة الثالثة (من الشهر الرابع حتى الشهر العاشر): وهي فترة ردود الأفعال الدائرية الثانوية: يكتشف الطفل الرضيع السبب والنتيجة.
- ❖ الفترة الرابعة (من الشهر العاشر إلى الثاني عشر): حيث يكتشف الطفل الرضيع مفهوم دوام الأشياء ويفهم بأنها دائمة وباقية ويزداد اهتمامه بالعالم الخارجي.

♦الفترة الخامسة(من الشهر الثاني عشر وحتى الشهر الثامن عشر): ويطلق عليها فترة التجريب حيث يحاول الرضيع تعرف أكثر الاستجابات فاعلية في تحقيق الهدف والوصول إليه.

♦الفترة السادسة(من الشهر الثامن عشر وحتى عامين): وهي فترة بدايات التفكير والذاكرة وحل المشكلات وتطوير الاستقلالية والإحساس بالذات فردا له كيانه الخاص.

ثانيا: مرحلة ما قبل العمليات:تبدأ من: (سنتين وحتى سبع سنوات) وهي المرحلة الثانية من مراحل النمو العقلي المعرفي عند جان "بياجيه" ويطلق عليها مرحلة ما قبل المفاهيم ومرحلة التفكير التصوري.

ثالثا:مرحلة العمليات المحسوسة:تبدأ من:(سبع سنوات وحتى إحدى عشر سنة)حيث يستطيع الطفل في هذه المرحلة ممارسة العمليات التي تدل على حدوث التفكير المنطقي أي القدرة على التفكير المنظم إلا أنه مرتبط على نحو وثيق بالموضوعات والأفعال المادية والمحسوسة والملموسة.

رابعاً: مرحلة العمليات الشكلية المجردة:تبدأ من: (١١ سنة وحتى الرشد)التي تعد مرحلة من مراحل النمو العقلي المعرفي التي حددها "بياجيه" ، وسميت بمرحلة العمليات الشكلية، حيث يتمكن الطفل في هذه المرحلة من تكوين المفاهيم والنظر إلى الأشياء من جهات مختلفة ومعالجة عدة أشياء في وقت واحد.

مثال تطبيقي لنظرية "بياجيه"

دائرة (دورة) التعلم Learning Cycle :

تعد دورة التعلم من التطبيقات التربوية لنظرية "بياجيه" (Piaget Theory) في ميدان المناهج وطرق التدريس. وقد قام كل من روبرت كارپلس Robert Karplus ومايرون أتكين Mayron Atkin، وآخرين بإدخال بعض التعديلات على أفكار النظرية البنائية، ونظرية المعرفة عند جان "بياجيه" (Piaget,1974)، وذلك في فترة الستينيات بالولايات المتحدة الأمريكية.

وهي إحدى استراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية وهي عبارة عن نموذج دائري يبين مراحل التعلم. تعتمد بشكل مباشر على التحري والاستقصاء والبحث، وهي أيضا لا تختلف كثيرا عن الاستراتيجية الاستقصائية التعاونية التي تتمركز حول الطالب.

وبذلك هي تراعي القدرات العقلية للطلبة ، وتقدم العلم كاستراتيجية وبحث وتفكير، ، ، وبالتالي تهتم بتنمية مهارات التفكير والمهارات العلمية لدى المتعلم، وتتسجم مع الكيفية التي يتعلم بها التلاميذ."

وتتكون عملياً من ثلاثة مراحل هي اكتشاف المفهوم وتقديم المفهوم ثم تطبيق المفهوم في مواقف تعليمية جديدة.

ودائرة التعلم هي أسلوب يُعرض المتعلمين للفحص والتجريب العلمي وذلك بجعلهم: يكتشفون المواد، ثم يبنون المفهوم، ثم يطبقون هذا المفهوم على فكرة جديدة.

ويعد تسمية هذه الاستراتيجية بدورة التعلم أفضل من دائرة التعلم لسببين:

١- أن الدورة ديناميكية، ولكن الدائرة ساكنة واستراتيجية دورة التعلم تمتاز بالديناميكية فما ان تنتهي حتى تبدأ من جديد كما سيتضح من خطواتها.

٢- أن الدورة تتكون من أطوار كما في دورة حياة المخلوقات الحية حيث يؤدي كل طور الى الطور الذي يليه أي أنها متصلة الحلقات بينما تتكون الدائرة من مراحل وتعد كل مرحلة منتهية في حد ذاتها.

كما تعد دورة التعلم أفضل طرق التدريس التي تمكن المتعلم من الارتقاء بتفكيره واكتساب المفاهيم المجردة. وتقوم على عدة خطوات:

١- مرحلة الاكتشاف: وتبدأ بالتفاعل المباشر بين الطالب والخبرة الجديدة، والتي تثير لديه تساؤلات مما يدفعه للبحث عن إجابات لتلك التساؤلات، وأثناء عملية البحث قد يكتشف أشياء أو أفكار أو علاقات لم تكن معروفة لديه من قبل.

٢- مرحلة تقديم المفهوم (الإبداع المفاهيمي): وتبدأ بتزويد الطالب بالمفهوم أو المبدأ المرتبط بالخبرة الجديدة، وأحياناً يطلب منه محاولة التوصل إلى صياغة مقبولة للمفهوم باستراتيجية تعاونية، أو تعريفه بنفسه إذا كان ذلك ممكناً، ويطلب من المتعلمين جمع معلومات حول الدرس، ثم تُجمع منهم ويساعدهم المعلم في معالجتها وتنظيمها عقلياً وتقديمها بلغة مناسبة و لازمة للمفهوم.

٣- مرحلة تطبيق المفهوم (الاتساع المفاهيمي): وفيها يقوم الطالب بأنشطة مخطط لها بحيث تعينه على انتقال أثر التعلم وتعميم خبرته التي اكتسبها في مواقف جديدة. وتتمركز هذه المرحلة حول الطالب وتهدف إلى مساعدة الطالب على التنظيم العقلي للخبرات وترتيبها وتشجيع التعلم التعاوني ويكون ذلك بإيجاد العلاقة أو

الروابط بين الخبرات الجديدة والخبرات السابقة ولاستكشاف تطبيقات جديدة لما تم تعلمه.

وخطوات دائرة التعلم متكاملة بحيث تؤدي كل منها وظيفة تمهد للخطوة التي تليها. ويبقى لكي تكتمل دورة التعلم أن تنظم المعلومات التي اكتسبها الطالب مع ما لديه من تراكيب معرفية، وقد تصادفه خبرات جديدة أثناء ذلك تستدعي قيامه بعملية الاستكشاف لتبدأ من جديد حلقة جديدة من دائرة التعلم (زيتون، ٢٠٠٠).

ومن التعديلات التي أجريت على دورة التعلم:

• تم تعديل أو تطوير دورة التعلم الثلاثية إلى ما يسمى باستراتيجية دورة التعلم المعدلة (الجديدة) المكونة من أربع مراحل، وهي: مرحلة الاكتشاف ومرحلة التفسير(استخلاص المفهوم). ومرحلة التوسع (تطبيق المفهوم). ثم مرحلة التقويم.

• وأيضا تم تطوير وتعديل دورة التعلم المعدلة ذات الأربع مراحل إلى دورة تعلم ذات خمس مراحل، وهي: الانشغال، التهيئة (جذب الاهتمام)، الاكتشاف، التفسير(توضيح المفهوم وتعريف المصطلحات باستخدام الخبرات السابقة للطلبة).

♦التوسع (اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهوم)..، التقويم.

وقد أخذت دورة التعلم المعدلة شكلها النهائي بسبعة مراحل وهي:

- ١- الإثارة(تحفيز الطلاب وإثارة فضولهم).
- ٢- الاستكشاف (إرضاء الفضول وحب الاستطلاع لدى الطلاب).
- ٣- التفسير(شرح وتوضيح المفهوم المراد تعلمه من قبل الطلبة).
- ٤- التوسيع (اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهوم قبل الطلبة).
- ٥- التمديد(تمديد المفهوم إلى موضوعات جديدة في مواد وفروع دراسية أخرى من قبل الطلبة).

٦- التبادل(ينشر الطالب حصيلة جهوده، ونتائج بحثه بشكل منفرد أو بشكل جماعي).

٧- الاختبار (تقييم الطلبة للمفاهيم والمهارات).

ومن ايجابيات هذه الاستراتيجية، أنها:

١. تتيح الفرصة للفرد المتعلم أن يتفاعل تفاعلا إيجابيا في عملية التعلم.

٢. لهذه الاستراتيجية أهمية في ربط ما هو نظري بما هو عملي، وهذا يستند إلى اشتراك الطالب في التعلم الصحيح.(التطبيق العملي في الحصة).

٣. إن هذه الاستراتيجية تهيئ الفرصة للتعليم على أدوات وأجهزة وتقنيات ولذلك لا بد لنا من تشكيل المعارف بصورة إيجابية.

٤. إن هذه الاستراتيجية تلبى حاجات الطلبة وتزيد في مستوى اهتمامهم، كما تؤدي في الحصلة النهائية لزيادة مستواهم المعرفي.

٥. هذه الاستراتيجية مناسبة لجميع الطلبة بجميع مستوياتهم.

٦. تتيح الفرصة أمامهم ليمارسوا العلم ويكتشفوا بعض المعارف نتيجة للنشاطات التي يقومون بها، ويقوم المعلم بدور الميسر والمساند للمعرفة.

ويتم تخطيط الدروس طبقاً لاستراتيجية دورة التعلم عن طريق قيام المعلم بتحديد الأهداف، والمفهوم المراد تقديمه للطلاب، وإعداد قائمة بالخبرات المحسوسة، وتخطيطه لأنشطة طور الكشف، وطور تقديم المفهوم، ثم طور تطبيق المفهوم. وتتميز دورة التعلم بأنها استمدت طريقها من إحدى النظريات في علم النفس، بحيث توازن بين قيام الطلاب بالأنشطة، وتزويدهم بالمعلومات وبذلك تساعد على النمو المعرفي وتتمي قدرة الطالب على تحمل المسؤولية والمشاركة الإيجابية كما ينتقل أثر التعلم لتدرج مع الخبرات، وتعتمد على العمل التعاوني ولها دور في تصويب أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلاب عن بعض المفاهيم العلمية.

وكتطبيق تربوي في تدريس العلوم وفق دورة التعلم الرباعية درس بعنوان (حواسنا تساعدنا على التعرف على صفات النبات للصف الأول الابتدائي).

موضوع الدرس: أجزاء النبات واحتياجاته.

١- مرحلة الاستكشاف (استكشاف المفهوم).

- المطلوب من التلاميذ: إحضار نبات صغير مكتمل النمو من حقل قريب (برفقة المعلم).

- التوجيهات من قبل المعلم للطلبة: اقتلاع النبات بكاملة وإزالة التراب عنه وتنظيفه - ووضعه على ورقة بيضاء - ورسم شكل النبات باستخدام الأقلام الملونة.

- المهارات التي سيتم استخدامها: الملاحظة - التعرف - المقارنة.

٢- التفسير (استخلاص المفهوم).

المفهوم: تحديد الأجزاء الرئيسية للنباتات الجذور / السيقان / الأوراق، ومقارنتها بصور نباتات مختلفة من مصدر تعليمي آخر والتعرف على الأجزاء الرئيسية لتلك النباتات.

٣- التوسيع (توسيع المفهوم أو الفكرة).

المطلوب من الطلبة :

أ. أن يضع الطلاب بذور نبات سريع النمو في أصص زراعية، ثم رعايتها لفترة من الوقت حتى تظهر الأجزاء الخضرية كاملة (السيقان / الأوراق).

ب. اقتلاع النباتات المستزرعة في المدرسة وتظيفها.

ج. أن يذكروا العوامل الضرورية التي ساعدت على نمو النبات.

د- التقييم.

بانتهاؤ الأنشطة العملية ، فإن الطالب يكون قادراً على أن :

١. يذكر الأجزاء الرئيسية لنبات مكتمل النمو.

٢. يسمي أهم الاحتياجات الضرورية لنمو النبات.

٣. يشرح عملياً الخطوات الضرورية لنمو النبات والعناية به.

٤. يستطيع عملياً أن يفرق بين الجذر والساق والورقة لعدة النباتات المختلفة.

مثال تطبيقي ثانٍ لدرس باستخدام دورة التعلم المعدلة :

عنوان الدرس: الانصهار - اليوم والتاريخ / الفصل /

أهداف الدرس : من المتوقع في نهاية الدرس أن يصبح الطالب قادراً على أن:-

الأهداف المعرفية :

١- يعرف مفهوم الانصهار.

٢- يستنتج العلاقة بين كمية الحرارة وسرعة الانصهار.

٣- يعلل ثبات درجة الحرارة عند انصهار الجليد رغم استمرار التسخين.

٤- يستنتج نوع التغير الحاصل للمادة في أثناء انصهارها.

٥- يستنتج العلاقة بين التسخين - ودرجة الحرارة.

الأهداف المهارية: يستخدم ميزان الحرارة المعملية لقياس درجة الحرارة.

الأهداف الوجدانية: يكتسب روح التعاون من خلال العمل الجماعي داخل حجرة الدراسة.

الأدوات والأجهزة:

مكعبات الثلج، كأسين متشابهين، ميزان حرارة معلمي (عدد اثنين)؛ حوض زجاجي، ماء ساخن.

خطوات سير الدرس:

١- طور التنبؤ: يطرح المعلم التساؤل التالي على الطلاب:

س١/ ماذا تتوقع أن يحدث لدرجة حرارة الثلج عند تسخينه؟

- يترك المعلم الفرصة لطلابيه حتى يقوموا بفرض الفروض ومن ثم اختبار صحة تلك الفروض والتوصل إلى النتائج وتعميمها.

٢- طور الاستكشاف: يقوم الطلاب بتنفيذ تجربة الانصهار بإشراف المعلم بحيث:

أ- يطلب المعلم من الطلاب تسجيل الملاحظات في دليل الطالب.

ب- يتيح المعلم للطلاب الفرصة للمناقشة فيما يتم الوصل إليه، ومناقشتهم فيه. وقد يوجه بعضهم إلى التركيز في أثناء النشاط.

ج- يفترض أن يتوصل الطلاب في نهاية تجربة الانصهار إلى الآتي:

(١) أن تحول الثلج إلى سائل لا يغير من خواصه وتركيبه.

(٢) أن الثلج لكي يتحول إلى سائل يحتاج إلى طاقة حرارية.

(٣) أن كمية الثلج التي تتعرض إلى كمية أكبر من الحرارة تكون كمية الثلج المنصهرة بها أكبر.

(٤) أن السر في ثبات درجة الحرارة في أثناء انصهار الثلج يعود لاستهلاكها في عملية الانصهار.

٣- طور تقديم المفهوم:

١- يقدم المعلم الصياغة العلمية الصحيحة لمفهوم الانصهار، موضحاً علاقة هذه الدلالة بالنشاط الذي قام به الطلاب في المرحلة السابقة.

٢- يقوم المعلم بكتابة المفهوم ودلالاته اللفظية على السبورة على النحو التالي:

الانصهار:- تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، مع احتفاظها بخواصها الأخرى.

٤- طور تطبيق المفهوم:

- يتم إجراء النشاط الموجود بكتاب الطالب.
- يجب الرجوع إلى خطوات إجراء هذه المرحلة كما هو مدون في كتاب الطالب.
- ويجب على المعلم مراعاة عوامل السلامة عند إجراء هذا النشاط.

أسئلة التقويم

- ١- ما العلاقة بين كمية الحرارة المستخدمة لإذابة كمية من الثلج وسرعة انصهاره ؟
- ٢- فسر سبب ثبات درجة الحرارة عند انصهار كمية من الثلج رغم استمرار التسخين؟
- ٣- عرف مفهوم الانصهار ؟

ومن الانتقادات الموجهة للنظرية البنائية:

- الإنسان وهو منفعل لا يستطيع أن يصف الخبرة الشعورية بصورة علمية.
- الطلاب الذين أجريت عليهم التجارب فى النظرية البنائية كانوا يتدربون على هذه التجارب قبل أن تجري عليهم التجارب.
- تجزئة مراحل النمو وفصلها عن بعضها البعض في شكل فترات مستقلة تعتمد أساسا التحديد العمري مرورا بالخصائص الذهنية لكل مرحلة وانتهاء بنواتجها المحتملة والمفترضة، وكأن الفرد موضوع هذه التجزئة ثابت لا يتغير مهما كانت الظروف المحيطة به، فبياجيه اعتبر تقسيمه العلمي نموذجا عالميا يحتذى به والواقع يناقض توجهه. ولذلك يمكن اعتبار النظرية البنائية مفتقرة إلى المرونة في هذا المستوى ولا تلائم كل الأوساط الثقافية والاجتماعية، وبالتالي لا يمكن اعتمادها في مجال التعلم الإنساني بمعناه الكوني وفيما عدا ذلك تظل أعمال بياجيه ذات قيمة ثابتة في مجال التربية والتعليم.
- عند الأخذ بهذه النظرية فنحن نحتاج إلى وقت كبير فلا يوجد طالبان لديهم معرفة واحدة.
- صعوبة التعرف على المعارف السابقة عند المتعلم ومدى صحتها.

الفصل الرابع

المدخل المعرفي (نظرية "برونر") وتطبيقاتها

في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

من هو "برونر"؟

جيروم "برونر" Jerome Bruner عالم نفس أمريكي، ولد في مدينة نيويورك عام ١٩١٥، وحصل على الدكتوراه من جامعة هارفارد وعمل خبيراً في الإرشاد النفسي بالجيش الأمريكي إبان الحرب العالمية الثانية، ثم التحق بالكلية في هارفارد منذ عام ١٩٤٥ وعمل أستاذاً لعلم النفس في جامعتي ديوك وهارفارد من عام ١٩٥٢ حتى عام ١٩٧٢، وأستاذاً في جامعة أكسفورد في بريطانيا من عام ١٩٧٢ إلى ١٩٨٠ وعمل كذلك معاون مدير مركز الدراسات المعرفية منذ عام ١٩٦١، ودرّس في المدرسة الحديثة للدراسات الاجتماعية بجامعة هيربرت ميد في نيويورك في المدة ذاتها.

أسهم "برونر" إسهاماً عظيماً في مجال علم النفس المعرفي، وذلك من خلال أبحاثه في الذاكرة والإدراك الحسي، واللغة، والنمو العقلي، وكيفية تعلم الأطفال. واكتسب "برونر" شهرة واسعة على أنه مجدد في مجال المناهج والتربية، ووجه جل اهتمامه للتعليم على أساس البنية المعرفية مستفيداً في ذلك من مزايا منهجه الحلزوني الذي يقوم على تنظيم المفاهيم في مستويات متباينة من الصعوبة، وذلك من الشكل الأبسط وانتهاءً بالأصعب. وجاء برنامجه في العلوم الإنسانية تحت عنوان الإنسان. وكان "برونر" رائداً في مجال استخدام التقانات بغية دراسة الإدراك عند الأطفال ومدافعاً قوياً عن الطريقة الظاهرية في علم النفس التي ترى أننا لا نستطيع معرفة شيء غير الظواهر وليس الحقيقة المطلقة.

مراحل النمو العقلي عند "برونر":

اشتهرت نظرية "برونر" في الولايات المتحدة الأمريكية لأنها استخدمت المصطلحات والطرق الأكثر تناسباً مع طريقة التفكير الأمريكية من جهة، ولأنها ربطت التطوير المعرفي عند الأطفال بنظرية التعليم من جهة ثانية.

١- المرحلة المحسوسة (النمط العملي):

سلوك الطفل الحركي هو أول نمط من أنماط التفكير عند الأطفال ويتكون خلال ما يقوم به الطفل من أفعال نحو الأشياء، وحيث يحتل العالم الخارجي ممثلاً حركياً من خلال الخبرات اليومية التي تدعوه إلى التمثيل العملي، مثل اللمس والتذوق وتحريك الأشياء والإمساك بها ولا غرابة في أن الطفل الصغير يفهم بيئته المحيطة به من خلال ما يفعله في هذه البيئة من أمثلة ذلك تعلم الطفل ركوب الدراجة الهوائية، فالذي يلزمه هنا أكثر من غيره ليس الكلمات وليس الصور الذهنية والتخيلات، بل الذي يساعده في إتقان هذه المهارة ما يقوم به من حركات وإتقان لتلك الحركات على الدراجات. (عند "بياجيه" تسمى المرحلة الحس الحركية).

٢- المرحلة المصورة (التخيل):

وهو يتمثل في أشكال متعددة من التخيلات الحسية والصور البصرية وهو شكل من أشكال التمثيل أكثر تقدماً وتعقيداً من الشكل الأول، كما أن هذه المقدرة مهمة جداً للطفل، فهي تمكنه من الاستفادة من الأشياء التي تعد موجودة أمامه. إن توفر الصور الذهنية للطفل إلى جانب ميله الفطري ومن طبيعته نحو التنظيم والتشكيل تسمح له في سن الثانية والثالثة بالتنبؤ البسيط، والتقدير، وإدراك المعلومات وأن الطفل في سن الثالثة يحس بالصفات الحسية، فكل ما يتضح له بريق، أو لون غامق، أو صوت حاد، أو رائحة قوية تجذب اهتمام الطفل.

٣- المرحلة المجردة (الرمزية):

مع النمو تأخذ الكلمات تدريجياً مكان الأشياء التي تمثلها، فاستخدام اللغة كأداة للتفكير أي تدويتها هو المهم، فالطفل الصغير يستخدم اللغة كامتداد لما يقوم به من تأثير الأشياء أي بها يشير للأشياء وبالتدريج فقط يستخدم الكلمات لتحل محل الأشياء ليست حاضرة الآن، ولكي يستخدم الطفل اللغة كأداة للفكر يجب أن يمثل عالم الخبرة في ضوء مبادئ التنظيم التي تشبه في شكلها المبادئ التركيبية للمعنى، وبدون تدريب

خاص، ويعتقد "برونر" أن الطفل يصل للرشد وهو لا يزال يعتمد على المرحلتين السابقتين إلى حد كبير بغض النظر عن اللغة التي يتكلمها.

وتكمن الفكرة الجوهرية في الرمزية في أن هناك كلمة تدل على شيء أو ترتبط في نفس الوقت عشوائياً بهذا الشيء، وإن ما يلفت النظر في اللغة كواحدة من التعابير المتخصصة في النشاط الرمزي هي أن تصل في أحد مظاهرها وهو بناء الجمل إلى النضج بسرعة أكبر مما تصل إليه في مظاهرها الأخرى، فطفل الخمس سنوات يستطيع تجميع الكلمات والجمل.

المبادئ الأساسية لنظرية ("برونر") التعليمية:

١- الميل للتعليم:

يري "برونر" أن الموقف التعليمي يعد موقفاً استقصائياً، يقوم فيه المتعلم بالبحث عن حلول لمشكلات يتضمنها ذلك الموقف، ومن ثم ينبغي تفاعل المتعلم مع عناصر الموقف المشكل، مما يستوجب توافر قدر كاف من الميل لديه، ويتطلب ذلك أمرين:

♦ أن تؤدي التربية البيئية قبل المدرسة إلى غرس هذا الميل، ومما يساعد في ذلك النمط الثقافي للبيئية والدافعية الشخصية للطفل.

♦ أن يساعد المعلم علي إثارة الميل لدي المتعلم من خلال المواقف التدريسية، ويستلزم ذلك قيام المعلم بثلاث مهام أساسية هي: تنشيط المتعلم، المحافظة علي مثابرة المتعلم، توجيه المتعلم.

فلكي يبدأ المتعلم نشاطه البحثي حثه علي البدء في التفاعل مع المشكلة المعروضة، وإثارة حب الاستطلاع لديه، وهذا يتطلب صياغة الموقف التعليمي بشكل يتحدى قرارات المتعلم المعرفية. ولذا فإن ("برونر") يؤكد أن التعليم تحت قيادة معلم عادة ما يكون أقل خطورة وضرراً مما لو كان المتعلم يعلم نفسه بنفسه.

٢- بناء المعرفة:

لكي تبني المعرفة في ذهن المتعلم بطريقة صحيحة ينبغي أن تنظم المادة الدراسية بشكل يسمح للمتعلم بتمثلها، ومن ثم يتمكن من فهمها واستيعابها، ويتوافر للمعلم في رأي ("برونر") ثلاثة سبل لتحقيق ذلك:

أ- طريقة العرض: وهو الأسلوب الذي يتبعه المعلم في نقل المعرفة وتوصيلها إلى تلاميذه.

ويميز ("برونر") بين ثلاثة أساليب لعرض المعرفة وفق خصائص النمو العقلي للمتعلمين:
♦ الأسلوب العملي الواقعي: يناسب طفل ما قبل المدرسة، وتعرض فيه المعلومات عن طريق الأفعال والأشياء والنشاط الحسي.

♦ الأسلوب التصويري: يري "برونر" أن الأطفال من سن الثالثة وحتى الثامنة يستطيعون تكوين صور ذهنية للأشياء والأفعال، فيصبحون أكثر قدرة علي التعلم بالصورة كبديل للخبرات المباشرة.

♦ الأسلوب الرمزي: ويتم العرض من خلال الكلمات أو الأرقام بدلا من استخدام الصور.

ب - الاقتصاد في تقديم المعلومات ويقصد "برونر" الاقتصاد في مقدار المعلومات التي ينبغي تعليمها، وذلك لأن التعليم من وجهة نظره اكتشافيا يحدث من خلال حل المشكلات؛ الأمر الذي يتطلب من المعلمين مراعاة عامل الاقتصاد في عرضهم المادة التعليمية.

ج - فعالية العرض: إن العرض الفعال هو الذي يبسط المعرفة العلمية أمام المتعلمين، فكما كانت المادة مبسطة في عرضها، كلما كانت أكثر تأثيرا في المتعلمين وأيسر استيعابا.

٣ - التسلسل في عرض الخبرات:

تعد بنية المعرفة المحور الرئيسي الذي تدور حوله نظرية ("برونر") لذا فإنه يري أن التسلسل في عرض المعلومات وإعادة عرضها للمتعلمين ينبغي أن تؤدي بهم إلى فهم بنية المادة الدراسية؛ الأمر الذي يقودهم إلى التمكن من تحويل المعرفة إلى صورة جديدة، كما أن التسلسل في عرض الخبرات يكسب المتعلم القدرة علي نقل المادة المتعلمة إلى مواقف جديدة.

وباختصار فإن "برونر" يري أن التسلسل المثالي في عرض الخبرات لا يمكن تحديده مستقلا عن محك يمكن من خلاله الحكم علي مثالية التتابع.

ويتضمن هذا المحك في رأيه العوامل التالية:

♦ سرعة التعلم.

♦ درجة مقاومة نسيان المادة المتعلمة.

♦ قدرة المتعلم علي نقل ما تعلمه إلى مواقف أخرى جديدة.

- ◆ تحديد طريقة تعبير المتعلم عما تم تعلمه.
- ◆ الاقتصاد فيما تم تعلمه وما ينشأ عنه من اجتهادات ذهنية.
- ◆ قوة تأثير ما تم تعلمه من حيث قدرته علي إنتاج فرضيات وتراكيب جديدة.

٤- التعزيز:

يتوقف التعلم الجيد من وجهة ("برونر") علي معرفة المتعلم نتائج نشاطه التعليمي، وما يقدم له من تعزيزات، وزمان ومكان تقديمها، ويميز "برونر" بين نوعين من هذه التعزيزات: خارجي يقدمه المعلم في صورة معلومات تصحيحية ينبغي أن تقدم في وقتها المناسب، فإذا تأخر تقديمها فقد يكون المتعلم قد تعدى توقيت الاستفادة منها، حيث يجب أن تقدم هذه التعزيزات في صورة تتفق والمرحلة النمائية المعرفية للمتعلم ذاتي يسمح للمتعلم بتصحيح مسار تعليمه بنفسه وفقا لمحك يقارن به نتائج إنجازه ويكشف أخطاؤه إن وجدت. وبصفة عامه فإن نظرية ("برونر") قدمت لواضعي المناهج الدراسية والمعلمين خدمة جليلة حين قدمت تصورا لكيفية تكون البنيات المعرفية لدي المتعلمين من خلال إدراكهم خصائص الأشياء، وأوجه الشبه والاختلاف بينهما، ثم إدراك الأساس التصنيفي لها، وتبويبها، وترميزها فيما بعد.

أفكار "برونر" في تدريس العلوم: تتمثل في:

تعلم المفاهيم العلمية:

يرى "برونر" أن هناك خمسة عناصر مهمة بالنسبة للمفهوم العلمي والتي تُسهل تعلمه وهذه العناصر هي:

- أ- اسم المفهوم: عنصر التسمية عامل مهم، لأنه يساعد المتعلم على تذكر بعض الصفات التي تخص المفهوم.
- ب- تعريف المفهوم: ويتمثل في عبارة تصف العلاقات بين الصفات أو المكونات الأساسية للمفهوم.
- ج- الصفات المميزة للمفهوم: تُساعد على تعريف المفهوم وتشمل اللون والعدد والحجم الخ...
- د- قيمة المفهوم: ويحدد هذا العنصر قيمة المفهوم بالنسبة لغيره من المفاهيم.
- هـ- أمثلة للمفاهيم: استخدام أمثلة للمفهوم بهدف توضيحه وتسهيل تعلمه.

٢ - التعلم بالاكتشاف:

يؤكد "برونر" على أن ما يكتشفه الطالب بنفسه من حقائق علمية ومفاهيم ومبادئ وما بينها من علاقات أكثر فائدة للطلاب وأوسع استخداماً وتدوم في الذاكرة لفترة أطول من المعلومات المحفوظة.

ففي عملية الاكتشاف يكون الطالب هو محور العملية التعليمية، ويتعلم الطالب، كما يتعلم العالم في مختبره.

ويرى "برونر" أن المتعلم بغض النظر عن عمره ومستوى نموه العقلي قادر على توسيع قدراته عن طريق تطوير واختبار الفرضيات بتوجيه المعلم وإرشاده.

وقد ضح ("برونر") مجموعة من النقاط التي يمكن اعتبارها شروطاً للتعلم بالاكتشاف، وتتمثل في:

١ - استثارة اهتمام التلاميذ بموضوع التعلم:

قبل أن يبدأ موضوع الدرس يجب أن نتأكد من أن التلاميذ على درجة من الانتباه والتهيؤ، والرغبة في التعلم لأن هذه العامل على درجة عالية من الأهمية، ولا يمكن من دونه أن يحدث التعلم. فلا نتوقع من التلميذ أن يتعلم، أو يكتسب معلومة وذهنه مشغول في أمور أخرى، أو أنه يري عدم أهمية هذا الموضوع بالنسبة له. ويمكن للمدرس أن يحقق الاستثارة الضرورية لجذب اهتمام التلاميذ بأساليب عدة، كأن يبدأ بسؤالهم عن بعض القضايا المرتبطة بالموضوع أو بأهمية هذا الموضوع لحياتهم الخاصة وحياة الناس في المجتمع بشكل عام.

- أخذ مستويات التلاميذ بعين الاعتبار

لا يمكن أن يتم التعلم إذا لم يأخذ المعلم باعتباره المستويات العقلية للتلاميذ، فكما نعرف أن التلاميذ في أي سنة دراسية أو مرحلة تعليمية، لهم مستويات عقلية تختلف عن السنوات والمراحل الأخرى. لذلك يجب أن يعكس التدريس هذه المستويات. ونحن نقدر حرص المدرس لأن يرتقي بتفكير التلاميذ ويمدهم بالخبرات اللازمة، ولكن ذلك يجب أن يكون في إطار وحدود قدراتهم فقط، فمن الضروري أن يفهم المدرس، ويفهم هذه القدرات، ويعرف الكيفية التي يتعلم من خلالها التلاميذ. فلا يتعامل مع تلاميذ المرحلة الابتدائية بالصور نفسها، كما لو كانوا في المرحلة الثانوية، وبالمنطق نفسه لا يدرس طلبة المدرسة الثانوية بالطريقة نفسها التي يدرس بها التلاميذ في المرحلة الابتدائية.

- تسلسل المعلومات:

يري ("برونر") أن كثيرا من الموضوعات يمكن تدريسها للتلاميذ في المراحل المختلفة، لكن الأمر يعتمد على الكيفية التي تنظم بها هذه الموضوعات، وهذا ما يطلق عليه أسم المنهج الحلزوني أو اللولبي، في هذا المنهج يمكن إعادة كثير من الموضوعات في المراحل الدراسية المختلفة، لكن بشكل موسع من جانب، وباستخدام أنماط التعليم المختلفة من جانب آخر، فبالنسبة له يمكن تعليم الطفل في المرحلة الابتدائية فكرة التعاون من خلال تنظيم أنشطة داخل الفصل حول هذا المفهوم، أما في المرحلة المتوسطة، فيمكن التطرق لهذا المفهوم من خلال التعرض لفكرة الجمعيات التعاونية، مثلا وترتيب زيارات لها، ودراسة أهدافها، وقد ينتقل بالتلاميذ في المرحلة الثانوية إلى دراسة موضوع التعاون بين الدول في الجوانب الاقتصادية فيدرسون مثلا الفكرة الأساسية من إقامة مجلس التعاون لدول الخليج. ونلاحظ أنه في هذا الموضوع الواحد قدم للتلاميذ بالمراحل المختلفة لكن بمستويات أوسع وأكثر تشعبا وتعقيدا.

- التغذية الراجعة:

من الضروري أن يعرف التلميذ مستوي أدائه في كل مرحله من مراحل التعلم لأن في ذلك تعزيز لأدائه الحالي. ثم الانطلاق منه إلى خطوات ومراحل أخرى من الأداء، أو تعديل في مسار هذا الأول.

إن التغذية الراجعة تقترب من مفهوم السلوكيين لموضوع تعزيز السلوك من جانب، لكنه يختلف عنه بأن التغذية الراجعة توضح مدى الإخفاق أو النجاح في أداء التلميذ من جانب آخر. بعد توفر هذه الشروط يصبح التلميذ جاهزا ومهيئا للتعلم بالاكشاف.

فوائد التعلم بالاكشاف عند "برونر": تتمثل في:

- 1- زيادة فعالية وقوة الذكاء.
- 2- التحول من الاعتماد على الآخرين إلى الاعتماد على النفس في التقدير والتفكير.
- 3- تعلم هيئة وخطوات الاكتشاف كالحصول على المعلومات وتنظيمها وتحويلها وحفظها ومعالجتها.
- 4- تساعد عملية الاكتشاف على تذكر المعلومات لمدة طويلة وتطبيق ما تعلمه الطالب في مواقف جديدة.

معلم العلوم ونظرية "برونر"

❖ يجب على معلم العلوم أن يلم بأبعاد نظرية "برونر" وتطبيقاتها.

❖ يتعرف على مستويات النمو عند طلابه ليقدم لهم المحتوى المناسب لمستواهم وقدراتهم.

حيث يرى "برونر" أنه يتحتم على نظريات التعلم مراعاة طبيعة الأفراد والمعرفة العلمية وعمليات الحصول على المعرفة، ويعتقد "برونر" أن أي موضوع أو أي محتوى يمكن تدريسه لأي طفل عند أي عمر عندما يعمل المعلم على عرض المحتوى بشكل وبمستوى صعوبة يناسب مستوى نمو الطفل المعرفي.

❖ ينبغي على معلم العلوم أن يكون ملماً بأسلوب الاكتشاف وخطواته المختلفة.

❖ يكون المعلم قادراً على تدريس الطلاب المفاهيم الخاصة بمعالجة المعلومات والمهارات الأساسية التي بالإمكان تطبيقها في مواقف تعليمية أخرى.

❖ بالنسبة للتدريس: على المعلم أن يتعرف على ما هو متوفر في مدرسته من إمكانات ومواد وأدوات متوفرة في المدرسة يمكن أن تخدم عملية الاكتشاف وتذليل المصاعب التي تواجه الطلاب أثناء عملية الاكتشاف.

❖ ويكون الطالب هو محور العملية التعليمية والمعلم بمثابة الموجه والمرشد.

❖ توضيح الأهداف للطلبة.

❖ تقييم الطلبة.

| الموضوع | الوحدة | الصف الدراسي | المادة | المرحلة التعليمية |
|----------|---------|--------------|--------|-------------------|
| المحاليل | الثانية | السادس | علوم | ابتدائي |

تطبيق على مدخل الاستكشاف (نظرية "برونر"):

أولاً:- كيف يمكن فصل مكونات المحلول؟

ثانياً:- المفاهيم المرتبطة بالدرس:

المحلول- الترشيح- الترويق- التسخين.

ثالثاً:- توزيع التلاميذ إلى مجموعات متساوية في العدد متباينة في مستوى النمو المعرفي.

رابعاً:- توزيع الأدوات المستخدمة في التجربة العلمية على المجموعات:

دقيق- ملح- ثلاثة كؤوس- ورق ترشيح- قمع- ماء- موقد بينزن.

خامساً:- الأسئلة الفرعية

س/ عند مزج الدقيق بالماء. هل يختفي الدقيق في الماء؟

س/ كيف يمكن فصل الدقيق عن الماء؟

س/ عند مزج الملح بالماء. هل يختفي الملح في الماء؟

س / كيف يمكن فصل الملح عند الماء؟

سادساً:- الأنشطة الكشفية:

الفروض:

١- الدقيق لا يختفي في الماء.

٢- يمكن فصل الدقيق عن الماء في محلول الدقيق والماء بطريقتين (الترويق- الترشيح).

٣- الملح يختفي في الماء.

٤- يمكن فصل الملح عن الماء في محلول الملح بطريقة (التسخين).

خطوات التجربة الأولى: للإجابة على السؤال (هل يختفي الدقيق في الماء).

أ - ◈ امزج قليلا من الدقيق في الماء.

◈حرك المحلول لمدة دقيقة.

◈اترك المحلول لمدة خمس دقائق حتى يستقر.

ب - الملاحظة:

◈هل اختفى الدقيق في الماء؟ (لا).

◈كيف يمكن فصل الدقيق عن الماء؟ (بالترويق).

ج - الاستنتاج: عند ترك محلول الدقيق والماء لفترة من الزمن حتى يستقر، فإن الدقيق ينفصل عن الماء وتسمى هذه الطريقة بالترويق.

خطوات التجربة الثانية: للإجابة على السؤال (كيف يمكن فصل مكونات الدقيق عن الماء بطريقة أخرى غير طريقة الترويق).

أ - ◈ ضع ورقة الترشيح على القمع، ثم ضع القمع على الكأس.

◈ اسكب محلول الدقيق في قمع الترشيح تدريجياً.

ب - الملاحظة: كيف يمكن فصل الدقيق عن الماء؟ (بالترشيح).

ج - الاستنتاج: عند سكب محلول الدقيق على ورقة الترشيح التي وضعت على القمع الموجود في الكأس فإن الدقيق قد انفصل عن الماء وتسمى هذه الطريقة الترشيح. خطوات التجربة الثالثة: للإجابة على السؤال (كيف يمكن فصل الملح عن الماء).

أ - ◈ امزج قليلاً من الملح مع الماء.

◈حرك المحلول لمدة دقيقة.

ب - الملاحظة:

◈هل اختفى الملح في الماء؟ (نعم).

◈كيف يمكن فصل الملح عن الماء (بالتسخين).

ج - الاستنتاج: عند وضع محلول الماء على الموقد وتسخينه، فإنه يتبخر جميع الماء ويبقى الملح في الكأس، وبهذه الطريقة يمكن فصل الملح عن الماء.

الاستنتاج النهائي: يتكون المحلول من مذيب ومذاب، ويمكن فصل مكونات المحلول عن بعضها البعض بطرق سهلة، مثل: عملية الترويق، أو عملية الترشيح، أو عملية التسخين.

النقد الموجه للمدخل المعرفي:

وجه للمدخل المعرفي بعض المآخذ يمكن أن نلخص أهمها في ما يلي:

- تشبيه المدخل المعرفي السلوك الإنساني بعمل الآلة وهذا فيه مجافة للحقيقة حيث يتأثر السلوك الإنساني بالعديد من العوامل الداخلية والخارجية التي لا يوجد ما يمثلها في عمل الآلة.
- مع ما للعمليات العقلية من أهمية إلا أن الجوانب الانفعالية والوجدانية تكتسب أهمية في تفسير السلوك لم تتله من المدخل المعرفي.
- تطبيقاتها في عمليات العلاج خصوصاً مع غير الأسوياء والصغار محدودة ولا تحقق ما يريده المعالج النفسي.

الفصل الخامس

نظرية "أوزوبل" وتطبيقاتها

في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة :

التطور التاريخي للنظرية :

يعد "أوزوبل" من علماء النفس المهتمين بالتعلم المعرفي وضع ديفيد "أوزوبل" نظريته التي تبحث في التعليم اللفظي ذي المعنى والتي شككت اهتمام الباحثين في ميدان المناهج وطرق التدريس على مدار أكثر من عشرين عاماً ولا تزال وكانت الفكرة الرئيسية في نظريته هي مفهوم التعلم ذو المعنى والذي يتحقق عندما ترتبط المعلومات الجديدة بوعي وإدراك من المتعلم بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديه قبلاً، وذلك بناءً على مبدأ "أوزوبل" الموحد للتعليم،

ففي هذا الإطار فإن "أوزوبل" يعتقد أن إدراك المفاهيم والعلاقات المرتبطة بالمادة المتعلمة من قبل المتعلم والمتصلة ببنيته المعرفية من أكثر العوامل أهمية وتأثيراً في عملية التعلم، كما أنه يجعل التعلم ذا معنى.

وقد طور "أوزوبل" هذه النظرية ونشرها في مجموعة من الدراسات والبحوث العلمية فنشر في عام ١٩٥٩ كتاباً بعنوان "قراءات في التعلم المدرسي" ثم نشر في عام ١٩٦٣ كتاباً بعنوان "سيكولوجية التعلم اللفظي ذي المعنى" وهو تنظيم جديد لأفكاره، كما نشر في عام ١٩٦٨ كتاب بعنوان "علم النفس التربوي وجهة نظر معرفية" وفي عام ١٩٦٩ نشر "أوزوبل" بالاشتراك مع روبنسون كتاباً يوضح طبيعة هذه النظرية بعنوان "التعلم المدرسي" وفيه أوضح نوعين من التعلم هما التعلم الاستقبالي ذي المعنى، والتعلم بالاككتشاف ذي المعنى، ومع ذلك فقد شاعت هذه النظرية بين الباحثين ورجال التربية في

وأواخر السبعينات من هذا القرن النظرية فكرتها وملامحها الرئيسية، مبدأ "أوزوبل" الموحد للتعليم ١٩٦٨ اختصر "أوزوبل" كل علم النفس المعرفي في مبدأ واحد وهو:

" إن أعظم عامل مؤثر في التعلم هو ما يعرفه المتعلم بالفعل فلنتحقق منه ولندرس له بناءً على ذلك ."

ومن خلال ما سبق يمكن القول: أن هذه النظرية في التعلم تعتمد على أن للفرد تركيب عقلي من نوع ما للخبرات التعليمية وعندما يمر في خبرة جديدة، فإن ذلك يساعد على دخول معلومات جديدة إلى الترتيب سالف الذكر ونتيجة ذلك فإن هذا التركيب يعاد تشكيله من جديد من خلال دمج المعلومات الجديدة لتصبح جزءاً لا يتجزأ منه وهكذا يكون التعلم سلسلة من إعادة التركيب العقلي، يتغير مع كل تعلم جديد.

أنواع التعلم عند "أوزوبل":

منظومة التعلم عند "أوزوبل" تعتمد على مستويين رئيسيين هما: المستوى الأول: يرتبط بأساليب تعلم الفرد وبالتحديد الأساليب أو الطرق التي يتم من خلالها تهيئة وإعداد المادة التعليمية المراد تعلمها أو عرضها على المتعلم في الموقف التعليمي وتتخذ هذه الأساليب شكلين:

الأول هو أسلوب التعلم الاستقبالي والشكل الثاني هو التعلم الاكتشافي.

المستوى الثاني: يرتبط بكيفية تناول المتعلم ومعالجته للمادة التعليمية المعروضة عليه حتى تصبح مهياً ومعدة للاستخدام أو الاستدعاء في الموقف التعليمي التالي، فإذا قام المتعلم بالاحتفاظ بالمعلومات الجديدة للمادة التعليمية بواسطة دمجها أو ربطها ببنية المعرفة وهي مجموعة من الحقائق والمعلومات والمعارف المنظمة التي تم تعلمها في مواقف تعليمية سابقة، كما يعني اندماج وتكامل المعلومات الجديدة مع البنية المعرفية للمتعلم وتكوين بنية معرفية جديدة فإن التعلم في هذه الحالة يعرف بالتعلم ذي المعنى، أما إذا قام المتعلم باستظهار المادة التعليمية وتكرارها بدون فهم حتى يتم حفظها دون الاهتمام بإيجاد رابطة بينها وبين بنيته المعرفية فإن التعلم في هذه الحالة يعرف بالتعلم الصم وهنا لا يحدث أي تغيير في البنية المعرفية للمتعلم وتشير هذه المنظومة إلى أن التعلم قد يكون استقبالياً أو اكتشافياً، وهذا يعتمد على أسلوب تقديم أو عرض المعلومات على المتعلم، كما يمكن أن يكون صماً أو ذا معنى حسب طريقة معالجة المعلومات من قبل المتعلم، وبذلك يتفاعل المستويان ليقدما أربعة أنماط من التعلم.

١ - التعلم الاستقبالي ذي المعنى Meaningful Reception Learning

يحدث عندما يعرض المعلم المادة العلمية في صورتها النهائية بعد إعدادها، وترتيبها منطقياً، فيقوم المتعلم بتحصيل معاني هذه المادة، وربطها، أو دمجها بخبراته الراهنة، وبنيته المعرفية.

٢ - التعلم الاستقبالي الصم Rote Reception Learning

يتم هذا النوع من التعلم عندما يعرض المعلم على المتعلم المادة التعليمية أو المعلومات في صورتها النهائية فيقوم المتعلم باستظهارها أو حفظها، كما هي دون محاولة ربطها بما لديه من خبرات أو دمجها بنيته المعرفية.

٣ - التعلم الاكتشافي ذو المعنى Meaningful discovery learning

يحدث هذا النوع من التعلم عندما يقوم المتعلم باكتشاف المادة التعليمية المقدمة له وفحص المعلومات المتعلقة بها ثم ربط خبراته الجديدة المستخلصة من هذه الأفكار والمعلومات بخبراته السابقة، ودمجها في بنيته المعرفية.

٤ - التعلم الاكتشافي الصم Rote discovery learning

ويحدث هذا النوع من التعلم عندما يقوم المتعلم باكتشاف المعلومات المعروضة عليه (في المادة التعليمية) ومعالجتها بنفسه فيصل إلى حل للمشكلة أو فهم للمبدأ أو القاعدة أو تعميم للفكرة ثم يقوم بحفظ هذا الحل واستظهاره دون أن يربطه بالأفكار والخبرات المتوفرة في بنيته المعرفية.

المفاهيم الأساسية التي بنيت عليها نظرية "أوزويل":

١ - البنية المعرفية Cognitive structure

هي إطار تنظيمي للمعرفة المتوفرة عند الفرد في الموقف الحالي وهذا الإطار يتألف من الحقائق، والمفاهيم، والمعلومات، والتعميمات، والنظريات، والقضايا التي تعلمها الفرد ويمكن استدعائها واستخدامها في الموقف التعليمي المناسب، وهذا يعني أن الإطار التنظيمي الجيد للبنية المعرفية يتميز بالثبات والوضوح واليسر في المعالجة والعكس من ذلك يدعو لعدم ثبات المعلومات وعدم القدرة على استدعاء ومعالجة المعلومات أو الاحتفاظ بها، مما يؤدي لإعاقة وتعطيل التعلم.

٢ - المادة ذات المعنى Meaningful:

تعد المادة التعليمية التي يتعرض لها الفرد مادة ذات معنى إذا ارتبطت ارتباطاً جوهرياً

وغير عشوائياً ببنية الفرد المعرفية هذه العلاقة الارتباطية تؤدي طبقاً لنظرية "أوزوبل" إلى " تعلم ذات معنى " وفي المقابل فإن ارتباط المادة التعليمية ببنية الفرد المعرفية على نحو غير جوهري وعشوائي يؤدي إلى " تعلم صم " والقائم على الحفظ، لذا نجد أن ارتباط المادة التعليمية بالمحتوى الفكري المعرفي للمتعلم ييسر ظهور معاني أو مفاهيم أو أفكار جديدة قد تستخدم في المواقف التعليمية الجديدة، أو في حل المشكلات، وهذا يحدث في ظل التعلم القائم على المعنى.

وعلى ذلك فالتعلم ذو المعنى يمتاز بعدة مزايا، منها أنه:

أ - يحتفظ به المخ لفترة طويلة.

ب - يزيد من كفاءة الفرد في تعلم المزيد من المعلومات الجديدة المرتبطة بالمفاهيم التي تكون البنية المعرفية للفرد.

ج - عند النسيان تفقد المفاهيم الأساسية بعض عناصرها الفرعية وتبقى المفاهيم محتفظة بالمعاني الجديدة، التي اكتسبها وبذلك تستمر في أداء دورها الهام في تسهيل دخول معلومات جديدة.

٣- التعلم بالاستقبال Reception learning

هو التعلم الذي تعرض فيه المادة التعليمية على المتعلم في صورتها النهائية بحيث يكون الدور الرئيسي في الموقف التعليمي للمعلم، فهو يقوم بإعداد وتنظيم المادة ثم يقدمها للمتعلم ويقتصر دور المتعلم على استقبال هذه المادة.

٤- التعلم بالاكشاف Discovery learning:

المادة التعليمية التي تعرض على المتعلم تكون في صورتها الأولية بحيث يؤدي المتعلم دوراً رئيسياً في الموقف التعليمي فهو يقوم باكتشاف المادة التعليمية، وتنظيمها، وترتيبها، وتمثلها، ودمجها في بنيته المعرفية.

٥- المنظم المتقدم أو (المنظمات المتقدمة) Advanced Organizer

هو تلك المفاهيم أو التعميمات أو القواعد التي تخص أي مادة جديدة على أفكار الطلاب بحيث يزودهم بها المعلم في بداية الموقف التعليمي، لتساعدهم على ربط المعلومات وتبويبها في بنيتهم المعرفية.

ويقسم "أوزوبل" المنظمات المتقدمة إلى نوعين:

أ) المنظم الشارح: يلجأ إليه المعلم عندما يكون موضوع الدرس جديداً تماماً

وليس للتلاميذ فيه أي خبرة سابقة، ويشمل على تعريفات المفاهيم والتعميمات.

ب) المنظم المقارن: يلجأ إليه المعلم عندما يكون موضوع الدرس غير جديد كلياً أي إن لديهم بعض الخبرات السابقة عن الموضوع، أو بعض جوانبه فيسهم في دمج المعلومات الجديدة وتمييزها عن سابقتها، وتثبيتها في نسق عقلي منظم من خلال توضيح أوجه الشبه والاختلاف بينها.

أهم وظائف المنظم المتقدم:

- تعمل على زيادة فهم ما يتعلمه الطالب وتقليل عملية الفهم الخاطئ للمفاهيم، وذلك عن طريق تدعيم تعميمات وإطارات للمفاهيم الصحيحة.
- تعمل على توجيه الانتباه وإثارة الاهتمام عند الطالب.
- تعمل على تذكير المتعلم بالعلاقات بين الأجزاء المختلفة للمواضيع التي درسها.
- توضح العلاقات بين المفاهيم والمبادئ العلمية.

٦- التضمين (أو الدمج) Subsumption

هو عملية تهتم بدمج المعلومات الجديدة بما هو موجود في البنية المعرفية لدى المتعلم بطريقة يتم بها تعديلها فينتج عنها مفاهيم وأفكار جديدة تهتم بنمو البنية المعرفية السابقة وتطويرها. إن عملية التضمين تؤدي إلى تسهيل تعلم المادة الجديدة وتثبيتها وجعلها أكثر مقاومة للنسيان، كما تزود المتعلم باستراتيجيات فاعلة تمكنه من استدعاء هذه المادة في المستقبل.

٧- التضمين الماحي Obliterative Subsumption:

هو مفهوم يدل على النسيان الذي يحدث بعد التعلم ذي المعنى، وذلك لتمييزه عن النسيان الناتج عن التعلم الصم، حيث يكون لبعض عناصر المفاهيم التي دخلت ضمن البنية المعرفية للفرد وهذا النسيان لا ينتج عنه عقبات عند تعلم معلومات جديدة، فالمفاهيم المتبقية بعد نسيان المفاهيم الثانوية أو التفاصيل لا تزال تخدم تسهيل تعلم ذي معنى جديد على عكس النسيان الناتج عن التعلم الصم.

٨- التمايز التقدمي التدريجي Progressive Differentiation:

ويقصد بالتمايز التقدمي للمفاهيم أنه التعديل والتطوير المستمر للمفاهيم التي يملكها الفرد بحيث تصبح أكثر اتساعاً وعمومية وشمولية، وكلما استمر الفرد

في عملية التعلم ذي المعنى، فإن المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية تزداد وضوحاً وثباتاً.

٩ - التعلم الفوقي Super Ordinate Learning :

يحدث التعلم الفوقي عندما يتعلم التلميذ أن الكلب والقط والإنسان كلهم من الثدييات، كما ينتج التعلم الفوقي أيضاً من التمايز التدريجي للبنية المعرفية، حيث تكتسب المفاهيم الفوقية معاني جديدة.

١٠ - التوفيق التكاملي Integrative Reconciliation :

يقصد به أن المفهوم الجديد يضاف إلى المفهوم السابق بعد تحوره ويحدث بينهما عملية ربط وتكامل، مما يؤدي إلى تكوين مفهوم جديد فيه يتكامل فيه الجديد والقديم وأن هذه العملية تحدث عندما يدرك المتعلم أنه أمام مصطلحات كثيرة ومتنوعة وتصف جميعها المفهوم نفسه، فإذا ما أدرك الطالب تلك المصطلحات المختلفة التي يمكنها وصف نفس المفهوم يكون قد حصل على التكامل التوافقي.

١١ - التنظيم المتسلسل :

التنظيم المتسلسل الهرمي يقصد به تنظيم البنية المعرفية في ذهن المتعلم كأن يبدأ الترتيب من الأعم للأخص ٠٠٠ وهكذا.

وقد نظمها "نوفاك" في صورة خطوات التعلم ذي المعنى بالاستقبال اللفظي كالتالي:

التعلم بالمعنى - التضمنين - التوفيق التكاملي - التعلم الفوقي - التمايز التدريجي - المنظم المتقدم - التعلم بالحفظ الصم.

أنواع التعليم عند "أوزوبل" :

هناك أربعة أنواع من التعليم عند "أوزوبل" مرتبة ترتيباً هرمياً من الأدنى إلى الأعلى على النحو التالي:

١ - التعلم التمثيلي Representational :

تظهر في تعلم معنى الرموز المنفصلة، حيث تتخذ هذه الرموز في أول الأمر صورة للكلمات التي يتحدث بها الآباء للأطفال، ثم تشير إلى الأشياء التي ينتبه إليها الطفل، وبعد ذلك تصبح المعاني التي يعطيها الطفل للكلمات.

٢ - تعلم المفاهيم Concept :

المرحلة الأولى: هو تكوين المفهوم وهي عملية الاكتشاف الاستقرائي للخصائص

المحكية لفئة المثيرات، حيث لا يستطيع الطفل تسمية المفهوم في هذه المرحلة بالرغم من أنه قد تعلمه.

المرحلة الثانية: فهو اسم المفهوم وهو نوع من التعلم التمثيلي، حيث يتعلم الطفل أن لفظ الكلمة يمثل المفهوم الذي اكتسبه في المرحلة الأولى، وهنا تكتسب الكلمة خاصية المفهوم فيكون لها المعنى الدلالي.

٣. تعلم القضايا Propositions Learning:

يقصد بالقضية أنها قاعدة أو مبدأ أو قانون، ومن أمثلتها في اللغة الجملة المفيدة، وقد تشتمل على تعاميم، فعلى سبيل المثال قد تكون القضية الجملة تعميماً.

٤. التعلم بالاكشاف Discovery Learning:

ويتطلب هذا النوع أن يمارس المتعلم نوعاً من النشاط العقلي، يتمثل في إعادة تنظيم، وترتيب مادة التعلم، ويهدف هذا التعلم إلى حل المشكلة والابتكار.

حوافز أو دوافع التحصيل كما يراها "أوزوبل"

أكد "أوزوبل" على أن هناك ثلاثة دوافع للتحصيل والتي ترتبط فيما بينها بروابط، ويتم تغييرها بنمو الفرد، وتشمل هذه المكونات:

١. الدافع المعرفي:

يعود هذا الدافع لحاجة المتعلم ورغبته الأكيدة في حل المشاكل التي تقابله في حياته اليومية، فإذا كان المتعلم يتصف بهذه الصفات، فإن هذا الدافع قد يعمل على زيادة تحصيله التعليمي.

٢. تحقيق الذات:

يتضمن الدوافع للحصول على مكانة مرموقة في المجتمع، والنجاح المستمر.

٤. الحاجة إلى الانتماء:

كل فرد يحس بحاجة إلى الانتماء إلى المجتمع الذي يعيش فيه، وقد يكون هذا واضحاً عند الأفراد الفعالين في المجتمع، فالأطفال يحتاجون إلى الاهتمام والرعاية، والتشجيع من كبار السن في مجتمعهم ليحسوا أنهم جزء من هذا المجتمع.

التطبيقات التربوية لنظرية "أوزوبل":

يعتقد "أوزوبل" أن هدف التربية هو تعلم الطالب المحتوى، وساهمت هذه النظرية بشكل كبير في التخطيط للدروس، وتنفيذها، وتقويمها، وتطوير طرق التدريس، فهي

تركز على نتاج العلم وليس عمليات العلم والتركيز كان منصبا على الحقائق،
والمفاهيم، والمبادئ العلمية، والعلاقة بينها.

كما تركز على أهمية اهتمام معلم العلوم بالتعرف على المعلومات التي لدى المتعلم
مسبقاً، ثم العمل على ربط المعلومات الجديدة بتلك القديمة.

واهتم "أوزوبل" بالمنظمات المتقدمة وأن تكون عامة وشاملة ومشوقة، وعلى المعلم أن
يختم درسه بمراجعة سهلة للمفاهيم الرئيسية للتأكد من تحقيق أهداف الدرس، وأن
عملية التعلم تمت بربط المعلومات الجديدة بما يعرفه الطالب من قبل، وإعطاء الطالب
واجبات وأسئلة تطبيقية عملية مهمة لتسهيل عملية التعلم.

وقد كان لها دور واضح في ظهور استراتيجيات حديثة في تدريس العلوم والرياضيات،
وقد كانت مبنية على نظرية "أوزوبل" للتمثيل المعرفي:

١ - خرائط المفاهيم.

٢ - شبكات المفاهيم.

٣ - الرسوم التخطيطية ذات الشكل v.

٤ - الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم.

نقد وتقييم النظرية :

على الرغم من المميزات العديدة للتطبيقات التربوية لنظرية "أوزوبل"، إلا أنه توجد
بعض أوجه النقد التي توجه لها، منها أنها:

• قسمت التعلم ذي المعنى إلى نوعين: تعلم بالاستقبال وتعلم بالاكشاف ولكنها
أعطت أهمية كبرى للتعلم بالاستقبال وأغفلت التعلم بالاستكشاف.

• ترفض مبدأ التعزيز، على الرغم من أن رضا واستحسان الوالدين أو المعلمين
أو الأفراد يشير إلى نوع من التعزيز، كما أن حل المشكلة أو إتمام العمل
التعليمي المطلوب تحقيقه، والشعور بالرضا أو الاقتدار الذي يلي ذلك هو نوع من
التعزيز.

• تركز على الناحية اللغوية في عرض الأفكار، مما يجعلها تناسب التعليم الثانوي
والجامعي أكثر من تعليم الأطفال لعدم وصولهم لمرحلة التجريد.

• تركز على المحتوى، فالهدف من التربية عند "أوزوبل" كان هو تعليم المحتوى بما فيه
من حقائق، ومفاهيم، ومعارف ١٠٠ الخ.

دور معلم العلوم في ضوء نظرية "أوزوبل"

يجب على معلم العلوم أن يكون متمكنا من نظرية "أوزوبل" وفاهما لأبعادها فهما تماما لكي يمكنه تطبيق ما يراه مناسباً وملائماً لطلابه. وفي ضوء هذه النظرية يرى "أوزوبل" أن الهدف من التربية هو تعليم الطالب المحتوى وعند تطبيق نظرية "أوزوبل" في تدريس العلوم فإن التركيز سوف يكون منصبا على تدريس الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ العلمية، والعلاقات بينها، وكما هو معروف أن الأهداف السلوكية التي يحددها المعلم تختلف من تدريس موضوع إلى آخر، فإذا كان الهدف من تدريس موضوع معين هو مساعدة الطالب على اكتساب الحقائق والمفاهيم العلمية، فقد تكون نظرية "أوزوبل" مناسبة لعرض مثل ذلك الموضوع، وخاصة أن نظرية "أوزوبل" تركز على الناحية اللغوية اللفظية في عرض الأفكار، أي إنها تعتمد على التجريد بشكل كبير، فهي تناسب المرحلة الثانوية، والجامعية، ونظرية "أوزوبل" تركز على التعلم المعرفي ولا تركز على تعلم المهارات العلمية المختلفة وتطبيقاتها.

وتؤكد نظرية "أوزوبل" على ضرورة اهتمام معلم العلوم بالمعلومات التي يعرفها الطالب مسبقا والابتداء من ذلك المستوى والعمل على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات التي يعرفها المتعلم.

ويرى "أوزوبل" أن على معلم العلوم استخدام المنظمات المتقدمة وأن تكون مناسبة لجميع الطلاب وأن تكون شاملة وعمامة ومشوقة للطلاب.

انعكاسات النظرية على منظومة المنهج:

لقد كان لأفكار "أوزوبل" ونظريته انعكاسات كبيرة وواضحة على العملية التعليمية، وعلى جميع عناصر منظومة المنهج وهي كالتالي:

• الأهداف:

لقد كان لنظرية "أوزوبل" تأثير كبير في تطور أهداف مقررات ومناهج العلوم، حيث يرى "أوزوبل" أنه يجب أن تراعي الأهداف أنماط التعلم ذي المعنى وهي التعلم الاستقبالي ذو المعنى، والتعلم الاستقبالي الاستظهارى، والتعلم الإكتشافي ذو المعنى، والتعلم الإكتشافي الاستظهارى، ويرى أيضا أن تراعي الأهداف أنواع التعلم التالية: التعلم التمثيلي، وتعلم المفاهيم، وتعلم التعاميم، والتعلم بالاكشاف.

• المحتوى:

لقد كان لنظرية "أوزوبل" تأثير كبير في تطور محتوى مقررات ومناهج العلوم، حيث

يرى "أوزوبل" أنه يجب أن ينظم المحتوى الدراسي في شكل هرمي يبدأ بالعموميات في قمة الهرم وينتهي بالخصوصيات، وأيضا تقديم المادة في صورة أكثر تجريدا عن طريق المنظمات المتقدمة.

ويرى أيضا أن يراعي المحتوى أنماط التعلم ذي المعنى، وهي التعلم الاستقبالي ذو المعنى، والتعلم الاستقبالي الاستظهاري، والتعلم الإكتشافي ذو المعنى، والتعلم الإكتشافي الاستظهاري، ويرى أيضا أن يراعي أنواع التعلم التالية: التعلم التمثيلي، وتعلم المفاهيم، وتعلم التعاميم، والتعلم بالاكشاف.

• طرق التدريس:

لقد كان لنظرية "أوزوبل" تأثير كبير في تطور طرق وأساليب التعليم في العلوم، حيث نادى "أوزوبل" بأهمية التعلم اللفظي ذي المعنى، وبناءً على ذلك ظهرت استراتيجيات المنظم المتقدم: مثل المنظم المتقدم الشارح، والمنظم المتقدم المقارن لتحقيق التعلم ذي المعنى، ومن الأمثلة على هذه الاستراتيجيات:

١ - خرائط المفاهيم.

٢ - شبكات المفاهيم.

٣ - الرسوم التخطيطية ذات الشكل v..

٤ - الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم.

ويرى أيضا "أوزوبل" أن تراعي طرق التدريس أنماط التعلم ذي المعنى وهي التعلم الاستقبالي ذو المعنى، والتعلم الاستقبالي الاستظهاري، والتعلم الإكتشافي ذو المعنى، والتعلم الإكتشافي الاستظهاري، أيضا أن تراعي طرق التدريس أنواع التعلم التالية: التعلم التمثيلي، وتعلم المفاهيم K وتعلم التعاميم، والتعلم بالاكشاف.

• التقويم:

لقد كان لنظرية "أوزوبل" تأثير كبير في تطوير أساليب ووسائل التقويم في العلوم، حيث يرى "أوزوبل" أنه يجب أن تستخدم خرائط المفاهيم في عملية التقويم وأن تستخدم وسائل وأساليب وطرق في عملية التقويم تراعي أنماط التعلم ذي المعنى، وهي التعلم الاستقبالي ذو المعنى، والتعلم الاستقبالي الاستظهاري، والتعلم الإكتشافي ذو المعنى، والتعلم الإكتشافي الاستظهاري، ويرى أيضا أن تراعي أساليب التقويم أنواع التعلم التالية: التعلم التمثيلي، وتعلم المفاهيم، وتعلم التعاميم، والتعلم بالاكشاف.

تدريس العلوم والتربية العلمية في ضوء نظرية "أوزوبل" :

من العرض السابق لنظرية "أوزوبل" عن التعلم ذي المعنى يمكن القول أن المفاهيم وما يربط بينها من علاقات تمثل حجر الزاوية في عملية التعلم ذي المعنى، حيث تنظم هذه المفاهيم في البنية المعرفية للمتعلم في تسلسل هرمي، فالمفاهيم الأكثر شمولاً تتدرج تحتها المفاهيم الأقل شمولاً والمعلومات، الأمر الذي يسهل عملية تذكرها واستقبالها.

واستناداً إلى نظرية "أوزوبل" تبنى "نوفاك" ومجموعة من طلابه مشروعاً أطلقوا عليه مشروع تعلم كيفية التعلم وقد اشتمل هذا المشروع على إستراتيجيتين للتعلم تساعدان على التعلم ذي المعنى، هما:

الاستراتيجية الأولى هي رسم خرائط المفاهيم لكشف المخططات المعرفية السابقة لدى المتعلم، وبالتالي تصحيحها، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة في هذه المخططات.

أما الاستراتيجية الثانية، فهي رسم خرائط الشكل (V) للربط بين الجانب المعرفي النظري، والجانب العملي فيما يتعلق بالحوادث والظواهر، حيث يكتسب الجانب العملي معنى عند ارتباطه بالبنية المعرفية لدى المتعلم.

وسوف نتناول الاستراتيجية الأولى لكثرة استخدامها في تدريس العلوم:

استراتيجية خرائط المفاهيم:

المفهوم:

خرائط المفاهيم عبارة عن رسوم تخطيطية تدل على العلاقة بين المفاهيم وهي تحاول أن تعكس التنظيم المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة وهذه الرسوم التخطيطية يمكن أن تكون ذات بعد واحد أو بعدين.

والخرائط أحادية البعد هي مجموعة أو قوائم من المفاهيم تميل إلى أن تكون خطأ راسياً.

والخرائط ثنائية البعد تجمع بين مزايا كل الأبعاد الرأسية والأفقية، ولذلك تسمح بدرجة أكبر بتمثيل العلاقات بين المفاهيم تمثيلاً تاماً.

ويمكن القول أن خرائط المفاهيم هي رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقة المتسلسلة بين مفاهيم فرع من فروع المعرفة.

أهمية خرائط المفاهيم في تدريس العلوم، من أهميتها أنها:

- ١- تقلل القلق عند المتعلمين وتغير اتجاهاتهم نحو المفاهيم التي أدركوا أنها صعبة.
- ٢- تساعد على ربط المفاهيم الجديدة بالبنية المعرفية للمتعلم.
- ٣- تساعد المتعلمين على التفكير الابتكاري.
- ٤- تساعد على التنظيم الهرمي للمعلومات والقدرة على الاستفادة منها.
- ٥- تزود المتعلمين بملخص عما تعلموه.
- ٦- تساعد المعلم على قياس مستويات التفكير العليا.
- ٧- تستخدم لأغراض المراجعة.

خطوات بناء خريطة المفاهيم:

- ١- يتم اختيار المادة المقروءة من نص لا يكون طويلا جدا على الأقل يجب أن تكون المادة المقروءة قصيرة في البداية بحيث لا تصبح خريطة المفاهيم كبيرة ومحتوية على مفاهيم كثيرة جدا.
- ٢- يتم تعيين المفاهيم الرئيسية المناسبة أي المفاهيم العلمية أم بوضع خط تحتها في الفقرة أو بكتابتها بشكل مستقل على بطاقات صغيرة من الورق.
- ٣- إعادة ترتيب المفاهيم من الأكثر شمولية (عمومية) إلى الأقل شمولية (النوعية) انتهاء بأمثلة المفاهيم التي تشكل قاعدة الخريطة.
- ٤- البدء في رسم خريطة المفاهيم بوضع المفاهيم الأكثر عمومية عند القمة وبتبعها المفهوم التالي في العمومية ويستمر نفس الإجراء حتى يتم وضع كل المفاهيم بعد ذلك تشكل أمثلة المفاهيم قاعدة الخريطة، بينما تقع المفاهيم الوسيطة بين المفهوم الأكثر عمومية وشمولية، وبين الأمثلة الموجودة عند قاعدة الخريطة وبعد ذلك يجب البدء في إقامة الروابط بين المفاهيم وتستخدم الخطوط لربط المفاهيم مع كتابة تعبير معين على الخط المشير إلى العلاقة بين مفهوميين.

خطوات التدريس باستخدام خرائط المفاهيم:

يسير التدريس باستخدام خرائط المفاهيم وفق المراحل التالية:

أولاً: مرحلة تقديم المفهوم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتقديم المفهوم المراد تعلمه للطلاب من خلال طريق العرض المختلفة، ومقارنته بمفاهيم الطلاب السابقة، وذلك منعا لأي فهم خطأ قد يكون نشأ لديهم.

ثانياً: مرحلة تحديد موقع المفهوم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بالخطوات التالية:

- 1- تحليل محتوى الدرس واستخلاص المفاهيم الأساسية والفرعية المتضمنة فيه والتي تندرج تحت المفهوم الرئيس العام المراد تعلمه.
- 2- ترتيب المفاهيم تنازلياً من العام إلى الخاص أي من الأشمل إلى الأقل شمولية.
- 3- تكوين ارتباطات بين المفهوم الرئيسي والمفاهيم الفرعية باستخدام كلمات الوصل أو الربط المناسبة.
- 4- رسم خريطة المفاهيم، وقد يتطلب الأمر مراجعة رسم الخريطة للوصول إلى أفضل تنظيم لها مع ملاحظة أن لا يزيد عدد المفاهيم في البعد الأفقي على سبعة مفاهيم.

ثالثاً: مرحلة تحديد العلاقات بين المفاهيم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بالخطوات التالية:

- 1- مناقشة الطلاب حول علاقة كل مفهوم (إن وجدت) بالمفاهيم الأخرى التي تحتل معه المستوى ذاته من التسلسل المعرفي.
- 2- مناقشة الطلاب حول علاقة كل مفهوم (إن وجدت) بالمفاهيم التي تحتل مرتبة أعلى من مستواه في التسلسل المعرفي.
- 3- إتاحة أفرصه للطلاب لرسم خريطة المفاهيم في كراستهم.

مثال تطبيقي في تدريس العلوم وفق نظرية "أوزوبل":

المادة / علوم الصف الرابع الابتدائي

الوحدة / الأولى (المخلوقات الحية)

موضوع الدرس : الحيوانات الفقارية الأهداف التعليمية

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الموضوع أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ◆ يعرف مفهوم الحيوانات الفقارية.
- ◆ يصنف الفقاريات إلى سبع طوائف.
- ◆ يحدد ثلاثة من خصائص الثدييات.
- ◆ يقارن بين طوائف الأسماك الثلاث.
- ◆ يصنف الثدييات إلى ثلاث مجموعات حسب طريقة ولادة صغارها.

خطوات التدريس باستخدام خرائط المفاهيم:

يسير التدريس باستخدام خرائط المفاهيم وفق المراحل التالية:

١- مرحلة تقديم المفهوم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتقديم مفهوم المملكة الحيوانية للطلاب ومقارنته بمفاهيم الطلاب السابقة، وذلك منعا لأي فهم خطأ قد يكون نشأ لديهم.

المفاهيم:

□ الحيوانات الفقارية.

□ الثدييات، الأسماك العظمية، الأسماك الغضروفية، الأسماك اللافكية، الطيور، الزواحف، البرمائيات.

٢- مرحلة تحديد موقع المفهوم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتحديد المفاهيم المتضمنة في الدرس الحالي وترتيبها هرمياً كالتالي:

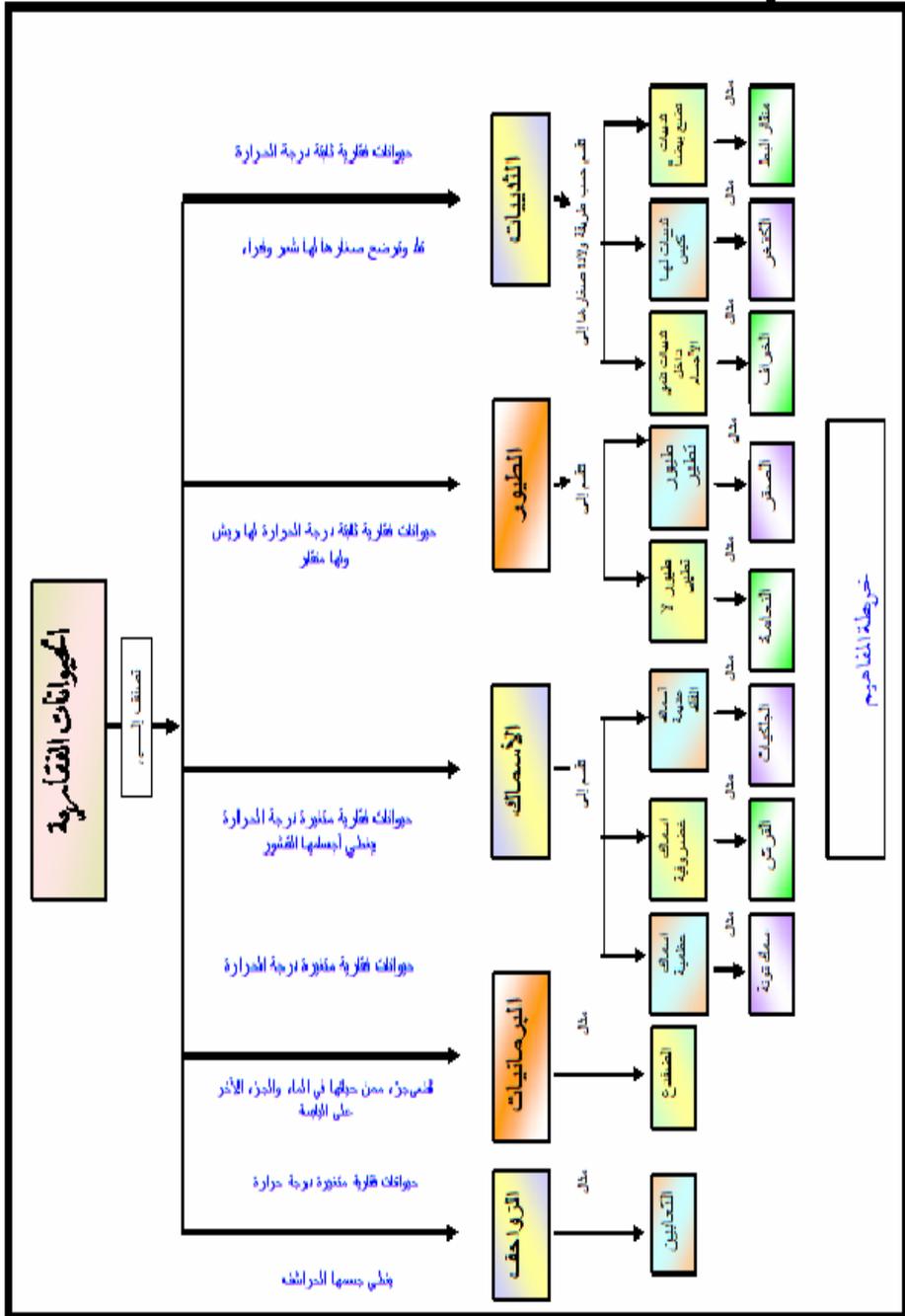
- المفهوم الأساسي المملكة الحيوانية.

- المفاهيم الفرعية الثدييات، الأسماك العظمية، الأسماك الغضروفية، الأسماك اللافكية، الطيور، الزواحف، البرمائيات.

٣- مرحلة تحديد العلاقات بين المفاهيم:

يقوم المعلم في هذه المرحلة بالخطوات التالية :

رسم خريطة المفاهيم (المنظم المتقدم) كما في الشكل التالي(١٠):



- مناقشة الطلاب حول علاقة كل مفهوم بالمفاهيم الأخرى التي تحتل معه المستوى ذاته من التسلسل المعرفي.
- مناقشة الطلاب حول علاقة كل مفهوم بالمفاهيم التي تحتل مرتبة أعلى من مستواه في التسلسل المعرفي.
- ثم تكليف الطلاب برسم خريطة المفاهيم السابقة في كراستهم.
- ٤- مرحلة تقويم الدرس:
- يستخدم المعلم خريطة المفاهيم السابقة في تقويم الدرس بإخفاء بعض المفاهيم، منها ثم يطلب من الطلاب إكمالها.

الفصل السادس

نظرية ما وراء المعرفة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

أدت الزيادة السريعة في الاهتمام بنظريات التعلم المعرفية إلى زيادة الاهتمام بما وراء المعرفة. فقد ظهر مصطلح ما وراء المعرفة (Meta cognition) في السبعينيات في بحوث فلافل Flavel الذي اهتم بكيفية قيام المتعلم بفهم نفسه كمتعلم أي قدرته على التخطيط والمتابعة والتقييم لتعلمه. وقد عرف فلافل وزملاؤه مفهوم ما وراء المعرفة بأنه "معرفة الفرد بعملياته المعرفية ونواتجها وما يتصل بتلك المعرفة" (Flavell,1976). تعني نظرية ما وراء المعرفة التفكير في التفكير. ويوضح كوستا هذا المفهوم بقوله "إذا انتبهت إلى أنك في حالة حوار مع عقلك، وأنت تراجع قراراتك الذي اتخذته وعمليات حل المشكلة فإنك تمارس ما وراء المعرفة" (Costa, 1991,211).

وتسهم نظرية ما وراء المعرفة في مساعدة المتعلم على القيام بدور فعال في جمع المعلومات وتنظيمها وتقييمها أثناء عملية التعلم (صفاء الأعسر، ١٩٩٨). فتعلم الطلاب يتحسن عندما يكونون واعين بتفكيرهم أثناء قراءتهم وكتابتهم وحلهم للمشكلات. أي إنها تساعدهم على أداء أفضل، حيث أشارت نتائج بعض الدراسات إلى وجود فروق في قدرات ما وراء المعرفة بين المتعلمين الناجحين وغير الناجحين، فالطلاب الذين يتمتعون بدرجات عالية يميلون إلى أن يمتلكوا مهارات ما وراء المعرفة أكثر من زملائهم غير الناجحين (Everson,1997).

وفي هذا الإطار اقترح فلافل (١٩٨٧) اعتبار المدارس مكانا لتنمية ما وراء

المعرفة، لما لها من دور في التعلم الذاتي الواعي. كما شجعت رابطة معلمي العلوم الوطنية في الولايات المتحدة NSTA National Science Teachers Association (1998) على استخدام ما وراء المعرفة في تعليم العلوم لمساعدة الطلاب ليكونوا مسؤولين عن تعلمهم من خلال تحديدهم لأهداف التعلم ومراقبة مدى تقدمهم لتحقيق تلك الأهداف. وقد أكد فتحي جروان (٢٠٠٢) على الدور الذي تلعبه ما وراء المعرفة في التعلم من حيث أهميتها في معالجة المعلومات، وبالتالي لا يجوز إهمالها أو الافتراض بأن المتعلم يمكن أن يجيدها بصورة غير مباشرة عن طريق دراسة محتوى مادة التدريس. كما أكد على أن أي جهد لتعليم مهارات التفكير يظل ناقصاً ما لم يتصدى لمهمة مساعدة الطلبة على تنمية مهارات ما وراء المعرفة. وقد اهتمت بعض الدراسات بالتدريب على مهارات ما وراء المعرفة بشكل مستقل عن تدريس محتوى المواد فيما يعرف ببرامج مهارات الدراسة، والمتمثل في برامج تنظيم الوقت، وتدوين الملاحظات وغيرها. على الجانب الآخر يرى البعض أن تلك النتائج مشكوك بها ويقترح أن تنمى مهارات ما وراء المعرفة من خلال ربطها بالمحتوى التدريسي أو ما يعرف بالتعلم القائم على ما وراء المعرفة (situated learning).

(Georghides, 2004; Gunstone and Northfield, 1994).

وقد جاءت الأشكال المنظمة Graphic organizers كأحد أدوات التعلم الناجحة التي تساعد المتعلم على تنظيم واستخلاص وإظهار المعلومات (Troubridge and Wandersee, 1998, 98)، حيث يستخدمها المتعلم لإظهار الارتباطات الجديدة بالمعلومات السابقة، وهي وسيلة للتعبير عن العلاقات بين الحقائق والأفكار الأساسية لكي تفهم بشكل واضح. وقد أشارت صفاء الأعسر (١٩٩٨) إلى اعتبار ما وراء المعرفة وسيلة بصرية تساعد المعلم والمتعلم على القيام بنشاط إيجابي في استكشاف علاقات جديدة بين الأشياء، وفهم العلاقات القائمة في المادة، والتحكم في العمليات التي يقومون بها. ومن هذه الأشكال شكل البيت الدائري Roundhouse Diagram الذي طوره وندرسى Wandersee كأداة لما وراء العمليات المعرفية لتساعد المتعلم على فهم المعرفة لديه، حيث أوصى Hackney and Ward (2002) باستخدام استراتيجية البيت الدائري في تدريس الموضوعات التي يتطلب تعليمها تسلسلاً وترتيباً معيناً، دورات، بناء ووظيفة، بيانات، أجزاء ووحدات، وإجراءات معملية.

وتعد استراتيجية شكل البيت الدائري استراتيجية تعلم من أجل تمثيل مجمل لموضوعات وإجراءات وأنشطة العلوم، حيث تركز على رسم أشكال دائرية تناظر البنية المفاهيمية لجزئية محددة من المعرفة بحيث يمثل مركز الدائرة الموضوع الرئيسي المراد تعلمه وتمثل القطاعات السبعة الخارجية الأجزاء المكونة للموضوع.

وقد انبثقت هذه الاستراتيجية من دراسة وندرسى لنظرية أوزوبل في جامعة كورنيل، وكذلك نتيجة لتدريسه خرائط المفاهيم، وخريطة الشكل (V) في جامعة لويزيانا، حيث ربط بين كل ذلك وما يعرفه عن الأشكال المنظمة.

ويتمثل شكل البيت الدائري في أنه شكل هندسي دائري ثنائي البعد وهو عبارة عن قرص مركزي يقسمه خط اختياري وتحيط به سبعة قطاعات خارجية، حيث يمثل شكل البنية المفاهيمية لجزء محدود من المعرفة ويوضح شكل () مكونات شكل البيت الدائري. وقد أعطاه وندرسى هذا الاسم تشبيهاً له بالتراكيب الدائرية ذات الأقراص المستديرة المستخدمة في السكك الحديدية لتبديل عربات القطار بحيث يمثل القرص المركزي الفكرة الأساسية أما الخط الاختياري فيقسم هذه الفكرة أو يضع الأفكار المتقابلة لها. وتستخدم القطاعات السبعة المحيطة لتجزئة المفاهيم الصعبة أو لترتيب تسلسل الأحداث أو لتعلم خطوات حل المشكلات بحيث يعبئ المتعلمون الشكل مبتدئين من موقع الساعة ١٢ وباتجاه عقارب الساعة.

الأسس الفكرية لشكل البيت الدائري:

قام وندرسى ببناء شكل البيت الدائري في ضوء ما قدمته نظرية التعلم عند أوزوبل، وما قدمته البنائية الإنسانية من تصور حول اكتساب المعرفة، بالإضافة إلى بحوث "ميلر" حول الذاكرة وما قدمته أبحاث الإدراك البصري. وفيما يلي توضيح مختصر لتلك الأسس:

١. نظرية أوزوبل Ausubel للتعلم ذي المعنى:

تركز نظرية التمثيل للتعلم المعرفي Assimilation theory لأوزوبل على أهمية المعرفة السابقة، حيث تعتبر أساسية (قاعدة) للمعارف الجديدة. وقد استخدم أوزوبل مصطلح التمثيل من علم الأحياء والذي يعني أن الجسم بعد أن يهضم الغذاء ويمتصه يحوله إلى مادة تشبه مادة الجسم ليستخدامها في بناء الجسم.

وتبحث هذه النظرية في الميكانيزمات الداخلية في المخ وسيكولوجية المعرفة. فالفرد يحمل أفكاراً ومفاهيم راسخة في بنيته المعرفية وعندما تدخل المعرفة الجديدة يحدث التكيف Accommodation بتظيم المعرفة السابقة لتستوعب المعرفة الجديدة. وبذلك يتم تمثيل المعرفة الجديدة داخل البنية المعرفية بحيث تفقد طبيعتها التي دخلت فيها وينتج عن هذا التفاعل بينهما معرفة متميزة عنهما.

٢. النظرية البنائية الإنسانية لنوفاك Human Constretivism :

قدم نوفاك بجامعة كورنيل نظرية البنائية الإنسانية والتي ارتكز فيها على مبدأ أوزوبل للتعلم ذي المعنى الذي ينص على " إن أكثر عامل يؤثر على التعلم هو ما يعرفه المتعلم نفسه". (Mintzes and Wandersee,1998,47) وتؤكد نظريته على عملية صنع المعنى، وذلك بتكوين ارتباط بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعم وتكوين مفاهيم ومعلومات جديدة تماماً لأن وجهة النظر هذه ترى استحالة بناء فردين لنفس المعنى عند تقديم نفس المعلومات.

إن هذا الاهتمام بالإدراك وليس التعلم الصم والتركيز على صنع المعنى وفهم مفاهيم العلوم يعطي الفرصة للمتعم لإعادة بناء وتقييم ومراجعة أفكاره فربط المعلومات الجديدة بالسابقة يساعد على القدرة على تعلم وتذكر المعرفة.

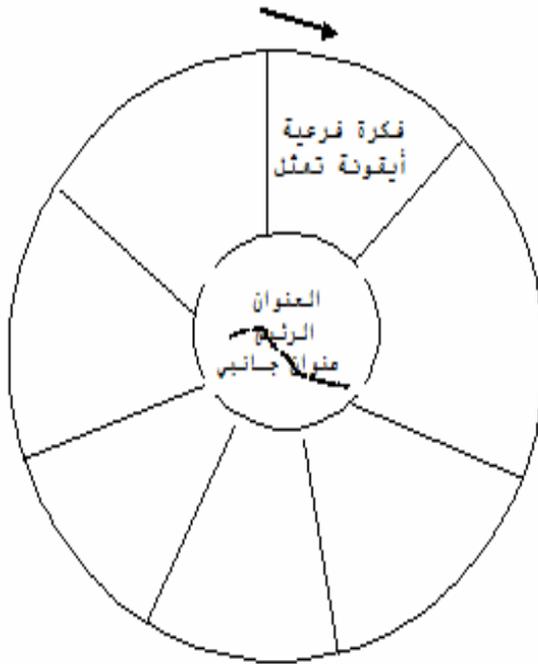
٣. بحوث علم النفس لجورج ميللر Georg Miller :

إن شمول الشكل لسبعة قطاعات خارجية يأتي منسجماً مع ما توصل إليه "ميللر" في دراساته النفسية حول الذاكرة قصيرة المدى من أن أغلبية الناس يمكنهم تذكر سبعة أشياء قد تزيد أو تنقص اثنين؛ لذلك إذا حدث لهذه المعلومات تجميع Chunk بشكل فاعل بتقليل أو ضغط التفاصيل فإن المتعلم يمكنه إيجاد علاقات بين الأفكار وزيادة التعلم، حيث أشار "ميللر" عام ١٩٥٦ في مقالته الشهيرة "الرقم السحري سبعة قد يزيد أو ينقص اثنين"، كما توصل في أبحاثه إلى أن معظم الأفراد يستطيعون تذكر سبعة أشياء غالباً. لذلك رأى أن تنظيم المعلومات (تجميع) وإيجاد علاقات بين المعلومات يؤدي إلى زيادة التذكر بحيث تخزن وتسترجع بشكل أفضل فالتجميع يزيد من اتساع الذاكرة.

٤. أبحاث الإدراك البصري Visual Imagery :

أشارت دراسات ليفن ويندر وبرسلي Levin ، Bender ، Pressley أن الأطفال

الذين شاهدوا صوراً عند قراءة القصص لهم يتذكرون ٤٠٪ من المعلومات أكثر من الأطفال الذين قرأت لهم القصص بدون صور. وهذا يعني أن وجود الصور يسهم كثيراً في عمليات الترميز encoding فوجود الصور والتوضيحات تلفت انتباه المتعلم والتي يعتبرها علماء الإدراك أول خطوة لعمليات الترميز في الذاكرة. فالتذكر والإدراك يزيد عندما تعرض المعلومات لفظياً وصورياً، فنظرية الترميز الثنائي لبيفيو Paivio ترى أن وجود الصور يساعد على التذكر؛ لأن الأفكار تم ترميزها لفظياً ومرثياً، فالترميز الثنائي أسهل للتذكر من الترميز الأحادي (Ward and Wandersee, 2002). كذلك فإن الأشكال الهندسية العادية كالدوائر تعتبر أشكالاً متوازية ثابتة وباستخدام العينين الاثنتين فإن نطاق النظر هو أيضاً دائري. كما أن عقولنا تسعى إلى الأشكال ثنائية البعد في البيئة لأنها سهلة المعالجة بالنسبة للملاحظ، وبالتالي يسهل تذكرها، فإذا استخدمت خطوط بسيطة غير مركبة واضحة وليست قريبة من بعضها فإن ذلك يساعد على الإدراك مما يؤدي إلى زيادة القدرة على تذكر المعلومات واسترجاعها بسهولة (شكل ١١).



شكل (١)
كيفية بناء فكل البيد الدائري

كيفية بناء شكل البيت الدائري :

يقوم المتعلم ببناء شكل البيت الدائري بإتباع "نموذج خطوات بناء شكل البيت الدائري"، حيث يرتبط كل سؤال في النموذج بخطوة من خطوات الشكل بحيث يقوم المتعلم بـ:

١. تحديد الهدف الذي يسعى له من بناء شكل البيت الدائري ليساعده ذلك على التركيز في دراسة الموضوع ويوجهه أثناء التعلم.

٢. تحديد الموضوع الرئيسي المراد دراسته سواء كان مفهوماً أو تجربة عملية أو إجراءات معينة بحيث يتم تكوين العنوان الرئيسي ويسجل هذا العنوان داخل القرص الدائري.

٣. يحدد جانبين يتناولهما الموضوع الرئيسي بحيث يكونان عنوانين متفرعين عن الموضوع الرئيسي إذا كان الموضوع يحتمل ذلك وتسجلهما على جانبي المنحنى في القرص الدائري.

٤. يقسم الموضوع الرئيسي إلى سبعة أفكار رئيسية (قد تزيد أو تنقص بندين) ويكتب عبارة لكل منها ثم يلخصها في عنوان يوضح خلاصة الفكرة.

٥. يرسم أيقونة قد تكون (شكلاً أو صورة أو رسماً مبسطاً) لكل من العناوين السبعة بحيث يساعده على تذكر هذه العناوين.

٦. بعد يبدأ بتعبئة القطاعات الخارجية لشكل البيت الدائري مبتدئاً بالقطاع المشير إلى الساعة ١٢ وبتجاه عقارب الساعة مستخدماً العناوين القصيرة والأيقونات المرافقة له في كل قطاع من القطاعات السبعة. ويمكن للمتعلم الاستعانة برسومات وصور جاهزة وقد يقدمها المعلم ليساعد المتعلم على الابتكار.

٧. إذا شعر المتعلم بحاجته إلى التوسع في نقطة معينة يمكنه استخدام شكل "القطاع المكبر" للشرح والتعليق.

٨. يستخدم نموذج "ضبط شكل البيت الدائري" لمراعاة شروط بناء الشكل بحيث يصبح المتعلم موجهاً ذاتياً.

٩. بعد الانتهاء من بناء الشكل يكتب الطالب عن الموضوع.

على الجانب آخر تولي نظريات التعلم المعرفي أهمية لكيفية تشغيل ومعالجة

الفرد للمعلومات وكيفية اكتساب الفرد للمعرفة ذاتها. وتعتبر السعة العقلية المكون الرابع من مكونات الذاكرة التي تلعب دوراً أساسياً في تجهيز ومعالجة المعلومات. فالمعلومات تنتقل خلال أجهزة الحس (الذاكرة الحسية) إلى الذاكرة قصيرة المدى، فإن كان هناك تجهيز ومعالجة عميقة للمعلومات نقلت إلى الذاكرة طويلة المدى وإذا لم تعالج هذه المعلومات فإنها تفقد. والسعة العقلية أحد العوامل الأساسية في معالجة المعلومات فهي تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تناولها في وقت واحد أثناء معالجة المعلومات. أي إن الزيادة في كمية المعلومات ستؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها وبالتالي انخفاض الأداء. ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية عن طريق تنظيم وتجميع المعلومات في صورة وحدات ذات معنى بحيث لا تشكل حملاً زائداً عليها وبالتالي تسهل عملية التعلم. (لمزيد من التفاصيل انظر النظرية المتعلقة بالسعة العقلية).

عرض للمفهوم: تعددت الأدبيات التربوية في تناولها لمفهوم ما وراء المعرفة، وفيما يلي تناول بعض مفاهيم ما وراء المعرفة:

ظهر مفهوم ما وراء المعرفة على يد فلافل (Flavel)، حيث أضاف للمجال المعرفي بعداً جديداً، وفتح العديد من الآفاق الواسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية والعملية في موضوعات الذكاء والتفكير وهندسة الذاكرة، والاستيعاب، ومهارات التعلم، وغيرها. وقد عرفها فلافل (Flavel, 2002, 19) بأنها "معرفة ووعي الفرد بعملياته المعرفية وقدرته على ضبطها، وإدارتها بنشاط". كما أشار Flavel إلى أن معظم الأنشطة النفسية المتعلقة بالعمليات المعرفية، والدوافع، والانفعالات، والمهارات الحركية الشعورية منها، وغير الشعورية يمكن أن تكون ضمن ما وراء المعرفة (العدل، ٢٠٠٢، ١٩).

وعرفها ريبكا أكسفورد (١١٦، ١٩٩٦). إلى أنها وراء أو مع أو إلى جانب ما هو معرفي، أما استراتيجيات ما وراء المعرفة، تعني الأفعال التي تتخطى الحيل المعرفية التي تتيح للمتعم فرصاً لتنظيم تعلمه، وتشمل ثلاثة فئات (تركيز عملية التعلم - التنظيم والتخطيط للتعلم - وتقويم التعلم).

وعرفها العدل وعبدالوهاب (٢٠٠٣) بأنها "مهارات الفرد في إدراك الشيء الذي يتعلمه والتفكير فيما يقوم بتعلمه، وتحكمه في هذا التعلم بأن يكون قادراً على

الاستفادة مما يتعلمه في موقف معين، واختيار الاستراتيجيات اللازمة وتعديلها أو التخلي عنها واختيار استراتيجية جديدة، وقدرته على وضع خطط معينة للوصول إلى أهدافه والمراجعة الذاتية الواعية لمعرفة ما إذا كانت أهداف الفرد تحققت أم لا.

كما عرفتها لطف الله (٦٥٤، ٢٠٠٢) بأنها "مجموعة القدرات والمهارات التي تساعد المتعلم على متابعة تعلمه، وأداء مهامه من خلال عمليات الفهم الواعي لأنواع المعرفة المختلفة (التقريرية، والإجرائية، والشرطية)، وتنظم المعرفة التي تتمثل في التخطيط وإدارة المعلومات، والضببط الذاتي والمراقبة، وتصحيح أخطاء التعلم، والتقويم.

وعرفها السيد (٢٤، ٢٠٠٢) بأنها "مجموعة من القدرات التي تساعد المتعلم على متابعة تعلمه أو أدائه للمهام بنجاح، من خلال عمليات الفهم والمراقبة والتقويم للأداء الذي يقوم به، وتشمل المهارات الرئيسة المتمثلة في التخطيط- المراقبة الذاتية- التقويم.

كما عرفها كوستا (Costa,1991) بأنها وعي المتعلم بالخطوات والاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلة.

وعرفها (Swanson&Trahan,1996) بأنها تعبير يشير إلى وعي الفرد وقدرته على الرقابة وتعديل وتنظيم أعماله المعرفية الخاصة بعملية التعلم.

وعرفها عبيد (٢٠٠٠، ٦) بأنها تأملات عن المعرفة أو التفكير فيما نفكر وكيف نفكر.

كما أشار زيتون (٢٠٠٣) إلى مجموعة من التعريفات لما وراء المعرفة، منها:

- القدرة على التفكير في مجريات التفكير.
- التفكير بصوت مرتفع، أو التحدث مع الذات، بهدف متابعة ومراجعة نشاطات حل المشكلة.
- عمليات تحكم وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم لأداء الفرد في حل المشكلة.

وعرفها جروان (١٩٩٩) بأنها عمليات تحكم عليا وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم، وأنها تمثل قدرة الفرد على التفكير في مجريات التفكير أو حوله، أو

التفكير بصوت مرتفع، أو التحدث مع الذات، بهدف متابعة ومراجعة حل المشكلة.

نظرية ما وراء المعرفة مفهومها وملامحها الرئيسية:

عرفها (فتحي جروان، ١٩٩٩) أن ما وراء المعرفة هي مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتقوم بمهمة السيطرة على جميع أنشطة التفكير العاملة والموجهة لحل المشكلة، واستخدام القدرات أو المواد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات مهمة التفكير. وعرف (Costa,1991) ما وراء المعرفة بأنها القدرة على معرفة ما نعرف وما لانعرف، وهي سمة بشرية فريدة.

وعرف (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩) ما وراء المعرفة أنها تفكير المتعلمين في تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب، كما أنها تشمل عمليات ومهارات عقلية مستخدمة في حل مشكلة محددة.

وعرفها (Borich,1996) بأنها تفكير المتعلمين في تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب.

ويقصد بما وراء المعرفة: قدرة الفرد على التفكير في الشيء الذي يتعلمه وتحكمه في هذا التعلم.

وبالنظر إلى هذه التعريفات يتضح أنها تشترك في إبراز أهمية الدور الذي تلعبه ما وراء المعرفة في تنمية التفكير أو حل المشكلات (فتحي جروان، ١٩٩٩).

وتعد نظرية ما وراء المعرفة أحد ميادين المعرفة التي تلعب دورا هاما في العديد من أنماط التعلم، حيث إنها تهتم بقدرة المتعلم على التخطيط، والمراقبة، والسيطرة، وتقويم تعلمه، ومن ثم فهي تعمل على تحسين اكتساب المتعلمين لعمليات التعلم المختلفة، وتسمح لهم بتحمل المسؤولية، والتحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، بالإضافة إلى التحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، وتسهل البناء النشط للمعرفة، وتشجيع المتعلمين على التفكير في ما يوجد في بنيتهم المعرفية، ومن ثم فهي تسهم في تنمية التفكير المستقل، ومهارات اتخاذ القرار، وحل المشكلات، ليصبحوا فعالين، ومستقلين، وهادفين (السيد، ١٥، ٢٠٠٢).

ويرتبط مفهوم ما وراء المعرفة بثلاثة أنواع من السلوك العام
(عبيد، عفانة، ٩١، ٢٠٠٣):

١- معرفة الفرد عن عمليات فكره الشخصي ومدى دقته في وصف تفكيره.

٢- التحكم والضبط الذاتي.

٣- معتقدات الفرد وحدهياته الوجدانية فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه.

وقد أشارت الأدبيات التربوية إلى أن اكتساب المتعلم لمهارات ما وراء المعرفة قد يسهم في الفهم والتعلم الايجابي، واكتساب عادات جديدة في التفكير، بالإضافة إلى اكتساب مهارات عقلية تمكنه من التعلم الذاتي، والتحكم في التفكير، وتحسين القدرة على الفهم والاستيعاب والتخطيط، وحل المشكلات.

ويرى البعض أن ما وراء المعرفة تعتمد على قيام المتعلم بالعديد من المهارات مثل، التخطيط، ومراقبة التقدم، والتقييم (أحمد جابر السيد، ٣٢، ٢٠٠٢؛ ليلي حسام الدين، ١٠٨، ٢٠٠٢؛ جابر عبد الحميد، ١٩٩٧، ٣٥).

وعرفها سوانسون وترهان Swanson and Trahan بأنها مفهوم يشير إلى وعي الفرد وسيطرته على أعماله المعرفية الخاصة بعمليات التعلم (Swanson and Trahan،) ويقصد بما وراء المعرفة وعي الفرد بالعمليات المعرفية وسيطرته على أعماله المعرفية وآليات التنظيم التي يستخدمها في حل المشكلات.

وقد تم التركيز في الآونة الأخيرة على هذه النظرية لتطبيقاتها العديدة في المجال التربوي، حيث إنها تقوم بدور مهم في تنمية عمليات الفهم، والانتباه والتذكر، بالإضافة إلى أنها تساعد المتعلمين على زيادة الوعي والإدراك بعملية التعلم، واكتساب مهارات متعددة، مثل التخطيط، والمراقبة، والتقييم، والوعي بالخطوات والاستراتيجيات التي تسهم في حل المشكلات، والقدرة على تقييم كفاءة التفكير.

وقد حظى التفكير في التفكير (Meta Cognition) أهمية كبيرة في الآونة الأخيرة باعتباره أحد الطرائق الحديثة في تدريس التفكير، حيث إن المفكر الجيد يستخدم مهارات واستراتيجيات ما وراء المعرفة في الوصول إلى الهدف المنشود (إسماعيل، ٣، ٢٠٠٨).

ما المقصود بنظرية العقل ؟

أول من أطلق مصطلح نظرية العقل (Theory of mind) هما العالمان (ديفيد بريماك وجاي وودروف، ١٩٧٨)، حيث حاولا إظهار قدرة الشمبانزي (سارة) على الاستدلال بنوايا ودافعية الإنسان لتتنبأ بفعله (هل، ٢٠٠٢).

وعلى الرغم من كون هذه النتائج قطعية في هذا المجال؛ إلا أنها كانت مقدمة لعلم جديد أخذ منحى "تطبيقيا على الإنسان، حيث بدأت أبحاث في مجال علم نفس النمو عندما حاول الباحثون دراسة كيف يستطيع الأطفال معرفة الحالة العقلية للآخرين من خلال معرفة نواياهم ومعتقداتهم ورغباتهم، هذه القدرة على الاستدلال عن الآخرين وحالتهم العقلية، وسميت بنظرية العقل وتختصر (Theory of Mind) (TOM) (كندرمان، ١٩٩٨).

وقد وصفت البنية المعرفية لـ (TOM) على أنها نموذج فطري تنشط حول سن الثالثة من العمر، وهذا النموذج في بنيته يكون على الشكل التالي:

١. قد تكون (TOM) معطوبة كما في اضطراب التوحد، ولكن بنفس الوقت القدرات المعرفية الأخرى تكون سليمة.
٢. قد تكون (TOM) سليمة وأما الأعمال أو القدرات المعرفية الأخرى تكون معطوبة، كما هو الحال في عارض داون وعارض ويليام.
٣. آلية عمل (TOM) تكون سريعة.
٤. عالمية النظرية، فهي ليست مقتصرة على ثقافة معينة، ولها شكل متماثل في التطور (ستون وبارون كوهين، ١٩٩٨).

ولكن ما هي الأداة التي تقيم اكتساب الطفل لـ (TOM) ؟

تعتمد أدوات تقييم اكتساب الطفل لـ (TOM) على ثلاثة مهمات تتدرج في صعوبتها من مهمات يستطيع الطفل الطبيعي بعمر ٤ سنوات أن يتمكن من حلها إلى مهمات يعجز الأطفال عن حلها حتى بلوغهم سن ٩ - ١١ سنة وهذه المهمات هي:

١. فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الأولى وتتطور حول ٣ - ٤ سنوات.
٢. فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الثانية وتتطور حول ٦ - ٧ سنوات.
٣. فحص زلة اللسان وتتطور حول ٩ - ١١ سنة.

وسنستعرض في البند التالي كل فحص على حدا.

١- تقييم اكتساب نظرية العقل

*فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الأولى: (False belief)

وضع العالمان (ويمر وبيرنر) في بداية الثمانينات آلية لتقييم المرحلة العمرية التي يستطيع بها الطفل اكتساب (TOM) ، وهي عبارة عن مجموعة من التجارب لكي يستطيع الطفل أن يعزو المعتقد الخاطئ لشخص آخر، (رتيلان، ٢٠٠٠).

وقد بينت النتائج أن الأطفال ممن تتراوح أعمارهم بين الثلاث إلى الأربع سنوات هم من الذين يستطيعون التفرقة بين ما هي الحالة وبين ما يعتقد الناس عن هذه الحالة، ويعتبر هذا الفحص فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الأولى.

* فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الثانية:

فحص المعتقد الخاطئ من الدرجة الثانية والذي تكون المشكلة على الشكل التالي:

الرجل والمرأة في الغرفة، المرأة تضع شيئاً في مكان ما.. مثل: وضع كتاب على الرف، وبعدها تغادر الغرفة، الرجل يخبئ الكتاب في مكان آخر، وفي هذه اللحظة تكون المرأة تسترق النظر عليه وهو يغير موقع الكتاب، وهنا يسأل الطفل المفحوص عندما ترجع المرأة ماذا سيفكر الرجل حول ما تفكر به المرأة عن مكان الكتاب ؟ ولحل هذه المشكلة، على الطفل أن يكون عنده القدرة ليتمثل ليس فقط معتقد كل شخص عن مكان الكتاب، ولكن أيضاً عن خطأ تفكير الرجل عن حالة تفكير المرأة (نول، ٢٠٠٠).

وقد بينت النتائج أن الأطفال في سن ٦- ٧ سنوات هم من استطاعوا الإجابة على هذا المعتقد الخاطئ.

* فحص زلة اللسان:

يعتمد هذا الفحص بأن يقوم المفحوص بقراءة قصة تعتمد على زلة اللسان، ومثال على هذا الفحص: "أشترى محمد هدية لزميله فأهداها له بمناسبة نجاحه، وكان هناك العديد من الهدايا قد اختلطت ببعضها، وبعد سنة قام محمد بزيارة زميله في بيته، وفي خلال الجلسة تذكر محمد هديته من بين الهدايا العديدة فأمسكها وتذكرها فوقعت منه على الأرض فكسرت فأخذها، ورمها في سلة

المهمات، واعتذر لصديقه بشدة عن هذا الحدث، فأجابه صديقه: لا تهتم بذلك فأننا لم أحب هذه الهدية أبداً، شخص ما أهداني إياها بمناسبة نجاحي."

يتطلب فهم زلة اللسان أن يتمثل الشخص حالتين عقليتين:

١. أن من قالها لا يعرف أن عليه أن لا يقولها.

٢. وأن من سمعها سوف يشعر بالمهانة والألم.

فهناك عنصر معرفي وعنصر عاطفي مؤثر، وقد تبين أن الأطفال يتمكنون من إتقان هذا الفحص في عمر إحدى عشرة سنة، على عكس البنات التي تتقنه في عمر تسع سنوات.

التفكير التباعدي Divergent Thinking :

أورد جلفورد التفكير التباعدي مقابل التفكير التقاربي، حيث يقتصر التفكير التقاربي على إعطاء أفضل إجابة للسؤال، وهذا النوع من التفكير يكون صالحاً في الحالات التي يكون الجواب بها معروفاً، وما يحتاجه الشخص سوى استرجاعه من المعلومات المخزنة، وينظر لهذا التفكير أنه متساو مع الذكاء التقليدي، أما التفكير التباعدي فينظر إليه على أنه الأساس المعرفي للإبداع.

ويشمل إنتاج إجابات جديدة ومتعددة من خلال المعلومات المتوفرة، ومع أن التفكير التباعدي (إنتاج متغيرات) والتقاربي (إنتاج أحادي) هما منفصلان، إلا أن دراسات التحصيل لطلاب المدارس والجامعات أظهرت أن الطالب المبدع أنتج كلا من أحادية، ومتغير المعلومات.

وقد أكد جيلفورد في نموذجه لحل المشكلات (Structure of Intellect Problem Solving Model) حول أهمية البحث في المخزون المعرفي لإيجاد الحل المناسب، أو اللجوء إلى مصادر خارجية أو معطيات جديدة للمساعدة، وفي العادة يلجأ الفرد لحل مشكلاته دون ممارسة عملية التفكير التباعدي، ويلجأ مباشرة إلى التفكير التقاربي.

وقد اعتبر كل من (ايبرت، ١٩٩٤ وفيلدهوزن، 1995) أن التفكير التباعدي مرتبط بما وراء التمثيل (Met representation)، حيث يتطلب التفكير التباعدي البحث في منطقة أبعد من مجال المحتوى المعرفي لديه.

ويؤكد (ستبرنبرغ، ١٩٩١) على أن الخطط التي تتطلب مهارات عقلية عليا عليها التحرر من النماذج الحالية، والاستثمار في المناطق المهملة لأن هذا هو مفتاح الإبداع والبحث عن الإجابات الملائمة لتوظيف القدرة على ما وراء التمثيلات. يتبين مما سبق أن التفكير التباعدي والذي هو الأساس المعرفي للإبداع مرتبط بعملية ما وراء التمثيل. وسنتعرض في البند التالي إلى علاقة نظرية العقل والتفكير التباعدي.

علاقة نظرية العقل بالتفكير التباعدي:

إن التفكير التباعدي يتطلب من الفرد أن يبحث في قاعدة معلوماته إلى أماكن أبعد من المثارة حالياً. وهذه تصبح على نفس وتيرة المعالجة التي تعتمد على التحكم التنفيذي أو الانفصال من الإدراك الحالي والمعرفة، وهذا هو نفس المسار الذي يفترض معتقداً ومثبت أنه خطأ. ويصبح في المراحل المتقدمة أن هذا الانفصال والبحث في مناطق مختلفة المفتاح إلى الإبداع.

كما أن البحث في قاعدة معارف الشخص للوصول إلى الحل الصحيح هو في الواقع ما وراء تمثيلي، وهذا هو نفس فحص المعتقد الخاطئ، وعلى ذلك فبم أن التفكير التباعدي ونتائج فحص المعتقد الخاطئ يسيران على نفس طريقة التطور العقلي، فعلى الشخص أن يتوقع وجود علاقة قوية بين المهمات التي تقيس هاتين مهارتين، بمعنى آخر أن الأطفال الذين يجتازون مهمة المعتقد الخاطئ فمن المتوقع أن يحصلوا على نتائج أفضل في مهمات التفكير التباعدي عن الأطفال الذين لم يجتازوا مهمة المعتقد الخاطئ.

ولإثبات هذه الفرضية فقد كانت مجال دراسة قام بها (ثوماس سدنورف وآخرين، ١٩٩٧)، وقد اشتملت الدراسة على عينة تألفت من ٤٠ طفلاً، تراوحت أعمارهم بين ٣- ٤ سنوات، وتم عليهم تطبيق فحص المعتقد الخاطئ وفحص الإبداع (فحص والش وكوجان، ١٩٦٥)، وفحص الإبداع المعدل للأطفال ما قبل المدرسة ووردز، (1968). وقد أظهرت النتائج أن من اجتازوا فحص الإبداع كانت نتائجهم إيجابية في تحصيلهم لفحص المعتقد الخاطئ.

وقد عززت هذه النتائج الفرضية التي تشير إلى أن مهارة ما وراء تمثيلي المعتمدة في نظرية العقل، هي أيضاً الأساس التي يقوم الأطفال بالبحث في عقلهم في مناطق أبعد من المحتوى المثار (التفكير التباعدي).

وقد توالت التفسيرات والتوضيحات المتعلقة بما وراء المعرفة، حيث دارت معظمها في فلك التفكير Thinking، والمعرفة Knowledge، والتعلم Learning، والسيطرة والتحكم Controlling، وهى مصطلحات متداخلة معا كما يلي:

- التفكير في التفكير.
- معرفة المتعلم عن معارفه التي توجد في بنيته المعرفية.
- معرفة وضبط المعرفة.
- المعرفة التي تنعكس على المراقبة والتنظيم الذاتي.
- فهم وتنظيم العمليات المعرفية.
- مهارات اتخاذ القرارات التي تنظم اختيار واستخدام المعرفة المتنوعة.
- التعلم حول التفكير.

وعلى الرغم من اختصار التعريفات السابقة المختصرة؛ إلا أنها مفيدة في وضع اللبنة الأولى لمفهوم ما وراء المعرفة.

وتساعد استراتيجيات ما وراء المعرفة المتعلم في القيام بدور إيجابي في التعلم من خلال التفكير بنفسه بدلا من إعطائه إجابات محددة ومساعدته على المشاركة الفعالة في جمع المعلومات وتنظيمها وفقا لحاجاته، ومهاراته، واهتماماته.

كما تعد من أهم الاتجاهات الحديثة في التعليم، حيث تؤكد على العوامل الداخلية للمتعلم في فاعلية التعلم، مثل القدرة على التفكير، والخبرة السابقة، وملاحظة المتعلم لنفسه أثناء التعلم، بالإضافة إلى أهمية العوامل الخارجية، مثل المنهج وشخصية المتعلم (فاطمة عبد الوهاب، ٢٢، ٢٠٠٥).

الفرق بين المعرفة وما وراء المعرفة:

يميز الشرقاوي (١٩٩١) بين المعرفة وما وراء المعرفة:

| مهارات ما وراء المعرفة | مصطلح استراتيجيات المعرفة |
|---|---|
| تعني وعي الفرد بالعمليات التي يمارسها في مواقف التعلم المختلفة. | يعني العمليات النفسية التي بواسطتها يتحول المدخل الحسي، فيطور ويخترن لدى الفرد لحين استدعائه في المواقف المختلفة. |

| مهارات ما وراء المعرفة | مصطلح استراتيجيات المعرفة |
|---|--|
| بينما مهارات ما وراء المعرفة هي التي يستخدمها للتأكد من الوصول للهدف، مثل سؤال نفسه لتقييم مدى فهمه للنص وهي عادة تسبق أو تعقب العمليات المعرفية. | الإستراتيجيات المعرفية هي التي يستخدمها الفرد لتحقيق هدف ما مثل فهم النص في الكتاب. |
| مهارات ما وراء المعرفة تعني ما يعرفه المتعلم عن إدراكه وقدرته على التحكم بها. | المعرفة تعني الإستراتيجيات والعمليات المعرفية التي يستخدمها المتعلم للتعلم. |
| تسهم مهارات ما وراء المعرفة في مساعدة المتعلم علي أن يخطط ويراقب وينظم تعلمه، كما تساعده علي التحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم وتمكنه من التفكير الناقد. | تمكن استراتيجيات ما وراء المعرفة المتعلم من مهارات حل المشكلة أو يصبح التلاميذ فعالين ونشطين ومستقلين في تعلمهم أن استراتيجيات ما وراء المعرفة. كما تعد استراتيجية ما وراء المعرفة استراتيجية تدريسية مهمة وان استخدامها بطريقة سليمة يسهم في نمو التحصيل وتنمية العديد من المهارات والتعلم الفعال. |

مهارات ما وراء المعرفة :

أشار شرو (Schraw,1998)، إلى أن المهارات المعرفية هي التي يحتاجها المتعلم ليؤدي المهمة، أما المهارات ما وراء المعرفة فهي المهارات الضرورية لإدراك كيف أديت المهمة. وقد أكد جروان (٢٠٠٢) على الدور الذي تلعبه مهارات ما وراء المعرفة في التعلم من حيث أهميتها في معالجة المعلومات، وبالتالي لا يجوز إهمالها أو الافتراض بأن المتعلم يمكن أن يجيدها بصورة غير مباشرة عن طريق دراسة محتوى مادة التدريس.

مهارات ما وراء المعرفة :

المفاهيم الأساسية لمهارات ما وراء المعرفة :

ظهرت بعض المفاهيم الأساسية التي يمكن أن تسهم في فهم طبيعة مهارات عمليات ما وراء المعرفة، وبالتالي كيفية تميمتها لدي المتعلم.

وتتلخص هذه المفاهيم فيما يلي (Heyworth,1999,195-211):

١- يرجع تكون مهارات ما وراء المعرفة إلي(المعرفة - الإدراك -

السيطرة)(Ching,1998,9).

٢- تُعزى فكرة ما وراء المعرفة إلي معرفة طبيعة التعلم وعملياته المختلفة، بالإضافة إلى خصائص التعلم الفردي، ومعرفة استراتيجيات التعلم الفعالة، وكيف، ومتى تُستخدم.

٣- تضم فكرة الإدراك (الوعي بما وراء المعرفة)، الإدراك بالهدف من النشاط التعليمي، بالإضافة إلى الوعي بمدى تقدم المتعلم خلال نشاطه.

٤- تُعزى فكرة السيطرة علي ما وراء المعرفة إلي طبيعة قرارات المتعلم وأفعاله خلال النشاط الذي يقوم به.

٥- تُعتبر " المعرفة - الإدراك - السيطرة " هي مهارات ما وراء المعرفة وهي جميعها من نواتج التعلم، وهي تعتبر نواتج أساسية ينبغي أن نحصل عليها من استخدام الطرق الفعالة في التدريس.

٦- غالبا ما يكون التعلم الذي يؤمن بمفهوم ما وراء المعرفة، ويعمل علي تميته لدي المتعلم هو تعلم لا شعوري (غير محسوس) والمتعلم يجد صعوبة في تحديد رؤيته عن مفهوم ما وراء المعرفة بوضوح.

٧- يمكن أن يوجد بعض التداخل بين المعرفة بماهية ما وراء المعرفة، والإدراك (الوعي) بما وراء المعرفة، وكيفية اكتسابها وإكسابها، والسيطرة علي المواقف التعليمية الخاصة بما وراء المعرفة.

٨- من العوامل المساعدة في تعلم مهارات ما وراء المعرفة تدريب المتعلم علي إدراك العلاقات الخفية في موضوع ما، وكذلك الروابط التي تربط أجزاء الموضوع معا، ثم إظهارها أثناء الموقف التعليمي، وتدريبه علي كيفية الاستفادة بمثل هذه المواقف.

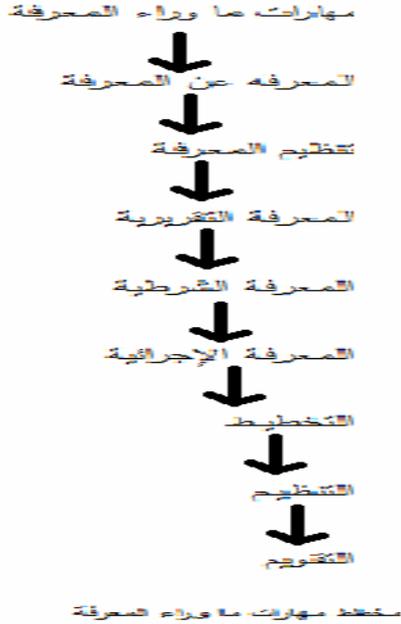
٩- إذا تم استخدام اختبارات تهدف إلي قياس مدى تذكر المتعلم للمعلومات فإن هذه الاختبارات تقتل عند المتعلم الدافعية للتعلم حسب مفهوم ما وراء المعرفة، حيث يفكر المتعلم بأن الوقت والجهد الذي تعلم فيه كيفية التفكير وكيفية السيطرة علي الموقف التعليمي قد ذهب أدراج الرياح (BouJaoude & Barakat,2000,91-98).

تتضمن مهارات ما وراء المعرفة، المعرفة، المعرفة بأنواعها، كما تتضمن عمليات التخطيط، والتنظيم، والتقييم.

تصنيفات مهارات ما وراء المعرفة :

هناك تصنيفات مختلفة ومتعددة لمهارات ما وراء المعرفة ، منها :

- ١- تصنيف مارزانو Marzano وآخرون: قام مارزانو بتصنيف مهارات ما وراء المعرفة إلى المجالات التالية (نادية لطف الله، ٢٠٠٢: ٦٥٦):
 - أ- مهارة التنظيم الذاتي: وتتضمن الوعي بقرار الإنجاز للمهمة الأكاديمية، والاتجاه الايجابي نحو المهام الأكاديمية، وضبط الانتباه بإنجاز المهام.
 - ب- المهارات اللازمة لأداء المهام الأكاديمية وتشمل: المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية.
 - ج- مهارات التحكم الإجرائي: وتشمل مهارة تقويم الطلاب لمعارفهم قبل، وأثناء، وبعد إنجاز المهام، ومهارات التخطيط الواعي للخطوات والاستراتيجيات لإنجاز المهمة، ومهارات التنظيم اللازم لإكمال المهمة، وضبط ومراقبة التعلم.
 - ٢- تصنيف جروان (١٩٩٩، ٤٨): صنف جروان مهارات ما وراء المعرفة إلى التصنيفات التالية:
 - أ- مهارات التخطيط.
 - ب - مهارة المراقبة والتحكم.
 - ج - مهارة التقييم.
 - ٣- تصنيف سكراو ودينسون (Schraw and Dennison) قاما بتصنيف مهارات ما وراء المعرفة لمجالين هما (Schraw and Dennison,1994):
 - أ- المعرفة عن المعرفة: وتتضمن المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية.
 - ب- تنظيم المعرفة: وتتضمن: التخطيط، إدارة المعلومات، والضبط والمراقبة، وتصحيح أخطاء التعلم، والتقويم.
- ويوضح المخطط التالي مهارات ما وراء المعرفة. شكل(١٢):



وتتضمن المعرفة عن المعرفة ثلاث أنواع من المعرفة (منى شهاب، ٢٠٠٠: ١٠):

أولها: المعرفة التقريرية: تتعلق بمعرفة المتعلم لمحتوى معين، ويتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم.

ثانيها: المعرفة الإجرائية: تتعلق بمعرفة المتعلم بكيفية عمل شيء ما.

ثالثها: المعرفة الشرطية: تتعلق بمعرفة المتعلم بالشروط والقرائن المصاحبة لإجراء محددة، وتتصل بمتى يستعمل شيء ما أو إجراء ما ولأي غرض يكون استعماله.

المعرفة المتعلقة بال مجال الثاني وهو تنظيم المعرفة، تتضمن:

أ- التخطيط: ويتضمن الاختبار الواعي لاستراتيجيات معينة لتحقيق أهداف محددة.

ب- التقويم: ويتضمن تقدير مدى التقدم الحالي في عمليات محددة، ويحدث أثناء التعلم.

ج- التنظيم: ويتضمن مراجعة مدى التقدم نحو إحراز الأهداف الرئيسية والفرعية وتعديل السلوك إذا كان ضرورياً.

ويقوم تنظيم المعرفة على أساسين هامين هما (منى شهاب، ٢٠٠٠: ١١):

١- أن يركز التدريس للمتعلمين على كيف يتعلمون أكثر من أن يدرس لهم ما الذي يجب أن يتعلموه.

٢- أن يتعلم الطلاب كيف يسلكون في تعلمهم وعملهم.

المجال الأول: التقويم الذاتي للمعرفة: يشير الوعي ما وراء المعرفي إلى مهارات التفكير العليا التي تتضمن التحكم النشط في العمليات المعرفية المتضمنة في التعلم.

وقد قسم فلافل (Flavell) الوعي بما وراء المعرفة إلى ثلاث أنواع (أمنية، مرسي، ٢٠٠١):

أ- المعرفة التقريرية: وتتعلق بمعرفة المتعلم بمحتوى معين، وتتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم المتضمنة بموضوع التعلم.

ب- المعرفة الإجرائية: وتعني معرفة المتعلم بكيفية استخدام الاستراتيجيات التعليمية المختلفة.

ج- المعرفة الشرطية: وتشمل وعي المتعلم بالشروط التي تؤثر على التعلم ومعرفته بالسبب الذي استخدم من أجله استراتيجية معينة، ومعرفة الزمن المناسب لاستخدامها في موقف التعلم المستهدف.

المجال الثاني: الإدراك الذاتي للمعرفة:

يرى كل من (يونس، ١٩٩٧) (عبد الصبور، ٢٠٠٣) أن المجال الثاني لما وراء المعرفة هو الإدارة الذاتية للمعرفة، والتي تهدف إلى مساعدة المتعلم على زيادة وعيه بالتعلم، وذلك من خلال عمليات التحكم والضبط الذاتي لسلوكه، وتشمل العناصر الآتية:

أ- التخطيط: ويتضمن الاختيار المتعدد لاستراتيجيات معينة لتحقيق أهداف محددة.

ب- التقويم: ويتضمن تقدير مدى التقدم الحالي في عمليات محددة ويحدث أثناء المراحل المختلفة للعمليات وهو نقطة البداية والنهاية في أي عمل.

ج- التنظيم: ويتضمن مراجعة التقدم في إحراز الأهداف الرئيسية والفرعية وتعديل السلوك إذا كان ضرورياً.

استراتيجيات ما وراء المعرفة :

مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المتعلم بهدف تحقيق تعلم ما وراء المعرفة، وتشمل معرفة طبيعة التعلم، وعملياته، وأغراضه، والوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتي في عمليات التعلم وتوجيهها (عفت مصطفى، ٢٠٠١).

وبذلك يتحمل المتعلم مسؤولية تعلمه من خلال استخدام معارفه ومعتقداته وعمليات التفكير في تحويل المفاهيم والحقائق إلى معان يمكن استخدامها في حل ما يواجهه من مشكلات.

وعرفها Ashman بأنها مجموعة من المهارات والقدرات التي يحتاجها الفرد لتتيح لهم الفهم والسيطرة علي معرفته، والتحكم فيها للوصول إلي أهدافه، وتتمثل في تحديد الهدف، وتحديد الاستراتيجية، وتحديد المصادر الملائمة، ومراقبة مدي تحقيق الأهداف وتقويمها.

ويري Horash أن استراتيجيات ما وراء المعرفة هي محاولات الفرد الهادفة الموجهة لتنظيم وتنسيق معارفه، وذلك من خلال بعض المهارات، مثل: المراجعة، والتخطيط، والتقويم، واختبار وإدارة الذات، وتنظيمها، وتقويم الأداء، كما يري أن مهارات ما وراء المعرفة عبارة عن(علي سيد محمد، حسن حويل ٢٠٠٨، ١٢٠ - ١٢١):

أ - مهارة تحديد الهدف.

ب- تحديد المتطلبات: وتعني القدرة علي ترتيب المهام التعليمية بشكل جيد والقدرة علي إيجاد الأفكار اللازمة لتناول الموضوع الحالي والتي تعتبر متطلباً أساسياً لفهم الموضوع الجديد.

ج- استخدام المصادر التعليمية: وتعني القدرة علي تحديد المعينات والعوامل الميسرة لها ومتطلباتها من موارد وإمكانيات، وكذلك القدرة علي تحديد متي يتم استخدام أي خبراء ومرشدين كمصادر للتعلم.

د- ترتيب الفهم: ويعني القدرة علي ترتيب المهارات التعليمية بشكل فعلي وواقعي، وكذلك اختبار المعلومات المناسبة وعمل روابط بنائية بين المعلومات المتعلمة وتجميع واختصار الأفكار.

هـ - إدارة وقت التعلم والمراقبة الذاتية: وتعني القدرة علي معرفة المتعلم الفترة

الزمنية المناسبة لمهمة معينة بحيث يمكن إنجازها فيها ، بينما تشير المراقبة الذاتية إلى القدرة على التساؤل لإنجاز نقاط وروابط المعارف القديمة بالجديدة ذات العلاقة.

الفرق بين ما وراء المعرفة واستراتيجيات ما وراء المعرفة :

وفيما يلي عرض لبعض استراتيجيات ما وراء المعرفة :

أولاً : استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة :

استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة تساعد الطلاب على أن يصبحوا مستقلين في تنشيط معرفتهم السابقة من خلال تعريفهم المعاني الجديدة وتعلمها جيداً.

أهميتها : تتمثل أهميتها في أنها :

١- تسهم في تحسين القدرة على الفهم المعرفي.

٢- عمل وصلات قوية بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

أهدافها : تتمثل في أنها :

١- تساعد الطلاب على أن يصبحوا مستقلين في تنشيط معرفتهم السابقة.

٢- تساعد الطلاب على تصحيح التصورات البديلة عن المعلومات السابقة

غير الدقيقة.

خطواتها :

حدد "كليفن" استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة في ثلاثة مراحل كما يلي :

١- ما قبل التعلم : وفيها :

- يلقي الطالب نظرة سريعة على المحتوى الدراسي.

- ينظر إلى الغلاف والصور وعنوان الفصل والنص (خطوة اختيارية).

- يناقش ما يعرفه عن العناصر السابقة.

- يربط الخبرات والملاحظات الشخصية والمعرفة المكتسبة من المصادر

المختلفة بالمعرفة الجديدة التي سيتم تعلمها.

- يبحث عن المفاهيم والمعاني المألوفة.

- يفحص الطرق التي تكون موضوع الدراسة.

٢- في أثناء التعلم: وفيها:

- يسترجع الطالب أفكاره حول: متى وكيف وأين يمكن استرجاع المعرفة السابقة؟

- يحدد كيف يمكن تطبيق المعرفة السابقة في المواقف والمعلومات الجديدة من أجل تأكيد تعلم المعلومات الجديدة والمفاهيم المختلفة.

- يصحح المعلومات السابقة غير الدقيقة أو الخطأ.

٣- ما بعد التعلم: وفيها:

- يقوم الطالب بتقييم مدى فعالية استخدام المعرفة السابقة في عمل روابط بين ما يعرفه وما يحاول تعلمه.

- يؤكد مدى فهمه لموضوع الدراسة.

- يقوم الطالب بإجراء تعزيز لما تعلمه من خلال تحقيق الخطوات التالية:

❖ كتابة ملخص تحريري حول ما يتضمنه موضوع الدراسة من معلومات.

❖ رسم بعض الأشكال التوضيحية التي تؤكد فهمه لموضوع الدراسة.

❖ عرض ما تعلمه من خلال موضوع الدراسة عرضاً شفهياً.

دور معلم العلوم في تنشيط المعرفة السابقة: يتمثل في:

- التوجيه والإرشاد.

- تشجيع الطلاب على التفكير وتنميته من خلال توجيههم إلى العمليات

العقلية التي يقومون بها، وتوجيه نشاطهم أثناء أداء حل المشكلة من خلال

مساعدهم على تقويم تفكيرهم وتحويل حجرة الدراسة إلى بيئة تفاعلية

استقصائية نتيجة لوجود المناقشة الواضحة بين كل من المعلم والمتعلم

وتنوع استراتيجيات ما وراء المعرفة.

دور المتعلم في تنشيط المعرفة السابقة: يتمثل في:

- الوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة.

- التحكم الذاتي في عمليات التعلم وتوجيهها.

- يتحمل مسؤولية تعلمه من خلال استخدام معارفه ومعتقداته وعمليات

التفكير في تحويل المفاهيم والحقائق إلى معان يمكن استخدامها في حل

ما يواجهه من مشكلات.

مميزات استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة: من خلالها:

- يستطيع المعلم أن يمكن الطالب من معالجة أي موضوع دراسي مهما كانت درجه صعوبته وذلك من خلال تنشيط معرفتهم السابقة وإثارة فضولهم.
- يمكن للمعلم استخدام هذه الاستراتيجية على مستوى أي صف دراسي بسبب قوه الأساس الذي تستند عليه.
- يمكن للطلاب تقرير وقياده تعلمهم الخاص ومن واجب المعلم أن يعزي نجاحهم في تعلمهم الذاتي إلى ما قاموا به هم من جهد.

عيوب استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة: أنها:

- تركز على المعرفة على حساب جوانب أخرى مهمة.
- تعتمد على الفهم القرائي.

ثانيا: استراتيجية التساؤل الذاتي:

استراتيجية تقوم على توجيه المتعلم مجموعه من الأسئلة لنفسه في أثناء معالجه المعلومات، مما يجعله أكثر اندماجا مع المعلومات التي يتعلمها، ويخلق لديه الوعي بعمليات التفكير لبناء علاقات بين أجزاء المادة موضوع الدراسة، وبين معلومات الطالب وخبراته ومعتقداته من جانب والموضوعات الدراسية من جانب آخر.

أهدافها: تهدف إلى تحقيق ما يلي:

- تعرف ما لدى الطالب من معرفه سابقه حول موضوع الدرس وإثارة اهتمامه.
- تساعد المعلم في تشكيل خبرات التعلم ومساعدته الطلاب على الوصول إلى المفهوم المقبول علميا.
- تخلق توجهها عقليا معيناً لدى الطلاب وتخلق لديهم دليل يوجههم في التعلم وفي معالجه البيانات والمعلومات.
- تساعد على تنظيم معلومات الطلاب وتذكرها وتوليد أفكار جديدة، مما يجعله يفكر في الخطوات التي تساعد على حل المشكله من جوانبها المختلفه.

- تنشيط عمليات ما وراء المعرفة التي توجد لدى الطلاب.

- ربط المعرفة السابقة بالمعلومات الجديدة، وتحليلها بعمق، وتنظيمها، مما يؤدي إلى اكتساب المعرفة وتكاملها.

خطواتها: يمكن أن يتم تدريب الطلاب على استخدامها من خلال الخطوات التالية:

1- التنبؤ وتنشيط المعرفة السابقة، وفيها:

يبدأ المعلم بعرض موضوع الدرس على الطلاب ويشجعهم على إثارة بعض التساؤلات لتنشيط عمليات ما وراء المعرفة، بهدف تعرف ما لديهم من خبرات سابقة حول موضوع الدرس.

- ينظر كل طالب إلى عنوان موضوع الدراسة ثم يسأل نفسه:

- عن أي شيء يتمحور هذا الموضوع بناء على عنوانه ؟

- لماذا أتوقع ذلك ؟

ومن الوسائل المفيدة في ذلك قيام الطالب برسم خرائط المفاهيم أو رسوم بيانية لما لديهم من معلومات عن موضوع الدرس.

2- تقويم التنبؤ والتأمل الذاتي: وفيها:

يقرأ كل طالب موضوع الدراسة، ثم يختبر نفسه خلال القراءة إلى أي مدى كانت تنبؤاته صحيحة حول هذا الموضوع، فإن كانت صحيحة يواصل التنبؤ والتفكير ثم يسأل نفسه:

- ما الحل المقترح للمشكلة مثلا ؟ أو ما النهاية المتوقعة لها ؟

وإذا لم تكن التنبؤات مطابقة أو متقاربة لموضوع الدراسة، فعلى الطالب أن يسأل نفسه:

- لماذا كانت توقعاتي أو تنبؤاتي غير صحيحة ؟

- كيف يمكنني عمل تنبؤات أو توقعات مختلفة ؟

3- التقويم الختامي: وفيه:

- يناقش المعلم الطالب في النتائج التي توصل إليها من خلال إثارة بعض التساؤلات التي تساعد على تناول المعلومات وتحليلها وتقييمها وتحديد كيفية الاستفادة منها في مواقف حياتية أخرى.

- يمكن أن يتم عن طريق مقارنة المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة ويصبح قادرا على أن يستخدم المعلومات الجديدة في مواقف مختلفة.

مراحلها:

تكمن في تقسيم الأسئلة التي يسألها الطالب لنفسه إلى ثلاثة مراحل رئيسية، وذلك طبقا لموقع السؤال من توقيت استخدام عملية التعلم ذاتها، وذلك على النحو التالي:

١- مرحله ما قبل التعلم: وفيها يبدأ المعلم بعرض موضوع الدرس على الطلاب ثم يدرّبهم على الأسئلة التي سيسألها كل طالب لنفسه، وذلك بهدف تنشيط عمليات ما فوق المعرفة ومن هذه الأسئلة:

- ماذا أفعل؟ (بهدف إيجاد نقطه تركيز لتفعيل الذاكرة قصيرة المدى).

- لماذا أفعل ذلك؟ (بغرض إيجاد هدف).

- لماذا يعتبر هذا مهما؟ (بغرض إيجاد سبب للقيام به).

- كيف يرتبط بما أعرفه؟ (بغرض التعرف على العلاقة بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة وربط المعرفة الجديدة بالذاكرة بعيدة المدى ومعرفة المواقف المتشابهة).

- يتم التعرف على ما لدى التلاميذ من مفاهيم قبلية عن طريق خرائط المفاهيم أو الشكل أو المناقشة أو استخدام الأسئلة المفتوحة.

٢- مرحله التعلم: وفيها يمرن المعلم التلاميذ على أساليب التساؤل الذاتي لتنشيط عمليات ما فوق المعرفة ومن هذه الأسئلة:

- ما الأسئلة التي أواجهها في هذه المواقف؟ (لاكتشاف الجوانب غير المعلومة).

- هل احتاج خطه معينه لفهم هذا أو تعلمه؟ (بغرض تصميم طريقه للتعلم).

- هل الخطة التي وضعتها مناسبة لبلوغ الهدف؟

- هل ما قمت به حتى الآن ينسجم مع الخطة ويشير باتجاه بلوغ الهدف؟

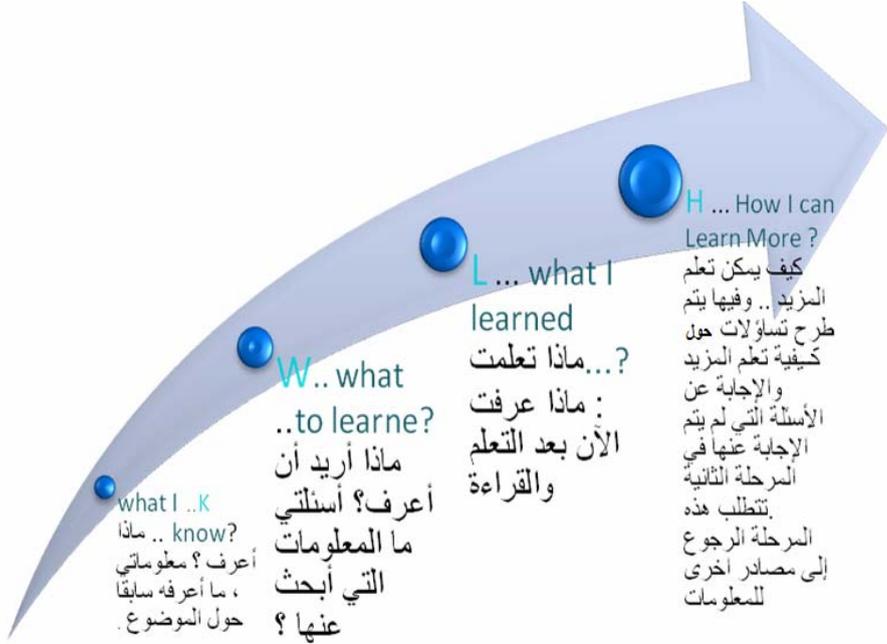
٣- مرحله ما بعد التعلم: وفيها يقوم المعلم بتدريب طلابه على أساليب التساؤل الذاتي، ومن أمثله هذه الأسئلة:

- كيف استخدم هذه المعلومات في جوانب حياتي المختلفة؟

- ما مدى كفاءتي في هذه العملية ؟ (لتقييم التقدم).
- هل احتاج إلى بذل جهد جديد ؟ (بفرض المتابعة).
- هل أستطيع حل المشكلة بطريقة أخرى ؟
- هل هذا ما أريد الوصول إليه بالضبط ؟
- كيف يمكن التحقق من صحة الحل ؟
- دور المعلم في استراتيجية التساؤل الذاتي: يتمثل في أنه:
 - يتيح الفرص لجميع الطلاب في الإدلاء بأرائهم.
 - يراجع أفكار طلابه.
- يطلب من الطلاب كتابة البيانات في الجدول ليعرف ما لديهم من معرفة سابقة.
 - تشجيع المتعلم في التحدث عن أفكاره.
 - استثارة المعارف السابقة للمتعلم وتشجيعه على استحضارها.
 - تقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب.
 - يناقش الطالب في النتائج التي يتوصل إليها من خلال إثارة بعض التساؤلات التي تساعد على تناول المعلومات وتحليلها وتقييمها وتحديد كيفية الاستفادة منها في مواقف حياتية أخرى.
- دور المتعلم في استراتيجية التساؤل الذاتي: يتمثل في أنه يساعد على:
 - ربط المعرفة السابقة لديهم بالمعرفة الجديدة.
 - القدرة على التنبؤ بكل ما هو جديد.
 - معالجة البيانات التي توجد لديهم وربطها بالمعرفة الجديدة.
- مميزات: تتميز بأنها:
 - تساعد الطلاب على أن يفكروا بدقة أكثر وبعناية وبأسلوب منظم.
 - تساعد الطلاب على تفحص معارفهم العلمية ومهاراتهم ومواقفهم الشخصية.
 - تساعد الطلاب على الاستماع إلى أنفسهم وهم يفكرون، حيث يصبحون أكثر وعياً بنقاط قوتهم وضعفهم.
 - تزيد من تحكم الطلاب في أنفسهم كمتعلمين وتمكنهم من تحسين أدائهم الأكاديمي وغير الأكاديمي.

عيوبها: تتمثل في:

- ضعف قدرة المتعلمين على الضبط الذاتي.
 - الطلاب الذين تعودوا على الحفظ يجدون صعوبة بالغة في تعلمها.
- ثالثاً: استراتيجية K.W.L.H شكل (١٣):



تعريفها:

استراتيجيه تعلم واسعه الاستخدام تهدف لتنشيط المعرفة السابقة للمتعلم، وجعلها نقطه انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها.

وتتكون من أربع فنيات تدريسية رئيسية وهي:

- أعرف.أريد أن أعرف. تعلمت. كيف اعرف المزيد.

أهدافها: تتمثل في:

- 1- تنشيط المعرفة السابقة، وجعلها نقطه انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها.
- 2- إدخال الطلبة في عملية القراءة النشطة والفاعلة التي تهتم بطرح الأسئلة والتفكير بالمفاهيم والتساؤلات الواردة أثناء القراءة.

- ٣- تعزيز كفاية الطلبة في وضع أهداف للموضوع، وجمع المعلومات منه وتأليف.
- ٤- خطوط عريضة للأفكار الواردة، وكتابة ملخصات تركز على تلك الخطوط العريضة.
- ٥- إمداد الطلاب بالتفضيلات المحكمة وتوضيح المعاني الخاصة.
- ٦- توجه المعلم نحو هدف تعليمي بحت، بمعنى ما الذي يريده المعلم من الطلاب أن يتعلموه تحت أفضل الظروف ؟

أهميتها:

- تتطلق أهميتها من أهمية القراءة والاستيعاب القرائي نفسه.
- أي تعلم يتخذ من القراءة عاملاً أساسياً في الفهم الدراسي سواء داخل الصف أم خارجه.
- أن المعرفة السابقة هي ركن رئيس في الاستيعاب القرائي.
- شروطها: لتحقيق أهداف الاستراتيجية بشكل فاعل فلا بد من توافر الشرطين الآتيين:

- ١- أن لا يكون لدى المتعلمين صعوبات في فهم ما يقرؤوه، لأنه متطلب أساسي للفهم والاستيعاب القرائي.
- ٢- يعمل بشكل أفضل مع النصوص الشارحة والمفسرة، لأن هدفها الأول توفير التفسير الدقيق لموضوع معين وفهمه بشكل شمولي.

مراحلها: تتمثل في:

- ماذا أعرف عن الموضوع Know المعرفة السابقة.
- ماذا أريد أن أعرف عن الموضوع Want المعرفة المقصودة.
- ماذا تعلمت بالفعل عن الموضوع Learned المعرفة المكتسبة.
- كيف أتعلم المزيد عن الموضوع How لمعرفه المراد تعلمها.

خطوات تنفيذها: تتمثل هذه الخطوات في:

- ١- تحديد المعرفة السابقة لدى المتعلمين عن الموضوع المستهدف بالدراسة.
- ٢- تصنيف ما يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف وفق مخطط تنظيمي للدرس.

- ٣- تحديد ما يريد أن يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف.
- ٤- القراءات المقصودة لأوراق عمل منتمية للموضوع.
- ٥- تصحيح المعلومات الخطأ التي كان يعرفها المتعلم عن الموضوع قبل القراءة.
- ٦- تحديد ماذا تعلم الطلبة بالفعل (التقويم الختامي).
- ٧- يقوم المعلم برسم جدول على السبورة مذكرا الطلاب بعمليات هذه الاستراتيجية ثم يقوم الطلاب بكتابه المعلومات في الجدول.
- ٨- يجعل المعلم الطلاب وحدة واحدة في صفهم الدراسي أو يقوم بتقسيمهم إلى مجموعات صغيره يلخصون معرفتهم السابقة عن الموضوع ويكتب المعلم كل فكرة في الجدول أو يجعل الطلاب يقومون بذلك.
- ٩- يطلب المعلم من الطلاب القيام بطرح أسئلة يريدون الإجابة عنها أثناء دراستهم للموضوع ويسجلوا في الجدول.
- ١٠- يطلب المعلم من جميع الطلاب، أو بعضهم بالتطوع لكتابة المعارف والخبرات التي تعلموها من الموضوع لتكملة الجدول مناقشا معهم هذه المعلومات الجديدة ملاحظا أي أسئلة لم تتم الإجابة عنها.
- الحصول على مزيد من المعلومات.
- ما تعلمته بالفعل.
- ما أريد أن أعرفه.
- ما أعرفه.

تطبيقات:

- يمكن استخدامه مع النصوص الخيالية لأي صف ولأية مرحلة عمرية وبأي محتوى تعليمي وهذا التأكيد يدفع باتجاه استخدام هذا النموذج التدريسي في كافة المواد التعليمية التي يتضمن محتواها التعليمي نصوصا تستهدف التحليل والدراسة والفهم.

دور المتعلم في استراتيجية K.W.L.H: يتحدد دوره وفق المحاور الآتية:

- يقرأ النصوص المختارة، ويستوعب الأفكار المطروحة فيها.
- يطرح الأسئلة التي تلبى حاجاته المعرفية المبنية على معرفته السابقة.

- يمارس التفكير المستقل في القضايا والأفكار التي يدور حولها النص.
- يصنف الأفكار الواردة في النص إلى محاور أساسية وفرعية.
- يتدرب على ممارسة التفكير التعاوني مع أفراد المجموعات.
- يناقش ويحاور ولديه نصوص يستوضح مدى صحتها.
- يصوب ما رسخ في بنائه المعرفي السابق من معلومات وحقائق خاطئة.
- يقرر ما تعلمه بالفعل من النص ويحاول أن يستمر في البناء المعرفي لديه من خلال توليد أسئلة جديدة.

دور المعلم في استراتيجية K.W.L.H

يؤدي المعلم أدواراً أكثر أهمية من الدور التقليدي القائم على التلقين والشرح، ويمكن تحديد أدوار المعلم كالآتي:

- المخطط لأهداف الدرس وفق الموضوع المختار الذي يساعد في تحقيق تلك الأهداف.
- الكاشف عن معارف الطلبة السابقة كأساس للتعليم الجديد.
- الضابط الذي يضبط الظروف الصفية وإدارة مجموعات النقاش.
- الموجه والمنظم لمعرفة الطلبة ضمن مخطط تنظيمي فاعل.
- المحاور والمولد للأسئلة التي تعمل على إثارة تفكير الطلبة.
- المصحح لأخطاء الطلبة التي بنيت على معرفتهم وخبرتهم السابقة.
- المقوم لأداء الطلبة ومدى تحقيقهم للتعلم المنشود.

المؤشرات التربوية النوعية لاستراتيجية K.W.L.H

للتأكد من تحقيق الطلبة للأهداف، يلزم التحقق من امتلاك الطلبة وقيامهم بما يأتي:

- يقرأ الطلبة النص المستهدف قراءة سليمة واعية.
- يحدد الطلبة ما يعرفونه عن موضوع الدرس، وما يريد أن يعرفونه من خلال طرح تساؤلاتهم الخاصة على المعلم، وكتابة ذلك في الأعمدة الأربعة.
- يحلل الطلبة النص ويصنف محتواه إلى أفكار رئيسية وفرعية.
- يصوب الطلبة ما يمتلكه من معلومات سابقة ويوائمها مع التعلم الجديد.

- يقوم الطلبة ما تعلمه وفقا لمعايير صحيحة (أهداف التدريس).

مميزاتها: تتمثل في:

- تعزيز فكره التعلم التي تجعل الطالب محور العملية التعليمية بدلا من المعلم.
- تمكن المعلم من أن يحقق وثبات عظيمه وخطوات متقدمه لتعزيز بيئة التعلم الصفي.
- يمكن أن يبدأ المعلم العام الدراسي بأهداف واضحة يضعها مسبقا، ثم يفكر مع الطلاب بشكل متسق ومتعاون عما إذا كانت هذه الأهداف تحققت أم لا ؟
- يستطيع المعلم أن يمكن الطالب من معالجة أي موضوع دراسي مهما كانت درجه صعوبته، وذلك من خلال تنشيط معرفتهم السابقة وإثارة فضولهم.
- يمكن للمعلم استخدام هذه الاستراتيجيه على مستوى أي صف دراسي بسبب قوة الأساس الذي تستند عليه.
- يمكن للطلاب تقرير وقياده تعلمهم الخاص ومن واجب المعلم أن يعزي نجاحهم في تعلمهم الذاتي إلى ما قاموا به هم من جهد.

العيوب: تتمثل في:

- قد يكون سببا لضياع الوقت لان التلاميذ قد يكثرون من الأسئلة.
- قد تكون الاستجابات غير متعلقة بالدرس.
- صعوبة توفير الوقت اللازم للتدريس.

مبادئ متعلقة بتعليم وتعلم ما وراء المعرفة: تتمثل في(جابر

١٩٩٩، ٣٣١ - ٣٣٢):

- ١- مبدأ العلمية: ويعني التأكد علي أنشطة التعلم وعملياته أكثر من التأكيد علي نواتجه.
- ٢- مبدأ التأملية: ويعني أن يكون للتعلم قيمة وان يساعد علي الوعي باستراتيجيات تعلمه، ومهارات تنظيم ذاته، والعلاقة بين هذه الاستراتيجيات والمهارات وأهداف التعلم.

٣- مبدأ الوظيفية: ويعني أن يكون المتعلم علي وعي دائم باستخدام المعرفة والمهارات ووظيفتها.

٤- مبدأ التشخيص الذاتي: ويعني أن يدرس المتعلم كيفية تنظيم تعليمه وتشخيصه ومراجعتها

٧- مبدأ المساندة: ويعني أن تتحول مسؤولية التعلم تدريجيا إلى المتعلم.

٨- مبدأ التعاون: ويهتم بأهمية التعاون بين المتعلمين وأهمية المناقشة والحوار بينهم.

٩- مبدأ الهدف: ويهتم بالتأكيد علي المستويات العليا للأهداف المعرفية التي تتطلب تعمقا معرفيا.

١٠- مبدأ المفهوم القبلي: ويعني أن تعلم المفاهيم الجديدة يبني علي المعرفة المتوفرة لدي المتعلمين وعلي مفاهيمهم السابقة.

١١- مبدأ تصور التعلم: وتعني ضرورة تكيف التعلم حتى يلائم تصورات المتعلم ومفاهيمه الحالية.

الأهمية التربوية لاستراتيجيات ما وراء المعرفة:

أكد جونسون Gunstone علي أن استخدام المتعلم لاستراتيجيات ما وراء المعرفة يمكن أن يؤدي إلي تنمية قدرته علي التفكير في الشيء الذي يتعلمه ويزيد قدرته علي التحكم في هذا التعلم، لأنه يساهم في تحقيق ما يلي:

١- الوعي بالمهمة: وذلك من خلال زيادة وعي المتعلم بما يدرسه في موقف معين.

٢- الوعي بالاستراتيجية: ويعني زيادة وعي المتعلم بكيفية تعلمه علي النحو الأمثل.

٣- الوعي بالأداء: ويعني إلي أي مدى تمت عملية التعلم.

كما أجمعوا علي أن استخدام الطلاب لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعلم المختلفة يساعد علي توفير بيئة تعليمية تبعث علي التفكير ويمكن أن تساهم في تحقيق ما يلي:

- تحسين قدرة المتعلم علي الاستيعاب.

- تحسين قدرة المتعلم علي اختيار الاستراتيجية الفعالة والأكثر مناسبة.
- زيادة قدرة المتعلم علي التنبؤ بالآثار المترتبة علي استخدام احدي الاستراتيجيات دون غيرها.
- مساعدة المتعلم علي القيام بدور ايجابي في جمع المعلومات وتنظيمها ومتابعتها، وتقييمها خلال عملية التعلم.
- تحقيق تعلم أفضل من خلال زيادة قدرة المتعلم علي التفكير بطريقة أفضل.
- تحسين أداء ذوي صعوبات التعلم.
- ٤- تنمية الاتجاه نحو دراسة المادة المتعلمة(الرياشي ومراد، ١٩٩٨).
- ٥- تحسين قدرة المتعلم على تركيز الانتباه(بهلول، ٢٠٠٤).
- ٦- استخدام المعلومات وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة(علي، ٢٠٠٤).
- ٧- زيادة قدرة المتعلم على اختيار الاستراتيجية الفعالة والمناسبة.

إضافة إلى ما سبق فإن استراتيجيات ما وراء المعرفة تمد المتعلم بالتغذية الراجعة عن أدائه، مما يساعده على معرفة جوانب القوة ومحاولة تميمتها، ومعرفة جوانب الضعف، وتحري أسبابها، ومحاولة تجنبها في المواقف المشابهة، كما تساعده على تعلم اتخاذ القرار، حيث يقوم المتعلم بتقويم ذاته بنفسه، والحكم على مدى فاعلية الاستراتيجيات المستخدمة في المواقف المشابهة.

ويرى التربويين أن التفكير ما وراء المعرفي يستدعي ارقى أنواع عمليات التفكير، حيث صنف جروان(٢٠٠٢) مهارات التفكير إلى ثلاثة مستويات رئيسية تتمثل في:

- ١- العمليات المعرفية الأساسية:وتشمل: الملاحظة، والمقارنة، والاستنتاج، والتعميم، وفرض الفروض، والاستقراء، والاستدلال.
- ٢- العمليات المعرفية العليا:وتشمل: حل المشكلات، وإصدار الأحكام، والتفكير النقدي، والتفكير الإبداعي.
- ٣- ما وراء العمليات المعرفية، أو التفكير من أجل التفكير.

انعكاسات نظرية ما وراء المعرفة على منظومة المنهج:

أولاً: الأهداف:

لقد كان لنظرية ما وراء المعرفة تأثير كبير على أهداف المنهج بحيث على المعلم أن يراعي المراحل التالية وهي:

- ١- تحديد الأهداف بدقة.
- ٢- متابعة تحقيق تلك الأهداف.
- ٣- التأكد من مدى تحقيق تلك الأهداف.

وفي ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي تحديد أهداف ذات مستويات عليا مثل التفكير في حل المشكلة ومراجعتها، وما يتضمن ذلك من مهارات التخطيط، والمراقبة، والتقييم، وما تتطلبه ما وراء المعرفة من قدرة الفرد على بناء استراتيجيات مناسبة لاستحضار المعلومات التي يحتاجها، والوعي التام بهذه الاستراتيجيات.

ثانياً: المحتوى:

في ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي اختيار وتنظيم المحتوى بحيث يراعي المراحل التالية:

- ١- التخطيط، والمراقبة، والتقييم.
- ٢- أن يراعي تنظيم المحتوى عند المتعلم مراقبة الذات خلال التعلم.
- ٣- وعي المتعلم بما يستخدمه من أنماط التفكير وأساليب الدراسة والفنيات المصاحبة لعملية التعلم والسيطرة الذاتية على محاولات التعلم التي يقوم بها لتحقيق أهدافه.
- ٤- توجيه مسار التعلم نحو الهدف المنشود منه للحصول على نتائج فعالة ومؤثرة.

ثالثاً: طرق التدريس:

ظهرت طرق واستراتيجيات حديثة قائمة على نظرية ما وراء المعرفة، حيث أشارت نتائج البحوث والدراسات إلى فاعلية هذه الطرق والاستراتيجيات وخاصة في مادة العلوم والرياضيات، حيث إنها تركز على نشاط الطالب ومشاركته في المواقف التعليمية مثل:

- ١- أعرف - أريد أن أعرف - تعلمت K.W.L
- ٢- التساؤل الذاتي.
- ٣- المنظمات السابقة(التمهيدية).
- ٤- التفكير بصوت عالي.
- ٥- النمذجة.
- ٦- التعلم التعاوني.
- ٧- التلخيص.
- ٨- خرائط المفاهيم.

رابعاً: التقويم:

عند استخدام المعلم التقويم في ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي عليه تقويم قدرة الفرد على التفكير في الشيء الذي يتعلمه وتحكمه في هذا التعلم، وقدرته على مراقبة الذات أثناء التعلم ووعي المتعلم بما يستخدمه من أنماط التفكير، وأساليب الدراسة والفنيات المصاحبة لعملية التعلم، والسيطرة الذاتية على محاولات التعلم التي يقوم بها، لتحقيق الأهداف.

وعند عملية التقييم يلزم مراعاة ما يلي:

- ١- تقييم مدى تحقق الأهداف.
- ٢- الحكم على دقة وكفاءة النتائج.
- ٣- تقييم مدى ملائمة الأساليب التي استخدمت.
- ٤- تقييم كيفية تناول العقبات والأخطاء.
- ٥- تقييم فاعلية الخطة أو الاستراتيجية.

درس تطبيقي في مادة العلوم في ضوء نظرية ما وراء المعرفة: طبيعة الضوء:

- التخطيط.
- المراقبة.
- التقييم.
- الوصول إلى أن:
- الحزمة الضوئية: هي مجموعة الأشعة المتوازية المنبعثة في اتجاه واحد.

- الأهداف المتحققة:

.....

.....

.....

.....

- نعم.

- الخطوات المقترحة:

تعرض أمام كل طالب مجموعة من المصادر الضوئية لتعرف الطيف المرئي.
يطلب من كل طالب قياس زاوية السقوط وزاوية الانعكاس وعمود
الانعكاس لمصادر ضوئية متنوعة. وكتابة هذه الأرقام في الجدول بالكتاب.

يصل إلى أن:

| م | زاوية السقوط | زاوية الانعكاس | زاوية الانكسار | المصدر الضوئي | ملحوظات |
|---|--------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| ١ | | | | | |
| ٢ | | | | | |
| ٣ | | | | | |
| ٤ | | | | | |
| ٥ | | | | | |

الطيف المرئي: هو عبارة عن شعاع ضوئي مركب من سبعة أنواع من الأشعة لكل شعاع منها طول موجي يخرجه تمتزج مع بعضها كما في ضوء الشمس وتظهر باللون الأبيض المصفر.

- انعكاس الضوء: هو ارتداد الأشعة الضوئية الساقطة على جسم معين في اتجاه معاكس، وهذه الظاهرة تتيح لنا رؤية الأجسام غير المضيئة.
- الانعكاس المنتظم: هو انعكاس الحزمة الضوئية الساقطة على السطوح المستوية الملساء في خطوط متوازية ودون تشتت، مثل انعكاس الضوء على سطح المرآة.

- الانعكاس غير المنتظم: هو انعكاس الحزمة الضوئية الساقطة على السطوح الخشنة أو غير المستوية في خطوط مشتتة وغير منتظمة، مثل انعكاس الضوء على سطح ورقة كرتون.

- انكسار الضوء: هو التغير في مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر يختلف عنه في الكثافة، مثل انكسار الضوء عند سطح الماء في كوب زجاجي عند النظر إلى قطعة نقود معدنية في قعر الكوب.

- قانون انعكاس الضوء الأول: تكون الأشعة الساقطة والأشعة المنعكسة في مستوى واحد.

- قانون انعكاس الضوء الثاني: زاوية السقوط تساوي دائماً زاوية الانعكاس.

- يترك للطلاب التفكير في طرق أخرى للوصول للنتيجة.

.....
.....
.....
.....

- الخطوات الفعالة:

- شرح كل نقطة على حدة:

.....
.....
.....
.....

- الخطوات المعدلة:

.....
.....
.....

- متابعة المعلم في شرحه وقراءته.

.....

.....

.....

.....

- مراقبة المعلم في كيفية قياس زوايا انعكاس وانكسار الضوء، ويسجلها في الجدول التالي:

| ملاحظات | المصدر الضوئي | زاوية الانكسار | زاوية الانعكاس | زاوية السقوط | م |
|---------|---------------|----------------|----------------|--------------|---|
| | | | | | ١ |
| | | | | | ٢ |
| | | | | | ٣ |

الفصل السابع

نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات والسعة العقلية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

تلعب استراتيجيات تجهيز المعرفة دوراً هاماً في حياتنا اليومية حيث تساعدنا على ترتيب وحفظ الأحداث والمعلومات بسهولة ويسر وتبقى لفترة طويلة في ذاكرتنا لتمكننا من استرجاعها بسهولة ويسر عند حاجتنا إليها وهي تشير إلى الأساليب والاستراتيجيات التي تساعد الذاكرة بإعادتها على تكوين ترابطات وتداعيات لا توجد على نحو طبيعي، وتساعد على تنظيم المعلومات التي تبلغ الذاكرة الشغالة في أنماط مألوفة بحيث يكون من السهل أن تلائم نمط الخطط التصويرية الموجودة في الذاكرة طويلة المدى، وقد يكون من الممكن أن نكون استخدمناها في حياتنا اليومية دون أن نلاحظ ذلك. (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩، ٣١٤).

نظرية تجهيز المعلومات:

ظهر هذا الاتجاه في أواخر الخمسينيات من القرن الماضي مستفيداً من التطورات التي حدثت في مجال علم الاتصالات والحاسوب وقد استخدم العلماء تفسير ما يحدث داخل نظام معالجة المعلومات لدى الإنسان على نحو مناظر لما يحدث في أجهزة الاتصال والحاسوب من عمليات تحويل الطاقة المستقبلية على شكل موجات صوتية إلى شكل آخر من الطاقة، حيث إنها تعتمد مبدأ النظام المكون من ثلاثة أجزاء رئيسية (عناصر):

مدخلات ← عمليات ← مخرجاتها

حيث إنه يتم استقبال المدخلات في الحاسوب Inputs ومن ثم معالجتها في وحدة CPU وفق أوامر وتعليمات مخزنة ليتم إخراج النتائج على شكل مخرجات معينة Outputs وبهذا فهم يعتبرون الدماغ البشري يعمل بنفس الأسلوب لما يحدث داخل الحاسوب، حيث إن

المعلومات تمر بعمليات معالجة وبمراحل مختلفة من الاستقبال، والترميز، والتخزين، وإنتاج الاستجابة وفي كل مرحلة يتم تنفيذ عدد من العمليات المعرفية (أبو حطب؛ صادق، ١٩٨٠)

تعريف تجهيز ومعالجة المعلومات:

يرى الزيات (٢٠٠٤، ٣٩٤) أن تجهيز ومعالجة المعلومات هي طريقة الفرد المميزة ومستوى استقباله ومعالجته للمادة المتعلمة، وكيفية تعميمه، وتحويله، وتخزينه لها، وكيفية الترابطات التي يستحدثها أو يشتتها، أو ينتجها بين المعلومات الجديدة، والمعلومات القائمة في البناء المعرفي له.

وتشكل طريقة معالجة الشخص للمادة المتعلمة وكيفية استقباله وتجهيزه وتخزينه لها أهمية كبرى في تحديد معدل التذكر أو الاسترجاع اللاحق للمعلومات. ويؤكد نموذج تجهيز المعلومات على أن التجهيز والمعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف طاقة أكبر من الجهد العقلي في صنع شبكة أكبر من الترابطات بين أجزاء المادة المتعلمة وبعضها البعض من ناحية، وبينها وبين المعرفة الماثلة في الذاكرة من ناحية أخرى، مما ييسر استرجاع المعلومات السابقة (فتحي الزيات، ١٩٩٥، ٣٤٢) وتقتصر خريطة الانسياب flow Chart التقليدية في تجهيز المعلومات أن المعلومات الحسية يتم تنظيمها في الحال، ثم يتم تحديد شكل الاستجابة.

الافتراضات الرئيسية لنموذج تجهيز المعلومات: تتمثل في:

أولاً: أن الإنسان كائن نشط وفعال أثناء عملية التعلم: وذلك أن الإنسان لا ينتظر وصول المعلومات، وإنما يقوم بالبحث عنها ويعمل على معالجتها، واستخدام المناسب منها بعد عدد من العمليات المعرفية عليها وفق خبراته السابقة، وهذا يؤدي إلى إنتاج تمثيلات معرفية مختلفة تحدد أنماط سلوكه حيال المواقف والمثيرات المختلفة.

ثانياً: التأكيد والاهتمام بالعمليات المعرفية أكثر من الاستجابة: وذلك لأن الاستجابة لا تحدث بشكل آلي، وإنما هي نتاج لسلسلة من العمليات المعرفية والمعالجات.

ثالثاً: تشتمل العمليات المعرفية على عدد من عمليات التحويل للمثيرات أو المعلومات: تتم وفق مراحل متسلسلة، حيث يتم تحويلها من شكل إلى آخر من أجل تحقيق هدف معين وهذه العمليات تتضمن الترميز، والتخزين، والاسترجاع، وهذه التحويلات يحددها النظام المعرفي، والهدف من المعالجة نظام معالجة المعلومات يمتاز بقدرة (سعة) محدودة على المعالجة في كل مرحلة.

رابعاً: العمليات المعرفية العليا: تتألف العمليات المعرفية العليا من المحاكمة العقلية (الاستدلال)، وفهم وإنتاج اللغة، وحل المشكلات من عدد من العمليات الفرعية البسيطة، ويتطلب تنفيذ هذه العمليات المعرفية العليا تنشيط العمليات الفرعية البسيطة، كما تتضمن إجراءات مثل: استخلاص خصائص المثيرات وإحلال هذه المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، والاحتفاظ فيها لفترة معينة وفق ما يتطلبه معالجة المعلومات الآنية، بالإضافة إلى استدعاء معلومات مرتبطة من الذاكرة طويلة المدى للاستفادة منها في تمثيل المعلومات الجديدة وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى ومقارنتها مع معلومات أخرى.

خامساً: يمتاز نظام معالجة المعلومات لدى الإنسان بسعته المحدودة على المعالجة وتخزين المعلومات خلال مراحل المعالجة، وذلك لسببين:

- محدودية الذاكرة قصيرة المدى على تخزين المعلومات .
 - محدودية قدرة الأجهزة الحسية على التركيز في عدد المثيرات
- سادساً: تعتمد عمليات المعالجة على مراحل المعلومات في الذاكرة حسب طبيعتها:
- الذاكرة طويلة المدى.
 - الذاكرة قصيرة المدى.
 - الذاكرة الحسية.

وتتأثر معالجة المعلومات بعوامل الانتباه والإدراك والقدرة على استرجاع الخبرات السابقة ذات العلاقة عند تنفيذ عمليات المعالجة، فما يتم معالجته من معلومات هي التي يتم التركيز عليها في الانتباه في لحظة من اللحظات وذلك يعود لمحدودية سعة النظام (الزغلول، ٢٠٠٢).

* مراحل تجهيز المعلومات :

تمر عملية تجهيز المعلومات بمجموعة من العمليات العقلية المعرفية، ويظهر ذلك في التالي:

١- استقبال وتجهيز المعلومات: ويمثل الاستقبال المرحلة الأولى من مراحل التجهيز، ومعالجة المعلومات، ويتم ذلك من خلال المسجلات الحسية، حيث تكون هذه المعلومات في صيغة الإدراك الخام، وتتراوح فترة استقبالها من ٥ - ١٠ ثواني، وخلال هذه الفترة تتحول بعض المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى. ويرى أن هذه المرحلة تمثل أهم مراحل معالجة المعلومات، نظراً لأن ها تزود النظام المعرفي بالمدخلات التي تشكل الوقود لهذا النظام.

٢) الانتباه الانتقائي: Selective Attention إن نظام معالجة المعلومات لا يستطيع تناول جميع المدخلات الحسية التي يستقبلها الفرد في الوقت نفسه، قد يرجع ذلك إما إلى كبر حجم المدخلات الحسية المستقبلية عبر الأجهزة الحسية، مما يتسبب في نسيان الكثير منها، أو قد يرجع ذلك إلى محدودية سعة الذاكرة العاملة، ولذا فإن النظام المعرفي يعمل على نحو انتقائي. ويرى أن الانتباه الانتقائي يعنى قدرة الفرد على اختيار المعلومات ذات الصلة الوثيقة، وتركيز عمليات المعالجة لها، وتجاهل المعلومات غير ذات الصلة.

٣) الترميز Encoding:

عقب تسجيل المعلومات عن طريق المسجلات الحسية، فإن هـ ا تحل في الذاكرة العاملة، أو الذاكرة قصيرة المدى، وفي بعض الحالات في الذاكرة طويلة المدى، وتخضع المعلومات خلال انتقالها، أو تحويلها إلى ما يسمى بتمييز المعلومات، وأنه عندما يقابل الفرد مثير معين، فإن هـ لا يستطيع الاحتفاظ بنسخة، أو صورة حرفية للمثير، ولذا فإن هـ يرمز له، وتأخذ عملية الترميز أنماط متعددة ومتنوعة، فربما يكون التركيز على لون المثير، أو شكله، أو حجمه، أو تكوينه، أو السمة، أو غيرها من الخصائص المميزة. وتخضع عملية الترميز لعدة عمليات.

٤) التسميع Rehearsal:

يتوقف معدل تذكر الفرد، أو استرجاعه للفقرات المعروضة على أنشطة التسميع، واستراتيجياته، فإذا كان هناك ما يقف حائلاً دون القيام بمثل هذه الأنشطة، فإن معدل استرجاع المعلومات المراد أى أولوية عرض فقرات، حيث يتاح تذكرها في ضوء اثر الأولوية للفقرات الأولى فرصة اكبر للتسميع، أو التريديد عن تلك التي يراد ترتيبها في الوسط، يكون معدل تذكر تلك المعلومات اكبر. ويوجد نوعان من التسميع: تسميع الاحتفاظ أو الصيانة، ويتم اللجوء إلى النوع الأول والتسميع المكثف، أو المفصل عندما يكون الهدف هو الاستخدام الفوري، أو الأن ي للمعلومات، أما النوع الثاني فيلجأ إليه الفرد عندما يكون الهدف من الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة، ففي هذه الحالة لا يلجأ الفرد إلى تسميع المعلومات، أو تريديدها فحسب، بل يحاول ربطها ببعض الأشياء المألوفة بالنسبة له كي تساعده على تذكرها لاحقاً.

٥) التنظيم Organization:

تعد استراتيجيات التنظيم من العوامل التي تؤثر على فاعلية تشاط الذاكرة، وتبدو هذه الاستراتيجيات في إيجاد علاقات ارتباطية بين المثيرات موضوع

الحفظ، والتذكر، ببعضها البعض من ناحية، وبينها وبين مختلف الوقائع البيئية من ناحية أخرى.

وتتوقف عملية التنظيم على عدة عوامل، منها:

- قابلية المادة موضوع الحفظ. للتذكر للتنظيم، ودرجة مألوفية هذه المادة، وطريقة عرض المادة، أو تنظيمها، والنشاط الذاتي الذي يبذله الفرد في حفظه، وتجهيزه، واسترجاعه لها.

٦) الاستعادة أو الاسترجاع Retrieve:

وتتمثل في البحث على المعلومات وتحصيلها من الذاكرة، واستعادتها، وتتوقف فاعلية هذه العملية على طريقة عرض المادة موضوع الاستعادة وتميزها، ومستوى التجهيز الذي تعالج عنده هذه المادة، إن عملية استرجاع المعلومات تمر بثلاث مراحل، وهي: مرحلة البحث على المعلومات، حيث يتم فحص جميع محتويات الذاكرة لإصدار حكم، أو اتخاذ قرار حول مدى توفر المعلومات المطلوب تذكرها، ومرحلة تجميع وتنظيم المعلومات، حيث يقوم الفرد بالبحث عن أجزاء المعلومات المطلوبة وربطها معا لتنظيم الاستجابة المطلوبة، ومرحلة الأداء الذاكري، وتعنى تنفيذ الاستجابة المطلوبة، وقد تؤخذ هذه الاستجابة شكلا ضمنيا، كما يحدث في حالات التفكير الداخلي بالأشياء، أو ظاهريا كأداء الحركات، والأقوال والكتابة.

نظرية معالجة المعلومات:

وتعنى نظرية معالجة المعلومات ببحث وتوضيح الخطوات التي يسلكها الأفراد في جمع المعلومات وتنظيمها وتذكرها. ولا تأبه هذه النظرية كثيرا بالمبادئ العامة للتطور المعرفي كتلك التي اقترحها "بياجيه" مقارنة باهتمامها بالخطوات أو النشاطات العقلية المعنية التي تحدث وتعاد الحدوث باستمرار أثناء التفكير.

وتشكل طريقة معالجة الشخص للمادة العلمية وكيفية استقباله وتجهيزه وتخزينه لها أهمية كبرى في تحديد معدل التذكر أو الاسترجاع اللاحق للمعلومات. ويؤكد نموذج تجهيز المعلومات على أن التجهيز والمعالجة الأعمق للمادة المتعلمة معناه توظيف طاقة أكبر من الجهد العقلي في صنع شبكة أكبر من الترابطات بين أجزاء المادة المتعلمة وبعضها البعض من ناحية وبينها وبين المعرفة المماثلة في الذاكرة من ناحية أخرى، مما ييسر الاسترجاع.

نظام معالجة المعلومات :

يتألف نظام معالجة المعلومات من ثلاثة مكونات أساسية وهي:

- الذاكرة الحسية (المسجلات الحسية (Sensory Registers):

وتتمثل في المدخلات الحسية من العالم الخارجي وتتكون من المستقبلات الخاصة بكل حاسة وتكون على شكل انطباعات أو صور حقيقية للمثيرات الخارجية.

وتتميز هذه المستقبلات بسرعتها العالية في نقل صور العالم الخارجي وتكوين الصور النهائية، كما تتميز بقدرتها على استقبال كميات هائلة من المدخلات ولكن تتلاشى بسرعة لأن قدرتها على الاحتفاظ محدودة جدا، بحيث لا تتجاوز أجزاء من الثانية. ويصعب تفسير جميع المدخلات الحسية للأسباب التالية:

(١) عدم القدرة على الانتباه إلى جميع المدخلات الحسية أولا لكثرتها وزمن الاحتفاظ بها.

(٢) اهتمام الفرد بمعلومات معينة دون غيرها فتتلاشى باقي المعلومات التي لم تكن مهمة.

(٣) المدخلات الغامضة أو غير الواضحة تتلاشى دون أية معان لها.

(٤) هذه الذاكرة هي محطة أولية في حفظ المعلومات ذات تركيز الانتباه، لئلا يتسنى نقلها وترميزها إلى مواقع الذاكرة الأخرى ويحدث النسيان فيها بسبب:

➡ الاضمحلال التلقائي Automatic Decay .

➡ التداخل والإحلال Interference and Displacement

أهم أنواع الذاكرة الحسية:

- الذاكرة البصرية:

يتم استقبال المدخلات على شكل خيال Images أو على شكل إيقونات، لا يتم معالجتها وإنما الاحتفاظ المؤقت بها لتنتقل إلى الذاكرة العاملة إلا بعض المعالجات التي تختص بالخصائص الفيزيائية كالشكل واللون، ويبقى الأثر البصري لفترة ربع ثانية، ليتم استخلاص المعلومات الحسية، وبقاء الأثر الحسي يعتمد على شدة ذلك المثير، كما أظهرت ذلك بعض الدراسات، مثل دراسة كيللي وتشيز Kelle & Chase. كما اقترح نيسر ما يسمى بالانتباه البصري وانتقاله من مثير إلى آخر نتيجة حركة العين الدورانية، كما أكد برتيمير وجانز أن بقاء المعلومات في هذه الذاكرة يعتمد على استقبال مدخلات حسية بصرية جديدة يعمل على تقصير مدة الاحتفاظ.

• الذاكرة السمعية:

وتعرف بذاكرة الأصداء الصوتية Echoic Memory لأنها مسئولة عن استقبال الخصائص الصوتية للمثيرات، فالذاكرة تستقبل صور مطابقة للخبرة السمعية، وأشارت تجارب الاستماع المشوش أن الأفراد يستطيعون استقبال المدخلات الحسية السمعية في لحظة من اللحظات وقد لوحظ أن الأفراد يستطيعون تذكر بعض المعلومات السمعية التي ليست تحت التركيز لأن الانطباعات السمعية تستمر لفترة أطول، حيث إن المسجل الحس سمعي يحتفظ بالمعلومات لمدة تتجاوز الثانيتين، وتستطيع الذاكرة السمعية استقبال أكثر من مثير حسي في نفس الوقت أو أكثر من مصدر والتمييز بينها يعتمد على السياق، بالإضافة إلى طبيعة ونوعية الأصوات، كما يحدث فقدان الآثار السمعية بسبب عامل الإحلال.

• الذاكرة القصيرة المدى (الذاكرة العاملة Short Term Memory):

وهي النوع الثاني من أنواع الذاكرة أو المحطة الثانية التي تستقر فيها المعلومات الحسية، فهي مستودعا مؤقتا للتخزين، يتم الاحتفاظ بالمعلومات لفترة تتراوح بين 30- 5 ثانية على شكل مختلف عما هي عليه في الذاكرة الحسية، ويتم استخلاص المعاني المرتبطة فيها، ويطلق عليها الذاكرة العاملة Working Memory كونها تستقبل المعلومات التي يتم الانتباه إليها من الذاكرة الحسية، ويقوم بترميزها، ومعالجتها على نحو أولي وتعمل على اتخاذ القرار بشأنها إما استخدامها أو التخلي عنها، أو إرسالها إلى الذاكرة الطويلة المدى للاحتفاظ فيها بشكل دائم، وتعمل على استقبال المعلومات من الذاكرة الطويلة المدى أيضا لتجرى عليها بعض العمليات المعرفية واستخلاص المعاني، وربطها، وتحويلها إلى أداء ذكري.

وتمتاز هذه الذاكرة ببعض المميزات منها ما يلي:

1. تستقبل المعلومات التي يتم تركيز الانتباه عليها.
2. قدرتها الاستيعابية محدودة جدا، حيث إن سعتها تتراوح بين 5-9 وحدات بمعدل 7 وحدات من المعرفة، فهي أشبه بصندوق ذات سبعة أدراج بحيث تتسع إلى شيء واحد فقط.
3. تمثل الجانب الشعوري من النظام المعرفي بحيث تكون على وعي بما يحدث فيها.
4. مدة الاحتفاظ بالمعلومات لمدة 30 ثانية وتتفاوت حدة الاحتفاظ على طبيعة المعلومات مستوى التنشيط.

٥. تشكل حلقة الوصل بين الذاكرة الحسية والذاكرة طويلة المدى، حيث تعمل على: استقبال الانطباعات الحسية من الذاكرة الحسية، واسترجاع الخبرات المرتبطة من الذاكرة الدائمة لتعمل على ترميزها واستخلاص المعاني منها، كذلك تقوم بتحديد الإجراءات السلوكية المناسبة حيال المثيرات.
٦. ترميز المثيرات فيها على نحو مختلف عما هو في العالم الخارجي، فالمثيرات تأخذ أشكالاً مختلفة من التمثيلات اعتماداً على الغرض من معالجتها وطبيعة التحكم فيها فتكون التمثيلات على نحو بصري، صوتي..

النسيان فيها يكون عن طريق:

- (١) الإهمال وعدم الممارسة: المعلومات التي لا يتم تسميعها سرعان ما تتلاشى، وتفقّد بعد 45 ثانية.
- (٢) التداخل والإحلال.

طرق الاحتفاظ بالمعلومات فيها:

- التسميع: ويعني أنه كلما تم تذكر واستدعاء المعلومات لاحقاً كلما زادت الفرصة للاحتفاظ بها في الذاكرة الدائمة.
- ويوجد نوعان من التسميع: الأول هو الاحتفاظ (الصيانة) ويكون للاستخدام الفوري، مثل الاحتفاظ برقم هاتف أو مصطلح، والثاني التسميع المكثف والمفصل، ويتم اللجوء إليه عندما يراد الاحتفاظ به لمدة طويلة، وهنا لا يلجأ إلي تسميعه فقط، وإنما يحاول ربطها بأشياء مألوفة أو استخدام ما يسمى بالمفاتيح مثلاً كلمة: SMART تستخدم لحفظ شروط الهدف السلوكي أو معايير الخطة اليومية للدرس أو كلمة قطب جد لحفظ أحكام التجويد الخاصة بالقلقلة.
- التجميع والتخزين: إحدى الطرق في زيادة طاقة الذاكرة على الاستيعاب ومعالجة المعلومات وفق تنظيم معين لوحدات المعرفة المراد حفظها، حيث تشير الأدلة العلمية إلى إمكانية زيادة الذاكرة الاستيعابية من 7 إلى 79 وحدة من خلال تجميع الوحدات المعرفية المنفصلة إلى وحدات مجمعة وفق ترتيب معين، فبدلاً من حفظ الرقم 1085329 كتلة واحدة يتم تقسيمه إلى وحدات مجمعة يسهل حفظها 108 و 53 و 29 وهذا سيوفر سعة في الذاكرة لاستيعاب معلومات أخرى. ويمكن استخدام هذه الطريقة في التعامل مع المعلومات غير الرقمية مثل تعلم المفاهيم.
- الفرق بين التجهيز والمعالجة: في ضوء ما سبق يتضح الفرق بين تجهيز المعلومات ومعالجة المعلومات كما يلي:

أولاً: تجهيز المعلومات: تمر عملية تجهيز المعلومات بمجموعة من العمليات العقلية المعرفية، ويظهر ذلك في التالي:

١- استقبال وتجهيز المعلومات.

٢- الانتباه الانتقائي: Selective Attention

٣- الترميز Encoding

٤- التسميع Rehearsal

٥- التنظيم Organization

٦- الاستعادة أو الاسترجاع Retrieve

ثانياً: معالجة المعلومات:

يمتاز نظام معالجة المعلومات لدى الإنسان بسعته المحدودة على المعالجة وتخزين المعلومات خلال مراحل المعالجة، وذلك لسببين:

○ محدودية الذاكرة قصيرة المدى على تخزين المعلومات.

○ محدودية قدرة الأجهزة الحسية على التركيز في عدد المثيرات.

كما تعتمد عمليات المعالجة على مراحل المعلومات في الذاكرة حسب طبيعتها:

○ الذاكرة طويلة المدى.

○ الذاكرة قصيرة المدى.

○ الذاكرة الحسية.

وتتأثر معالجة المعلومات بعوامل الانتباه والإدراك والقدرة على استرجاع الخبرات السابقة ذات العلاقة عند تنفيذ عمليات المعالجة، فما يتم معالجته من معلومات هي التي يتم التركيز عليها في الانتباه في لحظة من اللحظات وذلك يعود لمحدودية سعة النظام.

نموذج بادلي للذاكرة العاملة: يتمثل في:

❖ ذاكرة التشييط اللفظي: استخدام الألفاظ لتشيطها- تذكر المعلومات القصيرة أفضل من الطويلة.

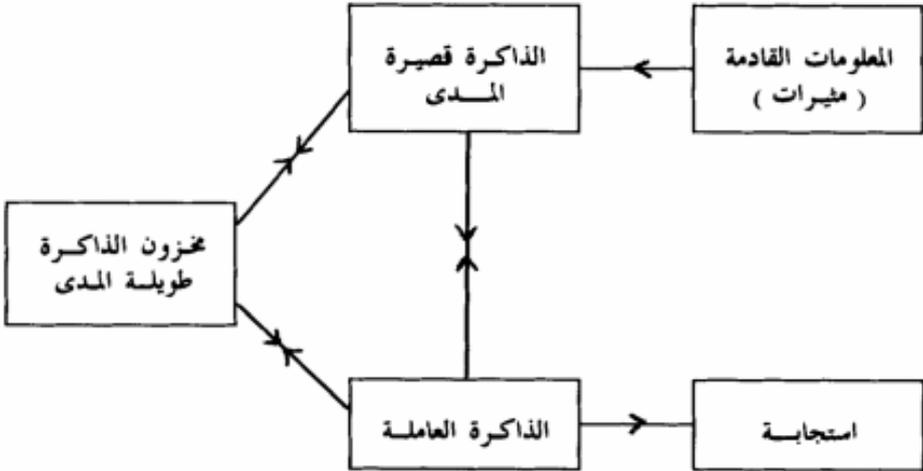
❖ ذاكرة التشييط البصري: الانطباع الحس بصري.

❖ الذاكرة التنفيذية المركزية: مهمتها اتخاذ القرار لتنفيذ الجزء الخاص من الذاكرة لتنفيذ مهمة ما.

الذاكرة طويلة المدى :: (Long Term Memory)

المخزن الثالث في نظام معالجة المعلومات ويتم فيه تخزين دائم للخبرات والمعلومات، على شكل تمثيلات عقلية بعد أن يتم ترميزها ومعالجتها في الذاكرة العاملة، وتمتاز بسعتها الكبيرة على التخزين، ولم يتم حتى الآن استيعاب سعتها، فهي تعتبر مثل المكتبة في مدى تنوع المعلومات فيها وكثرتها، فهي تخزن تمثيلات معرفية مرتبطة بالمعاني، والدلالات، والألفاظ، والأشكال، والروائح، والمذاقات، والإجراءات، وغيرها من التمثيلات، ويستمر وجود المعلومات طوال حياة الفرد، وهذا ليس معناه إمكانية تذكرها رغم وجودها كقضية، عدم تذكر والاسترجاع يعود إلى أسباب، منها التداخل، وغياب المثير الذي يستثير المعلومات، وقد تم استخدام ذاكرة المفردات Memory Attribute والتي تتمثل في استخدام المثيرات لتساعد على التذكر، فمثلا عند لقاء صديق قديم يتم استثارة المعلومات المرتبطة وذكرها (العطار، ٢٠٠١؛ عبدالرحمن، ١٩٩٨؛ الزغلول، ٢٠٠٢).

ويمكن توضيح العلاقة بين أنواع الذاكرة في الشكل التالي الذي يكاد يجمع عليه المتخصصون في هذا المجال (شكل ١٤):



الأدلة على ديمومة حفظ المعلومات: تتمثل في:

تجارب التثويم المغناطيسي، استثارة الوصلات العصبية عند إجراء عملية جراحية، تجارب الاستدعاء المتكرر كتذكر معلومات جديدة في كل مرة يحاول التذكر، وهذه الأنظمة متشابهة إلى درجة ما لأنظمة معالجة المعلومات في الحاسوب، بالإضافة إلى ذلك، فإن هناك عمليات التحكم التنفيذية Control Processing والتي تعمل على التحكم في

انسياب المعلومات خلال أجزاء الذاكرة الثلاثة من أجل معالجتها ، ولا يعني أن الأجزاء الثلاثة مختلفة في الموقع وإنما هي الموقع ذاته في الدماغ، ويعتمد تصنيفها بناءً على التنشيط لكل نوع منها واستمراريته.

ومن أنواع التنشيط:

- ❖ التنشيط طويل المدى: يشير إلى التغيير المستمر والدائم في الجهاز العصبي.
- ❖ التنشيط المؤقت السريع: يدوم أقل من ثانية ويحدث في الذاكرة الحسية ويركز على الخصائص الفيزيائية للمثيرات.
- ❖ التنشيط المؤقت القصير: يدوم لبضعة ثوان ويحدث في الذاكرة العاملة ويركز على التمثيلات المعرفية وعمليات الترميز.

أما عمليات التحكم فهي استراتيجيات تنفيذية معرفية تكون مخزنة عادة في الذاكرة، وتتحول إلى أنشطة عند الحاجة في معالجة المعلومات. وهذه الاستراتيجيات تشمل ما يلي:

- (١) التسميع والتكرار . Rehearsal .
 - (٢) استراتيجية حل المشكلات .
 - (٣) استراتيجيات الفهم وإنتاج اللغة .
 - (٤) استراتيجية استخلاص المعاني.
 - (٥) استراتيجيات البحث عن المعلومات في الذاكرة.
 - (٦) استراتيجيات المحاكمة العقلية واتخاذ القرار.
- وجميعها ضرورية لتوليد الفعل السلوكي حركياً أو عقلياً أو انفعالياً أو لغوياً.
- أهمية استراتيجيات تقوية الذاكرة:

يسهم تجهيز ومعالجة المعلومات في تيسير عملية التعلم، والتذكر الأسرع للمعلومات المتعلمة، كذلك فإن اشتقاق روابط بين أجزاء المادة المتعلمة، وبينها وبين المعلومات الماثلة في الذاكرة، والخبرات الجديدة، كل هذا يجعل عملية التعلم ذات معنى، ويزيد من التذكر اللاحق للمعلومات.

إن استخدام استراتيجيات تقوية الذاكرة يحقق ما يلي:

- يمكن أن تعزز نجاح المدرس، خاصة بالنسبة للمتعلمين ذوي صعوبات التعلم، والذين يعانون من الفشل التعليمي في تذكر المواد الدراسية، وذلك من خلال تحسين ذاكراتهم للمحتوى الدراسي.

- يسهل تعلم الطلاب ذوى صعوبات التعلم، والاحتياجات الخاصة.
- يصلح استخدامها مع مختلف التخصصات الدراسية، خاصة مادة الدراسات الاجتماعية، كما تعد مفيدة للمتعلمين المعاقين تعليمياً.
- تعالج الفشل التعليمي الذي يعاني منه بعض الطلاب في تعلم بعض المواد الدراسية.
- تعمل على خلق ارتباطات بين المعلومات، والتي قد لا تشمل ارتباطات واضحة لدى المتعلم، كما يكون استخدامها مع المتعلمين الفائقين.
- إن استخدام استراتيجيات التذكر وما تشمله من تنظيم للمعلومات إلى مجموعات ذات معنى، واستخدام التمارين والتدريبات، والتصوير الحيوي، كل هذا يسهم في تدريب المتعلمين على مهارات ما وراء الذاكرة.
- تستخدم لتعزيز الاستدعاء للمحتوى الأكاديمي، وتدعيم اتجاهات المتعلمين.
- يساعد استخدامها على تشجيع السلوك الاجتماعي، وحل المشاكل السلوكية.
- إن استخدام استراتيجيات التذكر، والطرق المموسة مهم، خاصة مع المتعلمين الذين لديهم قصور في الكلام، والكتابة، ولديهم قدرة على التذكر البصري.
- (صفاء محمد على، ٢٠٠٨، ٤، ٣).
- تساعد على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات القائمة أو المماثلة في الذاكرة (فتحي مصطفى الزيات، ١٩٩٨، ٣٧٨).

* استراتيجيات تحسين التذكر:

(١) استراتيجية الكلمة المفتاحية Acronyms:

هي كلمة مألوفة تشابه الكلمة الجديدة المرغوب تعلمها في الصوت، ويتم هنا الربط بين الكلمات غير المألوفة المراد تعلمها وبين الكلمات المألوفة السابق تعلمها من خلال خلق صورة عقلية تربط بين الكلمتين حيث يتم كتابتها معاً مثال:- لتذكر أن عاصمة مصر هي القاهرة لابد من التفكير بصورة عقلية أن القاهرة تشابه القاهرة في الصوت، ومصر تشابه نصر في الصوت ثم يتم الربط من خلال النصر يحققه القاهرة.

(٢) استراتيجية الكلمة الوتدية Tee Big Word Strategy:

يتم استخدامها عندما يراد تذكر معلومات مرتبة أو مرقمة، وتقوم هذه الاستراتيجية على تعلم المتعلم مجموعة من الكلمات والتي تكون بمثابة أوتاد تتعلق بها المفردات التي يراد تذكرها وبعد أن يتقن المتعلم القائمة الوتدية عليه أن يربط أو يثبت مجموعته المفردات المراد حفظها وتذكرها بهذه الأوتاد وبعد ذلك يكون صورة عقلية بصرية تربط كل

مفردة مطلوب استدعاؤها مع كلمتها الودية وكلما كان التصور شاذا أو غريبا كان التأثير أفضل مما إذا كان مألوفاً.

٣) استراتيجية الربط بالتسلسل:

تساعد على تذكر الأمور التي تأتي في تتابع سواء كان في ترابط بين تاريخ وحدث معين أو مصطلح علمي وما يحمله من معنى أو أشياء أو حقائق أخرى يفترض أن تتلاءم مع بعضها البعض.

إن أساس نظام الربط بالتسلسل هو أن الذاكرة تعمل بشكل أفضل عندما تربط ما بين المألوف وغير المألوف على الرغم من الترابط يكون غريبا ولكن يكون أكثر فاعلية فكلما زادت الغرابة كلما كان ذلك أفضل.

٤) استراتيجية الصورة (اللون) (Image Color):

تعتمد هذه الاستراتيجية على قيام المتعلم بتصوير الشيء، أو المعلومة المراد حفظها، وتذكرها فيما بعد كما لو كان مصطبغا بلون معين يبرز فوق خلفية من لون آخر.

٥) استراتيجية التصور غير المألوف (Bizarre Imagery):

تعتمد هذه النظرية على تكوين صورة عقلية غير مألوفة للمفاهيم، والمعلومات المطلوب تذكرها، فمثلا لتذكر أن شمال سيناء من المناطق التي تعاني من خطر السيول، يمكن تصور رجل يصب قارورة مياه على موقع شمال سيناء على الخريطة. فكلما كانت الصورة العقلية غير منطقية، ومبالغ فيها، ودرامية، وفريدة كتصور قرد يقرأ جريدة، أو سمكة تتحدث في التليفون، كلما كان ذلك أكثر تأثير على سرعة الاسترجاع.

٦) استراتيجية التوليف القصصي (Story Strategy):

تعد أحد الطرق الفاعلة المساعدة على التذكر، وتقوم هذه الطريقة على أن يقوم المتعلم بالربط بين الكلمات، والمفاهيم، والمفردات المراد تذكرها بحيث تؤلف في مجملها قصة متكاملة ذات معنى، ويمكن أن تشمل ربط الصور في القصة، مما يساعد على تذكر الأحداث في ترتيب منطقي.

٧) استراتيجية الرحلة (The Gurney Method):

تعتمد على فكرة تذكر العلاقات في رحلة معروفة، حيث يتم ربط المعلومات مع علامات، أو وقفات في الرحلة لتذكر قائمة عبارات سواء عن أشياء، أو أشخاص، أو

أحداث، ويمكن بناء صورة رمزية معقدة في الوقفات خلال الرحلة، تستخدم لتخزين المعلومات المرتبة.

٨) استراتيجية الارتباط:

تشير قاعدة الذاكرة الأساسية إلى أن التذكر يمكن يتم للمادة الجديدة إذا ارتبطت بشي مألوف، فالتلميحات المعطاة تلعب دورا في عملية التذكر وكذلك التكرار بعد ذلك. مثال: ارتباط الاسم بالرمز بغير عامل مؤثر في تذكر المفهوم.

على سبيل المثال (Nutria) يعنى الصوديوم، يمكن الإشارة إليه بالرمز (Na).

*أهمية استراتيجيات تقوية الذاكرة:

إن تجهيز ومعالجة المعلومات يسهم في تيسير عملية التعلم، والتذكر الأسرع للمعلومات المتعلمة، كذلك فإن اشتقاق روابط بين أجزاء المادة المتعلمة، وبينها وبين المعلومات المألوفة في الذاكرة، والخبرات الجديدة، كل هذا يجعل عملية التعلم ذات معنى، ويزيد من التذكر الأحق للمعلومات، وكما أن استخدام استراتيجيات تقوية الذاكرة يحقق ما يلي:

◆ يمكن أن تعزز النجاح المدرسي، خاصة بالنسبة للمتعلمين ذو صعوبات التعلم، والذين يعانون من الفشل التعليمي في تذكر المواد الدراسية، وذلك من خلال تحسين ذاكرتهم للمحتوى الدراسي. ويسهل تعلم الطلاب ذوي صعوبات التعلم والاحتياجات الخاصة.

◆ يصلح استخدامها مع مختلف التخصصات الدراسية، خاصة مادة الدراسات الاجتماعية، كما تعد مفيدة للمتعلمين المعاقين تعليميا.

◆ تعالج الفشل التعليمي الذي يعاني منه بعض الطلاب في تعلم بعض المواد الدراسية.

◆ تعمل على خلق ارتباطات بين المعلومات، والتي قد لا تشمل ارتباطات واضحة لدى المتعلم.

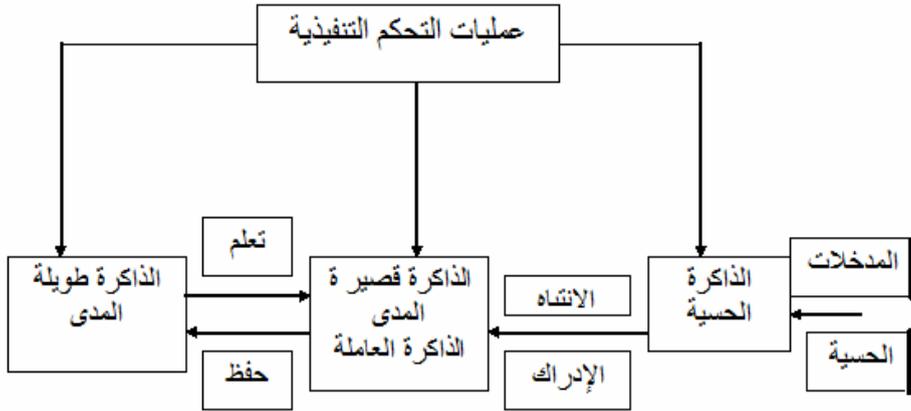
◆ إن استخدام استراتيجيات التذكر وما تشمله من تنظيم للمعلومات إلى مجموعات ذات معنى، واستخدام التمارين والتدريبات، والتصوير الحيوي، كل هذا يسهم في تدريب المتعلمين على مهارات ما وراء الذاكرة.

◆ تستخدم لتعزيز الاستدعاء للمحتوى الأكاديمي، وتدعيم اتجاهات المتعلمين.

◆ يساعد استخدامها على تشجيع السلوك الاجتماعي، وحل المشاكل السلوكية.

◆ إن استخدام استراتيجيات التذكر، والطرق الملموسة مهم، خاصة مع المتعلمين الذين لديهم قصور في الكلام والكتابة، ولديهم قدرة على التذكر البصري.

❖ تساعد على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات القائمة أو المماثلة في الذاكرة.
ويوضح الشكل التالي نموذج معالجة المعلومات في الذاكرة (شكل ١٤):



بعض التطبيقات لاستراتيجيات التذكر في بعض المواد الدراسية:

١- الدراسات الاجتماعية:

تصلح استخدام استراتيجيات التذكر في مادة الدراسات الاجتماعية، حيث نتج عن استخدام بعض الطلبة لها في تعلم الدراسات الاجتماعية تفوقهم في فهم المحتوى الدراسي والمفاهيم المتضمنة بتلك المادة؛ مثال: عندما يريد أحد التلاميذ تذكر الموارد الأساسية لمدينة بيرو يمكنه استخدام استراتيجية التوليف القصصي فيقول (ذات يوم حدث خلاف بين خروف وغلاية نحاسية فما كان من الخروف إلا أن التقط ماسورة حديدية وألقاها في وجه الغلاية التي قامت بصد الماسورة بواسطة قلم رصاص فوقعت في الطبق الفضي). (صفاء محمد على، ٢٠٠٧، ٣)

٢- مادة العلوم:

يمكن استخدام استراتيجية الارتباط في تذكر بعض أسماء المواد، مثال: (Nutria) يعنى الصوديوم، يمكن الإشارة إليه بالرمز (Na). (فؤاد سليمان قلادة، ١٩٩٧، ٣٥٧).

٣- مادة الرياضيات:

يمكن استخدام استراتيجية التذكر بالتوليف القصصي في تذكر أن القطعة المستقيمة لها نقطة بداية ونهاية، فيتخيل مجموعة من الأفراد يشدون الحبل فهذا الحبل له نقطة بداية وله نقطة نهاية.

٣- مادة اللغة العربية:

يمكن استخدام استراتيجية الكلمة الودية في حفظ القصائد ، فيختار كلمات من القصيدة تكون بمثابة أوتاد يمكن الرجوع إليها عند استرجاعها.
من أهم عوائق التذكر والتي يجب علينا التخلص منها:

١- الحالة الانفعالية.

٢- الشعور الذاتي بالنقص وعدم الثقة.

٣- تشتت الانتباه.

ولا بد أن يمتلك المعلم مهارات استثارة الطلاب نحو عملية التذكر، ومن مثيرات التذكير ما يلي:

١- المعنى الإجمالي للموضوع قد يكون مثيراً لتذكر بعض أجزائه، فتذكر الحصار مثلاً يكون مدعاة لتذكر تفاصيل دقيقة في هذا الموضوع.

٢- العنوان، العنوان احد المثيرات الهامة للتذكر فعنوان النكبة مثلاً أو موقعة نهاود أو الإسراء والمعراج يكون سبباً للتذكر.

٣- المعنى الجزئي فتذكر معلومة ما قد تسهم في تذكر معلومة مرتبطة بها.

٤- الارتباط الزمني والمكاني.

ومن فنون تقوية الذاكرة:

١- طريقة المواقع: وذلك بتشكيل مجموعة من المواقع المألوفة والتي يمكن استخدام صورة ذهنية لها (كأن يستخدم غرف المنزل كمحطات للمعلومات).

٢- الكلمة المفتاح: وهي أحد الأساليب المستخدمة في تنظيم المادة المتعلمة من أجل تيسير تعلمها واستدعائها، وتستخدم في اللغات مثل ربط كلمة بالإنجليزية بأخرى من العربية قريبة لها في اللفظ.

دور المعلم في نظرية معالجة المعلومات:

١- الإبداع بمعنى استخدام أكثر من طريقة في تقديم المعلومة وحبذا إن كانت هذه الطرق جاذبة للطلاب.

٢- كسر جمود الوقت، وذلك بتنوع أساليب التدريس (المحاضرة - العمل الزمري - حل المشكلات - طرح الأسئلة - استثارة الطلاب - ربط المعلومات بالواقع).

- ٣- تعليم الطلاب استراتيجيات للحفاظ على المعلومات.
- ٤- تشجيع الطلاب على إعادة المعلومات بشكل فردي (داخل أنفسهم - أو بصوت مرتفع).
- ٥- ضرورة ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة.
- ٦- تشجيع الطلاب على تنظيم المعلومات في مجموعات ذات معنى.
- ٧- تقدم المعلومات بشكل منظم حتى يسهل تنظيمها في الذاكرة (ضرورة التحضير).

انعكاس استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات على تدريس العلوم والتربية العلمية:

أولاً: الأهداف:

تعد الأهداف العنصر الرئيس في عناصر منظومة المنهج حيث أنها تساعد واضعي المناهج على تخطيط وتنظيم المحتوى، والأهداف المنظومية تظهر الترابط بين جوانب شخصية التلميذ المختلفة المعرفية والوجدانية والنفوس حركية، وعلى المعلم أن يعمل على تحقيق هذه الأهداف باستخدام طرق التدريس والأنشطة المناسبة والتقويم بما يساعد على تحقيق المنظومية في العملية التعليمية، كما لا بد لواضعي المناهج من مراعاة صياغة الأهداف العامة والتربوية بما يتناسب مع عينة معينة من الطلاب من حيث العرض الموجز لأهم الأفكار والمفاهيم والمبادئ والإجراءات من خلال الأهداف الإجرائية القائمة على استراتيجية تجهيز ومعالجة المعلومات.

ثانياً: المحتوى:

لا بد لواضعي المناهج من الاستفادة من هذه الاستراتيجية التي تعالج تنظيم محتوى المادة الدراسية وتعليمه على المستوى الموسع، ويقصد به المستوى الذي يتناول تنظيم وتعليم أكثر من مفهوم أو مبدأ في نفس الوقت، بحيث تكون هذه المعلومات وحدة دراسية أو منهاجاً تعليمياً يدرس في سنة أو فصل دراسي أو شهر، كما يمكن الاستفادة من هذه الاستراتيجية في تسهيل وتنظيم وبناء المحتوى وتتابع الإجراءات المعقدة وبذلك يبقى التعليم في الذاكرة لمدة طويلة وتقوم على ثلاثة افتراضات:

أ - التعلم يبدأ من الفكرة العامة إلى المجردة أولاً ثم يتدرج إلى تعليم الأمثلة المادية المحسوسة.

ب - تنظيم محتوى التعليم يسير من أعلى إلى أسفل، ومن العام إلى الخاص، ومن المجرد إلى المحسوس.

ج - التعليم يأتي على مراحل.

ثالثاً: طرائق التدريس:

لابد للمنهج المدرسي بالأخذ بطرائق التدريس التي تتناسب مع استراتيجية تجهيز ومعالجة المعلومات، كطريقة الكلمة المفتاحية، الكلمة الوتدية، والربط المتسلسل، والتصور غير المألوف، والتأليف القصصي، كل هذه الطرق وغيرها تسهم في عرض المحتوى بشكل مبسط ليناسب جميع الفئات التعليمية، وحل صعوبات التعلم.

رابعاً: مصادر التعليم والتعلم:

لكل طريقة تدريس مصادر تعليم وتعلم، لذلك لابد لواضعي المناهج من مراعاة استخدام وتوظيف الوسائل التعليمية ومصادر التعلم التي تتواءم مع استراتيجية تجهيز ومعالجة المعلومات مثل الحاسب الآلي أو الشبكة العنكبوتية في تقديم التمارين والتدريبات والتصوير الحيوي لمساعدة المتعلم على التذكر وتجهيز المعلومة واسترجاعها.

خامساً: التقويم:

معظم أساليب التقويم تهتم بقياس المستويات الدنيا للتعليم (التذكر والفهم) وتهمل المستويات العليا (التحليل - التركيب - التقويم) لذا كان لابد من استحداث نوع من التقويم يتلاءم مع هذا الاتجاه القائم على تجهيز ومعالجة المعلومات. لذا يمكن للمعلم من استخدام أسئلة تقويمية مناسبة لاستراتيجية تجهيز ومعالجة المعلومات مثل تكليف المتعلمين بإعادة ترتيب مكونات شكل معين عن طريق استخدام الحاسب الآلي المتمثل في برامج العروض البيانية أو برامج الفلاش.

السعة العقلية كأحد الأنظمة العقلية:

وصف باسكاليني من خلال نظرية ميكانيكية اكتساب المعلومات وكيفية استخدامها وحاول شرح النمو المعرفي باستخدام عامل داخلي يعرف بالسعة العقلية للفرد. وطبقا لهذه النظرية فإن أداء الفرد لأي مهمة معرفية يكون دالاً في ثلاثة عوامل هي (الشريف، ١٩٩٢):

- الاستراتيجية العقلية.
- المتطلبات العقلية.
- السعة العقلية.

السعة العقلية :

مقدمة :

تعد المكون الرابع النشط من مكونات الذاكرة (الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى والسعة العقلية) والتي تقوم بتجهيز المعلومات عند استدعائها من الذاكرة وتفاعلها مع مثيرات البيئة في الموقف التعليمي.

وقد عرفها بسكاليني بأنها "مخزون الطاقة العقلية الذي يمكن تخصيصه لزيادة فعالية وحدات المعلومات ذات الصلة بالسؤال ويقاس هذا المخزون بأكبر عدد من المخططات المختلفة التي يمكن لهذه السعة أن تضيفها في السلوك العقلي للمتعلم". ويرى جونستون (١٩٨٣) بأنها "المنطقة التي يتم فيها احتفاظ الفرد بالمعلومات وتخزينها وتجهيزها، كما يتم فيها التفاعل بين المعلومات المدركة والمعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى، ونتيجة لهذا التفاعل إما أن تظهر على شكل استجابة، مثل الكتابة، أو الكلام، أو الرسم، أو يعاد تخزينها في الذاكرة طويلة المدى".

وعرفها كلا من (رزق، ٢٠٠٤؛ علي، الفنام، ١٩٩٩) بأنها أكبر عدد من المخططات العقلية النشطة التي يضعها الفرد في ذاكرته ويستخدمها أثناء حل مشكلة ما، أو هي حجم ما من الذاكرة العاملة الفعالة لوضع واستقبال المعلومات والتفكير فيها.

وعرفها شرف الدين (٢٠٠٥) أنها أقصى عدد من المخططات العقلية النشطة التي يصفها المفحوص في ذاكرته أثناء أداء المهمة أو حل المشكلة. ولهذا فإنها تعتبر مسئولة عن وضع المعلومات لوقت محدد وإجراء بعض العمليات باستخدام هذه المعلومات.

وتذكر موافي (٢٠٠٢) أن السعة العقلية هي جزء من المخ يتم فيه معالجة المعلومات وتخزينها كما يتم فيه التفاعل بين المعلومات الجديدة الواردة من عناصر الإدراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى ونتيجة هذا التفاعل تظهر الاستجابة (كتابة، رسم، كلام) والتي يتم تخزينها في الذاكرة طويلة المدى.

وتقاس السعة العقلية بأقصى عدد من وحدات المعلومات أو المخططات التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تشغيلها في وقت واحد أثناء حل السؤال أو المشكلة.

ويمكن تعريف السعة العقلية إجرائيا بأنها الحد الأقصى من الوحدات المعرفية التي يستطيع الفرد التعامل معها في وقت واحد (إسعاد البنا وحمدي البنا، ١٩٩٠)

وتزداد السعة العقلية بزيادة العمر الزمني للفرد بمعدل مخطط واحد (وحدة واحدة)

لكل سنتين فتبلغ وحدة واحدة من عمر (٣- ٤) سنوات في مرحلة ما قبل العمليات المبكرة وتصل إلى سبع وحدات في سن ١٥ وأكثر في مرحلة العمليات المجردة المتأخرة أي أن السبع وحدات تمثل الحد الأقصى الذي تستطيع السعة العقلية تشغيله بنجاح أثناء أداء المهمة.

ونلاحظ أن السعة العقلية تتناسب طردياً مع العمر الزمني، فكلما زاد العمر الزمني زادت السعة العقلية.

ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية في تشغيل وتجهيز المعلومات عن طريق تنظيم وتنسيق المعلومات والمفاهيم العلمية في صورة وحدات ذات معنى بحيث لا يمثل حملاً زائداً عليها مما يسهل عملية الفهم والاستيعاب للمعلومات والمفاهيم العلمية. العلاقة بين تجهيز المعلومات والسعة العقلية:

ترتبط نظم عرض المعلومات بالسعة العقلية، حيث يذكر (سنودجراس) (وتاوتسيد) أن طريقة التجهيز المتتابع تتحدد بالسعة العقلية، ولكن من الصعب تحديد هذه السعة بإتباع طريقة التجهيز المتأني أو المتوازي، وقد يرجع ذلك إلى أنه في التجهيز المتوازي يستطيع الفرد أن يتعامل مع عدد من المفردات في نفس الوقت، ولذلك تصاحبه انخفاض في الأن تباه أو درجة الوضوح، وفيه يمكن زيادة حدود سعة التجهيز، أما في التجهيز المتسلسل فيصاحبه زيادة في الأن تباه والوضوح، كما إن هناك زيادة في توزيع المكونات عبر الزمن (عادل العدل، ١٩٨٩، ١٥).

وتعتبر محدودة السعة العقلية من العناصر الرئيسية المساهمة في مشكلة صعوبة حل المسائل التي يعاني منها كثير من المتعلمين، وفيما يلي بعض المقترحات للتغلب عليها:

◆ التركيز على رسم مخطط للمسألة تتجمع فيه معظم المعلومات، وذلك لأن الدماغ يتعامل مع الرسومات كوحدة واحدة مهما تعددت أجزاؤها.

◆ مساعدة المتعلمين على عزل التفاصيل الأساسية عن غير الأساسية.

◆ كتابة خطوات حل المسألة (استراتيجية الحل) على السبورة مما يقضي على التشتت الذهني المصاحب لحل المسائل.

◆ مساعدة المتعلمين على الربط بين المعلومات الحالية ومعلوماتهم السابقة.

◆ كتابة القوانين على السبورة أو في ورقة مصاحبة لتحويل المساحة الذهنية التي قد يتطلبها استحضار القانون.

◆ استخدام الألوان أثناء كتابة الحل على السبورة بحيث يكون لكل لون دلالة

معينة؛ الأمر الذي يساعد على تصنيف المعلومات ووضعها في قوالب أكبر أثناء معالجتها ذهنياً.

إن من النظريات العلمية التي ظهرت لتنظيم المحتوى في المناهج الدراسية، نظرية أوزوبل، ونظرية جانييه، ونظرية برونر، ونظرية "رايجلوث"، حيث وضع أسس هذه النظرية في عام ١٩٧٩ ولكنها لم تظهر على الساحة التربوية إلا في العام ١٩٨٣، وهي تقوم على تنظيم وتعليم أكثر من مفهوم أو مبدأ أو إجراء تعليمي في نفس الوقت.

إن النظرية التوسعية هي معالجة المعرفة سواء أكانت في صورة مفاهيم، إجراءات، نظريات، من المجمل الموجز إلى المستويات التوسعية، أي إلقاء الضوء على الصورة الكلية للموضوع أو المجمل العام ثم إلقاء الضوء تدريجياً على الأجزاء الفرعية من الصورة الكلية لتوضيحها، ثم تأتي عملية تلخيص هذا الجزء بالكل أي التركيب.

ويؤكد أبو بكر (٢٠٠٦) أن هذه النظرية تركز على مفاهيم المدرسة المعرفية - ومنها نظرية تجهيز المعلومات - في علم النفس، والتي ترى أن التعلم يحدث من الكل إلى الجزء أو من العام إلى الخاص، كما استفادت من أفكار نظرية أوزوبل وبالأخص المنظمات المتقدمة، والتي تساعد على دمج المعلومات الحديثة التي يكتسبها الفرد بالمعلومات والخبرات الموجودة بالفعل لديه، حتى تصبح جزءاً من البناء المعرفي لديه، وهذا بدوره يؤدي إلى تعلم ذي معنى.

ويشير كل من (فوده، ٢٠٠٦؛ الجندي؛ صادق، ٢٠٠١؛ أبو بكر، ٢٠٠٦؛ عبدا لقادر، ٢٠٠٥) إلى النظرية التوسعية تقوم على ثلاثة مبادئ هي:

- يبدأ التعلم من الأفكار العامة المجردة ثم يتدرج إلى الأمثلة المادية المحسوسة.
- يسير تنظيم المحتوى من أعلى إلى أسفل أي من العام إلى الخاص.
- يبدأ التعلم بعرض شامل وموجز لعناصر المهمة التعليمية الرئيسية المراد تنظيمها ثم يتم التدرج والتوسع والتفصيل في هذه العناصر شيئاً فشيئاً حتى يتم إتقان المهمة، على أن يتم أحكام الصلة بين المراحل التعليمية المختلفة، بحيث ترتبط كل مرحلة بالتي قبلها، وتقود إلى التي تليها.

وبالتالي فنظرية "رايجلوث" التوسعية تنتمي إلى المدرسة المعرفية والتي تنتمي إليها نظرية تجهيز المعلومات، وهي تشترك مع النظريات المعرفية في أنها تهتم بعمليات التفكير التي تحدث في عقول التلاميذ، حيث يتم إضافة معلومات جديدة، وربطها بما لدى الفرد من معلومات، وبالتالي إدراك ما بينها من علاقات وفهم المعلومات الجديدة.

كذلك فالنظرية التوسعية تشترك مع تجهيز المعلومات في أنها تساعد الفرد في تخزين المعلومات الجديدة في الذاكرة بعد انتقاءها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى، عن طريق عمل ارتباطات بينها وبين المعلومات الموجودة لديه، كما تساعده في استرجاع المعلومات المراد استرجاعها من الذاكرة، ذلك لأن ها تساهم في ترتيب المعلومات في ذهن المتعلم بطريقة منطقية، وبالتالي يسهل استرجاعها(عبد القادر، ٢٠٠٥).

التطبيقات التربوية للنظرية:

في ضوء المفاهيم التي تعرضها نظرية معالجة المعلومات كإحدى النظريات المعرفية يمكن استنتاج التطبيقات التربوية التالية:

١. التعلم المبني على المعنى يدوم: ولهذا يجب ربط ما يتعلمه الطالب بخبراته السابقة وان تميل المعلومات الجديدة إلى الأمور الحسية التي يدركها الطالب وان تربط بالواقع وان تستخدم فيها النماذج الحقيقية الأشياء أو المجسدة لها.
٢. التعليم المبني على عرض المفاهيم الأساسية لكل درس في بدايته: ويستفاد ذلك في تحضير المواد الدراسية وعرض أهم الخطوات وأهداف الدرس ووسائل تنفيذها ورسم خطة متكاملة للوصول إلى المعرفة المطلوبة.
٣. التدريب الموزع أكثر فاعلية من التدريب المكثف.
٤. الاعتماد على التكرار اللفظي للمادة المتعلمة وخاصة في المراحل الأولى من التعليم إذا الطفل في حاجة إلى تكرار سماع الألفاظ وكذلك فيعرض المفاهيم الجديدة على الفرد والتي الأول مرة يسمعها أو يتخيلها يجب إعادة ذلك مرارا حتى تكتمل الصورة لدى المتلقي ولقد كان من هدي الرسول تكرار الكلام ثلاث مرات حتى يعي لسامع الحديث.
٥. الاهتمام بالتداخل الذي قد ينتج من وجود مثيرات تشويش التعلم الجديد ولهذا على المعلم أن يقلل من أدوات التشويش أو الإثارة التي لا علاقة لها بالدرس كما أن بناء المدارس بعيدا عن مراكز الإزعاج وتجمع الناس يؤدي إلى التركيز كما أن على المعلم عدم تحديث أمام الطالب بأمور ماثرة تشغل فكر الطالب عن المادة الدراسية المراد عرضها. كما أن تدريس أكثر ممن مجموعة واحدة داخل قاعة واحدة يخلق تشويشا على المجموعات يقلل من فاعلية الدرس.
٦. الاهتمام بنقل أثر التدريب في التعلم سواء إمكان نقل أثر التدريب إيجابيا - تطبيق الأمور التي يتعلمها الطالب عمليا خلال المعمل أو المختبر أو الحياة الخاصة أو خلال المسجد لدروس العبادة.

٧. الاهتمام بنشاط المتعلم فكما كان جهد المتعلم كبيرا في استيعاب المعلومات الجديدة واستخلاص التعميمات وتكوين المفاهيم كلما كان مستوى المعالجة كبير وبذلك يكون استرجع المعلومات لاحقا أيسر.

٨. الاهتمام بتنظيم المعلومات بشكل يساعد على التذكر، وتطبيق ذلك في حياتنا العملية اليومية بان نرتب أمورنا ومواعيدنا والتزاماتنا وفق سلسلة منظمة يؤدي بعضها إلى تذكر الآخر كما أن محاولات حفظ الأشياء أو تذكرها يجب أن يسبق ذلك عملية تنظيم لهذا الحفظ سواء بالتجزئة أو الترميز أو بأي وسيلة تساعد على تذكرها.

٩. تنظيم شرح المادة التعليمية بشكل تطرح فيه الأسئلة (المناقشة) في بداية الدرس وخلال الدرس وفي نهاية الدرس.

تخزين المعلومات في الذاكرة:

تمثل الذاكرة المرحلة الأولى في معالجة المعلومات وهي تربط بمختلف الحواس ووظيفتها الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة قصيرة جداً تكفي لمعالجة أكثر للمعلومات وهناك ذاكرة حسية منفصلة لكل الحواس الخمس وتعمل جميعها بالطريقة نفسها، وأما الذاكرة قصيرة المدى فأنها تعمل كذاكرة عاملة مؤقتة، وفي هذه المرحلة تجري عملية معالجة أعمق لجعل المعلومات جاهزة للتخزين في الذاكرة بعيدة المدى أو الأداء الاستجابة المطلوبة.

وتمثل الذاكرة طويلة المدى المخزن الدائم للمعلومات فأى شيء يجب تذكره لفترة طويلة يجب نقله إلى الذاكرة بعيدة المدى.

وتنتقل المعلومات من الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة طويلة الأمد من خلال عمليات ترميز تقوم بها آليات التحكم التي يكتسبها المتعلم والتي تجري على المعلومات المتوفرة في الذاكرة قصيرة المدى.

| نوع الذاكرة | المدخلات | السعة | المدة | المكتوبات | الاستدعاء |
|-------------|--------------|------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| قصيرة المدى | سريعة جداً | محدودة | قصيرة جداً (٢٠ - ٣٠ ثانية) | كلمات صور أفكار جمل | فوري |
| طويلة المدى | بطيئة نسبياً | غير محدودة | غير محدودة | شبكات افتراضية مخططات نتائج | تعتمد على التمثيل والتنظيم |

أنواع الترميزات :

- ١- الترميز البصري: وفيه يتم تمثيل الأشياء من حيث الحجم والشكل واللون.
- ٢- الترميز الصوتي: وفيه يتم تمثيل سمات الصوت من حيث شدته ودرجة تردده.
- ٣- الترميز النطقي: وفيه يتم تمثيل سمات الصوت كما هو الحال للصوتي يضاف عليه حركات العضلات الأزمة لإنتاج الصوت المطلوب.
- ٤- الترميز الحركي: وفيه يتم تمثيل تتابع الحركات والأعمال اللازمة للقيام بعمل ما.
- ٥- الترميز اللفظي: وفيه يتم تمثيل المعلومات من خلال كلمات .

إرشادات في توظيف نظرية معالجة المعلومات في تدريس العلوم والتربية العلمية :

يشير آل عايش (٢٠١٠) إلى مجموعة من الإرشادات التي يمكن للمعلم إتباعها أثناء الموقف التعليمي والتي تساهم في توظيف نظرية معالجة المعلومات ومنها:

١. التأكيد على انتباه التلاميذ على المعلم والتركيز معه وعدم إشغال تركيزهم خارج ذلك.
٢. التحرك في أرجاء الفصل واستخدام الإيحاءات والتعبير المناسبة وتجنب الكلام بوتيرة واحدة.
٣. البدء في الدرس بتوجيه الأسئلة التي تثير الطلاب للاهتمام بالدرس.
٤. إعادة جذب انتباه التلاميذ بالاقتراب من أماكن جلوسهم أو ذكر أسمائهم أو توجيه الأسئلة لهم.
٥. مساعدة الطالب على التمييز بين التفاصيل المهمة وغير المهمة في الدرس.
٦. تكرار المعلومات المهمة وتمييزها.
٧. مساعدة الطالب على ربط المعلومات الجديدة بالخبرات السابقة.
٨. وضع ملخصات أو جداول تبين ارتباط المعلومات الحاضرة بالسابقة.
٩. تكرار الطلاب للمعلومات ومراجعتها أثناء الدرس.
١٠. التركيز على المعنى لا الحفظ والتذكر.

وفي ضوء ما سبق تشكل استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعرفة طريقة معالجة الشخص للمعلومات وكيفية استقباله وتجهيزه وتخزين لها أهمية كبرى في التذكر أو الاسترجاع اللاحق للمعلومات وتتم عملية تجهيز ومعالجة المعلومات بعدة مراحل هي (استقبال وتجهيز المعلومات - الانتباه الانتقائي - الترميز - التسميع - التنظيم الاستعادة والاسترجاع).

الفصل الثامن

نظرية الذكاءات المتعددة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

لمحة عن هذه النظرية:

إن المتصفح للموضوعات الرئيسية في مجال التربية وعلم النفس، وخاصة فيما يتعلق بالجانب العقلي للمتعلم يجد أن هناك مجموعة من الأسماء التي تتردد في مجال الذكاءات المتعددة ومنهم "جاردنر" الذي بحث في حقيقة الذكاء الإنساني، وعلي الرغم من أن العلماء قد ساروا في اتجاهات متنوعة حول طبيعة الذكاء؛ إلا أن الميدان لا يزال مفتوحا في البحث في مجال الذكاءات المتعددة، حيث يشير (Gardner,1999,b) إلى أن السيكلوجيين الذين يدرسون الذكاء يدور نقاشهم حول ثلاثة تساؤلات تتمثل في:

- هل الذكاء شكل واحد أم أشكال متعددة من القدرات المستقلة عن بعضها البعض أو المعتمدة علي بعضها البعض؟
- هل الذكاء وراثي؟
- هل اختبارات الذكاء متحيزة ثقافيا؟

لذلك فقد بات من الضروري البحث عن بني، وهياكل، ووسائل تربوية جديدة؛ لمواجهة التغيرات السريعة التي تتطلب التفاعل والتأثير فيها بشكل إيجابي، حيث أصبحت المؤسسات التعليمية مطالبة في الوقت الحالي أكثر من وقت مضي بإعداد الطلاب القادرين ليس فقط علي مواكبة التغيرات المتسارعة، بل القادرين علي إحداث تلك التغيرات. وإذا كان المعلم هو الركيزة الأساسية في العملية التعليمية فإن العبء الأكبر يقع علي المعلم المبدع في تشكيل اتجاهات طلابه للتأقلم مع التغيرات الحالية والمستقبلية بصورة تساعدهم علي توظيف ما يمتلكونه من ذكاءات عقلية، ومهارية، ووجدانية، لمواجهة تلك التغيرات.

ومن هذا المنطلق فإن الإعداد المهني والعلمي للمعلم بصفة عامة، ومعلمي العلوم بصفة خاصة ما هو إلا نقطة بداية للنمو من خلال الممارسة الفعلية التي يختبر فيها المعلم كل ما تلقاه من معارف ومبادئ واستراتيجيات ونظريات خلال فترة الإعداد يكتشف فيها قدراته وينمي مهاراته، ويعمل علي تقوية جوانب الضعف، ويدعم جوانب القوة لديه.

كما أن استمرارية إعداد معلم العلوم وتزويده بالجديد من المعلومات والمهارات التدريسية الإبداعية، والنظريات، والنماذج التدريسية، والبرامج التدريبية الجديدة تبدو ذات أهمية، فلا يكفي إعداده داخل المؤسسات التعليمية فقط، بل يتم متابعته وتدريبه أثناء الخدمة في جميع المراحل التعليمية، حيث يتأثر المعلم بالتغيرات والتطورات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والعلمية التي تسود المجتمع، وقد تتال المقررات الدراسية التي تمارس داخل المدارس قسطا من هذا التأثير، مما يتطلب معلما مدربا ومعدا بصفة مستمرة لضمان تنفيذ تلك المقررات بصورة مأمولة.

وبالنظر إلي واقع إعداد المعلمين بكليات التربية يتضح ما يلي:

- تخطط برامج الإعداد وتطور وفق التصورات الشخصية لأعضاء اللجان التي تقوم بهذا العمل، ويكمن ذلك في عدم الالتزام عند تخطيط هذه البرامج بأهداف إجرائية من المرغوب تحقيقها خلال عملية الإعداد.
- عند تخطيط مقررات إعداد المعلم بكليات التربية لا يوجد إطار شامل يضمن التكامل بين لجان الإعداد للتخطيط.

وبالنظر إلي واقع الدورات التدريبية التربوية ولأهدافها ومن خلال تحليل محتوى بعض الدورات التدريبية، وأوضحت نتائج بعض الدراسات أن هناك فروقا بين ما تقدمه الدورات التدريبية وبين الحاجات التدريبية لمعلمي العلوم، حيث اتضح افتقار الدورات والبرامج التدريبية في الوطن العربي إلي نموذج قائم علي النظريات ترتكز عليه كإطار مرجعي يوجه ممارستها (أحمد الضلعان، ١٤٢٥ هـ).

وفي عام (١٩٨٣) توصل "هاورد جاردر" Howard Gardner لنظرية جديدة أطلق عليها اسم نظرية الذكاءات المتعددة عندما قام بنشر كتابه (أطر العقل) في محاولة منه لإضفاء صبغة التعددية على فكرة الذكاء.

وقد قام بعد ذلك بتطويرها عام (١٩٩٣)، وهي تختلف عن النظريات التقليدية في نظرتها للذكاء؛ لأنه يرى أن الذكاء الإنساني هو نشاط عقلي حقيقي وليس مجرد قدرة للمعرفة الإنسانية، ولذلك سعى في نظريته هذه إلى توسيع مجال الإمكانيات الإنسانية

بحيث تتعدى تقدير نسبة الذكاء. ولذلك نجد أن العديد من برامج التدريس للأطفال العاديين، وذوى الاحتياجات الخاصة قد اعتمدت في الآونة الأخيرة في تقديم برامجها التدريسية على هذه النظرية، وانطلاقاً من هذا التصور أشار " جاردنر " إلى أننا يجب ألا نتعامل مع ذكاء الأطفال في التعليم بالمناهج القائمة على التلقين المحض، وإنما يجب التركيز على الأنشطة المختلفة للذكاءات المتعددة؛ وذلك حتى تحصل الفائدة، ويستفيد كل طفل من النشاط الذي يوافق ذكاءاته.

ما هو الذكاء المتعدد؟ وما الفرق بين هذه النظرية ونظريات الذكاء التقليدية؟ النظرية التقليدية للذكاء: هي عبارة عن حصيلة نتائج الاختبارات والتحليلات الإحصائية التي تخص فرد ما.

أو بمعنى آخر:

ذكاء المتعلم/ عبارة عن قدرة واحدة وموحدة يمكن تلخيصها أو التعبير عنها من خلال رقم معين يصطلح عليه "معامل الذكاء".

عرف " جاردنر " الذكاء وفقاً لنظرية الذكاءات المتعددة بأنه القدرة على حل المشكلات، أو ابتكار نواتج ذات قيمة في نطاق ثقافة واحدة على الأقل، وسياق خصب وموقف طبيعي، كما يرى أن أي فرد يمتلك تسع ذكاءات".

مرتكزات النظرية:

- إن كل فرد لديه عدة ذكاءات، وفقاً لنظرية الذكاءات المتعددة، وهي: الذكاء اللغوي، الذكاء المنطقي الرياضي، والذكاء البصري المكاني، والذكاء الجسمي الحركي، والذكاء الاجتماعي، والذكاء الشخصي، وذكاء التعامل مع الطبيعة.
- إن هذه الذكاءات تعمل بشكل مستقل، وتتفاوت مستوياتها داخل الفرد الواحد.
- إن مستوى الذكاءات المتعددة يختلف من فرد لآخر، كما أن كل فرد يختص بمزيج أو توليفة منفردة من هذه الذكاءات.
- إن أنماط الذكاءات المتعددة يمكن تمييزها أو الارتقاء بمستوياتها إذا توفر الدافع لدى الفرد، ووجد التدريب والتشجيع المناسبين.
- إن كل فرد يستطيع التعبير عن كل ذكاء من ذكاءاته المتعددة بأكثر من وسيلة.

أهمية نظرية الذكاءات المتعددة:

أكدت الدراسات والبحوث السابقة أهميتها في النقاط التالية:

- ١- تنمية شخصية الطالب.
- ٢- تحقيق الاستيعاب والفهم والتميز، وتنمية وتطوير مستويات أداء الطالب.
- ٣- بناء المهارات الأساسية لدى الطالب.
- ٤- بناء المهارات الأساسية في القراءة والكتابة، والمواد الدراسية والعلوم والرياضيات.
- ٥- تنمية القدرة على التعامل مع الموضوعات الدراسية المعقدة.
- ٦- تنمية القدرة على القيادة.
- ٧- تنمية مهارات البحث والحاسوب والإنترنت.
- ٨- تنمية القدرة على الاستفادة من الدروس، والبرامج التعليمية والتربوية بطريقة ذاتية.
- ٩- تحقيق التعلم التعاوني من خلال منهج المشروعات والاندماج في المجتمع والتفاعل مع قضاياها.
- ١٠- تحقيق التقييم الأصيل.

• الذكاء ونظرية الذكاءات المتعددة:

إن المتصفح للموضوعات المتعلقة بالبحث في حقيقة الذكاء الإنساني يلاحظ تنوع الرؤى حول طبيعة الذكاء وتعريفه، حيث يمثل تعريف الذكاء صعوبة لدى السيكولوجيين والتربويين علي حد سواء

(Shepard ، Fasko & Osborn ، 1999).

كما أشار ستيرنبرج وكوفمان (Sternberg&Kaufman,1998,480) إلي أن دراسة الذكاء الإنساني أشبه بمباراة خطيرة في عالم الواقع غير معلومة النهاية. كما يشير (Gardner,1999,b,81)، إلي أن السيكولوجيين الذين يدرسون الذكاء يناقشون الذكاء من خلال التساؤلات التالية:

- هل الذكاء نوع واحد أم أنواع متعددة من القدرات العقلية المستقلة عن بعضها أو المعتمدة علي بعضها البعض؟ هل الذكاء وراثي؟ هل اختبارات الذكاء متحيزة ثقافيا ؟

إن التساؤلات السابقة تشير إلي أن هناك مدارس سيكولوجية قديمة (تقليدية) تؤمن بأحادية الذكاء أمثال (Jensen, Spearman, Galton, Eysenck). بينما تؤمن المدارس الأخرى بنظرية الذكاء المتعدد أمثال (Thurstone, Sternberg, Gardner).

ومن المعالم الرئيسية للفلسفة القديمة للذكاء الواحد أن الذكاء طاقة عقلية عامة تنتظم في جميع أشكال النشاط العقلي بشكل عام وهي موروثه في طبيعتها، تتمثل إلي حد ما في فسيولوجيا المخ، وأن كل فرد له طاقة محدودة، ومستوي ثابت من الذكاء، وأن محاولة زيادة هذا الذكاء تكون عملية صعبة أو مستحيلة.

(James, 2003, Sakamoto&Tsai, 2000; Howe, 1997, 39-40; Gonzalez, 1996).

وعلي الرغم من ذلك ووجهت هذه المدرسة بالعديد من الانتقادات، منها كما يري (Gardner, 1993, 24) أنها رؤية ضعيفة للعقل الإنساني وتخفق بشكل كبير في تفسير وفهم القدرات ويشير (Lawrence&Norman, 2003) إلي أن معظم النظريات التي تؤيد التعددية العقلية تؤكد أن عقول المتعلمين أكثر من كونها درجة ذكاء واحد IQ. من هذا النقد جاءت انطلاقات المدرسة الثانية التي تؤمن بالأنواع المتعددة للذكاء الإنساني.

وقد أشار العديد من منظري الذكاء إلي العديد من الانتقادات للذكاء الأوحده، حيث ظهرت في الآونة الأخيرة بعض التوجهات التي تشير إلي أن الذكاء ليس سمة واحدة، بل عدد من السمات المتنوعة، بالإضافة إلي أن الذكاء لم يعد مرتبطا بفضة لفظي وغير لفظي، بل أصبح انعكاسا لنماذج وأنماط متعددة من التعبير والسلوك.

(Fasko, 2004; Sweeder, Bednar&Ryan, 1998).

وتعد نظرية الذكاءات المتعددة لـ Gardner، واحدة من أكثر نظريات الذكاء الحديثة انتشارا في الميدان التربوي والتعليمي، حيث يرفض جاردرن فكرة الذكاء الأوحده كدال علي الطاقة العقلية، مشيرا إلي وجود العديد من القدرات العقلية المستقلة إلي حد ما لدي الفرد، لكل منها خصائصه وسماته الدالة عليه، حيث انطلقت هذه النظرية من أبحاث المخ البشري، والمقابلات الشخصية، وعلم النفس المعرفي، والنمائي، والإنساني، والعصبي، والدراسات المتعلقة بالشخصية. ويشير (Gardner, 1999) إلي أن هذه الذكاءات إمكانيات بيولوجية ونفسية يمكن استخدامها وتنشيطها في المواقف الثقافية لحل مشكلات، أو ابتكار نواتج ذات قيمة في ثقافة ما، أو عدة ثقافات، حيث تلعب الأطر الثقافية دورا مهما في هذه الذكاءات.

وقد بنيت نظرية "جاردرن" علي أساس الاعتقاد بأننا جميعا نملك قدرات مميزة ويمكن

من خلالها أن نكون قادرين علي تعليم وتعلم معلومات جديدة.وعلي الرغم من أن كل منا يملك قدرات الذكاءات المتعددة، إلا أنه لا يوجد اثنان يمتلكانها بنفس القدر، وذلك مثل بصمات الأصابع تماما (Gardner, 2003)؛.لذا فإن ما يتعلق بتعليم الطلاب يوجب علي المعلمين تعديل أنماط التدريس؛ لتلبية حاجات الطلاب بشكل أفضل، حيث إن التعلم من خلال خبرات متميزة ومتنوعة يتيح فهما أفضل للطلاب أنفسهم كمتعلمين مدي الحياة.

ويعد الذكاء أحد المفاهيم المجردة التي اختلف علماء نفس التربية في تحديدها، حيث عرفه "وكسلر" بأنه القدرة الكلية لدي الفرد علي التصرف الهادف والتفكير المنطقي، والتعامل مع البيئة. كما حاول "جاردنر" (Gardner, 1999) تقديم تعريف للذكاء عندما قدم كتابه "أطر العقل" ١٩٨٣، حيث عرف الذكاء بأنه القدرة علي حل المشكلات وابتكار نواتج جديدة ذات قيمة في موقف أو أكثر من المواقف الثقافية.

ويشير جاردنر (Gardner, 1999, 33) أنه حاول جذب الانتباه إلي بعض الحقائق الأساسية الموجودة في معظم نظريات الذكاء الأخرى، حيث يرى أنها تأخذ بعين الاعتبار مجال حل المشكلات، وتتجاهل مجال ابتكار النواتج في تعريف الذكاء، كما أن هذه النظريات تدعي أن الذكاء يمكن أن يشاهد ويلاحظ بغض النظر عن كونه ذا قيمة في ثقافات معينة. وفي المرحلة الثانية قام "جاردنر" بإجراء تعديل علي مفهوم الذكاء في المرحلة الأولى، حيث عرف الذكاء بأنه إمكانية بيولوجية نفسية أو حيوية نفسية للتعامل مع المعلومات، هذه الإمكانية يمكن أن تكون نشطة في موقف ثقافي لحل مشكلات أو ابتكار نواتج ذات قيمة في ثقافة ما. وبإلقاء نظرة علي هذا التعريف يتضح أن الذكاءات امكانات كامنة وتصبح نشطة، أو غير نشطة بناءا علي القيم الموجودة في الثقافة والفرص المتاحة فيها.ومن هنا يظهر "جاردنر" الذكاء من خلال النواتج وحل المشكلات (Reid & Romanoff, 1997). وتتصف هذه النظرة للذكاء بمجموعة من المهارات التي تمكن المتعلم من حل المشكلات، وابتكار نواتج فعالة أو تقديم خدمة ذات قيمة في الثقافة التي يعيش فيها، بالإضافة إلي الكفاءة في إدراك المشكلات وابتكار مشكلات تستخدم في حل مشكلات أخرى (James, 2003).

مجاور الذكاء الثلاثة :

لوحظ مما تقدم تعود الناس ربط الذكاء بالنشاط العقلي. وقد راجت في الغرب فكرة قياس الذكاء على أساس قياس قوة هذا النشاط. ولذلك كان ال "آي. كيو" عندهم، هو نسبة ذكاء الفرد الى متوسط الذكاء في المجتمع. أما بالنسبة للأطفال

فيأخذون بالحسبان العمر الزمني للطفل، مقارنة بعمره العقلي. وقد أرست مدرسة "ستافورد - بينيه" قواعد نظام يعتبر أن معدل ذكاء الفرد في المجتمع هو ١٠٠، وأن كل من يملك ذكاء فوق ال ١٠٠ يعتبر ذكيا. وآلية قياس الذكاء، هي امتحانات عادية بورقة وقلم، تقيس القدرة العقلية للفرد، اعتمادا على ثلاثة محاور أساسية هي القدرة على الحساب، المنطق، والبراعة اللفظية.

وفي هذا الإطار يختلف مفهوم الذكاء في نظرية الذكاءات المتعددة ومفهوم الذكاء الشائع، حيث يحدد الذكاء الشائع بأنه قدرة معرفية توجد لدى الفرد وتقاس باختبارات الإجابة القصيرة.

*أنماط الذكاءات المتعددة: Multiple Intelligences :

حدد جاردرنر تسعة أنماط متعددة للذكاء يمكن إيجازها فيما يلي (جابر عبد الحميد، ١١، ٢٠٠٣؛ محمد عبدا لهادي، ٣٢، ٢٠٠٣؛ كمال زيتون، ٢٢، ٢٠٠١-٢٣)،

Armstrong, 2000, 104; Gardner , 1999, 48-50; Ckeckley, 1997; Walters & Gardner, 1995, 574; Gardner, 1987).- "Frames Of Mind", Harvard university. الموقع <http://www.funderstanding> -

١- الذكاء البدني/الحركي Intelligence Bodily-Kinesthetic: ويعني قدرة المتعلم علي استخدام كل جسمه أو بعضه لحل مشكلة ما، أو تشكيل الأشياء، والتعبير عن أفكاره، حيث تمر الحركة الجسدية بخطة جدولية تطويرية محددة وبصورة واضحة عند الأطفال، خاصة وأن معظم المحركات الخاصة بالذكاء تنطبق علي المعرفة الجسمية، غير أن هناك شيئا يصعب تصوره، وهو النظر إلي المعرفة الجسمية والحركية كصورة من صور حل المشكلات، بمعنى قدرة الفرد علي استخدام جسمه من أجل التعبير عن الانفعالات، وابتكار حركات جديدة، كل ذلك شواهد، وأدلة علي السمات المعرفية للجسم. ومن أمثلة القدرة علي أداء الأعمال اليدوية بمهارة، القدرة في السيطرة علي الحركات وتسييقها، كما تضم مهارات فيزيقية نوعية أو محددة: كالتآزر، والتوازن، والقوة، والمرونة، والسرعة، والإحساس بمركز الجسم ووضعه. كما أن علاقة هذه المهارة بالمخ واضحة أيضا. وبما أن كل نصف من المخ يسيطر على حركات نصف الجسم المضاد له، فإن ضررا يصيب أحد نصفي المخ، قد يؤدي الى عجز تام للمرء عن القيام بحركات ارادية في النصف المضاد.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص منها: حب الحركة والنشاط - تعلم المهارات الرياضية بسرعة - تحب الاستمتاع باللعب - تحب العمل باليد (نجارة - نحت - صلصال...) - تستعمل كثيراً من حركات جسمك أثناء الحديث - تقلد الآخرين بدقة - تأتي إليك الأفكار عندما تمارس الرياضة - تتعلم بالحركة أكثر- تحب النشاط الذي فيه حركة - لديك توافقاً حركياً - لديك براعة اللعب.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: بحار - جراح - خطاط - نجار - رياضي - طبيب - عامل مصنع - مدرب ألعاب رياضية - حلاق - صائغ - عامل إنقاذ - أخصائي علاج طبيعي - ميكانيكي - مدرس تربية رياضية - رياضي - قائد مركبة متميز.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: تقليد الشخصيات - المحاكاة - المقابلات - التعلم بالحركة - التفاعل بالفضاء - الأنشطة العملية.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على استخدام الأرقام بكفاءة عالية، مثل: القدرة على استخدام الجسم للتعبير عن الأفكار أو المشاعر (التمثيل - الرياضة) وسهولة استخدامه لتشكيل الأشياء مثل (الميكانيكي - النحت - الجراح - الطيار).

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: أداء تمارين التوافق (رمي 3 كور في الهواء..) أداء لعبة بدون كلام - عمل مشروعات (بالصلصال - الورق..) - تعلم حرفة من الحرف اليدوية كالنجارة والخياطة وفن الخط - المشاركة في عمل تمثيلي حتى ولو على مستوى الأسرة - تعلم فنون القتال - ممارسة ألعاب التناسق بين العين واليد (الرمي على السلة - البولنغ - التتس).

٢- الذكاء المنطقي الرياضي Logical-Mathematical Intelligence: وهو أكثر ما نقر به جميعاً على أنه ذكاء. أنه "الأب النموذجي" archetype"، للذكاء. وهو ما يمكن الأشخاص من التفكير الصحيح، باستعمال أدوات التفكير المعروفة، كالاستنتاج والتعميم، وغيرها من العمليات المنطقية. وهذه القدرة الرياضية لا تحتاج الى التعبير اللفظي عادة، ذلك أن المرء يستطيع أن يعالج مسألة رياضية في عقله دون أن يعبر عما يفعل لغوياً. ثم إن الأشخاص الذين يملكون قدرة حسابية عالية، يستطيعون معالجة كل المسائل التي يعتمد حلها على قوة المنطق.

ويعني القدرة علي التفكير المنطقي والمحاكات العقلية ، والتعامل مع الأرقام، وإنشاء أنماط عددية ، والتعرف علي الأنماط المجردة كما يفعل العلماء والفلكيون.

وتشير الأدبيات التربوية إلي أن المتعلم الذي يتميز بهذا الذكاء المرتفع قد يفهم ليس فقط كيف يقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية وإنما أيضا كيف تتم هذه العمليات، بالإضافة إلي تمكنه من التنبؤ بالخطوة التالية في العملية والحسابية للنماذج، أو الأنماط المنطقية والعلاقات والقضايا والتجريدات، وأنواع العمليات التي تستخدم في خدمة الذكاء المنطقي الرياضي، مثل: الوضع في فئات - التصنيف - الاستنتاج - التعميم - الحساب واختبار الفروض.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص، منها: حب الرياضيات والعلوم - وحساب الأرقام بسهولة في العقل - حب حل الألغاز - اكتشاف العلاقات بين الأعداد بسرعة - حب وضع الأشياء في أصناف - حب التخمين - تذكر الأرقام والإحصاء بسهولة - الاقتناع من خلال الأرقام.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: محاسب - محلل ميزانيات وبيانات - عالم أو متخصص بالاقتصاد - ميكانيكي - كهربائي - خبير في التأمينات - محلل سياسي - باحث في الاستثمار - صيدلي - عالم أم مدرس رياضيات - متخصص في الأرصاد الجوية - طبيب - عالم فلك - فيزيائي - عالم كيميائي - عالم نبات - مدقق حسابات - مبرمج ألعاب كمبيوتر - مهندس - عالم نفس - محقق.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: التجارب - التصنيفات - البحوث - المشاريع - الألغاز والمنطق - الأعداد - حل المشاكل.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على استخدام الأرقام بكفاءة عالية، مثل: المحاسبة - الإحصاء - العمليات الرياضية والقدرة على التفكير المنطقي - برامج الحاسب الآلي - التحليل.

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: ممارسة ألعاب العقل كالشطرنج - التدريب على العمليات الحسابية بدون آلة حاسبة - زيارة المتاحف أو المعارض التي تتعلق بالعلوم والرياضيات - قراءة المجالات العلمية - التدريب على التقدير والتخمين، مثل: المسافة بين منزلك والمدرسة - حل الألغاز - عمل تجارب بسيطة في المنزل - تعلم برامج جديدة في الكمبيوتر.

٣- الذكاء المنطقي المكاني (الفراغي/الفضائي) Logical/Spatial Intelligence :

ويتمثل في قدرة المتعلم علي استخدام الصور الذهنية والتصوير البصري وغير البصري للأشياء، بالإضافة إلي التعامل مع الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد من خلال التركيب والتصميم الهندسي، والتصوير البصري في الفراغ أو الفضاء. وتشير أبحاث المخ إلي أن النصف الكروي الأيمن للمخ أنسب للمواقع حساسية للمعالجة المكانية، حيث إن الطلاب الذين يتلقون أولاً الأشكال والخرائط والرسومات والصور الموجودة في كتبهم والذين يحبون استعراض أفكارهم قبل الكتابة أو الذين يملؤون الفراغ حول ملاحظاتهم بنماذج عديدة يستخدمون أيضاً ذكاهم المكاني.

ونحن نستعين بهذه المهارة كلما رغبتنا في صنع تمثال أو استكشاف نجم في الفضاء. وترتبط هذه القدرة بما يسمى إدراك التواجد في المكان. وبعض الناس تختلط عليهم الأمكنة (عند السفر مثلاً)، ولا يعرفون المكان الذي يتواجدون فيه. ويستطيع آخرون العودة إلى المكان الذي كانوا فيه قبل سنوات، بينما لا يستطيع غيرهم أن يحدد الجهات حتى في مكان سكنهم.

وقد دلت الكشوف المخبرية الأخيرة ارتباط هذا النوع من الذكاء بمنطقة تقع في النصف الأيمن من المخ. بحيث لو تضررت هذه المنطقة لسبب ما، لفقد الإنسان القدرة على تمييز الأمكنة حتى المعروفة لديه سابقاً، أو التعرف إلى أقرب الأشخاص إليه.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص، منها: حب الحيوانات، والأشجار، والورود ومواضيع البيئة والذهاب لحدائق الحيوانات، حب الطبيعة وزيارة المراصد الفلكية، والتأمل في السماء ليلاً ومشاهدة القمر، التذكر الجيد لأسماء الحيوانات أو الأشجار، وحب السؤال عن الشعوب وكيفية معيشتهم، حب مشاهدة أفلام الطبيعة.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: عالم آثار وحفريات - عالم فلك - عالم نبات - عالم بيئة - عالم حشرات - مزارع - صياد - بستاني - عالم بيولوجي - بحري - عالم أرصاد جوية - المتسلق - مدير الموارد الطبيعية - دليل (مترجم للطبيعة) - عالم طيور - عالم حفريات - عالم أنثروبولوجيا (جسدي) - طبيب بيطري.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: الظواهر - التقارير - المشاريع والبحوث - الملاحظة والاستكشافات.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على ملاحظات الأشياء المحيطة في البيئة، والتعرف على هذه الأشياء كالنباتات والحيوانات والصخور والطقس.

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: الزراعة وملاحظة مراحل النمو - عمل حديقة جماعية - مراقبة الطيور - مشاهدة برامج الطبيعة - مشاهدة النجوم والأبراج الفلكية - الخروج للطبيعة - دراسة حياة أحد الحيوانات - دراسة المجرات والكواكب - الانضمام لحملة حماية البيئة.

٤- الذكاء الاجتماعي Inter Personal Intelligence: ويعني ذكاء التعامل مع الآخرين ويتمثل في القدرة على العمل التعاوني والقدرة على الاتصال الشفوي، وغير الشفوي مع الآخرين، بمعنى أن هذا الذكاء يسمح للشخص البالغ أو الكبير الماهر بقراءة نوايا ورغبات الآخرين، ويتضمن استعمال فهم الشخص لأهداف الآخرين، ودوافعهم، ورغباتهم لكي يتفاعل معهم بطريقة مرضية، وتظهر هذه المهارة في أبهى صورها وتطورها عند بعض المعلمين والمعالجين النفسيين. وتشير الأبحاث الخاصة بالمخ إلي أن الفصوص الأمامية تؤدي دورا كبيرا في المعرفة الاجتماعية.

وعلى الرغم من أن الناس يستطيعون الحياة فرادى، إلا أن الإنسان هو اجتماعي بطبعه، مثله مثل النمل أو النحل، لا يستطيع الحياة معزولا عن أبناء جنسه. والحياة مع الناس والتواصل معهم ليست حاجة اقتصادية فقط، أو تعاونية، بل هي حاجة نفسية وجسدية أيضا. وقد توصل بعض العلماء إلى أن إصابة بليغة في مقدمة الرأس تؤدي إلى الأضرار بهذه المهارة، حيث يقع جزء المخ الذي يتحكم بها.

ويشير جاردنر: "إلى أن الذكاء في العلاقات المتبادلة بين الناس يعني القدرة على فهم الآخرين، وما الذي يحركهم، وكيف يمارسون عملهم، وكيف نتعاون معهم". أما فيما يتعلق بذكاء الشخصية الاجتماعية وتميزها، فقد حدد أربع مواصفات: هي القيادة، والمقدرة على تنمية العلاقات، والمحافظة على الأصدقاء، والقدرة على حل الصراعات، والمهارة في التحليل الاجتماعي.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص منها: تعمل صداقات بسرعة - تساعد الآخرين بسرعة - تستمتع بالعمل الجماعي - تحب أن تجعل الآخرين سعداء - تشعر بالثقة مع الآخرين - تحب أن تنظم أنشطة ولقاءات - تعرف حالة ومزاج الآخرين بسرعة - تعرف كيف تجذب الآخرين للعمل معك - تحب أن تتعلم مع الآخرين -

تتكلم كثيراً - ترحب بكل الناس بحماس - تحترم آراء الآخرين - لديك القدرة على تحفيز الآخرين - تحل خلافات الآخرين.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: مدير- قائد عمل - مالك عمل خاص - مدرب - مستشار - محقق - مختص موارد بشرية - مقدم مقابلة - محامي - وسيط - مدير مكتب - شُرطي - سياسي - مختص أو طبيب نفساني - علاقات عامة - موظف استقبال - مراسل - صحفي - مدير بيع بالتجزئة - أخصائي اجتماعي - متخصص بعلم الاجتماع - مدرس - تاجر - ممرض. ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: التعاون - المجموعة المشاركة - المقابلة - ألعاب جماعية.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على: معرفة مشاعر، ودوافع الآخرين من خلال التعبيرات التي على الوجه أو الصوت وإيماءات الجسم. ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: الانضمام لفريق - التعرف على أناس جدد - تحليل مواقف الآخرين بالتلفاز من خلال أصواتهم وإيماءاتهم - الانضمام لمجموعة تطوع في مساعدة الآخرين - تعلم مع الآخرين - المشاركة في حل المشكلات أو التفاوض وإقناع الآخرين - جرب القيام بدور القائد - اتخذ مثل لك في هذا الجانب وح لل كيفية تعامله مع الآخرين - اسأل الآخرين عن خبراتهم - تعلم خطوات التعرف على الآخرين.

5- الذكاء الشخصي Intrapersonal Intelligence: ويعني قدرة الفرد على فهم ذاته من جوانبها المختلفة من المشاعر والعواطف وردود الفعل والتأمل الذاتي، ويظهر في تقدير الذات المرتفع، ومعرفة جوانب القوة والضعف في الشخصية، بالإضافة إلى حب العمل الفردي والطبيعة الهادئة.

ويشير (Checkley,1997.13) إلى أن الشخص الذي لديه ذكاء شخصي مرتفع لديه القدرة على توظيف الخبرات التي توجد في البنية المعرفية لمعالجة الخبرات الجديدة، بالإضافة إلى أن هذا الشخص يكون خياليا بدرجة عالية وقادرا على ضبط ذاته خلال التعلم.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص منها: حب العمل الفردي بدلا من العمل الجماعي - تتمسك بمعتقداتك بقوة - تهتم بأراء الآخرين نحوك - تحب وضع أهدافك - تعرف مشاعرك جيدا - تفكر بعمق بنفسك - تعزز نقاط قوتك وضعفك

جيداً - تكتب أفكارك ومذكراتك ومشاعرك أو قصة حياتك - تفكر بالمستقبل ماذا ستكون - تحب التأمل - تستطيع اكتشاف عيوب وقوة الآخرين.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: محقق - مستشار - كاتب - معالج نفسي - مدرس علم نفس - باحث - فيلسوف - شاعر - مدرب شخصي - قائد - عالم دين - تعمل الأعمال الفنية اليدوية - متخصص علاج طبيعي - مخترع - معالج يدوي - ممول أو منتج.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: المشاريع الفردية - الاستطلاعات - المجالات - حل المشكلات - السيرة الذاتية.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على معرفة الذات وامتلاك صورة دقيقة عن النفس، ومعرفة جوانب القوة والضعف، والقدرة على ضبط واحترام وفهم الذات.

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: حاسب نفسك نهاية كل يوم (إيجابيات وسلبيات واقتراحات للتعديل) استخدم المفكرة ودون أفكارك - ضع لنفسك أهدافا وبادر لتحقيقها - قراءة كتب عن الذات - قم بالتأمل من خلال الصلاة أو الدعاء أو قراءة القرآن أو التفكير - أجب عن: من أنا ؟ - اكتب قصة حياتك (بالصور أو بأي طريقة) - اكتب مشكلاتك و اكتب إيجابياتك وسلبياتك واتخذ قرارات - فكر بعمق ماذا تريد من المستقبل بعد مدة زمنية طويلة.

٦- الذكاء اللغوي Linguistic Intelligence ويعني القدرة علي توليد اللغة والتراكيب اللغوية التي تتضمن استعمال المجاز وكتابة القصص، وهذا يعني توظيف اللغة بشكل فعال والتعبير عن النفس وعن العالم المحيط بطريقة بلاغية واستخدام اللغة كأداة ووسيلة لتذكر المعلومات، بالإضافة إلي أن الذكاء اللغوي هو الذي يختبر قدرة المتعلم في إقناع الآخرين والاتصال بفاعلية معهم، كما أوضح أن المتعلم الذي لديه مستوي عال من الذكاء اللغوي لديه قدر عال من التعلم.

وفي الأونة الأخيرة اكتشفت العلاقة الوثيقة بين اللغة والعقل. ذلك أنه لو أصاب منطقة في المخ تدعى منطقة "بروكا" أي ضرر مادي، فإن هذا سيؤثر على قدرة الشخص على الكلام. وعلى الرغم من أن المصاب يظل يفهم معنى الكلمات التي يستعملها، إلا أنه يصبح عاجزا عن التركيب القواعدي للجملة.

وقد لاحظ جاردنر أن الأطفال الصغار والصم، يطورون لغتهم الخاصة بهم، عندما لا يملكون خياراً آخر للغة عامة يستعملونها. إن القدرة على فهم اللغة وبنائها قد تختلف من شخص إلى آخر، ولكن اللغة كسمة معرفية هي ظاهرة عالمية.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص منها: حب القراءة - وإلقاء القصص، وكتابتها - تعلم اللغات - المناقشة والخطب - كتابة الأفكار - منهجي جداً - حب لعبة الكلمات والقوافي - حب عمل البحوث.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: مذيع - ناطق ومتحدث رسمي - خطيب - مؤلف - تسويق وإعلان - أمين مكتبة - مدرس - مسئول متحف - منفذ قانوني - شاعر - سياسي - مصحح لغوي - باحث - مترجم.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: النقاش - القراءة - الكتابة - الحفظ - استخدام القصص - تعليم الآخرين.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على استخدام الكلمات شفهاً بكفاءة عالية، مثل القصص أو الخطابات أو الكتابة كتأليف القصص والشعر.

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء: كتابة أفكارك في مفكرة - القراءة - التلخيص - استخراج كلمات جديدة من القاموس - سرد القصص بصورة منتظمة - ألعاب الكلمات المتقاطعة - اللعب عن طريق اللفظ (أشعار وقوافي وألغاز) - تعلم اللغات - الاستماع لخطباء متميزون وكتابة بعض عباراتهم التي أعجبت بها.

٧- الذكاء الموسيقي Musical Intelligence ويعني قدرة الفرد على إدراك الصيغ الموسيقية وتمييزها وتحويلها والتعبير عنها، وتضم الحساسية للإيقاع ولون النغمة وغيرها. فإن المهارة الموسيقية ترتبط بمناطق محددة في المخ. وعلى الرغم من المهارة الموسيقية تبدو بعيدة الشبه بالمهارة الحسائية مثلاً، إلا أنها تملك الاستقلال الذي يجعلها جزءاً منفصلاً من الذكاء الإنساني.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص، منها: تمييز الأصوات الجميلة من النشاز - تقليد أصوات المقرئين - تجيد تجويد القرآن - تحب أن يستمع الناس إلى صوتك - تكتشف أخطاء التجويد بسهولة.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: مذيع - خبير مؤثرات صوتية - كاتب أناشيد - مشرف أو مدير فرقة إنشادية دينية -

مختص مؤثرات صوتية - منشد - مهندس صوت - مدير استوديو - الإعلام - معلم
تجويد - مقرئ - موزع صوت.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: حفظ آيات من القرآن - القصائد -
التهافتات - الإنشاد.

ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على فهم وإدراك صوت المقرئين
والمنشدين والتعبير، والتحليل والإنتاج.

ومن التمرينات التي تسهم في تقوية هذا الذكاء حفظ القرآن بالتجويد - الاشتراك
في فرقة إنشادية - كتابة كلمات الأناشيد المعروفة بأسلوبك - تعلم التجويد - الاستماع
لكبار المقرئين والمنشدين - تسجيل شريط بصوتك.

٨- الذكاء الطبيعي Naturalist Intelligence: ويعني القدرة على تمييز الأشياء
(النباتات والحيوانات الخ...) ومكونات البيئة والأحداث الطبيعية الأخرى مثل
الغيوم والتربة والمعادن، بالإضافة إلى الحساسية للخصائص المختلفة للعالم
الطبيعي، ويعني هذا ميل المتعلم إلى الملاحظة للأشياء من حوله وتصنيفها وإدراك
العلاقة بينها، حيث إن تطبيق هذه القدرات في عمل التصنيفات وتبريرها يمكن
أن يحدث من خلال النظرة العادية للفرد، أو عن طريق وسائل بصرية، أو غير
مرئية. وبالحكم على الذكاء الطبيعي وفقا للمحككات الثمانية يثبت الذكاء
الطبيعي أنه ذكاء مثله مثل أي ذكاء آخر، فهناك في البداية العمليات الجوهرية
في التعرف على أمثلة أو نماذج وتمييزها على أنها أعضاء في جسم تنتمي إليه،
والتمييز بين أعضاء أو أفراد جنس معين، والتعرف على وجود أجناس أخرى
مجاورة، وتوضيح العلاقات الموجودة بين الأجناس المتعددة. وهذا الذكاء قد
يكون متوفرا في عالم الطبيعة الذي يمتلك الموهبة الخاصة بالعناية بالمخلوقات
الحية والتفاعل معها.

ويعني هذا الذكاء قدرة المرء على أن يصنف ويحدد أنماطا في الطبيعة. مثلا كان
الإنسان القديم يستطيع أن يميز بين ما يمكن أكله وما لا يمكن من الأحياء والجوامد.
أما في العصر الحديث، فإن الذكاء الطبيعي يظهر في قدرة المرء على تمييز التغييرات
الحاصلة في المجتمع، والظواهر الطارئة.

ويتميز الشخص وفق هذا الذكاء بالعديد من الخصائص، منها: تتذكر الوجوه
أكثر من الأسماء - تستمتع وتقدر الفنون (تحف ولوحات وأعمال فنية) - تحب مشاهدة

الأفلام - تحب رسم الخرائط - تحب مشاهدة الصورة والمناظر - عندك إحساس جمالي بالألوان في المجلة - تحب مشاهدة الصور لا النصوص - تحب العبث والكتابة على الورق حينما تتكلم - تلاحظ النقوش والخطوط.

كما يمكن لأصحاب هذا النوع من الذكاءات ممارسة بعض المهن المناسبة، منها: رسام - مهندس معماري - مدرس رسم - رسام خرائط - معد - مصمم داخلي - مصمم ملابس - فنون يدوية (فخار - زجاج - نحت) - مصمم أثاث - مصمم جرافيك - مصمم مجلة - مهندس ديكور - مخترع - مخرج - مصور - طيار - مقاول - بحار - مصمم مواقع الويب - مصمم عروض رياضية.

ويتعلم صاحب هذا النوع من الذكاء من خلال: الصور - الرسومات - الخرائط - الفيديو - استخدام الوسائل - الرسم البياني - صور ثلاثية الأبعاد - الألوان. ويتصف صاحب هذا النوع من الذكاءات بالقدرة على: التحليل، والتخيل، والتفكير بالصورة، والقدرة على عمل علاقات مكانية بين الأشياء، والأشكال، والأحجام، والألوان.

ومن التمرينات التي تساهم في تقوية هذا الذكاء: المشاركة بنشاط علمي - اقتناء دفتر يوميات للرسم - عمل مكتبة صور لديك (تصاميم صور..) التقاط صور لأشياء تعجبك - عمل أفلام فيديو خاصة بك - ألعاب المتاهات - خداع البصر - تعلم برامج كمبيوتر (فوتوشوب، فلاش..) - تعلم الرسم (مدرس، برامج في التلفزيون) - عمل استوديو (غرفة رسم في البيت) - متابعة برامج فنية في التلفزيون - الملاحظة.

٩- الذكاء الوجودي Existence Intelligence ويشير إلى نزعة الفرد إلى طرح العديد من الأسئلة لمعرفة أسرار الكون والوجود من حوله وهو يعني القدرة على التفكير بطريقة تجريدية، ويعبر عن هذا الذكاء في شكل رموز، كما أنه في كل الأنظمة الثقافية هناك مراحل سفسطائية في نمو الذكاء. كما يتميز بالميل إلى التوقف عند أسئلة تتعلق بالحياة والموت والحقائق الأساسية ومن ثم التأمل فيها. ويعبر الذكاء الوجودي عن نفسه من خلال الرموز التي تنطوي على مفارقات وجودية، وعبر المعتقدات والممارسات الأسطورية والدينية، ومن خلال النظريات الفلسفية؛ وكذا الرياضة الروحية. وغالبا ما يتجسد هذا الذكاء بصورته النهائية لدى المفكرين والفلاسفة.

١٠- الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence هو القدرة على محاكاة الذكاء البشري باستخدام برمجيات متطورة يفاد منها فى حل المشكلات غير النمطية، أو التدريب على حلها، أو اتخاذ قرار مناسب، اعتماداً على منطق مدروس، وبدائل مطروحة، تتطلب جهداً بشرياً متعاضماً للوصول إليها عن طريق الفرد العادي ذي الذكاء فوق المتوسط.

ويتميز هذا النوع من الذكاء بالخصائص التالية:

أ- التمثيل الرمزي: ويعبر عن المعلومات المتوفرة مثل: الجو اليوم حار. والسيارة خالية من الوقود. واحمد في صحة جيدة. والطعام له رائحة زكية وهو تمثيل يقترب من شكل تمثيل الإنسان لمعلوماته في حياته اليومية.

ب- البحث التجريبي: تتوجه برامج الذكاء الاصطناعي نحو مشاكل لا تتوافر لها حلول يمكن إيجادها تبعا لخطوات منطقية محددة. إذ يتبع فيها أسلوب البحث التجريبي كما هو حال الطبيب الذي يقوم بتشخيص المرض للمريض، فأمام هذا الطبيب عدد من الاحتمالات كثر أم قل للوصول إلى التشخيص الدقيق، ولن يتمكن بمجرد رؤيته للمريض وسماع آهاته من الوصول إلى الحل، وينطبق الحال على لاعب الشطرنج، فان حساب الخطوة التالية يتم بعد بث احتمالات وافتراضات متعددة، وهذا الأسلوب من البحث التجريبي يحتاج إلى ضرورة توافر سعة تخزين كبيرة في الحاسب، كما تعتبر سرعة الحاسب من العوامل الهامة لفرض الاحتمالات الكثيرة ودراستها.

ج- احتضان المعرفة وتمثيلها: لما كان من الخصائص الهامة في برامج الذكاء الاصطناعي استخدام أسلوب التمثيل الرمزي في التعبير عن المعلومات، وإتباع طرق البحث التجريبي في إيجاد الحلول فان برامج الذكاء الاصطناعي يجب أن تمتلك في بنائها قاعدة كبيرة من المعرفة تحتوي على الربط بين الحالات والنتائج، مثال ذلك: إذا كان مشغل الأقراص في جهاز الكمبيوتر لا يقرأ البيانات المسجلة على القرص.

♦ ومثال آخر: إذا كان الجو غير صحو، ودرجة الحرارة منخفضة، فيجب ارتداء المعطف.

وفي هذه الأمثلة يتضح التمثيل الرمزي (الجو غير صحو)، واحتضان المعرفة بمعرفة عطل الشغل وبمعرفة وجوب ارتداء المعطف.

د- البيانات غير المؤكدة أو غير المكتملة: تتطلب البرامج التي تصمم وفق الذكاء الاصطناعي التمكن من إعطاء حلول إذا كانت البيانات غير مؤكدة أو مكتملة، وليس معنى ذلك أن تقوم بإعطاء حلول مهما كانت الحلول خطأ أو صحيحة، وإنما يجب لكي تقوم بأدائها الجيد أن تكون قادرة على إعطاء الحلول المقبولة وإلا تصبح قاصرة، ففي البرامج الطبية إذا ما عرضت حالة من الحالات دون الحصول على نتائج التحليلات الطبية فيجب أن يحتوي البرنامج على القدرة على إعطاء الحلول.

هـ- القدرة على التعليم: تعتبر القدرة على التعلم إحدى مميزات السلوك الذكي وسواء أكان التعلم في البشر يتم عن طريق الملاحظة أو الاستفادة من أخطاء الماضي فإن برامج الذكاء الاصطناعي يجب أن تعتمد على استراتيجيات لتعلم الآلة.

١١- الذكاء الوجداني: Emotional Intelligence هو القدرة على فهم الانفعالات الذاتية، وانفعالات الآخرين، وتنظيمها للرقى بكل من الانفعال والتفكير. وهو حسب دانييل جولمان "أن تكون قادراً على حث نفسك باستمرار في مواجهة الإحباطات والتحكم في النزوات، وتأجيل إحساسك بإشباع النفس وإرضائها، والقدرة على تنظيم حالتك النفسية، ومنع الأسى أو الألم من شل قدرتك على التفكير، وأن تكون قادراً على التعاطف والشعور بالأمل".

الذكاء الوجداني: هو القدرة على تمييز مشاعرك ومشاعر الآخرين حتى تتمكن من إدارة العواطف جيداً مع نفسك ومع الآخرين، أو بمعنى آخر هو القدرة على الملاحظة، والتقييم، وإدارة النفس والعلاقات بشكل مميز.

ويمكن الذكاء الوجداني في النقاط الرئيسية التالية:

١- الدراية بالنفس: أي كيف يميز الإنسان مشاعره ويجعلها شيئاً محسوساً يضع يده عليه، وكيف يعرف نقاط قوته ونقاط ضعفه، وكيف يقيم دوافعه وسلوكه ويسأل نفسه لماذا فعلت كذا أو كذا؟ فيجد إجابة شافية دقيقة.. وتحتاج في ذلك إلى ثقة بغير غرور في إمكانياتك وقدراتك.

٢- إدارة نفسك نحو التغيير: فما الذي يفيد في أن تعلم عن نفسك كل شيء، ولا تستفيد من هذا العلم في شيء. هل تستطيع أن تجعل منك إنساناً شفافاً مستقيماً تتمتع بالأمانة ويثق بك الآخرون؟ هل يمكن أن تكون أكثر مرونة

وتفاؤلا لترى نصف الكأس المملوء ومع ذلك تسعى دائما للوصول إلى الإنجاز الحقيقي.. إذا استطعت فأنت تتمتع بذكاء وجداني حاد.

٣- الدراية بالآخرين، باحتياجاتهم، بمشاعرهم، بدوافعهم، باهتماماتهم، وذلك حتى يتحقق معهم الاتصال الراقي المنشود.

٤- إدارة علاقة ناجحة: وهنا لا بد من أن تستفيد بمعلوماتك لتعلم المطلوب منك في هذه اللحظة، هل مطلوب أن تتعاطف؟ تساعد الآخرين؟ أم مطلوب منك أن تدير خلافاك بنجاح وتستوعب من أمامك بابتسامتك الساحرة. هل مطلوب منك أن تحفز، تطلق الطاقات، تتجانس مع فريقك، مديرا كنت أو عضوا، لإنجاز الأهداف المشتركة، تلك الأهداف التي وضعتها سويا على مائدة واحدة(السعدوني، ٢٠٠٧).

وقد أشارت الدراسات والبحوث إلى أن الذكاء الانفعالي متعدد الأبعاد وليس أحادي البعد، وأنه يمكن قياسه بأبعاده المختلفة باستخدام الاختبارات الإكلينيكية والسيكومترية، كما أن ٠٨٪ من إنجازات البشر مرجعها الذكاء الوجداني، بينما ٠٢٪ مرجعها الذكاء التحليلي.

ومن أبعاد الذكاء الوجداني الوعي بالذات، ودافعية ذاتية، ومقاومة الاندفاع، والعلاقات الاجتماعية، والتفهم، وإدارة الوجدان. والسؤال الذي يطرح نفسه: كيف يمكن زرع الذكاء الوجداني في الأطفال؟ - علينا أن نتعامل مع الطفل بحمبة واحترام وتقبل، بناء الثقة بالنفس وبالأخرين، التعامل مع الطفل بروح المرح وتعويدته على ذلك، الحوار ليعبر الطفل عن مشاعره ولا يكتبها، الاستماع إلى الآخرين بفهم وتفهم، وتعويد الطفل على تسجيل انطباعاته وآرائه وانتقاداته وخبراته، ومشاركة الأهل في ذلك.

أهمية تنوع الذكاء:

والغرض من تنوع الذكاء فائق القيمة، تقديرا لأنواع من المواهب والقدرات لم تكن مصنفة كنوع من الذكاء. فلاعب كرة القدم المتفوق هو شخص ذكي، حتى لو لم يكن متفوقا في الحساب، أو لم يكن يستطيع إلقاء كلمة أمام جمهور. وهذه الأنواع من الذكاء، لا يستطيع امتحان الذكاء على الطريقة الغربية قياسها. والأهم من ذلك أن الناس لا يعيرونه اهتماما. وحتى عندما يقدرّون أصحابه، إلا أنهم نادرا ما يصنفونهم على أنهم أذكياء، بل كشواذ أو طفرات اجتماعية.

ويميز "جاردنر" بين أنواع الذكاء هذه بحجة معقولة، كما رأينا، فامتلاك شخص لوحدة منها، يكون مستقلا عن امتلاكه الأخرى. والمعلمون في المدارس يلاحظون تفوق بعض طلابهم في مضمار، وعدم تفوقهم في مضمار آخر. مثلا يتفوق طالب في الحساب، ولا يتفوق في اللغات بنفس المقدار.

وثمة ملاحظة أخرى ليست أقل أهمية، وهي أن الفرد قد يوهب أكثر من ملكة ذكاء واحدة، فيكون رياضيا مثلا وموسيقيا في نفس الوقت. وهي فكرة حاولت الثقافة الغربية سابقا قمعها، بإعلائها شأن التخصص، وتحديد الفرد بوظيفة واحدة يقوم بها لا يتعداها إلى غيرها، بزعم أن من كان موسيقيا مثلا لا يمكن أن يكون قائدا بارعا، على سبيل المثال. ولكن التاريخ البشري مليء بالأمثلة المناقضة، لأناس متعددي المواهب، بفعل امتلاكهم لأكثر من نوع واحد من الذكاء - الموسوعيين على سبيل المثال. وعندما يكون الفرد حرا في اختيار الوظيفة التي يقوم بأدائها، نراه يستطيع أن يؤدي أكثر من وظيفة واحدة، وان يتقن أكثر من عمل واحد.

كيفية التعرف على أنواع الذكاء لدى الطلبة: يتم ذلك من خلال:

- ١- ملاحظة سلوك الطالب في الصف.
- ٢- ملاحظة سلوك الطالب أثناء وقت الفراغ في المدرسة.
- ٣- سجل الملاحظات الخاص بالمعلم.
- ٤- جمع وثائق الطلبة (الصور - الأشرطة - النماذج - الأعمال المقدمة)
- ٥- ملاحظة سجلات المدرسة.
- ٦- الحديث مع المعلمين.
- ٧- التشاور مع أولياء الأمور.
- ٨- النقاش مع الطلبة.
- ٩- إجراء اختبارات تحديد أنواع الذكاء.

كيفية تطبيق نظرية الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم:

يتم التطبيق من خلال:

- ١- تنوع مصادر التعلم (كتب - صور - فيديو - شرائح تعليمية - خرائط - مجسمات - زيارات ميدانية - وسائط متعددة - مراكز تعلم ذاتي - ألغاز - ألعاب - تبادل الأدوار - آلات - معامل لغات وعلوم - ... الخ).

- ٢- المرونة في اختيار الطالب للوسيلة المناسبة.
 - ٣- الاعتماد على مناهج متطورة ومرنة.
 - ٤- إيجاد وسائل تقويم بديلة لتحتوي جميع الأنشطة والوسائل.
 - ٥- إيجاد مشاريع متنوعة لجميع الطلبة لتوافق أنواع الذكاء.
 - ٦- تعزيز التمهين للمعلم والطالب.
- التضمينات التربوية لنظرية الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم: ويمكن إيجازها فيما يلي:

(جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣، ١٢)

(Hoerr,2003, 89 ; James,2003,76;Diesner,2001, 65 ; Goodnough ,2001,419 ;Sternberg &Kaufman,1998, 480;Gardner,1996,64 ; Walter &Gardner ,1995 ,95):

- تقدم إطارا للمعلم للتعرف علي قدرة كل متعلم، بالإضافة إلي تعرف كيفية تعلم الطالب وتعلمه العلوم.
- تمكن المعلم من تحديد الأنشطة والخبرات اللازمة لكل متعلم بطريقة تجعل المتعلم يستمتع بدراسة العلوم وتزيد من دافعيته للتحصيل، مما يعطيه مؤشرا لاكتشاف القوة في ذكاءات طلابه واستثمارها في الارتقاء بمستوي أدائهم.
- مدعومة في الأوساط التربوية، وذلك لانسجامها مع المفاهيم التربوية.
- تعد أساسا قويا في تطوير المناهج والممارسات الصفية والتقييم، حيث أشار لورانس ونورمان (Lawrence & Norman,2003) إلي أن هذه النظرة التعددية للأداء الإنساني تؤكد علي قيم عميقة في ميدان التربية، باعتبار أن كل الطلاب يمكنهم التعلم، ويجب أن تؤثر هذه النقاط في أفكار الممارسات التدريسية.
- تساعد المتعلم علي الانتباه والإدراك الجيد للانفعالات والمشاعر الذاتية، وفهمها، وصياغتها، وتنظيمها بوضوح.
- تساعد المتعلم علي الرقي العقلي والانفعالي والمهني وتعلم المزيد من المهارات الايجابية.
- تساعد المتعلم علي الوعي بالتفكير.
- تكسب المتعلمين مهارات التفكير المتنوعة وابتكار نواتج فعالة ذات قيمة.

- تكسب المتعلمين مهارات التصنيف والاستنتاج والتقييم واختبار الفروض ومهارة التواصل وتمييز الأشكال وملاحظة التفاصيل بدقة.
- تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.
- تكسب المتعلم مهارة التمييز بين انفعالاته وتصنيفها واعتبارها وسيلة لفهم سلوكه الخاص وتوجيهه.
- يمكن تحسين الذكاءات وتمييزها باعتبارها مسألة تربوية وثقافية.
- أكثر موضوعية لتقييم أداءات المتعلمين.
- عدسة يمكن من خلالها التعرف على الطرق المتنوعة لحل المشكلات وابتكار نواتج جديدة ذات قيمة بين الأفراد.
- تقدم للمعلم إطاراً مرجعياً مألوفاً لاكتشاف معتقداته حول قدرات المتعلمين واتخاذ قرارات عن كيفية بناء الخبرة التعليمية لهم، وكيف تؤثر جوانب القوة وجوانب الضعف لدى طلابه في البيئة التعليمية.
- تمكن المتعلم من التعرف على الطرق التي يظهر فيها المتعلم نوع الذكاء؛ ليوظف الجوانب القوية لديه لمساعدته على التعلم باعتبارها أدوات مساعدة للذاكرة بصورة رئيسة.
- تمكن المعلم من اكتشاف الطلاب المبدعين والموهوبين والتنبؤ بالتحصيل بشكل جيد.

كما يشير كل من (Allix, 2000, 279; Goodnough, 2001, 421; Hoerr, 2003, 94) إلى أن نظرية الذكاءات المتعددة يمكن أن تقدم للمعلم إطاراً مرجعياً مألوفاً لاكتشاف ما يدور في بنية المتعلم ووضع قرارات عن كيفية بناء الخبرة التعليمية له، بالإضافة إلى أن هذه النظرية أصبحت اتجاهها واضحاً لاكتشاف أساليب التعلم، وتفريد التدريس والتعليم، وتطوير المناهج، وتحسين طرق التعليم المدرسية.

استراتيجيات التعلم وفقاً لكل نوع من أنواع الذكاء المتعدد:

- ١- الذكاء اللغوي: تتمثل في: المناقشات في مجموعة كبيرة أو صغيرة، العصف الذهني، الألعاب التي تعتمد على الكلمات واللغة، عمل تسجيلات صوتية.
- ٢- الذكاء المنطقي الرياضي: حل المشكلات وخاصة الرياضية، العمل الجماعي الذي يتطلب تصنيفاً أو تجميعاً والألعاب التعليمية التي تعتمد على المنطق.

- ٣- الذكاء المكاني: يتمثل في: استخدام الوسائل التعليمية خاصة الصور، والرسوم والخرائط، والأشكال البيانية الأنشطة الفنية بأنواعها من رسم وتصوير فوتوغرافي، التمثيل الدرامي الجماعي وتصوير الشخصيات.
- ٤- الذكاء الحركي: يتمثل في: المشروعات الجماعية، لعب الأدوار والتمثيل المسرحي الأنشطة الحركية والرياضية.
- ٥- الذكاء الاجتماعي: يتمثل في: العمل في مجموعات، المناقشات بأنواعها المشروعات الجماعية في المدرسة وفي البيئة المحيطة، تمثيل الأدوار.
- ٦- الذكاء الشخصي الداخلي: يتمثل في: استراتيجية حل المشكلات، المشروعات الفردية، الأعمال والألعاب الفردية التي تتطلب تركيزاً.
- ٧- الذكاء الموسيقي: يتمثل في: الغناء الجماعي، الاشتراك في فرق العزف أو الغناء الاستماع للموسيقى كخلفية للموقف التعليمي تنعيم الكلمات وفق إيقاع واضح.

ويمكن تلخيص ما سبق في الجدول التالي:

| م | نوع الذكاء | أمثلة على نشاطات التعلم | أمثلة على أدوات التعلم | تعليمات الإستراتيجيات |
|---|-----------------|--|---|---|
| ١ | اللغوي | المحاضرات، والنقاش، وألعاب الكلمات، والرواية، والقصة، وكتابة المجالات... الخ | الكتب، الأشطرطة، الكراسات، الطوابع... الخ | اقرأ على التالي، اكتب حول، تحدث عن، استمع إلى.... الخ |
| ٢ | الرياضي المنطقي | العصف الذهني، حل المسائل، التجربة العلمية، الحساب العقلي، الألعاب الرقمية... الخ | آلات حاسبة، وأدوات علمية، وألعاب رياضية والمعالج الرياضي | حدد الكمية، فكر بشكل دقيق، أعط قيمة... |
| ٣ | المكاني البصري | تمثيل مرئي، نشاطات فنية، ألعاب تخيلية، تخطيط عقلي، الاستعارة، المرثيات | الرسومات والخرائط، والفيديو، ومجموعة الليجو، وأدوات فنية، وخداع البصر - | انظر إلى الرسم التالي، ألاحظ، أرسم خريطة عقلية |

| م | نوع الذكاء | أمثلة على نشاطات التعلم | أمثلة على أدوات التعلم | تعليمات الإستراتيجيات |
|---|----------------------------------|---|---|---|
| | | | والكاميرا، والصور | |
| ٤ | الحركي - الجسدي | الدراما، الرقص، واستعمال اليدين في التعليم، وأنشطة اللمس، نماذج الاسترخاء | بناء أدوات، وأدوات الرياضية، والطين ، أدوات اللمس | ابن...، مثل بشكل ظاهر، ألمس |
| ٥ | الموسيقى | الأغاني التي تختارها، عزف الألحان، الاستماع إلى الأغاني، تأليف الأغاني | الشريط المسجل، والأدوات الموسيقية... | عن مقطع... أقرع، استمع إلى... |
| ٦ | الشخصي الخارجي (الاجتماعي) | المحاكاة، تداخلات الجماعة، تجمعات اجتماعية، الصديق الخاص أو الزميل | ألعاب، لعب الأدوار، حفلات... | تعلم ذلك، تفاعل مع الأخذ بعين الاعتبار، تعاون في... |
| ٧ | الشخصي الداخلي (الذاتي) | تعليمات فردية، دراسة منتقاة، خيارات في المجالات الدراسية، وتقدير الذات | أدوات فحص الذات | اربط ذلك مع حياتك، اتخذ قراراً على اعتبار أن... |

الأهمية التربوية لنظرية الذكاءات المتعددة:

- تعد نظرية الذكاء المتعدد " نموذجاً معرفياً " يحاول أن يصف كيف يستخدم الأفراد ذكاهم المتعدد لحل مشكلة ما.
- مساعدة المعلم على توسيع دائرة إستراتيجياته التدريسية، ليصل لأكبر عدد من الأطفال على اختلاف ذكاءاتهم وأنماط تعلمهم.
- تقدم نظرية الذكاء المتعددة نموذج للتعلم ليس له قواعد محددة فيما عدا المتطلبات التي تفرضها المكونات المعرفية لكل ذكاء فنظرية الذكاء المتعدد تقترح حلول يمكن للمعلمين أن يصمموا في ضوءها مناهج جديدة.

- تمدنا بإطار يمكن للمعلمين من خلاله أن يتناولوا أي محتوى تعليمي ويقدموه بعدة طرق مختلفة. و تقدم النظرية خريطة تدعم العديد من الطرق التي يتعلم بها الأطفال.

جوانب الاستفادة من نظرية الذكاءات المتعددة: تكمن هذه الجوانب في أن:

- يتم تعديل برامج التعلم للطلاب بحيث تعتمد أساليب تدريسهم على استغلال جوانب القوة في ذكاءاتهم المختلفة وفقا لنظرية الذكاءات المتعددة، لأن البرامج الحالية تعتمد على التدريس من خلال الجانب اللغوي اللفظي فقط، وتتجاهل جوانب القوة لديهم والتي يمكن الاستفادة منها في دراستهم الأكاديمية.
- يقوم المعلمون بتتويع الأنشطة التعليمية داخل حجرة الدراسة للوحدة الدراسية الواحدة بما يتناسب مع الذكاءات المتعددة للطلاب.
- يتم تعميم استراتيجيات التدريس القائمة على نظرية الذكاءات في التدريس على مراحل التعليم المختلفة.
- يعتمد تقييم التعلم على طرق وأساليب متعددة الأبعاد بحيث تغطي كل الجوانب لدى الفرد الواحد.
- تحتوى أساليب التدريس على أنشطة تنمي القدرات والمواهب الخاصة التي قد توجد لدى بعض المتعلمين.
- يتم تدريب المعلمين على طرق وأساليب التعليم عن طريق الذكاءات المتعددة.
- الذكاء المتعدد ومنظومة المنهج المدرسي:

في ضوء نظرية الذكاء المتعدد يتوجب مراعاة ما يلي عند تصميم منهج المواد الدراسية المختلفة، ومنها منهج العلوم:

- 1- تطوير المنظومة المعرفية للمنهج بما يتلاءم مع جميع المتعلمين من خلال مخاطبة الذكاء المتعدد الذي يمتلكه الطلاب أو يظهرون قوة فيه، والكف عن التعامل معهم فقط على أساس الذكاء الذي لا يمتلكونه أو التي يظهرون ضعفاً واضحاً فيه، بل ينبغي الاهتمام بالأنواع التي يمتلكونها ومحاولة تنمية تلك التي لا يمتلكونها أو يظهرون ضعفاً محددًا فيها.
- 2- مراجعة نظام التقويم القائم الذي يقيس ما لا يعرفه المتعلم أكثر مما يعرفه، إذ تسعى الاختبارات إلى قياس جوانب معرفة دنيا وإهمال جوانب معرفة تتصف

بقدرات عليا، وبالتالي يكون التقويم قاصراً على استخدام أساليب محددة للقياس ولم يرق إلى المفهوم الحقيقي لمعنى التقويم. ولذا ينبغي أن يكون التقويم منصباً على الأنواع المختلفة من الذكاء دون استثناء.

٣- التوسع في مضمون المنهج، ليشمل تعددية في المواد والأنشطة التعليمية، بما تقابل وتناغم التعددية في القدرات العقلية، بحيث يتسع لمكونات المنظومة المعرفية من عمليات معرفية لطيف من المجالات، والأنشطة المجتمعية المعاصرة والمتوقعة، ولا يعني ذلك أن كل متعلم يدرس جميع المقررات المطروحة، بل على واضعي المناهج ومنفذيها أن يعيدوا هيكله المناهج وإدارتها، بحيث تسمح بمرونة الاختيار والتشعبات والتنوع، وذلك بالتكافؤ في المستوى، وليس بالتطبيق في المضمون، وفتح القنوات بين التشعبية والتتويجات، بما يتيح التواؤم الطردي مع مواقع القوة في قدرات المتعلم اللغوية، والرياضية، والبصرية، والمكانية، والإيقاعية الموسيقية، والحركية الجسدية، وقدرات الاتصال بالذات، والتعامل مع الآخرين، والتفاعل المنتج مع مصادر ومكونات الطبيعة.

٤- تعديل النظام المدرسي بحيث يكون هناك مراكز متعددة تنمي أنواع الذكاء المتعدد وتصلقها، بحيث تتضمن المدرسة الواحدة ثمانية مراكز أساسية تعد مصادر لإكساب المتعلمين القدرات المختلفة من الذكاء، وأن يكون المتعلم في هذا النظام متحركاً والمعلم ثابتاً، فيذهب المتعلم من مركز إلى آخر داخل المدرسة طبقاً لنوعية الذكاء المطلوب اكتسابه أو تنميته أو صقله. وأن يبقى المعلم ثابتاً في مركزه يعد من المصادر المختلفة والأنشطة المطلوبة لكل صف من صفوف المدرسة.

وعلى هذا فإن المدرسة في نظرية الذكاء المتعدد تتضمن المراكز التالية:

• مركز الرياضيات: ويشتمل هذا المركز على الوسائل والمصادر التعليمية اللازمة لتنمية الذكاء المنطقي الرياضي مثل ألعاب الرياضيات والألغاز، ومصادر تعلم حل المشكلات.

• مركز اللغة: ويتضمن هذا المركز مصادر وأنشطة تعليمية تعليمية تتعلق بتنمية النطق والاستماع والكتابة والقراءة وتحليل المفردات سواء أكان ذلك للغة الأم أو للغة الأجنبية.

• مركز الأشغال: ويتضمن هذا المركز مصادر تساعد المتعلم على تركيب وبناء

نماذج معينة وعمل أشكال ومخططات لتنفيذ مهام وادوار مسرحية معينة أو القيام بتدريبات رياضية أو جسمية محددة.

• مركز الموسيقى: ويشمل على نماذج لأناشيد مرتبطة بالمنهاج وقيام المتعلمين بالتدرب عليها وتأليف الأناشيد.

• مركز المشاريع: ويتم فيه التركيز على الذكاء الشخصي للمتعلم بحيث يتقن عمل مشروعات ذاتية ويكتشف خطط ويبحث ويفكر بصورة فردية في موضوعات المنهاج المقررة.

• مركز العلوم: ويتضمن مصادر وأنشطة يستطيع المتعلم من خلالها ابتكار معايير لتصنيف موارد البيئة والتمييز بين عناصرها سواء كانت حيوانات أو نباتات أو سخور أو مواد بترولية... الخ ومعرفة التفاصيل الدقيقة لمكوناتها وتراكيبها.

• مركز التواصل: ويتضمن هذا المركز تعليم كيفية التعامل مع الآخرين من خلال التدريب على أساليب المناقشة والحوار واكتساب مهارات التعلم التعاوني والمشاركة الفعالة.

5- تعديل أدوار المعلم في العملية التعليمية، حيث يقوم المعلم بالتحضير للأنشطة والمواد التعليمية اللازمة لتنمية الذكاء المطلوب مع مراعاة تدريب المتعلمين على استخدام المواد التعليمية وتوجيههم تجاه الأهداف المنشودة، ولذا فإن دور المعلم في هذه الحالة موجه ومرشد وليس شارحاً أو مفسراً للجوانب المعرفية التقليدية.

6- طرق التدريس المستخدمة في هذا المجال متنوعة، ولتنمية الأنواع المختلفة من الذكاء يمكن للمعلم استخدام العديد من طرق التدريس من أهمها ما يلي: المناقشة والاكتشاف والتعلم التعاوني وحل المشكلات والتعلم الذاتي ولعب الأدوار وأسلوب الألعاب ومخططات المفاهيم والتدريس بمساعدة الحاسوب وغيرها. (عبيد، عفانه، ٢٠٠٣)

إن هذه الذكاءات توجد لدى كل فرد بدرجات متفاوتة، فقد يكون شخص ما لغوياً بدرجة عالية في حين يكون منطقياً بدرجة أقل، ولذلك لا نتعامل مع الآخرين على أنهم أذكاء أو قليلي الذكاء، فكل شخص يمتلك درجات متفاوتة من كل نمط، وهكذا يكون لكل شخص بروفيل ذكاء وليس نسبة ذكاء.

وفي هذا الإطار وبإلقاء نظرة سريعة علي ما يحدث في التعليم بمختلف مراحل، يتضح أن المناهج الدراسية جميعها، ومنها منهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة، تركز علي

المعرفة لذاتها دون استغلال الإمكانيات العقلية للمعلمين في معالجة وتوظيف هذه المعرفة؛ الأمر الذي قد يحد من إنتاج الأفكار الجديدة الإبداعية خلال تدريس العلوم، حيث لا تزال استراتيجيات التدريس تركز علي التلقين وحشو أذهان المتعلمين بما توصل إليه الآخرون بدلا من تعليمهم كيف يبدعون.

وبصفة عامة فهناك الكثير الذي يجب عمله لإدخال بعد الذكاءات المتعددة بشكل منسق و متكامل في معظم البرامج التدريبية قبل الخدمة، ولكن يتمثل التحدي الأكبر في إعادة تدريب العديد من معلمي العلوم الذين يضطلعون بمهمة التدريس في المراحل التعليمية المختلفة، حيث يتطلب هذا أن يكون من بين أهداف برامج التدريب في ضوء الذكاءات المتعددة ما يلي (Gardner,2003) :

- أن يظهر المتدرب (معلم العلوم) معرفة بالمفاهيم والتطبيقات الخاصة بنظرية الذكاءات المتعددة في مجال تدريس العلوم.
- أن يصف ويحلل المشكلات المعاصرة المتعلقة بالقضايا العلمية ضمن إطار مبادئ تدريس العلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية وتفاعلاتها.
- أن يستخدم أساليب متنوعة في ضوء الذكاءات المتعددة لتدريس موضوعات العلوم.
- أن يحدد الأهمية النوعية المتعلقة بمشكلات تدريس العلوم، ويظهر أساليب متنوعة لتنظيم وتنفيذ الذكاءات المتعددة حيال هذه الموضوعات المتعلقة بتدريس العلوم، بالإضافة إلي تمكّنه من اتخاذ إجراءات مناسبة لإحداث تغييرات في مجال مهارات التدريس الإبداعي وتقييمها.

إن طبيعة الذكاءات المتعددة باعتبارها عملية متداخلة في مختلف التخصصات الدراسية، وباعتبارها تهدف إلي حل المشكلات التدريسية المتعلقة بإعداد معلم العلوم علي المستوى المحلي والقومي، فإنها تتطلب مجموعة من المعارف والمهارات والقيم الصحيحة، كما تتطلب مهارات بحث واستقصاء في موضوعات متنوعة.

ولأهمية هذه النظرية أجريت العديد من الدراسات والبحوث، منها دراسة جرى جود نوف (Goodnough,2001)) التي استهدفت استكشاف نظرية جاردنر في الذكاءات المتعددة وأهميتها في جعل تعلم العلوم وتعليمها ذا معنى، وتوفير منتدى للمعلمين للتداول حول انطباعاتهم الذاتية عن هذه النظرية وتطبيقاتها في تدريس العلوم، والقيام ببحث إجرائي في سياق تدريس العلوم ووصف فعالية البحث الإجرائي كإطار عمل لتطوير عمل المعلمين والمنهاج. وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية النظرية في عدة مجالات، مثل تطوير

المناهج، وتطوير أداء المعلمين، وتعلم الطالب للعلوم، وخلال عملية البحث الإجرائي أصبح المشاركون أكثر قناعة بممارستهم، وبالتالي تعززت معرفتهم بالمحتوى التربوي في مادة العلوم وأصبح الطلاب أكثر انغماساً في تعلم العلوم حيث حصلوا على تفهم أكبر في كيفية تعلمهم. وأظهرت نتائج دراسة نولين(٢٠٠٣) أن أساليب التدريس القائمة على هذه النظرية كانت فعالة في زيادة فهم الطلاب لمقرراتهم الدراسية، مما أدى إلى رفع مستوى تحصيلهم الدراسي، وقد فسر الباحث هذه النتائج بأن نظرية الذكاءات المتعددة تسمح لكل متعلم داخل حجرة الدراسة بأن يتعلم بالأسلوب الذي يتوافق مع ذكائه المتعددة.

الذكاءات المتعددة والتعلم:

إن نظرية الذكاءات المتعددة أكثر ما تتضح في تطبيقاتها التربوية، وقد لاقت هذه النظرية إقبالا متزايداً من المربين والمعلمين والطلبة، لما لها من انعكاسات واضحة على طرق التدريس والتعلم.

ومن المهم أن نشير إلى أن الأنظمة التعليمية المختلفة، منذ نشأتها كانت تقدم نشاطات تعليمية لفظية لغوية في معظم الأحيان، بالإضافة إلى بعض النشاطات المنطقية، وبذلك تفوق الطلبة اللفظيين.

فالمناهج الدراسية وطرق التدريس وطرق الامتحان والواجبات المدرسية كلها وسائل وأدوات لغوية لفظية، وهكذا استفاد الطلاب اللفظيين لأنهم تلقوا تعليماً ملائماً لذكاءاتهم ولمشيلاتهم المفضلة.

أما الطلاب الحركيين أو الاجتماعيين والإيقاعيين، فغالباً ما كانوا يعزفون عن التعلم، لأن مناهج التعلم وأدواته لا تخاطب ذكاءاتهم، فهم يتعلمون مناهج لفظية وبطرق تدريس لفظية.

فالمطلوب إذا تغيير طرق التدريس، ومناهجه بحيث يتلقون تعليماً يتلاءم مع ذكاءاتهم، حيث يتلقى الطلاب حالياً دروساً لفظية، بطرق تدريس لفظية: تتمثل في المحاضرة، والمناقشة، والقراءات والكتابة، فماذا يحدث لو غيرنا طرق التدريس الحالية بما يتناسب مع ذكاءات كل طالب؟ وما طرق التدريس التي تتلاءم مع مختلف الذكاءات؟

ويوضح الجدول التالي طرق التدريس المفضلة لدى كل نمط من الطلبة، والأدوات التعليمية الملائمة لهم، والأنشطة المفضلة:

| الأنشطة المفضلة | أدوات تعليمية | طرق التدريس المفضلة | الذكاء |
|--|--|---|---------------------|
| أقرأ، اكتب، تحدث، استمع | الكتب، جهاز التسجيل، الآلة الطابعة، مجموعات الطوابع | محاضره، نقاش، الكلمات المتقاطعة. رواية القصص، قراءة النوتة الموسيقية، كتابة السيرة الذاتية. | اللفظي |
| قم بالقياس، فكر عنها بشكل انتقادي، ضعها في إطار منطقي، قم بتجربتها. | الآلة الحاسبة، الحسابات اليديوية، الأدوات العلمية، العاب الرياضيات. | حل المشكلات، التجارب العلمية، جمع الأرقام في الذهن، الأرقام المتقاطعة، التفكير النقدي | المنطقي _الرياضي |
| انظر، ارسم، تخيل، لون، اعمل خريطة ذهنيه. | الرسم البياني، الخرائط، الفيديو، العاب التركيب، الأدوات الفنية، الخدع البصرية، الكاميرات، الصور | عرض بصري، أنشطه فنيه، العاب التخيل، الخرائط الذهنية، المجاز، التصور، التخيل. | المكاني _البصري |
| ركب، الأداء، ألمس، حس، ارقص. | ألعاب التركيب، الصلصال الأدوات الرياضية، مصادر التعلم اللمسي. | التعلم باليد، التمثيل، الرقص، الرياضة البدنية، الأنشطة اللمسية، تمارين الاسترخاء | الجسمي _الحركي |
| غنّ، اطرق، طبّل، استمع. | جهاز التسجيل، جمع الأشرطة، الأدوات الموسيقية | تعلم النغم، الطرق، استخدام الأغاني كجزء تعليمي. | الموسيقي |
| درس، تعاون مع، تفاعل مع، احترم. | جهاز التسجيل، تنظيم الحفلات، يلعب أدوات مختلفة | التعليم التعاوني، تعلم الرفاق، مشاركة المجتمع، اللقاءات الاجتماعية | الاجتماعي |
| مرتبط بالحياة الشخصية، إعطاء خيارات مع الرجوع إليها، الاستبصار الذاتي. | أدوات بناء الذات، السيرة الذاتية. | تعليمات فرديه، الدارسات المستقلة الذاتية، بناء الثقة بالنفس، احترام الذات. | ذاتي تأملي |

| الأنشطة المفضلة | أدوات تعليمية | طرق التدريس المفضلة | الذكاء |
|---|--|---|------------|
| معايشة الأحياء (نبات +حيوان) متابعة الظواهر الطبيعية. | النبات، الحيوان، أدوات مراقبه الطبيعة مثل المناظير، أدوات الحقائق. | دراسة الطبيعة، الوعي البيئي، العناية بالحيوانات، الرحلات، الجولات، التجارب، متابعة الظواهر الطبيعية | طبيعي بيئي |

ويفكر الطلاب حسب أنماطهم، كما يحبون ممارسة الأعمال، ويشعرون بالاحتياجات التي تتلاءم مع هذه الأنماط، فكل طالب أداة التفكير الخاصة به حسب نمطه.

كما يوضح الجدول التالي أدوات التفكير المفضلة، والأنشطة والأعمال المحببة والاحتياجات الخاصة بكل نمط:

| الاحتياجات | حب العمل | التفكير | الذكاء |
|---|---|--------------------|-------------|
| الكتب، الأشطرطة، أدوات القصة، ولعب الألعاب اللفظية، والتلاعب بالألفاظ | القراءة والكتابة، وسرد القصص، ولعب الألعاب اللفظية، والتلاعب بالألفاظ | بالكلمات | لفظي لغوي |
| أدوات التجربة، المواد العلمية، استرجاع المعلومات، رحلات، متاحف علميه. | التجريب، الاستفسار، حل الألفاز، العمليات الحسابية. | بالمنطق | منطقي رياضي |
| الفن، الشعارات، فيديو، أفلام وموسيقى، شرائح، ألعاب تثير الخيال، ألعاب المتاهات، الغاز، كتب مصوره، رحلات الى متاحف الفن. | التصميم، رسم، تشخيص، الاستقراء | صور وتخيلات | مكاني حركي |
| تمثيليات، مسرح، الحركة، بناء الأشياء، رياضه والألعاب، الجسمانية، تجارب يقصد إثارة الذكاء التعلم | رقص، ركض، قفز، بناء، لمس، الإيماء | بالإحساس | حركي جسمي |
| الفناء، رحلات، حفلات موسيقيه، عزف الموسيقى في المدارس والمنازل وأدوات موسيقيه. | غناء، صـفير، طنين، الخبط بالأيدي والأرجل، الاستماع | عبر الشعر والأغاني | صوتي إيقاعي |

| الاحتياجات | حب العمل | التفكير | الذكاء |
|---|--|-------------------------------|------------|
| أماكن سرية، العزلة، مشاريع ذاتية خيارات | وضع الأهداف، تأمل، أحلام، تخطيط، عميق | باسترجاع الأفكار مع الآخرين | اجتماعي |
| التعرف أو البقاء في الطبيعة، فرص التعامل مع الحيوانات، أدوات لاكتشاف الطبيعة مثال (العدسات المكبرة والمناظير) | اللعب مع الحيوانات الأليفة، الفلاحة، استغلال الطبيعة، تربية الحيوانات، الاهتمام بالأرض | عبر الطبيعة والأنماط الطبيعية | طبيعي بيئي |

انعكاسات نظرية الذكاءات على التدريس:

إن التدريس التقليدي يمكن أن يحدث بطرق متنوعة تصمم لإثارة الذكاءات المتعددة، فالمدرس الذي يحاضر مع تأكيد الإيقاع (موسيقى)، ويرسم صوراً على السبورة ليوضح نقاطاً (مكاني)، والذي يقوم بإيماءات درامية وحركات وهو يتحدث (جسمي حركي)، والذي يتوقف ليتيح للتلاميذ الوقت ليتأملوا (شخصي) وي طرح أسئلة تدعو للتفاعل الإيجابي (اجتماعي) هذا المدرس يستخدم مبادئ نظرية الذكاءات المتعددة من منظور متمركز حول المعلم.

إن ما يهمنا هو كيفية الاستفادة من هذه النظرية في التدريس، وتحسين طرق التعليم والتعلم، من خلال طرح الأفكار التالية:

- 1- تتوافر الذكاءات المتعددة لدى كل شخص، فالطالب لا يصنف على أساس نمطي لأنه يمتلك جميع الذكاءات، ولكن بدرجات متفاوتة.
- 2- إن لكل نمط أو ذكاء طريقته تدرّيس خاصة واهتمامات خاصة وأدوات خاصة يرغب في استخدامها، وإن استخدام هذه الطريقة في تدرّيس أصحاب هذه النمط تسهل عملية التعلم، ويساعد الطلبة على التفوق والنجاح.
- 3- يفضل الطلبة أن يتعلموا وفق تمثيلاتهم وأنماطهم، فالطالب اللغوي، والطالب البصري يفضل التعلم من خلال الصور والملاحظة والمشاهدة، والطالب الاجتماعي يفضل التعلم التعاوني وهكذا، فكل طالب تمثيلاته التي تناسب النمط الذكائي الخاص به.
- 4- يمكن استخدام التمثيلات المفضلة لدى الطالب في تقوية التمثيلات الأخرى فالطالب الذي يفضل التمثيلات الإيقاعية يمكن أن تستغل هذه التمثيلات في تحسين قدراته على دراسة اللغة والتفكير المنطقي.

٥- إن الطلاب المتفوقين حالياً هم الذين تصادفت بمثيلاتهم وأنماطهم الذكائية مع طرق التدريس الحالية، وهم إما لغويين أو منطقيين، أما بقية الطلاب من ذكاءات أخرى فإنهم يواجهون صعوبات أكثر مع طرق التدريس الحالية.

٦- إن الطريقة الملائمة للتدريس هي التي تناسب ذكاء الطالب، ولذلك يجب أن تقدم تعليماً متميزاً للطلبة حسب ذكاءاتهم.

٧- تستطيع أن تقدم الدرس الواحد بطرق تدريس واحدة تناسب مختلف الذكاءات ويمكن إعداد أنشطه صفيه متنوعه حسب الذكاء، كذلك يمكن إعداد واجبات متنوعه أيضاً.....

ويفضل عند تحضير وإعداد الدروس وفق نظرية الذكاءات المتعددة أن يقوم المعلم بطرح أسئلة تساعد على استخدام أكبر عدد من أنواع الذكاء السالفة الذكر. فمثلاً يمكنه طرح نماذج من الأسئلة، مثل الأسئلة التالية:

- كيف أستخدام الكلمة المكتوبة أو المحكية في هذا الدرس؟
- كيف أستخدام الأرقام والحسابات والتصنيفات المختلفة وكذلك المنطق والتفكير الناقد؟
- كيف أقوم بتوظيف الأنغام والآلات الموسيقية في أنشودة مثلاً؟
- ما الوسائل المساعدة البصرية التي يجب استخدامها وكذلك ما هي الألوان والرسومات والتشبيهات أو الموجهات البصرية المناسبة؟
- كيف يمكن توظيف حركة الجسم وكذلك حركات اليد؟
- ما النشاطات التي يمكن أن تزيد من التفاعل بين طلاب الصف وكذلك تزيد من مشاركتهم؟
- ما الخيارات الفردية التي يمكن تستثير الانفعالات الايجابية لدى الطلاب؟
- كيف أستخدام تنوع الطبيعة وموجوداتها كالحللات مثلاً؟

إن العلاقة بين نظرية الذكاء المتعدد والتعليم بسيطة وعميقة في نفس الوقت، فالطرق المتعددة للتعلم تستخلص الحاجة إلى طرق متعددة للتعليم، والتعليم الموجه بإمكانيات الطلاب الذكائية في الصف يجب أن يصبح طريقة منهجية لجميع المعلمين بحيث تكون مطعمة بالذكاء المتعدد والإمكانات الممثلة في الصف.

ومن هنا فإن نظرية الذكاء المتعدد لا تشير إلى طريقة تعليمية بعينها بل يستطيع المعلم

أن يستخلص طرقا كثيرة تناسب الموقف وتناسب المسألة وتناسب كل طالب على حدة حسب معطيات أنواع الذكاء التي يتمتع بها الطالب، وهكذا فإن المعلم هو المنوط باختيار المناسب وإلى أي مدى يقوم بتوظيف هذه النظرية.

الذكاءات المتعددة والتقويم:

إن التعلم بالطرق السبع ممتع، ولكن حين يجد الجدد ونريد تقويم تقدم الطلاب في التعلم نختبرهم بالطريقة التي تعودنا أن نختبرهم بها دائما.

ويري "جاردنر" (Gardner، 1999، A) أن تقويم ذكاء أو مجموعة من الذكاءات يجب أن يركز على المشكلات التي يمكن حلها من خلال أنشطة، بالإضافة إلى ابتكار نتائج جديدة وتحديد أي نوع من الذكاء يفضله الفرد عندما يكون له حرية الاختيار. لذا فإن الذكاء لدي (Gardner&Hatch، 1989) هو القدرة على حل المشكلات وإبداع النواتج وابتكار حلول لمشكلات جديدة في مجالات متعددة وهو ما قد يفسر العلاقة بين الذكاء والإبداع في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة، حيث يري رونكو وألبرت (Runco & Albert، 1986) أن الإبداع ذكاء في الأداء. كما يري (Gardner، 1993) أن كل الأفراد يمتلكون هذه الذكاءات بدرجات متفاوتة.

ويشير "جاردنر" (Gardner، 1998) إلى عدم وجود طريقة مثلى لتقييم الذكاء، لكن يتم استخدام الأدوات الملائمة للفرض المراد، ويعترض "جاردنر" على أسلوب التقييم عن طريق الورقة والقلم في القياس، كما يشير أيضا إلى أن نظرية الذكاءات المتعددة تحدي النظرة التقليدية للذكاء كطاقة أو قدرة واحدة يمكن قياسها من خلال IQ. أما الذكاء في نظرية الذكاءات المتعددة هو القدرة على حل المشكلات وابتكار نواتج جديدة ذات قيمة ثقافية، حيث إن الذكاء لا يقاس مثل: الطول والوزن وضغط الدم؛ لأنه ليس كتلة واحدة. ويقترح جاردنر (Gardner، 2003) إعادة تشكيل للطريقة التي يقيم بها تعلم الطلاب ولا يمكن قياس الذكاء بمعزل عن مواقف معينة، وبالتالي فإن القياس الحقيقي في المواقف حيث يكون التقييم ذا معنى.

كما حدد "جاردنر" (Gardner، 1998) محكين لتقييم الذكاءات يتمثلان في:

١- كون التقييم مباشرا وطبيعيًا قدر الإمكان، بمعنى لا يحدث التقييم عن طريق الورقة والقلم، فعلى سبيل المثال يتم تقييم الذكاء الاجتماعي بطريقة جيدة من خلال مواقف حقيقية توضح كيف يتفاعل الفرد أو الأفراد مع بعضهم البعض، وكيف يقيمون الآخرين، وليس أن يجيب الفرد عن أسئلة متعلقة

بالذكاء، بمعنى التركيز علي إجرائية الذكاء كما في المواقف الحقيقية الطبيعية.

٢- يفضل عمل مسح شامل لبحوث الذكاء بشيء من التفصيل للتعرف على أوجه الذكاء المتعددة، حيث يوجد عدة أوجه لكل ذكاء. وهذا المحك لاشك يعارض الأسلوب التقليدي لتقييم الذكاء.

كما يعتمد تقييم الذكاءات علي الأنشطة العملية في جميع المجالات، وبالتالي فهو قياس أكثر موضوعية ودافعية. إن النظرية تقترح نظاما يعتمد بدرجة أقل علي الاختبارات النظامية، أو الاختبارات مرجعية المعيار، وتعتمد بشكل كبير علي المقاييس الواقعية مرجعية المحك، ومنها شرائط الفيديو - شرائط التسجيل السمعي - الصور الفوتوغرافية - البورتفوليو - دفتريوميات الطالب - اللوحات - المقابلات.....(جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣، ١٦٨). كما أن اختبارات الذكاء التقليدية لا تقيس عمليات المعرفة المتضمنة في الإبداع، لذا فهي أدوات ضعيفة في الحكم علي المتميزين المبدعين.

الإبداع والذكاء:

تباينت الآراء التربوية لعلماء التربية وعلم النفس في علاقة الذكاء بالإبداع، حيث ذكرت الأدبيات التربوية أن الإبداع مظهر من مظاهر الذكاء العام للفرد، وأن الإبداع عملية عقلية ترتبط بالذكاء، ولذلك يقررون أنه ما لم يكن الفرد ذكيا فلا يكون مبدعا، كما أن الإبداع ليس هو الذكاء، وبالتالي فهما نوعان مختلفان من أنواع النشاط العقلي للفرد. وعليه ينظر إلي الذكاء، كما تقيسه اختبارات الذكاء بأنه تفكير تقاربي يتطلب تقديم إجابات صحيحة معينة، بينما المهارات الإبداعية غير مقيدة لاستعمال القدرات العقلية. وعلي الرغم من أن الإبداع والذكاء ليس من الضروري أن يرتبطا بعلاقة عالية، إلا أن خلاصة البحوث تشير إلي أن المبدعين يمتلكون مستوي عاليا من الذكاء

(و، ٦٦، ٢٠٠٠، Rothenberg).

إن توفير الفرص الكافية لانطلاق الطاقات الإبداعية الكامنة من عقالها أصبح أمرا لا مفر منه لأي معلم ومتعلم، حيث أشارت الأدبيات التربوية إلي أن الإبداع مزيج من القدرات والاستعدادات والخصائص الشخصية التي توجد لكل فرد سوي بدرجة ما (جروان، ٩٥، ١٩٩٨).

ويمكن النظر إلي الإبداع من خلال مراجعة الدراسات والبحوث التربوية والنفسية من خلال المناحي التالية:

الإبداع بناءً علي :

- سمات الشخص المبدع.
- الإنتاج.
- علي أنه عملية يصبح فيها المتعلم حساسا للمشكلات.
- الموقف أو البيئة الإبداعية.

* نقد نظرية الذكاءات المتعددة:

أولا: الإيجابيات: تتمثل الايجابيات فيما يلي:

١. قسمت الذكاء إلى عدة أقسام.
٢. راعت الفروق الفردية وتعدد القدرات بصورة كبيرة جدا.
٣. اهتمت بالطالب وإيجابيته وفاعليته في الموقف التعليمي.
٤. ظهرت استراتيجيات عديدة مفيدة بشكل كبير مثل العصف الذهني.

ثانيا: السلبيات: تتمثل السلبيات فيما يلي:

- ١- تحتاج إلى معلم متخصص ومعد إعدادا خاصا.
 - ٢- تحتاج إلى مواد ووسائل وإمكانات قد لا تتوفر في معظم المدارس.
 - ٣- لا نستطيع من خلالها الحكم الجازم على مستويات الطلاب.
- كما أوضحت نتائج البحوث والدراسات أن معوقات الإبداع في تدريس العلوم في ضوء الذكاءات المتعددة، تتمثل في:(Rega ، Rothenberg,2000):

- ١- نقص البحوث في مجال الإبداع العلمي، مما كان له الأثر في إهمال المعلمين للقدرات الإبداعية لتلاميذهم، بالإضافة إلي قلة وعيهم بهذه الدراسات ومضامينها التربوية، أولا تمهم نتائجها، لذلك يتمسك الكثيرون منهم بالأفكار التقليدية غير الواقعية عن تعليم الإبداع أو تميته لدي تلاميذهم.
- ٢- التدريس التقليدي ويتمثل في امتصاص المتعلمين للمعرفة الملقاة من قبل المعلم، بالإضافة إلي اعتقاد بعض المعلمين أن تنمية قدرات الطلاب إبداعيا عملا شاقا ومضنيا، فالطالب المبدع لا يرغب في السير مع المعلومات السطحية التي ربما تعرض عليه، كما قد يسبب هؤلاء الطلاب حرجا لبعض المعلمين بأسئلتهم غير المتوقعة، والحلول الغريبة التي يقترحونها لبعض المشكلات.

٣- تغطية المادة التعليمية مقابل تعلمها: إن تكدرس الموضوعات في المنهج يعوق المعلم عن تنمية القدرات الإبداعية لدي طلابه، خاصة عندما يشعرون بأنهم ملزمون بإنهاء المادة كلية.

٤- المناهج والكتب الدراسية: إن المناهج لم تصمم علي أساس تنمية الإبداع، وبالتالي لكي ننمي الإبداع، فالأمر يحتاج إلي مناهج وبرامج تساعد علي تنمية الإبداع لدي المتعلمين بصورة تسمح بإعطاء فرص التجريب العلمي والرياضي والأدبي وتتضمن نشاطات معملية مفتوحة النهاية.

٥- الاتجاهات نحو الإبداع: يعتقد البعض من المعلمين أن القدرات الإبداعية موروثية وأن بيئة التعلم لها أثر قليل في تنمية هذه القدرات، ويرى البعض أن الموهبة لها دور في الإبداع، علي الجانب الآخر يرى البعض من المعلمين ذوي الاتجاهات السلبية نحو الإبداع لا يعرفون كيفية تتبع طرق التدريس الإبداعي.

٦- عوامل ذات الصلة بالنظام التربوي وتتمثل في:

- التدريس الموجه فقط للنجاح والتحصيل المبني علي الاستظهار.

- الاختبارات المدرسية وما يشوبها من أوجه ضعف.

- النظرة المتدنية للتساؤل والاكتشاف من المعلمين.

- الفلسفة التربوية السائدة في المجتمع ومدى تقديره للمبدعين.

وعلي الرغم من هذه المعوقات، إلا أن معلم العلوم الذي يمتلك مهارات التدريس الإبداعي يمكنه تنمية الإبداع ومهارات حل المشكلات لدي طلابه، وفي ضوء الذكاءات المتعددة، من خلال:

- تصميم موضوعات داخل المنهج بطريقة مباشرة.

- استخدام بعض الأساليب والوسائل التربوية عند تدريس موضوعات العلوم ومنها

الأنشطة مفتوحة النهاية - طريقة التقصي والاكتشاف - حل المشكلات -

الأسئلة المتشعبة التباعية والتحفيزية مثل: ماذا تفعل لو نزلت علي سطح القمر؟

الألغاز الصورية - العصف الذهني - اختلاق العلاقات - تمثيل الأدوار... الخ.

تطبيقات نظرية الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم والتربية العلمية:

وفيما عرض لبعض الدروس التطبيقية لنظرية الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم

عنوان الدرس: تركيب الزهرة الصف الدراسي: الأول الثانوي (أحياء).

الوسائل التعليمية: أزهار مختلفة الأشكال والألوان – أزهار بلاستيكية - لوحات
 مصورة للأزهار - لوحة علمية ملونة للزهرة الكاملة_ أقلام ملونة - الكاميرا الوثائقية
 للعرض فوق الرأس - أدوات تشريح - عدسات مكبرة.

| الأهداف السلوكية | إجراءات وعرض الدروس | التقويم |
|--|---|---|
| أن يفرق الطالب بين الأزهار. | يبدأ المعلم شرحه بالطريقة التالية: المقدمة: لدى محمد حديقة جميلة وقد أحضر لنا مجموعة من الأزهار الرائعة ؟ سير الدرس: عرض أزهار لها أشكال متنوعة وملونة | ١_ يقسم الطلاب إلى مجموعات كل مجموعة تكلف بتفكيك زهرة إلى محيطاتها الزهرية استخدام العدسات المكبرة والمشرط وإبرة التشريح. |
| أن يتعرف الطالب على تركيب الزهرة. | - ثم يطلب المعلم من الطلاب توضيح أوجه التشابه والاختلاف بينها. نستخرج زهرة ونخرج طالبا ليشير بيده إلى الكأس والتويج. | ٢- رتب المحيطات الزهرية من الخارج إلى الداخل؟ |
| أن يرتب الطالب المحيطات الزهرية من الخارج إلى الداخل. | لون الكأس مميز(أخضر) وألوان التويج متعددة هيا نرسم زهرة بسيطة. | ٣- عرف الزهرة؟ |
| أن يُعرف الطالب الزهرة | هل كتاب المدرسة يحتوي على أزهار بألوان وأشكال متعددة؟ | ٤- ما وظيفة الزهرة؟ |
| أن يستنتج الطالب وظيفة الزهرة. | باستخدام العدسة المكبرة نفحص مكونات الزهرة. | أرسم الزهرة الكاملة موضحا عليها البيانات الأساسية. |
| أن يرسم الطالب تركيب الزهرة الكاملة مع كتابة البيانات عليها. | باستخدام المشرط تفكك الزهرة إلى محيطاتها. | قارن بين الكأس والتويج من حيث الشكل والوظيفة. |
| أن يقارن الطالب بين الكأس والتويج. | باستخدام إبرة التشريح نأخذ عينة من حبوب اللقاح ونضعها على ورقة بيضاء ونفحصها بالعدسة المكبرة. | قارن بين الطلع والمتاع من حيث الشكل والوظيفة. |
| أن يقارن الطالب بين الطلع والمتاع. | ١٠- نتعلم كيف نكتب القانون الزهري لأي زهرة | ملاحظات حول الخطة: |
| أن يكتب الطالب القانون الزهري للزهرة المعطاة له. | نشاطات بينية: أي الأزهار تحب أكثر؟ لو كنت زهرة فماذا تحب أن تكون؟ أيهما أكثر شهرة زهرة الفل أم الياسمين؟ لو تكلمت الزهرة فماذا ستقول؟ | التأكد من موافقة الخطة لمستوى الطلاب. الزمن حصتان. مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب. التعزيز الجيد والمناسب بشكل فوري. |

عرض مثال آخر:

الهدف: تعليم قانون بويل (كيمياء) ثانوي

- ◆ يُعطى الطلاب تعريفاً لفظياً لقانون بويل: "مع ثبات كتلة ودرجة حرارة الغاز، يتناسب الضغط عكسياً مع الحجم". مناقشة التعريف لغوي.
- ◆ يُعطى الطلاب معادلة تصف قانون بويل: $ض \times ح = ث$ ، أي: $الضغط \times الحجم = ثابت$... يحلّون مسائل محددة مرتبطة بالقانون. رياضي - منطقي.

يُجري الطلاب التجربة التالية:

يملأ الطلاب أفواههم بالهواء، ويجعلون الهواء كله في ناحية واحدة من الفم (حجم أقل) ويخبروك بعد ذلك إن كان الضغط قد ازداد (يزداد فعلاً). اطلب منهم أن يطلقوا الهواء إلى جانبي الفم دون فتحه (حجم أكبر) ويخبروك بعد ذلك إن كان الضغط قد ازداد أم تناقص (تناقص فعلاً) حركي - جسماني.

◆ يُعطى الطلاب مجازاً أو صورة بصرية لقانون بويل: "تصوّر أن على يدك خُرْجاً. تبدأ بعصره، ومع ازدياد قوة العصر يزداد الضغط إلى أن ينفجر الخُرْج ويتدفق ما بداخله ليغطي يدك! أو استخدم مجاز البالون بدلاً عنه... مكاني - بصري.

◆ استخدم لحناً معروفاً لدى الطلاب واجعلهم ينشدوا المقطوعة التالية عدة مرات: إذا نقص الحجم، ارتفع الضغط، ثم يبدأ الدم بالغيلان، فتخرج صرخة تقول، أحتاج زيادة في المكان/الفضاء"، "أو سوف أعبس غاضباً". إذا زاد الحجم انخفض الضغط.... إيقاعي - موسيقي.

◆ يُصبح الطلاب "جزيئات" في غرفة الصف (جزء من غرفة الصف يُحدد لهم بوضوح) ويتحركوا بمعدل ثابت (درجة الحرارة) في اتجاه الجزء المحدد من غرفة الصف وينحشروا فيه معاً (ارتفاع الضغط بينهم وانخفاض حجمهم الكلي) - لا يستطيعون مغادرة الحجرة (كتلة ثابتة) - ثم يبدأوا بالتحرك والانتشار في الصف (انخفاض الضغط وازدياد حجمهم الكلي) (بين شخصي - اجتماعي، وحركي - جسماني).

◆ يُجري الطلاب تجارب مخبرية يقيسون فيها ضغط الهواء في حاويات مغلقة بإحكام لمنع التسرب ويصنعوا خريطة للضغط مقابل الحجم رياضي - منطقي، وحركي - جسماني.

❖ يُسأل الطلاب عن حالات/مواقف كانوا فيها معرضين لضغط شديد (مثل أوقات الاختبارات)، ثم أسألهم: هل شعرتم بأن لديكم الكثير من الفراغ ؟ (الجواب المعتاد: كثير من الضغط / قليل من الفراغ). ثم يُسأل الطلاب عن أوقات شعروا فيها أن الضغط عليهم قليل (ضغط قليل / فراغ كثير) (شخصي - تأملي).

❖ يُحدّر الطلاب من أن الغوص في أعماق البحر مع جهاز التنفس خطير جداً ويجب ألا يُقدموا عليه.. ثم يأخذوا نفساً عميقاً وبيقوه في رئتَيْهم ثم يصعدوا إلى السطح. (طبقاً لقانون بويل فإن الغطس في الأعماق يزيد الضغط، فيما يعمل النفس العميق على زيادة الحجم. والصعود إلى السطح يخفض الضغط و طبقاً لقانون بويل فإن هذا من شأنه أن يزيد الحجم في الرئتين. ولكن الرئتان كانتا قد توسعتا إلى الحد الأقصى. يُطلب من الطلاب أن يتبثّثوا بما سيحدث. (الجواب: احتمال تعريض حياة الشخص للخطر نتيجة لتكوّن فقاعات هوائية قد تسد مجرى الدم) بيئي - طبيعي.

عرض لمثال ثالث:

العنصر والمركب للصف الأول الإعدادي باستخدام نظرية الذكاءات المتعددة

مقدمة:

يتناول هذا الدرس مفهومي العنصر والمركب من حيث التعريف.

الأهداف:

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ١) يعرف مفهوم العنصر.
- ٢) يعرف مفهوم المركب.
- ٣) يفرق بين مفهومي العنصر والمركب من حيث التعريف والتكوين والأمثلة.
- ٤) يعطي أمثلة متنوعة لكل من العنصر والمركب.
- ٥) يحلل أي جزئ لعنصر أو مركب إلى ما يتكون من ذرات.

خطة السير في الدرس:

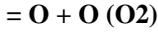
• يمكن للمعلم أن يقدم كل من:

أ. مفهوم العنصر على أنه: المادة التي تتكون جزيئاتها من ذرات متشابهة، مثل جزئ الأكسجين والهيدروجين.

ب. مفهوم المركب على أنه: المادة التي تتكون جزيئاتها من ذرات مختلفة، مثل جزئ كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)، وجزئ ثاني أكسيد الكربون، وجزئ الماء.

(ذكاء لغوي):

• يكتب المعلم أمثلة على السبورة للعنصر والمركب في شكل معادلات كما يلي:
جزئي العنصر = ذرة + ذرة (متشابهان).
مثال: جزئي أكسجين



جزئي المركب = ذرة + ذرة (مختلفان)
مثال = (Na + Cl) (NaCl) جزئي كلوريد الصوديوم

(ذكاء منطقي رياضي):

• يخرج المعلم طالبين أو طالبتين لهما نفس الاسم خارج الأدرج أمام الفصل ليمسكان أيدي بعضهما البعض ليمثلان جزئي عنصر.
• كذلك يخرج المعلم طالبين أو طالبتين أو أكثر مختلفين في الاسم خارج الأدرج أمام الفصل ليمسكوا أيدي بعضهم البعض سواء على شكل دائرة أو سلسلة ليمثلوا جزئي مركب.

(ذكاء اجتماعي وجسمي - حركي):

• يعطي المعلم أمثلة بالرموز لجزيئات عناصر ومركبات، ويطلب من الطلاب أن يصنفوا كلا منها وفق الفئة التي ينتمون إليها، مثل:



(ذكاء منطقي رياضي):

• يعرض المعلم شريط فيديو أو CD تحتوي على أمثلة لجزيئات بعض العناصر والمركبات، وكيف تتكون في الفراغ مثل جزئي ثاني أكسيد الكربون كمثال لجزئي مركب:



C

O

ذكاء مكاني أو فراغي (بصري) :

التقويم: يمكن تقييم الدرس السابق في ضوء الذكاءات المتعددة كما يلي:

- عبر بأسلوبك عن مفهومي العنصر والمركب، مع إعطاء بعض الأمثلة لكل منهما.
- فقد يختار الطالب أن يجيب على هذا السؤال لفظيا. (ذكاء لغوي).
- أو يكتب رموزا تعبر عن بعض العناصر والمركبات. (ذكاء منطقي رياضي).
- أو يرسم أشكالا توضح ما الفرق بين العنصر والمركب. (ذكاء مكاني).
- أو يمثل جسديا ما الفرق بينهما. (ذكاء حركي).
- أو يذكر أغنية قام بتأليفها ليتذكر الفرق بين العنصر والمركب. (ذكاء موسيقي).
- أو يمثل مع زملائه كيف يتكون العنصر أو المركب، أو غير ذلك. (ذكاء اجتماعي).

درس الكحوليات بالذكاءات المتعددة

السبورة

السبورة

ذكاء لغوي



1

تعريف الكحوليات

ذكاء بصري



2

تسمية الكحوليات

ذكاء مهاري حركي



3

الخواص الفيزيائية للكحوليات

ذكاء طبيعي بيئي



4

استخدامات الكحوليات

ذكاء منطقي



5

الخواص الكيميائية للكحوليات

ذكاء تأملي ذاتي



6

اثر الكحوليات على صحة الانسان

الفصل التاسع

نظرية الذكاء الناجح وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

نظرية الذكاء الناجح (النشأة والتعريف والبنية):

يعد التعلم من أجل الفهم والتفكير أحد مكونات المستقبل وتلبية متطلبات عصر المعرفة، ويتطلب قدرة مستدامة على عملية التعلم وإعادة.

وتعد نظرية "الذكاء الناجح" إحدى محطات لفكر "روبرت ستيرنبرغ (Sternberg) لمفهوم الذكاء وهي من النظريات الحديثة نسبيا في ميدان رعاية الموهوبين والمتفوقين التي تبحث في مقدرة المتعلم على صنع النجاح في حياته الأكاديمية والمهنية والعملية، وظهرت عام (١٩٨٥) وقد عرفت على نطاق واسع في العقود الثلاثة الأخيرة من جهود ستيرنبرغ صاحب هذه النظرية، الذي لاحظ أن بعض المتعلمين يستفيدون من التعليم المدرسي في حين أن البعض الآخر لا يستفيد بنفس الطريقة، مما يجعل المعلمين والمربين يواجهون تحديا كبيرا للوصول بالمتعلمين إلى مستوى التعليم المطلوب، ويعتقد ستيرنبرغ أن هناك أسبابا عديدة لهذه المشكلة، منها ما يتعلق بوجود صعوبات في التعلم، أو مشكلات في الدافعية، أو مشكلات صحية وغيرها، ولكن من أهم أسباب فشل التعليم المدرسي - في رأيه - هو عدم الانسجام بين نقاط القوة والضعف لدى المتعلم والطرق والأساليب التي يستخدمها المعلم في التعامل مع المتعلم. ومن هنا تبرز قيمة نظرية الذكاء الناجح التي تقدم نماذج وأساليب متعددة في التدريس للوصول إلى أكبر عدد ممكن من المتعلمين (Sternberg 2006)

دواعي ظهور النظرية:

لم يقتصر فكر ستيرنبرغ حول الذكاء على الذكاء الأكاديمي، بل امتد ليدرس ذكاء الأفراد في الشوارع وفي مجالات العمل المتنوعة، ليتعرف على الأمور التي تؤدي إلى

النجاح في كل موقع من مواقع الحياة، مستدلا على الاسس المساهمة في تشكيل نجاح الفرد ويمكن استخلاص هذه الدواعي في النقاط التالية:

- ١- السعي الى الخروج من النطاق الضيق الذي بنيت عليه نظريات الذكاء التقليدية والتي تركز على المنحى الجرسى عند أداء اختبارات الذكاء، فقد بنيت نظرية الذكاء الناجح لتمثل الخيارات الانسانية.
- ٢- محاولة التعرف على العمليات والأساليب ذات الأولوية لتشكيل الذكاء الذى يساعد على النجاح في مجالات العمل المختلفة على المستوى المحلى والإقليمي والعالمي.
- ٣- تعددت فكرة النجاح لدى كل فرد وفى كل بيئة ثقافية، فالناس يمتلكون مفاهيم متنوعة للنجاح، والشخص الذى يتمتع بالذكاء الناجح يميز نقاط القوة لديه ويستفيد منها بقدر الامكان ويعالج نواحي الضعف ويجد الطرق لتصحيحها، وطريق النجاح ليس أحاديا بل متعدد ومتنوعا (Sternberg,2006)

تعريف الذكاء الناجح:

يعرف ستيرنبرغ (Sternberg,2005) الذكاء الناجح على أنه: " قدرة الفرد على تحقيق أهدافه في الحياة ضمن اطاره الثقافى والاجتماعي. وهذا الفرد يكون قادرا على الاستفادة من نقاط القوة وتصحيح نقاط ضعفه، وأيضا قادرا على التكيف مع البيئات المتعددة، ويحدث ذلك عن طريق قدرات الفرد التحليلية والإبداعية والعملية". ويعرفه أبو جادو (٢٠٠٦) بأنه " نظام من القدرات تستخدم لتحقيق أهداف الفرد في الحياة ضمن السياق الثقافى والاجتماعي من خلال التكيف مع البيئة واختيارها وتشكيلها".

ويمكن تعريف الذكاء الناجح بأنه قدرة الفرد على النجاح في الحياة في ضوء تعريفه للنجاح ضمن السياق الثقافى والاجتماعي ومن خلال قيام الفرد بتحديد نقاط القوة لديه وتصحيح نقاط ضعفه وذلك للتكيف والتعامل بنجاح مع المحيط البيئي ومفرداته باستخدام قدراته التحليلية والإبداعية.

ومن خلال تحليل هذه التعريفات يمكن استنتاج محكات ومعايير مهمة للذكاء الناجح:

- ان نظام القدرات التي نحتاج لتحقيق النجاح في حياتنا، هى القدرات التحليلية والابداعية والعملية في اطار نسيج واحد.
- يتحدد النجاح فقط ضمن الساق الاجتماعي والثقافى ولا يحدث بشكل مجرد، بل طبقا للمعايير والتوقعات التي يضعها الفرد أو الآخرون.

- يتميز كل شخص بقدرات معينة تختلف عن الآخرين.
- قدرة الشخص على التكيف وتشكيل واختيار البيئة، وذلك من خلال تكيف التفكير أو السلوك ليتلاءم بشكل أفضل مع البيئة التي يعمل ضمنها أو باختيار بيئات جديدة.

ويرى المؤلفان أن الذكاء الناجح يختلف من فرد الى فرد حيث أن للأفراد أهدافا مختلفة في الحياة، لذا على التعليم الابتعاد والخروج من الدائرة الضيقة التي يرتبط بها قياس النجاح في المدرسة بالدرجة التحصيلية، التي تربط الانجاز والنجاح الذي يحققه الفرد بالسياق الاجتماعي والثقافي المحيط به.

وبناء على ذلك فإن الفرد بحاجة للقدرات الابداعية لكي يأتي بأفكار جديدة، وبحاجة للقدرات التحليلية لكي يقارن وينقد ويوجد الفروق وقيم هذه الافكار ويصدر الاحكام عليها، وبحاجة للقدرات العملية لكي يطبق هذه الافكار ويقنع الآخرين بقيمتها.

كما يجب على معلمي العلوم أن يكونوا على معرفة بالمهارات التي يحتاج إلى تتميتها لدى المتعلمين، حيث تركز النظرة التقليدية للذكاء على الافراد الذين يتمتعون بذاكرة قوية وقدرات تحليلية قوية، فقدرات الذاكرة تقيس قدرة المتعلم على استرجاع المعلومات وتذكرها، كما تقيس القدرات التحليلية قدرة المتعلم على التحليل والمقارنة والتصنيف، ونتيجة لذلك فإن الاشخاص الذين لديهم قدرات للنجاح في الحياة يمكن أن يعتبروا من وجهة النظرة التقليدية -غير أذكىاء- بينما ينظر إليهم آخرون لهم على أنهم أذكىاء.

وهذا يتطلب من معلمي العلوم فهم طبيعة العلوم، والجوانب التطبيقية لها والوظيفة الاجتماعية للعلم، واستخدام استراتيجيات، وأساليب تدريسية تحقق مفهوم ومتطلبات الذكاء الناجح، لمواكبة التطورات السريعة الحادثة في المجتمعات تلبية مفهوم التنمية المستدامة وعصر المعرفة.

بنية نظرية الذكاء الناجح:

تستند نظرية الذكاء الناجح على ثلاث نظريات فرعية هي: النظرية التركيبية، والنظرية التجريبية، والنظرية السياقية (Sternberg, 1997) وهذه النظريات الثلاثة تستخدم لتوضيح العالم العقلي الداخلي للمتعلمين، وكيف يستخدمون الذكاء للتفاعل مع بيئتهم.

وفيما يلي توضيح لهذه النظريات الفرعية:

- ١- النظرية التركيبية: تحدد هذه النظرية مكونات معالجة المعلومات التي تفعل التمثيل الداخلي للخبرة وهي تستخدم لوصف العمليات العقلية الداخلية للمتعلم (fetsco& McClure,2005) وبناء على مكونات هذه النظرية الثلاثية في الذكاء والذي يعتمد على التناظر وحل المشكلات. ومن هنا نجد أن الذكاء يكمن فهمه من خلال اشتماله على ثلاثة جوانب هي: العالم الداخلي للفرد، والعالم الخارجي للفرد، وتوسط خبرة الفرد بين هذين العالمين. وقد ميز ستيرنبرغ بين ثلاثة أنواع من مكونات معالجة المعلومات وهي:
 - أ- ما وراء المكونات: وهي العمليات العقلية العليا التي تستخدم في التخطيط الإجرائي والمراقبة، وتقييم أداء الفرد لمهمة ما وتشبه العمليات ما وراء المعرفية.
 - ب- المكونات الادائية: وهي مكونات عقلية أدنى من المكون الأول، وهناك ثلاثة أمثلة على هذا النوع من المكونات:

■ ترميز طبيعة المثير.

■ استنتاج العلاقات بين مثيرين متشابهين في بعض النقاط ومختلفين في جوانب أخرى.

■ تطبيق ما تم التوصل إليه من استنتاجات سابقة على حالة جديدة متشابهة.

ج- مكونات اكتساب المعرفة: وهي العمليات المتضمنة في عمليات تعلم معلومات جديدة وتخزينها في الذاكرة وهذا يتشابه مع ما طرحه بياجيه في نظرية النمو المعرفي.

٢- النظرية التجريبية:

تربط هذه النظرية بين الذكاء والخبرة التي يمر بها الفرد، حيث تشير إلى أن معيار قياس الذكاء يعتمد على توفر إحدى المهارتين التاليتين:

- الجدة والحدثة.

- الذاتية وهي القدرة على معالجة المعلومات.

٣- النظرية السياقية الفرعية: وهي تشمل الذكاء البيئي المرتبط بالسياق الاجتماعي الثقافي.

- تربط هذه النظرية بين الذكاء والعالم الخارجي للفرد.

ثانياً: المبادئ الأساسية التي تركز عليها نظرية الذكاء الناجح للتطبيق العملي لها:

١- أن يكون الهدف من تطبيق النظرية هو أن يصبح الفرد خبيراً من خلال قاعدة معلومات منظمة ومرنة.

- ٢- أن تركز عملية التدريس على تنمية التفكير التحليلية والابداعية والعملية مع تنمية قدرات الذاكرة عند الفرد، ويجب أن يكون التدريس والتقييم فى مسار واحد من خلال تشابه النشاطات المستخدمة.
- ٣- أن يشتمل التقييم على القدرات التحليلية والابداعية والعملية.
- ٤- ان يساعد التدريس والتقييم على تحديد نقاط القوة لديهم والاستفادة منها.
- ٥- أن يساعد التدريس والتقييم المتعلمين على استخدام العناصر السبعة لدائرة حل المشكلات: تحديد المشكلة، تعريف المشكلة، صياغة استراتيجيات حل المشكلة، توضيح المشكلة عقليا، تحديد مصادر حل المشكلة، مراقبة حل المشكلة، تقييم الحل).
- ٦- يجب أن يشمل التدريس ستة من مكونات الاداء وتشمل(ترميز المعلومات، الاستنتاج، رسم خرائط المفاهيم، التطبيق، مقارنة البدائل، الاستجابة).
- ٧- يجب أن يشمل التدريس على الأقل من مكونات اكتساب المعرفة، الترميز الانتقائي، المقارنة الانتقائية، التركيب الانتقائي.
- ٨- يجب أن يراعى التدريس والتقييم الفروق الفردية فى التمثيلات العقلية وتشمل: اللفظي والكمي والتصوري.
- ٩- يجب أن يركز التدريس على: الحداثة النسبية والتلقائية.
- ١٠- يجب أن يساعد التدريس المتعلمين على: التكيف، التشكيل، انتقاء البيئات.
- ١١- يجب ان تتكامل عناصر الذكاء ولا تنفصل عن بعضها في اثناء التدريس والتقييم من خلال نموذج معالجة المعلومات.

الخطوات والاجراءات التدريسية التطبيقية التي يمكن اشتقاقها من نظرية الذكاء الناجح:

- تعد هذه النظرية من النظريات القليلة التي جمعت بين الفكر النظري والتطبيقي في آن واحد، مما سهل من التوظيف التربوي للنظرية.
- وتتبع تطبيق نظرية الذكاء الناجح فى التدريس مجموعة من التضمينات التربوية الخاصة بأساليب التدخل والتدريس والتقييم، تتمثل فيما يلى:
- ١- تؤدي بدورها الى اختلاف مخرجات التعليم؛ لذا من المهم أن يتعرف المتعلمون معنى النجاح بشكله الإيجابي لأنفسهم وللمجتمع.
 - ٢- لابد من تزويد المتعلمين بمجموعة كبيرة ومتنوعة من الأمثلة التي تركز على تغطية مدى الاختلاف في أشكال وأنواع النجاح، فمثلا في مادة العلوم يتم التركيز على سير العلماء وتاريخ تطور العلم.

٣- إعطاء المتعلمين مجموعة من الخيارات في عملية التقييم وتشتمل على مهارات متنوعة مثل: التحليل والمقارنة، وتطبيقات لموضوعات جديدة تمس الحياة، وما أكثرها في العلوم.

٤- الاحتفاظ بدرجات المتعلمين والحرص على أن تلبى أشكال التطبيق المختلفة بحيث تتسع لأهداف المتعلمين في الحياة مثل المشروعات والوظائف الكتابية.

٥- مساعدة المتعلمين على دعم جوانب القوة وفي نفس الوقت مساعدتهم على تعويض وتصحيح جوانب الضعف.

ومن أجل ذلك تعددت وتتنوع طرق واساليب التدريس لتلبى هذه الاحتياجات.

عرض لخطوات التدريس وفق كل من :

١- التدريس التحليلي: وهو المفتاح الأول للذكاء الناجح، ويختص بمجموعة من العمليات الذهنية المدروسة الخاصة بإيجاد الحل لمشكلة ما، من خلال:

- تحليل نظرية ما من نظريات العلم وذلك لمعرفة التطور الفكري والعلمي للنظرية، وما حدث من اختلاف فكري بين العلماء والأسلوب العلمي المتبع في ذلك.
- النقد العلمي للتجارب التي أجريت في النظرية والنتائج التي تم التوصل إليها والتطبيقات العلمية المترتبة على مفاهيمها وقوانينها.

■ اصدار حكم على بعض القضايا العلمية مثل الطاقة والتلوث من خلال تقييم الجهود المبذولة لمكافحة بعض الآثار السلبية المترتبة على بعض القضايا.

■ المقارنة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم العلمية لتحديد أوجه الشبه والاختلاف من خلال الأمثلة التطبيقية التحليلية، مثل: مفاهيم الخلية والتركيب والوظيفة.

■ تقييم تجربة علمية لإثبات صحة أو خطأ قانون علمي، مثل: قوانين الوراثة.

■ حل بعض المشكلات العلمية مثل مشكلة التخلص من النفايات وتلوث الغذاء.

ويعتمد هذا النوع من التدريس على الخطوات الست لحل المشكلة، وتمثيل المعلومات، تخصيص الموارد، المراقبة والرصد.

استراتيجيات وطرائق التدريس في تعليم وتعلم العلوم وفق نظرية الذكاء الناجح

يتناول التدريس وفق نظرية الذكاء الناجح ثلاثة أبعاد رئيسية هي الذكاء التحليلي،

والإبداعي، والعملية، حيث يتم تدريس العلوم للطلاب بالاعتماد على هذه القدرات وتمييزها

من خلال النشاطات وأوراق العمل والمهارات المستهدفة في تدريس كل موضوع؛ لذا يجب

على معلم العلوم مراعاة الأمور التالية عند اختيار استراتيجيات وطرائق التدريس.

- عرض الدرس بطرق تدريس في العلوم تعتمد على تشجيع عقول الطلاب لاستقبال أفكار جديدة وعادات عقلية ابداعية في ضوء طبيعة العلوم والأنشطة البيئية المرتبطة بها، وأهمها: العروض والتجريب العملي، والاستكشاف، والاستقصاء والتحليل من خلال الأنشطة مفتوحة النهاية، والعصف الذهني، وخرائط المفاهيم والتفكير، واستراتيجيات ماذا لو؟ والمداخل البحثية.
- تقديم الدروس باستخدام التقنية الحديثة من خلال الحاسب والانترنت وأجيال الهاتف الحديثة.
- تقسيم الطلاب الى مجموعات متعاونة، وتحديد الأدوار التي تقدمها كل مجموعة.
- اعطاء دور أكبر للطلاب في عملية التعلم من خلال التعلم النشط.
- ممارسة الانشطة التي تعتمد الابداع والتحليل والدقة والرسم والتخيل مع مشاركة فعالة من الطلاب في ضوء طبيعة كل موضوع من موضوعات العلوم.
- تقديم أنشطة عملية تكون في أذهان الطلاب المفاهيم الأساسية في الدروس مع توضيح الجانب التطبيقي لها.
- ترسيخ المفاهيم الجديدة في أذهان الطلاب من خلال طرح الأسئلة التي تنمي مهارات التفكير الإبداعي وكل أنماط التفكير الاخرى.
- استخدام التقويم المستمر لمناقشة الطلاب في ما توصلوا إليه من نتائج واستخدم أساليب التقويم الحديثة.
- اعطاء الطلاب دورا أكبر في تقديم ملخصات فعالة عن الدرس، وتعميم الاستفادة منها في مواقف جديدة.

مراحل تدريس العلوم وفق نظرية الذكاء الناجح

- ١- مرحلة التمهيد.
- ٢- مرحلة توضيح المحتوى والاكتشاف واستخدام طرائق تدريس مناسبة لطبيعة المتعلم والموضوع وبيئة التعلم.
- ٣- مرحلة التفسير من خلال جلسات الحوار والمناقشة داخل كل مجموعة وبين المجموعات.
- ٤- مرحلة التفكير التفصيلي(الاثراء) من خلال استخدام أنشطة اثرائية لتنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- ٥- مرحلة التقويم: وفيها يتم طرح الأسئلة المرتبطة بعمليات الكشف والتدريس وتقديم التغذية الراجعة وعملية التقويم تكون شاملة لجميع جوانب التعلم بحيث تساعد على تحديد مدى تحقق أهداف التعلم.

الفصل العاشر

نظرية تريز وتطبيقاتها

في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

نظرية تريز (TRIZ Theory):

تعد نظرية تريز المعروفة باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات من النظريات الحديثة في المنطقة العربية وينتظر أن يكون لها مستقبل واعد، نظرا لما حققته من نتائج مذهلة في دول العالم الغربي بدليل كثرة المواقع التي تتناولها على شبكة الانترنت.

نشأة نظرية تريز ومراحلها:

ظهرت نظرية تريز في الاتحاد السوفيتي - سابقا - ، وعرفت باسم نظرية الحل الابتكاري للمشكلات أو ما يطلق عليها - اختصارا لاسمها الروسي-نظرية تريز، وقد أجريت البحوث الأصلية لهذه النظرية على يد العالم الروسي "جينركساولا فتش التشولر التي تنتسب إليه هذه النظرية، حيث ركز جهوده على استقراء وتحليل براءات الاختراع المسجلة، والحلول الابتكارية للمشكلات، ودراسة النظم التقنية وتطورها (Rantanen,1999).

تطورت النظرية من خلال مرحلتين أساسيتين، هما:

مرحلة تريز التقليدية:

وقد امتدت هذه المرحلة منذ عام (١٩٤٦)، حيث بدأ التشولر وأبحاثه على هذه النظرية، وحتى عام (١٩٨٥) حيث أوقفت دراساته وأبحاثه في المجالات التكنولوجية معتقدا أن هذه المرحلة قد انتهت، ولا بد من الانتقال إلى مرحلة جديدة يتم التركيز فيها على استخدام النظرية في المجالات غير التكنولوجية، حيث أنجز التشولر في هذه المرحلة المبادئ الإبداعية الأربعين وجدول التناقضات، والحل المثالي (Sheu,2007.3).

مرحلة تريز المعاصرة:

تم تقسيم هذه المرحلة الى مرحلتين فرعيتين:

المرحلة الأولى: امتدت فى الفترة بين عام(١٩٨٥) وحتى عام(١٩٩٠) فى هذه المرحلة حاول التشولر وزملاؤه التركيز على تطوير النظرية، بحيث تعمل على استيعاب أفضل ما يوجد فى أساليب تنمية الابداع الأخرى، وتوفير الفرصة لكل فرد كي يتعلم كيفية حل المشكلات ابداعيا، وأن تعمل النظرية على تلبية الاحتياجات للأفراد والمؤسسات فى المجالات غير التكنولوجية، وتوليد أفكار جديدة قادرة على تطوير المنتجات والعمليات، وأن تعمل كذلك على تحقيق التكامل بين القضايا النفسية وعملية حل المشكلات للمساعدة فى تبني أفكار جديدة(أبو جادو، ٢٠٠٥).

المرحلة الثانية: بدأت منذ عام (١٩٩٠) وحتى الآن، وهى المرحلة التي انتقلت فيها النظرية إلى العالم الغربي، وامتدت الى الولايات المتحدة الامريكية، وتم استخدام نظرية تريز على نطاق واسع فى الكثير من المجالات غير الهندسية، بما فى ذلك التجارة، وعلم الاجتماع، وادارة الجودة، التعليم، وتطوير البرمجيات، والصناعات الكيماوية، والهندسة المعمارية، ومن الشركات الكبيرة التي طبقت نظرية تريز لابتكار المنتجات: شركات(سونى، وموتورلا، وسامسونج) (Zhang&Shang,2010)

الافتراضات الأساسية فى نظرية تريز:

لكل نظرية فرضية تتطلق منها، حيث بدأت نظرية تريز بفرضية مفادها أن هناك مبادئ ابداعية عامة تشكل أساس النتائج الابداعية، وأن هذه المبادئ يمكن تحديدها ونقلها للآخرين، لجعل عملية الابداع أكثر قابلية للتعليم، ويرى أنصار هذه النظرية أنها تقوم على الافتراضات التالية:(ابوجادو، ٢٠٠٥، ال عامر، ٢٠٠٩، الأشجعى، ٢٠١٠):

- ١- الحل المثالى هو النتيجة المرغوب فى تحقيقها والوصول لها.
- ٢- تلعب التناقضات التقنية والمادية دورا أساسيا فى حل المشكلات بطريقة ابداعية.
- ٣- الابداع عملية منهجية منتظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات.
- ٤- تتطور معظم النظم التقنية وفق نماذج محددة مسبقا، وليس بطريقة عشوائية.
- ٥- يمكن اكتشاف نماذج التطور والاستفادة منها فى تسريع عملية تطور هذه النظم.
- ٦- يمكن تحديد مراحل تطور النظم، والتنبؤ بالأخطاء المصاحبة لها.

المفاهيم الأساسية في نظرية تريز:

أولاً: المبادئ الإبداعية الأربعة (Inventive Principles,40):

ظهرت هذه المبادئ مع بدايات نظرية تريز، وكان عددها محدوداً في البداية، وتزايدت حتى وصل عددها إلى أربعين مبدأً إبداعياً، وتمثل هذه المبادئ حلولاً مجردة، مشتقة من الحلول المستخلصة من براءات الاختراع المسجلة على مستوى العالم، ولقد أشار التشولر إلى أنه قام بتحليل مئات الآلاف من براءات الاختراع، واختار منها حوالي (٤٠٠٠٠) رأى، كما أنها قدمت حلولاً متميزة ومبدعة، في المجالات غير التقنية ولكن أيضاً يمكن تجريبها وتعميمها، وتطبيقها لحل التناقضات التقنية المختلفة (Altshuller,2005).

وبالرغم من أن هذه المبادئ قد اكتشفت من خلال تحليل براءات الاختراع في المجالات الهندسية والتقنية إلا أنه تبين بعد ذلك أن هذه المبادئ يمكن استخدامها ليس فقط في المجالات التقنية، ولكن أيضاً في المجالات غير التقنية، كإدارة الأعمال، والتربية، والعلاقات الاجتماعية، وغيرها وتعتبر هذه المبادئ عالمية.

وتتمثل المبادئ الأربعة فيما يلي: (أبوجادو، ٢٠٠٤، الشطل، ٢٠٠٦):

- ١- التقسيم، التجزئة. ٢- الفصل، الاستخلاص. ٣- النوعية المكانية.
- ٤- اللاتماثل \ اللاتناسق. ٥- الربط \ الدمج. ٦- العمومية \ الشمولية.
- ٧- التعشيش والاحتواء. ٨- القوة الموازنة. ٩- العمل التمهيدي المضاد.
- ١٠- العمل القبلي. ١١- التوسيد المسبق.
- ١٢- تقليل التباين من الأسس الفلسفية. ١٣- القلب، العكس.
- ١٤- التكوير والانحناء. ١٥- الدينامية (المرونة).
- ١٦- الأعمال الجزئية أو المفردة. ١٧- البعد الآخر. ١٨- الاهتزاز (التردد).
- ١٩- الاندفاع السريع، القفز. ٢٠- تحويل الضار إلى نافع. ٢١- التغذية الراجعة.
- ٢٢- الوسيط. ٢٣- الخدمة الذاتية. ٢٤- النسخ.
- ٢٥- البدائل الرخيصة. ٢٦- التعويض الميكانيكي. ٢٧- البناء الهوائي أو المائي.
- ٢٨- الأغشية المرنة والرقيقة. ٢٩- المواد النفاذة، السامية. ٣٠- تغيير اللون/التجانس. ٣١- النبذ، التلاشي. ٣٢- المواد المركبة.
- ٣٣- الاسترجاع. ٣٤- تغيير الخصائص. ٣٥- انتقال المرحلة.
- ٣٦- التمدد الحراري. ٣٧- المؤكسدات القوية. ٣٨- العمل الفترى المتقطع.
- ٣٩- الجو الخامل. ٤٠- العمل المستمر.

وهناك تصنيفات اخرى لهذه المبادي ولكن بمسميات اخرى لان ترجمة المبادئ تختلف من مرجع لآخر، بالإضافة إلى أنها صيغت بألفاظ تقنية.

ولقد أجريت دراسات عربية على عدد من ٢- ١٦ مبدأ ابداعيا ولم يتم استخدام المبادئ الابداعية كاملة أو نصفها في بحث من البحوث سواء كان ذلك ضمن برامج مستقلة أو مندمجة مع المناهج الدراسية.

ثانيا التناقضات:

تعد فكرة التناقضات من الأسس الفلسفية المهمة لنظرية تريز، حيث تستند نظرية تريز الى مفهومين أساسين، التناقض والمثالية، وكما هو معروف، فإن التناقض هو القانون الأساسي في الجدلية المادية، ويظهر التناقض عندما نريد حل مشكلة أو مشكلات أخرى، ويحدث هذا التناقض عندما يترتب على العمل نفسه وظائف أو آثار مفيدة وأخرى ضارة(ابوجادو، ٢٠٠٤).

ويعد تحديد التناقض خطوة مهمة في تحليل المشكلة ومرحلة أساسية للوصول للحل. وصنف التشولر(Alshuller,1995) التناقضات حسب نظرية تريز إلى ثلاثة أنواع من التناقضات الادارية، والتناقضات التقنية، والتناقضات المادية(الفيزيائية)، كما صنف الحلول الابداعية التي أسهمت في حل هذه التناقضات إلى عدد من المبادئ الرئيسية والفرعية، حيث توصل الى ٤٠ مبدأ لحل التناقضات التقنية.

ثالثا: مصفوفة التناقضات.

رابعا: الحل المثالي النهائي.

خامسا: المصادر: والتي تتعلق بالموارد، والمجال، والزمن، والمعلومات، والاتجاه، والمكان
وقد تضمنت نظرية تريز عددا من الأدوات والمبادئ من أهمها: أسلوب تعريف المشكلة، وتجاوز القصور الذهني، والمبادئ الابداعية الأربعون، والتناقضات، وتحديد واستخدام المصادر التابعة للمنظومة، وقانون المثالية والحل المثالي النهائي، ومصفوفة التناقضات، والنوافذ التسع لتحليل المنظومة، والحلول المعيارية ال٧٦، وخوارزمية الحلول الابداعية أريز.

مستويات الحلول الابداعية:

- ١- المستوى الأول: حلول اعتيادية(روتينية).
- ٢- المستوى الثاني: عمل تحسينات طفيفة أو ثانوية لمنظومة موجودة.

- ٣- المستوى الثالث: عمل تحسينات جذرية لمنظومة موجودة.
- ٤- المستوى الرابع: ايجاد جيل جديد للمنظومة.
- ٥- المستوى الخامس: اكتشاف علمي نادر او اختراع رائد لمنظومة جديدة.

التطبيقات التربوية لنظرية تريز:

تعد نظرية تريز من النظريات الحديثة في مجال التربية، حيث أشارت الدراسات السابقة على المستوى العالمي والعربي إلى فاعليتها في تنمية التفكير بوجه عام والحل الإبداعي للمشكلات بوجه خاص.

ومن التجارب الحديثة حول تطبيق ونشر نظرية تريز في قطاع التعليم مشروع (TETRIS) الذي أطلقته مفوضية الاتحاد الأوربي من أجل تنمية الابتكار وحل المشكلات لدى طلاب دول الاتحاد.

ولقد برز اتجاهان رئيسيان في نظرية تريز، هما:

- اعتبار نظرية تريز طريقة في التفكير تزود الفرد بالوسائل المناسبة لتعزيز قدراته الإبداعية.
- اعتبار نظرية تريز علما يوفر مجموعة من الأدوات والعمليات اللازمة لحل المشكلات ابداعيا.

مثال تطبيقي على تطبيقات النظرية في تدريس الكيمياء:

موضوع الدرس: مقدمة الى الهيدروكربونات للصف الثاني الثانوي:

الأهداف السلوكية: في نهاية الدرس يتوقع من الطالب أن:

- ١- يعرف مفهوم الكيمياء العضوية.
- ٢- يعلل سبب كثرة المركبات العضوية.
- ٣- يذكر تطبيق الكيمياء في الحياة.
- ٤- يصنف الهيدروكربونات قديما وحديثا.
- ٥- يفرق بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة.
- ٦- يسمى أبسط مركب هيدروكربوني موجود في الطبيعة.
- ٧- يعدد طرق تمثيل الهيدروكربونات.
- ٨- يرسم ثلاثة نماذج مختلفة للميثان.
- ٩- يكتب الصيغة البنائية لبعض المركبات العضوية بصورة صحيحة.
- ١٠- يعطى أمثلة على مشكلات يمكن حلها باستخدام مبدأ تحويل الضار إلى نافع.
- ١١- يطبق خطوات حل المشكلة ابداعيا بتركيز.

المفاهيم العلمية المستهدفة:

المركب العضوي- الهيدروكربون- الهيدروكربون المشبع- الهيدروكربون غير المشبع.

- مهارات الحل الإبداعي المستهدفة:
- المهارة الرئيسية: فهم المشكلة:
- المهارة الفرعية: تحديد الموقف الغامض.
- الجانب التباعدى: وضع هدف عام للمشكلة.
- الجانب التقاربى: التعرف على العوائق التي تعيق تحقيق الهدف.

مصادر التعليم والتعلم

أوراق عمل، فيلم وثائقي عن الكيمياء العضوية، وصلات وكارات لبناء الجزيئات- الكتاب المدرسي.

خطوات السير في الدرس:

- 1- اجراءات تهيئة الطلاب لموضوع الدرس ويشمل:
 - نشاط استهلالي.
 - أسلوب التنفيذ: (تعلم جمعي).
 - الاستراتيجية:(المناقشة الفردية والجماعية، استقصاء شبه موجه) وحل المشكلات بطريقة ابداعية.
 - يتم تهيئة الطلاب لموضوع الدرس، بالإجراءات التالية:
 - يعرض المعلم فيلما وثائقياً قصيراً عن الكيمياء العضوية.
 - المطلوب من النشاط: تابع الفيلم الوثائقي وأجب عن الاسئلة التالية:
 - استنتج تعريفاً لمفهوم الكيمياء العضوية ؟
 - لماذا تعتقد ان الكيمياء العضوية مهمة للإنسان؟
 - يقدم المعلم عرضاً تقديمياً يعرض من خلاله موضوع الجلسة والأهداف السلوكية المرتبطة بها ومهارة الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية المستهدفة والمفاهيم الجديدة التي سيتم تناولها في الدرس.
- 2- اجراءات التهيئة لمهارة الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية، ويشمل:

نشاط المهارة: أسلوب التنفيذ: ويتم التعلم في مجموعات صغيرة.

الاستراتيجية: استقصاء شبه موجه— تعلم تعاوني.

عزيزي الطالب للتعرف على مهارة فهم المشكلة - تحديد الموقف الغامض، فكر في النشاط التالي:

- ١- يتم توزيع اوراق العمل على المجموعات.
- ٢- تعريف الطلاب بالمبدأ الإبداعي(تحويل الضار الى نافع) يشير هذا المبدأ إلى حل المشكلات عن طريق تحويل الآثار الضارة الناتجة عن المشكلة، الى نتائج ايجابية، والتخلص من العناصر الضارة عن طريق اضافتها إلى عناصر ضارة أخرى، وفي بعض الأحيان يمكن زيادة الضرر أو الآثار الناجمة عنه إلى أن تصبح مفيدة.
- ٣- الآن هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟
- ٤- يعرض المعلم أمثلة تم حلها باستخدام مبدأ تحويل الضار إلى نافع.
- ٥- الآن هل يمكنك اعطاء أمثلة لمشكلات يمكن حلها باستخدام مبدأ تحويل الضار إلى نافع.
- ٦- يطرح المعلم على الطلاب هذه المشكلات.

المشكلة:

لاشك أن أنماط الانتاج والاستهلاك المتزايد كان له الأثر الكبير في تزايد كميات النفايات، وتشير بعض الدراسات إلى أنه من المتوقع تضاعف النفايات إلى اربعة أو خمسة أضعافها بحلول عام ٢٠٢٥. وقد تضاعف حجم النفايات في منطقة الخليج خلال السنوات الأخيرة بمعدلات كبيرة، حيث تجاوز ١٢٠ طن سنويا ٦٠٪، منها في المملكة العربية السعودية.

ثم يتم عرض مجموعة من الصور عن النفايات وتوجيه بعض الاسئلة عنها مثل:

- ١- صنف الصور ثم السؤال أي من الصور يمثل نفايات مركبات عضوية.
- ٢- ما المشكلة؟
- ٤- ما العوائق التي تمنعك من تحقيق الهدف؟
- ٦- استخدم مبدأ (تحويل الضار إلى نافع) كأحد مبادئ نظرية تريز لاقتراح حلول للمشكلة السابقة؟

بعض الحلول المقترحة:

- اعادة تدوير النفايات، جمع الأوراق والكرتون المقوى واستخدامها كمواد خام في

الصناعة ، البحث في النفايات عن غذائية صالحة للاستخدام الحيواني ، تطوير طاقة حرارية من النفايات.

وبعد ذلك يتم عرض تقديمي يوضح مهارة فهم المشكلة والمهارات الفرعية التي يتم من خلالها تحقيق هذه المهارة.

مهارة فهم المشكلة :

هي المرحلة التي يصل فيها الفرد لنقطة يركز فيها جهده لحل المشكلة ، وهو ما يتطلب عليه التوصل إلى المشكلة الصحيحة من خلال استخدام الفرد للبدائل المساعدة على الحل ، وهناك ثلاث خطوات أساسية تساعد الفرد على فهم طبيعة الموقف بصورة أكبر وتمثل هذه الخطوات المهارات الفرعية الثلاثة لمهارة فهم التحدي أو المشكلة وهي: تحديد الموقف الغامض ، التوصل إلى معلومات ، تحديد المشكلة على النظر للموقف من عدة زوايا ، للتعرف على المشكلة ،

تحديد الموقف الغامض

وهي قدرة الطالب على النظر للموقف من عدة زوايا ، للتعرف على المشكلة ، وتحديد الهدف الذي نسعى إليه ، والنظر بعمق للموقف ، بهدف تحديد المعوقات التي قد تواجهه اثناء حل المشكلة ويتم تحقيقها من خلال التفكير الإبداعي والتفكير الناقد.

التفكير الإبداعي: من خلال وضع هدف عام كحل للمشكلة ، توليد العديد من الأسباب للمشكلة ، تعميم المشكلة من خلال تذكر مشكلات مشابهة.

التفكير الناقد: من خلال تحديد العوائق التي تعيق الهدف ، تحديد السبب الرئيس للمشكلة ، تحديد التناقضات في المشكلة.

ولتتمية المهارات المستهدفة نستخدم احدى أدوات نظرية تريز ، وهي:

- تجاوز حاجز القصور الذهني من خلال استخدام التسلسل الهرمي المستكشف للمشكلة والمساعد:

- ١- ما المشكلة؟
- ٢- متى حدثت المشكلة؟
- ٣- لماذا حدثت المشكلة؟
- ٤- اين حدثت المشكلة؟
- ٥- من شارك في المشكلة؟
- ٦- كيف تعرف ان المشكلة حاضرة؟

التقويم التكويني: عند انتهاء المجموعات من ممارسة النشاط يتم مناقشة الحلول وتقدم تغذية راجعة لهم.

اجراءات تعليم وتعلم المحتوى وتطبيق مهارة الحل الإبداعي للمشكلات الكيميائية باستخدام أدوات نظرية تريز.

- أسلوب التنفيذ: التعلم في مجموعات صغيرة.
- الاستراتيجية: حل مشكلات بطرق ابداعية.
- المشكلة:

يشكل احتراق المواد أو العضوية في الهواء خطرا على الصحة والبيئة، وذلك لإفرازها غازات سامة وخطرة، وأيضا القاتلة، تؤدي الى: صعوبة في التنفس، الشعور بالاحتقان وتهيج الأغشية المخاطية، التهاب القصبات الهوائية، إضافة إلى أن ارتفاع نسبة هذه الغازات في الجو تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض أو ما يعرف بالاحتباس الحراري.

المطلوب من النشاط:

اتباع خطوات حل المشكلة وفق نظرية تريز للتوصل لحل إبداعي للمشكلة السابقة:

يحدد المعلم خطوات حل المشكلة باستخدام أدوات نظرية تريز، وذلك بعرضها كما

يلي:

- اكتشاف المشكلة.
- تحديد المشكلة.
- صياغة الحل المثالي النهائي.
- تحليل المشكلة من خلال:
- تحديد تناقضات.
- تحديد المصادر.
- البحث عن حلول للمشكلة.
- دراسة الحلول المقترحة واختيار الحل الأفضل.
- تطبيق الحل المقترح وتقييمه النهائي.
- يوجه المعلم طلابه الى استخدام هذه الخطوات لحل المشكلة وفق نظرية تريز في أوراق العمل.
- اجراءات تلخيص موضوع الدرس من خلال التعلم في مجموعات صغيرة والتعلم التعاوني.

الفصل الحادي عشر

نظرية الشبكات وتطبيقاتها

في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة:

تعد الاتصالية" أو الترابطية Connectivism أحد نظريات شبكات التعليم الإلكتروني، حيث عرفها (Siemens,2005) بأنها "نظرية للتعلم تسعى إلى أن توضح بالتفصيل كيفية حدوث التعلم في البيئات الإلكترونية المركبة، وكيفية تأثره عبر الديناميكيات الاجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيمه بواسطة التكنولوجيات الجديدة. وتعني النظرية الاتصالية عمل صلات من جانب المتعلم، يكون مدفوعاً نحو اتخاذ قرارات جديدة مبنية على أسس علمية، حيث يتم باستمرار اكتساب المعلومات الجديدة، واستنتاج الاختلافات بين المعلومات المهمة، وغير المهمة، وإدراك متى يتم استبدال المعلومات المكتسبة مسبقاً بمعلومات ومعارف جديدة، كل هذا يعد من الأمور الحيوية والأساسية بالنسبة لعملية التعلم لدى المتعلم.

وقد أوضحت ثقافة التواصل ملمحا جوهريا لثقافة الإنسان المعاصرة، وفي إطار نقد فلسفة الذات المميّزة لفكر الحداثة وتحديد العقلانية الأداة التي وجدت أعلى تجلياتها في التقنية، طُرحت نظريات لتأسيس العقل التواصلي في الفلسفة الغربية المعاصرة، تؤكد على دور التواصل في عقلنة وتحديث المجتمع والمواجهة من ناحية أخرى مع ثقافة التمرکز وفلسفة الأنا المتعالية، ذلك في إطار فضاء عمومي يضمن الحوار والتشاور والتفاهم، وسيادة روح العدالة. ويعد الفيلسوف الألماني يورغن هابرماس (1929 /) من بين الذين طوّروا نموذجا لسانيا تداوليا وأخلاقيا مخصوصا، رمى من خلاله التأسيس لفعل تواصلي يقوم على مبادئ ومعايير معتمدة لإقرار الاتفاق والاجتماع.

ومن هذه المعايير "أخلاقية النقاش والفاعلية الجماعية، الموافقة والتبرير العقلاني،

ادعاء صلاحية هذه المعايير والاعتراف والحجاج العقلاني، المنزع الكوني، الصدق، المسؤولية، والنظر إلى اللغة باعتبارها أداة من أدوات بناء العالم والتأثير فيه".

غير أن وقوع هذه النظريات في المنزع المثالي واقترانها بالقيم الليبرالية الغربية المتجسدة، يستوجب منا تطوير عقل جديد يناسب ما يلوح في الأفق من تحديات العولمة، هو العقل التعاريفي، لأن العقل التواصلية بخاصة لدى هابرماس يستند إلى نزعة مركزية تحدد دائرة الآخر المقصود من الفعل التواصلية، ثم إن هناك كما يقول ميشال مايبير "علاقة وثيقة بين الكونية غير المشروطة المنادى بها من قبل النظريات التواصلية التي تعتبر كمصدر لكل واجب، وبين رفض الاختلاف الذي يشكل استثناء أمام الكونية المحددة قبلها من طرف البشر كمعيار لما هو عادل.

وتوجد بعض الأسئلة بخصوص نظرية الشبكات (الاتصالية) من أبرزها:

- ماذا تعنى الاتصالية بالنسبة لمعلمي العلوم؟ وهل تؤثر الاتصالية على شبكات التعليم؟

- كيف تؤثر الاتصالية في تدريس العلوم؟

- كيف تؤثر الاتصالية على تصميم التعليم (المقررات والبرامج ونظام التقويم)؟

- كيف يؤثر التعلم الشبكي على توقعاتنا عن أداء المتعلم؟

- ما أنواع المهارات التي يحتاج إليها المتعلمون، للعمل في بيئات المعرفة المعقدة

المركبة؟

• مفهوم الشبكات الاجتماعية: هي حلقات اجتماعية بين عضو هيئة التدريس والمعلمين والطلاب بعضهم البعض، وغيرهم حيث يتبادلون فيها اهتماماتهم المشتركة، والفرق الوحيد أنها عبر الانترنت، كما أنها تضم موضوعات خاصة وعامة من كتابات وصور وفيديو ودردشات وتعارف. شكل (١٥).





أسباب ظهور الشبكات الاجتماعية :

١. العزلة الاجتماعية.

٢. مساحة الرأي وحرية الموقف.

من المعروف أن هذه المواقع تسمح للأشخاص بحرية تعبير عن آرائهم وقضاياهم ومن ذلك ظهور مجموعات في موقع Facebook.

٣- البطالة أو رغبه بتحسين الظروف المهنية.

بعض الشبكات الاجتماعية تتيح فرصة تسهيل إنجاز عمل أو مهمة ما ومن أشهرها موقع LinkedIn.

٤. جمع معلومات واكتساب الخبرة

الشبكات الاجتماعية لها أهمية كبيرة بنسبه للمتقنين حيث تمكنهم من حصول على أحدث الاتجاهات الثقافية والعلمية وقد تكون أكثر تحديثا من كتب والدوريات مثل موقع IMedix.

٥. الدعاية والإعلان.

أنواع الشبكات الاجتماعية :

تتقسم الشبكات الاجتماعية إلى ما يلي:

١. الشخصية: حيث يتواجد شخص فقط لتبادل معلوماته الشخصية مع أصدقائه، مثل موقع Nearbie الذي يتيح لك ولأصدقائك من الطلاب وغيرهم طرح ونشر الأحداث والمناسبات الاجتماعية، وربطها بزمان.

٢. الثقافية: الشبكات الاجتماعية الثقافية تعد ثورة معلوماتية، حيث تستقطب مستخدمين مثقفين من كل أنحاء العالم، مثل موقع IMedix وهو خاص بكل شخص يريد الحديث عن الصحة.

٣. المهنية: تعد من أنواع الشبكات الاجتماعية الأكثر أهمية، فهي تربط أصدقاء العمل وأصحاب الأعمال والشركات.

❖ خصائص النظرية التواصلية في تدريس العلوم والتربية العلمية:

توجد أحداث تدريسية لتدريس العلوم تتكامل مع نظرية تكوين الشبكات وهي:

١- إعلام المتعلمين بالهدف.

٢ - استثارة وتحريك التعلم السابق.

٣- تقديم المثير.

٤- توفير توجيه التعلم (الترميز الخاص بمعاني وتركيب الكلمات).

٥- توفير التغذية الراجعة (التعزيز).

٦- تقييم الأداء.

٧- إثراء التعلم والعمل على انتقاله وتعميمه.

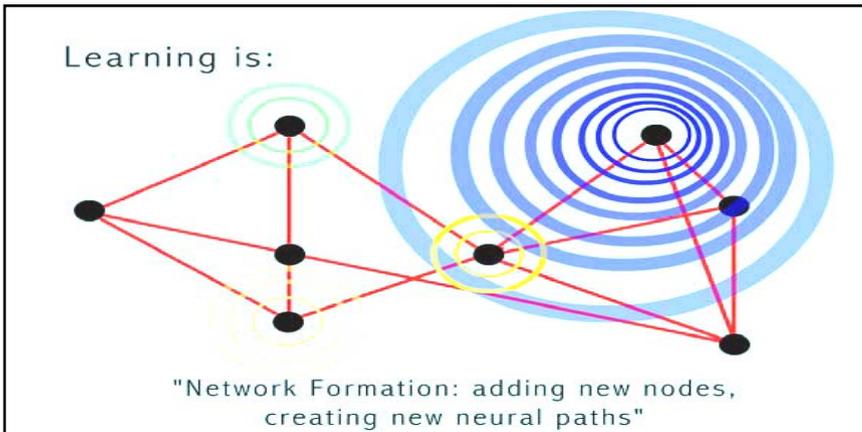
١- تطبيقات النظرية الاتصالية (الترابطية): التعلم كابتكار للشبكات:

يتم حل ومواجهة عيوب نظريات التعلم المتعارف عليها، وهى: السلوكية، والبنائية، والمعرفية في ضوء التعلم كتكوين للصلات، أو الارتباطات عبر شبكات الانترنت، ومن هذه التطبيقات، ما يلي (Siemens,2006):

١- التعلم كعملية تكوين للشبكات أو الترابطات، تتطلب عنصرين على الأقل هما: العقد Nodes التي تحمل أسماء مختلفة عن موضوعات ومعارف مختلفة، والصلات Connections، وهي أي نوع من الروابط Links بين العقد Nodes.

٢- كلما كانت الصلة بين العقد قوية، ازدادت سرعة تدفق وانسياب المعلومات والمعارف، وانتقالها من مجال معرفي Domain إلى آخر بسهولة نسبية.

٣- إن التعلم هو العملية التي تحدث، عندما يتم نقل وتحويل المعرفة إلى شيء ما له معنى، كما يوضحه الشكل التالي (١٦).



شكل (١٦) مفهوم التعلم في نظرية الشبكات (Siemens, 2006).

تكوين الوصلات : Types of Connections

يوجد العديد من العوامل التي تؤثر على تكوين الوصلات الجيدة من أهمها: الانتباه، وملاءمة المعلومات، والإحساس بالجدارة والقناعة كلها عوامل تؤثر على تكوين وصلات جيدة.

مع أن الوصلات هي أساس تعلم الشبكات، إلا أنها ليست متساوية التأثير في بنية الشبكات، ويمكن تقوية الوصلات بالاعتماد على عوامل أخرى من أبرزها:

١- الدافعية Motivation:

الدافعية مفهوم من المفاهيم صعبة التفصيل على نحو كامل، وتنشأ الصعوبة في أن الدافعية تتأثر بعواطفنا وانفعالاتنا ومنطقنا. فالفرد ذو الهدف الواضح يمكن أن تكون لديه دافعية أكبر لأنه يرغب في تعلم موضوع جديد.

وتحدد الدافعية ما إذا كنا مستقبلين لمفاهيم معينة باهتمام ورغبة، كما تحدد رغبتنا لدعم وصلات شبكية أعم من خلال القيام بعمليات مثل: التفكير، والمنطق، والاستدلال وغيرها من العمليات الأخرى، إذ أن التعلم هو ترميز للعقد وتكوين الوصلات عبر القيام بعمليات عقلية معينة.

٢- العواطف والانفعالات Emotions:

تؤدي الأحاسيس والعواطف Emotions دوراً مهماً في تقدير العقد وتقويمها، وتحديد الرؤى ووجهات النظر المتناقضة، كذلك تعد من العوامل المؤثرة التي يتم من خلالها تطبيق آراء وخصائص معينة على شبكات أخرى.

٣- التعرض Exposure:

التعرض والتكرار طريقة ممتازة لتقوية الوصلات، فنمو وبروز وشهرة العقدة كلما ارتبط بها المزيد من العقد والأفكار التي ترتبط بقوة بالأفكار الأخرى تتضمن وتتكامل بسرعة مع الشبكة وهذا عامل مهم بالنسبة لصعوبة التغيير الشخصي الذي قد يؤدي إلى تكوين عقدة مخادعة.

والعقدة تستمر ولكن يكون لها احتكاك محدود داخل كل شبكة، وعندما تبدأ العقدة في تكوين وصلات مع عقد أخرى تحصل على احتكاك وتبدأ في الارتباط والاتصال بدرجة كبيرة بالعقد الأخرى، وتمثل هذه ميزة حقيقية، حيث تستمر في تكوين وصلات داخل الشبكة حتى تتكرر شبكة فرعية أخرى من الوصلات داخل البنية

الأكبر، وعند هذه النقطة يكون لها القدرة على التأثير على الشبكة الأكبر الموجودة في الأصل.

٤- صياغة أنماط ونماذج مبتكرة Patterning:

تعد صياغة الأنماط والنماذج أهم عنصر من عناصر التعلم وهي عملية إدراك طبيعية وتنظيم الأنواع المختلفة الأخرى من المعلومات والمعرفة.

سوف تحدد الأشكال المبتكرة من خلال هذه البنيان مدى الاستعداد ومدى سهولة عمل الوصلات، ويؤدي التعرف على النماذج والعينات إلى نمو في المعرفة عبر عناصر الشبكات المماثلة، ويقلل الازدواجية إلى أقل درجة ممكنة.

٥- المنطق Logic:

يعد المنطق من العناصر الرئيسية في عملية التعلم، فالكثير مما نتعلمه وتعلمناه يكون النتيجة والحاصل الثانوي للتفكير، والتفكير، مثل: المنطق ولكنه لا يسمح كثيراً بتبادل المشاعر والعواطف. وتتضمن عملية التفكير تنظيم وبناء شبكات التعلم.

يمكن أن يساعد المنطق في توفير الوقت لبناء العقد التي تكون الوصلات الشبكية، والوصلات يمكن أن يتم تكوينها بدون فكر شعوري، وتتحسن العملية تحسناً جوهرياً عندما توجه بواسطة الاستدلال المركز.

والمنطق مهم لتكوين الوصلات، حيث يقوم بتقويم النماذج المختلفة والتعرف عليها بين مفاهيم وعناصر الشبكات المختلفة.

٦- الخبرة Experience:

تعد الخبرة من الجوانب المهمة في ابتكار الشبكات، فقدر كبير من التعلم يأتي عبر الوسائل غير الرسمية، والخبرة عامل منشط وقوي لاكتساب العقد Nodes الجديدة وتكوين الوصلات بين العقد القديمة الموجودة مسبقاً، والعقد الجديدة.

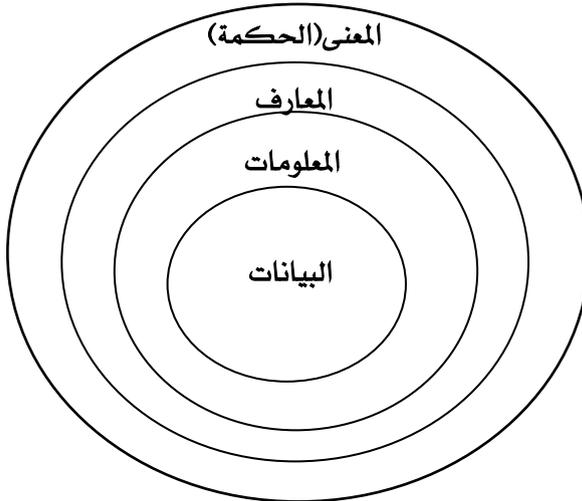
والمتعلمون الذين يتخرجون في الجامعة أو الكلية تكون لديهم عقد (معلومات ومعارف) ولكن وصلاتها تتشكل عندما يكون المتعلم داخل المجال الذي يعمل فيه نشطاً، والخبرة بهذا المعنى يمكن أن تكون مكوّنه أو مسهلة لتكوين الشبكات، فالممارسة الجيدة للمتعلم في التعليم الجامعي توفر رابطة قوية بنظرية التعلم عبر الشبكات وتتضمن الممارسة الجيدة في التعليم الجامعي التالي:

- تشجيع الاتصال بين الطالب والكلية.
- تنمية التبادل والتعاون بين الطلاب.
- تشجيع التعلم النشط.
- إعطاء تغذية راجعة مدعمة وقوية.

- التأكيد على أهمية الوقت في إنجاز المهمة.
- الاهتمام بالمواهب وطرق التعلم والتعلم الحديثة.
- وبالمثل توجد أحداث تدريسية في تدريس العلوم والتربية العلمية تتكامل مع نظرية تكوين الشبكات وهي:
 - إعلام المتعلمين بالهدف.
 - استثارة وتحريك التعلم السابق.
 - تقديم المثير.
 - توفير توجيه التعلم (الترميز الخاص بمعاني وتركيب الكلمات).
 - توفير التغذية الراجعة (التعزيز).
 - تقييم الأداء.
 - إثراء التعلم والعمل على انتقاله وتعميمه.

ابتكار المعنى : Creating Meaning

المعنى في الشبكة يتم ابتكاره عبر تكوين الصلات، وترميز العقد Nodes ووجود عقدة جديدة لا يضمن التعلم، وإضافة عقدة جديدة داخل الشبكة لا يضمن تحول المعرفة أو انتقال المعنى، ويجب ترميز العقدة في البداية وجعلها ذات صلة بعناصر شبكية أخرى، ولا يتم تقويم المعنى على مستوى واحد فقط، بل إنه ناتج ثانوي لعملية معقدة من الانعكاسية والتقويم، وهذا يوضح أن البيانات، والمعلومات، والمعارف والمعنى تكون العناصر الرئيسية لدورة التعلم كما يوضح شكل (١٧).



شكل (١٧) العناصر الرئيسية لدورة التعلم

خصائص وسمات شبكات التعلم في تدريس العلوم والتربية العلمية

: Learning Networks

توجد خصائص كثيرة للشبكات انتقلت من علم الاجتماع إلى مفهوم التعلم الشبكي ومن

أبرزها:

١- تأثير العالم الصغير Small World:

معظم العقد داخل الشبكة تكون متصلة بمسار صغير، وتتدفق المعلومات من مجال واحد إلى مجال آخر، وشبكة التعلم تحتوى على مسارات صغيرة بين عناصر المعلومات.

٢- الصلات الضعيفة Weak Ties:

الصلات الضعيفة عبارة عن روابط أو جسور تختص بالصلات القصيرة بين المعلومات، وإن كثيراً من المعلومات تأتي من هذه الوصلات نتيجة ارتباطها بشبكات أخرى مختلفة عنها، وتساعد هذه الصلات على تنمية أساليب التفكير المختلفة لدى المتعلمين.

٣- الشبكات الخالية من المقياس Scale Free Networks:

يتصل في هذا النوع من الشبكات بعض الأعضاء بدرجة أقل والبعض الآخر يتصلون بدرجة أكبر نتيجة امتلاكهم لمكانه أقدم في الشبكة. والشبكات من هذا النوع تكون مرنة وليست محصنة ضد الهجوم.

٤- المركزية Centrality::

تتناول المركزية الوضع البنائي لعقدة داخل شبكة، وتقوم بتوضيح طبيعة العقدة وعلاقتها ببقية الشبكة وقد تتأثر المركزية بعدة عوامل منها: التقارب والبيئية بين العقد.

التحكم وتدفق المعرفة: Control and knowledge Flow

- يحدث تدفق للمعرفة والمعلومات عبر عقد Nodes معينة بأسلوب يعكس الشبكة الموجودة، وقد يواجه متعلمان المعلومات نفسها، ومع ذلك يقومان بترميز العقدة الجديدة داخل شبكتهم بطرق مختلفة، وما يكون مقنعاً لأحدهما قد لا يكون مقنعاً لشبكة الآخر، وبالتالي كيف تتدفق المعرفة داخل الشبكة؟

- تتضمن المعتقدات الراسخة لدى المتعلم أن المعلومات الجديدة تسلك طريقها عبر الشبكة القائمة ويتم تقويم المعلومات الجديدة وترميزها داخل شبكة

التعلم. وكمثال على ذلك: إذا اعتقد شخص أنه لا يثق كثيراً في المجتمع الذي يعيش فيه، فالأنشطة التي يقوم بها في حياته العملية لا بد وأن تفسر في هذا الإطار.

- وبطريقة مماثلة عندما يتم تقديم المعرفة إلى شبكة تعلم وتتقاطع مع المعرفة الموجودة بالفعل لدى المتعلم، فإن شبكة التعلم الموجودة تحاول أن تدفع العقدة الجديدة إلى مكان مهم، ونتيجة لذلك فإن العقدة الجديدة لا تحصل على مكانة مهمة مع الشبكة الأكبر، وإذا لم تكتسب العقدة الجديدة مستوى من المكانة، فإن المعرفة الجديدة تسلك طريقها عبر العقدة وتسمح لها أي العقدة أن تتكاثر من نفسها أو تتعدد منها.

- أما بالنسبة لمعوقات تدفق المعلومات هي تلك العناصر التي تقلل إمكانية تدفق المعلومات والمعرفة ومعظم هذه المعوقات يتضمن عناصر مثل: الانحيازات، والمفاهيم الخاطئة المدركة مسبقاً، أو ضعف المرونة لدى المتعلم، أو مشاعرنا، وكذلك المعلومات الضعيفة أو غير الملائمة للشبكة القائمة أو المعلومات التي قد تكون غير صحيحة.

- كذلك توجد موانع خارجية تمنع تدفق المعلومات منها: ثقافة المجتمع، والبيروقراطية، واقتسام المعلومات بين الأفراد. كل ذلك يحدد مدى تدفق وانسياب المعلومات بين الشبكات.

ومن العوامل التي تزيد من انسياب المعلومات بين الشبكات عوامل عديدة من أهمها: المبادلة والدافعية لدى المتعلمين إذ يعدان من العوامل الرئيسة لتدفق المعلومات.

استخدام شبكات التعلم في تدريس العلوم والتربية العلمية Uses of Learning Networks:

تشكل الشبكات باستمرار بصورة ديناميكية، ويمكن أن تتجمع على شكل بنى أكبر (شبكة الشبكات). كما يمكن تفكيك الشبكات وتحويلها إلى بنى أصغر؛ على سبيل المثال: الشخص الذي لديه نوع من شبكة التعلم الشخصية، وعندما يعمل في منظمة ما فإنه يحضر معه الشبكة الخاصة به ويتحد مع الشبكة الأكبر الخاصة بالمؤسسة أو المنظمة، وفي سياق الحياة اليومية نحن نتنقل بين العديد من الشبكات ونصرف باستمرار من خلال الشبكة الخاصة بنا والشبكة الخاصة بالحياة اليومية.

وإدراكنا أننا نتقل باستمرار داخل الشبكات وخارجها يوفر نقطة بداية مهمة لمؤسسات التعليم العالي، حيث إننا نكتسب عقداً Nodes جديدة، ونشكل وصلات جديدة، ونتجمع في شبكات أكبر أو نتفكك إلى شبكات أصغر فإننا نتعلم ونتكيف باستمرار ونتفاعل ديناميكياً مع العالم من حولنا.

تصحيحات داخل الشبكات : Corrections Within Networks

توجد بعض الجوانب يجب أخذها في الاعتبار عند تناول شبكات التعلم من أبرزها التالي:

- عدم استمرارية العقد داخل الشبكات:

ليست كل العقد داخل الشبكة تستمر لتظل مناسبة، فقد تضعف هذه العقد داخل البيئات المختلفة، وهذا الضعف يمكن أن يحدث بطرق كثيرة من أبرزها فقد الصلات بين الشبكة، فالمتعلم الذى يواجه باستمرار معلومات ومعارف جديدة سوف يطور نفسه ديناميكياً ويعيد شبكة تعلمه ومعتقداته الذاتية.

- شبكات التعلم ذات التنظيم الذاتي Self-Organizing:

شبكات التعلم ذات تنظيم ذاتي، فالمتعلم يمكن أن يؤثر على ابتكار عقد جديدة، ولكن استقبالية المتعلم أى طبيعة شبكة التعلم داخل المتعلم سوف تحدد مدى فعالية تكامل المعلومات الجديدة، ويعرف التنظيم الذاتي بأنه التكون التلقائي للبيئات ذات التنظيم الجيد، كذلك السلوكيات ذات التنظيم الجيد أيضاً، وإدخال عقد جديدة داخل شبكة التعلم الخاصة بالمتعلم يمكن أن يكون عاملاً محفزاً لإعادة التنظيم السريع.

- الشبكات ذات الطبيعة التكيفية Networks are Adaptive:

الشبكات تتكيف وتتأقلم حسب العالم من حولها، فالعقد داخل الشبكة تحدث وتتطور من نفسها بصورة سريعة مما يفيد بنية الشبكات، ونحن نرى هذه الظاهرة فى ضوء نمو المعرفة البشرية عبر نصف القرن الماضي، فالتقدمات فى العلم والمجتمع يمكن أن تتسبب بشكل كبير إلى قدرة الأفراد المتزايدة وكذلك المنظمات على أن تتصل ببعضها البعض.

التعلم الشبكي والاتصالية Networked Learning and Connectivism في تدريس العلوم والتربية العلمية :

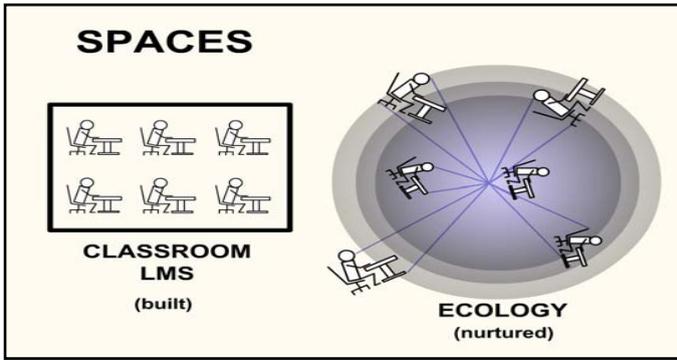
- التعلم الشبكي مجموعة فرعية للاتصالية أو الترابطية، وعند تقديم هذه النظرية يجب الاهتمام بالمبادئ التربوية التالية:

التعلم والمعرفة يكمنان فى تنوع الآراء.

- التعلم عملية تصل بين العقد Nodes المتخصصة أو مصادر المعلومات.
- التعلم يمكن أن يكون موجوداً فى أجهزة وأدوات غير بشرية.
- القدرة على معرفة المزيد من المعارف أهم مما هو معروف حالياً.
- ضرورة الحفاظ على الصلات من أجل تسهيل عملية التعلم المستمر.
- تعد القدرة على رؤية الصلات بين المجالات والأفكار والمفاهيم من المهارات المحورية.
- تعد المعرفة الدقيقة للأحداث مقصد كل أنشطة التعلم الاتصالية.
- اتخاذ القرار فى حد ذاته عملية تعلم، واختيار ما نتعلمه ومعرفة المعلومات الجديدة يرى عبر عدسات الواقع المتغير، فبينما توجد إجابة صحيحة الآن قد تكون هذه الإجابة خاطئة غداً وذلك بسبب التغيرات فى مناخ المعلومات والتي تؤثر على القرار.
- إن التعلم الشبكي يرتبط ويتناول بشكل كبير المبدأ الثاني فى الاتصالية: تكوين الشبكات.

- البعد البيئي فى الشبكات: إيكولوجية الشبكات Ecology:

تحتاج الشبكات أن تحدث داخل شيء ما وهذا الشيء يوصف بأن "إيكولوجية". فالشبكة عملية مبنية والعقد والصلات تكون البنية الأساسية لها وعلى العكس الايكولوجية كائن حى يؤثر على تكوين الشبكة ذاتها، كما يوضح شكل (١٨).



شكل (١٨) المجتمع وتكوين الشبكات

على سبيل المثال كل متعلم في المؤسسة التعليمية يمتلك شبكة تعلم شخصية وتتأثر صحة هذه الشبكة بمدى مناسبة الايكولوجية التي فيها يكون التعلم موجوداً (الكلية أو الجامعة) وإذا كانت الايكولوجية غير صحيحة فإن الشبكات لن تتطور إلى أقصى تطور.

ومن مهمة المعلمين والمدرسين ابتكار ودعم إيكولوجية تعلم تسمح للمتعلمين من أن يثيروا بسرعة وبفعالية من تعلمهم الموجود مسبقاً.

تضمينات للتعليم العالي والتدريب التشاركي:

Implications for Higher Education and Corporate Training

- الرأي حسب الاتصالية والذي يرى أن التعلم عملية ابتكار للشبكات يؤثر على كيفية تصميم وتنمية التعلم داخل المؤسسات التعليمية. وعندما يعرف التعلم على أنه فعل ووظيفة في ظل تحكم المتعلم، فإن المصممين يحتاجون إلى التركيز على الايكولوجية النموذجية للسماح بالتعلم أن يحدث، وعند إعادة تنظيم التعلم من جديد نحتاج إلى إعادة التفكير مرة أخرى في كيفية تصميم التدريس.

- التدريس موجود بشكل كبير في المقررات والبنىات الأخرى الخاصة بتنظيم وتقديم المعلومات، وقلة الاهتمام بهذه النظرية والاتجاه نحو نموذج شبكي يتطلب منا تأكيداً أقل على مهام عرض المعلومات وقدرة المتعلم على توصيل المعلومات (الاتصالية أو الترابطية).

- بدلاً من تقديم المحتوى وما يتضمنه من معلومات ومعارف بأسلوب خطى فإن المتعلمين يمكن تزويدهم بمنظومة ثرية من الأدوات ومصادر المعلومات لاستخدامها في ابتكار أفكار جديدة.

يمكن للمؤسسة التعليمية أن تساعد المتعلمين على تنمية التفكير الناقد، وذلك بالتركيز على ابتكار إيكولوجية المعرفة، وتكوين الروابط، والصلات بواسطة المتعلمين أنفسهم.

٥- إيجابيات وسلبيات شبكات الاجتماعية:

أولاً: إيجابيات شبكات الاجتماعية: هناك العديد من الايجابيات منها أنها:

١. تحفز على التفكير الإبداعي من خلال أنماط وطرق مختلفة بسبب التواصل مع أشخاص مثقفين، ومن بيانات مختلفة.

٢. تعمق مفهوم المشاركة والتواصل مع الآخرين وتعلم أساليب تواصل الفعال.
٣. تساعد على قبول القضايا الخلافية.
٤. تساعد على التعلّم، وذلك عن طريق تبادل المعلومات مع الآخرين.
٥. توفر فرصة التعلّم بـ (الرمزيّات) و(المحسوسيات) أيضاً.
٦. تساعد في تنشيط المهارات لدى المستخدم.

ثانياً: سلبيات شبكات الاجتماعية: هناك العديد من السلبيات منها:

١. إدمان الجلوس عليها مما يعطل الكثير من الأعمال.
٢. التعرض للجرائم الالكترونية.
٣. التعرض للخداع.
٤. فتور الحس الأخلاقي.

*** تطبيقات الشبكات الاجتماعية في تدريس العلوم والتربية العلمية:**

يعد استخدام التعليم الالكتروني في مجال تدريس العلوم وسيلة المجتمع لإعداد المتعلمين اليوم للتكيف، والتفاعل مع عالم المستقبل الذي خلقوا من أجله، إعداداً يتناسب مع متطلباته وتحدياته، ولأنها أداة المجتمع لتنمية موارده البشرية، التي تعمل علي تطوير الإنتاج والخدمات فيه.

ولقد تحركت كثير من الدول تسابق الزمن، لتكون لها حصة في التعليم الالكتروني، حيث بدأت مصر في القيام بالعديد من الإصلاحات في مجال التعليم عامة، ومجال تدريس العلوم باستخدام التعليم الالكتروني بصفة خاصة، كان آخرها مؤتمر تطوير التعليم الثانوي الذي عقد مؤخراً (مايو، ٢٠٠٨).

ولأن تدريس العلوم والرياضيات في مجال التعليم الالكتروني هو وسيلة المجتمع، لإعداد المتعلمين اليوم للتكيف، والتفاعل مع عالم المستقبل الذي خلقوا من أجله، إعداداً يتناسب مع متطلباته وتحدياته.

ولكن إصلاح معلمي العلوم والرياضيات، خاصة في مجال التعليم الالكتروني مشروع طويل المدى علي حد تعبير "Rodger Bybee"، حيث أوضح أنه إذا ما أردنا أن يغدوا هذا الإصلاح ذو فعالية، فلا بد أن نضع أعيننا صوب عضو هيئة التدريس والمعلم، فهو المجال الذي يحدث فيه الإصلاح الحقيقي، إنها ليست البرامج ومحتوياتها، إنه عضو هيئة التدريس والمعلم، أما المعايير، فهي مرشد للإصلاح، وليست هي الإصلاح ذاته، فعضو هيئة التدريس والمعلم هو البداية الحقيقية للإصلاح التربوي (Bybee, 1997, 6).

ويعد التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم أحد الوسائل المهمة، لتوفير بيئة تعليمية تفاعلية لجذب اهتمام الطلاب، وحثهم على تبادل الآراء والخبرات، حيث تعتبر تقنية المعلومات، ممثلة في الحاسوب والإنترنت، وما يلحق بهما من وسائط متعددة من أنجح الوسائل، لتوفير هذه البيئة التعليمية الثرية (المركز القومي المصري للتعليم الإلكتروني، ٢٠٠٨). ومن هنا يتم تناول هذه القضية الهامة من خلال المجالات (المحاور) التالية المتعلقة باستخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم والرياضيات.

دواعي تطوير تدريس العلوم والرياضيات باستخدام التعليم الإلكتروني :

إن فكرة تطوير مقررات العلوم باستخدام التعليم الإلكتروني، ينطلق من عدة مبررات أساسية، ومن أهمها (Downes,2005)، (الكنعان، ٢٠٠٨):

- المبررات الداخلية: وتتمثل في التغيير الاجتماعي، وكثرة الملتحقين في التعليم، وزيادة الطلب على التعليم، لتلبية متطلبات سوق العمل، والانفتاح العالمي.
- المبررات العالمية: وتتمثل في ثورة الاتصالات، والانفجار المعرفي، والعولمة وآثارها، وتقنية المعلومات.
- المبررات العلمية والبحثية: وتتمثل في توصيات المنظمات التربوية العالمية، ونتائج البحوث والدراسات، والتجارب العالمية في تطوير المناهج عبر الإنترنت.
- محتويات المنهج الإلكتروني في تدريس العلوم: وتشمل: محتويات المواد بكاملها (لغة عربية، علوم، علوم شرعية، علوم اجتماعية... الخ)، والأنشطة المصاحبة لهذه المحتويات، والكتب والمراجع التي يحتاجها الطالب عند الرغبة بالاستزادة عن موضوع معين، المكتبات العلمية المتخصصة، وأسماء عضو هيئة التدريس والمعلمين المتخصصين، وعناوينهم، اللوائح وأنظمة الاختبارات المتعلقة بهذه المواد.

- رؤية عملية :

بما أن المعرفة هي نتاج اجتماعي، فعلي المتعلم استتباط المعني أو التوصل إلي فهم أعمق لها من منظور تعليمي، فإن محور عملية التعليم والتعلم هو العملية الهادفة للوصول إلي نتيجة مفيدة وقيمة علي الصعيد الشخصي والاجتماعي، وهو هدف مشترك بين جميع التجارب التعليمية، بما فيها التعليم الإلكتروني.

ويزداد الأمر صعوبة عند استخدام تقنيات قوية وفعالة؛ إذ يتوجب علي معلمين إيجاد ظروف إدراكية واجتماعية، تسهم في تشجيع المتعلمين علي التعلم بطريقة فعالة، حيث يتطلب ذلك بالطبع معرفة وخبرة بمحتوي العملية التعليمية، بينما يحدد أسلوب عضو هيئة

التدريس والمعلم مدي تحمل الطلاب لمسئولية التعلم؛ الأمر الذي يعد خطوة مهمة في تحقيق نتائج تعليمية مثمرة، سواء فيما يتعلق باكتساب معرفة، أو بتطوير القدرات الإدراكية في التعليم لاستمرارية التعلم.

والتعليم الإلكتروني يوجه الاهتمام إلي عنصري التحكم والمسئولية الأساسيين؛ لذا يجب البحث في كثير من الأمور قبل أن ندرك تماما الأثر الذي تحدثه التقنية في العملية التعليمية(غاريسون، واندرسون، ٤٢، ٢٠٠٦).

التعليم الإلكتروني ونظريات التعلم e-learning and Learning Theory في تدريس العلوم والرياضيات: يتم تناول ما يلي:

أولاً: التعليم الإلكتروني في ضوء نظريات التعلم:

تتلخص هذه النظريات التربوية العامة، فيما يلي (لال، ٢٠٠٨):

- ١- النظرية السلوكية) لتعليم ماذا ؟ أي الحقائق) .
- ٢- النظرية المعرفية) لتعليم كيف ؟ أي الأسس والعمليات) .
- ٣- النظرية البنائية) لتعليم لماذا ؟ مستويات عاليه من التفكير، والتي تعزز التفكير الذاتي، والتعلم في السياق والتعلم الواقعي).

وبذلك يمكن للتعليم الإلكتروني، أن يستمد من مبادئ التعلم في المدارس الثلاث. وعلى الرغم من تعارض هذه المداخل، فإن هذا الاختلاف يمكن توظيفه كميزة تمكّن المتعلم من اختيار المدخل الأنسب له، وكذلك عضو هيئة التدريس والمعلم يجد لديه من خلال النظريات الثلاث تنوعاً في أدوات التعليم، فليس هناك من نظرية خاصة بالتعليم الإلكتروني، بل يعتمد على النظريات التربوية المعروفة سابقاً، ويحاول تطبيقها على أرض الواقع، مستعيناً في ذلك بنماذج تصميم تعليمي تم بنائها في ضوء إحدى النظريات، التي انبثقت منها العديد من نماذج التصميم التعليمي، آخذاً في اعتباره المعايير العالمية التي تحكم ذلك البناء.

وفيما يلي عرض لهذه النظريات الثلاث بإيجاز وانعكاساتها في تدريس العلوم:

- أ- النظرية السلوكية: تركز علي الارتباط بين الأهداف، والبيئة، والسلوك، حيث تهتم بملاحظة وتفسير السلوك الظاهري للمتعلم، وتعتبر أن التركيز علي البيئة الخارجية عامل أساسي في تفسير السلوك.

ويتضح انعكاس أثرها في استخدامات التعليم الإلكتروني لتدريس العلوم من خلال

(Basiel,2006.34)، (الموسي، ٢٠٠٨):

- إعلام المتعلم بالنتائج حتى يكون توقعاته ليحكم بنفسه على ما إذا كان أنجز الأهداف أم لا.

- في بداية المادة التعليمية يجب إجراء امتحان للمتعلم، لمعرفة إلى أي مدى أتقن المتعلم هذه الاختبارات، والقدرة على معرفة التغذية الراجعة.

- تسلسل المادة بصورة معقولة من البسيط إلى المعقد، ومن السهل إلى الصعب، ومن المعروف إلى غير المعروف، مع توفير التغذية المرتجعة للمتعلم.

- تحديد المادة التعليمية، حتى يمكن قياسها، ومعرفة مدى إمكانية تحقيق المتعلم للأهداف.

ب- النظرية المعرفية: ترى أن التعلم هو عملية عقلية، والمتمثل في استخدام الذاكرة، والدافعية، والتفكير، وأن الانعكاسات تلعب دوراً رئيساً في التعلم، الذي يعد عملية داخلية، وأن محتوى التعلم يكون بقدر سعة وعمق معالجة المعلومات لدى المتعلم، وعلى بنية المعرفة لديه.

ويتضح انعكاس أثرها في استخدامات التعليم الإلكتروني لتدريس العلوم من خلال (Ally,2004):

- أنها تحوي أساليب تحكم مختلفة، حتى يتمكن المتعلم من اختيار الأساليب التي تناسبه.

- أنها تساعد المتعلمين الذين يحتاجون إلى مساعدات مختلفة، وفق أساليبهم التعليمية.

- تقدم المعلومات بأساليب مختلفة، لاستيعاب الفروق الفردية بين المتعلمين.

- تحفز المتعلم بطرق مختلفة، مثل: الاهتمام- الملاءمة- الثقة- الرضا.

- تشجع المتعلم في استخدام مهاراته في معرفته لمقدرته الحقيقية، ومن ثم استخدامها في التعلم.

- تشجع نقل المادة العلمية وتطبيقها في الحياة الواقعية، باعتبارها جزءاً من الدرس.

ج- النظرية البنائية: تؤكد على توظيف تدريس العلوم من خلال السياق الحقيقي، والتركيز على أهمية البعد الاجتماعي في إحداث التعلم، وتعد من أكثر المداخل التربوية التي ينادي بها التربويون في العصر الحديث.

وتتضح الجوانب التطبيقية لها في تدريس العلوم من خلال أن (الموسي، ٢٠٠٨)، (،

(Basiel، 2007):

- التعلم عملية نشطة، يطبق فيها المتعلم المعلومة، والتفسير الشخصي المناسب.
- المتعلم يؤسس معرفته، ولا يتلقاها من مدرس.
- المتعلم مرتبط بغرف الحوار المتخصصة في تدريس العلوم، ومن ثم تشجيع التعاون.
- المتعلم متحكم في العملية التعليمية وأهدافها، ويكون عضو هيئة التدريس والمعلم فقط ميسرا وموجها ومستشارا.
- المتعلم لديه الفرصة للتفكير، ومن ثم يكون التعلم ذو معني.
- التعلم يكون تفاعليا.

التعليم الإلكتروني والبرمجيات الاجتماعية في تدريس العلوم:

هناك تحولات في وجهات النظر فيما هو معد من أجل التعليم، مع التركيز المتنامي على ضرورة تمكين ما يدعم ليس فقط اكتساب المعرفة والمعلومات، ولكن أيضاً لتطوير المهارات والموارد اللازمة للتعامل مع النواحي الاجتماعية والتغير التكنولوجي، ومواصلة التعلم طوال الحياة

(OWEN, GRANT, SAYERS & FACER, 2006).

وفيمما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فإننا نشهد توسعاً سريعاً وانتشاراً للتكنولوجيات التي هي أقل «تكلفة»، وأكثر تركيزاً على خلق المجتمعات التي يجتمع فيها الناس معاً من أجل التعاون والتعلم وبناء المعرفة.

- تعريف البرمجيات الاجتماعية: Social Software:

يعتبر هذا المصطلح من المصطلحات الحديثة في المجال التربوي، حيث أورد (SHIRKY,2003) أول تعريف لمصطلح «البرمجيات الاجتماعية»، ليشمل «جميع الاستخدامات للبرامج التي تدعم تفاعل المجموعات البشرية، حتى لو كان التفاعل غير متزامن (غير مباشر أو ليس لحظياً)». وعلى الرغم من وجود مصطلحات أخرى: مثل برمجيات المجموعات، والحوسبة الاجتماعية، والاتصالات الحاسوبية، وما إلى ذلك، إلا أنه يرى أن هذه المصطلحات القديمة لا تكفي لوصف مثل هذه التكنولوجيا المتقدمة. وهناك من يرى أن البرمجيات الاجتماعية: «هي مجموعة من أنظمة البرمجيات التي تسمح للمستخدمين التفاعل وتبادل المعلومات».

*أنواع البرمجيات الاجتماعية

- البيئات البرمجية المباشرة/الموالم الافتراضية متعددة المستخدمين مثل:

مواقع ألعاب الإنترنت، التي تحاكي الواقع مثل: موقع الحياة الثانية « :
HTTP://WWW.SECONDLIFE.COM

وموقع العوالم النشطة

HTTP://WWW.ACTIVEWORLDS.COM/

- أنظمة تسهيل التخاطب المتزامنة وغير المتزامنة:

المتزامنة: مثل خدمة الرسائل الفورية (مثل ويندوز لايف ماسنجر، وياهو ماسنجر،
و دردشة قوقل، وسكاي بي) وغير المتزامنة: البريد الإلكتروني، منتديات المناقشة؛ وأنظمة
التخاطب الخاضعة للإشراف (على سبيل المثال سلاش دوت، بلاستيك):

«HTTP://WWW.PLASTIC.COM/» HTTP://WWW.PLASTIC.COM/

- أنظمة إدارة المحتوى مثل: المدونات؛ الويكي (الموسوعات)؛ نظم إدارة الوثائق (على
سبيل المثال بلون):

HTTP://PLONE.ORG/

- أنظمة تطوير المنتج مثل:

«HTTP://WWW.SAVANE.COM/» HTTP://WWW.SAVANE.COM

- أنظمة تبادل ملفات الزملاء مثل:

تورنت؛ نوتلا؛ نابستر؛ لايم واير؛ كازا؛ مورفيوس؛ إيميول:

«HTTP://WWW.LIMEWIRE.COM/AR» HTTP://WWW.LIMEWIRE.COM/AR

«HTTP://FREE.NAPSTER.COM.

- أنظمة إدارة البيع والشراء، مثل: إيباي:

HTTP://WWW.EBAY.COM /

-أنظمة إدارة التعلم مثل: السبورة السوداء

«HTTP://WWW.BLACKBOARD.COM/»، مودل

«HTTP://WWW.BLACKBOARD.COM/»، مودل

«HTTP://MOODLE.ORG/» HTTP://MOODLE.ORG/، دكيوس

«HTTP://WWW.DOKEOS.COM/» HTTP://WWW.DOKEOS.COM/

- نظم إدارة العلاقات مثل:

فيس بوك

«HTTP://WWW.FACEBOOK.COM/» HTTP://WWW.FACEBOOK.COM

ماي سبيس

HTTP://WWW.MYSPACE.COM/ «HTTP://WWW.MYSPACE.COM/»

• مستويات العلاقة التفاعلية بين المتعلمين عبر البرمجيات الاجتماعية:
تتخذ هذه العلاقات ثلاثة مستويات:

A. العلاقة بين فرد وفرد (ONE- TO- ONE RELATIONSHIP):

B. مثل البريد الإلكتروني والرسائل الفورية عبر الماسنجر وسكايب وغيره.

C. العلاقة بين فرد ومجموعة (ONE- TO- MANY RELATIONSHIP): مثل المدونات وصفحات الويب الشخصية، حيث العلاقة بين صاحب المدونة أو صاحب الصفحة الشخصية الذي يضع فيه محتوى موجه لعدد من الناس يتلقونه بدون أن يكون لهم دور أو إضافات على هذا المحتوى.

D. العلاقة بين مجموعة ومجموعة: مثل برمجيات الويكي والفصول الافتراضية والمنتديات وغيرها

E. (MANY-TO-MANY RELATIONSHIP)

بينما يرى (DRON,2007) أن التفاعل بين أطراف العملية التعليمية يتم وفق أربعة مستويات:

- الطالب والمجموعة: STUDENT-GROUP:

بمعنى أن الطالب يصبح في بيئة البرمجيات الاجتماعية جزءاً من عقل المجموعة يؤثر ويتأثر فيها، وهذه الثنائية في الدور تجعل من فكرة التحكم أكثر مرونة.

- عضو هيئة التدريس والمعلم والمجموعة: TEACHER-GROUP:

بمعنى أن عضو هيئة التدريس والمعلم له دور في بيئة البرمجيات الاجتماعية نحو مجموعة من المتعلمين ولكنه دور أقل من نماذج التعليم الإلكتروني الأخرى التي تتطلب وجوداً مباشراً للمعلم والمتعلمين، ولكن ذلك ليس شرطاً وفق هذا المستوى بل قد يكتفي بوضع رابط لموضوع مع محاضراته مع روابط لعدد من المصادر الداعمة للموضوع عبر برمجية توصلها لجميع الطلاب.

- المحتوى والمجموعة : Content-group :

بمعنى أن بيئة البرمجيات الاجتماعية عادة ما تؤدي إلى بناء محتوى لم يتم التخطيط له، ولكن يظهر عبر التصرفات الفردية من أعضاء المجموعة. وهذا يؤثر على الأعمال الفردية لأعضائها. وبالتالي، فإن المحتوى هو عبارة عن تراكمات لسلوكيات المجموعة المستخدمة لهذه البرمجية الاجتماعية.

- المجموعة والمجموعة : Group-group :

المعايير المفتوحة مثل (RSS) وخدمات الإنترنت جعلت تبادل المعلومات سهلاً بين أنظمة البرمجيات الاجتماعية التي تمكن المجموعات البشرية من الارتباط الشائلي لخلق مجتمع تعلم وممارسة افتراضي يؤسس بيئة تطوير ذاتي مبدعة.

* مبادئ تصميم البرامج الاجتماعية :

يقوم تصميم البرمجيات الاجتماعية على منهجية مخططة ومحددة بعد مبادئ أوردها (DRON,2007) وهي تشمل ما يلي:

- مبدأ القدرة على التكيف : The principle of adaptability

مبدأ التكيف يحتم علينا أن نحاول بناء بعض الخدمات الصغيرة التي تقوم على الاتصال باستخدام المعايير المفتوحة، وحيث ما أمكن، ينبغي علينا أن نبني المصادر المفتوحة، حتى نمكن البعض الآخر بأن يتكيف وكذلك تطور الأنظمة لتناسب الحاجات المحلية. وهذا يعني أن نضع في اعتبارنا عند تصميم البرمجيات الاجتماعية أن تكون مناسبة للمواقف والأشخاص والظروف والأماكن المختلفة.

- مبدأ القدرة على التطور (المرونة) : The principle of evolvability:

وهذا المبدأ يعني أن نبني نظاماً وبرمجيات اجتماعية ليست ثابتة ولكن فيها من المرونة بحيث تقبل التعديل والتطوير المستمر وفقاً لمتطلبات الموقف التعليمي.

- مبدأ القدرة على التفرد داخل المجموعات : The principle of parcellation:

الاستخدام المبتكر للبرمجيات الاجتماعية تمكن الجماعات من المنافسة إلى حد ما بمعزل عن الجماعات الأخرى، وفي نفس الوقت تسير في اتجاه مشترك من التطور لكل الجماعات فالتطور يكون أسرع داخل المجموعات الصغيرة نسبياً، التي تعمل معزولة نسبياً عن المجموعات الأخرى، فتشبهه مخاليط البهارات المختلفة التي تشكل في النهاية نوعاً واحداً.

- مبدأ الثقة: The principle of trust:

مبدأ الثقة ضروري بالنسبة لبناء وسائل موثوق بها. فمن المهم تحديد الموثوقية في الناس والموارد، لحماية المستخدمين من الأذى، والقيام بذلك دون اللجوء إلى القيود المفروضة من أعلى إلى أسفل.

فالثقة في نظام البرمجيات الاجتماعية أمر أساسي لنجاحها. هناك جوانب كثيرة من الثقة تكون مهمة هنا، بما في ذلك:

- ثقة بأنه سيعمل.
- ثقة بأنه آمن.
- ثقة بأن المعلومات المقدمة صحيحة.
- ثقة بأنه على الأقل لا يساء استخدامها.

دعم مجتمعات الممارسة والتعلم الافتراضية من خلال البرمجيات الاجتماعية:

من أجل تطوير كامل إمكانات مفهوم مجتمعات الممارسة يحتاج المتعلمون نماذج تربوية مناسبة، وكذلك أدوات تناسب احتياجات عمليات التعلم الاجتماعي. ف«التعلم عند الطلب» و«فقط في الوقت المناسب»، تتطلب مرونة فردية كافية وأدوات للتعلم والضبط. وخلال الأعوام القليلة الماضية «ويب ٢.٠» و«البرمجيات الاجتماعية» أصبحت التعبيرات الشائعة التي تميز تحول الإنترنت مما يسمى « للقراءة على شبكة الإنترنت» إلى « للقراءة والكتابة على الشبكة العالمية».

ويعتبر التفاعل الاجتماعي والتعاون من السمات الرئيسية التي تميز مفهوم الويب ٢.٠. نظراً لطابعها الاجتماعي والتعاوني، وتطبيقات الويب ٢.٠ المرتبطة بمجتمعات الممارسة والتعلم تسمى (البرمجيات الاجتماعية).

- الترابط والألفة الاجتماعية باستخدام الشبكة التواصلية:

Connectivity and social rapport:

أسهمت الشبكات الاجتماعية في اكتساب المهارات الاجتماعية والتواصلية على حد سواء، وفي الوقت نفسه أصبحت مثل هذه الشبكات تعمل في مجال المشاركة الثقافية من خلال تطبيقات الويب ٢.٠، ومن خلال هذه المساحات، ينخرط الشباب في التعلم غير الرسمي، والإبداعي، وأشكال من السلوك التعبيري نحو تحديد الهوية، وفي نفس الوقت يطورون منظومة رقمية للتعلم.

- الاكتشاف التعاوني وتبادل المعلومات بين المتعلمين :

Collaborative information discovery and sharing:

يتم تمكين تبادل المعلومات من خلال مجموعة من التطبيقات والبرمجيات، والخبراء والمبتدئين على حد سواء يمكن أن يجعلوا عملهم متاحاً لبقية العالم عبر الإنترنت، من خلال المدونات الشخصية والجماعية. فأدوات الربط الاجتماعي مثل:

DEL.ICIO.US, FURL, DIGG

تسمح لهم ببناء مجموعات من الموارد على شبكة الإنترنت أو المواقع المفضلة وتصنيفها وتنظيمها. وبهذه الطريقة، يمكن للمستخدمين أن يتعلموا من بعضهم البعض، والمساهمة بفعالية في نمو وتطور مستمر للمجتمعات الافتراضية القائمة على أساس الويب ومحتوى المعرفة.

• تكوين المحتوى: Content creation:

الإصدار الثاني من الإنترنت (ويب ٢.٠) يؤكد تفوق إنشاء المحتوى أكثر من استهلاك المحتوى، حيث إن أي شخص من خلال البرمجيات الاجتماعية يمكن أن يقوم بتكوين وتجميع وتنظيم وتبادل محتوى لتلبية احتياجاته الخاصة ومصالح الآخرين أيضاً. فمثلاً (الويكي) تستطيع أن تجعل فرق العمل والأفراد يعملون معا لتوليد معارف جديدة من خلال فتح وتحرير هيكل الاستعراض.

• تجميع المعارف والمعلومات وتعديل المحتوى:

Knowledge and information aggregation and content modification

وهناك من البرمجيات الاجتماعية على مواقع الإنترنت ما تمكن الأفراد من تجميع ملفات الصوت والفيديو والوثائق الهامة من مناطق عديدة من العالم عبر إعطاء فرصة للمستخدم لتحميل تلك الملفات من جهازه الخاص لتتوفر لكل من يزور موقع الإنترنت الذي تم نشر الملف عليه، ومثال على ذلك موقع اليوتيوب (YOUTUBE)، والريد شير (RAPID SHARE)، وغيرها.

مكونات نظام التعليم الإلكتروني:

يمثل التعليم الإلكتروني منظومة متكاملة العناصر، متبادلة التأثير والتأثر، تؤلف فيما بينها نظاماً متكاملاً، لتأليف المحتوى وعرضه (ماده تعليمية - موضوعات إثرائية - موضوعات مناقشة حرة - اختبارات تقييمية دورية - ألعاب ترفيهية. حصص تخيلية) وكذلك متابعة المستخدمين آلياً.

وفيما يلي عرض لمكونات نظام التعليم الإلكتروني(Dalsgaard,2006):

نظام إدارة التعلم:: (LMS) learning management system

هو النظام الذي يعتمد على شبكة الانترنت في إدارة العملية التعليمية إلكترونياً، من

حيث:

- ١- عرض المحتوى التعليمي.
- ٢- تسجيل الطلاب.
- ٣- متابعة الأداء.
- ٤- تحليل عناصر المحتوى التعليمي، وغيرها من الإجراءات الدورية، التي من شأنها إدارة الموقع التعليمي على شبكة الانترنت.

البعد التربوي لاستخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم:

يتضمن هذا البعد، ما يلي(الخان، ٢١٩، ٢٠٠٥ - ٢٢٢)،

(Kanuka et al,2006,124-131):

- ١- تحليل المحتوى: ينتمي المحتوى إلي موضوع مادة التخصص، ضمن المجال المعرفي، كما أن له صلة بالممارسات التنظيمية التي تقود إلي ابتكار، واستخدام، وإيصال المعرفة المتعلقة بموضوع المادة، كما يشتمل تحليل المحتوى علي (وحدات المحتوى"الأجزاء" التي تدعم التعلم، وتيسر إعادة استخدامه في سياقات أخرى. ويجب الاهتمام خلال تصميم التعلم الإلكتروني بمدي ثبات المحتوى، فالمحتوي الذي لا يحتاج إلي تحديث يمكن تصنيفه علي أنه ثابت مثل: الحقائق العلمية- القواعد النحوية..ألخ.، والمحتوي الذي يحتمل التغيير يمكن اعتباره ديناميكياً، يحتاج إلي تنقيح من فترة لأخرى.
- ٢- تحليل الجمهور المستهدف(الطلاب):إن تحليل الجمهور المستهدف(الطلاب) يمكننا من الحصول علي معلومات هامة، يمكن استخدامها في تصميم أنشطة التعلم، ومن ثم يجب الأخذ في الاعتبار أعمار المتعلمين وخلفياتهم الثقافية، واهتماماتهم، ومستوياتهم التعليمية.ولتصميم التعلم الإلكتروني لجمهور متنوع، يلزم جمع وتحليل أكبر قدر من المعلومات الممكنة عن المتعلمين الإلكترونيين من خلال (الاستبانات- المقابلات- الملاحظة- مراجعة الوثائق والمستندات).

٣- تحليل الأهداف: يفيد تحليل الأهداف في تحديد غايات التعلم الإلكتروني، ومن ثم تحديد أفضل انجاز تعليمي.

٤- تحليل الوسائط التعليمية: وذلك للتعرف على الطريقة، التي يمكن أن تسهل مصادر، وخصائص الوسيلة التي تساعد في التعلم.

٥- مدخل التصميم: يعتمد على نوعية المجال المعرفي لمحتوي التعلم الإلكتروني، حيث تكون مشكلات العالم الحقيقي متعددة أو محددة البنية، فالمشكلة متعددة البنية، مثال(اتخاذ قرار استبدال أو عدم استبدال أجهزة معملية ذات العشر سنين)لها حلول مختلفة، أما المشكلة محددة البنية، مثل: قوانين نيوتن، فيمكن حلها عن طريق تطبيق عدد معرف من القواعد والقوانين في إطار محدد وواضح.

٦- التنظيم:ينبغي تنظيم محتوى التعلم الإلكتروني، وفق استراتيجيات متسلسلة (تتابع المحتوي)، ليساعد المتعلمين في تحقيق الأهداف.

ج- مكونات المقرر الإلكتروني في تدريس العلوم:

يتكون المقرر الإلكتروني من مجموعة من المكونات المعتمدة على وسائط ذات أشكال مختلفة، ونصوص خاصة بالمقرر، ومجموعة من التدريبات، بالإضافة إلي مجموعة من الأدوات، التي تمكن الطالب من التواصل مع أستاذ المقرر، ومع زملائه الطلاب، ومن الاطلاع والمشاركة في المعلومات الخاصة بالمقرر، من أهمها، ما يلي (Branzburg,2005):

١- الصفحة الرئيسية للمقرر Course Homepage وتشبه غلاف الكتاب، وهي نقطة الانطلاق إلى بقية أجزاء المقرر.

٢- أدوات المقرر Course tools: وتستخدم للتواصل بين عضو هيئة التدريس والمعلم، والطلاب كأفراد وكمجموعة أو الطلاب مع بعضهم البعض.

٣- معلومات عن أعضاء هيئة التدريس المستخدمين للمقرر.

٤- لوحة الإعلانات Announcements: وفيها يضع عضو هيئة التدريس والمعلم رسائل مكتوبة للطلاب، تتعلق بالمقرر، يخبر الطلاب بمواعيد المحاضرات، والاختبارات، والإجازات، والتقويم الجامعي، ومواعيد الحذف والإضافة.

٥- لوحة النقاش Discussion board : هنا يقوم عضو هيئة التدريس والمعلم أو

الطلاب بكتابة رأس الموضوع ويطلق عليه "خيط الموضوع"، وكتابة فقرة مثلًا،
ويعلقها للطلاب، حيث يستطيع الطلاب وعضو هيئة التدريس والمعلم رؤية ما
كتبه الآخرون، والتعليق عليه.

- ٦- غرفة الحوار Chat room - معلومات خاصة بالمقرر- محتوى المقرر- أداة
إعداد الاختبارات- أدوات التقويم- سجل الدرجات. grade book
- ٢- مركز البريد الإلكتروني، الملفات المشتركة، و صفحة المذكرات.
- ٣- الصفحات الشخصية للمعلم والطلاب.
- ٤- المدونات.
- ٥- الاجتماعات المرئية.
- ٦- الدليل الإرشادي الإلكتروني Technical Support Manual.
- ٧- لوحة التحكم Control Panel، التي تحتوي أدوات التحكم على جميع أدوات
التحرير اللازمة، لتحديد التفاصيل الدقيقة التي يتكون منها المقرر.
- ٨- التقويم الدراسي.

نماذج التصميم التعليمي في التعليم الإلكتروني لتدريس العلوم:

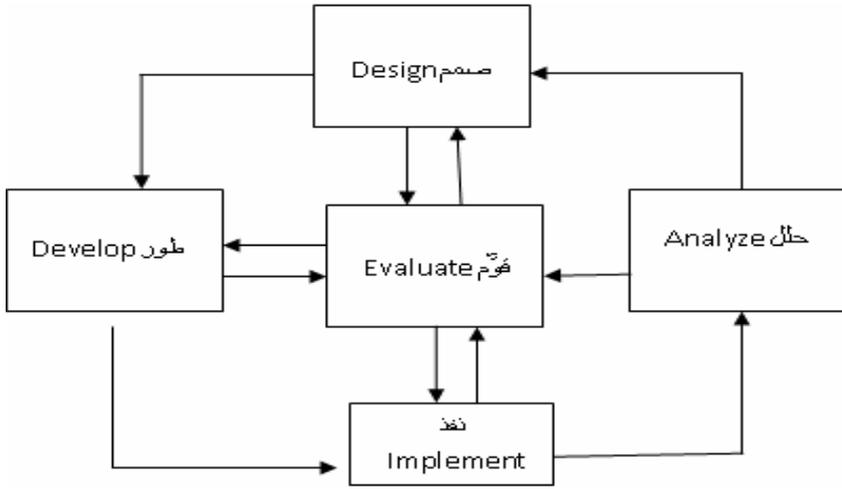
هناك العديد من نماذج تصميم التعليم في التعليم الإلكتروني، منها:

- النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE Model):

علي الرغم من وجود نماذج عديدة، لتصميم التعليم الإلكتروني في تدريس
العلوم، والتي توفر إرشادات مميزة، إلا أنها غالباً ما تكون معقدة لفرق العمل، التي لا
يتوافر لديها الخلفية الكافية، لتصميم وتطوير نظم التعليم الإلكتروني؛ لذا يمكن أن
يكون النموذج العام الذي بني علي أساس الخصائص المشتركة لنماذج التصميم التعليمي
بديلاً لبساطته، وإمكانية استخدامه في تصميم أي نوع من التعليم أو التدريب، بالإضافة
إلى أنه يساعد علي تطوير رؤية مشتركة لعملية تطوير التعلم الإلكتروني، وفهم العلاقة
بين مراحل هذه العملية، حيث يتكون النموذج من خمس مراحل يرمز لها بالحروف
اللاتينية (ADDIE) وذلك كما يلي (الخليفة وآخرون، ٢٠٠٨):

- ◆ المرحلة الأولى: التحليل (تعريف المشكلة التعليمية أو التدريسية (تقدير الحاجات).
- ◆ المرحلة الثانية: التصميم (تحديد المواصفات الفنية للمنتج التعليمي (أو الحل
الإلكتروني) علي الورق.
- ◆ المرحلة الثالثة: التطوير (تحويل مواصفات التصميم إلي منتج يقابل حاجات المتعلمين).
- ◆ المرحلة الرابعة: التنفيذ (استخدام المنتج في البيئة المستهدفة).
- ◆ المرحلة الخامسة: التقويم (تقويم فاعلية المنتج وكفاءته).

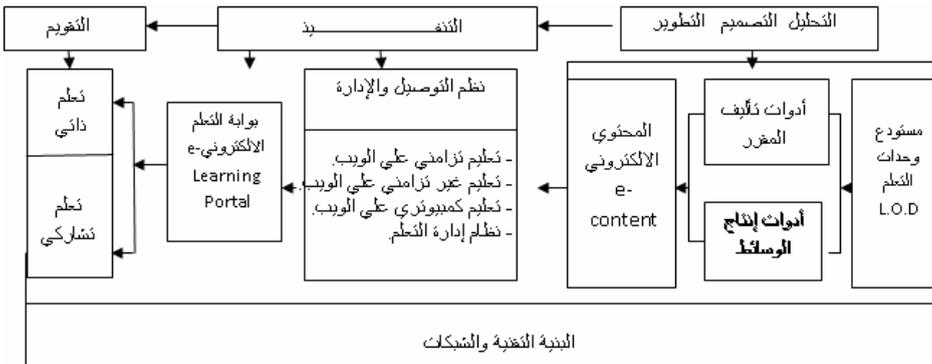
كما يوضحه الشكل التالي (١٩).



شكل (١٩) Driscoll, 2002, 82

النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE Model

كما يوضح النموذج التالي شكل (٢٠) العلاقة بين مراحل النموذج العام للتصميم التعليمي، والمكونات الرئيسية للتعليم الالكتروني، ويصمم هذا المحتوى من خلال مبادئ علم التدريس (Pedagogy)، ويطور (ينتج) باستخدام أدوات تأليف المقرر (Course Authoring Tools)، وأدوات إنتاج الوسائط (MM Development Tools)، ومستودع وحدات التعلم (Learning Object Repository).



شكل (٢٠) العلاقة بين مراحل النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE Model)

والمكونات الرئيسية لنظام التعلم الالكتروني

• دور عضو هيئة التدريس والمعلم في تصميم المقررات الإلكترونية لتدريس العلوم والرياضيات:

يتمثل دور عضو هيئة التدريس والمعلم في التعليم الإلكتروني في تدريس المواد الدراسية - ومنها مقررات العلوم - في كونه المسئول والمبادر الذي يتدخل بصورة ذكية في المعرفة لإعادة تشكيلها، وتوظيفها بصورة بناءة، تسهم في خلق تعلم حقيقي، دائم ومتطور، في سياق بيئة الصف الدراسي، إنه عضو هيئة التدريس والمعلم الذي يمتلك عقيدة منهجية تتسق مع المستجدات المعرفية والتربوية، والتكنولوجية (علا عبدالحميد، ٢٢، ٢٠٠٦).

وفي هذا الإطار، تتمثل أدوار معلم العلوم في تصميم وبناء المحتوى باستخدام التعليم الإلكتروني، فيما يلي:

١- تنظيم المقررات وأساليب التدريس: إن تصميم وتنظيم مقررات دراسية في التعليم التقليدي، ربما يكون أسهل من التعلم الإلكتروني في البداية، ويعود ذلك إلي استخدام التقنية، وحاجة عضو هيئة التدريس والمعلمين إلي إعادة تصميم المقررات، وأساليب للتدريس والتعلم، بالإضافة إلي الحاجة للتركيز علي عنصر التصميم، والتنظيم لعملية التدريس عند الانتقال إلي طريقة التعلم الإلكتروني، خاصة الذين كانوا يعتمدون في تدريسهم علي أسلوب المحاضرة، وتزداد هذه الحاجة أيضا عندما يكون العديد من الطلاب لم يتلقوا بعد أية تجربة للتعلم الإلكتروني، حيث تظهر توقعات، وسلوكيات جديدة تتطلب الفهم والممارسة (Basiel, 2006).

٢- تصميم المحتوى الإلكتروني: تشتمل مرحلة التصميم، لإنتاج المقررات الإلكترونية العناصر التالية (Basiel, 2007)، (الصالح، ١٠٨، ٢٠٠٨ - ١١٠):

أ- وثيقة التصميم: وتشمل المقدمة- تحديد البنية المفاهيمية للمحتوي- اختيار التسلسل الأفضل للمحتوي- صياغة أهداف الأداء- تحديد الاستراتيجية التعليمية، وتشتمل (تحديد أسلوب التعلم- تحديد استراتيجيات ما قبل التدريس- تحديد وسائل عرض المحتوى- تحديد دور عضو هيئة التدريس والمعلم- تحديد دور المتعلم- تصميم خريطة الإبحار- تحديد الأنماط التفاعلية- تحديد أسلوب التقويم)- تصميم أسلوب التقويم.

ب- وثيقة مخططات المسار Flowchart توضح كيفية تنظيم البرنامج، خاصة البرامج غير الخطية، مثل: التعلم الحاسوبي علي الشبكة، ونظم الأداء الالكتروني، والتعليم الافتراضي غير المتزامن.

ج- السيناريو: قد يكون سيناريو مرئي علي الورق Storyboard، أو استخدام برامج إنتاج السيناريو، يوضح محتوى الشاشات، ويمكن أن يكون السيناريو وصفا لفظيا لمقرر معين يوضح نشاطات التعلم، ومتى تتجز، وبأي واسطة، ومتى يعتبر النشاط مكتملا، أو سيناريو يصف الأنشطة المتعلقة بالتعلم مثل عنوان النشاط، مع وصف مختصر له، وبواسطة من، وهل هو فردي أو جماعي.

د- النص الفني Script: هو وصف للصوت والصورة في البرنامج التعليمي، ويفيد في حالة التعلم الافتراضي التزامني.

٣- مرحلة التطوير: يتم في هذه المرحلة تحويل مواصفات التصميم إلي منتج(محتوي الكتروني).

٤- مرحلة التنفيذ: تصميم الدروس لملاءمة الاتصال المرئي التفاعلي.

٥- بناء المحتوى الالكتروني: هناك مجموعة الأساليب اللازمة لبناء المحتوى الالكتروني في تدريس العلوم والرياضيات، منها(الغامدي، ٢٠٠٨، ٨٧):

أ- جمع المحتوى العلمي، ومراجعته مع فريق العمل.

ب- الهيكلة المعلوماتية للبوابه الالكترونية.

ج- تحديد الأقسام الرئيسية، وخارطة محتوى البوابه، وسهولة الوصول إلي المعلومة.

د- ارتباط العناوين والوظائف الرئيسية ببعضها.

هـ- تصميم الصفحة الرئيسية ومحتوياتها، وتصميم الصفحات الداخلية.

و- محتوى الكتروني عام، ومحتوي خاص بالطلاب المسجلين بالبوابه في التخصص.

ي- البدء بتوثيق المحتوى بشكل رسمي، مع تحديد اسم لصفحة، والأقسام والعناوين الرئيسية.

ل- الهيكلة المعلوماتية للمحتوي مع تحديد الروابط.

• دور عضو هيئة التدريس والمعلم في تخطيط وتنفيذ مقررات العلوم والرياضيات في ضوء التعليم الالكتروني:

هناك مجموعة من الخطوات الواجب علي عضو هيئة التدريس ومعلمي العلوم إتباعها عند التخطيط لمقرر الكتروني تتمثل في (الحلفاوي، ١١٥، ٢٠٠٦):

١- تحديد احتياجات المتعلمين.

٢- تطوير الأهداف والأنشطة التعليمية.

٣- تنظيم المحتوى.

٤- تنظيم المعلومات وترتيبها.

٥- التقويم.

الاستراتيجيات التعليمية، التي يمكن دمجها لتفعيل استخدام التعليم الالكتروني في تدريس العلوم

تتمثل في: (النجدي وآخران، ٢٠٠٣)، (الخان، ٢٤٤، ٢٠٠٥ - ٢٥٩)،

(Kanuka,2006,164-172):

١- العروض التقديمية: مجموعة من التقنيات والأساليب لعرض الحقائق والمفاهيم العلمية، والأفكار والإجراءات والمبادئ،، حيث يمكن توظيف هذه التقنيات، لتصميم عرض الكتروني واحد فقط أو متعدد، مثل النص، الرسومات البيانية، المقاطع الصوتية، مقاطع الفيديو، الرسوم المتحركة، ومؤتمرات الفيديو الالكتروني.

٢- المعارض البصرية: ويعني عرض مختلف الأدوات والبصریات، لأغراض تعليمية، كما يمكن أن تتناسب المعارض البصرية الرقمية في تدريس العلوم مع الأهداف التعليمية، كما يمكن للطلاب استخدام المعارض البصرية الرقمية في مشروعاتهم، التي قد تكون تجارب (كيميائية /فيزيائية)تعلم محفزة ومثيرة. وهناك بعض مواقع صالات العرض البصرية، مثل صالة عرض مكتبة الكونجرس العالمية، معامل افتراضية علي الوصلة

<http://www.loc.gov/exhibits/world/earth.html>

٣- العروض العملية: هي أساليب لعرض أو تقليد طريقة عمل شيء ما، ويمكن استخدام العرض العملي في التعلم الالكتروني في مجالات، مثل: الإجراءات التعليمية، وتوضيح كيفية تشغيل جهاز ما، وتوضيح المبادئ، وتمثيل مهارات

توطيد العلاقات بين الأفراد، ومن أمثلة مواقع العروض العملية(Explorescience.com)، علي الوصلة

.www.explorescience.com

٤- التدريب والممارسة: نشاط تعليمي، يساعد المتعلمين علي الاضطلاع بمهارات أساسية، وعلي تذكر الحقائق العلمية من خلال أسلوب الممارسة المتكررة، ويمكن أن يوفر تغذية راجعة فورية لاستجابات المتعلمين للمشكلات المختلفة المقدمة لهم.

٥- الدروس الخصوصية: شكل من أشكال تغذية الاستجابات الراجعة، وعادة ما تستخدم لعرض كيفية عمل الإجراءات في سياق أمثلة علمية، كما تميل الدروس الخصوصية إلي عرض المحتوى، وطرح الأسئلة والمشكلات، وسؤال المتعلمين للحصول علي استجاباتهم، بالإضافة إلي توفير التغذية الراجعة المناسبة، ويمكن الحصول مباشرة علي برامج دروس خصوصية من علي الانترنت علي الموقع (www.intelinfo.com/office.html).

٦- السرد القصصي العلمي: يعد سرد القصص، كاستراتيجية تعلم تربوية، شكل من أشكال التذكير، ونقل المعلومات، والاكتشافات، كما أصبح للسرد القصصي تقنية شائعة في التعلم الالكتروني، حيث يمكن توظيف جميع الوسائط المتنوعة المتعددة المتوفرة، مثل الرسومات البيانية، والصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة، والإصدارات الالكترونية، في حكاية القصص، ويوفر السرد القصصي الرقمي علي العنوان (<http://www.storycenter.org>)، معلومات عن مصادر القصص والوسائط الجديدة المقترنة بها.

٧- الألعاب التعليمية: تعد الألعاب التعليمية في مجال العلوم إحدى الأدوات التعليمية عالية التحفيز، حيث تساعد المتعلمين علي تحسين مهارات متنوعة، مثل: اتخاذ القرار، وحل المشكلات، والتواصل بين الأفراد، والقيادة، والعمل الجماعي، ويزودنا موقع اللعب من أجل الأداء علي الوصلة (<http://thiagi.com/pdf/IE4H/january,2003.html>)، بمعلومات مفيدة عن الألعاب الالكترونية في مجال العلوم، ويمكن الحصول علي أمثلة لمدخل التعلم المعتمد علي الألعاب التعليمية في التعلم الالكتروني علي الموقع (<http://games2traian.com>).

٨- المحاكاة: عملية تمثيل أو إنشاء مجموعة من المواقف، تمثيلاً أو تقليداً، لأحداث من واقع الحياة، حتى يتيسر عرضها، والتعمق فيها لاكتشاف أسرارها (نادية شريف، ٢٠٠٢). وللإطلاع على كيفية توظيف المحاكاة، يوفر موقع روفرانك، تجارب لمرحلة التعليم العام في برمجة إنسان آلي، على الموقع (<http://prime.jsc.nasa.gov/ROv>)، والمحاكاة أداة بديلة، تهدف إلى زيادة تصور المتعلم لظاهرة أو فكرة أو حالة معينة. إن التعلم وفق هذه الطريقة، يتم بأسلوب الاكتشاف، حيث يتابع المتعلم الانتقال من نقطة إلى أخرى، مروراً بالملاحظات التي يتفهمها، ويربط بينها حتى يصل إلى الاستنتاج النهائي، الذي يتعلق باختيار القرار المناسب.

تطبيقات لبعض دروس العلوم كمثال للتدريس على الشبكة باستخدام برنامج

مودل:

الدرس الأول

تشغيل برنامج مودل Moodle

عزيزي عضو هيئة التدريس والمعلم في نهاية هذا الدرس يجب أن تكون قادراً على أن:

- 1- تشغيل برنامج مودل Moodle بطريقة صحيحة.
- 2- تحدد أسماء مقررات العلوم بصورة صحيحة.
- 3- توزع محتوى العلوم بالصف الأول الاعدادي على فترات زمنية محددة توزيعاً صحيحاً.
- 4- تغلق برنامج المودل Moodle بطريقة صحيحة.

وفيما يلي عرض لكيفية تشغيل برنامج مودل في تدريس مقررات العلوم:

أولاً: تشغيل برنامج مودل Moodle

يعد نظام مودل Moodle أحد البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر والذي يعد أحد أنظمة إدارة التعلم في مجال التعليم الإلكتروني وقد صمم على أسس تعليمية ليساعد معلمي العلوم على توفير بيئة تعليمية إلكترونية، ومن الممكن استخدامه بشكل شخصي على مستوى الفرد كما يمكن أن يخدم جامعة أو مؤسسة تعليمية تضم ٤٠٠٠٠ ألف متعلم. ويتم تشغيل البرنامج بطرق عدة من أبرزها التالي:

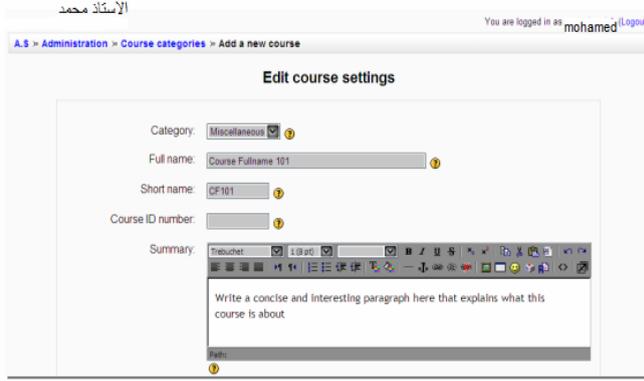
أ- افتح مستعرض Internet Explorer واكتب فيه الصيغة http://localhost/moodle ثم اضغط على مفتاح الإدخال فتظهر صورة البرنامج كما يلي:



ب- اضغط على Login لتختار اسم مستخدم لك وكلمة مرور Password.

ثانياً: تحديد أسماء مقررات العلوم

أ - اضغط على قائمة Add a new course فتظهر الشاشة التالية:



ب - اكتب اسم المقرر في خانة Full name واسم مختصر في خانة Short name وكذلك رقم المقرر في خانة Course number وأيضاً نبذة مختصرة عن المقرر في خانة Summary.

ج - مثال على ذلك مقرر العلوم بالصف الأول الإعدادي، فتظهر الشاشة التالية:

د - يلاحظ في الشاشة السابقة ظهور اسم مقرر العلوم بالصف الاول الاعدادي الذي تم تحديده مسبقاً.

ثالثاً: توزيع محتوى العلوم على الفصل الدراسي

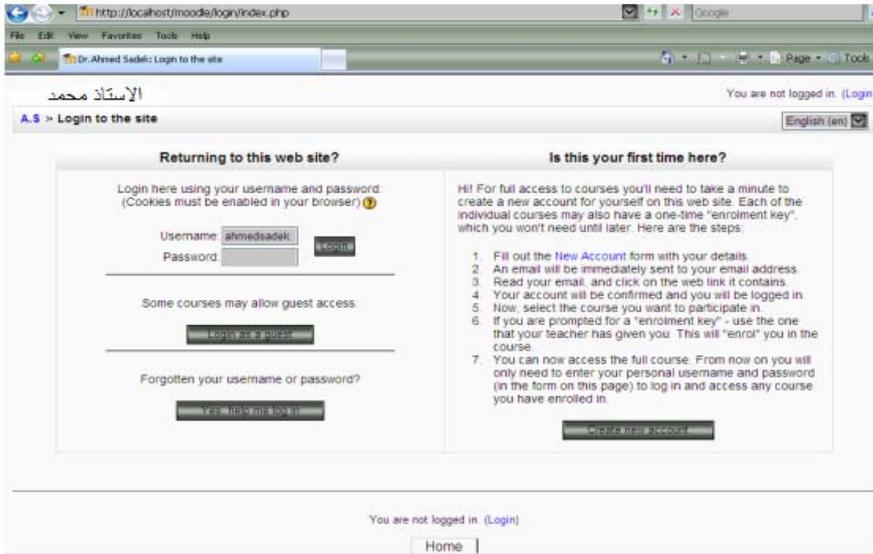
أ - اضغط على اسم المقرر (العلوم للصف الاول الاعدادي) فتظهر الشاشة التالية:



- توضح الشاشة السابقة توزيع المقرر على أسابيع الفصل الدراسي.
- في كل أسبوع يتم تحديد اسم الدرس المقرر، وذلك بالضغط على المستطيل الأبيض الموجود أمام كل أسبوع.

رابعا : إغلاق برنامج مودل Moodle بطريقة صحيحة.

- أ- اضغط على كلمة Logout فيتم الخروج بطريقة صحيحة من البرنامج وتظهر الشاشة التالية:



- ب- في الشاشة السابقة توضح الخروج من برنامج مودل Moodle وللدخول مرة أخرى يتطلب اسم المستخدم وكلمة المرور.

التقويم (تدريب عملي) :

المطلوب منك تنفيذ الآتي:

- ١- قم بتشغيل برنامج مودل Moodle وحدد أسماء المقررات الدراسية التالية:
 - أ- العلوم للصف الاول الاعدادي.
 - ب- العلوم للصف الثاني الاعدادي.
 - ج- العلوم للصف الثالث الاعدادي.
- ٢- قسم دروس مقرر العلوم للصف الثاني الاعدادي على أسابيع الفصل الدراسي.

Administration

- Configuration
- Users
- Backup
- Restore
- Courses
- Logs
- Reports
- Site files
- Admin...

Available Courses

Turn editing on

اكتب نبذة مختصرة عن
أهداف مقرر العلوم
بالصف الأول الإعدادي

الأستاذ محمد

نبذة مختصرة عن المقرر

Calendar

الدرس الثاني

تسجيل أسماء الطلاب أو عضو هيئة التدريس والمعلمين للمقرر الدراسي.

عزيزي عضو هيئة التدريس أو المعلم في نهاية هذا الدرس يجب أن تكون قادراً على أن:

- ١- تسجيل أسماء الطلاب في المقرر الدراسي بدقة.
- ٢- تسجيل أسماء عضو هيئة التدريس والمعلمين القائمين بتدريس المقرر الدراسي بصورة صحيحة.

٣- تتمكن من الحصول على تقرير عن استجابات أي طالب بصورة صحيحة.

أ- تسجيل أسماء الطلاب في المقرر الدراسي:

توجد عدة طرق لتسجيل أسماء الطلاب في المقرر الدراسي من أبرزها التالي:

١- افتح برنامج المفكرة Notepad واكتب الصيغة التالية:

email ، lastname ، fristname ، password ، username

٣- اكتب البيانات الخاصة بكل طالب وفقاً للصيغة التالية:

email ، lastname ، firstname ، password ، username

ahmed1 Mohamed 1@yahoo.com ، ali1 ، ali1 ، 1 ، mohamed

ahmed2 Mohamed 2@yahoo.com ، ali1 ، ali2 ، 2 ، mohamed

ahmed3 Mohamed 3@yahoo.com ، ali3 ، ali3 ، 3 ، mohamed

ahmed4 Mohamed 4@yahoo.com ، ali4 ، ali4 ، 4 ، mohamed

ahmed5 Mohamed 5@yahoo.com ، ali1 ، ali5 ، 5 ، mohamed

ahmed6 Mohamed 6@yahoo.com ، ali6 ، ali6 ، 6 ، mohamed

ahmed7 Mohamed 7@yahoo.com ، ali1 ، ali7 ، 7 ، mohamed

ahmed8 Mohamed 8@yahoo.com ، ali8 ، ali8 ، 8 ، mohamed

9@yahoo.comahmed9 Mohamed ، ali9 ، ali9 ، 9 ، mohamed

ahmed10 Mohamed 10@yahoo.com ، ali10 ، ali10 ، 10 ، mohamed

ahmed11 Mohamed 11@yahoo.com ، ali11 ، ali11 ، 11 ، mohamed

ahmed12 Mohamed 12@yahoo.com ، ali12 ، ali12 ، 12 ، mohamed

ahmed13 Mohamed 13@yahoo.com ، ali13 ، ali13 ، 13 ، mohamed

ahmed14 Mohamed 14@yahoo.com ، ali4 ، ali14 ، 14 ، mohamed
ahmed15 Mohamed 15@yahoo.com ، ali15 ، ali15 ، 15 ، mohamed
ahmed16 Mohamed 16@yahoo.com ، ali16 ، ali16 ، 16 ، mohamed
ahmed17 Mohamed 17@yahoo.com ، ali17 ، ali17 ، 17 ، mohamed
ahmed18 Mohamed 18@yahoo.com ، ali18 ، ali18 ، 18 ، mohamed
ahmed19 Mohamed 19@yahoo.com ، ali19 ، ali19 ، 19 ، mohamed
ahmed20 Mohamed 20@yahoo.com ، ali20 ، ali20 ، 20 ، mohamed
ahmed21 mohamed21@yahoo.com ، ali21 ، ali21 ، 21 ، mohamed
ahmed22 Mohamed 22@yahoo.com ، ali22 ، ali22 ، 22 ، mohamed
ahmed23 Mohamed 23@yahoo.com ، ali23 ، ali23 ، 23 ، mohamed
ahmed24 Mohamed 24@yahoo.com ، ali24 ، ali24 ، 24 ، mohamed
ahmed25 Mohamed 25@yahoo.com ، ali25 ، ali25 ، 25 ، mohamed

٤- احفظ الملف المكتوب في المفكرة على سطح المكتب أو في أي مكان باسم .Names

٥- افتح مستعرض Internet Explorer واكتب فيه الصيغة <http://localhost/moodle> وذلك لتشغيل برنامج Moodle.

٦- اضغط على كلمة User فتظهر شاشة اختر منها Upload users فتظهر الشاشة التالية:

The screenshot shows the Moodle administration interface for 'Upload users'. At the top, it says 'أحمد سعاد محمد' and 'You are logged in as mohamed (Logout)'. The breadcrumb trail is 'A.S » Administration » Users » Upload users'. The main heading is 'Upload users'. Below it is a 'File' input field with a 'Browse' button. Underneath is a 'Settings' section with three options: 'Password field handling' set to 'Field required in file', 'Update existing accounts' set to 'No', and 'Allow renames' set to 'No'. There is a 'Save changes' button at the bottom of the settings. At the very bottom of the page, it says 'Moodle Docs for this page', 'You are logged in as ahmed sadek (Logout)', and a 'Home' button.

٧- اختر من الشاشة السابقة الملف المحفوظ مسبقاً باسم names وذلك بالضغط على استعراض Browse ثم اضغط على Upload users.

٨- تظهر بعد ذلك شاشة بها أسماء كل الطلاب كما بالشكل التالي:

mohamed You are logged in as mohamed (Logout)

A.S > Administration > Users > Edit user accounts

29 Users

First name: All ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Surname: All ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

first nam email

mohamed,3,all3,ahmed3 Mohamed 3@yahoo.com
mohamed,4,all4,ahmed4 Mohamed 4@yahoo.com
mohamed,5,all5,ahmed5 Mohamed 5@yahoo.com
mohamed,6,all6,ahmed6 Mohamed 6@yahoo.com
mohamed,7,all7,ahmed7 Mohamed 7@yahoo.com
mohamed,8,all8,ahmed8 Mohamed 8@yahoo.com
mohamed,9,all9,ahmed9 Mohamed 9@yahoo.com
mohamed,10,all10,ahmed10 Mohamed 10@yahoo.com
mohamed,11,all11,ahmed11 Mohamed 11@yahoo.com
mohamed,12,all12,ahmed12 Mohamed 12@yahoo.com
mohamed,13,all13,ahmed13 Mohamed 13@yahoo.com
mohamed,14,all14,ahmed14 Mohamed 14@yahoo.com
mohamed,15,all15,ahmed15 Mohamed 15@yahoo.com

3w user

| City/town | Country | Last access | Edit | Delete |
|-----------|---------|-------------|------|--------|
| sohag | Egypt | 9 secs | Edit | |
| nag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |
| sohag | Egypt | Never | Edit | Delete |

٩- لتسجيل بعض أو كل الطلاب في مقرر العلوم بالصف الثالث الاعدادي يتم اختيار اسم المقرر أولاً ثم يتم تسجيل الطلاب فيه وفقاً للشاشة التالية:

mohamed You are logged in as mohamed (Logout)

A.S > Enrol students

12 Enrolled students

- ahmed1 sadek1, ahmed1sadek1@yahoo.com
- ahmed10 sadek10, ahmed10sadek10@yahoo.com
- ahmed11 sadek11, ahmed11sadek11@yahoo.com
- ahmed12 sadek12, ahmed12sadek12@yahoo.com
- ahmed13 sadek13, ahmed13sadek13@yahoo.com
- ahmed14 sadek14, ahmed14sadek14@yahoo.com
- ahmed15 sadek15, ahmed15sadek15@yahoo.com
- ahmed16 sadek16, ahmed16sadek16@yahoo.com
- ahmed17 sadek17, ahmed17sadek17@yahoo.com
- ahmed18 sadek18, ahmed18sadek18@yahoo.com
- ahmed19 sadek19, ahmed19sadek19@yahoo.com
- ahmed2 sadek2, ahmed2sadek2@yahoo.com

17 Potential students

- ahmed sadek, ahmedsadek@yahoo.com
- ahmed20 sadek20, ahmed20sadek20@yahoo.com
- ahmed21 sadek21, ahmed21sadek21@yahoo.com
- ahmed22 sadek22, ahmed22sadek22@yahoo.com
- ahmed23 sadek23, ahmed23sadek23@yahoo.com
- ahmed24 sadek24, ahmed24sadek24@yahoo.com
- ahmed25 sadek25, ahmed25sadek25@yahoo.com
- ahmed26 sadek26, ahmed26sadek26@yahoo.com
- ahmed27 sadek27, ahmed27sadek27@yahoo.com
- ahmed28 sadek28, ahmed28sadek28@yahoo.com
- ahmed3 sadek3, ahmed3sadek3@yahoo.com
- ahmed4 sadek4, ahmed4sadek4@yahoo.com
- ahmed5 sadek5, ahmed5sadek5@yahoo.com
- ahmed6 sadek6, ahmed6sadek6@yahoo.com
- ahmed7 sadek7, ahmed7sadek7@yahoo.com
- ahmed8 sadek8, ahmed8sadek8@yahoo.com
- ahmed9 sadek9, ahmed9sadek9@yahoo.com

Search

يتضح من الشاشة السابقة أن عدد الطلاب المسجلين في مقرر العلوم للصف الثالث الاعدادي ١٢ طالبا والباقي غير مسجل في هذا المقرر.
١٠- لتسجيل أسماء عضو هيئة التدريس والمعلمين نختار Teachers من الشاشة التالية:

١١- نختار بعد ذلك Add teacher أمام اسم عضو هيئة التدريس والمعلم (أستاذ المقرر لدارسي) كما بالشكل التالي:

| Name | Email address | |
|---------------|----------------------------|-------------|
| ahmed1 sadek1 | ahmed1sadek1@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed10 sadek | 10_ahmed1sadek10@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed11 sadek | 11_ahmed1sadek11@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed12 sadek | 12_ahmed1sadek12@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed13 sadek | 13_ahmed1sadek13@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed14 sadek | 14_ahmed1sadek14@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed15 sadek | 15_ahmed1sadek15@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed16 sadek | 16_ahmed1sadek16@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed17 sadek | 17_ahmed1sadek17@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed18 sadek | 18_ahmed1sadek18@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed19 sadek | 19_ahmed1sadek19@yahoo.com | Add teacher |
| ahmed2 sadek2 | ahmed2sadek2@yahoo.com | Add teacher |

ب- الحصول على تقرير عن الطلاب:

١- اضغط على كلمة Reports من قائمة Administration فتظهر الشاشة التالية:

Choose which logs you want to see:

Dr.Ahmed Sadek (Site) All participants Today, 2 March 2005 All activities All actions

Or watch current activity:

[Live logs from the past hour](#)

[Moodle Docs for this page](#)

You are logged in as ahmed sadek (Logout)

[Home](#)

٢- اضغط على كلمة Show these logs لكي تحصل على كل الاستجابات الخاصة بالطالب المسجل في هذا المقرر كما بالشكل التالي:

mohamed You are logged in as mohamed(Logout)

A.S » Administration » Reports » Logs » All participants, Wednesday, 2 March 2005

Dr.Ahmed Sadek: All participants, Wednesday, 2 March 2005 (Server's local time)

Dr.Ahmed Sadek (Site) All participants Today, 2 March 2005 All activities All actions

Displaying 10 records

| Course | Time | IP Address | Full name | Action | Information |
|--------|----------------------------|------------|-----------|-------------------|---------------------|
| A.S | Wed 2 March 2005, 10:18 AM | 127.0.0.1 | mohamec | course report log | mohamed |
| A.S | Wed 2 March 2005, 10:12 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course report log | mohamed |
| ١٠ | Wed 2 March 2005, 10:06 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | التحضير للصف الثالث |
| ١٠ | Wed 2 March 2005, 09:37 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | الصوت والصور |
| ١٠ | Wed 2 March 2005, 09:34 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | mohamed |
| A.S | Wed 2 March 2005, 09:34 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | mohamed |
| A.S | Wed 2 March 2005, 09:31 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | mohamed |
| ١٠ | Wed 2 March 2005, 09:30 AM | 127.0.0.1 | mohamed | course view | اتخاذ الصوت |
| A.S | Wed 2 March 2005, 09:20 AM | 127.0.0.1 | mohamed | user login | 2 |
| A.S | Wed 2 March 2005, 09:14 AM | 127.0.0.1 | mohamed | user login | 2 |

٣- توضح الشاشة السابقة جميع التصميمات التي قام بها Mohamed.

التقويم (تدريب عملي):

المطلوب منك تنفيذ الآتي:

١- قم بتشغيل برنامج مودل Moodle وحدد أسماء المقررات الدراسية التالية:

أ- الكيمياء للصف الاول الثانوي.

ب- الفيزياء للصف الاول الثانوي.

ج- الكيمياء العضوية.

٢- قم بتسجيل أسماء ٣٠ طالبا في مقرر الكيمياء للصف الاول الثانوي.

٣- قم بتسجيل أ. محمود أحمد أستاذ لمقرر الكيمياء العضوية.

٤- استخرج تقرير عن ٣٠ طالبا المسجلين في الكيمياء للصف الاول الثانوي.

المراجع العربية والأجنبية

ابراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٧). التفكير من خلال استراتيجيات التعليم
بالاكتشاف، سلسلة التفكير والتعليم والتعلم، القاهرة، علم الكتب.

ابراهيم، مجدي عزيز: التفكير من منظور تربوي [center]
<http://www.moHyssin.com/forum/showthread.php?t=803>

إبراهيم، عبد الله علي، عبد المجيد، أحمد صدق (٢٠١١). الجيل الثاني في التعليم
الالكتروني: معايير سكورم - SCORM، دار السحاب، القاهرة.

أبو بكر، عبدا لطيف؛ عبدا لقادر، علي. (٢٠٠٦). تنظيم محتوى منهج النحو في ضوء
النظرية التوسعية ل"رايجلوث" وقياس أثره في التحصيل والاتجاه لدى تلاميذ
المرحلة الإعدادية بسلطنة عمان. العلوم التربوية، ١٤ (٣)، ٤٠ - ٧٥

ابوجادو، صالح محمد (٢٠٠٥). علم النفس التربوي. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ابوجادو، صالح محمد (٢٠٠٥). برنامج تريبز لتنمية التفكير النظرة الشاملة. عمان: مركز
ديبونو للطباعة والنشر.

ابوجادو، صالح محمد (٢٠٠٦). نظرية الذكاء الناجح التحليلي والإبداعي والعملي برنامج
تطبيقي. الأردن: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

أبو حطب، فؤاد؛ صادق، أمال (١٩٨٢). علم النفس التربوي. القاهرة: مكتبة الانجلو
المصرية.

أبو الغيط، إيمان (٢٠٠٩). فعالية برنامج مقترح قائم علي استراتيجيات ما وراء المعرفة في
تنمية مهارات الأداء ألتدريسي والتفكير الناقد واتخاذ القرار لدي الطالبات
المعلمات بكلية الاقتصاد المنزلي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.

أحمد، محمد رياض (٢٠٠٤). صدق أنشطة الذكاءات المتعددة وفعاليتها في اكتشاف
التلاميذ الموهوبين بالصف الخامس الابتدائي، مجلة كلية التربية، جامعة
أسيوط، مجلد ٢٠، العدد الأول، يناير، ص.ص. ١٥٦ - ٢٠٥.

أروليخ، دونالد؛ كالاها، ريتشارد؛ هاردر، روبرت؛ جيسون، هاري (٢٠٠٣). استراتيجيات التعليم الدليل نحو تدريس أفضل، ترجمة أبو نبعه، عبد الله، و الكويت، دار الفلاح للنشر والتوزيع.

الأعسر، صفاء (١٩٩٨). تعليم من أجل التفكير، ترجمة. القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع

الأعسر، صفاء (٢٠٠٠). أبعاد التعليم، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

بغورة، الزواوي (٢٠٠٢): البنيوية منهج أم محتوى ؟. عالم الفكر. المجلد (٣٠). العدد (٤)، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ص ص (٤١ - ٧١).

البناء، إسعاد وحمدى البناء (١٩٩٠). السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيىل الدراسى لطلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بالمنصورة. (١)، ١٤. البناء، حمدى عبدالعظيم (٢٠٠٠). فعالية التدريس باستراتيجيات المتشابهات فى التحصيل وحل المشكلات الكيمياءىة لدى طلاب المرحلة الثانوية فى ضوء بعض المتغيرات العقلية.. التربية العلمىة للجميع، المؤتمر العلمى الرابع، القاهرة: الجمعية المصرىة للتربية العلمىة.

البناء، حمدى عبدالعظيم (١٩٩٦). دور كل من النمو العقلى والسعة العقلىة والأساليب المعرفىة فى التنبؤ بالتحصيل الدراسى فى العلوم. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ع

٣

البناء، سعاد عبدا لعظيم؛ البناء، حمدى عبدا لعظيم(د:ت). السعة العقلىة وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيىل الدراسى لطلاب كلية التربية، جامعة المنصورة، كلية التربية، المجلد ١٤، ص ص ١٣٣ - ١٦٠.

البياتى، مهند محمد (٢٠٠٦). الأبعاد العلمىة والتطبيقىة فى التعليم الالىكترونى، الشبكه العربىة للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان: الأردن.

بىاجىه، جان (١٩٨٥). البنىوىة. ترجمة عارف منىمة وبشىر أوبرى، بىروت، منشورات عوىدات..

جابر، عبدا الحمىد جابر(٢٠٠٠). استراتيجىات التدريس والتعلم، القاهرة، دار الفكر العربى.

جابر، جابر عبدا لعمىد(١٩٨٢). سىكولوجىة التعلم ونظرىات التعلم. الكوىت: دار الكتاب الحدىث.

جابر، عبد الحميد جابر(١٩٩٨).التدريس والتعلم، الأسس النظرية - الاستراتيجيات والفاعلية، القاهرة، دار الفكر العربي.

جابر، عبد الحميد جابر (٢٠٠٣). الذكاءات المتعددة والفهم، تنمية وتعميق، القاهرة: دار الفكر العربي.

جروان، فتحي (١٩٩٩). "تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات"، عمان، الأردن، دار الكتاب الجامعي.

الجندي، أمنية ومنير صادق (٢٠٠١). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي السعات العقلية المختلفة. التربية العلمية للمواطنة، المؤتمر العلمي الخامس، القاهرة: الجمعية المصرية للتربية العلمية.

الجندي، أمنية السيد؛ صادق، منير موسى. (٢٠٠٢). فعالية نظرية "رايجلوث" التوسعية في تنظيم وتدريب بعض المفاهيم الكيميائية في التحصيل والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول، الثانوي. ورقة مقدمة إلى مؤتمر رؤى مستقبلية للبحث التربوي، ١، ٢٨٣ - ٣٤٧

الجاروني، مصطفى محمد وعماد أحمد علي (٢٠٠٤). "فاعلية برنامج تدريبي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة واستراتيجيات التذكر في التحصيل الأكاديمي ومفهوم الذات لدى طلاب الثانوية العام العاديين ونظائريهم من ذوي صعوبات التعلم"، مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٢٤، الجزء الأول، ابريل.

حامد، سعيد، أحلام الباز (٢٠٠٤). فعالية برنامج قائم علي الذكاءات المتعددة في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم والاتجاهات نحو العلوم لدي التلاميذ الصم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي، الإسماعيلية، ٢٥ - ٢٨ يوليو، المجلد الأول. ص.ص. ١٦١ - ١٩٩.

حبيب، أيمن سعيد (١٩٩٣). تصورات التلاميذ لبعض المفاهيم العلمية واستخدام استراتيجية بوسنر العلمية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

حبيب، أيمن سعيد (١٩٩٧). "دراسة المفاهيم البديلة الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

عن بعض المفاهيم العلمية" مجلة البحث في التربية وعلم النفس، العدد الثاني،
المجلد الحادي عشر، أكتوبر.

حبيب، أيمن سعيد (١٩٩٩). "أثر استخدام استراتيجيات المتناقضات على تنمية التفكير
العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من خلال مادة
العلوم"، المؤتمر العلمي الثالث، مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين، المجلد
الأول، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

حبيب، أيمن سعيد (٢٠٠٢). "أثر استخدام استراتيجيات التعلم القائم على الاستبطان على
تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة
الفيزياء"، المؤتمر العلمي السادس - التربية العلمية وثقافة المجتمع، الجمعية
المصرية للتربية العلمية، كلية التربية - جامعة عين شمس، القاهرة، من ٢٨ إلى
٣١ يوليو.

حسام الدين، ليلى (٢٠٠٢). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية الفهم
القرائي والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة
التربية العلمية، ٥ (٤)، ص ص ١٠١ - ١٢٥.

حسانين، بدرية (١٩٩٨). استخدام برنامج معد وفقا لاستراتيجية خرائط المفاهيم لتدريس
العلوم وأثره على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الأول
الإعدادي ذوي السعة العقلية المحدودة. مجلة كلية التربية بالمنبا، ع ٢
حسن، عبد المنعم احمد (١٩٩٣). تصويب التصورات الخاطئة لدى طالبات المرحلتين الثانوية
والجامعية عن القوة والقانون الثالث لنيوتن. مجلة التربية، جامعة الأزهر، عدد ٣٦،
ص ٨٣ - ١٦٤.

حسين، محمد عبد الهادي (٢٠٠٣)، قياس وتقييم قدرات الذكاءات المتعددة، دار الفكر
للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الحصين، عبد الله (١٩٩٣). تدريس العلوم، ط ٢، الرياض: بيت التربية.
حيدر، عبد اللطيف (٢٠٠٧). جودة التعلم في التعليم الإلكتروني "من تعليم إلكتروني إلى
تعلم إلكتروني"، المؤتمر الدولي الأول للتعليم الإلكتروني، البحرين، جامعة
البحرين.

حيدوري، عبد السلام (٢٠٠٩). الفضاء العمومي ومطلب حقوق الإنسان هابرماس نموذجا.
مكتبة علاء الدين صفاقس.

- خطابية، عبد الله، عدنان البدور (٠). أثر استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم، دارالفكر لنشر والتوزيع.
- خليل، يوسف (١٩٩٦) مفاهيم الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. مجلة التربية، اللجنة القطرية للتربية والثقافة والعلوم، العدد ١٦، السنة ٢٥، ص ٢٥٥ - ٢٧١.
- دوكريه، جان- جاك (٢٠٠١): البنائية: استخداماتها وإمكاناتها في التربية، مستقبلات. المجلد (٣١)، العدد (٢). ص ص (١٧٩ - ١٩٢).
- دونالد وجاكوب ورزافيه (٢٠٠٤). مقدمة للبحث في التربية. ترجمة سعد الحسيني. العين: دار الكتاب الجامعي.
- رزق، فاطمة (١٩٩٣). أثر كل من بعض إستراتيجيات التدريس والمتغيرات العقلية على حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا
- رزق، محمد عبد السميع (٢٠٠٤). فعالية برنامج لاستراتيجيات تجهيز المعلومات في تعديل الاتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الاستذكار والانجاز الأكاديمي في ضوء السعة العقلية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، (٥٦)، ٩١ - ١٢٧.
- الرويلي، ميجان والبازعي، سعد (١٩٩٥): دليل الناقد الأدبي. الرياض، مكتبة العبيكان.
- زاهر أحمد (١٩٩٦). تكنولوجيا التعليم كفلسفة ونظام، الجزء الأول، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.
- الزغلول، عماد (٢٠٠٢). مبادئ علم النفس التربوي. العين: دار الكتاب الجامعي.
- زكريا، فؤاد (١٩٨٠). الجذور الفلسفية للبنائية، حوليات كلية الآداب. الكويت.
- الزيات، فتحي (٢٠٠٤). سيكولوجية التعلم بين المنظور الإرتباطي والمنظور المعرفي. (ط٢). القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زيتون، كمال (٢٠٠٠). تدريس العلوم من منظور البنائية. الإسكندرية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.
- زيتون، وزيتون (١٩٩٢). البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص ٦٧
- زيتون، حسن حسين (٢٠٠١): مهارات التدريس (رؤية في تنفيذ التدريس) القاهرة، عالم الكتب.
- زيتون، عايش محمود (١٩٩٦). أساليب تدريس العلوم، ط ٢، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال (١٩٩٧). فعالية استراتيجيتي خرائط المفاهيم ودوائرها على تحصيل مفاهيم تصنيف الكائنات الحية لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ع ٧٥.

زيتون، كمال (١٩٩٨) فعالية استراتيجية التحليل البنائي في تصويب التصورات البديلة عن القوة والحركة لدى دارسي الفيزياء ذوي أساليب التعلم المختلفة، مجلة التربية العلمية، العدد الرابع، ص ٨٣ - ١٢٧.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، القاهرة، عالم الكتب. زيتون، حسن، حسين (٢٠٠٥). التعلم الإلكتروني. المفهوم. القضايا. التخطيط. التطبيق. التقييم. رؤية جديدة في التعلم. الرياض: الدار الصولتية للتربية.

سرايا، عادل (١٩٩٥). دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة طنطا.

سركز، العجيلي و خليل، ناجي (١٩٩٣). نظريات التعليم، ط ١، طرابلس: دار الحكمة. السعدوني، إبراهيم (٢٠٠٧). الذكاء الوجداني (أسسه، تطبيقاته، تميته)، دار الفكر لنشر والتوزيع.

سويلم، عبدالرزاق (٢٠٠٣). دراسة التفاعل بين استخدام العصف الذهني والسعة العقلية في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة البحث في التربية وعلم النفس. ١٦ (٣) صص ٢١ - ٥٤.

السيد، أحمد جابر (٢٠٠٢). تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج. دراسات في المناهج وطرق التدريس. ع ٧٧ سيد، إمام مصطفى (٢٠٠١). مدى فعالية تقييم الأداء باستخدام أنشطة الذكاءات المتعددة لجاردنر في اكتشاف الموهوبين من تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مجلد ١٧، العدد الأول. صص ٢١ - ٦٢.

السيد، محمد ومحرز عبده (١٩٩٩). فعالية استخدام بعض إستراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعة العقلية المختلفة. مجلة التربية العلمية، ٢ (٤) ص ١٣ - ٧١

السيد، أحمد (٢٠٠٢). تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج. دراسات في المناهج وطرق التدريس. ع ٧٧.

السيد، محمد (٢٠٠٤). الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام spss. الرياض: مكتبة المرشد.

الشرقاوي، أنور (١٩٩١). التعلم نظريات وتطبيقات، ط٤، القاهرة: الانجلو المصرية.
الشرقاوي، أنور محمد (٢٠٠١). التعلم "نظريات وتطبيقات". ط٦، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

الشريف، كوثر عبد الرحيم شهاب (١٩٩٦). فعالية استخدام استراتيجية خريطة الشكل V في تدريس العلوم بالصف الأول الإعدادي، بحث تجريبي.
الشطل، عطا حسين. آليات الحلول الابداعية للمشكلات TRIZ. جدة: مؤسسة الملك عبد العزيز لرعاية المهويين.

شهاب، منى عبد الصبور (٢٠٠٠). " أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم والتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكار لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي " مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث، العدد الرابع، ديسمبر.

الصالح، بدر عبد الله (٢٠٠٨). دمج التعلم الإلكتروني في العمل المدرسي: نموذج التئات الأربع، ملتقى التعليم الإلكتروني الأول، الرياض، ٢٤ - ٢٥ مايو.
عايش، آل، عبدا لله جلفان (د.ت). نظريات التعلم (دراسة موجزة/ الجزء الثالث) تم الاسترجاع بتاريخ ٢٧/١/٢٠٢٢ هـ من:

<http://www.almdares.net/vz/showthread.php?t=19577>

عباس، هناء (١٩٩١). التفاعل بين بعض أساليب التدريس والسعة العقلية والأساليب المعرفية وأثره على التحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

عبد الجليل، علي سيد محمد، حسن محمد حويل خليفة (٢٠٠٨). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتدريس الميكانيكا التطبيقية في التحصيل وتنمية الدافعية للإنجاز لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد الرابع والعشرون - العدد الأول - الجزء الأول يناير.
عبد الحميد، علا عبد الفتاح (٢٠٠٦). تقويم مفهوم التربية العلمية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية وعلاقته بأدائهم التدريس، ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

عبد الرحمن، عبد الملك طه (١٩٩٨). أثر التفاعل بين المنظمات المتقدمة والسعة العقلية في تدريس بعض موضوعات الفيزياء لطلاب الفرقة الرابعة (علوم) بمعامل طرق التدريس بكلية التربية - طنطا. العلوم التربوية، ٦(٩)، ٣٧٣ - ٤١٥.

عبد السلام، مصطفى (١٩٩٥). تصورات تلاميذ المرحلة الإعدادية عن المادة والجزيئات والتغيرات الفيزيائية للمادة، وفاعلية استراتيجية بناءية مقترحة في تغيير تصوراتهم. مجلة التربية، جامعة الزقازيق، مايو، ص ٢٨٣ - ٣٤٣.

العبد الكريم، راشد بن حسين (٢٠٠٣). أثر ما بعد الحداثة في التعليم. ضمن ندوة التربية ومستقبل التعليم في المملكة العربية السعودية، الرياض، اللقاء السنوي الحادي عشر للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)، ١٩ - ٢٠/أبريل/٢٠٠٣
عبد المجيد، أحمد صادق (٢٠٠٨). الجيل الثاني من التعليم الإلكتروني (e-Learning) أنموذج جديد للتعليم عبر الشبكات الاجتماعية Social Networks، مجلة التقنية والتدريب، الرياض: المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، العدد ١١٢، مايو، ص.ص ٢٦ - ٣١.

عبد لقادر، عبد لقادر محمد. (٢٠٠٢). فعالية تنظيم محتوى منهج الرياضيات وفق نظرية "رايجلوت" التوسعية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، ١٢ (٥٠)، ١٠ - ٥٨.

عبد الهادي، ابراهيم، الانصاري، سامية (٢٠٠٩). الابداع في حل المشكلات باستخدام نظرية تريز TRIZ. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

عبيد، وليم تاووضروس (١٩٩٨). " التوجهات المستقبلية لمنهج المرحلة الثانوية "، قسم المناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثاني، الكويت، من ٧ - ١٠ مارس.

عبيد، وليم تاووضروس (٢٠٠٣). " ما وراء المعرفة، المفهوم والدلالة " الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، العدد الأول، نوفمبر.

عبيد، وليم ومجدي عزيز إبراهيم (١٩٩٩). تنظيمات معاصرة للمناهج رؤى تربوية للقرن الحادي والعشرين، ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عدس، عبد الرحمن؛ توق، محي الدين (١٩٨٤). أساسيات علم النفس التربوي. نيويورك: جون وايلي.

العدل، عادل محمد (٢٠٠٢). " ما وراء المعرفة والدافعية واستراتيجيات التنظيم الذاتي للتعلم لدى العاديين وذوي صعوبات التعلم "، مجلة كلية التربية (التربية وعلم النفس)، كلية التربية، جامعة عين شمس العدد (٢٦)، الجزء الأول.

العدل، عادل محمد وصلاح شريف عبد الوهاب (٢٠٠٣). " القدرة على حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى العاديين والمتفوقين عقلياً "، مجلة كلية التربية (التربية وعلم النفس)، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ٢٧، الجزء الثالث.

العدل، عادل (١٩٨٩). طرق تجهيز المعلومات للذاكرة قصيرة المدى وعلاقتها ببعض القدرات العقلية. دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

عزي، عبد الرحمن (٢٠٠٩). الإعلام وتفكك البنيات القيمية في المنطقة العربية "قراءة معرفية في الرواسب الثقافية". الدار المتوسطة للنشر.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح، عايدة سرور (١٩٩٤). تصورات الأطفال عن الظواهر ذات الصلة بالعلوم: واقعها واستراتيجيات تفسيرها. المنصورة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.

علي، محمد السيد؛ الغنام، محرز عبده يوسف (١٩٩٠). فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة. مجلة التربية العلمية، ٢ (٤)، ١٣ - ٧١.

عمر، حسني عبد الباري (١٩٩٩). مداخل تعليم التفكير وإثراؤه في المنهج المدرسي، الإسكندرية: المكتب العربي الحديث.

العمودي، غادة بنت عبدالله (٢٠٠٩)، البرمجيات الاجتماعية في منظومة التعلم المعتمد على الويب: الشبكات الاجتماعية نموذجاً (ورقة عمل)، المؤتمر الدولي الأول للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد (صناعة التعلم للمستقبل)، الرياض: جامعة الملك سعود.

غاريسون، ر. أندرسون، تيري (٢٠٠٦). التعلم الإلكتروني في القرن الحادي والعشرين إطار عمل للبحث والتطبيق، ترجمة، محمد الأبرش، حسني المحتسب، الرياض: مكتبة العبيكان.

الغامدي، علي خلوفة (٢٠٠٨). الأعمال الإلكترونية الطريق إلى التفوق، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

فضل، صلاح (١٩٨٥): نظرية البنائية " في النقد الأدبي ". بيروت، دار الآفاق الجديدة.

فوده، إبراهيم محمد (٢٠٠٦). فعالية تنظيم محتوى مناهج العلوم وفق نظرية "رايجلوث" التوسعية في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد ومهارة اتخاذ القرار لدى الطلاب المكفوفين بالصف الثالث المتوسط بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١١٤)، ٢٢ - ٧٩.

فون جلاسرفيلد، إرنست (٢٠٠١): البنائية الراديكالية والتدريس، مستقبلات المجلد (٣١)، العدد (٢). ص ص (١٩٣ - ٢٠٨).

قاسم، أنسي محمد أحمد (١٩٩٩م) علم نفس التعلم، القاهرة: مركز الإسكندرية للكتاب.

كامل، مجدي خير الدين (٢٠٠٧). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة العلمية، كلية التربية بأسسيوط، المجلد الثالث والعشرون، العدد الأول، الجزء الثاني، يناير.

لال، زكريا بن يحيى (٢٠٠٨). ثقافة التعليم الإلكتروني، ورقة عمل مقدمة إلى الملتقى الأول للتعليم الإلكتروني في التعليم ٢٤ - ٢٥ مايو.

لطف الله، نادية سمعان (٢٠٠٢). " تنمية مهارات ما وراء المعرفة وأثرها في التحصيل وانتقال أثر التعلم لدى الطالب المعلم خلال مادة طرق تدريس العلوم " ، الجمعية المصرية للتربية العلمية - كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة، من ٢٨ إلى ٣١ يوليو.

اللقاني، أحمد حسين، فارعة محمد (٢٠٠١). مناهج التعليم بين الواقع والمستقبل، عالم الكتب.

اللقاني، أحمد وعلي الجمل (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس. القاهرة: عالم الكتب.

مازن، حسام محمد (٢٠٠١/٢٠٠). الثقافة العلمية وعلوم الهواء، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية

محمد، علا عبد الرحمن (٢٠٠٩). الذكاء الوجداني والتفكير الابتكاري عند الاطفال، دار الفكر للنشر والتوزيع.

المرشد، يوسف عقلا محمد (٢٠٠٨). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد ٦٦، الجزء الأول.

مصطفى، عفت (٢٠٠١). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة، العدد الثاني.

المطري، غازي بن صلاح بن هليل (١٤٢٧هـ). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

مكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠٠٧) استراتيجيات التعليم في التعليم الالكتروني الدار الالكترونية للمعلم.

المهدي، المهدي، أحمد (٢٠٠٣). ندوة بعنوان: البنائية والقبليات العرفانية.

ناصر، إبراهيم (٢٠٠١): فلسفات التربية. عمان، دار وائل.

النجدي، أحمد ومنى عبد الهادي وعلي راشد (٢٠٠٣). تدريس العلوم في العالم المعاصر: طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

نشوان، يعقوب حسين (١٩٨٩). الجديد في تعليم العلوم، عمان - الأردن: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

نصر، محمد علي (١٩٩٧). "التغيرات العلمية والتكنولوجية المعاصرة والمستقبلية وانعكاسها على التربية العلمية وتدريب العلوم"، المؤتمر العلمي الأول "التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين، المجلد الأول، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، أبو قير - الإسكندرية، ١٠ - ١٣ أغسطس.

النمر، مدحت أحمد (١٩٩٧). "فلسفة ومتطلبات إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين" المؤتمر العلمي الأول - للتربية العلمية للقرن الحادي والعشرين، المجلد الثاني الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، أبو قير - الإسكندرية، ١٠ - ١٣ أغسطس.

واردزوث، بي جي. (١٩٩١): نظرية "بياجيه" في الارتقاء المعرفي. ترجمة، فاضل الأزيرجاوي وآخرون، بغداد، دار الشئون الثقافية العامة

الوهر، محمود، محمد ومحمد أبو عليا (١٩٩٩). مستوى امتلاك الطلبة لمعارف ما وراء

- المعرفة في مجال الإعداد للامتحانات وأدائها وعلاقته بجنسهم وتحصيلهم مستوى
دراساتهم. مجلة كلية التربية، ١٦. ص ١٨٥ - ٢١٧.
- ياسن، محمد عبد الهادي (٢٠٠٣). قياس وتقييم الذكاءات المتعددة، عمان: الأردن، دار
الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- Adey, P. and Shayer, M. (1993). An exploration of long-term far-transfer effects
following an extended intervention program in the high school science
curriculum. *Cognition and Instruction*, 11 (1), 1-29.
- Allix, N. (2000). The theory of multiple intelligences : A Case of missing cognitive
Arkway, Angela (2002). The Simulation Theory. New York University.
- Armstrong, T. (2001). Multiple intelligences in the classroom. U.S.A Association
for supervision and curriculum Development.
- Astington, Janet (1998). Developing Theories of Mind. Cambridge University Press
(1998).
- Ausubel, D.P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. New York Holt:
Rinehart and Winston .
- Baker ,D & Piburn, M. (1997) Constructing Science In Middle and Secondary
School Classrooms , Boston , London , Allen & Bacon.
- Beam , A . (2000) A Comparison of the Theory of Multiple Intelligence s
Instruction to Traditional Textbook Teacher Instruction in Social Studies
at Selected Fifth Grade Students . D.A.I – A . 61 / 02 : 501 .
- Beeth, M. E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as a meta
cognitive tool. *Science Education*, 82 (3), 343- 456.
- Blakey, E; Spance, S : (1990) : Developing Meta cognition, ERIC (ED327218).
- Bower, Bruce (1993). A child's theory of Mind. *Science news* (93), Vol. 144 Issue 3.
- Brown ,D.& Clement J (1987). Misconceptions Concerning Newton's Law of Action
and Reaction: The Second International Seminar , Misconceptions And
Educational Strategies In Science And Mathematics , Vol.3 , Pp:39-53.
- Brown ,D, (1989). Students Concept Of Force .The Importance Of Understanding
Newton's Third Law. *Physics Education*, Vol.24, P:353-358.
- Butcher, James (2001). Theory of Mind located in right prefrontal cortex. *Lancet*,
2001, Vol. 357, Issue 9253.
- Carin ,A. (1997). Teaching Modern Science, Seventh, U.S.A. Columbus , Ohio.
- Carrel , Patricia, Pharis, Becky, G. & Liberto Joseph .C. (1998) . Meta cognitive
strategy training for ESL Reading, *TESOL Quarterly*, 33/4, pp. 647-679 .

- Chapman , C . (1993) . *If the shoe fits : How to Use Develop Multiple Intelligence in the Classroom* . Palatine , IL : IRI . / Skylight Publishing .
- Collins, John (2000). *Theory of Mind Logical Form*. *Philosophical Psychology* 2000 Vol. 13. Issue 4.
- Costa, Artha L. (1991). *Mediating the meta cognition : A resource book for teaching thinking* . Alexandria, Virginia : Association for supervision and curriculum development.
- Dedre Genter ,Kenneth D. Forbus (1996) .*Analogy ,Mental Models And Conceptual Change*. Cognitive Science Division, Office Of Naval Research ,Last Updated October 4.
- Donnelly , A.E (1996). " the Effects of cognitive skills training on hand " on learning from science object.
http://www.shirky.com/writings/group_enemy.html (viewed 19 Apr 2005).
- Drive ,R.(1999).*Student's Conception And The Learning of Science* .*International Journal Of Science Education* ,N.11 ,Pp:481-490.
- Dron, J. (2007). *Designing the Undesignable: Social Software and Control*. *Educational Technology & Society*, 10 (3), 60-71.
- Edelso, Stephen (1995). *Theory of Mind Center for the study of Autism Salem, Oregon*.
- El-Din , Abd Elrehim Saad (1993) . *The Effect of Meta cognitive Strategies in Enhancing Reading Comprehension among Prospective teachers of English*, Ph. D. Faculty of Education. Al-Azhar University .
- Erez, G. and peled , I. (2001). " *Cognition and meta cognition : Evidence of higher thinking in problem – Solving of adolescents with mental retardation "* education and training in mental retardation and developmental disabilities , No (30) (1) , 83 .
- Everson, H.T. (1997). *Do meta cognition skills and learning strategies transfer across domains*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago. IL. March 24-28. (ERIC Document Reproduction Service ED 410262).
<http://www.chemcollective.org/papers.php#papers> Retrieved on:6/2008
- Fischer, G. & Konomi, S. (2005). *Innovative media in support of distributed intelligence and lifelong learning*. In *Proceedings of the Third IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* 3-10). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.

- Fisher ,K.& Lipson J.(1986) Twenty Questions About Students Errors, *Journal of Research In Science Teaching* ,V.23,N.9pp:783-803.
- Flavel, J. (1976). Meta cognition aspects of problem solving. In Renick, L. The nature of intelligence. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbam Associates
- Flavel, J. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In Weinert, F. and Kluwe, R. (Eds). Metacognition, motivation, and understanding . Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbam Associates
- Georghiades, P. (2000). Beyond conceptual change learning in science education: focusing on transfer, durability and Educational Research, 42 (2), 119 -21.
- Georghiades, P. (2004 ,a). Making pupils conceptions of electricity more durable by means of situated meta cognition. *International Journal of science Education*, 26 (1), 85-99.
- Georghiads, P. (2004, b). From the general to the situated: three decades of meta cognition. *International Journal of Science Education*, 26 (3), 365 – 383.
- Goodnight . k . (2000) . Exploring Multiple Intelligences Theory in the Context of Science Education : An Action Research Approach , D.A.I – A . 61 / 06 : 2164 .
- Gunston, R.F. (1994). The importance of specific science content in the enhancement of meta cognition, In: P.. Fensham, R. Gunstone & White (Eds) *The content of science*. London: Flamer press.
- Gunstone, R. and Mitchel, I.(1998). Meta cognion and conceptual change. In (Eds) Mintzes, J. Wandresee, J. and Novak, J. *Teaching Science for understanding*. San Diego, CA: Academic Press.
- Gunstone, R. and Northfield, J. (1994). Meta cognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*,16 (5),523-537.
- Hackney, M. and Robin, W. (2002). How to learn biology via roundhouse diagrams. *The American Biology Teacher*, 64 (7), 525-529.
- Harms , G . (1998) . Self-Perceptions of Multiple Intelligences Among Selected Third – Seventh and Eleventh– Grad Students in South in South Dakota . D.A.I – A . 59 / 08 : 2850.
- Hewson ,P.&Tharley.N.(1989).The Conditions of Conceptual Change In The Classroom ,*International Journal of Science Education*, Vol.11, Special Issue ,Pp:541-553.
- Hoerr , T , R (1996) . Introducing the Theory of Multiple Intelligences. *NASSP Bulletin* . 80 (583) . 8 – 10 .

http://www.arab-cgt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=84%3A2009-11-04-11-58-21&catid=52&Itemid=33

<http://www.reusablelearning.org/>

- Isaac, S. and Michael, W. (1989). *Handbook in research and evaluation*. 2ed edition. San Diego: EdITS publishers.
- Ision and curriculum developmentonnelly, A.E. (1996). *The effect of meta cognitive skills training on hands on learning from science objects*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of
- Jacobs, J and Paris, S. (1987). *Children's meta cognition about reading: Issues of definitions, measurement and instruction*. *Educational psychologist*, 22, 255-278.
- John , C . (1998) *Developing Multiple Intelligences in the Classroom . . DAI – A . 37 / 3 : 0731 .matter*. *Australian Journal of Education*, 44 (3),272-289.
- Kinderman, Peter (1998). *Theory of Mind deficit and casual attribution*. *British Journal of Psychology* 98. Vol 89 Issue 2.
- Klausmeir ,J.H.(1985) .*Educational Psychology* .New York :Harper Row.
- Knoll, Meredith (2000). *Teaching False Belief and Visual Perspective*. *Child Study Journal* 2000, Vol. 30 Issue 4.
- Kuritz , B.E , and other "(1990)." *strategy instruction and Attritional beliefs West Germany and united state : Do teacher foster cognitive and cognitive processes and learning performance " learning performance " learning and instruction , vol.(5) ,167 -185*.
- Lindstrom, C. (1995). *Empower the child with learning difficulties to think meta cognitively*. *Australian Journal of Remedial Education*, 27 (2), 28-31.
- Louden,W.Et Al,(1999).*Knowing and Teaching Science The Constructivist Paradox ,International Journal Of Science Education,Vol.16, N.6 ,P:657 – 699*.
- Macrindle ,A.R. and Christensen ,C.A. (1995). " *The impact of learning journals on cognitive and cognitive processes and learning performance " , Learning and Instruction , vol.(5),167-185*.
- Marazano, R. et al (1998). *Dimension of Thinking: A Framework for curriculum and instruction*. Alexandria, Virginia: Association for supervision and Curriculum Development.
- Mariana And Peter Hewson, (1983) . *Effect of Instruction Using Students Prior Knowledge And Conceptual Chin go Strategies on Science Learning*, *Journal of Research In Science Teaching ,Vol.20 ,N.8 ,P:731- 743*.

- McKenzie, W (2000). Multiple Intelligences Survey . on line Retrieved 3 / 4 / 2002 from the world wide web : [http : www . Surf aquarium. Comm. / Mlinvent . htm .](http://www.Surf.aquarium.Comm./Mlinvent.htm)
- Neil, O. H. and Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state meta cognitive inventory : potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89 (4) 234-246.
- Nigam, A. Joshi, V. (2007). Science Education Through Open and Distance Learning at Higher Education Level,, Indira Gandhi National Open University INDIA. is PhD in Botany, at present Reader in Life Sciences, Eighteen years of experience in Open University, *Journal of Distance Education*. 8 (4) Article 2.
- Nobles, C.S. (1993). Concept circle diagrams, A meta cognitive learning strategy to enhance meaningful learning in the elementary science classroom. *D.A.I.*, 33 (3), 702.
- NSTA (1998). National Science Teachers Association 1998- 1999 Handbook (www.nsta.org) (Arlington, VA: Author).
- Osborn R., (1984). Children's Dynamics, *The Physics Teacher* , November , P:504-508.
- Osborn R., Gilbert & Freyberg, P. (1985). *Learning In Science : The Implications of Children's Science* , Auckland , New Zealand: Heineman.
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S. & Facer, K. (2006). Social software and learning. Bristol, England: Future lab. HYPERLINK «http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/opening_education/Social_Software_report.pdf» http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/opening_education/Social_Software_report.pdf (viewed 11 Apr 2009).
- Palincsar, A (1986) . Meta cognitive strategy instruction. *Exceptional Children*, 53, 118-124.
- Paris, S. G & Winograd, P. (1990). How meta cognition can promote academic learning and instruction. In B.F. Jones and L. Idol (Eds) *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (PP. 15-51). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Parker, M.J (1998) ." the effects of ashamed, Internet Science learning Environment on the Academic Behaviors of problem" , *Solving and met cognitive Reflection*
- Patricia L. Carrell , Becky G. Pharis & Joseph C. Liberto (1989) : Meta cognitive strategy training for ESL Reading, *TESOL Quarterly*, 33/4, pp. 647-679 .

- Peak, D., & Berge, Z. (2006). Evaluation and eLearning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(1), Article 11.
- Pintrich, P.R. & DeGroot, E.V. (1990). Motivation and self – regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82.
- Pugalee , D.K (2001). Writing mathematics and cognition: looking for connection through students work in mathematical problem solving " school Science and mathematics , No .(101).
- Ravenscroft, Ian (1997). Folk psychology as a theory. The Flinders University of South Australia.
- Reusable Learning. (2007). Reusable Learning: SCORM Primer. Retrieved from
- Rickey, D. and Stacy, A. (2000). The role of meta cognition in learning chemistry. *Journal of chemical Education*, 77 (7), 915-920.
- Ritblatt, Shulamit (2000). Children’s level of participation in a False Belief task. *Journal of Genetic Psychology* (2000) Vol 161, Issue 1.
- Rochelle m J (1999) Self – Perception of Multiple Intelligence Among Students From a Middle School in the Mid-west D.A.I – A . 61 / 01 : 0082 .
- Rogers, c . ; Liddle, s . , Chan, p. & Ison, B.(2007).WEB 2.0 Learning Platform: Harnessing Collective Intelligence. *Turkish Online Journal of Distance Education*. 8 (3) .
- RomiszowskiA.J.,&chang,E.(2001).A Practical model for conversational Web-Based training :A response from the past to the needs of the future .In B.H.khan(Ed.),Web –Based training. 107-128.Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.
- Rosland Driver,(1988). Development &Dilemmas In Science Education .The Falmer Dress .London.
- Ryan, S (2000): "The virtual university; The internet and resource based learning", Kogan Page limited, London, U.K.
- Sai,C,L.(2005).Multimedia Learning Design Pedagogy: A Hybrid Learning Model, *China Education Review*, Sep. 2, (9), Nan yang Technological University, Inga pore.
- Schauble, L. and Klopfer, L. and Kalyani,R. (1991). Students transition from an engineering model to a science model of experimentation. *Journal of Research in Science Teaching*,28 (9), 859-8820
- Schick, Brenda (1998). Theory of Mind and Language Skills.

- Schoech , D. (2004) . Teaching over the Internet . Results of One Doctoral course .
 Research on social Work Practice .13(5),467-487.
 (<http://globalvgw6.global.epnet.com>)
- Schraw ,S and Dennison, (1994). Assessing meta cognitive awareness.
 Contemporary educational psychology,19, 460-475.
- Schraw, G. & Graham, T. (1997) Helping gifted students develop meta cognitive
 awareness. Roper Review, 20, (1).
- Schraw,S.(1998).Promoting general meta cognitive awareness. Instructional
 Science, 26, 113-125 .
- Schwitz gebel, Eric (1999). Reprntation and Desire: a philosophical error with
 consequences for Theory of Mind research. Philosophical psychology, Jun.
 99, Vol. 12 Issue 2.
- Sean F. (2006). Creating your Personal Learning Environment. Retrieved April 22,
 2008, from
<http://seanfitz.wikispaces.com/creatingyourple>.
- Shirky, C. (2003). A group is its own worst enemy: Social structure in social
 software. Paper presented at the O>Reilly Emerging Technology
 conference, Santa Clara, CA, April. 24, 2003.
- Shirler,&Tanja,G.(2007)."Using Students experiences drive quality in an e-
 Learning system :an institutions". Journal of Educational Technology
 &Society.10,(2).17-33.
- Shymansk ,J.A ,Et Al,(1997).Examining The Construction Process: A Study of
 Change In Level 10 Students Understanding of Classical Mechanics
 .Journal of Research In Science Teaching, Vol.4 ,N.6,P:511-593.
- Siemens,G (2005).Connectivism: Learning as Network-Creation. Available on
www.connectivism.ca.
- Siemens,G (2006). Learning in Synch with Life: New Models, New Processes.
 Google 2006 Training Summit: Learning in Synch with Life ,April
- Sperling, Rayne (2000). Early Relationships. Theory of Mind and preschool
 children's problem solving. Child Study Journal, 2000, 30, Issue 4.
- Steen, Francis (1997). Theory of Mind communication Studies, university of
 California, Los Angeles.
- Sternberg.R.j(2005).Theory of successful intelligent .International Journal of
 psychology .39(2)202.
- Steve Alsop ,Mike Watts,(1997) Sources From A Somerset Villages A Model For

- Informal Learning About Radiation And Radio Activity ,Science Education ,Vol.81 ,N.6 ,P:633-662.**
- Stone, Valerie, Baron-Cohen (1998). Frontal lobe contribution to Theory of Mind. Journal of cognitive Neuroscience, Sep. 98, Vol. 10 issue 5.**
- Suddendorf, Thomas (1998). Theory of Mind and the orgin of Divergent Thinking. Journal of creative Behavior (1998), 31.**
- Swanson , H. L. and Trahan, M. (1996). " Learning disabled and average readers working memory and Comprehension Does met cognition play arole? " , British Journal of Educational psychology, Vol. (66),pp333-355**
- Taylor, Jayne (2002). An Analogue Study of attributional Complexity theory of mind deficit. British Journal of Psychology, 2002, Vol. 93 Issue**
- Tobias, S. and Howard, E. (1995). Development and Validation of an objective measure of meta cognition. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. San Francisco, CA, April 18-22**
- Trowbridge, J.E. and Wandersee, J.H. (1998). Theory-driven graphic organizers. In J.J. Mentzes, J.H. Wander see and J.D. Novak (Eds) Teaching science for Understanding: A human constructivist View . San Diego, CA: Academic Press.**
- Ward, R and Wandersee, J. (2002, b). Struggling to understand abstract science topics: a roundhouse diagram based study. International Journal of Science Education, 24 (6), 575-591.**
- Ward, R. and Wandersee,, J.. (2002, a). Student's perceptions of Roundhouse diagramming: a middle school viewpoint. International Journal of Science Education, 24 (2) 205-225.**
- Weinstein, C. F, Palmer, D.R., and Schultz,A.C.(1987). The learning and study strategies Inventor (LASSI). Clearwater,Fl: H &H Publishing.**
- White, B.Y. and Frederiksen, J.R. (1998). Inquiry, modeling, and meta cognition: Making science accessible to all students. Cognition and Instruction, 16 (1), 1-118.**
- Yaron,D., Cuadros, J. ,Leinhardt,K. ,Karen,L. & Michael.(2005). Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction Lessons Learned , Education, Proceedings from National Science Foundation Course, Curriculum, and Laboratory Improvement (NSF-CCLI) , program conference, :Arlington, Virginia , Online Resources for: Teaching and Learning Chemistry, 177-182 .**

المحتويات

| | |
|----|--|
| ٧ | تقديم |
| | الفصل الأول |
| ٩ | المدخل إلى نظريات التعلم |
| ٩ | أولاً: ماهية النظرية |
| ١٠ | الدلالات والإشكالية |
| ١١ | الدلالة المعجمية |
| ١١ | الدلالة الفلسفية |
| ١٢ | النظرية والممارسة |
| ١٣ | أطروحة انفصال النظرية عن الممارسة |
| ١٤ | النظرية: مكوناتها ووظائفها |
| ٢٠ | وظائف النظرية |
| ٢٣ | نماذج التعليم والتعلم |
| ٢٣ | ما أهمية نظريات التعلم بالنسبة للمعلم؟ |
| ٢٣ | تصنيف نظريات التعلم |
| | الفصل الثاني |
| ٢٧ | نظريات المدخل السلوكي وانعكاساتها على منظومة تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٧ | العناصر الأساسية التي تقوم عليها النظرية السلوكية |
| ٢٨ | المسلمات الأساسية التي تستند إليها النظرية السلوكية: |
| ٢٩ | نظرية الاشتراط الإجرائي ("سكينر") |
| ٣١ | أنواع التعلم عند "سكينر" |
| ٣٢ | متغيرات الاشتراط الإجرائي |

| | |
|-----|--|
| ٣٥ | التطبيقات التربوية |
| ٣٦ | علاقة نظريات تدريس العلوم بمنظومة المنهج |
| ٣٦ | التعلم المبرمج |
| ٣٧ | أنواع البرامج في التعليم المبرمج: |
| ٣٨ | أنماط الاستجابات في التعليم المبرمج |
| ٤٢ | نظرية "جانبيه" |
| ٤٢ | أنماط التعلم عند "جانبيه" |
| ٤٥ | تدريس العلوم والتربية العلمية في ضوء نظرية "جانبيه" |
| ٤٦ | مميزات استخدام طريقة حل المشكلات |
| | الفصل الثالث |
| ٤٩ | نظريات التعلم المعرفية وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٤٩ | ماهية النظرية البنائية |
| ٥١ | الأسس التي تعكس ملامح النظرية البنائية بوصفها نظرية في التعلم المعرفي |
| ٥٣ | افتراضات النظرية البنائية |
| ٥٤ | المفاهيم الرئيسية لنظرية التعلم المعرفية |
| ٦٠ | • الأسس الفلسفية للنظرية البنائية |
| ٦١ | • النظرية البنائية في حقل التربية |
| ٦٣ | • مقارنة بين النظرية البنائية والنظرية السلوكية |
| ٩٦ | • انعكاسات النظرية البنائية على منظومة تعليم وتعلم العلوم والتربية العلمية |
| ٧٩ | • نماذج التعلم القائمة على النظرية البنائية |
| ٨٠ | • مراحل نموذج التعلم البنائي |
| ٨٣ | • تطبيقات نماذج التعلم القائمة على البنائية في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| | الفصل الرابع |
| ١٢٧ | المدخل المعرفي (نظرية 'برونر') وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ١٢٧ | مقدمة |

| | |
|-----|---|
| ١٢٨ | مراحل النمو العقلي عند "برونر" |
| ١٢٩ | المبادئ الأساسية لنظرية ("برونر") التعليمية: |
| ١٣١ | أفكار "برونر" في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ١٣٤ | معلم العلوم ونظرية "برونر" |
| ١٣٦ | تطبيقات على مدخل الاستكشاف وفق نظرية "برونر" |
| | الفصل الخامس |
| ١٣٧ | نظرية "أوزوبل" وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ١٣٧ | التطور التاريخي للنظرية |
| ١٣٨ | أنواع التعلم عند "أوزوبل" |
| ١٣٨ | المفاهيم الأساسية التي بنيت عليها نظرية "أوزوبل" |
| ١٤١ | أهم وظائف المنظم المتقدم |
| ١٤٢ | أنواع التعليم عند "أوزوبل" |
| ١٤٣ | التطبيقات التربوية لنظرية "أوزوبل" |
| ١٤٤ | نقد وتقييم النظرية |
| ١٤٥ | دور معلم العلوم في ضوء نظرية "أوزوبل" |
| ١٤٥ | انعكاسات نظرية "أوزوبل" على منظومة المنهج |
| ١٤٧ | تدريس العلوم والتربية العلمية في ضوء نظرية "أوزوبل" |
| ١٤٧ | إستراتيجية خرائط المفاهيم |
| ١٤٨ | خطوات بناء خريطة المفاهيم |
| ١٤٩ | خطوات التدريس باستخدام خرائط المفاهيم |
| | الفصل السادس |
| ١٥٣ | نظرية ما وراء المعرفة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ١٥٣ | مقدمة: |
| ١٥٥ | الأسس الفكرية لشكل البيت الدائري |
| ١٥٥ | نظرية أوزوبل Ausubel للتعلم ذي المعنى |
| ١٥٦ | النظرية البنائية الإنسانية لنوفاك Human Constrectivism |

| | |
|-----|---|
| ١٥٦ | بحوث علم النفس لجورج ميللر Georg Miller |
| ١٥٦ | أبحاث الإدراك البصري Visual Imagery |
| ١٥٨ | كيفية بناء شكل البيت الدائري |
| ١٦١ | نظرية ما وراء المعرفة مفهومها وملامحها الرئيسية |
| ١٦٣ | ما المقصود بنظرية العقل ؟ |
| ١٦٥ | التفكير التباعدي Divergent Thinking |
| ١٦٦ | علاقة نظرية العقل بالتفكير التباعدي |
| ١٦٧ | الفرق بين المعرفة وما وراء المعرفة: |
| ١٦٨ | مهارات ما وراء المعرفة |
| ١٧٠ | تصنيفات مهارات ما وراء المعرفة |
| ١٧٣ | إستراتيجيات ما وراء المعرفة |
| ١٧٤ | الفرق بين ما وراء المعرفة وإستراتيجيات ما وراء المعرفة |
| ١٧٤ | أولاً: إستراتيجية تنشيط المعرفة السابقة |
| ١٧٦ | ثانياً: إستراتيجية التساؤل الذاتي |
| | الفصل السابع |
| | نظرية تجهيز المعلومات والسعة العقلية وتطبيقاتها |
| ١٩٣ | في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ١٩٧ | نظرية معالجة المعلومات |
| ٢٠٦ | أهمية إستراتيجيات تقوية الذاكرة |
| ٢٠٧ | بعض التطبيقات لإستراتيجيات التذكر في العلوم والرياضيات |
| ٢٠٨ | دور المعلم في نظرية معالجة المعلومات |
| ٢٠٩ | انعكاس إستراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات على منظومة تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢١٠ | السعة العقلية كأحد الأنظمة العقلية |
| ٢١٤ | التطبيقات التربوية للنظرية |
| ٢١٦ | إرشادات في توظيف نظرية معالجة المعلومات في تدريس العلوم والتربية العلمية |

| | |
|-----|--|
| | الفصل الثامن |
| ٢١٩ | نظرية الذكاءات المتعددة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢١٩ | لمحة عن النظرية |
| ٢٢٢ | أهمية نظرية الذكاءات المتعددة |
| ٢٢٥ | أنماط الذكاءات المتعددة: Multiple Intelligences |
| ٢٣٨ | كيفية تطبيق نظرية الذكاء المتعدد في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٤٢ | الأهمية التربوية لنظرية الذكاءات المتعددة |
| ٢٤٣ | جوانب الاستفادة من نظرية الذكاءات المتعددة |
| ٢٤٧ | الذكاء المتعدد ومنظومة المنهج المدرسي |
| ٢٥٠ | انعكاسات نظرية الذكاءات على التدريس |
| ٢٥٢ | الذكاءات المتعددة والتقييم |
| ٢٥٣ | الإبداع والذكاء |
| ٢٥٤ | نقد نظرية الذكاءات المتعددة |
| ٢٥٥ | تطبيقات عملية لنظرية الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| | الفصل التاسع |
| ٢٦١ | نظرية الذكاء الناجح وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٦١ | نظرية الذكاء الناجح(النشأة والتعريف والبنية) |
| ٢٦١ | دواعي ظهور النظرية |
| ٢٦٢ | تعريف الذكاء الناجح |
| ٢٦٣ | بنية نظرية الذكاء الناجح |
| ٢٦٤ | المبادئ الأساسية التي تركز عليها نظرية الذكاء الناجح للتطبيق العملي لها |
| ٢٦٥ | الخطوات والاجراءات التدريسية التطبيقية التي يمكن اشتقاقها من نظرية الذكاء الناجح |
| ٢٦٧ | مراحل تدريس العلوم وفق نظرية الذكاء الناجح |
| | الفصل العاشر |
| ٢٦٩ | نظرية تريز وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٦٩ | نشأة نظرية تريز ومراحلها |

| | |
|-----|--|
| ٢٧٠ | الافتراضات الأساسية في نظرية تريز |
| ٢٧١ | المفاهيم الأساسية في نظرية تريز |
| ٢٧٣ | التطبيقات التربوية لنظرية تريز |
| ٢٧٣ | مثال تطبيقي على تطبيقات النظرية في تدريس الكيمياء |
| | الفصل الحادي عشر |
| ٢٧٩ | نظرية الشبكات وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٧٩ | مقدمة |
| ٢٨١ | أنواع الشبكات الاجتماعية |
| ٢٨١ | خصائص النظرية التواصلية في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٩١ | تطبيقات الشبكات الاجتماعية في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٩٣ | التعليم الإلكتروني ونظريات التعلم e-learning and Learning Theory في تدريس العلوم والتربية العلمية والرياضيات |
| ٢٩٥ | التعليم الإلكتروني والبرمجيات الاجتماعية في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٢٩٥ | تعريف البرمجيات الاجتماعية: Software Social |
| ٢٩٨ | مبادئ تصميم البرامج الاجتماعية |
| ٣٠٠ | مكونات نظام التعليم الإلكتروني |
| ٣٠١ | نظام إدارة التعلم (LMS(learning management system |
| ٣٠١ | البعد التربوي لاستخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٣٠٢ | مكونات المقرر الإلكتروني في تدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٣٠٣ | نماذج التصميم التعليمي في التعليم الإلكتروني لتدريس العلوم والتربية العلمية |
| ٣١٩ | المراجع العربية والأجنبية |