

# الفصل الثاني

## نماذج إستراتيجيات النظرية البنائية

### فوتعلم العلوم



#### مقدمة:

يتناول هذا الفصل نماذج وإستراتيجيات تدريس العلوم القائمة على الفلسفة البنائية ومنها:

النموذج التعليمي التعلمي، والنموذج الواقعي، ونموذج جون زاهوريك، ونموذج بايبي، ونموذج وتيلي ونموذج سوشمان، والنموذج التعليمي المعرفي.

كما يتناول هذا الفصل الإستراتيجيات القائمة على النظرية البنائية ومنها:

إستراتيجية دورة التعلم لكاريلس، إستراتيجية التدريس بخرائط الشكل V، إستراتيجية ياجر، وإستراتيجية التغيير المفاهيمي، وإستراتيجية التعلم التوليدي، وإستراتيجية بيركنز وبلايث، وإستراتيجية وودز.

#### نماذج تدريس العلوم القائمة على الفلسفة البنائية:

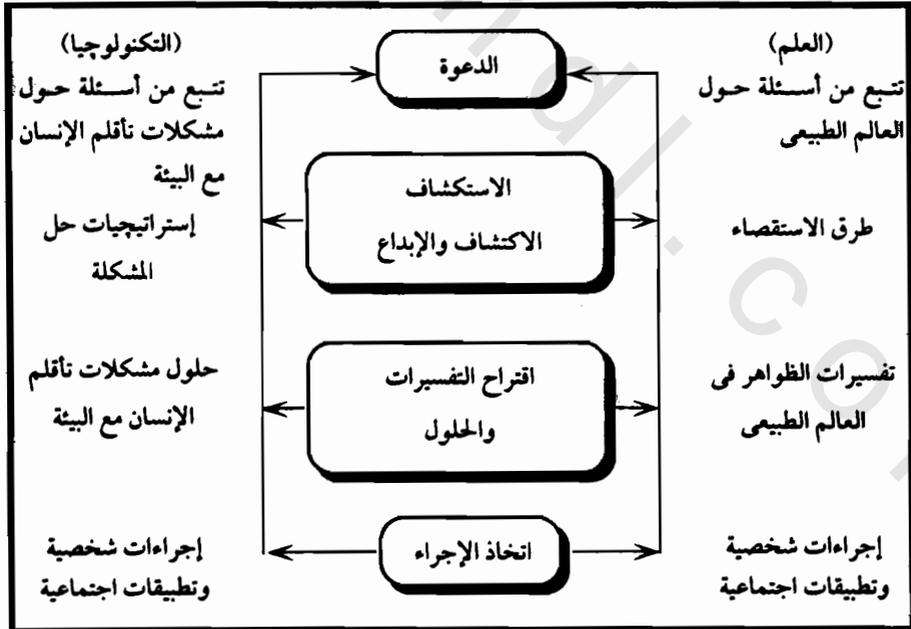
نظرا لما تتضمنه الفلسفة البنائية من نظريات عديدة في تعليم وتعلم العلوم فقد نتج عنها العديد من النماذج على الدور النشط للتلميذ في التعلم، حيث يقوم بالعديد من النشاطات والتجارب العلمية في النشاط، بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم وسوف نستعرض بعضا من هذه النماذج.

#### ١- النموذج التعليمي التعلمي: Instructional Teaching Learning Model

ويتم في هذا النموذج مساعدة التلاميذ على بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية، ويؤكد على ربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع. وهو يتكون من أربع مراحل يتم فيها بناء المفاهيم العلمية داخل عقل المتعلم بحسب الفلسفة البنائية.

ومراحلها الأربع هي: الدعوة- الاكتشاف- اقتراح الحلول والتفسيرات- اتخاذ الإجراء. ولهذه المراحل جانبان هما: العلم والتكنولوجيا. وفقا لهذا النموذج فإن الدرس يبدأ بجذب انتباه الطلاب وإشراكهم في النشاط في مرحلة الدعوة. وفي حين يتركز النشاط حول إثارة التساؤل عن العالم الطبيعي في العلوم، إنه يتركز على مشكلات تأقلم الإنسان مع البيئة في التكنولوجيا. وفي المرحلة الثانية ينخرط التلاميذ في النشاطات والتي تكون استقصائية في العلوم وتكون على شكل حل المشكلات في التكنولوجيا. أما في المرحلة الثالثة فتم عملية تفسير النتائج في العلم وعملية المناضلة بين الحلول المطروحة في الثقافة. أما في المرحلة الرابعة، فيتم اتخاذ إجراء من نوع ما. ويكون بتطبيق العلم في مسائل جديدة أو في الحياة أو باتخاذ قرار معين إزاء المشكلة المطروحة في التكنولوجيا.

وتتابع المراحل في هذا النموذج ابتداء من الدعوى وانتهاء باتخاذ الإجراء إلا أن حلقاته توضح أن عملية التعلم هي دورانية وديناميكية. فقد يبدأ الدرس بالدعوة وينتهي باتخاذ الإجراء. إذ إن أية معلومة جديدة أو مهارة جديدة ستؤدي حتما إلى دعوة جديدة، وبالتالي استمرارية الدورة.



شكل (٢) يوضح مراحل هذا النموذج

## ٢- النموذج الواقعي لتدريس العلوم:

ظهر هذا النموذج لتوظيف متطلبات الفلسفة البنائية ومبادئ تدريس العلوم في تحسين هذا التدريس بمختلف الظروف الواقعية المتمثلة بطبيعة موضوع الدرس وخصائص الطلبة والمعلم والمدرسة والبيئة المحلية.

ويتألف هذا النموذج الواقعي للتدريس العلوم من ثلاثة مكونات هي الواقع والتخطيط للتدريس، والتنفيذ وفيما يلي توضيح لكل من هذه المكونات:

### (١) المكون الأول: تحليل الواقع (ما قبل التدريس):

وهو يمثل الواقع المنطلق الأساسي في النموذج ويتحدد هذا الواقع من خلال إجابة المعلم على الأسئلة الخمسة الآتية:

- ما طبيعة المحتوى العلمي للدرس الذي سأدرسه؟

- ما واقعي وإمكاناتي كمعلم؟

- ما واقع طلابي؟

- ما واقع مدرستي؟

- ما نوع البيئة التي تقع فيها مدرستي؟

### (٢) المكون الثاني: التخطيط للتدريس (الإعداد):

يمثل المكون الثاني للنموذج الإطار المكتوب لما سيتم أثناء الدرس ويتألف من عدة عناصر هي:

- تحديد المدخل (التهيئة الحافزة).

- تحديد المبادئ والقوانين والتعميمات التي سيتم تعلمها.

- إعداد الخطوط العريضة للأهداف المنشودة.

- إعداد الأسئلة المثيرة للتفكير والكاشفة للمعرفة السابقة.

- تحديد التجارب والنشاطات التي سينفذها الطلاب.

- إعداد أسئلة التقويم البنائي والحوار.

- تحديد أوجه ربط المعرفة العلمية بحياة الطالب وبيئته وبالدين.

### (٣) المكون الثالث: التنفيذ (وصف الدرس)

يمثل ذلك المكون وصف ما يجرى فى درس العلوم والذى يفترض أن يتم فى حجرة المعمل، ويتم هذا باتباع الخطوات الآتية بشكل متسلسل:

أ- الدخول إلى الدرس من خلال تهيئة حافزة وإثارة فضول التلاميذ للتعلم والمشاركة فى النشاطات.

ب- معالجة المفاهيم المغلوطة عند الطلاب من خلال تطبيق إستراتيجية تعديل الفهم الخاطئ من خلال:

- مرور المتعلم بمرحلة عدم الرضا بالفهم المغلوط.

- جعل المتعلم يتقبل الفهم العلمى السليم.

- تحفيز المتعلم على أن يتبنى الفهم العلمى السليم.

ج- النشاطات التى يتم فيها تقسيم الطلاب فى مجموعات متعاونة غير متجانسة عدد أفرادها من أربعة إلى خمسة أفراد، أو بحسب ظروف الموقف وإمكانات المعمل، ولكل مجموعة رئيس ينظم العمل وللمعلم الحق فى أن يطلب من أى فرد فى المجموعة إعطاء إجابة هذه المجموعة، وأى خطأ يرتكبه تحاسب عليه المجموعة بأكملها.

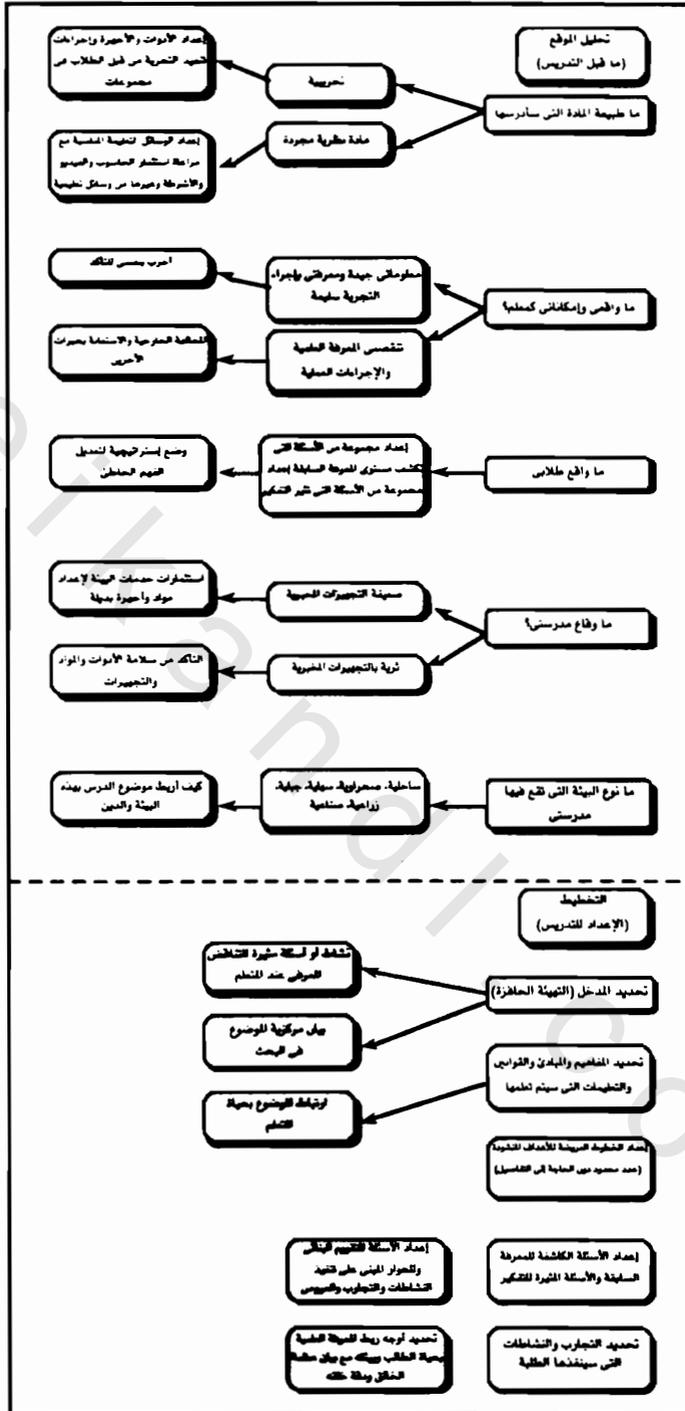
د- جلسة الحوار التى تعقد للصف بأكمله لمناقشة اجابات المجموعات وتوزيع الجوائز على المجموعة الفائزة أو يوضع أسماء أفرادها على لوحة الشرف.

هـ- التنظيم لاستنتاجات الطلاب ويذكر الأسماء الاصطلاحية للمفاهيم العلمية ويصوغ المبادئ والقوانين بصياغتها الصحيحة.

و- التطبيق بأن يربط المعلم نتائج الدرس بحياة الطلاب وبيئتهم أو بالمواقف العلمية المناسبة. كما يتم ربط العلم بالإيمان عن طريق التذكير بقدرة الله وإحكام خلقه ودقة صنعه.

ز- بأن يلخص المعلم ما تم عمله فى الدرس، ويذكر النقاط الرئيسة والمبادئ والتعميمات التى تم التوصل إليها وتطبيقاتها الممكنة. ويفضل كتابة ذلك على السبورة بشكل واضح.

شكل ( ٣ ) بوضوح النموذج للواقعي لتدريس العلوم





### ٣- نموذج جون زاهوريك البنائي، John A Zahoric Model

- \* يقوم على أساس أن المعرفة تبنى بواسطة الإنسان، وأنها ليست مجموعة من الحقائق والمفاهيم أو القوانين تنتظر الإنسان أن يكتشفها.
- \* وأن المعرفة ليست شيئاً موجوداً مستقلاً عن المتعلم.

\* الإنسان يبنى المعلومات كقدر محاولته لإحضار معنى خبرته .

\* كل شيء نعرفه نحن الذى صنعناه .

\* المعرفة حدسية وعرضة للخطأ .

\* بما أن المعلومات تُبنى بواسطة الإنسان دائما يكتسب خبرات جديدة فلا يمكن أن تكون المعرفة ثابتة .

\* الفهم الذى نخترعه (نبتكره) حدس وغير كامل .

\* المعرفة تنمو خلال عرضها .

\* الفهم يصير أعمق وأقوى لو اختبر بالمناقشة .

ويتكون هذا النموذج البنائى من خمسة عناصر هى على الترتيب:

#### ١- تنشيط المعلومات:

لا بد أن تؤخذ المعرفة السابقة فى الاعتبار . عند بدء تعلم (شرح) موضوع جديد لا بد أن يعرف المدرس تلك المعلومات السابقة لأنها المحك الذى عليه تُختبر المعلومات الجديدة .

هذه المعرفة السابقة لا بد أن تُستشار أو تُبنى قبل أن تُعطى المعلومات الجديدة .

#### ٢- اكتساب المعلومات:

اكتساب المعلومات تحتاج أن تتم ككل وليست كأجزاء مثلا: فى رمى الكرة بدلا من أن يُعلم المعلم كل خطوة لا بد أن يمارس التلميذ رمى الكرة أولا ويفهم ككل ثم كأجزاء .

#### ٣- فهم المعلومات:

يحتاج التلاميذ إلى اكتشاف وفحص دقيق لكل الفروق الدقيقة المحتملة للمعلومات الجديدة .

ويحتاجون لمشاركة تراكيبهم المنبثقة مع الآخرين الذين يستطيعون فقدها وبهذه الوسيلة يساعدون المتعلمين على صقل تلك التراكيب.

#### ٤- استخدام المعلومات:

يحتاج التلاميذ إلى فرصة لامتداد وصقل تراكيبهم المعرفية باستخدامها.

#### ٥- التفكير في المعلومات:

لو كانت المعلومات مفهومة ومستخدمة لأبعد مدى في المدرسة وخارجها- يحتاجون إلى استخدام قرائن لها- وهذا يتطلب تفكيراً.

#### ٤- نموذج بايبي: Bybee Model

وهو نموذج وضعه العالم التربوي المعاصر Bybee لتدريس مادة العلوم ويقوم أساساً على فكرة النظرية البنائية ويتكون من المراحل التالية:

#### أ- مرحلة التشويق والانتباه: Engagement

وفيها يقوم المعلم بتشويق الطلبة وشد انتباههم وإثارة دافعيتهم لاشتراكهم في التفكير في الموضوع المثار في الدرس. وهذه المرحلة تتضمن توزيع التلاميذ في مجموعات بحيث تضم المجموعة فردين أو أكثر بحسب النشاط المراد إجراؤه.

#### ب- مرحلة الاستكشاف: Exploration

والتي يتفاعل فيها الطلاب مباشرة مع واحدة من الخبرات أو المعلومات الجديدة، ومن خلال الأنشطة الجماعية داخل المجموعات يقوم الطلاب بالبحث عن إجابات للتساؤلات التي قد تطرأ على أذهانهم. وأثناء ذلك قد يكتشفون أشياء علاقات لم تكن معروفة لهم من قبل ويقوم المعلم هنا بدور المشجع فقط.

#### ج- مرحلة الإيضاح والتفسير: Explanation

حيث يسمح لكل مجموعة من المجموعات بعرض ما يتم التوصل إليه أو اكتشافه مع زملاء الفصل. ويعرضون الحلول التي توصلوا إليها، وكذلك الأساليب التي استخدموها للوصول إلى هذه الحلول. ويتم ذلك من خلال مناقشة جماعية تكون بمثابة منتدى فكري تنمو من خلاله تفسيرات الاستدلالات العقلية.

## د- مرحلة التفكير التفصيلي (التوسعي)، Elaboration

وفي هذه المرحلة يتوسع الطلاب في التفكير في الموضوع المثار فيفكرون تفكيراً تفصيلياً محكماً فيتناولون الموضوع من كافة جوانبه، ويشارك الفصل كله في التفكير ويسمح لهم بالتفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة، كما يسمح لهم بالشجاعة في التفكير (المخاطرة) والتمثيل الذي يعتبر من قدرات التفكير العليا.

## هـ- مرحلة التقويم، Evaluation

وفيها يتم تقويم ما تم التوصل إليه من حلول وأفكار على أن يزود الطلاب بوسائل التقويم المختلفة من اختبارات مقننة. مما يساعدهم في الحكم على ما تم التوصل إليه ومعرفة مدى الإفادة من هذه الحلول ويسمح فيها بالتقويم الذاتي والتقويم النهائي.

والشكل التالي يوضح هذه النموذج بمراحله المختلفة والتي تتعاقب وفق تسلسل منطقي كما يلي:

### Five (E) S Bybee Models

#### 5- Evaluta Phase:

Provides the Students a mean of Assessing What they have Learned.

5- Evaluate  
التقويم

- يتم تقويم ما تم التوصل إليه من حلول وأفكار ويتم تزويد التلاميذ بوسيلة تقويم مناسبة.

#### 4- Elaborate Phase:

Permits the Students to Expand on the Topic.

4- Elaborate  
مرحلة التفكير

- يتوسع فيها التلاميذ في التفكير في الموضوع المثار فيفكرون تفكيراً تفصيلياً محكماً يتناول الموضوع من كافة جوانبه.

#### 3- Explain Phase:

Allows them to Describe to Other Members in the Class What their Team has Discovered.

3- Explain  
مرحلة الإيضاح والتفسير

- تعرض كل مجموعة ما تم التوصل إليه أو اكتشافه على زملاء الفصل كما يعرضون الحلول والامسايب التي استخدموها.

#### 2- Explore Phase:

Encourages the Students to Examine the Topic in Small Groups.

2- Explore  
مرحلة الاستكشاف

- يتفاعل فيها التلاميذ بأحدى الطيرت الجيدة ومن خلال لائنشطة الجماعية داخل المجموعات يقومون بالبحث عن إجابات للتسايلات التي تطرا على الائهم ويتاء ذلك يستكشفون ااشياء وعلاقت لم تكن معروفة لهم من قبل.

#### 1- Engage Phase:

Used to Motivate the Class in the Topic.

1- Engage  
التشويق أو شد الانتباه

- يقوم المعلم بتشويق الطلبة وشد انتباههم وإثارة دافعيتهم لأشراكتهم في التفكير في الموضوع المثار ويتم فيها توزيع الطلبة وتزويدهم في مجموعات العمل.

Bybee - Model's  
Constructive Desin

## مميزات استخدام نموذج بايبى البنائى:

- ١- يقوم هذا النموذج على التشويق وجذب الانتباه وإثارة التلاميذ للتعلم من خلال البيئة .
- ٢- يعتبر هذا النموذج شاملا لعدة خطوات تعتمد على مهارات التفكير . بالإضافة إلى أنه لم يستخدم من قبل فى البيئة المصرية على حد علم الباحثة .
- ٣- يقوم هذا النموذج على أسلوب التعلم التعاونى بين التلاميذ من خلال القيام بالأنشطة .
- ٤- يساعد هذا النموذج على التعلم بالاكتشاف من خلال الزيارات الميدانية وعرض الأفلام التعليمية لهم .
- ٥- يقوم هذا النموذج على الشرح والتفسير والمناقشة من خلال المجموعات وبعضها وبينها وبين المعلم .
- ٦- يعتمد هذا النموذج على التفكير التفصيلى والتوسعى ، وبالتالي يسمح لهم بالتفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة .
- ٧- يزود هذا النموذج التلاميذ بوسائل التقويم المختلفة من خلال مرحلة التقويم ، وذلك باستخدام اختبارات مقننة .
- ٨- يسمح هذا النموذج لاستخدام العديد من الأنشطة والتجارب وعرض الأفلام التعليمية واستخدام الوسائل المختلفة التى تساعد فى تعلم التلاميذ .
- ٩- يعتبر هذا النموذج شاملا للتعلم البنائى من خلال بناء التلاميذ للمعرفة بنفسه وذلك من خلال مراحلها المختلفة .
- ١٠- كذلك أثبتت العديد من الدراسات والبحوث أن هذا النموذج أكثر فاعلية فى تنمية المفاهيم ، وكذلك الوعى البيئى لدى التلاميذ ومن هذه

الدراسات دراسة توماس لورد 1999 Tomas, Lorad والدراسة التي قام  
بها متحف العلوم ببيامى بالولايات المتحدة الأمريكية Miami Museum  
.of Science 2001

### 5- نموذج ويتلى للتعلم البنائى: Wheatly's Model

نموذج ويتلى أحد النماذج القائمة على الفلسفة البنائية فى التعليم والتعلم وهو نموذج للتعلم المتمركز حول مشكلة. وأصل هذا التدريس يتكون من وجود التلاميذ فى مواقف مشكلية حقيقية وذات معنى، والتي يمكن أن تستخدم كنقطة انطلاق للاستقصاء والاكتشاف، وهناك بعض السمات الخاصة بالتدريس المتمركز حول المشكلة منها:

- إعطاء أسئلة أو مشكلة:

فبدلا من تنظيم الدروس حول قاعدة أو مهارة أكاديمية معينة فالتنظيم يتم حول أسئلة أو مشكلات تعتبر هامة اجتماعيا وذات معنى للتلاميذ.

- استقصاء حقيقى:

فالتلاميذ يجب أن يحللوا ويتعرفوا على المشكلة ويضعوا فروضا ويكونوا توقعات، ويجمعوا معلومات، ويجربوا تجارب، ويكونوا استنتاجات ويضعوا استخلاصات.

- تقديم بعض الرسوم:

فالتدريس المتمركز حول مشكلة يتطلب من التلاميذ أن يقدموا متجا أو رسوما لتوضيح حلولهم، ويقدموا تقارير، ونماذج لتوضيح ما تعلموه للتلاميذ الآخرين.

- التعاون:

يتميز التدريس المتمركز حول مشكلة بعمل التلاميذ مع بعضهم البعض لعمل أزواج أو مجموعات صغيرة، مما يؤدي إلى تحقيق الدافعية للعمل وأداء المهام، ويزيد فرص المشاركة والحديث لنمو التفكير والمهارات الاجتماعية.

## ويهدف هذا التدريس إلى:

\* مساعدة التلاميذ على تنمية التفكير وحل المشكلات. هذا التفكير المشتمل على عمليات عقلية مثل الاستدلال، الاستقراء والتصنيف الاستنتاج، التمثيل الرمزي (خلال اللغة) لأشياء وأحداث حقيقية)

\* تشجيع التلاميذ على التعاون، المناقشة مع الآخرين، الاستقلال، ونظرا لما يتمتع به هذا النموذج من خصائص فقد دعا هذا الباحثة إلى استخدامه، وكذلك لأنه لم توجد دراسة عربية- في حدود علم الباحثة- تناولت هذا النموذج وأثره في عملية التعليم والتعلم.

ولنموذج ويتلى ثلاث مكونات هي المهام، المجموعات المتعاونة، المشاركة.

### أ- المهام، Tasks

وتعتبر مهام التعلم المحور الأساسي للتعلم المتمركز حول المشكلة وعلى ذلك فنجاح تطبيق هذه الإستراتيجية يعتمد على الاختبار الدقيق لهذه المهام من قبل المعلم، ويتطلب ذلك أن تحقق هذه المهام الشروط التالية:

- تتضمن المهمة موقفا مشكلا.
- تكون المهمة أو المشكلة مناسبة من حيث المستوى لكل متعلم ولا تكون مفرطة في التعقيد المعرفي.
- تحث التلاميذ على صناعة القرارات فتكون لها أكثر من طريقة للحل وأكثر من جواب صحيح.
- تشجع التلاميذ على استخدام أساليبهم البحثية الخاصة بحيث تمكنهم من توظيف مهاراتهم المعرفية في التعامل مع المشكلة المتضمنة في مهمة التعلم.
- تؤدي إلى نتيجة مثيرة.
- تشتمل على عنصر الاستشارة التعليمية.
- يكون البحث فيها متعة عقلية للمتعلم.

- تشجيع الطالب على المناقشة والحوار بمعنى أن تسمح بتعدد الاجتهادات والآراء حولها.

- تفتح المجال للمتعلمين الذين بحثوا فيها بأن يواصلوا البحث ولا يتوقفوا عنه لمجرد وصولهم لحلول حولها. بل يطرحون هم أنفسهم أسئلة جديدة ومن ثم يواصلون البحث عن إجاباتهم.

#### ب- المجموعة المتعاونة، Co - operative Groups

حيث يقسم التلاميذ عند تطبيق هذه الإستراتيجية إلى مجموعات بحيث تضم كل مجموعة اثنين من الطلاب أو أكثر، يعمل أفراد كل مجموعة على التخطيط لحل المشكلة المثارة، وذلك من خلال المناقشة الجماعية، ودور المعلم هنا هو توزيع الأدوار فيما بين أفراد المجموعات بشرط أن:

- لا يمارس المعلم دور موزع المعرفة.

- لا يمارس المعلم دور الحكم الذي يقول هذه الفكرة خاطئة وتلك صحيحة.

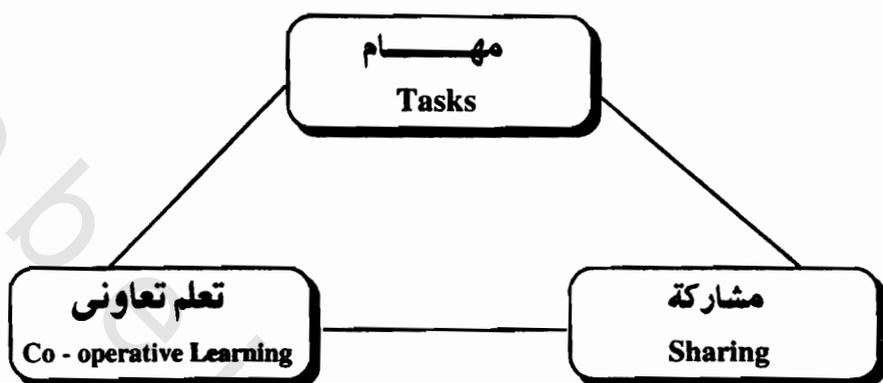
- يوجه بعض المجموعات أحيانا في إعادة التفكير والتأمل فيما وصلوا إليه فيعطى بذلك فرصة للطلبة للوصول إلى حلول مبتكرة وأصيلة تنبع من عقولهم بحيث ينمو لديهم محاولة الوصول إلى الجديد والمبتكر من الحلول للمشكلة المثارة بالتعاون فيما بينهم، وبذلك يعطى التلاميذ الفرصة لممارسة التعلم الجماعي.

#### ج- المشاركة، Sharing

وفي هذه العملية يشترك الفصل كله في حل المشكلة من خلال الآتى:

يعرض طالب كل مجموعة الحلول التى توصلوا إليها على الفصل ويعرض أيضا الأساليب التى استخدموها، لكى يصلوا إلى هذه الحلول فقد يحدث اختلاف بين المجموعات حول تلك الحلول والأساليب، وهنا يجب على المعلم أن يدير المناقشات لكى يصل مع الطلاب لنوع من الاتفاق فيما بينهم كلما كان ذلك ممكنا.

فهذه المناقشات تعمل على تعميق فهم الحلول والاساليب المستخدمة للوصول إليها، وفي نفس الوقت فإن هذه المناقشات- استدلالات الطالب التعليمية.



شكل (٤) نموذج ويتلى

ومن أهم محددات التدريس باستخدام هنا النموذج ما يلي:

أ- قد يناسب هذا النموذج بعض مهام التعلم ذات العلاقة بحل المشكلات التي يمكن حلها بأكثر من طريقة وقد يكون لها أكثر من حل.

ب- تتحدد فاعلية هذا النموذج في ضوء مجموعة من المتغيرات:

- الاختيار الصحيح لمهام التعلم.
- تفاعل الطلبة مع مهام التعلم ومع بعضهم البعض.
- الإدارة الواعية للمعلم لتهيئة التعلم وفق هذه النظرية.
- توافر الوقت الكافي لممارسة الأنشطة بحيث لا يكون الوقت عنصرا ضاغطا على الطالب أو على المعلم.

وفي ضوء مكونات النموذج يسير التدريس وفقا للخطوات الآتية:

- ١- تحديد المعرفة المسبقة لدى المتعلم عن طريق إثارة بعض الأسئلة المرتبطة بموضوع الدرس وتسجيل آراء التلاميذ على السبورة.

٢- توزيع المهام على التلاميذ بعد تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة، وهذه المهام عبارة عن مشكلة عملية أو استفسار أو سؤال يتطلب جلسة حوار بين أفراد المجموعة، أو تنفيذ نشاطات معينة أو إجراد تجربة أو مجموعة من التجارب.

٣- يقوم المعلم خلال عمل المجموعات بالمراقبة والتجوال فيما بينها ومحاورة التلاميذ دون أن يعطيهم الإجابات الصحيحة، وتشجعهم على التفكير والحوار، ويقوم بإعطاء بعض التلميحات إذا وجد أن هناك بعض المجموعات لا يستطيعون تكملة المهمة.

٤- تقوم كل مجموعة بعرض ما توصلت إليه من حلول أو نتائج أو تفسيرات، ثم يدور النقاش لبناء التفسيرات وتعميق الفهم وبلورة المفاهيم والمبادئ ويتولى المعلم إدارة النقاش بين التلاميذ ثم يقوم فى النهاية بعرض المفهوم كما يجب ويصوغ المبدأ بالشكل المتعارف عليه علميا.

#### ٦- نموذج سوشمان، Suchman Model

إذا أمعن النظر إلى الافتراضات التى تقوم عليها النظرية البنائية وخصائص نموذج التدريب على الاستقصاء ومراحله (نموذج سوشمان) لانتضح أن نموذج التدريب على الاستقصاء يعد ترجمة واضحة لفكر النظرية البنائية، حيث يتم التحول من نقل المعرفة Knowledge Transmision إلى المشاركة فى بنائها، فالبنائية تنظر للتلاميذ على أنهم نشطون وليسو سلبيين وأنهم مسئولون عن تعلمهم، وهذا يدعم ما يركز عليه نموذج التدريب على الاستقصاء حتى أنه يمكن معه القول بأن نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء يعد أحد نماذج التدريس البنائية.

ويمكن عرض مراحل نموذج التدريب على الاستقصاء بشئ من التفصيل فيما يلى:

أولاً: التخطيط لأنشطة استقصاء سوشمان:

#### Planning for Suchman Inquiry Activities

ويتم التخطيط من خلال الخطوات التالية:

## ١- تحديد الأهداف: Identifying Goals

يتضمن التخطيط لأنشطة استقصاء سوشمان تحديد الأهداف المناسبة؛ فيبدأ نشاط الاستقصاء بعرض المعلم لمشكلة تحتاج تفسيراً. وهذا يعني أن مخرجات المحتوى الخاص بأنشطة سوشمان تتمثل في إنماء التفسيرات. ونظراً لأن هناك تفاعلاً وثيقاً بين المحتوى وعملية الاستقصاء، فإنه في الوقت الذي يصوغ فيه التلاميذ تفسيراً- كهدف المحتوى- فإنه ينمى لديهم مهارات عملية الاستقصاء ومهارات التفكير العليا، والتفكير الناقد.

يلاحظ مما تقدم، أن هناك علاقة وثيقة بين أهداف التعلم المرتبطة بالمحتوى المعرفي، وبين أهداف التعلم المرتبطة بعمليات الاستقصاء. فبعد تحديد أهداف المحتوى يقوم المعلم بتحديد ما يتوقع أن يتعلمه التلاميذ من عمليات الاستقصاء (ملاحظة، ووصف، ومقارنة، وتصنيف، وتساؤل، وقياس، وتفسير، وتنبؤ، وفرض الفروض... إلخ) وما سوف يكتشفونه من معلومات من جراء ممارستهم لتلك العمليات أثناء انخراطهم في هذا النشاط.

## ٢- إعداد المشكلة: Preparing the Problem

بعد تحديد أهداف أنشطة استقصاء سوشمان، على المعلم اختيار أو تصميم المشكلة، التي ستكون محورا للنشاط.

وتوجد عدة اعتبارات يجب أن يأخذها المعلم في الحسبان عند اختيار أو تصميم المشكلة لعل من أبرزها ما يلي:

أ- أن تكون المشكلة مثيرة لأذهان التلاميذ، وتحدى تفكيرهم، ويعجزون عن تفسيرها بمجرد استخدام الأنظمة المعرفية والخبرات المخزونة لديهم بصورة تلقائية.

ب- أن تتناسب صعوبة المشكلة مع قدرات التلاميذ وخلفيتهم المعرفية، فلا تكون من النوع الذي يسهل الوصول إلى حل سريع لها، أو من النوع صعب الحل للغاية بسبب افتقاد معظم التلاميذ القدرات والمعلومات المطلوبة.

ج- أن تكون المشكلة من النوع الذى يتطلب البحث والتفسير؛ وتسهم فى تفسير الظواهر وإدراك العلاقات، وأن تكون تجريبية؛ أى تخضع للتجربة والبرهان.

د- أن تكون المشكلة محددة إلى حد كاف، فتزيد الفرصة التى يفهم بها كل التلاميذ المشكلة بنفس الطريقة وتقلل المفاهيم الخاطئة حول المشكلة، وتجعل الأمر أكثر سهولة للبدء بجمع البيانات وفرض الفروض.

هـ- أن تكون المشكلة ملموسة بقدر الإمكان بالنسبة للتلاميذ الأصغر سنا، لكى تكون فعالة، وتقلل من الاعتماد على الذاكرة والمتطلبات التجريبية إلى أقصى حد ممكن. أما بالنسبة للتلاميذ الأكبر سنا، فإن الرسوم أو حتى الوصف الشفوى، من المحتمل أن يكون كافيا.

وهذا يفضل أيضا أن تكون المشكلة من النوع الذى يشتمل على ما يسمى بالحدث المتناقض؛ Discrepant Event لأنه يثير فضول ودافعية التلاميذ ويخلق اهتماما إضافيا لإيجاد تفسير للمشكلة.

ويقصد بالحدث المتناقض بأنه موقف غير مألوف، يؤدي إلى حدوث صراع لدى التلميذ بين رغبته فى التعلم وبين الحدث غير المألوف، وهو يشكل مادة معرفية غير مألوفة فى بناءه المعرفى؛ لذلك يسعى إلى القيام بسلوك استكشافى حتى يصبح ذلك أمرا مألوفاً.

وهكذا يتضح من العرض السابق أن الخاصية المميزة للتناقض هى أنه يتضمن الأحداث التى تتعارض مع أفكارنا عن الواقع. وبهذا المعنى، ليس كل موقف محير حدثا متناقضا. فهو قد يكون محيرا لأننا لا نعرف الجواب، ولكننا لسنا بحاجة إلى مفاهيم جديدة لفهمه؛ ولذا نحن لسنا بحاجة إلى إجراء الاستقصاء.

ولا يعنى هذا أن كل مشكلة يجب أن تتضمن تناقضا، ولا يعنى هذا بأن نشاط الاستقصاء لن يكون ناجحا، ولكن يمكن القول بأنه كلما كانت المشكلة تتضمن تناقضا كانت أكثر تحفيزا.

## Medium for Presenting the Event

تعد الوظيفة الأساسية لبلورة الحدث هي إخضاع جزء مصطنع من العالم الحقيقي للتحليل من خلال الاستقصاء. ويتأتى ذلك بتصميم المعلم للخبرات التي من شأنها أن تجتذب التلاميذ للتفاعل مع موقف المشكلة المثارة.

وقد تساعد بعض الوسائل كالأفلام، وأشرطة التسجيل، والعروض العملية، والرسوم البيانية في بدء عملية الاستقصاء بالإضافة إلى أنها يمكن أن تزودنا ببيانات كافية لبدء عملية جمع البيانات.

ثانياً، تنفيذ أنشطة استقصاء سوشمان،

## Implementing Suchman Inquiry Activities

ويمكن عرض مجموعة من الخطوات لتنفيذ النموذج فيما يلي:

### ١- عرض المشكلة: Presentation of the Problem

يعد الهدف الرئيسي للمعلم من عرض المشكلة التأكد من وضوحها والتحقق من أن كل التلاميذ قد فهموا المشكلة المعروضة عليهم وأنهم قادرون على أن يبدأوا العمل فيها ليفسروها. ويتوقف الشكل الذي يظهر به العرض على نوع المشكلة ونمط التلاميذ الذين يستعاملون معها.

فعندما يكون الحدث معقداً أو تكون سعة الذاكرة عند التلاميذ صغيرة، فإنه غالباً ما يفيد في ذلك عرض الحدث على جهاز الإسقاط فوق الرأس أو السبورة الطباشيرية مما يمنحهم المقدرة على تذكر تفاصيل الحدث ويسمح للتلاميذ بالتركيز في حل المشكلة وتستخدم غالباً الرسوم البيانية، والرسوم التخطيطية أو الحوار المكتوب في عرض المشكلة.

### ٢- فرض الفروض وجمع البيانات: Hypothesing and Data Gathering

عندما يواجه التلاميذ المشكلة يحاولون حلها بصياغة الفروض وجمع البيانات وهذا الهدف يمكن أن ينجز بإحدى الطريقتين التاليتين:

\* يجمع التلاميذ البيانات، وبعد ذلك يشجعهم المعلم على أن يصيغوا فروضا على أساس البيانات المتجمعة التي تمثل توقعا أو حلا للمشكلة.

\* يقترح التلاميذ بعض الفروض التي تمثل تفسيراً محتملاً للمشكلة، ومن ثم يجمعون البيانات ليتأكدوا من صحة هذا التوقع.

كما سبق يتضح أن عمليتي فرض الفروض وجمع البيانات متلازمتان ويمكن لإحدهما أن تسبق الأخرى.

ويوجد اعتباران يجب أخذهما في الحسبان عند صياغة الفروض هما:

- عدد الفروض ينبغي أن يكون محدوداً لكي يتمكن التلاميذ من رؤية أي الفروض تتصل ببياناتهم بها.

- يوجه التلاميذ إلى صياغة الفروض في شكل عام بدلاً من صياغتها في صورة عبارات خاصة محددة.

وقد طور سوشمان طريقة مستحدثة وجديدة لجعل التلاميذ يجمعون البيانات عن طريق طرح الأسئلة، والمعلم يمثل مصدراً للبيانات ويجب على هذه الأسئلة.

وثمة عوامل يمكن أن تؤدي إلى تحفيز التلاميذ على طرح الأسئلة وهي

كالتالي:

#### أ- الإثارة Stimulation:

يمكن القول بأن الخطوة الأولى لإثارة طرح الأسئلة تتمثل في تقديم مواجهات ذهنية محيرة تثير التلميذ وتجعله يشك في صحتها لتناقضها وعدم توافقها مع معارفة السابقة حولها، ولكنها في الوقت نفسه تحفز على التفكير وإثارة النقاش وطرح الأسئلة.

#### ب- التدريب Trainig:

يحاول المعلم في بداية استخدامه لهذا النموذج تدريب التلاميذ على كيفية صياغة الأسئلة بحيث تكون إجابتها «بنعم» أو «بلا»، وتكون وسيلة لاختبار الفرض الذي يدور بذهنه كحل للموقف الذي يحيره.

## ج- المناخ الصفى Classroom Atmosphere:

يعتقد سوشمان أن التلاميذ يطرحون الأسئلة عندما يشعرون بحرية المشاركة بأفكارهم بعيدا عن الرهبة أو النقد أو السخرية. فالمعلم الناجح هو الذى يصغى إلى التلاميذ ولا يقلل من شأن أسئلتهم التى تدل على حب الاستطلاع، كما أنه الذى يخلق مناخا يعزز حب الاستطلاع، بتوجيه عبارات الثناء والمديح إلى أولئك التلاميذ الذين يثرون أسئلة جيدة.

ولتوفير الفرص اللازمة لطرح الأسئلة يمكن:

- استغلال الوقت المخصص للصف، بشكل منظم، فى تبادل الأفكار وطرح الأسئلة بين التلاميذ فيما يهمهم من أمور.
- إفساح المجال للتلاميذ كى يزودوا المعلم بأسئلة الأسبوع ومن ثم مكافأتهم على التطور الذى طرأ على أسلوبهم فى طرح الأسئلة.
- مساعدة التلاميذ على كتابة قوائم بالأسئلة التى لديهم حول مشكلة كانوا قد درسوها. ومن الممكن أن تكون هذه الأسئلة وسيلة ناجحة للمراجعة، ولإظهار مزيد من الاهتمام، ولتقديم تقويم غير شكلى لمدى الوضوح الذى درس به الموضوع.

ولدراسة نوعية التساؤلات التى يطرحها التلاميذ فى المواقف التعليمية كان سوشمان فى بداية الأمر، يجرى التجربة، ويطرح السؤال المحير. . كيف حدث هذا؟ وينسحب من العمل، تاركاً جهاز التسجيل يعمل والدليل المتجمع من تسجيلاته لمجموعة من التلاميذ يبين أن أكثر التلاميذ لا يجيدون طرح السؤال عند التساؤل، حينما يجدون أنفسهم فى موقف محير، فهم لا يسألون إلا قليلا، وحينما يسألون، تأتى استفساراتهم مغلقة فى عبارات واقتراحات، وإذا طرح أحدهم سؤالاً، ربما قصد به شيئاً آخر. فطرح السؤال مهارة يحتاج التلميذ إلى أن يتعلمها، ليطور نوعية التساؤلات التى تجلب له أحسن المعلومات.

وقد صمم سوشمان برنامجاً الذى يعرف باسمه لتعليم التلاميذ طريقة طرح الأسئلة، فكان كالعادة، يجرى التجربة، ويشير المشكلة، ويسأل التلاميذ. . كيف

حدث هذا؟ وسجل الحوار لستمع إليه التلاميذ فيما بعد، فيتعرفون على عيوبه، ويجدون أنهم لم يسألوا أسئلة كافية عندما كان الموقف يتطلب قدرا كبيرا من البيانات هم في أمس الحاجة إليها لتفسير الظواهر، وفهم طرائق العمل بين أيديهم. وأن أسئلتهم القليلة وغير المترابطة، لا توحى بتناسق في خططهم في مواجهة الموقف. ويكتشفون أنهم أمام حجر عثرة، لا يستطيعون تحليل الترابط في موضوع الدرس بين أيديهم، ولا يتمكنون من فهمه أو إجراء الاستنتاجات المنطقية.

وتوجد بعض الشروط التي يجب مراعاتها عند صياغة الأسئلة في أنشطة استقصاء سوشمان وهي:

١- أن يطرح التلاميذ أسئلة من النوع المغلق على المعلم بحيث تكون إجاباتها «نعم» أو «لا».

٢- يجب صياغة الأسئلة بحيث تكون الإجابات الخاصة بكل منها من التي يتم التوصل إليها عن طريق الملاحظة فقط.

٣- أن يتجنب التلميذ صياغة السؤال المعقد للحصول على أكثر من معلومة واحدة لكن بالأحرى يمكن أن يحصل على هذه المعلومات بأسلوب متأن عن طريق سلسلة منظمة من الأسئلة.

٤- تشجيع التلاميذ على التعاون في تفكيرهم لصياغة سلسلة متسقة من الأسئلة. وبناء عليه، فإن النتائج سوف تكون أفضل مما لو عمل كل تلميذ على حدة.

إن الالتزام بالشرط الأول بسيط جدا فإذا كان السؤال غير قابل للإجابة بنعم أو لا، يطلب من التلاميذ إعادة صياغته، ولكن المعلم ينبغي أن يكون مدركا بأنه لا ينبغي عليه أن يكون مشبها لعزيمة التلاميذ الذين يسألون «أسئلة غير مقبولة»؛ لذا فإن أى مدح حول فكرة أو فرصة طرح سؤال أعيدت صياغته هو كل المطلوب لتجنب التلاميذ الإحباط.

أما الشرط الثانى فأكثر ثباتا ويتطلب حكما أكثر من المعلم بحيث يدرك أن الإجابة على كل سؤال يمكن استخلاصها من الملاحظة فقط.

ويؤدي المعلم دورا مهما في هذه الخطوة، إذ يساعد التلاميذ على توضيح المشكلة عن طريق جمع البيانات، ويتم ذلك عن طريق حثهم على طرح أربعة أنواع من الأسئلة وهي أسئلة التحقق، وأسئلة التجريب، وأسئلة الضرورة، وأسئلة التركيب.

أسئلة التحقق تستخدم للحصول على بيانات معينة، فهي مصممة لجمع الحقائق ولتزويد قاعدة البيانات والتي على أساسها يمكن مواصلة المزيد من التساؤلات. ويستخدم التلاميذ أسئلة التجريب لمعالجة البيانات شفها والتي سبق وأن جمعت في مستوى التحقق ولتحديد نتائج هذه المعالجات، بينما يستخدم التلاميذ أسئلة الضرورة لتحديد ما إذا كانت هناك بيانات معينة لا زالت لازمة أو ضرورة للحدث موضع البحث والدراسة.

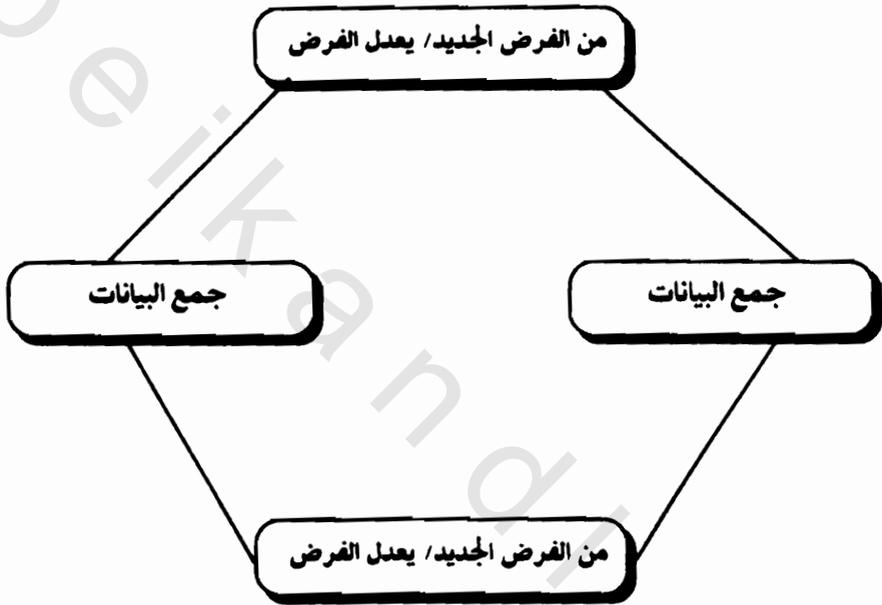
وأخيرا، تساعد أسئلة التركيب التلميذ على التحقق عما إذا كانت الأفكار، أو التنبؤات، أو الاستنتاجات الناتجة عن الأسئلة السابقة صادقة أم لا. وهكذا فإن هذه السلسلة من الأسئلة تساعد التلميذ في استخدام الطريقة العلمية في استكشاف الظواهر المختلفة.

وهذه الأنواع الأربعة من الأسئلة يمكن أن تسأل عن أربعة أنواع مختلفة من البيانات تشمل الأشياء والأحداث، والظروف، والخصائص.

حيث إن أسئلة الأشياء تعد لتحديد طبيعة الشيء أو هويته مثل: هل السكين مصنوع من المعدن؟ هل السائل ماء؟ أما أسئلة الأحداث فتشير إلى توضيح عملية حدوث الحدث مثل: هل انحنى السكين في المرة الثانية إلى أعلى؟. لكن أسئلة الظروف تتعلق بحالة الشيء أو النظام في زمن محدد مثل: هل كانت درجة حرارة السكين أكبر من درجة حرارة الغرفة عندما تم الإمساك بها وظهر أنها كانت منحنية؟ هل تغير لون المحلول عند إضافة السائل؟. وأخيرا تهدف أسئلة الخصائص إلى توضيح الظواهر والتغيرات تحت ظروف معينة كوسيلة للحصول على بيانات جديدة تسهم في بناء نظرية مثل: هل ينحني النحاس دائما عندما يخضع لدرجة حرارة عالية؟

ولكى يتمكن المعلم من استعمال أسئلة التلاميذ على نحو منتج ينبغي أن يستمع للأسئلة التي يطرحها التلاميذ ويركز على أفكارها. وقد يضطر إلى مساعدتهم في توضيح أسئلتهم حتى يتأكد أنهم قادرون على طرح أسئلة أفضل دون مساعدة أحد.

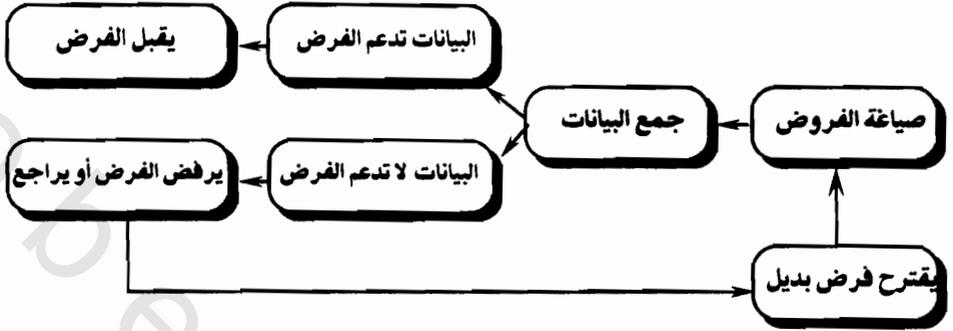
وتستمر في هذه الخطوة عملية فرض الفروض وجمع البيانات في حلقة متصلة كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل (5) حلقة صياغة الفروض وجمع البيانات

تبدأ هذه الدورة بصياغة الفروض التي تقرر وجهة جمع البيانات، فإذا دعمت البيانات الفرض المصاغ، أبقى عليه كحل أو تفسير المشكلة، أما إذا رفض الفرض بسبب أن البيانات التي جمعت لا تؤيده فإنه يصاغ فرض بديل ويتم جمع البيانات حول صحته، وهكذا تستمر الدورة إلى أن يصل التلميذ إلى قبول فرضية واحدة يمكن معها بناء توقعاته حول أسباب الحدث أو المشكلة التي يقوم بدراستها.

ويمكن إيضاح الطبيعة الدورية لصياغة الفروض وجمع البيانات من خلال الشكل التالي:



شكل (٦) العلاقة المتبادلة بين صياغة الفروض وجمع البيانات

## ٢- الختام: Closure

تعد هذه الخطوة خاتمة لفرض الفروض وجمع البيانات السابقة، وهي في ذات الوقت تمثل الجزء الأخير من مرحلة التنفيذ في هذا النموذج. ويستوقع من خلالها توصل التلاميذ إلى حل للمشكلة من خلال تقديم إجابة للسؤال المطروح في تلك المشكلة، وتمثل هذه الإجابة تفسيراً للظاهرة موضوع الاستقصاء. وما هذا التفسير إلا فرض يرى التلاميذ أن البيانات والمعلومات التي تم تجميعها بشأنه قد جاءت مدعومة له.

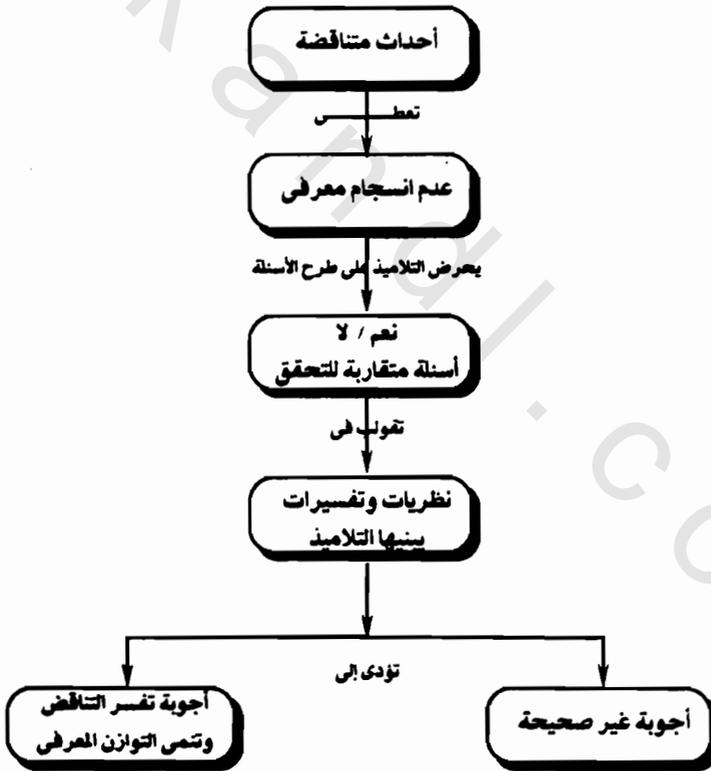
وقد يحدث أن التلاميذ قد لا يصلون إلى تفسير يرضون عنه؛ لذا فإن المعلم من الضروري أن يشجعهم على جمع مزيد من البيانات، أو إجراء مزيد من التحليل للبيانات والمعلومات المتوافرة. هذا، وقد يتطلب الأمر أحياناً من المعلم أن يؤكد صحة التفسير الذي توصل إليه التلاميذ، خاصة إذا ما كانوا صغار السن.

بينما يرى بعض مؤيدي الاستقصاء أن تأكيد المعلم لتفسيرات التلاميذ يتقصص من روح الاستقصاء المستقل؛ لذلك فإن المعلم يجب أن يتخذ قرارات مستندة على رد فعل التلاميذ تجاه الدرس فإما أن يؤكد تلك التفسيرات بدلا من جعلهم

يتركون. جلسة الاستقصاء مضطربين ومحبطين، أو يتركهم متلهفين لمتابعة الاستقصاء ثابتة حتى يكتسب التلاميذ خبرة وثقة في قدرتهم لصياغة وتحليل التفسيرات ويصبحون أكثر رغبة لقبول استنتاجاتهم الخاصة، يتقدمون خطوة إضافية ليصبحوا مستقصين مستقلين.

هذا، وتجدر ملاحظة أنه عند تنفيذ أنشطة استقصاء سوشمان للمرة الأولى، يواجه المعلمون في أغلب الأحيان صعوبات تتمثل في أن التلاميذ يبدون عدم استطاعتهم للتطبيق، وهذا ليس صحيحا إذ إن التلاميذ يحتاجون إلى دعم المعلم عند تقديم هذه الأنشطة للمرة الأولى حتى يكتسبوا خبرة وتتطور قدراتهم بسرعة. وعلى المعلم أن يعبر هذه الصعوبات الأولية.

ويشير الشكل التالي إلى خطوات تنفيذ أنشطة استقصاء سوشمان.



شكل (٧) خطوات تنفيذ أنشطة استقصاء سوشمان

تعد هذه آخر مرحلة من مراحل التدريس بنموذج التدريب على الاستقصاء وتتضمن عملية التقييم تقويم اكتساب المحتوى ومهارات عملية الاستقصاء حيث إن هناك علاقة وثيقة بين أهداف التعلم المرتبطة بمهارات عملية الاستقصاء وأهداف التعلم المرتبطة بالمحتوى المعرفي .

#### ١- تقييم المحتوى: Evaluating Content

وفي هذه الخطوة يتم الحكم بشكل كلي على مدى نجاح تدريس نشاط استقصاء سوشمان من خلال قيام المعلم بملاحظة هذا النشاط أثناء تنفيذه أولاً بأول؛ فمشاركة أكبر عدد ممكن من التلاميذ في النشاط يدل على نجاحه كما أن من مؤشرات هذا النجاح قيامهم بفرض فروض، وجمع بيانات تمكنهم من دعم أو رفض هذه الفروض، ومن ثم توصلهم إلى تفسير للظاهرة موضوع الاستقصاء بصرف النظر عن كون هذا التفسير صحيحاً أم لا .

وتعتبر مرحلة التقييم في هذا النموذج ضرورية، حيث تقدم معلومات عن تقدم التلاميذ. فظنراً لتفاوت التلاميذ في المشاركة في الأنشطة الاستقصائية، فإنهم سيتفاوتون في اكتساب مهارات عملية الاستقصاء وكذا المحتوى. ويمثل الحصول على معلومات عن كل منهم على حدة الطريق الوحيد لتقويم كل منهم .

هذا، وتوجد أساليب لتقويم النشاط فيما يخص كل تلميذ على حدة، نذكر

منها:

أ- يعرض أحد التلاميذ المشكلة ويطلب منه ما يلي:

\* فرض أحد الفروض الذي يقدم تفسيراً لهذه المشكلة .

\* ذكر عدد من الأسئلة التي يمكن طرحها لجمع بيانات تقود إلى التحقق

من هذا الفرض .

\* تحديد عدد من الملاحظات التي يمكن القيام بها للتحقق من هذا الفرض .

ب- ويمكن قياس القدرات الاستقصائية للتلميذ بكفاءة بعرض التفسير وفئة من البيانات للمشكلة ويطلب منه تبيان ما إذا كانت البيانات التي يمكن أن يتم التوصل إليها عن طريق السؤال: تدعم أم لا تدعم التفسير، أم ليس لها علاقة به . وعند استخدام هذا النوع من القياس، يكون من المهم عدم توافر خبرة لدى التلاميذ بالمشكلات المقدمة إليهم؛ لأن التلاميذ قد يتذكرون معلومات سابقة فحسب بدلا من أن يشتركوا في عملية التحليل .

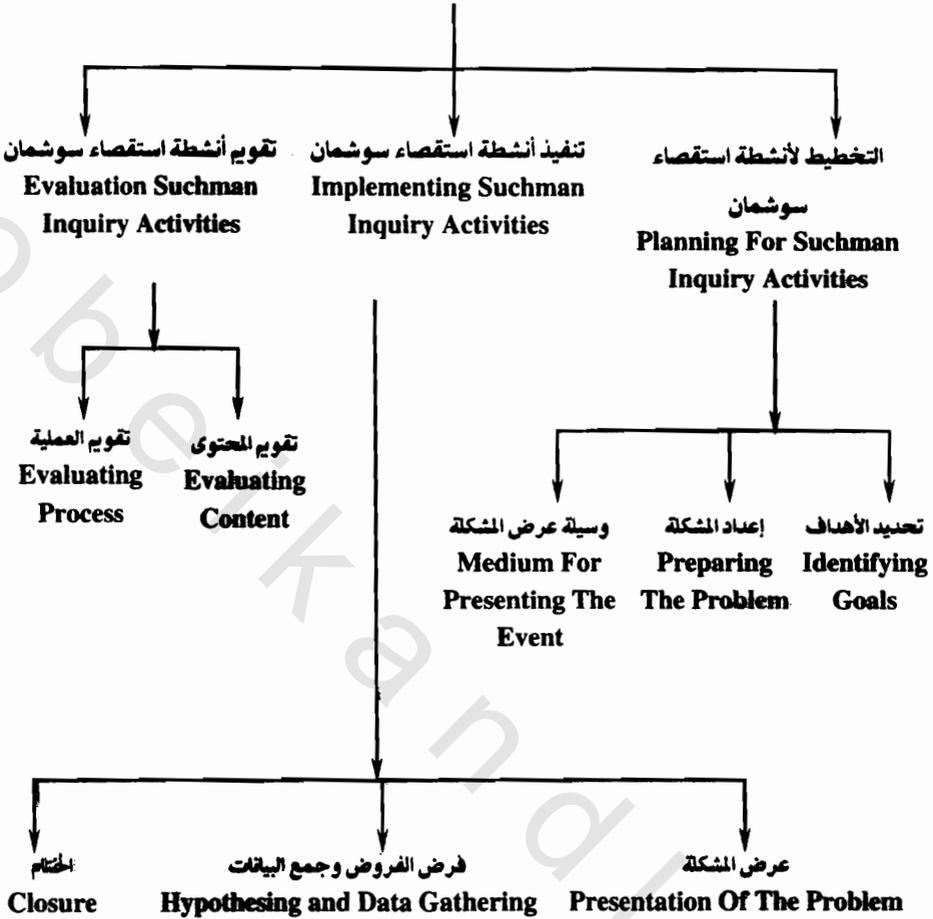
ج- يطلب من التلميذ إعادة كتابة التفسير ليتوافق مع البيانات الإضافية .

## ٢- تقويم العملية: Evaluating Process

كما يجب على التلاميذ في هذه المرحلة، القيام بعملية تحليل وتقويم شاملة لكل إستراتيجيات الاستقصاء، وإجراءاته التي استخدمت فعلا في الوصول إلى حل المشكلة- موضوع الاهتمام- وقد يستطيع التلاميذ في هذه المرحلة، اتخاذ قرارات تقويمية عديدة هامة تتعلق بنوعية الأسئلة المناسبة، وأسلوب جمع البيانات، وطرق صياغة الفروض وتشكيل النظريات، كما يمكنهم إصدار أحكام تقويمية تتعلق بطبيعة نموذج التدريب على الاستقصاء، ومدى فاعليته في تحقيق الأهداف المتوقعة .

ويمكن تلخيص نموذج استقصاء سوشمان بالشكل التخطيطي التالي :

## نموذج استقصاء سوشمان



شكل (٨) مراحل نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء

### دور المعلم في نموذج سوشمان:

يؤدي المعلم أدواراً أكثر أهمية وفق نموذج التدريب على الاستقصاء، إذ إن أدوار المعلم يمكن أن تحدد بالآتي:

#### ١- المخطط، Planner

يقوم المعلم بتحديد الأهداف المتوقعة التي يريد التلاميذ تحقيقها في مواقف نموذج التدريب على الاستقصاء، كما أنه يقوم باختيار أو تصميم المشكلة التي

ستكون محورا للنشاط وكذلك تصميم الدروس والموضوعات وفق النموذج، بالإضافة إلى اختيار الوسيلة المستخدمة لعرض المشكلة.

#### ٢- الميسر، Facilitator

الذى يقوم بتهيئة بيئة الفصل الدراسى بطريقة تحدى وتثير وتشجع اهتمامات التلاميذ وميولهم واتجاهاتهم، ويسمح للتلاميذ بالتعبير عن آرائهم الخاصة بحرية، كما يسمح لهم بالاستكشاف فى جو خال من السخرية والعقاب. وكذلك تشجيع التفاعل بين التلاميذ.

#### ٢- الضابط، Controller

يذل المعلم مجهودا فى بقاء المناقشة فى مسارها دون تشعب وتحول الموضوع الأسمى وذلك من خلال الضبط الخفى وغير المباشر من قبل المعلم، وذلك للحفاظ على الجو المريح أثناء النقاش كما أن المعلم يقود التلاميذ فى استقصاءاتهم ولكنه لا يوجههم نحو نتيجة معينة.

#### ٤- مولد الحيرة والتساؤل، Generator

ويكون ذلك عن طريق عرض المعلم مواقف محيرة أو أحداثا متناقضة على التلاميذ تستهدف قرح زناد فكرهم وحبهم للاستطلاع وتدفعهم للاستقصاء والبحث.

#### ٥- المحاور، Argumentator

هو الذى يثير النقاش ويثير الأسئلة ويثير الغموض لغرض توضيح وتحديد المشكلة، ويشجع التلاميذ على النقاش وطرح أسئلة واضحة بشكل كاف لكى يبحثوا عن إجابات لها ويقترحوا طرقا مشمرا للعثور على تلك الإجابات. ويدخل خبرات جديدة لإثارة الحوار والمناقشة.

#### ٦- الموجه، Guide

لا بد أن يأخذ المعلم دورا نشيطا فى توجيه التلاميذ لاستكشاف الظواهر المتناقضة، ويقوم بدور مهم فى تحريك النشاط الاستقصائى من مرحلة إلى مرحلة

أخرى. وكذلك فإنه مسئول عن توجيه التلاميذ لكي يصيغوا أسئلتهم التي يمكن أن يجيب عليها المعلم «بنعم» أو «لا».

وبحيث تكون الإجابات الخاصة بكل منها من التي يتم التوصل إليها عن طريق الملاحظة فقط، كما أنه يوجههم نحو إعادة صياغة الأسئلة غير الصحيحة للحصول عليها في صيغة مقبولة، ويوجههم إلى أن السؤال يجب ألا يتكرر. كما أنه مسئول عن توجيه تعلم التلاميذ. فمثلاً: لو عجز التلاميذ عن تقديم الفروض أو صياغة الأسئلة ليجمعوا البيانات فيجب أن يتدخل المعلم ليحافظ على استمرار الدرس وسريانه.

#### ٧- الاستجيب: Responser

ويؤدي المعلم دور الاستجيب للأسئلة التي يطرحها التلاميذ، وتحدد إجاباته وفقاً للنموذج «بنعم» أو «لا».

واستناداً إلى أدوار المعلم التي تم عرضها، يمكن القول: إن المعلم في ضوء نموذج التدريب على الاستقصاء هو الميسر والمرشد والموجه للتعلم، وليس الملقن للمعلومات. فهو يطرح مشكلات ويشجع روح الاستفسار والتساؤل ويسر البحث والاستقصاء والحوار بين التلاميذ، إضافة إلى أنه يوفر بيئة منفتحة تتيح توليد الأفكار ومناقشتها وتقييمها دون قسر أو خوف أو تهديد.

#### دور التلميذ في ظل نموذج سوشمان:

- يتحدد دور التلميذ في ظل نموذج التدريب على الاستقصاء فيما يلي:
- اتباع الخطوات التي يتبعها العلماء في تنظيم المعارف واشتقاق المبادئ بصورة مبسطة منظمة.
  - جمع البيانات ذات العلاقة بالمشكلة.
  - تنظيم البيانات وترتيبها ليتم التوصل إلى تفسير علمي مقنع للمشكلة.
  - صياغة الفروض على أساس البيانات المتجمعة.
  - اختبار صحة الفرضيات ومناقشتها للتوصل إلى الفرضية الصحيحة.

- تنشيط الحوار وتدعيمه عن طريق توجيه الأسئلة حول الحدث أو الظاهرة، بحيث يمكن للمعلم أن يقدم الإجابات بالنفى أو الإيجاب والتي تكشف لهم خبايا الظاهرة المدروسة.

- اختبار إمكانية تعميم النظرية أو الفرض على حالات أو مواقف أخرى.

- الوصول إلى تعميمات ومبادئ ونظريات، بهدف تفسير القضايا وفهمها وضبطها، والتنبؤ بحلول للقضايا المشابهة في مجالات مختلفة.

- ممارسة التفكير المستقل، والأخذ بالمبادأة في الموقف التعليمي.

- السعى نحو البحث بهدف حب الاستطلاع والتساؤل في مواضع محددة.

- استخدام منهج البحث العلمي في النظر إلى القضايا ومعالجتها.

- التدريب الذاتي على تحمل الغموض، حتى يفكر بطريقة إبداعية أكثر مرونة.

- التدريب على قبول وجهات نظر الآخرين والبدائل التي يطرحونها في الموقف.

- التدريب على ممارسة التفكير التعاوني والتبادلي Reciprocal Thinking مع أفراد المجموعات التي يمارسون ومنها النشاط التدريبي على الاستقصاء.

- ممارسة التفكير الثقافي Spontaneous.

- تحليل وفهم شامل لكل إستراتيجيات الذهنية الاستقصائية التي استخدمها، ثم تقويمها.

واستنادا إلى أدوار التلميذ التي تم عرضها، يمكن القول: إن التلميذ في ممارسته لهذا النمط التدريبي قد خرج عن دوره التقليدي المتضمن في الإجابة على الأسئلة التي يطرحها المعلم، أو على الإنصات والتلقى لما يقوله المعلم أو يقوم بعرضه في حجرة الدراسة. وهنا يمكن النظر إلى التلميذ على أنه عالم متقص، باحث يتعلم وينمو ويتطور، عن طريق إعداد أسئلة دقيقة فاحصة وناقدة، يراعى فيها المنطق والتدرج؛ لتوصله إلى قدر من المعلومات والحقائق تساعد في النهاية

على تطوير نظرية. فالتلميذ باحث يقظ واع، منظم للمعرفة ومستعد لممارسة دور الباحث المبادر بالتساؤل، ساع نحو تطوير قدراته فى ظل بحث استقصائى منظم فى وجود معلم مرشد ميسر للتعلم.

### مزايا نموذج سوشمان:

توجد عدة مزايا لنموذج التدريب على الاستقصاء، لعل من أهمها أنه:

- ينقل مركز الاهتمام فى العملية التعليمية من المعلم إلى التلميذ، وذلك بتهيئة الفرص لجعل التلميذ منتجاً للمعرفة وليس مستهلكاً لها، وبذا يتحقق مبدأ إيجابية التلميذ فى العملية التعليمية.

- ينمى لدى التلاميذ عمليات الاستقصاء (الملاحظة، وجمع وتنظيم البيانات، وتحديد وضبط المتغيرات، وصياغة واختبار الفروض والتفسيرات، والاستنتاج...).

- يزيد من قدرة التلاميذ على التذكر طويل المدى Long - term recall للمعرفة وتطبيقاتها؛ فالمعلومات التى يكتشفها التلميذ بنفسه تكون أكثر قابلية للتذكر، وينتقل أثر تعلمها من موقف إلى آخر.

- يسهم فى تنمية مفهوم الذات Self Concept لدى التلميذ؛ فمن خلال مشاركته فى الأنشطة الاستقصائية وبذله للجهد، وشعوره بالإنجاز، فإنه يطور مفهومه عن ذاته بشكل إيجابى.

- ينمى لدى التلاميذ قيماً واتجاهات إيجابية تتمثل فى .

\* التعلم المستقل النشط .

\* التعبير اللفظى .

\* تحمل الغموض والمثابرة .

\* روح الإبداع .

\* التفكير المنطقى .

\* الطبيعة التجريبية للمعرفة .

- يسهم فى تنمية قدرة التلاميذ على المشاركة الإيجابية وتحمل المسؤولية، وكذا فى تنمية مهارات الاتصال الاجتماعى بين التلاميذ وذلك نتيجة لممارسة التلاميذ للأنشطة الاستقصائية وتفاعلهم مع بعضهم أثناءها، وتؤكد ذلك دراسة بارث وآخرين Barth, et.al حيث أوضحت أن نموذج التدريب على الاستقصاء يعد التلاميذ لفهم تعقد الموضوعات الاجتماعية وتحدياتها والتوافق معها فى عالم سريع التغير.

- يجعل التلاميذ متحفزين للتعلم اعتمادا على الدوافع الداخلية؛ متمثلة فى دافع حب الاستطلاع وغيره وليس اعتمادا على الدوافع الخارجية متمثلة فى الرغبة للحصول على مكافأة ما. حيث إن الدوافع الداخلية أقوى وأبعد أثرا فى التعلم من الدوافع الخارجية. فالدوافع الداخلية تؤدى إلى تعلم ذى معنى عميق الأثر وقابل للاستبقاء والاسترجاع، والانتقال من موقف إلى آخر، أى قابل للتطبيق فى مواقف تعليمية جديدة.

- يزيد من مستوى الطموح لدى التلاميذ، وذلك أن الخبرات التى يتيحها هذا الأسلوب للتلاميذ تضمن تفكيرا ذاتيا مستقلا يؤدى إلى التوصل إلى طرق ومعلومات جديدة مما يشعر التلميذ بقيمة قدراته ومواهبه البحثية ويزيد طموحه فى تحقيق المزيد من تلك الخبرات الناجحة.

- يسهم فى تنمية قدرة التلاميذ على تفسير الظواهر غير العادية.

- يعد التلاميذ لحل المشاكل المختلفة التى تحدث فى الحياة اليومية وفى بيئة العمل، ويؤكد ذلك دراسة بوتس وجونز Butts & Jones التى أشارت نتائجها إلى أن نموذج التدريب على الاستقصاء ينمى سلوكيات حل المشكلة لدى التلاميذ، وأيضا دراسة كلين وآخرين Klein, et. al التى أكدت أن نموذج التدريب على الاستقصاء يشجع حل المشكلات من خلال طرح الاستفسارات.

- يؤكد استمرارية التعلم الذاتى لدى التلميذ.

- ينمى مهارات التفكير العليا والتفكير الناقد.

- يشجع التلاميذ على طرح أسئلة مناسبة، ويؤكد ذلك دراسة ديكيرس Dekkers التي توصلت إلى أن التلاميذ الذين درسوا باستخدام نموذج التدريب على الاستقصاء فضلوا طرح الأسئلة الناقدة على استدعاء المبادئ والتفسيرات.

- ينمي ثقة التلميذ بنفسه.

- يسهم في تنمية القدرة على الخيال لدى التلاميذ.

وترى الباحثة أن نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء من أكثر نماذج الاستقصاء ملاءمة للتطبيق في مدارسنا بالمقارنة بغيره من النماذج الاستقصائية، حيث إنه يمكن للمعلم عرض الحدث المتناقض في صورة عرض عملي فلا يستلزم ذلك الكثير من الأجهزة أو الأدوات. وأيضا يمكن للتلاميذ من خلاله اختبار فروضهم من خلال ما يطرحونه من أسئلة يجيب عليها المعلم بنعم أو لا، وهذا يمكن أن يوفر الكثير من الوقت المستغرق في التدريس بالمقارنة بالنماذج الاستقصائية الأخرى.

### صعوبات استخدام نموذج سوشمان:

من الاطلاع على بعض الأدبيات التي تناولت نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء يمكن تلخيص أهم صعوبات استخدام هذا النموذج فيما يلي:

- أحد صعوبات استخدام نموذج التدريب على الاستقصاء هو التربية التي خضع لها المعلم نفسه، فمن المحتمل أن العديد من المعلمين لم يتعرضوا في إعدادهم إلى استخدام هذا النموذج؛ ولذا ينقصهم المهارات لتطبيق هذا النموذج.

- قد يواجه المعلم صعوبة في تحويل بعض المواد الدراسية المتضمنة في المنهج إلى مشكلات، الأمر الذي يحول فعلا دون إمكانية تطبيق نموذج سوشمان للتدريب على الاستقصاء؛ لذلك ينبغي على المعلم المهتم أن يحاول اكتساب مهارات تمكنه من ذلك التحويل ومن إجراء التكييفات، أو التعديلات المناسبة لتحويل المواد الدراسية المتنوعة إلى مشكلات.

- يرى بعض المهتمين بهذا النموذج صعوبة اللغة في استخدامه بالنسبة للمتعلمين حيث إنهم غير معتادين على أن يسمحوا للتلاميذ بطرح أسئلة، وأن يصبحوا أكثر سيطرة على الدرس؛ لذا يشعر المعلمون وكأن الدرس يفتقر إلى التنظيم.

- إنه يمثل صعوبة لبعض التلاميذ، وبخاصة بطيئى التعلم Slow Learners، فالتلميذ بطيء التعلم قد يواجه العديد من الصعوبات عندما يطلب منه تمثل المشكلة وفرض الفروض واختبارها، ومن ثم الوصول إلى الاستنتاجات.

- يتطلب نموذج التدريب على الاستقصاء من التلاميذ قدرا معينا من المعرفة السابقة ليكونوا تساؤلات مفيدة.

- يصاب التلاميذ عادة بالإحباط عند نقص المعلومات التى يقدمها المعلم أو عندما تفقد المعلومات الموجودة عن النظرية إلى طريق مسدود.

- يتطلب نموذج التدريب على الاستقصاء تطبيقا أكبر من جانب التلاميذ ويبرز ذلك فى طرح الأسئلة والفروض والتحقق منها.

- يستغرق التدريس بنموذج التدريب على الاستقصاء وقتا طويلا؛ ولذلك فإنه لا يناسب أنظمة التعليم التى تهتم بتزويد التلاميذ بأكبر كم ممكن من المعلومات فى أقل وقت ممكن أو التى تتطلب من المعلم تغطية موضوعات المقرر فى الوقت المحدد.

### النموذج التعليمى المعرفى: The Cognitive Instructional Model

ابتكر هذا النموذج من قبل دانيال نيل Daniel Neale وشارلز أندرسون Charles Ander ومجموعة من زملائهما سنة ١٩٨٧. وقد استفادوا فى بلورة النموذج من الأفكار الواردة فى دورة التعلم (The Learning Cycle) والمنظم المتقدم (Advance Organizer)، والتعليم المباشر (Direct Instruction)، وخرائط المفاهيم (Concept Map). يتألف النموذج من تسع مراحل هى:

## ١- التعليم المباشر **Direct Instruction** :

يبدأ الدرس وفق هذا النموذج بأن يبدأ المعلم بإعطاء تمهيد عام عن أهداف الدرس ومحتواه ونشاطاته. والغرض من هذه المقدمة هو تركيز انتباه التلاميذ على المطلوب إنجازها في الدرس وإثارة دافعية الطلاب للانخراط في الدرس.

## ٢- المراجعة **Review** :

يتم في هذه المرحلة مناقشة الدروس السابقة ذات الصلة بالدرس الجديد من خلال لتأكد من هذه المعرفة ولتهيئتها لاستيعاب المستجدات في الدرس الحالي.

## ٣- الاستعراض **Overview** :

يتم في هذه المرحلة استعراض عام أولى للمعلومات الجديدة أو للمشكلة المطروحة للدراسة، كما تتم استشارة أفكار الطلاب، والعصف الذهني لهم، والتوضيح والشرح، وعمل كل ما يلزم من أجل مواءمة accomodtion المخططات المعرفية القائمة عند المتعلم ذات الصلة بفهم الظاهرة أو المشكلة المطلوب التعلم من خلالها. ويحصل ذلك عقليا بإعادة تشكيل هذه المخططات أو بتعديلها، أو باستخدام مخططات جديدة.

## ٤- الاستقصاء/ النشاطات **Investigations / Activities** :

يقوم التلاميذ في هذه المرحلة بالتعامل مع المواد والأدوات والأجهزة اللازمة، وينفذون بالعمل اليدوي نشاطات تجريبية لاختبار أفكارهم. وفي حالة خشية المعلم من وقوع حوادث ومخاطر على سلامة التلاميذ، يمكن أن ينقذ المعلم التجربة بطريقة العرض العملي. ويتدخل المعلم بإثارة التساؤلات وإعطاء التلميحات، وتقديم العون الضروري لمساعدة التلاميذ في الوصول إلى المطلوب. وهذه المرحلة تقابل مرحلة استكشاف المفهوم في دورة التعلم.

## ٥- التبيان أو التعبير **Representation** :

وفي هذه المرحلة يعبر التلاميذ عن نتائج نشاطاتهم بالجداول والرسومات واللوحات، والكلمات، وخرائط المفاهيم. والغرض من ذلك هو تعويدهم على الاتصال مع الآخرين، والتعبير عما توصلوا إليه من نتائج.

## ٦- الحوار والمناقشة Discussion :

تم مناقشة نتائج النشاط التي توصل إليها التلاميذ؛ حيث يطرح المعلم مجموعة من الأسئلة مثل: ماذا وجدتم؟ ماذا عملتم؟ لماذا حدث ما حدث؟ ما الدلائل التي وجدتموها تدعم رأيكم؟

## ٧- الاختراع Invention :

يتم التدريس المباشر مرة أخرى من قبل المعلم في هذه المرحلة؛ حيث يتم تعليم المفاهيم الجديدة وإعطاء التفسيرات كما تتم عملية قراءة مادة الكتاب، واستخدام خرائط المفاهيم للتعبير عن الفهم السليم وتحديد أشكال الفهم الخاطئ أو المغلوط ومواجهتها والتصدي لها ومعالجتها. أي يتم في هذه المرحلة إعادة تشكيل البناء المعرفي للمتعلم بما يضمن التعلم ذا المعنى لدى المتعلم.

## ٨- التطبيق Application :

يتم تجريب المعرفة الجديدة في مواقف جديدة. وقد تتطلب هذه المرحلة إعادة الخطوات ٤، ٥، ٦، ٧.

## ٩- التلخيص والغلق Summary /Closure :

يتم في هذه المرحلة تلخيص النتائج والاستنتاجات والتفسيرات، وإعطاء خاتمة للدرس بحيث يتم ربطه بالدروس الأخرى.

## الإستراتيجيات التدريسية القائمة على النظرية البنائية:

نظرا لأن « التدريس البنائي يسعى إلى خلق بيئة تعليمية تفاعلية ومتحدية لأفكار التلاميذ»، فقد ظهر اهتمام عالمي بتطبيق الممارسات البنائية في تعليم وتعلم العلوم، ومن أمثلة ذلك مشروع تطوير تعلم العلوم لدى الأطفال في جامعة ليدز (CLISP) at the University of Leeds، ومشروع أفكار التلاميذ وتعليم العلوم في جامعة كولومبيا بكندا (SI) Project University of British Columbia.

ومشروع تدريس العلوم البنائي في جامعة فلوريدا Constructivist Science Instruction at the University of Florida.

ولقد تعددت وتنوعت الإستراتيجيات التدريسية القائمة على النظرية البنائية حيث قسمها روبرت سلافين Robert E. Slavin إلى: التعلم بالاكشاف، والتعلم بالاستقبال، والتعلم التبادلي، والتعلم بالمساعدة، كما قسمها رالف مارتن Ralph Martin إلى: دورة تعلم العلوم، والطريقة التجريبية العلمية، واستقصاء سوشمان Suchman's Inquiry، وتعلم العلوم باللعب.

ويرجع تعدد الإستراتيجيات التدريسية القائمة على النظرية البنائية إلى أن النظرية البنائية لم تقدم إستراتيجيات تدريسية معينة ولكنها قدمت معايير للتدريس الفعال. وهذه المعايير يمكن ترجمتها إلى إستراتيجيات متنوعة، وعلى اية حال فإنه مهما تعددت الإستراتيجيات التدريسية البنائية فإنها تشترك في الخصائص الآتية:

(١) البيئات التعليمية المعقدة: حيث يتم إعطاء التلاميذ مشكلات حقيقية يستطيعون حلها بمساعدة الآخرين.

(٢) التفاوض الاجتماعي: حيث تتطور العمليات العقلية العليا من خلال التفاعل الاجتماعي بين التلاميذ.

(٣) التأكيد على التدريس من القمة إلى القاع حيث تم فيه تقديم مشكلات معقدة ليحلها التلاميذ بدلا من التدريس من القاع إلى القمة الذي يتناول المحتوى من البسيط إلى المعقد.

#### ١- إستراتيجية دورة التعلم:

قام بنائها كل من (أتكن وكاربلس 1962 Atkin & Karplus) وفي عام ١٩٧٤ أدخلها عليها بعض التعديلات. وهي تترجم أفكار بياجيه عن النظرية البنائية وعملية التدريس طبقا لهذه النظرية تسير وفقا لمراحل ثلاث هي كل الترتيب:

أ- مرحلة الاستكشاف.

ب- مرحلة الإبداع المفاهيمي.

ج- مرحلة الاتساع المفاهيمي.

## أ- مرحلة الاستكشاف:

وتبدأ بتفاعل التلاميذ مباشرة مع إحدى الخبرات التي تخلق أمامهم التساؤلات التي قد تبدو وكأنها صعبة الإجابة، ومن خلال بعض الأنشطة الفردية والجماعية يقوم التلاميذ بالبحث عن إجابة لتساؤلاتهم هذه وأثناء عملية البحث يستكشفون أشياء أو علاقات لم تكن معروفة لهم من قبل ودور المعلم هنا يقتصر على بعض التوجيهات.

## ب- مرحلة الابداع المفاهيمي:

يحاول فيها التلاميذ الوصول إلى المفاهيم أو المبادئ ذات العلاقة بخبراتهم الحسية الممارسة في المرحلة السابقة، ويتم ذلك من خلال المناقشة الجماعية، فيما بينهم وتحت إشراف المعلم وتوجيهه. وفي حالة عدم التوصل إلى هذا المفهوم يحاول المعلم تزويدهم بهذا المفهوم سواء من خلال الشرح الشفهي أو تزويدهم بمصدر تعليمي من مصادر المعرفة، كأن تقدم لهم فقرة مطبوعة أو نعرض لهم فيلما تسجيليا أو حديثا أو محاورا يستطيعون من خلالها التوصل إلى مضمون المفهوم.

## ج- مرحلة الاتساع المفاهيمي:

يأتي الاتساع المفاهيمي من خلال ما يقوم به التلاميذ من أنشطة مخططة بحيث تساعدهم على انتقال أثر التعلم، وعلى تعميم خبراتهم السابقة في مواقف جديدة. وتتميز هذه المرحلة بأن المعلم يعطى فيها وقتا كافيا للتلاميذ لكي يطبقوا ما تعلموه على أسئلة أخرى.

ويكون هنا للمعلم دور مهم هو متابعة تلاميذه والاستماع لهم والكشف عن أى صعوبات تعترض تعلمهم ويحاول مساعدتهم للتغلب على هذه الصعوبات وأن يوجه تلاميذه إلى كيفية الربط بين ما يتعلمون داخل الفصل وبين تطبيق ذلك في حياتهم العلمية.

باختصار فإن هذه الإستراتيجية يمكن تلخيصها كالتالي:

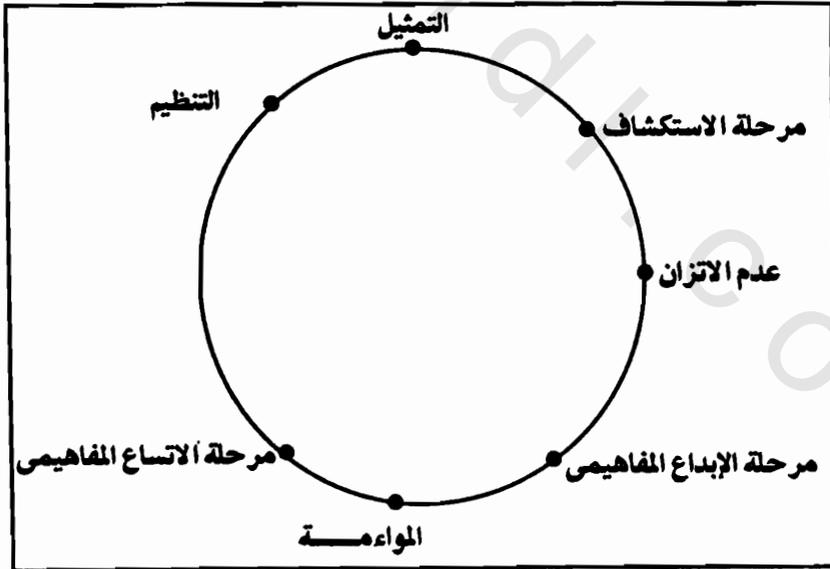
مرحلة الاستكشاف تؤدي من خلال أنشطة جديدة على خبرة المتعلم إلى استشارة المتعلم معرفيا بدرجة تفقده اتزانه المعرفي أو بمعنى آخر توصل المتعلم إلى

الحالة الذهنية التي أطلق عليها بياجيه اسم عدم الاتزان إذ يتم ذلك من خلال عملية ذهنية يتفاعل عن طريقها المتعلم مع أنشطة تلك المرحلة التي تسمى بالتمثيل. ومن شأن تلك الحالة أن تدفع المتعلم إلى البحث طلباً عن معلومات جديدة ربما يصل إليها بنفسه أو من خلال مناقشته لزملائه أو من خلال ما يقدم له من معلومات خلال مرحلة الإبداع المفاهيمي بحيث تعينه على استعادة حالة الاتزان، وذلك من خلال ذهنية أخرى هي المواءمة.

والتمثيل والمواءمة ركيزتان لعملية التنظيم الذاتي التي تعد في رأى بياجيه من أهم العوامل التي تؤثر في النمو المعرفي. ثم يتم تنظيم المعلومات التي اكتسبها المتعلم ضمن ما لديه من تراكيب معرفية، وذلك من خلال عملية التنظيم التي يقوم بها المتعلم من خلال مرحلة الاتساع المفاهيمي وأثناء ممارسة المتعلم لأنشطة تلك المرحلة فقد تصادفه خبرات جديدة تستدعى قيامه مرة أخرى بعملية المماثلة، وبالتالي تبدأ حلقة جديدة من دورة التعلم.

ويمكن التعبير عن مراحل دورة التعلم بالشكل التخطيطي الآتي:

#### مخطط لمراحل إستراتيجية دورة التعلم



ويجرى استخدام هذه الإستراتيجية وفقا للنظرية البنائية التي تقوم عليها . من خلال المرور بخطوات تدريجية يمكن تلخيصها كالتالى :

- يحدد المعلم المفهوم أو المبدأ المراد تعلمه بهذه الإستراتيجية .
- يصوغ المعلم بعض مشكلات التعلم (مواقف تعلم تكون ذات طابع مشكل بالنسبة للتلميذ) ويجب أن تكون هذه المشكلات فى مستوى التلاميذ العقلى .
- يكتب المعلم قائمة بكل ما يمكن توفيره من خبرات حسية تكون ذات صلة بالمفهوم أو المبدأ المراد تعلمه .
- التخطيط لأنشطة الإبداع المفاهيمى باعتبار أن ما قام به التلاميذ من أنشطة خلال المرحلة السابقة هو مجرد التوصل إلى المفهوم .
- ومن هنا يجب أن يقدم لهم بعض العلاقات والمساعدات ويشجعهم ويطلب منهم التوصل إلى تصميمات تكون أكثر شمولاً . ويتدرج بهم المعلم ليصل إلى مرحلة الاتساع المفاهيمى ومجموعة من الخبرات الحسية التى يعد تفاعل التلاميذ معها تطبيقاً مباشراً للمفهوم المراد تعلمه .
- وقد قدم كل من (حسن زيتون وكمال زيتون ١٩٩٢ ، ١١١) توضيحاً لخطوات تخطيط الأنشطة فى حالة التدريس بهذه الإستراتيجية .



شكل (٩) خطوات تخطيط أنشطة دورة التعلم

## (٢) إستراتيجية التدريس بخرائط الشكل ٧:

قام بتصميمها بوب جووين Bob Gowin وعلى الرغم من أن هذا العالم لا ينتمى إلى مفكرى البنائية إلا أن هذه الإستراتيجية تجسد بعض الأفكار الرئيسة فى فلسفة العلم التى تؤكد على التفاعل النشط بين جانبى العلم (الجانب المفاهيمى التفكيرى والجانب الإجرائى العمليائى) اللذين تقوم عليهما النظرية البنائية؛ ولذا اعتبرت إحدى إستراتيجيات النظرية البنائية.

ولقد كان الباعث الأساسى لابتكار خريطة الشكل ٧ هو الرغبة من جانب مؤلفها فى تطوير أداة لتحسين تدريس الأنشطة والتجارب العملية فى العلوم بحيث تلاين المعلمين على توضيح طبيعة وهدف النشاط المعملى فى مجال العلوم، وكذا تساعد التلاميذ على فهم بيئة المعرفة والطرق التى يتم من خلالها إنتاج المعرفة وهذه الإستراتيجية يمكن توضيحها من الشكل الآتى:



شكل (١٠) المكونات المختلفة لخريطة الشكل ٧

والمكونات الرئيسة لهذه الخريطة تتحدد فى:

(أ) السؤال الرئيسى:

تتطلب عملية تحديد الأشياء والأحداث والمفاهيم والمبادئ والنظريات الضرورية لبناء معرفة جديدة. وغالبا ما يكون السؤال فى صورة ما- ماذا- كيف- لماذا؟

بحيث يتطلب نوعا من المطابقة لبعض الأشياء المطلوبة أو ينصب على بعض التفسيرات المطلوبة والتي تنمى لدى التلاميذ بعض القدرات التعليمية الاستدلالية وتحفز أفكارهم وتشجعهم على ممارسة الأنشطة التعليمية.

(ب) الأحداث والأشياء:

الأشياء هنا عبارة عن الأجهزة والأدوات والعينات التي تستخدم في النشاط المعملى والتي تسمح للحدث بالظهور.

أما الأحداث: فهي عبارة عن الأفعال التي تجرى بالاستعانة بالأشياء للتمكن من ملاحظة الظاهرة موضع الدراسة والقيام بعمل تسجيلات لها.

(ج) الجانب المفاهيمى- التفكيرى:

يشتمل على المفاهيم والمبادئ (المبادئ تعلو المفاهيم) التي هي عبارة عن تعبيرات أو علاقات ذات معنى بين أكثر من مفهوم ويشتمل على النظريات التي هي عبارة عن تعبيرات تنمو بواسطة الأفراد وهي تحاول أن تشرح وتتنبأ بالتفاعلات بين المفاهيم والأحداث.

وهذا الجانب يمثل تسلسلا هرميا يتدرج من النظرية كمفهوم عام رئيسى إلى المبادئ كعلاقات بين المفاهيم. والمفاهيم هذه متدرجة من مفاهيم أكثر عمومية إلى مفاهيم أقل عمومية حتى نصل إلى المفاهيم التحتية للخريطة.

(د) الجانب الإجرائى:

يشتمل هذا الجانب على التسجيلات أو الوقائع وهي جميع الملاحظات المحسوسة للأحداث والأشياء وتسجيل درجة الحرارة والكتلة والتبخير فى كمية الحرارة. ويشتمل هذا الجانب أيضا على التحويلات: وهي إعادة تنظيم وترتيب التسجيلات فى شكل أكثر معنى وأكثر وضوحا كما يشتمل على الادعاءات المعرفية: والتي هي إجابات للأسئلة المقترحة فى البداية وتفيد فى التزود بالمعلومات واقتراح أسئلة جديدة يمكن أن تقود إلى عمليات بحث جديدة.

وتشتمل ايضا على الادعاءات القيمة كالشعور والعاطفة وهى تعطى إجابة عن قيمة السؤال مثل هل هذا السؤال جيد أم ردىء؟! وما الواجب اختياره وما الأفضل؟!!

ويوضح واضع هذه الإستراتيجية كيفية استخدامها فى تدريس العلوم كالتالى:

أ- صياغة السؤال الرئيسى: يتقدم المعلم لموضوع النشاط المعملى بإيجاز ثم يترك الفرصة للتلاميذ لصياغة السؤال الرئيسى، وقد يسمح فيه بتقسيم الفصل إلى مجموعات يشترك أفراد كل مجموعة فى التنافس للوصول إلى هذه الصياغة.

ب- تحديد الأحداث والأشياء: تقوم كل مجموعة من التلاميذ ومن خلال عملية المفاوضة الجماعية بين أفرادها بتحديد الأحداث والأشياء اللازمة يمكن الإجابة على السؤال الرئيسى.

ج- تحديد الجانب المفاهيمى والتفكير: بقيام كل مجموعة من التلاميذ من خلال المفاوضة الاجتماعية بين أفرادها بتحديد المفاهيم والمبادئ النظرية ذات العلاقة يبحث السؤال الرئيسى، على أن يقدم المعلم العون للتلاميذ من خلال توجيههم للاستعانة ببعض الكتب والمجلات العلمية وأشرطة الفيديو وغيرها.

د- بناء الجانب الأيمن الإجرائى: ويتم ذلك من خلال قيام كل تلميذ بتحديد مكونات هذا الجانب بنفسه أولا ثم من خلال المفاوضة الاجتماعية بين أفراد كل مجموعة على مدى ويقومون بتسجيل الأحداث التى يرونها فى النشاط ثم يعيدون ترتب هذه المعلومات بإجراء التحويلات لها وتحديد الادعاءات المعرفية إلى أن يصلوا فى النهاية إلى المفاهيم، ومن تكوين المبادئ ليصلوا بها إلى النظرية.

٢- إستراتيجية ياچر Yager (1991)،

قدمت هذه الإستراتيجيات لتطبيق درس بنائى، وتقوم هذه الإستراتيجية على الأسس التالية:

١- بدء الدرس:

- لاحظ ما حولك لأخذ نقاط لأسئلة.

- اسأل أسئلة .
  - خذ في الاعتبار الاستجابات للأسئلة .
  - عرف الأوضاع التي تكون فيها ملاحظة التلاميذ مختلفة .
- ب- استمرار الدرس:

- اجذب الانتباه في دور رئيس .
  - مارس العصف الذهني وقدم البدائل المختلفة .
  - ابحث عن المعلومات .
  - قم بعمل التجارب باستخدام الأدوات والمواد .
  - لاحظ ظاهرة معينة .
  - صمم نموذجا .
  - اجمع ونظم البيانات .
  - طبق إستراتيجية حل المشكلات .
  - اختر مصادر مناسبة .
  - يناقش التلاميذ الحلول مع الآخرين .
  - يصمم التلاميذ التجارب .
  - يقيمون ويناقشون البدائل .
  - يعرفون المخاطرة وتوابعها .
  - تعريف المقاييس المستخدمة .
- ج- الشرح المقترح والحلول المقترحة:
- توصيل المعلومات والأفكار .
  - يبنى ويشرح فكرة .
  - يراجع وينقد الحلول .

- يحلل التقييم .
- يُجمع نهايات المناقشة .
- يُحدث تكاملا بين المعلومات الموجودة والخبرات .

#### د- القيام بدور:

- يأخذ قرارا .
  - يطبق المعلومات والمهارات .
  - يشارك ابلمعلومات والأفكار .
  - يسأل أسئلة جديدة .
  - ينمى الأفكار والنتائج .
  - يستخدم الأفكار للمناقشة والقبول بواسطة الآخرين .
- اقترح يااجر خطوات للمدرس يتبعها فى التدريس بالطريقة البنائية:
- ١- ابحث واستخدم أسئلة وأفكار التلاميذ لتقود فى دروس ووحدات كاملة .
  - ٢- اقبل وشجع حين يبادر التلاميذ بأفكار .
  - ٣- عزز القيادة للطالب والتعاون ووضع المعلومات وأن يكون له دور فعال .
  - ٤- استخدم فكر وخبرات واهتمامات الطالب لتقود الدرس .
  - ٥- شجع استخدام مصادر بديلة للمعلومات سواء كانت مادة مكتوبة أو من خلال خبراء .
  - ٦- شجع التلاميذ على اقتراح أسباب لحدث ما أو أوضاع وشجعهم ليستتجوا النتائج .
  - ٧- معرفة أفكار الطالب قبل تقديم أفكار المدرس أو قبل دراسته الكتب أو أى مصدر آخر .

- ٨- تشجيع التلاميذ على التنافس من خلال المفاهيم والأفكار.
- ٩- منح الطلبة وقتا كافيا للتفكير والتحليل- احترام واستخدام أفكارهم.
- ١٠- شجع التحليل الذاتى وجمع البراهين الحقيقية لتدعيم الأفكار وإعادة صياغة أفكار أخرى فى ضوء المعرفة الجديدة.
- ١١- استخدم تعريف الطالب للمشكلات المهمة ويكون ذلك له تأثير فى وضع الدراسة.
- ١٢- استخدم المصادر المحلية (ناس- مواد) كمصادر أساسية للمعلومات تستخدم فى حل المشكلات.
- ١٣- إلزام الطالب فى البحث عن المعلومات التى يمكن أن تستخدم فى حل مشكلات الحياة.
- ١٤- امتداد التعليم خارج الفصل والمدرسة.
- ١٥- التركيز على تأثير العلوم على كل طالب كفرد.
- ١٦- الإحجام عن رؤية المحتوى العلمى كشيء يوجد ليجتهد فيه الطالب من أجل الامتحانات فقط.
- ١٧- التأكيد على الوعى الوظيفى وخاصة المرتبط بالعلم والتكنولوجيا.

#### ٤- إستراتيجية التغيير المفاهيمى: "Conceptual Change Strategy"

لقد اقترح بوسنر "Posner" فى جامعة كورنيل فى الولايات المتحدة نموذجا للتغيير المفاهيمى، يقتضى بتغيير المفاهيم البديلة لدى الطلاب حول ظاهرة ما، وإكسابهم فهما علميا سليما لتلك الظاهرة، وانطلق بوسنر فى نمودجه هذا من ضرورة تكامل المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة الموجودة لدى الطلاب فى إحداث التعلم الفعال، ويتلخص نموذج التغيير المفاهيمى كما اقترحه بوسنر فى استبدال التصورات البديلة لدى الطلاب بالفهم العلمى السليم من خلال مرحلتين متاليتين هما:

أ- مرحلة التعرف على التصورات البديلة لدى الطلاب (أنماط الفهم الخاطى).

ب- مرحلة استخدام أسلوب للمعالجة، وإستراتيجية مناسبة لتقديم الفهم العلمى السليم وذلك عن طريق:

\* تنمية قدرة الفرد على تمييز المفهوم الجديد، بشكل واضح ومعقول وذى فائدة؛ وقد عرفت هذه المرحلة بمرحلة التمثل (Assimilation).

\* تحقيق عملية قبول الفرد للمفهوم الجديد بشكل كامل، وذلك من خلال مقايضة المفهوم الجديد بالمفهوم القديم عن طريق رفع قيمة المفهوم الجديد على حساب أنقاض المفهوم القديم.

وفى الوقت الذى قدم فيه بوسنر نموذجة اقترح أن تتم عملية التغير المفاهيمى داخل الفصل الدراسى وفقا للمراحل التالية:

أولاً: تصنيف التصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب حول ظاهرة معينة.

ثانياً: تكيف المادة الدراسية بشكل يتلاءم والبنية المفاهيمية السابقة للطلاب مع الأخذ فى الاعتبار التصورات البديلة لديهم.

ثالثاً: تقديم الخبرات الجديدة داخل الفصل الدراسى وذلك وفق خطوات خاصة. فكل الطرق المختلفة والمرتبطة بإعادة البناء المفاهيمى يجب أن تشمل الخطوات التالية:

١- التكمال: ويعنى تكامل المعرفة الجديدة مع التصورات السابقة وعدم إهمالها.

٢- المفاضلة: وتعنى تنظيم مواقف تعليمية مختلفة تسمح باستخدام المتعلم ما لديه من تصورات فى تفسير هذه المواقف، وعند فشله يقدم المعلم المفهوم المراد إكسابه للمتعلمين، وبذلك يفاضل المتعلم بين المفهوم الذى فشل فى تفسير الموقف، والمفهوم الذى نجح فى تفسيره وذلك عن طريق الحوار والمناقشة.

٣- المبادلة: وتقوم على إيجاد حالة من عدم الرضى لدى المتعلم تجاه ما لديه من تصورات بديلة، وذلك من خلال موقف عملى يوضح فشل التصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب فى تفسير بعض الظواهر الطبيعية، وأيضا من خلال توضيح فوائد المفهوم الجديد وأنه أفضل فى تفسير عدد كبير من الظواهر الطبيعية.

٤- بناء الجسر المفاهيمى: ويعنى ربط المفاهيم الجديدة بأكثر عدد من الخبرات الحياتية، وذلك عن طريق استخدام المفهوم الجديد فى تفسير العديد من الأحداث والمواقف المختلفة لإدراك أهمية المفهوم الجديد.

ومما سبق يتضح أن إستراتيجية التغير المفاهيمى تقوم على فلسفة إحلال المفاهيم العلمية السليمة محل التصورات الموجودة لدى الطلاب، وذلك من خلال وضع الطالب فى موقف صراع بين التصور الذى لديه، والذى يعجز عن تفسير الظواهر العلمية المختلفة، وبين المفهوم العلمى السليم الذى يستطيع تفسير الظواهر التى عجز عن تفسيرها المفهوم القديم.

وتقوم هذه الإستراتيجية على مجموعة من المبادئ تتمثل فى:

١- رفض المتعلم للتصورات البديلة الموجودة لديه ويتم ذلك عن طريق:

• السماح للمتعلم بعرض ما لديه من تصورات عن طريق المناقشة والحوار.

• تنظيم بعض المواقف التعليمية المتنوعة، ويقوم المتعلمون بتفسير هذه

المواقف فى إطار ما لديهم من تصورات.

• إتاحة الفرصة لمناقشة المتعلمين فى هذه التصورات وإيضاح أنها غير مفيدة

لهم.

٢- إدراك المتعلمين للمفاهيم العلمية المقبولة، وذلك عن طريق:

• قيام المعلم بإبراز المفاهيم العلمية المقبولة بصورة مبسطة.

\* تنظيم مواقف تعليمية يظهر منها أهمية المفاهيم العلمية المقبولة في تفسير الظواهر، والأحداث بصورة واضحة.

٣- إبراز معقولية المفاهيم المقدمة للطلاب من خلال:

\* تفسيرها المواقف التي يفشل المتعلم في تفسيرها بما لديه من تصورات بديلة.

\* أن يكون المفهوم مقبولا لدى المتعلم، يعتقد بصحته، وذا معنى بالنسبة له وغير متضارب مع غيره من المفاهيم المقبولة بواسطة المتعلم والتي سبق أن تعلمها.

٤- إدراك المتعلم أن التفسيرات العلمية المقبولة مفيدة في المواقف التعليمية المختلفة، وذلك عن طريق:

إعداد مواقف تعليمية تمنح المتعلم الفرصة لاستخدام المفاهيم الجديدة التي تعلمها، والتي تتطلب أن تكون: واضحة مقبولة من الناحية العلمية ومثمرة أى متعددة الفوائد فى الوصول إلى تفسيرات مرتبطة بمفهوم ما يقود المتعلم إلى رؤية جديدة.

**مراحل إستراتيجية التغيير المفاهيمى:**

### "Stages of Conceptual Change Strategy"

تم عملية التدريس داخل الفصل فى ضوء إستراتيجية التغيير المفاهيمى وفقا للمراحل التالية:

١- **Commit to an Outcome** ، **تنبؤ بالنتائج** :

وفى هذه المرحلة يتم إيجاد نوع من الصراع بين المفهوم الجديد والتصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب.

٢- **Expose Beliefs**، **عرض المعتقدات**،

وفى هذه المرحلة يتم استعراض الصراع بين المفهوم الجديد والتصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب.

وفى هذه المرحلة يتم إحداث مفاضلة بين أنماط الفهم الموجودة لدى الطلاب والمفاهيم المقدمة لهم، ويتم ذلك من خلال إعداد المعلم لبعض المواقف العلمية المختلفة، ويسمح للطلاب باستخدام التصورات والمفاهيم التي لديهم فى تفسير هذه المواقف، وعند فشل أو قصور هذه التصورات فى تفسير هذه المواقف، يجب على المعلم تقديم المفهوم المراد إكسابه للطلاب وإبرازه لهم. وبذلك يكون أمام الطالب نوعان من المفاهيم أحدهما فشل فى تفسير المواقف التعليمية والآخر استطاع تفسير هذه المواقف التى عجزت تصوراتها الخاصة عن تفسيرها.

٤- موازنة المفهوم Accommodate the Concept

أى استبدال أنماط الفهم الموجودة لدى الطلاب بمفاهيم جديدة، وذلك من خلال إيجاد حالة من عدم الرضا لدى التلاميذ تجاه التصورات الموجودة لديهم، وذلك من خلال بيان فشل هذه التصورات فى تفسير الظواهر المرتبطة بها بطريقة عملية (من خلال موقف عملي)، أيضا من خلال توضيح فوائد المفهوم الجديد.

٥- امتداد المفهوم Extend the Concept

أى خلق المواقف التى تظهر معقولية المفاهيم الجديدة، ويعنى ذلك ربط المفهوم الجديد المراد تعليمه للطلاب بأكبر عدد من الخبرات اليومية، ويتم ذلك بأن يسمح المعلم للطلاب باستخدام المفهوم الجديد فى تفسير عدد من الظواهر الطبيعية.

٦- الإثراء والتعميق Go Beyond

وفى هذه المرحلة يطلب المعلم من الطلاب استنتاج مزيد من الأمثلة على المفاهيم الجديدة.

ويرى بوسنر وزملاؤه أن دور المعلم الذى يتبع المنحنى البنائى فى التغيير المفهومى يتمثل بالدورين الآتيين:

**\* الدور الأول:** أن يتخذ موقف الأستاذ الخصم بالمنطق السقراطي. ليس خصما للتلميذ بل خصما للفهم الخاطئ للتلميذ. بأن يواجه التلاميذ بالمشكلات التي تتبع من محاولاتهم تمثل المفاهيم الجديدة.

**\* الدور الثاني:** أن يلعب دور النموذج للمفكر العلمى. ومن مظاهر هذا النموذج السعى الدائم نحو اكتشاف الاتساق بين المعتقدات والنظريات والدلائل التجريبية. السعى نحو الاقتصاد فى المعتقدات، والشك فى النظريات والتقدير للاختلافات فى النتائج وما إذا كانت هذه الاختلافات تتفق مع النظرية.

ويسير نموذج «بوزنر» للتغير المفاهيمى وفق الخطوات الآتية:

٧- إستراتيجية التعلم التوليدى: (Generative Learning Strategy)

لقد اقترح أوزبورن & ويتروك (Osborn & Wittrock) نموذجا للتغير المفاهيمى يقضى بتغيير المفاهيم البديلة لدى الطلاب حول ظاهرة ما، وإكسابهم فهما علميا سليما لتلك الظاهرة، وكانت نقطة الانطلاق أن معرفة المتعلم القبلى تعد شرطا أساسيا لبناء المعنى حيث إن التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته القبلى تُعد أحد المكونات المهمة فى عملية التعلم ذى المعنى؛ فقد تكون هذه المعرفة بمثابة الجسر الحاجز الذى يمنع مرور هذه المعرفة إلى عقل المتعلم؛ ولذلك يهتم نموذج التعلم التوليدى بصفة أساسية بتأثير الأفكار الموجودة فى بنية الطلاب المعرفية، والتي يتم على أساسها اختيار المدخلات المحسوسة والاهتمام بها، كما يهتم بالروابط التى تولد بين المثيرات التى يتعرض الطلاب لها ومظاهر تخزينها فى بنية الطلاب المعرفية وتكوين المعنى من المدخلات المحسوسة والمعلومات التى يتم استرجاعها من البنية المعرفية للطلاب، وكذلك يهتم بتقويم المعانى التى تم التوصل إليها.

الملامح الأساسية لإستراتيجية التعلم التوليدى:

١- إن الأفكار الموجودة فى بنية الطلاب تؤثر على استفادتهم من حواسهم؛ ولذلك يقوم الطلاب باستخدام الأفكار الموجودة فى بنيتهم المعرفية فى

الاختيار الفعال للمدخلات المحسوسة مثال لذلك عندما نطلب من الطالب أن يبحث عن حيوانات فى غابة ماء، سوف يؤثر مدلول كلمة الحيوان الموجودة فى بنية الطالب على المكان الذى يبحث فيه .

٢- إن الأفكار الموجودة فى بنية الطلاب المعرفية تؤثر على المدخلات المحسوسة من حيث الاهتمام بها أو تجاهلها، فعلى سبيل المثال نجد أن الكثير مما نسمعه يعد غير متصل باهتماماتنا، وذلك مثل الأصوات التى نسمعها وتجاهلها كالضوضاء التى تحدث فى فصل مجاور لنا، ويمكن للمعلم أن يثير اهتمام الطلاب من خلال الأسئلة التى يطرحها عليهم أو من خلال الأسئلة التى يسألها المتعلمون أنفسهم .

٣- المدخل المحسوس الذى يختاره المتعلم ويهتم به ليس له معنى محدد بذاته، فعلى سبيل المثال عندما يقول المعلم «توجد علاقة بين الضغط عند نقطة ما والقوة المحدثه له» فهذه العبارة لها معنى محدد بالنسبة للمعلم ولكن لا ينتقل هذا المعنى مباشرة للمتعلمين، فهناك اختلافات مهمة فى المعنى بين ما يقصده المعلم وما يفهمه المتعلم؛ ولذلك فإن المتعلمين فى حاجة لأن يكونوا على دراية بأن المعنى شىء يقومون بتكوينه، وإنه ليس شىئا يمكن أن يقوم المعلم بوضعه فى أذهانهم .

٤- يقوم المتعلم بعمل روابط بين المدخلات المحسوسة التى تم اختيارها والمعرفة الموجودة فى بنيته المعرفية، ففى المثال السابق من غير المحتمل أن يقوم المتعلم الذى لا يعرف الفيزياء بتوليد روابط تتعلق بوجود علاقة طردية بين الضغط عند نقطة والقوة المحدثه له، وقد يربط المتعلم المدخل المحسوس بخبرة معينة لديه، ولسوء الحظ فإن هذه الروابط التى يتم توليدها قد تكون غير مناسبة .

٥- يستخدم المتعلم الروابط التى تم توليدها والمدخل المحسوس لكى يقوم بتكوين المعنى، فعلى سبيل المثال من خلال المدخل المحسوس الذى سمعه المتعلم من المعلم والخبرة المحددة الموجودة فى بنيته المعرفية والتى تم على أساسها توليد

الروابط يمكن للمتعلم أن يكون معنى للعبارة السابقة «توجد علاقة بين الضغط والقوة المحدثة له».

٦- يقوم المتعلم باختبار المعنى الذى توصل إليه من خلال مقارنته بالمعنى الأخرى الموجودة فى بنيته المعرفية أو بالمعنى التى تم التوصل إليها كنتيجة للمدخلات الحسية الأخرى، واختبار المعنى يتضمن توليد الروابط التى تتعلق بالظواهر الأخرى المخزنة فى البنية المعرفية للمتعلم، هل يرتبط المعنى الجديد الذى تم تكوينه جيدا بالأفكار الأخرى المرتبطة به والتى يمكن تكوينها من الأشياء المخزونة فى البنية المعرفية للمتعلم، هل تتفق الفكرة الجديدة التى تم تكوينها مع الأفكار الموجودة.

٧- قد يقوم المتعلم بتخزين المعانى فى بنيته المعرفية، وذلك عندما يكون المعنى الذى يتم تكوينه ذا معنى فى ضوء تقويمه مع المعانى الموجودة لديه، وبالتالي فإنه يتم إدخاله فى بنيته المعرفية ويؤثر فى المعانى الموجودة بها، كما أنه قد يعمل على تغييرها، وكلما زاد عدد الروابط التى يتم توليدها مع المعانى الموجودة، لدى المتعلم زادت احتمالية تذكر تلك الفكرة وكونها ذات معنى بالنسبة للمتعلم.

٨- وتتطلب الحاجة إلى توليد الروابط وتكوين المعانى واختبارها وتخزينها فى بنية المتعلم المعرفية من الأفراد أن يتحملوا مسئولية تعلمهم، فكل الأنشطة التى يقوم بها المتعلم لتحقيق التعلم والفهم تتطلب مجهودا ذهنيا من جانب المتعلم، فلن يستطيع المتعلم أن يقرأ كتابا أو يستمع إلى حوار، أو أن يشاهد فيلما أو أن يفهم ما تعلمه بدون أن يتحمل مسئولية هذا التعلم، فعندما يدرك الطلاب أنهم مسئولون أكثر من معلمهم أو والديهم أو غيرهم من الناس عن تكوين المعانى التى تمثل نجاحهم أو فشلهم فى المدرسة، فمن المتحمل أن يزيد تعلمهم، فالمعلمون والآباء وغيرهم من الناس عليهم مسئولية محددة، وهى تسهيل تعلم الطالب من خلال التدريس، ولكن التدريس الجيد ليس كافيا للحصول على تعلم جيد والذى يتطلب جهدا ذهنيا فعالا من جانب المتعلم.

وتقوم إستراتيجية التعلم-التوليدى فى تدريس العلوم على أساس أهميته تزييد الطلاب بالمواقف التعليمية التى تمكنهم من:

١- تكوين خبرات جديدة وتوجيه أسئلة لأنفسهم وللآخرين عن هذه الخبرات .

٢- اختيار المدخلات المحسوسة والاهتمام بها بطرق مفيدة .

٣- تكوين أفكار ترتبط بمظاهر معينة للظاهرة موضع الدراسة .

٤- إعطاء الآخرين الفرصة لتحدى أفكارهم من خلال النقد والدليل التجريبي .

٥- اختبار مدى قابلية الأفكار الجديدة للتطبيق العملى، على سبيل المثال من خلال التنبؤ بالحلول للمشكلات المختلفة .

ومما سبق يتضح أن تنمية المفاهيم وفقا لاستراتيجية التعلم التوليدى لا تتم إلا عن طريق قبول تصورات الطلاب البديلة تجاه الظواهر كنقطة بداية لمساعدتهم فى توسيع معرفتهم، وليس الغرض من إظهار أفكار الطلاب وتصوراتهم تحدى هذه الأفكار والتصورات بطريقة مباشرة، ولكن لتكون الأساس للمعرفة الجديدة أو كنقطة للدخول داخل نظام العلاقات الذى يكون آخر شئ يمكن للمتعلم فهمه .

مراحل إستراتيجية التعلم التوليدى

(Stages Of Generative Learning Straregy):

وتتم عملية التدريس داخل الفصل فى ضوء إستراتيجية التعلم التوليدى وفقا للمراحل التالية:

١- المرحلة التمهيديّة: Preliminary Phase

فى هذه المرحلة يقوم المعلم بالتعرف على أفكار الطلاب الموجودة فى بنيتهم المعرفية وتقسيمها ومعرفة الشواهد التى تعرض هذه الأفكار، وذلك من خلال إثارة

المعلم لمجموعة من الأسئلة حول المفهوم محل الدراسة، ثم بعد ذلك يسمح المعلم للطلاب بالإجابة على هذه الأسئلة، ومن خلال هذه الإجابات تتضح التصورات الموجودة في بنية الطلاب المعرفية حول المفهوم محل الدراسة ثم بعد ذلك يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات حسب وجهات نظرهم.

#### ٢- مرحلة التركيز: Focus Phase

في هذه المرحلة يقوم المعلم بعمل سياق يستطيع الطالب فيه التعبير عن مفومه، وذلك من خلال قيام المعلم بوضع الخبرات المناسبة وإثارته لمجموعة من الأسئلة ذات النهايات المفتوحة، بينما يقوم الطلاب بمعرفة المواد التي يستخدمونها في الكشف والتفكير فيما سحدث، وطرح تساؤلات حول المفهوم وإخضاع أفكارهم الخاصة للمناقشة من خلال المفاوضة والحوار بين أفراد كل مجموعة.

#### ٣- مرحلة التحدي: "Challenge Phase"

في هذه المرحلة يوفر المعلم الفرصة للطلاب لتغيير وجهات نظرهم، وذلك من خلال مناقشة الفصل بالكامل مع إتاحة الفرصة للطلاب للمساهمة بملاحظاتهم وفهمهم، وإثارة التحدي بين ما كان يعرفه المتعلم في مرحلة التمهيد وما عرفه أثناء التعلم.

#### ٤- مرحلة التطبيق: "Application Phase"

وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بإمداد الطلاب ببعض المشكلات التي تتطلب تطبيق المفهوم في حلها، أي استخدام المفاهيم كأدوات وظيفية لحل المشكلات. بعد هذا العرض لإستراتيجية التغير المفاهيمي وإستراتيجية التعلم التوليدي يمكن إجراء مقارنة بينهما كما هو موضح في الجدول التالي:

## مقارنة بين إستراتيجية التغير المفاهيمي وإستراتيجية التعلم التوليدى

وجه المقارنة	إستراتيجية التغير المفاهيمي	إستراتيجية التعلم التوليدى
١- الهدف	- مساعدة الطلاب فى استخدام المفاهيم الجديدة وتطبيقها فى مواقف تعليمية مختلفة. - مساعدة الطلاب على إعادة تشكيل بنائهم المعرفى عن طريقة ربط المعرفة الجديدة مع البنية المعرفية والوصول إلى حالة الاتزان مما يجعل التعلم ذا معنى.	- مساعدة الطلاب فى استخدام المفاهيم الجديدة فى تفسير مواقف تعليمية مختلفة، للتأكد من فهمهم لهذه المفاهيم واقتناعهم بصحتها. - مساعدة الطلاب على إدراك العلاقة بين تصوراتهم وبين المعلومات الجديدة وتكيفهم معها.
٢- دور المعلم	- تسهيل مهمة الطلاب خلال الأنشطة. - توجيه تفكير الطلاب. - إكساب الطلاب خبرات حقيقية خلال ممارسة الأنشطة.	- تشجيع الأنشطة ذات النهايات المفتوحة. - تنظيم العمل داخل الفصل والأنشطة هذابيثل إبداعا حقيقيا وذلك من خلال قيام الطلاب بعمل أنشطة مفتوحة النهاية.
٣- دور الطالب	- الاهتمام بكيفية اكتساب المعرفة.	- الاهتمام بتعلم كيف يتعلم.
٤- التصورات البديلة	- التعرف على التصورات البديلة للطلاب يعتبر مدخلا لعملية التعلم.	- قبول أفكار الطلاب وتصوراتهم يعتبر نقطة البداية للعمل على تصحيحها.
٥- الإجراءات	- إتاحة فرص المشاركة والتعاون بين الطلاب أثناء القيام بالأنشطة التعليمية. - الاهتمام بمهارات التعاون.	- التعلم من خلال المناقشة والحوار والتفاوض وتبادل الأفكار بين الطلاب. - مساعدة الطلاب على العمل فى مجموعات صغيرة.
٦- مراحل التدريس	- مراحل التدريس تتم وفقا للخطوات الآتية: - التنبؤ بالنتائج، عرض المعتقدات، مواجهة المعتقدات، موادمة المفهوم، الإثراء أو التعميق.	- مراحل التدريس تتم وفقا للخطوات الآتية: - المراحل التمهيديّة، مرحلة التركيز، مرحلة التحدى، مرحلة التطبيق.

كما سبق يتضح ضرورة الكشف عن التصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب ووضعها في الاعتبار أثناء التدريس لهم، وأن يكون المعلمون على وعى بهذه التصورات حتى تجاهلها أثناء التدريس، وبالتالي تمثل هذه التصورات عقبة كبيرة أمام عبور المعرفة الجديدة إلى داخل البنية المعرفية للطلاب، أما إذا وضعت هذه التصورات في الاعتبار أثناء التدريس للطلاب فإنها تكون بمثابة الجسر الذي تعبر عليه المعرفة الجديدة إلى داخل البنية المعرفية للطلاب؛ ولذلك يجب استخدام أساليب تدريسية تراعى ما لدى الطلاب من تصورات مثل (إستراتيجية التغيير المفاهيمي، وإستراتيجية التعلم التوليدى).

### **إستراتيجية بيركنز وبلايث: Perkins and Blythe**

وترجع هذه الإستراتيجية إلى كل من بيركنز وبلايث منذ عام ١٩٩٤ وتتكون من أربع مراحل هي:

- (١) تقديم موضوعات مولدة تتصف بأنها ذات صلة بحياة التلاميذ وترتبط بغيرها من الموضوعات الأخرى.
- (٢) أن يحدد المعلم نوع الفهم المطلوب في صورة أهداف عالية التحديد.
- (٣) مشاركة التلاميذ في أنشطة يستطيعون من خلالها إيضاح فهمهم للموضوع.
- (٤) التقويم المستمر وهنا يحصل التلاميذ على تغذية راجعة من معلمهم أو من زملائهم أو من التقويم الذاتى لأنفسهم.

### **إستراتيجية وودز: Woods**

وترجع هذه الإستراتيجية إلى وودز عام ١٩٩٤ وتتكون من ثلاث مراحل متتابعة هي:

- (١) التنبؤ: وهنا يُطلب من التلاميذ وصف الظاهرة موضع الدراسة، والتنبؤ بما يحدث على أساس خبرتهم السابقة، ويتم ذلك في فرق متعاونة.

(٢) الملاحظة: وهنا يُطلب من المجموعات تنفيذ التجارب للتحقق من صحة تنبؤاتهم فإذا اتفقت مع آرائهم تعززت ثقتهم بأنفسهم، ولكن إذا اختلفت فليس أمامهم بديل سوى التوجه نحو الأفكار العلمية الصحيحة.

(٣) التفسير: وفيها يشرح التلاميذ نتائجهم بناء على أفكارهم السابقة، وهنا يتدخل المعلم لكي ينقل للتلاميذ الفهم السليم المتفق مع النظريات العلمية السليمة.

