قسم المناهج وطرق التدريس

محاضرات مقرر

طرق تدريس العلوم

الفرقة الرابعة أساسى علوم

الدكتور
محمد محمد احمد عوض
مناهج وطرق تدريس العلوم

العام الجامعي
٢٠٢٣/٢٠٢٤

بيـــانـــات أساسية

الكلية: التربية

الفرقة: الرابعة تربية اساسي

التخصص: العلوم

عدد الصفحات: ١٩٦

القسم التابع له المقرر: المناهج وطرق التدريس

الرموز المستخدمة

فيديو للمشاهدة.

نص للقراءة والدراسة.

رابط خارجي.

الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

جدول المحتويات

الفصل الاول :تدريس المعرفة العلمية ٥

الفصل الثاني : الأخطاء المفاهيمية والتغير المفهومي ٣٥

الفصل الثالث: طبيعة واستراتيجيات تدريس العلوم ٦٣

الفصل الرابع: طرق تدريسية مرتبطى بالعمل الجماعي..... ٧٢

الفصل الخامس: طرق تدريسية مرتبطة بالعمل المعملي..... ١٠٤

الفصل السادس: طرق تدريسية مرتبطى بتنظيم المعرفة ١٢٢

الفصل السابع: التقويم في تدريس العلوم..... ١٥٥

المراجع ١٨٦

الفصل الاول

تدريس بالمعرفة العلمية

أهداف وغايات تدريس العلوم

يجمع الأدب التربوي في تدريس العلوم على أن تدريس العلوم يهدف إلى تحقيق الأهداف والغايات التالية:

أولا: مساعدة الطلبة على اكتساب المعرفة العلمية:

ما المقصود بالمعرفة العلمية؟

المعرفة العلمية هي الجانب المعرفي للعلم، وهي نتاج التفكير والبحث العلمي يتوصل إليها الباحثون (العلماء) عن طريق الملاحظة والتقصي والبحث التجريبي . وهي تتصف بالقدرة على وصف الظواهر وتفسيرها وكذلك التنبؤ بما سيحدث وضبط الظواهر والتحكم بها.

وتعتبر (المعرفة العلمية) مهمة وضرورية في تدريس العلوم، وخلفية أساسية للتقدم العلمي. ولهذا اعتبرت (المعرفة العلمية) هدفا رئيسا في تدريس العلوم (يسعى تدريس العلوم) لمساعدة الطلبة على اكتسابها بصورة وظيفية، وبالتالي فان المعرفة العلمية التي يتلقاها الطالب ليست للإجابة عن الأسئلة فحسب لأنها تصبح محدودة الفائدة، بل لابد لها من أن تؤدي إلى تعديل سلوكه وتفكيره أو وجدانه.

وكذلك ينبغي أن تكون وثيقة الصلة والفائدة في حياته ومشكلات المجتمع بكل أبعاده. وعليه عندما يشعر (الطالب) بان ما يتعلمه ليس شيئا غريبا عنه، بل يساعده على فهم نفسه وبيئته وما يحيط به من أشياء وظواهر، فانه عندئذ يقبل على تعلم العلوم برغبة قويه فيسهل تعلم ما يفهمه.

ما الاعتبارات التربوية العلمية التي ينبغي على معلم العلوم مراعاتها في سلوكه وممارساته التدريسية عند تدريس المعرفة العلمية بأشكالها المختلفة؟

ينبغي لمعلم العلوم عند تدريس المعرفة بأشكالها المختلفة أن يراعي الاعتبارات التربوية العلمية التالية في سلوكه وممارساته التدريسية:

- تدريس المعرفة العلمية بصورة وظيفية وذات معنى لحياة الطالب

- مناسبة المعرفة العلمية لنمو الطلبة أو نضجهم بيولوجيا وفكريا (عقليا).
- اعتبار المعرفة العلمية وسيلة وليست غاية في حد ذاتها، وبالتالي لابد من ربطها في حياة المتعلم اليومية ومشكلات مجتمعه بكل أبعاده
- تدريس المعرفة العلمية على أساس العمليات العقلية (الدنيا والعليا) وبالتالي تجنب التركيز على الحفظ الآلي للمعلومات العلمية وتذكرها.
- الاهتمام بالكيف والعمق المعلوماتي لا في التوسع الأفقي في كمية (المعرفة العلمية) التي تغطيها المقررات والكتب (العلمية) المدرسية.
- ربط أشكال المعرفة العلمية بعضها ببعض، وبالتالي تدريسها بشكل يوضح ترابط مستوياتها وتكاملها مما يسهل على الطالب فهمها واستيعابها وبالتالي الاحتفاظ بها مدة أطول وتوظيفها في الحياة.

وتصنف أشكال المعرفة العلمية إلى الأنواع والأشكال المعرفية التالية:

الحقائق العلمية Scientific Facts

تعرف الحقيقة العلمية بأنها نتاج علمي مجزأ وخاص لا يتضمن التعميم، وغير قابلة للنقاش والجدل في وقتها، إلا أنها بالطبع قابلة للتعديل في ضوء الأدلة والبراهين العلمية الجديدة ويمكن تكرار ملاحظتها أو قياسها وبالتالي التأكد من صحتها عن طريق الملاحظ هاو القياس أو التجريب العلمي.

ويمكن توضيح التعريف السابق من خلال الأمثلة التالية:

تعرف الحقيقة العلمية بأنها نتاج علمي مجزأ (مثال: الأكسجين يساعد على الاشتعال). وخاص لا يتضمن التعميم (مثال: النحاس فلز جيد التوصل للحرارة) وغير قابلة للنقاش والجدل في وقتها (مثال : قلب الإنسان مكون من أربع حجرات) .

أمثلة على الحقائق العلمية:

- الماء يتبخر بالحرارة
- يتكون جسم سمكة البلطي من رأس وجذع وذيل

- تجذب المسطرة البلاستيكية المدلوكة في قطعة من الحرير قصاصات الورق.
- يحتوي دم الإنسان على نوعين من الكرات حمراء وبيضاء.
- تعرق الورقة في ذوات الفلقة الواحدة متواز
- غاز الأكسجين يساعد على الاشتعال ولا يشتعل
- تم اكتشاف طبيعة الجين عام ١٩٥٣
- للضوء طاقة
- تحافظ المواد الجامدة على حجمها
- يحتاج الاحتراق للأكسجين
- يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع الماغنسيوم ويتصاعد غاز الهيدروجين.
- الزهرة أقرب الأجرام السماوية إلى الأرض
- يضخ القلب الدم لسائر أجزاء الجسم.

ما هي البيانات؟

البيانات هي نوع من الحقائق العلمية التي تتصف بكونها حقائق كمية أي أنها تختص بوصف الظواهر أو الأحداث وصفا كميا وغالبا ما يستخدم في هذا الوصف أدوات القياس العلمي .

ومن أمثلة البيانات:

- معامل التمدد الطولي للحديد ٠،٠٠٠٠١٢ سم.
- كثافة النحاس ٨،٩جم|سم٣.
- ينصهر شمع البرافين عند ٥٢ م.

ما هي أساليب تعلم الحقائق والبيانات العلمية؟

الملاحظة: تعد الملاحظة من عمليات العلم ويتم ملاحظة ومشاهدة الصفات الظاهرة للحالة المراد دراستها، وقد تكون الملاحظة مباشرة عن طريق الحواس الخمس أو باستخدام بعض الوسائل والأدوات العلمية الدقيقة التي تساعد في عملية الملاحظة.

التجريب: في بعض الأوقات قد يصعب تعلم بعض الحقائق العلمية بالملاحظة وفي هذه الحالة يكون التجريب هو الأسلوب الأمثل لتعلم هذه الحقائق مثل تجربة تأثير بعض الحموض على بعض المركبات الكيميائية والتي تحتاج إلى تجربة لإثبات ذلك.

وفي الواقع يعتبر التجريب نوعا من الملاحظة المنظمة والمقننة حيث تخضع دراسة الظاهرة العلمية لظروف محددة.

مصادر أخرى: يمكن تعلم الحقائق العلمية عن طريق مصادر أخرى غير مباشرة مثل الاطلاع وقراءة بعض المراجع المتخصصة حول موضوع معين، ومشاهدة برنامج علمي ما في التلفاز أو الاستماع إلى شرح المعلم والأمثلة التي يقدمها.

النقاط الأساسية التي يجب أن يراعيها معلم العلوم عند تدريسه للحقائق العلمية منها :

- كمية الحقائق هائلة جدا وعلى المعلم أن يختار الحقائق العلمية التي ترتبط بحاجات المتعلم ومتطلبات نموه، فبهذا يكون التركيز على النوع وليس الكم. ولان جميع الحقائق قد لا يحتاجها المتعلم؛ فالحقائق التي يتعلمها الطالب وهو في حاجة لها ومناسبة لنموه تبقى في ذهنه لفترة طويلة وبالإمكان أن يوظفها كلما دعت الحاجة لذلك.
- ينبغي التركيز على ترابط الحقائق مع بعضها البعض، فعندما يكون هناك ترابط واتصال بين الحقائق كلما أدى ذلك إلى تعلمها بصورة وظيفية كبيرة.
- على المعلم أن يدرك أن الحقائق العلمية ليست هدفا في حد ذاتها، ولكن الهدف منها هو التوصل إلى مدركات ومفاهيم وقواعد علمية عامة , لان من المستحيل أن يكون المعلم مخططا في درسه بان يعمل على تدريس حقائق فقط ,بل يسعى ليصل إلى مدركات ومفاهيم علمية أخرى عن طريق تدريسه للحقائق العلمية , وبذلك فان المعلم هو المسؤول الأول عن تقديم الحقائق العلمية بصورة وظيفية للطلاب وتحديد العلاقات بين ما يتعلمون وما يشعرون به من حاجات ورغبات واهتمامات.

كيف يمكن قياس تحصيل الطلبة للحقائق العلمية؟

ينبغي على معلم العلوم أن يعي أن تحصيل الحقيقة العلمية يجب أن يتضمن جانبين هما :

(أ) معرفة الحقيقة أو (حفظها).

(ب) القدرة على الإفادة منها (أي تطبيقها).

وعليه يشمل قياس تحصيل الحقائق العلمية جانبين:

الأول / مدى معرفة (تذكر) الطلبة للحقائق العلمية: وذلك من خلال أسئلة تقويمية تقيس المعرفة والحفظ كما في: ما رمز الأكسجين؟ اذكر خصائص الأكسجين؟ ضع أسماء الأجزاء على الرسم؟

الثاني / مدى الإفادة العلمية (التطبيقية) من الحقائق العلمية: كان يسأل المعلم عن: كمية السعرات الحرارية التي يمكن الحصول عليها من (١٠٠جم) حليب بقري وذلك في ضوء معرفة مكونات الحليب.

الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

المفاهيم العلمية: Scientific Concepts

مقدمة:

تصنف المعرفة العلمية إلى: الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات والقوانين والنظريات العلمية.

تشكل المفاهيم اللبنة الأساسية للمحتوى وتكوين المفاهيم العلمية وتعلمها وتطويرها واستخدامها تحتاج إلى طرائق واستراتيجيات تعليمية خاصة تختلف عن طرائق التعليم والتعلم التقليدية، فطرائق العرض والتلقين والمحاضرة تعتبر في نظر أصحاب نظريات التعلم الاستقرائي والاستكشافي أقل فاعلية في تعلم المفاهيم واكتسابها.

ويعتبر تعلم المفاهيم عن طريق الاستقراء والاستكشاف ردة فعل على طرائق التعلم التقليدية التي يشكل الحفظ والاستظهار أساساً لها .

ويرى أصحاب هذه النظرية في التعليم والتعلم (الاستقراء والاستكشاف) أن أفضل التعلم ما تأتى عن طريق التبصر في الموقف والتفاعل مع عناصره واكتشاف العلاقات والمفاهيم (الاستبصار) وهذا النمط من التعلم هو ما يصفه علماء نفس التعلم بالتعلم ذي المعنى والقابل للاستبقاء والاستدعاء عند الحاجة .

وتركز مباحث العلوم الحديثة على تعليم المفاهيم العلمية حيث أن تعلمها بشكل صحيح يساعد المتعلم على فهم البيئة والظواهر الطبيعية والكون ونشأته.

المفهوم صورة عقلية

للمفهوم سمات تميزه عن غيره من عناصر المعرفة الأخرى وهو يستهدف الاقتصاد في التفكير. ولعل مثل هذا الميل هو من خصائص عمل العقل الفطرية. فبدلاً من أن يعاني الفكر من ضرورة التعرف إلى كل جزئيات الكون وحفظ خصائصه، فإنه يعمد إلى التصنيف أي تنظيم الجزئيات (الأمثلة الدالة أو العناصر المطابقة) في فئات أو مجموعات، ثم تجمع الصفات أو السمات المشتركة بين الأمثلة الدالة وتختصر في صنف عام، تذوب فيه الهويات الجزئية لتبرز مكانها صورة كلية عامة هي من صنع العقل ... هو المفهوم.

تعريفات المفهوم: -

١-تعريف برونر:- المفهوم مجموعة من المصطلحات التي يستخدمها العالم أو الباحث ويشير كل منها إلى مجموعة الوقائع أو الظواهر أو العلاقات ذات الصلة بالبحث أو موضع الاهتمام.

٢-تعريف كلوزماير:- المفهوم مجموعة من الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها الفرد من الأشياء أو الأحداث المتوافرة في البيئة.

تعريف شامل: -

المفهوم هو فكرة مجردة تشير إلى فئة من العناصر التي قد تكون غير متشابهة، ولكنها تلتقي في مجموعة من السمات المميزة المشتركة.

أو: - هو ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو عبارة أو عملية معينة بمعنى أنه تصور ذهني.

هذا ويُنظر للمفهوم العلمي من زاويتين:

❖ **المفهوم العلمي من حيث كونه عملية** Process.

هو: عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات، أو الملاحظات، أو الحقائق المشتركة لشيء، أو حدث أو عملية أو لمجموعة من الأشياء أو الأحداث أو العمليات

❖ **المفهوم العلمي من حيث كونه ناتج** Product للعملية العقلية السابق ذكرها.

هو: الاسم أو المصطلح أو الرمز الذي يُعطى لمجموعة الصفات أو الخصائص المشتركة.

❖ أمثلة لمفاهيم علمية:

- أسماء: الضوء، الهضم، التفاعل الكيميائي.
- مصطلحات: الكروموسوم، الإلكترون، الكوانتم.
رموز: Na ، D.N.A .

تصنيف المفاهيم :

تصنف المفاهيم بشكل رئيس إلى مفاهيم حسية ومفاهيم مجردة .

اذكر أمثلة لمفاهيم محسوسة وأخرى مجردة .

عرض ومناقشة معايير وأسس تصنيف المفاهيم .

تصنف المفاهيم وفق عدة أسس أو معايير:

أولا: من حيث طريقة إدراك هذه المفاهيم

* أ- مفاهيم محسوسة أو قائمة على الملاحظة: وهي المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس.

أمثلة:

١- الحرارة :... المدلول: الإحساس بالبرودة أو السخونة .

٢- الحامض: المادة التي محلولها في الماء يحمّر ورقة عباد الشمس الزرقاء.

ب – مفاهيم مجردة أو غير قائمة على الملاحظة: وهي المفاهيم التي لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة، بل يتطلب إدراكها القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة.

أمثلة:

- الذرّة: هي أصغر وحدة من العنصر والتي يمكن أن توجد منفردة، أو مرتبطة مع غيرها، وتحمل صفات ذلك العنصر .

- الـ DNA: المادة التي تخزن المعلومات الوراثية للكائن الحي .

- الطاقة.

ثانيا : من حيث مستوياتها

أ – مفاهيم أولية: وهي مفاهيم غير مشتقة من مفاهيم أخرى.

مثل: الزمن، والكتلة، الطول، والفراغ.

ب – مفاهيم مشتقة: وهي مفاهيم يمكن اشتقاقها من مفاهيم أخرى.

مثل: المسافة = السرعة X الزمن، والقوة = الكتلة X العجلة

ثالثا: من حيث درجة تعقيدها

أ- مفاهيم بسيطة: وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عدداً قليلاً من الكلمات.

أمثلة: - الخلية: وحدة بناء الكائن الحي.

- الأيون: ذرة أو مجموعة ذرية مشحونة.

ب- مفاهيم معقدة: هي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عدداً أكثر من الكلمات.
مثال: الذرة: نظام متكامل من جسيمات تحمل شحنات سالبة تدور في مستويات طاقة حول النواة التي تتمركز فيها كتلة الذرة، وبها نوعين من الجسيمات أحدها يحمل شحنة موجبة والآخر غير مشحون، وعدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة.
درجة تعقيد المفهوم تختلف من صف دراسي إلى آخر وفقاً لمستوى النمو اللغوي والعقلي لتلاميذ الصف.

رابعا: من حيث درجة تعلمها

أ- مفاهيم سهلة التعلم: هي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات مألوفة للمتعلمين، أو هي المفاهيم التي سبق للمتعلم أن درس متطلبات تعلمها .

ب- مفاهيم صعبة التعلم: هي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات غير مألوفة للمتعلمين، أو هي المفاهيم التي لم يسبق للمتعلم دراسة متطلبات تعلمها.

مثال: مفهوم الذرة (السابق عرضه): إن كان المتعلم قد سبق له دراسة الشحنات ومستويات الطاقة، والكتلة صار المفهوم سهل التعلم والعكس صحيح.

خصائص المفاهيم العلمية

١-المفهوم الواحد قد يُعرّف (يُوضع له مدلول) من زوايا مختلفة:
مثال: المفهوم: درجة الحرارة لجسم ما:
- مدلول (أ): قراءة الترمومتر.
- مدلول (ب): حالة الجسم الدالة على انتقال الحرارة منه أو إليه إذا لامس جسم آخر.
* يُلاحظ أن هناك فروق بين المدلولين من حيث طريقة إدراك المفهوم ودرجة التعقيد ومدى سهولة التعلم .

٢- المفاهيم هي تلخيص وناتج لخبرة الإنسان بالأشياء أو الظواهر، وتساعد على التعامل مع كثير من الحقائق:

مثال: من خبرة الإنسان الحسية بالأشياء وجد أن: الكلب يلد ويرضع صغاره، وأن القطة تلد وترضع صغارها، وأن الأرنب يلد ويرضع صغاره.

توصل لمفهوم: الحيوانات الثديية .

٣- المفاهيم قد تنتج من التفكير المجرد (أي لا تقتصر على الخبرة الحسية فقط)، وقد يكون هذا التفكير المجرد ناتج عن الخبرة المباشرة.

مثال: تعرّف الإنسان على الطيف الخطي لبخار عنصر الصوديوم، والطيف الخطي لعنصر الحديد، ومنها توصل إلى أن الإلكترونات تدور حول النواة في مستويات لكل مستوى طاقة محددة

توصل لمفهوم: مستويات الطاقة .

٤- المفاهيم قد تنتج من علاقة الحقائق ببعضها، وقد تنتج مفاهيم أكبر من علاقة المفاهيم ببعضها (وهنا يطلق عليه الإطار المفاهيمي) .

٥- ليست كل مدلولات المفاهيم لها وجود حقيقي، فقد يبتكر العالم مفهوماً جديداً لعبور الفجوة بين الواقع ورؤيتنا لهذا الواقع .

أمثلة: مفهوم " الفجوات الموجبة " في أشباه الموصلات .

- ٦- ليست مدلولات المفاهيم صادقة أو غير صادقة، ولكنها قد تكون كافية أو غير كافية للقيام بوظائفها.

مثال: مفهوم الذرة عند " دالتن " كان كافياً لتفسير الظواهر التي كانت معروفة في وقته، ولا نقول أنه كان غير صادق.

- ٧- مدلولات المفاهيم قابلة للمراجعة والتعديل نتيجة لنمو المعرفة العلمية وتطور أدواتها.

- ٨- لمدلولات المفاهيم أهمية كبرى في العلم منها:

- تحقيق التواصل بين المشتغلين بالعلم ودراسته.
- تختزل الكم الهائل من الحقائق.

- تصف وتفسر وتتنبأ بالأحداث والظواهر.
- تسهم في بناء التعميمات والمبادئ والقوانين والنظريات

ويتضح المفهوم العلمي من خلال معرفة خصائص المفاهيم العلمية التالية:

١- يتكون المفهوم العلمي من جزأين: الاسم أو الرمز المصطلح والدلالة اللفظية للمفهوم.

٢- يتضمن المفهوم العلمي التعميم.

٣- لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى (السمات الحرجة) وله خصائص أخرى متغيرة أو ثانوية

أساليب تدريس المفاهيم:

ما الطرائق والأساليب التي ينبغي على معلمي العلوم إتباعها لمساعدة الطلبة على تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها؟

ينبغي لمعلمي العلوم أن يتبعوا (ويمارسوا) طرائق وأساليب تدريسية مختلفة لمساعدة الطلبة على تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها والتي يمكن أن يكون من بينها:

١ – استخدام أساليب تدريسية مختلفة في تدريس المفاهيم وتعليمها كما في:

المنحى الاستقرائي Inductive Approach

وهو الأسلوب التدريسي الطبيعي لتعلم المفاهيم العلمية وتعليمها: أي يبدأ (معلم العلوم) مع الطلبة بالحقائق والمواقف العلمية الجزئية (الأمثلة) المحسوسة (ومن خبراتهم الحسية المباشرة) , ثم بادراك هذه الحقائق أو الخصائص المميزة ومعرفة العلاقة بينها يوجههم (المعلم) عندئذ إلى فهم العلاقات أو الخصائص المشتركة بين تلك الحقائق أو المواقف حتى يتوصل والى (المفهوم العلمي) المراد تعليمه.

وهنا يجب التأكيد على انه ينبغي لمعلم العلوم أن يوفر للطلبة بعض الأمثلة الايجابية للمفهوم (أمثلة المفهوم) وأمثلة أخرى سلبية (الأمثلة السلبية للمفهوم) لا تدخل ضمن المفهوم .

تدريس المفاهيم في ضوء التعلم الاكتشافي الاستقرائي:

وفيما يلي عرض لخطوات كل طريقة من وجهة نظر كل من: هيلدا تابا وجيروم برونر.

أولاً: نموذج هيلدا تابا لتعلم المفاهيم

تشتمل عملية تكوين المفاهيم في نظر هيلدا تابا (النمط الاستقرائي) على ثلاث خطوات:

١- تحديد البيانات أو المعلومات ذات العلاقة وتعدادها وذكرها.

٢- توزيع البيانات إلى فئات أو أصناف وفق معيار تشابه معين.

٣- اقتراح اسم خاص لكل فئة أو صنف من الأصناف التي جمعت فيها البيانات بالاستناد إلى الصفات المتشابهة. وهذا الاسم هو اسم المفهوم.

ولتيسير عملية تكوين المفاهيم اقترحت هيلدا تابا ثلاث مراحل متعاقبة واقترحت لكل مرحلة مجموعة من الأسئلة أطلقت عليها (اسراتيجيات) يؤدي استخدام كل منها إلى استثارة عملية تفكير معينة يمارسها المتعلم ويمكن ملاحظتها عنده على هيئة سلوك ظاهر .

وهذه المراحل هي :

المرحلة	الاستراتيجيات/ الأسئلة	عملية التفكير	السلوك الملاحظ
التعداد وعمل القوائم	ماذا شاهدت ؟ ماذا ترى؟ماذا تلاحظ؟ ماذا تتذكر عن؟ ماذا سمعت؟	التذكر والتمييز	تعداد الأشياء وذكرها وتحديدها لفظاً ، عمل قوائم بها .
التجميع على أساس من المشابهة	ما اوجه الشبه التي تربط بين ما شاهدت ؟ أو ما سمعت؟كيف تنسب ما شاهدت أو رأيت إلى بعضه ؟ حاول ربط ما رأيت وفق خاصية أو وجه شبه معين .	التصنيف والتنظيم	تجميع الأشياء المستهدفة في فئات ، توزيع العناصر التي تجمعت إلى فئات وأصناف بحسب تشابهها .
تحديد المفهوم	ما الإسم الذي يمكننا أن نطلقه على هذه الفئة ؟ تلك المجموعة ؟ ما الذي يجمع بينها ؟ ما الذي يميز كل فئة عن الأخرى؟	التحديد والتجريد المقارنة والربط والتعميم	استخراج المفهوم،اقتراح اسم للمفهوم ، تكوين المفهوم .

محمد عوض
طرق تدريس العلوم

ثانياً: نموذج برونر لاكتساب المفاهيم

يبدأ الطفل تعلمه منذ الولادة، لكن هذا التعلم يتم بشكل مستمر، يبدو في غاية الصعوبة والتعقيد. لكن الإنسان لحسن حظه يستطيع تعميم ما يتعلمه في أوضاع جزئية محددة، ولولا قدرته هذه لأصبح تعلم المفاهيم من المستحيل.

إن الأمانة والإخلاص والعلم والمنزل والسيارة والديمقراطية والاشتراكية والمجتمع والمناهج والحاسوب وغيرها هي أمثلة على مفاهيم يتعرض لها المتعلم خلال حجرة الدراسة، وهذه المفاهيم منها ما هو غامض كالعدالة والحرية والديمقراطية، ومنها ما هو محدد وواضح مثل كتاب، سيارة، قلم، منزل. لكن هذه المفاهيم النسبية تأخذ بالتطور والتغيير المستمر عبر الخبرات الجديدة التي يواجهها المتعلم بحيث يغدو أكثر دقة ووضوحاً وشمولاً.

وعندما يتعلم المتعلم مفهوماً ما، فإنه يستطيع تبعاً لهذا المفهوم أن يعمم على المفاهيم الأخرى، ويعرف صفات المفهوم ويميز بين الأمثلة المنتمية للمفهوم والغير منتمية له، ويحل مشكلات تتعلق بالمفهوم، كأن يتعلم مفهوم كرة، وعليه أن يضع

الكرة على الأرض كي لا يتدحرج. هذا ويعتني التعليم المدرسي جزءً كبيراً منه في تعليم المفاهيم وتطويرها، كون المفاهيم تشكل قاعدة ضرورية للسلوك المعرفي.

وقد قام عالم النفس الأميركي جيروم برونر Jerome Bruner بوضع أنموذج لإكساب المفهوم، هو نموذج مصمم بالدرجة الأولى للتعليل الاستقرائي ولتطوير المفاهيم وتحليلها، ويقوم هذا النموذج على التعلم الاستكشافي.

ويعرف برونر المفهوم بأنه مجموعة من المصطلحات التي يستخدمها العالم أو الباحث في بحثه كعناوين يشير كل منها إلى مجموعة من الوقائع أو الظواهر أو العلاقات الواقعة في مجال بحثه. وأي مفهوم ليتم اكتسابه لا بد من توفر عناصر عدة أهمها:

- اسم المفهوم (صنف ينتمي إليه المفهوم).
- أمثلة ولا أمثلة للمفهوم.
- السمات الأساسية والحرجة (العلائقية واللاعلائقية).
- درجة السمة (عدد العناصر المألوفة والممثلة للمفهوم).

ان عملية إكساب المفهوم بشكل أساسي هي عملية وضع فرضيات واختبارها عند إعطاء قائمة أو مجموعه من الأشياء ثم نسأل هل هذا ينتمي؟، وهل هذا لا ينتمي؟

وعند الجواب نعم هذا ينتمي لان فيه صفة كذا وكذا، فيضع المتعلم فرضية. أن هذا الأنموذج يساعدنا في تقرير فيما إذا كان أنموذج إكساب المفهوم مناسبا لتعليم مادة ما، أو تطوير مهارات التفكير لدى الطلبة، وذلك من خلال الأسئلة الآتية:

- هل يواجه الطلبة صعوبة في العلاقات بين الأفكار والأشياء؟
- هل تصنف الأشياء عنصراً هاماً من عناصر الوحدة التعليمية؟
- هل نجد أن الطلبة يواجهون صعوبة " التفكير بصوت عالٍ) عند حل المشكلة؟

- هل يحتاج الطلبة لفرص أكبر للعمل مع الآخرين؟
- هل يحتاج الطلبة للممارسة والمرونة عند استخدام مفاهيم مألوفة؟

مراحل اكتساب المفهوم

يحدد برونر ثلاث مراحل لإكساب المفهوم، وهذه المراحل مقسمه على النحو الآتي:

المرحلة الأولى: عرض البيانات وتحديد المفهوم، ويتم في هذه المرحلة ما يلي:

- يقدم المعلم أمثلة ذات علاقة بالمفهوم.
- يقارن الطلاب بين الأمثلة الإيجابية والسلبية.
- يولد الطلاب فرضيات ويختبرونها.
- يضع الطلاب تعريف بناءً على السمات الأساسية.

المرحلة الثانية: اختبار تحصيل المفهوم، ويتم في هذه المرحلة ما يلي:

- يعطي المعلم أمثلة إضافية للطلبة، وهم يقولون (نعم، لا).
- يؤكد المعلم الفرضيات، واسم المفهوم، ويعيد تعريف المفهوم بناءً على السمات الأساسية.
- يعطي الطلاب أمثلة.

المرحلة الثالثة: تحليل إستراتيجيات التفكير، ويتم في هذه المرحلة ما يلي:

- يضع الطلاب الأفكار.
- يناقش الطلاب الفرضيات والسمات.
- يناقش الطلاب نوع وعدد الاستراتيجيات المتبعة.

ويمكن لنا عرض هذه المراحل في المثال الآتي:

المرحلة الأولى:

يقدم المعلم أمثلة ذات علاقة بالمفهوم ولا علاقة لها، ويقارن بينهما، كان يقدم (قط / كلب / شجرة / أسد / ملعقة / قلم / خروف) ثم يسال الطلبة إذا كان أي من أفراد القائمة مثال ولا مثال على المفهوم الذي يفكر فيه، ذلك بالإجابة (نعم، لا). (قط = نعم / كلب = نعم / شجرة = لا / أسد = نعم / ملعقة = لا / قلم = لا / خروف = نعم) ثم يقارن بين المثال واللامثال وتحديد الصفات المشتركة (قط – كلب - أسد- خروف).

المرحلة الثانية:

يعطي المعلم أمثلة جديدة للطلبة ويحكم الطلبة على أنها مثال أو لا مثال:(تمساح = نعم / طاوله = لا / باص = لا / فيل = نعم / دب = نعم / سكين = لا) ثم يعطي الطلبة أمثلة على المفهوم من خلال خبراتهم مثل (ضفدع، حصان، بقرة، ذئب، دجاجة)

المرحلة الثالثة:

يصف الطالب الأفكار ويناقش الفرضيات، فيعطي المعلم (جمل) ويطلب من الطلبة الحكم عليها إذا كانت ضمن المفهوم، مع بيان السبب، فيجيب الطلبة نعم أنها حيوانات لان فيها صفات مشتركة (كائن حي يتنفس، ويتحرك، ويأكل، ويشرب، وله أربع أرجل). والمعلم يؤكد هنا الفرضية ويسمي المفهوم (الحيوانات) وبناءً على النتائج يتوصل الطلبة للمفهوم.

ثانيا: المنحى الاستنباطي (ألاستنتاجي) Deductive approach

وهو الأسلوب التدريسي في توكيد المفاهيم العلمية وتنميتها والتدرب على استخدامها في مواقف تعليمية – تعلمية جديدة. ففي هذا الأسلوب، يقوم معلم العلوم بتقديم المفهوم (الحشرة مثلا) ثم يقدم الأمثلة والحقائق المنفصلة عليه أو يجمعها من إجابات الطلبة وذلك للتحقق (التأكد) من تكوين المفهوم (الحشرة) أو تعلمه.

نماذج واستراتيجيات لتدريس المفاهيم

التدريس وفق نموذج فراير :

يشغل موضوع اختيار الاستراتيجيات أو الطرق التدريسية حيزاً كبيراً من اهتمام المعلمين والتربويين بشكل عام، ولا غرابة في ذلك؛ فمن أهم عوامل نجاح العملية التعليمية التعلمية اختيار الاستراتيجية أو الطريقة الأنسب للموضوع التدريسي للمتعلمين، ولذلك يبذل المعلمون جهداً في اختيار الطريقة الأنسب لضمان نجاح عملية التدريس.

ومن الطرائق أو الاستراتيجيات التي ينبغي على المعلمين معرفتها والاستفادة منها: التدريس وفق نموذج فراير Frayer ويتضمن الحديث عنها في هذا المقال إعطاء نبذة عن نموذج فراير Frayer، وتعريف النموذج، والحديث عن أهميته، ومزاياه، ومراحله، وخطواته الإجرائية، ومستوياته، وعرض لدرس تطبيقي من خلال هذا النموذج، والحديث حول تصنيفه من حيث كونه طريقة أم استراتيجية أم نموذجاً، والاستفادة منه في التعلم الإلكتروني والتعليم عن بُعد، وعرض ملصق علمي للتدريس وفق هذا النموذج، بالإضافة لبعض النقاط الأخرى.

١- نبذة عن النموذج:

قامت دورثي فراير Dorothy Frayer ومجموعة من زملائها في جامعة (ويسكنسون) في أمريكا عام ١٩٦٩م بإعداد نموذج يساعد المتعلمين على اكتساب المفاهيم. نموذج استخدم على نطاق واسع في الفصول الدراسية.

٢- تعريف النموذج:

يعرفه رزوقي (٢٠١٦م) بأنه: مخطط لتوجيه عمليتي تعليم وتعلم المفاهيم وتصحيح الأخطاء الشائعة، ويمكن استخدمه في بداية الدرس وذلك لاستكشاف المفاهيم الخطأ لدى المتعلمين. كما تعرفه إلهام المقدادي (٢٠١٩م) بأنه: نموذج منظم بصري يعد مدخلاً لتعلم المفاهيم الجديدة، حيث يساعد المتعلم على بناء حصيلة جديدة من المفاهيم حول موضوع معين مع ربطها بالأمثلة والمعاني ذات العلاقة، واستبعاد المعاني والأمثلة غير المتعلقة بالموضوع.

شكل توضيحي لنموذج فراير Frayer

٣- أهمية النموذج:

يساعد النموذج المعلم على توجيه طلابه لإجراء نشاط معين، ومن خلاله يطلب منهم أن يلخصوا ما توصلوا إليه، ويساعده في التقويم أيضاً من خلال تأكده من اكتساب الطلاب للمفاهيم بصورة سليمة، إضافة إلى إمكانية استخدام النموذج لتلخيص الدرس.

ومن الأسباب التي تدعو إلى استخدام نموذج فراير Frayer في التدريس أنه يساعد في:

١. تحقيق نشاط وحيوية وفاعلية الطلاب في الموقف التعليمي.
٢. ابتكار مرجع بصري أو مرئي للمفهوم المراد تعلمه.
٣. بناء وتنمية الفهم العميق لدى الطلاب عن المفهوم المراد تعلمه.
٤. مساعدة الطلاب على التفكير ووصف معنى المفهوم.
٥. تحليل وتقويم اكتساب المفاهيم لدى الطلاب.
٦. إعداد الطلاب لاختبارات المفاهيم.

٤- مزايا النموذج:

يتميز نموذج فراير Frayer بالعديد من المزايا والخصائص، ويمكن أن نذكر منها ما يلي:

١. بساطته وسهولة استخدامه من قِبل المعلمين.
٢. سهولة فهمه واستيعابه من قِبل المتعلمين.
٣. يمكن استخدامه في بدية الدرس أو في نهايته.
٤. لا يقتصر استخدامه على تعلم المفاهيم فقط.
٥. يمكن الاستفادة منه في التقويم.
٦. يمكن الاستفادة منه في المواد الدراسية المختلفة.
٧. يمكن دمج العديد من استراتيجيات التدريس معه مثل: استراتيجية التساؤل الذاتي، واستراتيجية (فكر، زاوج، شارك)، و استراتيجية K-W-L، وغيرها.

٨. أشارت العديد من الدراسات والأبحاث التي تناولت نموذج فراير Frayer إلى أثره الإيجابي والفعّال في زيادة التحصيل، وتنمية الدوافع والاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب.

- هل يمكن التدريس وفق نموذج فراير لجميع المتعلمين بمختلف فئاتهم العمرية؟

تقسم خصائص النمو للمتعلمين إلى أربع حلقات متسلسلة تواكب الاتجاهات الحديثة للنظم التعليمية في كثير من بلاد العالم المتقدم، حيث تشمل الحلقة الأولى الصفوف (١-٢-٣) وهذه المرحلة يصعب على المعلم استخدام نموذج فراير لعدم اكتمال النمو العقلي للمتعلمين، أما الحلقة الثانية التي تشمل الصفوف (٤-٥-٦) ففي هذه المرحلة يمكن استخدام نموذج فراير لكن بصورة بسيطة غير متعمقة في المفهوم، وبالنسبة للحلقة الثالثة التي تشمل الصفوف (٧-٨-٩) والحلقة الرابعة التي تشمل الصفوف (١٠-١١-١٢) فالتدريس وفق نموذج فراير مناسب جداً لهم.

وبالمجمل يمكن للمعلم أو مصمم التدريس استخدام نموذج فراير لجميع المتعلمين بمختلف مراحلهم بشرط مراعاة خصائصهم العمرية والعقلية، ومراحل النمو لديهم.

٥- مراحل النموذج:

يتضمن النموذج ثلاث مراحل حسب تصنيف فراير Frayer وهي:

المرحلة الأولى: مرحلة تحليل المفهوم إلى عناصره

وتتضمن العناصر التالية:

١. **عنوان واسم المفهوم** Concept Name: وهو كلمة أو مصطلح متعارف عليه لفظياً.

٢. **تعريف المفهوم** Concept Definition: عبارة عن تقرير يحدد معنى المفهوم أو الخصائص أو السمات الأساسية المميزة له.

٣. **الخصائص المميزة للمفهوم** Essential Characteristics: هي الخصائص أو السمات التي تشترك فيها جميع أمثلة المفهوم، وتميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى.

٤. **الخصائص غير المميزة للمفهوم** Non Essential Characteristics: هي الخصائص التي تختلف من مثال لآخر من أمثلة المفهوم.

٥. **أمثلة منتمية للمفهوم** Concept Examples: هي حالات المفهوم التي لها جميع الخصائص المميزة له، ويطلق عليها (الأمثلة الموجبة).

٦. **أمثلة غير منتمية للمفهوم** Concept Non-Examples: هي حالات ليس لها أي من خصائص المفهوم، أو لها بعض الخصائص دون البعض الآخر، ويطلق عليها (الأمثلة السالبة).

٧. **المفهوم الرئيسي** Supraordinate Concept: هو المفهوم الذي يحتوي على كل أمثلة أو حالات المفهوم.

٨. **المفهوم الفرعي** Subordinate Concept: هو مفهوم آخر له كل خصائص المفهوم الرئيسي بالإضافة إلى خصائص أخرى ليست له.

حيث تتضمن هذه المرحلة شكلاً تخطيطياً، وهو عبارة عن مستطيل مكون من أربعة مربعات يتوسطها المفهوم في دائرة.

المرحلة الثانية: مرحلة تدريس المفهوم

حيث وضعت فراير العمليات التالية لتعلم المفهوم:

- تقديم المفهوم.
- تعريف المفهوم.
- التعرف على الصفات المميزة للمفهوم.
- التعرف على صفات الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة.
- تقديم المفهوم الرئيسي.
- تقديم المفاهيم الفرعية.

المرحلة الثالثة: قياس اكتساب المفهوم

اقترحت فراير أداة تستخدم لقياس مدى اكتساب المفهوم، وقد تكون هذه الأداة اختيارا من متعدد، أو إكمال إجابة قصيرة. وفي هذه الأداة تتم معرفة التمييز بين الصفات، وتعريف المفهوم، وعنوان المفهوم، وصلة المفهوم بالمفاهيم الفرعية.

٦- الخطوات الإجرائية للنموذج في التدريس:

هناك بعض الخطوات الإجرائية التي يجب أن يتبعها المعلم مع طلابه أثناء استخدام النموذج للتدريس في الحصة ضمن مراحل نموذج فراير ، وتتمثل بالخطوات التالية:

١. شرح خصائص النموذج للطلاب وتوضيح أجزائه الأربعة (تعريف المفهوم، خصائص المفهوم، والأمثلة الدالة على المفهوم، والأمثلة غير الدالة على المفهوم) من خلال عرض الشكل التخطيطي للنموذج على الطلاب.

٢. تحديد المفهوم المراد دراسته.

٣. رسم الشكل التخطيطي للنموذج من قبل الطلاب.

٤. تقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل.

٥. مناقشة الطلاب في تعريف المفهوم، ثم توجيههم للقيام بعملية عصف ذهني لتحديد أهم الخصائص المميزة للمفهوم موضع الدراسة.

٦. مناقشة الطلاب في الأمثلة الدالة على المفهوم والأمثلة غير الدالة على المفهوم.

٧. التأكد من فهم الطلاب للمفهوم، وذلك بإثارة تفكيرهم في تصنيف مجموعة جديدة من الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة.

٨. بعد انتهاء كل مجموعة من كتابة المعلومات في النموذج، يسمح بعرض وتبادل تلك النماذج بين المجموعات، ومناقشة بعضهم البعض في المعلومات والأفكار التي توصلوا إليها، ثم مناقشتها مع المعلم للتأكد من اكتساب هذه المفاهيم بصورة سليمة.

٧- مستويات النموذج:

صنفت فراير Frayer تبعاً لهذا النموذج عملية اكتساب المفاهيم في مستويات، تبعاً لنوع وكم العمليات العقلية التي يقوم بها الطلاب في إجابتهم على كل مهمة، وفيما يلي عرض هذه المستويات، وذلك بإعطاء الطالب:

١. اسم المفهوم، حيث يختار الطالب مثالاً ينطبق عليه (المثال الموجب).
٢. اسم المفهوم، حيث يختار الطالب مثالاً لا ينطبق عليه (المثال السالب).
٣. مثال موجب للمفهوم، حيث يختار الطالب اسم المفهوم.
٤. اسم المفهوم، حيث يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم.
٥. اسم المفهوم، حيث يختار الطالب الخاصية غير المميزة للمفهوم.
٦. تعريفاً للمفهوم، حيث يختار الطالب اسم المفهوم.
٧. اسم المفهوم، حيث يختار الطالب التعريف الصحيح للمفهوم.

ثالثا: المبادئ (والتعميمات) والقواعد العلمية Scientific Principles (Generalizations)

المبدأ هو جملة صحيحة علميا له صفة الشمول وإمكانية التطبيق على مجتمع الأشياء أو الأحداث أو الظواهر التي ترتبط بها هذه المبادئ (التعميمات) العلمية.

أمثلة على المبادئ (التعميمات) العلمية:

- ✓ الحوامض تحول ورقة عباد الشمس من الزرقة إلى الحمرة.
- ✓ الثدييات حيوانات لها أثداء وجسمها مغطى بالشعر.
- ✓ الفلزات جيدة التوصيل للحرارة.
- ✓ المعادن تتمدد بالحرارة.
- ✓ جميع الكائنات الحية تتنفس
- ✓ النباتات الخضراء تقوم بعملية البناء الضوئي

وتعلم المبادئ العلمية هدف رئيس من أهداف تدريس العلوم، إذ المبدأ اشمل من المفهوم، ويتوقع أن تتوسع مدارك المتعلم عن إدراكه بعض المبادئ العلمية، إذ لا يمكن التوصل إلى المبادئ العلمية قبل إدراك بعض الحقائق والمفاهيم العلمية .

وتصاغ المبادئ أو التعميمات عادة بطريقة وصفية، ولكن إذا تمت صياغتها بطريقة كمية فإنها تسمى عندئذ قاعدة مثل قاعدة ارخميدس التي تنص على انه " إذا غمر جسم في سائل فانه يلاقي دفعا من أسفل إلى أعلى يساوي وزن السائل المزاح " وتعد القواعد العلمية أعلى درجة من المبادئ العلمية نظرا لما تحمله من تحديد دقيق لطبيعة العلاقة بين أجزاء القاعدة كالعلاقة بين الجسم المغمور والسائل المزاح.

تدريس المبادئ (التعميمات) العلمية.

بالنسبة لتدريس المبادئ (التعميمات) العلمية، فانه يمكن لمعلم العلوم أن يتبع طريقة أو أكثر من الطرائق والأساليب الشائعة في تدريس العلوم، كما يمكنه أن يدرس المبادئ (التعميمات) العلمية بأحد الأسلوبين (أو المنحيين) التاليين أو كليهما: المنحى (أو التفكير) الاستقرائي، والمنحى (التفكير) الاستنباطي (ألاستنتاجي) .

ما هي أساليب قياس (تحصيل) المبادئ والتعميمات العلمية لدى الطلبة؟

ولقياس (تحصيل) المبادئ والتعميمات العلمية لدى الطلبة وتعلمها، فانه ينبغي لمعلم العلوم أن ينطلق من مفهوم المبدأ العلمي نفسه وذلك من خلال تطبيق عدة أساليب أو مستويات لقياس تحصيل المبادئ (التعميمات) العلمية كما في:

١ - معرفة المبدأ أو التعميم العلمي، ويمكن التحقق من ذلك من خلال أسئلة تقيس المستوى المعرفي للمبدأ العلمي أو تفسيره.

٢- القدرة على تطبيق المبدأ العلمي في حل المشكلات العلمية، أو في تفسير مواقف أو ظواهر علمية جديدة، كان يسال معلم العلوم على سبيل المثال، أسئلة تتضمن مستويات عقلية عليا في المجال العقلي كالتطبيق , والتحليل , والتركيب والتقويم ؛ أو يعرض المشكلات العلمية على الطلبة ثم يطلب منهم اقتراح حلها في ضوء معرفتهم للمبادئ والتعميمات العلمية .

رابعا: القوانين العلمية Scientific Laws

يعتبر القانون درجة من درجات التعميم التي تتشابه إلى حد كبير مع المبدأ والقاعدة، فالقانون يصف علاقة عامة أو صورة متكررة في أكثر من موقف ويكون هذا الوصف مصاغا بطريقة كمية كما يحدث في القاعدة، إلا أن القانون يتميز بتحديد هذا الوصف في صورة علاقة رياضية.

أمثلة على القوانين العلمية:

قانون الضغط: فعندما نتكلم عن العلاقات التي بين مفهوم الضغط وبين مفهوم القوة وبين مفهوم المساحة، يمكن أن تصاغ بصفة كمية. ويتكون لدينا قانون علمي وهو قانون الضغط والذي يعني أن الضغط هو القوة المؤثرة على وحدة المساحات.

ض = ق ÷ م

حيث: (ض) الضغط يمثل العلاقة بين القوة التي تؤثر على وحدة المساحة ،فكلما زادت المساحة قل الضغط وكلما زادت القوة زاد الضغط فبذلك يكون هناك علاقة كمية

قانون بويل: العلاقة بين حجم الغاز والضغط الواقع عليه والتي صاغها "بويل " كما يلي : يتناسب حجم معين من الغاز تناسبا عكسيا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة ,يمكن التعبير عنها رياضيا بالصورة :

ح xض =ح' x ض'

حيث ح حجم الغاز عند ضغط معين، ح' هي حجم الغاز عند تغيير الضغط

قانون اوم الذي ينص على أن المقاومة الكهربية تساوي فرق الجهد مقسوما على شدة التيار الكهربي والذي يعبر عنه بالصيغة الرياضية: م = ج ÷ ت

قانون الكثافة ث=ك / ح

وعادة ما يربط القانون بين مفهومين أو أكثر فقانون إيجاد الكثافة مثلا يربط بين ثلاثة مفاهيم هي الكثافة والكتلة والحجم، وهكذا الحال مع بقية القوانين.

تدريس القوانين العلمية:

بالنسبة لتدريس القوانين العلمية، يمكن لمعلم العلوم أن يستخدم الأسلوب الاستقرائي أو الاستنباطي (الاستنتاجي) أو كليهما والتطبيق عليها في مواقف جزئية أو عامة. كما ينبغي على معلم العلوم إدراك المفاهيم الأساسية في هذه القوانين ومدى علاقة بعضها مع بعض ودرجة تعقيد هذه العلاقة وما يحتاجه الطلاب من مهارات رياضية لإدراك هذه القوانين والقدرة على تطبيقها، كذلك على معلم العلوم أن يدرك ما للمختبر من دور هام في استنتاج القوانين العلمية وإثباتها. لان جميع القوانين العلمية تم التوصل إليها عن طريق البحث والتجريب.

فاستخدام المختبرات العلمية والأنشطة المعملية أساسي في تدريس القوانين العلمية. وتعمل على تسهيل إدراك الطلاب للعلاقات الكمية بين المفاهيم المختلفة وتأثير العوامل أو المتغيرات التي تتضمنها القوانين العلمية وتتأثر بظروف معينة.

كذلك على معلم العلوم إلا يطالب طلابه بحفظ عبارات القانون، لأنها مجردات تختلف في درجة سهولتها وتعقيدها وتتطلب خبرات سابقة مختلفة بناء على درجة صعوبتها.

وعلى المعلم أن يجعل طلابه يتعلمون ويفهمون ويدركون ويستنتجون ويطبقون ما تعلموه في مواقف تعليمية مختلفة.

ما هي أساليب قياس (تحصيل) تعلم القوانين العلمية؟

يمكن لمعلم العلوم استخدام عدة أساليب أو مستويات تقويمية مختلفة لقياس (تحصيل) تعلم القوانين العلمية كما في :

١. **معرفة القانون العلمي أو النص العلمي للقانون**، وذلك من خلال أسئلة تقيس مدى معرفة قانون بويل، أو نص قانون اوم.....الخ .
٢. **تفسير القانون العلمي**، وذلك من خلال أسئلة تقيس مدى فهم (استيعاب) الطالب للقانون العلمي كان يطلب منه أن يفسر (أو يشرح) قانون بويل بلغته الخاصة أو قانون اوم .. الخ.
٣. **القدرة على تطبيق القانون العلمي في حل المشكلات العلمية** أو المواقف الرياضية المختلفة أو تفسير الظواهر العلمية الجديدة كما في:
   أ. حل المسائل والتمرينات الرياضية التطبيقية على القانون ذي العلاقة.
   ب. أسئلة تطبيقية تتضمن التحليل، والتركيب، والاستنتاج، والتقويم.
   ج. عرض مشكلات علمية على الطلبة لاقتراح حلها في ضوء القوانين العلمية التي تم تعلمها.
   د. إعطاء أمثلة على بعض التطبيقات والتقنيات العلمية المختلفة للقوانين العلمية في الحياة.

خامسا: النظريات العلمية Scientific Theories

النظرية العلمية هي " مجموعة من التصورات الذهنية الفرضية التي تتكامل في نظام معين يوضح العلاقة بين مجموعة كبيرة من المبادئ والمفاهيم والقوانين والقواعد العلمية" . وتساعد النظرية العلمية في ربط الحقائق المختلفة في مجال ما في نسق يسمح بتفسير بعض الظواهر وفي التنبؤ أيضا ببعض المشاهدات أو الأحداث.

أمثلة على النظريات العلمية:

- النظرية الذرية
- النظرية الجزيئية لتركيب المادة.
- نظرية الحركة للغازات.
- نظرية الخلية.

تدريس النظريات العلمية:

هناك أمور عديدة على معلم العلوم أن ينظر إليها عند تدريسه للنظريات العلمية ومنها:

- تقديم المعلومات الأساسية والتي على أساسها تقوم النظرية العلمية. فإذا لم يعط المعلم طلابه هذه المعلومات فان تدريس النظريات لن يكون فعالا ولن يكون ناجحا كما ينبغي.
- تقديم الإثباتات والبراهين والأدلة التي تؤكد هذه النظرية للطلاب وشرح الخطوات الضرورية والإثبات والبرهنة.
- تقديم نظرة عامة تاريخية للنظرية العلمية توضح تطورات النظرية التي مرت بها حتى وقت تدريسها.
- مساعدة الطلاب على تحديد المجالات التي يمكن تطبيق هذه النظرية فيها وكيفية تطبيقها.

وعلى معلم العلوم ألا يركز على حفظ النظريات العلمية، وإنما المهم هو معرفة الطلاب لكيفية التوصل إلى هذه النظرية والطرق التي أدت إلى إثباتها وبرهنتها وإمكانية تطبيقها وقت الحاجة إلى ذلك.

وهنا يجب التأكيد على تكامل أشكال المعرفة العلمية وهرمية بنائها وتعلمها واندماجها بحيث أن تعلم الحقائق العلمية ضروري لتعلم المفاهيم العلمية، وتعلم المفاهيم العلمية ضروري لتعلم المبادئ (التعميمات) والقواعد العلمية والقوانين العلمية والنظريات العلمية.

الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم

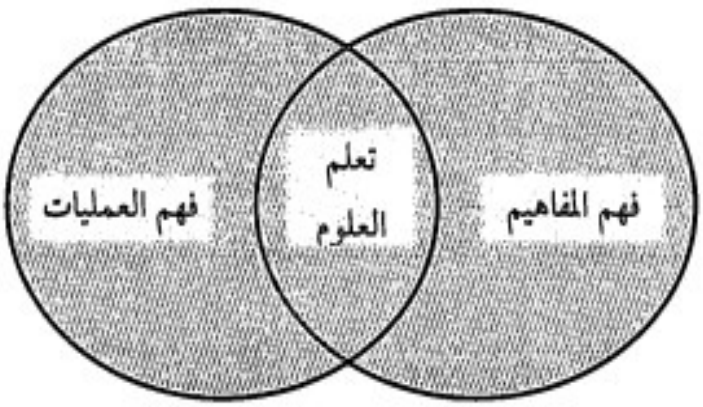
الفصل الثاني

الاخطاء المفاهيمية والتغير المفاهيمي

الأخطاء المفاهيمية
(Misconceptions)

مقدمة:

تعد المفاهيم العلمية احد مكونات المعرفة العلمية، و اللبنات الأساسية التي يقوم عليها العلم. والمتتبع للأدب التربوي يلحظ ذلك الإهتمام بتعليم وتعلم المفاهيم العلمية، فيجد مثلا مقترحات لاستراتيجيات التدريس المناسبة في كيفية تدريس الطلبة المفاهيم العلمية وإكسابهم لها بالصورة الصحيحة حتى لا تؤدي الى أي لبس أو سوء فهم. كما أن المتتبع لتدريس العلوم واطلاعه على الكتابات في هذا الجانب يرى تركيز التدريس على شيئين رئيسيين هما: فهم المفاهيم (Understanding Conceptual) وفهم العمليات (Understanding Proceduarl) (شكل ١:٣).



شكل (١:٣)

تدريس العلوم: فهم المفاهيم وفهم العمليات

إن تدريس العلوم من هذا المنطلق يضمن لنا التركيز على جانبين مهمين هما:

تدريس المعارف العلمية من خلال فهم المفاهيم، وتدريس المهارات المختلفة (معرفية، اجتماعية، يدوية) من خلال فهم العمليات.

إن عدم قدرة الطالب على فهم المفهوم بشكل علمي صحيح يؤدي الى تكوين ما يعرف بالفهم الخطا أو الفهم البديل (Misconception) وسنحاول التطرق بمزيد من التفصيل عن ذلك لاحقا، ولكن قبل ذلك سنتكلم عن المفاهيم العلمية.

الأخطاء المفاهيمية:

يحضر الطالب الي حصة العلوم، وهو يحمل معه تخزونا من المعلومات العلمية، والخبرات الشخصية السابقة.

ومن الأخطاء التي يرتكبها معلمو العلوم -وخاصة المبتدئين منهم- ظنهم ان الطلاب مثل الصفحة البيضاء التي لا شيء فيها، فيبدأ معهم من اللاشيء، بينما يجب أن يدرك المعلم أن الطلاب يحملون مجموعة من المفاهيم الصحيحة والخاطئة وغير المكتملة، والتي يمكن أن تتعارض مع ما يحمله المعلم من مفاهيم، أو معان لتلك المفاهيم.

وعلى ذلك فإنه يقع على عاتق المعلم الكثير في سبيل تعديل ما يحمله الطلاب من اخطاء مفاهيمية، ومفاهيم بديلة.

وهناك عدة مصطلحات تطلق على الأخطاء المفاهيمية مثل الخطأ المفاهيمي، الأطر البديلة، الفهم البديل، سوء الفهم، الفهم الخطأ. ولكن ما هو تعريف الفهم الخطأ؟

هناك عدد من التعريفات للأخطاء المفاهيمية منها:

- تعريف خطابيه (٢٠٠٥:٤١): تفسير غير مقبول للظواهر الطبيعية، يقدمه المتعلم نتيجة المرور مخبرات حياتية، أو تعليمية، كما يعكس خللا في تنظيم الخبرات رغم كونها نتيجة لعمليات نشطة، ومقصودة كتلك التي يقوم بها العلماء.

- تعريف كاي (Key,) : المفاهيم التي يحملها المتعلمون وهي قد لا تشبه ولا تتفق مع الفهم العلمي السليم الذي كونه العلماء والخبراء.

- تعريف درايفر (Driver,): الحالة التي تتم فيها مواجهة المفاهيم والنظريات العلمية المقبولة باعتقادات وتوقعات الفرد التي اكتسبها من خلال تعامله مع البيئة المحيطة به.

صعوبات تعلم المفاهيم واكتسابها:

تشير نتائج الدراسات والأبحاث التربوية في تدريس العلوم إلى وجود بعض الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية واكتسابها.

من بين الصعوبات في تعلم المفاهيم واكتسابها التي أشارت إليها نتائج الدراسات والأبحاث التربوية في تدريس العلوم ما يلي :

١ -**طبيعة المفهوم العلمي**، ويتمثل في مدى فهم المتعلم (الطالب) للمفاهيم العلمية المجردة أو المفاهيم المعقدة أو المفاهيم ذات المثال الواحد كما في مفاهيم :(الايون , الجين , التأكسد , الطاقة ,DNA ..الخ) .

٢- **الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية** لبعض المفاهيم العلمية خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية وكلغة محكية بين الناس كما في مفاهيم (الزهرة، الذرة ,الشغل , ...الخ) .

٣ -**النقص في خلفية الطالب العلمية** (الثقافية) فمثلا عندما يدرس الطالب مفهوم الانصهار، فان تعلم المفهوم العلمي يعتمد على بعض المفاهيم العلمية السابقة والتكيف معها كما في : مفهوم الحرارة ,ومفهوم الحالة الصلبة ,ومفهوم الحالة السائلة , ومفهوم التغيير الطبيعي.

٤ - صعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم العلمية الجديدة.

ما هي مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية؟

يقسم الأدب التربوي مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية إلى فئتين هما :

أولا: صعوبات تنجم عن عوامل خارجية، ومنها:

١ – المناهج الدراسية غير الملائمة، والتي تتمثل بما يلي:

أ – مقررات منهجية لا تراعي بدرجة أكبر الخلفيات المباشرة للطلبة.

ب – قد لا تمشى مفاهيم المناهج المقررة مع المستويات الحقيقية للطلبة.

ج – يمكن أن تتضمن نشاطات علمية قد لا يستطيع غالبية الطلبة القيام بها.

د – توقع المسؤولين والمعلمين (وأولياء الأمور) أن يتعلم الطلبة قدرا كبيرا من المفاهيم العلمية بسرعة، في حين أنهم (الطلبة) غير مستعدين لتعلمها، ومن هنا تنشأ فكرة "عدم ملاءمة مناهج العلوم) .

هـ - قد تبنى المناهج والمقررات الدراسية (او تقتدي) بالمناهج الغربية (الأجنبية) دون أن تأخذ اختلاف الثقافات والإمكانات المادية والفنية بعين الاعتبار.

٢ – **العوامل اللغوية أو لغة التعليم،** تعتبر لغة التدريس (العربية) من العوامل الخارجية التي قد تؤثر في استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية وخاصة عند تدريس الطلبة بلغة تختلف عن لغة الأم كاللغة الانجليزية أو الفرنسية كما يحدث في بعض الدول العربية. كما أن اللهجات التي يستخدمها المعلمون قد تؤثر أيضا في تكوين المفاهيم العلمية أو استيعابها لدى الطلبة.

٣ – **طرق التدريس،** تؤثر طرق وأساليب التدريس (التقليدية) السائدة (كما في : الإلقاء , المحاضرة , الشرح ,العرض .....الخ) في تكوين المفاهيم العلمية واستيعابه لدى الطلبة , وكما تقول الحكمة : عندما لا يتعلم الطلبة جيدا في المدرسة , فان ذلك يرجع في معظم الحالات إلى المعلم بقدر ما يرجع إلى الطالب .

٤ – **معلمو العلوم أنفسهم،** ويرتبط هذا العامل بطرق وأساليب التدريس التي يتبعها أو يطبقها المعلمون في ممارساتهم التدريسية الصفية والمخبرية وقد ترجع أيضا، بالإضافة إلى ما سبق إلى عوامل أخرى في المعلمين أنفسهم كما في :

أ – مؤهلات المعلمين دون المستوى المطلوب.

ب – مدى فهم المعلمين أنفسهم للمفاهيم العلمية نفسها.

ج – مدى توافر الحوافز الداخلية عند المعلم، ومدى دافعيته،وارتباطه بمهنة التعليم .

ثانيا: العوامل الداخلية:

تسهم العوامل الداخلية في صعوبات تكوين المفاهيم العلمية لدى الطلبة، فعلى اختلاف الباحثين فيها، تتمثل بما يلي :

- مدى استعداد الطالب نفسه ودافعيته للتعلم بوجه عام وتعلم المفاهيم بوجه خاص
- مدى اهتمام الطالب وميوله للمواد العلمية وتعلم مفاهيمها.
- البيئة (والثقافة) التي يعيش فيها الطالب التي قد لا تشجع (أو تطمس) روح التساؤل والاستقصاء العلمي.

وعليه ينبغي لمعلم العلوم أن يساعد الطلبة على تكوين المفاهيم العلمية وتمثلها وذلك بربطها بالخبرات المألوفة للطلبة وبالتالي الانطلاق من خبرات الطلبة أنفسهم.

ويذكر الأدب التربوي أن وقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية قد يعزى لعامل أو أكثر من العوامل التالية:

١. الاعتماد في تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها على الحفظ الآلي مما يسهل نسيانها والخلط بينها.
٢. نقص الخبرة في استخدام هذه المفاهيم وتطبيقها في مواقف تعليمية مختلفة.
٣. عدم تعرض الطلبة لخبرات ومواقف تعليمية تعلمية كافية تسمح لهم باستخدام المفاهيم العلمية في التمييز، والتصنيف، والتعميم - وهي المواقف (العمليات) التي تحدد تكوين المفاهيم العلمية واكتسابها.
٤. نوعية الاستعداد المسبق في العلوم خاصة الاستعداد المتعلق بتعلم المفاهيم العلمية اللازمة لتعلم المفاهيم الجديدة ذات الصلة.

ما الأخطاء الشائعة في تعلم المفاهيم العلمية:

من بين الأخطاء الشائعة التي ذكرها الأدب التربوي ما يلي:

١ – **النقص في التعريف أو في الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي**: فقد تبين أن هناك عددا من الطلبة يخطئون عند تعريف المفهوم العلمي أو عند تحديد دلالته اللفظية , وذلك بان يقتصروا على خاصية واحدة أو أكثر دون ذكر الخصائص المميزة (المعرفية) التي تشكل المفهوم . فعلى سبيل المثال، اعتماد الطالب على خاصية البريق المعدني وحدها للتمييز بين الفلز واللافلز قد يؤدي به إلى اعتبار (الجرافيت) (من صور الكربون) من الفلزات علما بأنه لا فلز.

٢ – **الخلط بين المفاهيم (أو المصطلحات) العلمية المتقاربة في الألفاظ**، كأن يخلط الطالب بين المفاهيم العلمية التي تتقارب مصطلحاتها من الناحية اللفظية كما في المفاهيم التالية :

عامل مؤكسد / عامل مختزل / عامل مساعد ؛ التكافؤ/ الوزن المكافئ ؛ الوزن الذري / العدد الذري .....الخ .

٣ – **الخلط بين المفاهيم (أو المصطلحات) العلمية المتقابلة في الألفاظ**، كان يخلط الطالب بين المفاهيم المتقابلة التالية : تأكسد/اختزال ؛ مغطاة البذور /معراة البذور ؛ فلقة واحدة /فلقتين ....الخ .

٤ – **التسرع في التعميم**، ويتمثل هذا الخطأ المفاهيمي في اعتماد الطالب على إحدى الصفات الموجودة في كل الأفراد أو العناصر أو المواقف الداخلة ضمن المفهوم العلمي وتعميمها على مواقف أخرى خارجة عن نطاق المفهوم العلمي الأصلي. كأن يعتبر الطالب كل حيوان له أجنحة من الطيور، فالحشرات والخفافيش لها أجنحة ولها القدرة على الطيران، ولكنها ليست من الطيور.

طرق التعرف على الأخطاء المفاهيمية:

يجد المهتم بالأخطاء المفاهيمية في الأدب التربوي، عددا من الطرق التي يمكن ان تستخدم للكشف عن الأخطاء المفاهيمية، منها:

١. خرائط المفاهيم (Maps Concept): وفيها يعطى الطالب مجموعة من المفاهيم، ويطلب منه عمل خارطة لها، او قد يطلب منه تكملة خارطة ما.
٢. التداعي الحر (Association Free): وفيه يعطى الطالب مفهوما معينا، ويطلب منه كتابة أكبر عدد معين من التداعيات الحرة التي تخطر بباله حول هذا المفهوم في وقت محدد، كأن نعطي الطالب مفهوم التأكسد، ونطلب منه كتابة أكبر عدد مكن من الكلمات عنه.
٣. التصنيف الحر (Rank Sort Free): وفيه يعطى الطالب عددا من المفاهيم، ويطلب منه تصنيفها بأكثر من طريقة دون تحديد للوقت.
٤. الاختبارات (Tests) وفيها يعطى الطلبة اختبارا، قد يحتوي على اسئلة من نوع الاختيار من متعدد، او من نوع المقال، للكشف عن الأخطاء المفاهيمية لديهم.
٥. الرسم (Drawing): حيث يكلف الطلبة بالتعبير عن المفاهيم الموجودة عندهم حول موضوع معين بالرسم، مثل رسم العلاقة بين الفقاريات والثدييات والسنوريات.
٦. المقابلة (Interview): وفيها يسال الطالب عن مفهوم معين، ويتم تلقي إجابته، وتفسير اختيار نلك الإجابة، وذلك بشكل فردي. ومثال على ذلك عمل مقابلة مع الطلبة لمعرفة ماذا يحدث عند إضافة السكر إلى الماء.
٧. المناقشة الصفية (Discussion Classroom): وفيها يتاح للطالب أن يعبر عن افكاره حول مفهوم ما في غرفة الصف، وان يتلقى آراء زملائه حول الأفكار التي يطرحها، ومثال على ذلك مناقشة الطلبة في حدوث ظاهرة البرق.
٨. العبارات المكتوبة (Statements Written): وفيها يطلب المعلم من الطلبة على شكل مجموعة كتابة مجموعة من العبارات عن مفهوم معين، ثم بعد النقاش داخل المجموعة يتم عرض ما توصلت اليه كل مجموعة على باقي أفراد الصف، ومثال على ذلك كتابة مجموعة من العبارات عن مفهوم التيار الكهربائي.

٩. الملصقات (Posters): وفيها يطلب المعلم من الطلبة عمل ملصق معين عن سؤال علمي او مفهوم معين، ثم يتم عرضه على باقي افراد الصف، كأن يطلب من الطلبة عمل ملصن عن حركة الكواكب حول الشمس.

١٠. التفسير (Explain): وفيها يطلب المعلم من الطلبة اعطاء تفسير لسبب حدوث ظاهرة علمية ما، كأن يفسر الطلبة حدوث ظاهرة الخسوف.

١١. توقع والتفسير (Explain and Predict): وفيها يطلب المعلم من الطلبة أولا توقعا لسؤال علمي معين، ثم اعطاء تفسيرات لتوقعاتهم، ومثال على ذلك اعطاء الطلبة توقعاتهم عن اشتعال شظية مشتعلة عند تقريبها من فوهة مخبار فيه غاز معين.

طرق معالجة الأخطاء المفاهيمية:

هناك مجموعة من الطرق التي يمكن استخدامها لمعالجة الفهم الخطأ لدى الطلبة نذكر منها ما يلي:

١. الاستقصاء والاكتشاف:

تعد طريقة الاستقصاء والاكتشاف من الطرق الجيد في تعديل الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب، وذلك لان هذه الطريقة قائمة على النظرية البنائية في التدريس، حيث تؤمن النظرية بضرورة قيام الفرد ببناء المعلومة بنفسه من خلال مروره بمجموعة من الأنشطة والخبرات يكتشف فيها المعاني والمفاهيم. وفي طريقة الاستقصاء والاكتشاف يقوم الطالب بالعديد من الخطوات القائمة على الفهم، ونؤكد منها:

- إيجاد العلاقات بين المفاهيم.
- ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة وتعديل الفهم الخطأ السابق.
- تطبيق المعلومات الجديدة في مواقف تعليمية جديدة.

وهناك مجموعة من الإجراءات التي تميز التعلم بالاستقصاء في ضوء الفلسفة البنائية، والتي نؤدي إلى تعديل فهم الأفراد للمفاهيم العلمية، وهي:

- تشجيع الطلبة على ابتكار أفكار جديدة.

- استخدام مصادر متعددة للحصول على المعلومات.
- استخدام الأسئلة المفتوحة التي تحتمل أكثر من إجابة.
- تشجع الطلبة على اقتراح مسببات للأحداث المختلفة.
- القيام بعملية تنبؤ.
- اختبار الفرضيات قبل اعتمادها.
- تحدي وجهات نظر الآخرين.
- جمع البيانات لدعم افكار الآخرين.
- إعادة بناء الفرد للمفهوم من خلال المعلومات والبيانات التي حصل عليها.

٢. خرائط المفاهيم:

تعد خرائط المفاهيم والمنظمات التخطيطية الأخرى من الأساليب التي يمكن استخدامها في معالجة الفهم الخطأ لدى الطلبة. وخرائط المفاهيم هي امتداد لنظرية اوزوبل في التعلم ذي المعنى. ويعد العالم نوفاك هو رائد خرائط المفاهيم، واول من قام بتصميمها واستخدامها.

وتتكون خرائط المفاهيم من جزأين رئيسيين هما:

- العقد: وتمثل المفاهيم.
- الارتباطات: وتمثل العلاقة بين المفاهيم الموجودة في العقدة.

وسيجد القارئ الكثير عن خرائط المفاهيم لاحقا في الفصول القادمة.

٣. التشبيهات:

يعتمد حدوث التعلم ذي المعنى لدى المتعلم على تفسيره للمعلومات الجديدة في ضوء ما يعرفه سابقا. ويرى التربويون أن صعوبة حدوث التعلم ذي المعنى لدى الفرد هو عندما

يقوم بتفسير المعلومات الجديدة على معلومات ومفاهيم سابقة غير صحيحة، اي عند المتعلم فهم بديل لتلك المعلومات والمفاهيم.

ولذا فإن على المعلم أن يوجد الطرق والأساليب التي تعرفه على المفاهيم البديلة وعلى طرق معالجتها.

كما يؤكد التربويون أيضا على أن عدم حدوث تعلم لدى المتعلم يرجع إلى عدم قدرنه على ربط ما يسمع ويشاهد أثناء عملية التدريس بما يحمله من معلومات في عقله.

وتكون العملية أكثر سوءا عندما يكون المفهوم المراد تعلمه مجردا ولا يمكن مشاهدته أو تعلمه. وفي هذه الحالة يلجا المعلم إلى استخدام التشبيهات، التي يكون فيها اوجه شبه واختلاف.

وهناك امثلة على ذلك مثل تشبيه الذرة بالمجموعة الشمسية. وعندما يقوم المعلم باستخدام هذا الأسلوب فمن المهم جدا أن يكتشف قدرة المتعلمين على عقد التشبيهات، وان يتعرف عليها لأنه من الممكن ان تكون تشبيهات المتعلمين أفضل من تلك التي يقدمها المعلم

٤. المناقشة والعروض العملية:

وفي هذه الإستراتيجية يقوم المعلم أولا بمناقشة الطلبة عن تصوراتهم عن المفهوم أو الظاهرة العلمية ثم يوجههم بعد ذلك لإجراء التجارب العلمية أو قيامه هو بالعروض العلمية لتشكيكهم في تصورانهم، ثم الوصول معهم للتصور العلمي الصحيح.

وهناك المزيد من الطرق والأساليب التي يمكن استخدامها مع الطلبة لتعديل فهمهم الخطأ سيتم التطرق اليها في الفصول القادمة.

ثالثا: التغير المفاهيمي:

يأتي المتعلم إلى غرفة الصف وهو يحمل الكثير من المعلومات عن الظواهر العلمية، ولكن لا نستطيع التأكيد على أنها صحيحة أو كاملة.

كما يمكن أن تكون تلك المعلومات مفضلة أكثر لدى الطلبة حتى ولو كانت خاطئة.

ويقوم الفرد بوضع تصوراته عن العالم حوله من خلال مجموعة من الطرق هي:

- الملاحظة.
- المحاولة والخطأ.
- الخبرات.
- الدراسة.
- الآباء.
- مصادر اخرى.

والأفراد يقومون بتفسير العالم من حولهم من خلال المعلومات التي اكتسبوها سابقا، فإذا كانت المعلومات تتفق وتعمل بالشكل الذي يرتاحون له، ويحقق لهم نتيجة، اصبحت هي المسيطرة على تفكيرهم لفترة طويلة ومن الصعب تغييرها. وعندما يأتي الفرد إلى غرفة الصف تبدا الأفكار التي يحملها سابقا بالظهور والسيطرة عليه بحيث انه من الصعب احيانا على المعلم تغييرها أو تعديلها أو تكملة الناقص منها.

هذا وتلعب حواس الإنسان الخمسة دورا مهما في حصول الفرد على المعلومات من البيئة التي حوله، هذه المعلومات تتراكم مع بعضها، والتي في النهاية تشكل فهم الفرد للظواهر الطبيعية. ولكن هل دائما تعطينا الحواس فهما علميا صحيحا للظواهر العلمية؟ الجواب لا. ولنأخذ امثلة.

١ - لو وضع شخص يده اليمنى في دورق فيه ماء ساخن، واليد الأخرى في دورق فيه ماء بارد. وبعد فترة وضعهما معا في دورق فيه ماء دافئ، سنجد أن الفرد يحس بأن

يده التي كان وضعها في ماء ساخن تعطيه مؤشرا أن الماء ساخن، وتلك التي وضعها في ماء بارد تعطيه مؤشرا أن الماء بارد.

٢- يتميز الحوت بان له شكل السمكة ويعيش في الماه، وهذا يعطي تصورا وفهما غير صحيح على أن الحوت من الأسماك وليس من الثدييات.

ويحاول المعلم من خلال الأنشطة التدريسية داخل الفصل او المختبر في تصحيح فهم الطلبة للظواهر العلمية، ولكن ليس بالضرورة أن يكون النجاح حليفه لعدة أسباب منها الطالب نفسه ومنها عدم توفر الوقت وطريقة التدريس المناسبة لذلك.

مجموعة من النقاط التي يجب أن نضعها في الاعتبار عند التدريس لكي يتحقق لنا التغير المفاهيمي لدى الطلبة:

أ- **الفعل أولا ثم الكلمات:** اي أن المعلم يخطط للحصة بطريقة يبدا الطلبة بالأنشطة ثم من الأنشطة يقوم بتوضيح المعلومات واكسابها للطلبة.

ب- **علم المفهوم الجديد أثناه التدريس:** أي أن على المعلم أن يضع في الاعتبار أثناء التخطيط للدرس إن هناك مفهوما او مفاهيم جديدة يجب إن تكسب للطلبة.

وبالتالي فالأنشطة والأسئلة المقدمة في الحصة يجب أن تركز على هذا الجانب.

ج. **علم المفهوم للآخرين:** ويقصد به بان يطلب المعلم من الطلاب تعليم بعضهم البعض من خلال المناقشات وطرح الأسئلة، لأن الطلبة احيانا أقدر على توصيل المعلومات لبعضهم من المعلم نفسه.

د. **لا تجعل المفهوم يموت:** ويقصد به ألا يموت المعلم المفهوم لدى الطلبة، بل يجب عليه تذكيرهم به كلما سنحت الفرصة لذلك. كما يجب أن يكون هناك تطبيق لذلك المفهوم حتى يترسخ في ذهن المتعلمين.

كما على المعلم أن يعمل على:

- ربط الجانب النظري بالجانب التطبيقي للمفهوم العلمي.

- الاهتمام بالمحسوسات والخبرات الشخصية للطلبة أثناء تدريس المفاهيم.
- إعطاء امثلة متنوعة للمفهوم وأمثلة لا تنتمي للمفهوم الذي يقوم بتدريسه للطلبة.
- الاهتمام بالبنية المعرفية للمفاهيم العلمية في عقل المتعلم.
- التدرج والتسلسل المنطقي في تدريس المفاهيم العلمية.
- القراءة والاطلاع الخارجي من قبل الطلبة على المفاهيم العلمية التي يدرسونها داخل غرفة الصف.

نماذج واستراتيجيات للتغير المفهومى:

أولا: نموذج: تنبأ، فسر، لاحظ، فسر (OEPE)

(Observe ,Explain ,Predict ،Explain)

مقدمة:

يعد هذا النموذج من أشهر النماذج في تدريس العلوم، وقد قام بتصميمه شامبيجين وكلوبفر واندرسون في عام ١٩٨٠ (Anderson and Klopfer ,Champagne,

ويمكن للمعلم أن يستخدمه اثناء الأنشطة الاستقصائية أو العرض العملي.

وفي هذا النموذج يقوم المعلم بطرح تساؤل على الطلبة في البداية يطلب منهم تنبؤ ما يحدث في الظاهرة العلمية موضع الاستقصاء أو العرض العملي، وإعطاء تفسير مسبق لتنبؤاتهم، ثم يقوم الطلبة بالاستقصاء أو قيام المعلم بالعرض العملي، فيلاحظ الطلبة ما يحدث أثناء النشاط ثم يعطوا تفسيرا، ويقارنوا بين تفسيرهم الأول وتفسيرهم الأخير.

الأصول النفسية والفلسفية للنموذج:

أصول هذا النموذج ترجع إلى النمط الكلاسيكي في البحث العلمي؛ والذي يتميز بأن هناك فروضا علمية تختبر. ولكي يتم قبول أو رفض تلك الفروض لابد من جمع بيانات، ومن ثم الوصول إلى نتائج معينة. وهذا ما يتم فعلا في هذا النموذج حيث إن سؤال التنبؤ الأول بمثابة فرض علمي يختبر من خلال الأنشطة التي يقوم بها المعلم والمتعلم. كما يرجع فكر النموذج إلى الفكر البنائي، الذي ينادي ببناء المتعلم المعرفة بنفسه، ويعدل من الفهم الخطأ الذي يكون قد تكون لديه مسبقا عن الظاهرة العلمية.

اهداف النموذج:

لهذا النموذج مجموعة من الأهداف يمكن تحقيقها في تدريس العلوم منها :

- يعمل على تنمية عمليات العلم لدى الطلبة، وبالأخص الملاحظة، والتفسير، والتنبؤ،
- بالإضافة إلى العمليات الأخرى.
- يمكن تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى الطلبة، وذلك لأن في هذا النموذج يتم اتباع خطوات متتابعة منطقيا أثناء تنفيذه. كذلك - تنمية الذكاء الاجتماعي (العلاقات مع الآخرين) في حالة قيام الطلبة بالنشاط الاستكشافي في شكل تعلم تعاوني.
- التعرف على الأفكار التي يحملها الطلبة عن الظواهر العلمية المتنوعة، سواء اكانت
- افكار صحيحة علميا، او غير صحيحة (فهم خطا).
- يمكن للمعلم أن يغير عن طريقها الأفكار البديلة التي يحملها الطلبة عن الظواهر العلمية أثناء مناقشته لهم حول التنبؤات، والتفسيرات المختلفة.

خطوات تطبيق النموذج في الغرفة الصفية:

تحضيرات المعلم

١. قم بتجهيز التجربة أو، العرض الذي سيشاهده الطلبة بحيث يكون مرتبط بالفكرة الرئيسية للدرس، ويمكن أن يفاجئ الطلبة، ويمكن ان يشاهدوه.

٢. قم بتهيئة الطلبة وأخبرهم بما سيقومون بعمله.

الخطوة الاولى: تنبأ

١. اطلب من الطلبة أن يكتب كل واحد منهم بشكل مستقل تنبؤاته وتوقعاته لما سيشاهده.

٢. قم بسؤال الطلبة ماذا تتوقعون أن تشاهدوا في التجربة أو العرض، ولماذا.

الخطوة الثانية: لاحظ

١. قم بإجراء التجربة.
٢. أعط الطلبة وقتا كافيا للمشاهدة.
٣. اطلب من الطلبة أن يسجلوا ما شاهدوه.

الخطوة الثالثة: فسر

١. اطلب من الطلبة كتابة تفسيراتهم مع الاخذ بعين الاعتبار لما شاهدوه.
٢. بعد أن ينهي الطلبة تفسيراتهم، قم بمناقشة تفسيراتهم بشكل جماعي.

كيف تنجح هذه الاستراتيجية؟

- إذا لم يطلب من الطلبة التنبؤ قبل التجربة، فيحتمل أن لا ينتبهوا جيدا للمشاهدة.
- كتابة التنبؤات تحفز الطلبة لمعرفة الاجابة.
- طلب شرح أسباب تنبؤاتهم قبل التجربة، يعطي المعلم فكرة عن تصوراتهم الخاطئة، مما يساعده على اتخاذ قرارات متعلقة بخطوات تدريسه القادمة.
- تفسير وتقييم تنبؤات الطلبة والاستماع لبعضهم البعض، يساعد الطلبة في تقييم أفكارهم الخاصة وتغييرها وبناء معاني ومعرفة جديدة.

محدودية هذه الاستراتيجية

- هي غير مناسبة لجميع المواضيع، خاصة تلك التي تظهر نتائجها بعد وقت طويل، لذا هي أفضل في حال التجارب المباشرة الفورية.

- إذا استخدمت هذه الاستراتيجية كثيرا، فلا يجب أن تكون المشاهدات مفاجئة للطلبة دائما، والا فانهم سيظلون يبحثون عن خدعة ما ويؤثر على توقعاتهم.

ويمكن للمعلم عمل جدول على السبورة يوضح فيه عناصر النموذج كما في الجدول الآتي:

تصور مقترح لكيفية تنظيم المعلومة عند استخدام النموذج

سؤال التنبؤ.....

تنبأ	فسر	لاحظ	فسر

الاستنتاجات.....

الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

احتياجات تطبيق النموذج؛

لكي تطبق النموذج بصورة واقعية داخل الصف فإنه يلزم من المعلم توفير ما يلي:

- أوراق بيضاء في حالة كتابة الطلبة عناصر النموذج عليها.
- ادوات ومواد العرض العملي أو الاستقصاء.
- اللوح السبورى.
- جهاز العرض العلوي في حالة توفره ليساعدك على كتابة عناصر النموذج عليه.

ثانيا: استراتيجية التشبيهات (Analogies)

مقدمة:

ليس خافيا على أحد ما للمفاهيم العلمية من أهمية في تدريس العلوم، إذ كما يرى العديد من الباحثين اليوم أنه من الصعب على معلم العلوم التركيز في تدريسه على الحقائق العلمية فقط في ظل التفجر المعرفي الكبير، والحل لذلك هو محاولة إكساب الطلبة المفاهيم العلمية.

فمن خلال المفهوم يمكن للطلبة تعلم معظم الحقائق العلمية التي لها صلة به، وبالتالي فليس ضروريا أن يقوم الطالب بحفظ تلك الحقائق.

ويعتمد حدوث التعلم ذي المعنى لدى المتعلم على تفسيره للمعلومات الجديدة في ضوء ما يعرفه سابقا. ويرى التربويون أن صعوبة حدوث التعلم ذي المعنى لدى الفرد تكون عندما يقوم بتفسير المعلومات الجديدة على معلومات ومفاهيم سابقة غير صحيحة، أي عند المتعلم فهم بديل لتلك المعلومات والمفاهيم. وهنا يحدث ما يعرف بالفهم الخطا لدى الطلبة.

كما يؤكد التربويون أيضا على أن عدم حدوث تعلم لدى المتعلم يرجع إلى عدم قدرته على ربط ما يسمع ويشاهد أثناء عملية التدريسي بما يحمله من معلومات في عقله. وتكون العملية أكثر سوءا عندما تكون المفاهيم المراد تعلمها مجردة ولا يمكن مشاهدتها أو لمسها.

تقسم إستراتيجيات التغير المفهومى التي يمكن أن يتبعها معلم العلوم لإحداث تغير مفهومي لدى الطلبة إلى نوعين هما:

إستراتيجيات قائمة على إحداث نوع من التعارض المعرفي بين ما يعرفه المتعلم سابقا عن المفهوم، وما يريد له المعلم أن يعرفه، ولعل استخدام نماذج التدريس أفضل أمثله على الإستراتيجيات المتبعة في هذا النوع، ويعد نموذج بوسنر وزملائه مثالا على تلك النماذج.

أما النوع الثاني من الإستراتيجيات، فهو يعتمد على معرفة ما لدي المتعلم من معلومات عن الظاهرة العلمية ثم محاولة التوسع في تلك المعلومات لكي يصل المتعلم في النهاية إلى

فهم علمي لتلك الظاهرة. وتعد التشبيهات أفضل مثال على هذا النوع من الاستراتيجيات. ويستخدم كل من المعلم والطالب التشبيهات في التدريس، كما أن كتب العلوم مليئة بالكثير منها والتي تحاول أن تقرب وتوضح الصورة للطالب عن المفاهيم العلمية وخاصة المجردة منها. والتشبيهات كما قلنا سابقا لها ارتباط بحياة الطالب، فالكثير من الطلبة يستخدمون التشبيهات في تقريب ظواهر معينة، كما أن الأدب العربي والحياة العربية بشكل عام مليئة بالعديد من التشبيهات، فكلنا نسمع عن تشبيه المرأة بالبدر، وتشبيه عيونها بعيون الغزال، وتشبيه الدنيا بالقنطرة للآخرة، وغيرها من التشبيهات التي اثرت الأدب العربي واللغة العربية.

لذا فمن المهم جدا أن يستثمر معلم العلوم هذه الظاهرة ويحاول توظيفها في الغرفة الصفية لتوضيح المفاهيم العلمية.

تعريف التشبيهات: يعرف التشبيهات على أنها عملية تحديد والتعرف على اوجه الشبه بين المفاهيم. وهناك نوعين من المفاهيم، المفهوم الأول وهو المفهوم المعروف لدى الطلبة يسمى بالمشبه به (Analog)، بينما المفهوم الأخر، وهو غير المعروف، والذي في الغالب هو المفهوم العلمي المراد توضيحه يعرف بالهدف أو المشبه (Target) .

ويكون المشبه به من حياة الطالب حتى يمكنه استيعاب عملية التشبيه، كما أن كلا من الهدف (المشبه) والمشبه به يحملان صفات مشتركة بينهما، ولكن في الوقت نفسه قد يحملان صفات غير مشتركة.

الأصول الفلسفية والنفسية لطريقة التشبيهات:

يمكن إرجاع استخدام التشبيهات في التدريس إلى الفلسفة البنائية في التعلم، ففي هذه الفلسفة أو النظرية يقوم المتعلم ببناء المعرفة بنفسه، كما أن تعديل الفهم الخطأ لدى المتعلم من المبادئ الأساسية لهذه الفلسفة. وهكذا يتم في التشبيهات، ففيها يبني المتعلم المعرفة من خلال اقتراحه للتشبيهات المناسبة للظواهر الطبيعية، او تفاعله مع المعلم في التشبيهات التي يقدمها الأخير. وبما ان التشبيهات من إستراتيجيات التغير المفهومي التي يتم

فيها تعديل الفهم الخطا لدى المتعلم، لذا نجد أنها ترتبط ارتباطا وثيقا بالفكر البنائي في التعلم.

نوعا التشبيهات:

يمكن تقسيم نوعي التشبيهات إلى لفظية ومصورة، فاللفظية يقصد بها استخدام الكلمات كتشبيه ومثال على ذلك تشبيه المرأة بالقمر في ليلة البدر، وتشبيهها بالغزال، وتشبيه عيونها بعيون المها، وتشبيه النساء بالقوارير، وتشبيه الوقت بالسيف، وتشبيه الدنيا بالقنطرة لعبور الآخرة، ومواقف الحياة بمحطات. أما النوع الثاني فهو استخدام الصور للتشبيه.

أهداف استخدام طريقة التشبيهات:

تسعى التشبيهات إلى تحقيق عدد من الأهداف منها:

١. تنمي لدى الطلبة بعض الذكاءات مثل الذكاء البصري/ المكاني وذلك عند استخدام التشبيهات الصورية. كما تنمي عند المتعلمين الذكاء اللغوي، والذكاء المتطقي الرياضي.
٢. تساعد على تغيير الفهم الخطا لدى الطلبة، لأنها تعمل على تقريب المفاهيم العلمية المجردة خاصة منها لدى الطلبة.
٣. تساعد المعلم على تدريس مواضيع طبيعة العلم، لأن العلماء يستخدمون أيضا التشبيهات في فهمهم للظواهر العلمية.
٤. تنمي العمليات العقلية لدى الطلبة، لأن المتعلم يسعى إلى توظيف شيء معلوم، ومالوف أو خصائصه إلى شيء فيه نوع من الصعوبة والتجريد (المشبه).
٥. تجعل عملية التعلم محببة لدى الطلبة، لأن التشبيهات تعمل على ربط الطلبة بحياتهم.

خطوات تطبيق طريقة التشبيهات:

هناك العديد من النماذج أو الخطوات التي من الممكن أن يتبعها المعلم في تدريس حصة باستخدام التشبيهات، ثلاث خطوات تتم أثناء تدريس العلوم بأسلوب التشبيهات موضحة في الجدول التالي. وهذه الخطوات يطلق عليها اختصارا FAR:

توضيح لنموذج تراجيست في التدريس بالتشبيهات

الخطوة	التوضيح
أولا: التركيز (Focus)، ويشمل:	
1. المفهوم	هل هو صعب، مجرد، غير مألوف؟
2. الطلبة	ما المعلومات التي يعرفها الطلبة عن المفهوم؟
3. التشبيه	ما الشيء الذي يعرفه الطلبة ومشابه في بعض صفاته في المفهوم الذي تدرسه؟
ثانيا:الفعل (Action)، ويشمل:	
1. المشابه	ما أوجه الشبه بين المفهوم العلمي والشيء المشبه به، واكتبها على السبورة؟
2. المختلف	ما أوجه الإختلاف بين المفهوم العلمي والشيء المشبه به،واكتبها على السبورة؟
ثالثا:التأمل (Reflection)، ويشمل	
1. النواتج	هل التشبيه واضح، ومفيد ولا يؤدي إلى غموض وتشتت؟
2. التحسين	التأكيد على ما سبق مع إعطاء أمثلة متنوعة للمفهوم

ولنأخذ مثالا على النموذج السابق ونرى الخطوات التي يمكن أن يتبعها المعلم في توضيحه لمفهوم **تمدد المعادن بالحرارة.**

الخطوة الأول: التركيز :(Focus).

١. **المفهوم:** السؤال الذي يمكن أن يطرحه المعلم هو ما الذي يجعل المعادن تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة؟ قد يلاحظ الطلبة أن المعادن كمعدن الحديد تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة، ولكنهم قد لا يستطيعون تفسير ذلك. كما أنهم قد يحملون فهما خطا في هذا الجانب نتيجة عدم معرفتهم للأسباب الحقيقية وراء التمدد والانكماش.

٢. **الطلبة:** قد يعرف الطلبة من خلفيتهم السابقة أن أسلاك الكهرباء توصل بين الأعمدة بشكل غير مشدود (متراخ)، وكذلك قضبان السكك الحديدية، يترك فيها مسافات بين تلك القضبان.

٣. **التشبيه:** هنا يحتاج المعلم إلى إيجاد مفهوم يمكن تشبيهه مفهوم تمدد المعادن بالحرارة وانكماشها بالبرودة. يستطيع المعلم في هذه النقطة أن يسأل الطلبة إعطاؤه تشبيها من عندهم. ومثال على ذلك تشبيه جزيئات المعدن في حالة التسخين، وفي حالة البرودة بحالة الناس أثناء فترة البرد وفترة الحر. ففي فترة البرد يميل الناس إلى أن يكونوا قريبين من بعضهم عكس ذلك في فترة الحر.

الخطوة الثانية: الفعل (Action):

وفي هذه الخطوة يقوم المعلم بعمل مقارنة يبين فيها أوجه الشبه والاختلاف بين حركة جزيئات المعادن عندما تكون في حالة التسخين، وحركتها في حالة البرودة، مع حركة الناس أثناء فترة الحر واثناء فترة البرد، مع التأكيد على أن هناك اختلافا في طبيعة الحركة بين الناس والجزيئات مع كتابة ذلك على السبورة.

الخطوة الثالثة: التأمل (Reflection):

يعمل المعلم هنا على إزالة أي فهم خطأ لدى الطلبة عندما تم استخدام التشبيه السابق عن طريق الأسئلة مع إعطاء امثلة أخرى متنوعة لتحقيق اهداف الدرس.

ثانيا: نموذج التدريس بالتشبيهات: Teaching with Analogies

يتكون هذا النموذج من ست خطوات يتبعها المعلم في عملية التشبيهات (Rule and Rust, 2001) ، فهناك طرف مشبه أو ما يطلق عليه الهدف، وطرف مشبه به، يتشابهان في بعض الخصائص، وأيضا يختلفان في بعض الخصائص.

ويتكون النموذج من ست خطوات هي:

١. تقديم الهدف أو المشبه او المفهوم العلمي.

٢. تقديم المفهوم المشبه به ومراجعته.

٣. تحديد الخصائص المشتركة بين المشبه والمشبه به.

٤. رسم التشابهات.

٥. تحديد حدود التشبيه.

٦. الوصول إلى الخلاصة

وفيما يلي شرح مبسط لكل خطوة من خطوات النموذج.

أولا: تقديم الهدف أو المشبه أو المفهوم العلمي:

يقوم المعلم في هذا الخطوة من التدريس عن طريق التشبيهات بتقديم المفهوم العلمي أو ما يعرف بالهدف للطلبة من خلال طرق التدريس المختلفة مثل المناقشة، أو عرض رسمه أو صورة أو قراءة مقالة معينة. وكمثال على ذلك فلو أراد المعلم تدريس موضوع عن الوطواط فيمكن أن يطلب من الطلبة قراءة معلومات عن الوطواط من كتاب معين ثم يقوم الطلبة بكتابة ذلك في كراساتهم أو على السبورة.

ثانيا: تقديم المفهوم المشبه به ومراجعته:

يقوم المعلم في هذه الخطوة بتقديم المشبه به للطلبة، وهنا يناقش المعلم الطلبة في ذلك، أو يترك لهم أنفسهم اختيار الشيء الذي يمكن أن نشبه به. هذا الشيء إما أن يكون ماديا او رسمة معينة. ويفضل بعض التربويين أن يكون المشبه به أشياء مادية محسوسة يحضرها المعلم معه إلى غرفة الصف، وذلك لأن الأشياء المحسوسة يستطيع المتعلم أن يتحسسها ويعرف صفاتها بشكل أفضل، وبالتالي ربط معلوماته الجديدة بالمعلومات السابقة.

وكتطبيق على هذه الخطوة في المثال السابق، يتكون جلد الوطواط من شعر والياف تعمل على عزل الحرارة يمكن أن يشبه الطالب ذلك بقمصان الصوف الي تتكون من ألياف تعمل على عزل الحرارة عن جسم الإنسان. ويمكن للمعلم أن يقوم بعمل بطاقات بذلك في الوجه الأول الجزء الخاص بالمشبه وعلى ظهر البطاقة الجزء الخاص بالمشبه به.

ثالثا: تحديد الخصائص المشتركة بين المشبه والمشبه به:

يقوم المعلم في هذه الخطوة بعمل المقارنة بين المشبه والمشبه به في الخصائص الي يشتركان فيها، ويتم ذلك من خلال المناقشات التي تتم بين المعلم وطلبته. وهنا لابد من إشراك الطلبة في ذلك، وإلا فلن تكون هناك أهمية تذكر لاستخدام التشبيهات. وتاتي المشاركة من خلال إعطاء الطلبة بأنفسهم المشبه به، وقيام المعلم بمناقشة ذلك معهم. وقد يكون هناك نوع من التشابه المتشعب، أي قيام المعلم بتشبيه كل جزء من اجزاء المفهوم بأشياء مشابهة. ففي مثال الوطواط السابق، يمكن أن يقوم المعلم بتشبيه أجزاء الوطواط المختلفة مثل الأجنحة، القلب، الذيل،..الخ بأشياء مشابهة لها.

رابعا: رسم التشابهات:

وفي هذه الخطوة يقوم المعلم مع الطلبة بعمل تخطط أو رسمه توضح أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به. وليس هناك نمط واحد لذلك، فقد يقوم المعلم مع الطلبة برسم جدول يوضح ذلك. أو قد يكون على شكل رسم معين يقوم به الطلبة. وهنا يعتمد على مدى قدرة المعلم على تنمية ذلك عند الطلبة. وكلما كان توضيح التشبيهات على شكل رسوم معينة كلما كان أبلغ على توضيح الارتباط بين المشبه والمشبه به.

خامسا: تحديد حدود التشابهات:

وهنا يبدا المعلم مع الطلبة ليوضح لهم انه بالرغم من أن هناك مجموعة من الخصائص المشتركة بين المشبه والمشبه به إلا أن هناك مجموعة من الاختلافات بينهما. ويمكن أن ينطلق المعلم من مبدا وهو انه لولا تلك الاختلافات لكان المشبه والمشبه به شيئا واحدا. ففي حالة مقارنة جلد الوطواط مثلا بقفازات لعبة البيسبول، نجد أن المادة في جلد الوطواط حية بينما في قفازات لعبة البيسبول مصنوعة من مطاط وهي مادة غير حية. ويمكن أن توضح تلك الاختلافات في

شكل جدول او رسمة معينة. كما يمكن للمعلم أن يدمج التشابه والإختلاف بين المشبه والمشبه به في جدول واحد (جدول ٢:٧).

جدول يوضح كيفية رسم التشابهات والإختلافات بين المشبه والمشبه به

الهدف (مثلا جلد الوطواط)	التشابه (مثلا الشكل والوظيفة)	المشبه به (مثلا قفازات لعبت البيسبول)
	نوع المادة	
	الشكل	
	الوظيفة	
	التماسك	
	حدود التشبيه (الإختلافات)	
	طبيعة المادة	
	الشكل عند عدم الإستخدام	
	الشيء الممسوك	
	الغرض	

سادسا: الوصول إل الخلاصة:

يتوصل المعلم في النهاية مع الطلبة إلى خلاصة من كل ما عرض، وعلى المعلم أن يتأكد من انه لا يوجد فهم خطا حدث لدى المتعلمين، وذلك عن طريق الأسئلة الختامية التي يطرحها على الطلبة.

بعض التشبيهات في تدريس العلوم:

إن استخدام التشبيهات في تدريس العلوم ليس بالفكر البعيد كل البعد عن فكر العلماء، بل إن العلماء أنفسهم في مجالاتهم التخصصية الدقيقة يستخدمون التشبيهات في تفسيرهم للظواهر الطبيعية وفهمهم لها، وما يحكى عن العالم كيبلر أنه بنا فهمه لحركة الكواكب من خلال عمل الساعة. كما كان كل من داروين في نظريته المعروفة

بالاختيار أو الانتقاء الطبيعي، ونيوتن في نظريته حول الجاذبية سواء الأرضية او جاذبية الأجرام الأخرى استخدموا التشبيهات في وضعهم لنظرياتهم.

ونجد في تدريس العلوم العديد من الأمثلة التي يمكن للمعلم أن يستخدم فيها التشبيهات، والجدول التالي يوضح بعضا من تلك الأمثلة.

أمثلة لبعض المفاهيم العلمية يمكن استخدام التشبيهات فيها

المشبه (الهدف)/ Target	المشبه به/ Analog
حركة الكواكب	عمل الساعة
حركة الأمواج الضوئية	حركة أمواج الماء
سريان التيار الكهربائي	سريان الماء
عمل الـDNA	كتاب الطبخ
حركة الإلكترونات حول النواة	حركة الكواكب حول الشمس
فرق الجهد الكهربائي	المضخة
شكل الـDNA	السلم
ذيل الوطواط	ملعقة الأكل
القلب	مضخة الماء
جناح الوطواط	براشوت المظلي
الأعصاب	أسلاك الهاتف
العين	الكاميرا
الروافع	الأيدي

الفصل الثالث

طبيعة واستراتيجيات تدريس العلوم

مقدمة:

تعد العلوم إحدى المواد الدراسية المهمة في أي نظام تربوي على المستوى العالمي. وتنبع أهمية العلوم وتدريسها من كونها تساهم بشكل كبير بالإضافة إلى الرياضيات في تقدم الأمم وتطورها. وقد تنبهت الدول المتقدمة إلى هذه النقطة منذ فترة زمنية طويلة،

فسعت إلى تحسين مناهج العلوم وتطويرها، والى البحث عن طرائق واساليب تدريس تناسب طبيعة العلوم، فظهرت الكثير منها. ولعلنا في العالم العربي بحاجة ماسة إلى تطوير

تدريس العلوم لأننا للأسف ما زلنا نقبع في تصنيف العال النامي. و يأتي التحسين من خلال تدريب المعلم وتأهيله لاستخدام طرائق وأساليب تدريس متنوعة وحديثة تجعل المتعلم هو محور العملية التعليمية. بالإضافة إلى إبراز محتوى المنهاج بطريقة مشوقة وفعالة،

ومحاولة استثارة تفكير كل من المعلم والمتعلم فيما يتم عرضه وإبرازه في محتوى هذا المنهاج.

ولقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث في طرائق وأساليب التدريس إلى فاعليتها في تحسين تحصيل الطلبة واتجاهاتهم ودافعيتهم وتنميتها للعديد من المهارات العقلية والعملية والإجتماعية. ومن هذا المنطلق جاء هذا الكتاب ليقدم لمعلم العلوم العديد من طرائق واساليب التدريس مع الأمثلة التطبيقية. ويأتي ذلك إيمانا منا بان كلا من

معلم العلوم والمكتبة العربية بشكل عام يحتاجان إلى مثل هذه الكتب، لما تقدمه من جديد

ومفيد لهما. وقد راعينا ان يكون عرضنا لهذه الطرق ينطلق في ضوء المنطلقات الآتية:

١. أن نقدم مادة نظرية مبسطة لكل طريقة.
٢. أن نبتعد عن الحشو الممل لأنه ليس مفيدا للمعلم الذي يريد شيئا إجرائيا سريعا.
٣. أن نقدم مثالا تطبيقيا مبسطا على كل طريقة فدر الإمكان.
٤. ان نربط كل طريقة بثلاثة عناصر اساسية هي: الأخطاء المفاهيمية، وعمليات العلم،
٥. ونظرية الذكاءات المتعددة.
٦. أن نقدم لكل طريقة- قدر الإمكان- الأصول الفلسفية والنفسية لها.

طبيعة تدريس العلوم:

يقولون إن معلم العلوم هو سفير العلوم في الغرفة الصفية، ولكن ما معنى هذا الكلام؟ معناه أن طبيعة تدريس العلوم تختلف عن طبيعة تدريس المواد الأخرى. فالعلوم مادة تعتمد

بشكل كبير على إشراك المتعلمين في النشاطات العلمية، حيث يقومون ممارسة مجموعة من عمليات العلم مثل الملاحظة، والاستنتاج، والتنبؤ، والتفسير وغيرها. ولمجد أن هناك مجموعة

من الأمور تحتم على معلم العلوم أن يستخدم طرائق واساليب تدريس متنوعة وخاصة المتقدمة نوعا ما. ومن ضمن هذه الأمور ما يلي:

١ - العلوم مادة قائمة على أمرين أساسيين هما:

فهم المفاهيم Understanding Concept

وفهم العمليات Understanding Process

إذ لا يكفي أن يتعلم المتعلم المفاهيم والمعلومات فقط، بل عليه أيضا تعلم وفهم العمليات العلمية التي يتم من خلالها الحصول على تلك المفاهيم (العلم مادة وطريقة).

٢- **العلوم ذات طبيعة تجريبية**، لذا ينبغي أن تركز طرائق التدريس واساليب التعلم على تحقيق ذلك.

٣ - **العلوم لا تتعلم بمعزل عن تطبيقاتها التكنولوجية** وعلاقة ذلك بالمجتمع والبيئة الى يعيش فيها المتعلم.

٤- التفجر المعرفي في العلوم، والتحول من تدريس الحقائق العلمية بشكلها المنفصل إلى تدريس المفاهيم العلمية التي تحوي داخلها تلك الحقائق، يتطلب التغيير أيضا في طرائق واساليب التدريس.

٥- ظهور نظريات تدريسية عديدة تفسر كيفية تعلم الأفراد واكتسابهم للمعرفة العلمية. هذه النظريات انبثقت منها طرائق تدريس وأساليب تعليم أعطت معلم العلوم بعدا آخر في كيفية تدريس العلوم.

٦- طبيعة مفاهيم العلوم (بعضها مجرد غير محسوس وغير مرئي) تتطلب نوعية خاصة من طرائق التدريس تساعد على تقريب تلك المفاهيم للطلبة وجعلها محسوسة لهم.

٧- الشبكة المفاهيمية في عقل المتعلم ضرورية لاستيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية، لذا فان استخدام طرائق تدريس تساعد الطلبة على تكوين تلك الشبكة يعد أمرا ضروريا.

٨- تعد العلوم السبيل الذي يستطيع المتعلم من خلاله تفسير الظواهر الطبيعية المحيطة به، وإذا لم يتعلم المتعلم تلك الظواهر بشكل صحيح في حصة العلوم، فقد يتكون عنده فهم خاطى أو بديل أو مغاير، وبالتالي سيكون تفسيره لتلك الظواهر غير صحيح. والحل لذلك هو استخدام المعلم لطرائق وأساليب تدريس مناسبة تساعد المتعلم على تكوين فهم علمي مجتمع لما يحيط به.

٩- النظرة لدى المتعلمين بأن مواد العلوم صعبة، وغير ممتعة، وجامدة تحتم على معلم العلوم تغيير تلك النظرة من خلال استخدام طرائق وأساليب تدريس متعددة ومتنوعة.

تصنيفات طرائق تدريس العلوم:

في البداية من المهم أن نعطي وصفا وليس تعريفا لطرائق التدريس، فهذا النجدي وآخرون يعرفون طرائق أو طرق التدريس أو التعليم على أنها فئة من الإجراءات والأفعال المنظمة يقوم بها المعلم داخل الغرفة الصفية - وتهدف تلك الإجراءات إلى

تعليم التلاميذ موضوعا دراسيا معينا، أو جزءا من موضوع دراسي، أو معلومة معينة، وقد يهتم المعلم من خلال ذلك بمحاولة تحقيق بعض الأهداف التربوية.

تصنيفات طرائق التدريس

لقد تعددت تصنيفات طرائق التدريس، وكل تصنيف ينطلق من أساس معين، وسنعرض فيما يلي مجموعة من التصنيفات على أساس دراية القارئ بها:

التصنيف الأول (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦):

يصنف التربويون طرق التدريس إلى:

- **طرق التدريس المباشر:** ويلعب فيها المعلم دورا محوريا في السيطرة على العملية التعليمية

من حيث التخطيط والتنفيذ والمتابعة ويكون دور الطالب فيه دور المتلقي السلي.

- **طرق التدريس الموجه:** وفيها يلعب المعلم دورا نشطا في تيسير تعلم الطالب الذي يكون

مشاركا نشطا في عملية التعلم، ويتركز الاهتمام في هذا النوع على نواتج العلم وعملياته.

- **طرق التدريس غير المباشر:** يكون المعلم ميسرا للتعلم ويكون الطالب مشاركا نشطا في عملية التعلم، ويتركز الاهتمام في هذا النوع على عمليات العلم.

التصنيف الثاني (تصنيف بترسون وزملائها):

صنفت بيترسون وزملاؤها طرق التدريس إلى ثلاثة أنواع هي:

- طرق الاستماع والتحدث. - طرق القراءة والكتابة. - طرق المشاهدة والعمل.

جدول (1:2)

تصنيف بترسون وزملاؤها لطرق تدريس الشائعة

الطريقة	مدى سيطرة المعلم على الطريقة		
	مرتفعة	متوسطة	منخفضة
1. طرق الإستماع والتحدث			
– طريقة المحاضرة	*		
– طريقة التمرينات		*	
– طريقة الأسئلة		*	
– طريقة المناقشة		*	
– طريقة المجادلة أو المناظرة			*
– طريقة التقارير			*
– طريقة العصف الذهني			*
– طريقة الأفلام			*
2. طرق القراءة والكتابة			
– طريقة الكتاب المدرسي	*		
– طريقة حل المسألة	*		
– طريقة تدريس الأقران			*
– طريقة التعليم المبرمج			*
– طريقة التعليم الفردي			*
– طريقة فرق التعلم			*
3. طرق المشاهدة والعمل			
– طريقة العرض العملي	*		
– طريقة الرحلات الميدانية	*		
– طريقة التجارب المعملية والمخبريه		*	
– طريقة الإستقصاء أو الإكتشاف		*	
– طريقة المحاكاة أو لعب الدور			*
– طريقة التعلم باللعب			*
– طريقة المشروع			*

تدل على أن الطريقة قد تصنف في أكثر من فئة

التصنيف الثالث: صنف ريسي وولكر (١٩٩٧) طرق التدريس بحسب اعداد الطلاب الموجه أو المستخدمة لهم إلى .

- طرق خاصة بمجموعات كبيرة (اعداد الطلبة من عشرين فاكثر).
- طرق خاصة بمجموعات صغيرة (اعداد الطلبة في المجموعة بين ٢٠-٥).
- طرق فردية (اعداد الطلبة اقل من خمسة).

جدول (2:2)

تصنيف ريسي وولكر لطرق التدريس

حجم المجموعة	الطريقة المناسبة (أمثله)
مجموعة كبيرة (ن > 20)	المحاضرة (Lecture) العرض العملى (Demonstration) تدريس الفريق (Team teaching) المناقشة (Discussion) الجدال (Debate) أسئلة وأجوبة (Question and Answer)
مجموعة صغيرة (ن = 5 – 20)	السمينار (Seminar) العمل المخبري (Laboratory) اللعب (Gaming) العصف الذهنى (Brainstorming) الرحلات (Field trip) لعب الدور (Role Play) المحاكاة (Simulation)
فروي (ن < 5)	المشاريع والتقارير (Project and Assignment) التعلم المفتوح والتعلم عن بعد (Open Distance Learning)

التصنيف الرابع: صنف النجدي وآخرون طرائق التدريس إلى مجموعتين هما:

- مجموعة العرض: ويقصد بها طرائق التدريس التي يقوم المعلم فيها بالجهد الأكبر وعادة ما يكون المتعلم متلقيا أو منفذا لاقتراحات المعلم.
- مجموعة الاكتشاف: وفيها يقوم المتعلم بدور أكبر من دور المعلم، حيث يقوم المعلم بدور الموجه والمرشد.

التصنيف الخامس: صنف امبوسعيدي والبلوشي طرائق التدريس إلى ٣ مجموعات هما:

جدول (3:2)

تصنيف طرق التدريس

المجموعة	طرق التدريس
طرائق واستراتيجيات التدريس ذات العلاقة بالعمل الجماعى	التعلم التعاونى المناقشة المشاريع التعيينات
طرائق واستراتيجيات التدريس ذات العلاقة بالعمل المخبري	الإستقصاء طريقة سكمان الإستقصائية المحطات الإستكشافية (العلمية) دورة التعلم العرض العملى شكل سبعة المعرفي نموذج تنبأ، فسر، لاحظ، فسر
طرائق واستراتيجيات التدريس ذات العلاقة بالتفكير	العصف الذهنى التخيل العلمى الأفكار الإبداعية حل المشكلات التعلم المبنى على المشكلة إستراتيجيات ما وراء المعرفة الأسئلة الصفية

معايير اختيار طريقة التدريس:

لكي يقوم المعلم بتطبيق درس معين باستخدام طريقة او اسلوب تدريس، لابد أن يخضع اختياره لتلك الطريقة او الأسلوب إلى مجموعة من المعايير حددت في الأدب التربوي وهي.

المرحلة التعليمية: التي يدرس فيها المعلم، هل المرحلة التي يدرس فيها معلم للعلوم ابتدائية؟، إعدادية؟، ثانوية؟، جامعية؟، فبعض الطرق التي نلائم مرحلة تعليمية معينة قد لا تلائم مرحلة تعليمية اخرى.

مستوى الطلبة ونوعيتهم: هل الطلبة الذين يدرسهم معلم العلوم من الذين يوصفون بأنهم اذكياء، أم بطيئو التعلم، أم من الطلبة الذين يحتاجون إلى عناية وتربية خاصة؟ هل هم من الذكور؟ أم من الإناث؟ وما هي اعمارهم؟ وهل هم من الكبار.....

الهدف المنشود او (النتيجة المتوخاة) من التدريس: ما الهدف او الأهداف التي يسعى معلم علوم إلى تحقيقها؟ وهل يسعى المعلم لإعداد الطلبة لإمتحان ما؟ وهل الهدف إكساب الطلبة المعرفة العلمية - بأشكالها المختلفة؟ أم تنمية التفكير العلمي وتعليم التفكير؟ ام إكساب الطلبة طرق العلم؟ وعملياته؟ أم مهارات يدوية؟

طبيعة المادة (أو المحتوى) الدراسية: ما طبيعة المادة التي يعلمها المعلم وما الأشكال المعرفية للمادة التي يراد تعليمها؟ وما مستوى ونوع المعرفة العلمية فيها؟ وهل توصف المادة بأنها صعبة ام سهلة؟ ....

نظرة (فلسفة) المعلم للعملية التعليمية - التعلمية: ما النظرة (أو الفلسفة) التي يؤمن بها (ويستخدمها) المعلم في التدريس؟ وما شعوره العام تجاه عمليتي التعليم والتعلم؟ وما مدى ارتباطه أو انتماؤه وحماسه لمهنة التعليم؟

ونضيف معايير أخرى هي:

توفر الإمكانات في المدرسة: إذ ليس من الممكن أن يختار المعلم طريقة تدريس لا تتوفر لها الإمكانات في المدرسة، أو قد لا يستطيع أن يوفرها من البيئة المحلية.

الزمن المتاح: بعض الطرق تحتاج إلى وقت طويل في التطبيق، وإذا كان المعلم في فترة زمنية مضغوطا فيها مثل فترة انتهاء الفصل الدراسي، وعليه إنهاء ما تبقى من المنهج، فليس من المناسب اختيار طريقة تدريس تحتاج إلى زمن طويل لتطبيقها.

الفصل الرابع

طرق تدريس مرتبطة بالعمل الجماعي

أولا: طريقة العرض العملي (Method Demonstration)

مقدمة:

يعد العرض العملي من أكثر اساليب أو طرائق تدريس العلوم التقليدية استعمالا في تدريس العلوم، والعرض العملي هو عرض مشاهدات عملية تتعلق بموضوع الدرس، مناقشة ما يحدث في هذه المشاهدة. ويعتقد البعض أن العرض العملي اسلوب غير ثم فعال في تدريس العلوم، ولكن الدراسات والبحوث التربوية أثبتت عكس ذلك بشرط قيام المعلم بالعرض العملي متقيدا بالشروط التي يجب توافرها عند استخدامه، كذلك مشاركة الطلبة اثناء عملية العرض من خلال الأسئلة وتدوين الملاحظات والتنبؤات وإعطاء التفسيرات.

ويعرف ستوليبرج المذكور في النجدي وراشد وعبدالهادي (١٩٩٩) العرض العملي على انه الإجراءات أو النهج لعمل شيء بوجود الآخرين كوسيلة لكي يشاهد الطلبة كيفية العمل حتى يجربوه هم بأنفسهم وذلك لتوضيح مبدا أو تادية تجربة.

اما علي (٢٠٠٣: ١١٢) فيعرفه على انه ذلك النشاط التعليمي الذي يقوم به المعلم امام الطلبة بغية إكسابهم معلومات، أو توضيح النواحي التطبيقية لبعض الظواهر الطبيعية- معتمدا في ذلك على استخدام بعض الوسائل التعليمية.

ونلاحظ من خلال تعريف علي (٢٠٠٣) انه ركز على عرض المعلم فقط دون مشاركة الطلبة، ولكن ما تجدر الإشارة إليه هنا- كما سنعرف لاحقا - أن الطلبة يمكن أن يقوموا بعرض عملي أيضا، أو إنهم يشاركون المعلم في ذلك.

كما أن التعريف ركز على استخدام التكنولوجيا الحديثة في العرض العملي، وهذا جيد، حيث أنها تعمل على جذب انتباه الطلبة وشوقهم ودافعيتهم محو موضوع العرض العملي.

ومكن من خلال العرض العملي أن يقوم الطلبة بأنشطة استقصائية خاصة إذا قدم العرض العملي على هيئة صور استقرائية، إذ انه يشجع الطلبة على التحليل وتكوين

الفرضيات المستندة إلى معلوماتهم. وتكون دافعيتهم لمتابعة العروض العملية أكبر إذا ما قدمت لهم بصورة الغاز لأنه يجعلهم متشوقين أكثر لمعرفة حل تلك الألغاز. إذن يمكن القول أن العروض العملية هي أكثر من كونها معلما يعرض وطلبة يشاهدون العارض والمعروض.

الأصول النفسية والفلسفية للعروض العملية:

إذا قدم العرض العملي بصورة استقرائية، بحث أن الطلبة يستقصون معلومات معينة من خلاله، فانه يرتبط بأكثر من نظرية وفلسفة تربوية منها، نظرية بياجيه في التعلم، الذي يرى بأن التعلم عملية نشطة، يقوم فيها الفرد بالتفاعل مع بيئته ومن ثم ينشىء معارفه بنفسه من خلال التفاعل مع البيئة (الخليلي وحيدر ويونس، ١٩٩٦).

وأن المتعلم يقوم بالبحث والتنقيب عن المعرفة. وفي العرض العملي يمكن أن يتم ذلك إذا نام المعلم بطرح تساؤلات مثيرة للتفكير تساعد المتعلم على تنشيط ذاكرنه والبحث عن المعرفة واستقرائها من خلال عرض المعلم او الطلبة أو بتشاركهما معا.

كما يمكن ربط العرض العملي بالفلسفة البنائية، ما دمنا نتحدث عن نظرية بياجيه، والتي هي أساس الفلسفة البنائية، إذ أن المتعلم يبني معلوماته بنفسه من خلال تقصيه للمعلومة أثناء عرض المعلم أو عرض الطلبة أو عرض المعلم مع الطلبة.

استخدامات العروض العملية:

من الحالات والمواقف التعليمية التي يتم فيها استخدام العرض العملي في الغرفة الصفية:

- يستخدم العرض العملي عندما يرافق إجراء النشاط العملي بعض الخطورة التي تهدد سلامة الطلبة فيما لو انامو بإجراء النشاط بأنفسهم (مثل التعامل مع الأحماض، الكهرباء، ..).
- يكون العرض العملي مناسبا في الفصول ذات الأعداد الكبيرة.
- العرض العملي ضروري عندما يريد المعلم ان يبين كيفية استعمال الأدوات والأجهزة بطريقة مناسبة مثل السحاحة، الماصة، المجهر، ..

- لا بديل عن العرض العملي عندما لا تتوافر ادوات وأجهزة أو مواد، أو عندما تكون الأدوات حساسة، والتي يمكن ان تتعرض للتلف إذا لم يتعامل معها محذر شديد مثل الكشاف الكهربائي ذي الورقتين الذهبيتين.
- العرض العملي هو البديل الأفضل للتجريب من قبل الطلبة عندما تكون كلفة المواد المستعملة مرتفعة، ويلزم الاقتصاد في استهلاك هذه المواد مثل الزئبق ونترات الفضة.
- العرض العملي ضروري عندما يود المعلم أن يقود تفكير طلبته وانتباههم بشكل مباشر إلى نتائج تعلم محددة، مثل محاولة اكتشاف علاقة معينة من خلال إجراءات تنفيذ نشاط عملي استقصائي.
- يفيد العرض العملي عندما تدعو الحاجة إلى الإسراع في نغطية محتوى المادة التعليمية ضمن وقت محدد، فقيام الطلبة بإجراء التجارب بأنفسهم يحتاج إلى وقت وجهد من المعلم.
- يفيد العرض العملي في جذب انتباه الطلبة ومشاركتهم خصوصا عندما يستعمل المعلم درسه بعرض عملي مثير، وهما أمران أساسيان لحصول التعلم.
- عدم وجود مساعد للمعلم في تنفيذ النشاط العملي الفردي او الجماعي، مثل عدم وجود فني تختبر في المدرسة.

أهداف العرض العملي:

يحقق العرض العملي العديد من الفوائد نذكر منها:

- ينمي لدى الطلبة الذكاء المنطقي الرياضي من خلال استخدامه لعمليات العلم كالملاحظة، والاستدلال، والتصنيف الخ، والذكاء اللغوي أثناء التحدث عن نتائج العرض العملي، والذكاء الاجتماعي من خلال تفاعل الطلبة مع المعلم أثناء قيامه بالأنشطة العملية. كذلك الذكاء الجسدي-الحركي إذا تطلب العرض العملي بعض الحركات من الطلبة، وأخيرا ينمو الذكاء الطبيعي لدى المتعلمين في حالة تطلب العرض

العملي خروج الطلبة إلى البيئة المجاورة، والتعرف على الطبيعة ومكوناتها، ومن ثم القيام بعرض أمام طلبة الفصل.

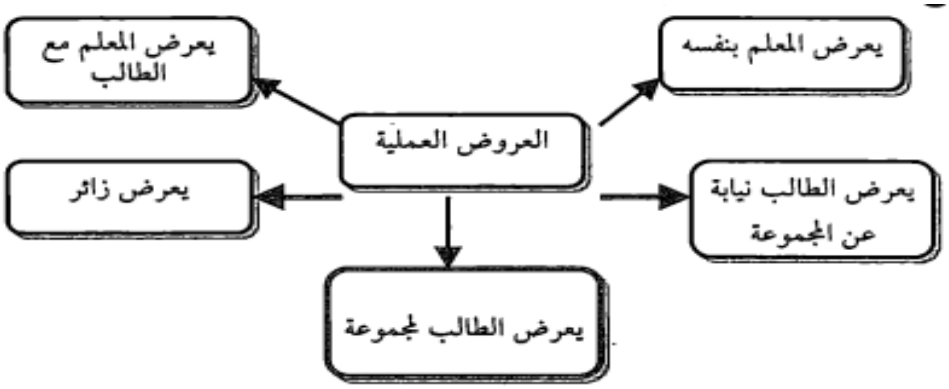
- يساعد على تطوير مهارات عمليات العلم لدى الطلبة كالملاحظة، والتفسير، والتنبؤ، وضبط المتغيرات، .....الخ.
- يؤدي إلى فحص الفهم الخطأ لدى الطلبة المرتبط بالموضوعات التي يتم استخدام العروض العملية لتوضيحها للطلبة، وذلك أثناء المناقشات التي تتم قبل واثناء وبعد العرض العملي.
- توفير قدر مشترك من الخبرات التعليمية لجميع الطلبة في الفصل أو المعمل.
- توفير تكلفة العملية التعليمية في تدريس العلوم مقارنة بطرق التدريس الأخرى.
- توفير كثير من الجهد الذي يبذل في تدريس العلوم مقارنة بطرق التدريس الأخرى.
- تلافي تعرض الطلبة لبعض الأخطار او الأضرار فيما لو قاموا بالتجارب بأنفسهم.
- مواجهة مشكلة ازدحام الصفوف بالطلبة وقلة الوقت المتاح لمعلم العلوم.
- يمكن أن يستخدمها المعلم لتدريب الطلبة على كيفية عمل جهاز معين، أو تدريبهم على مهارة معينة، أو ربط الحقائق العلمية والمفاهيم والنظريات بالجانب العملي الذي م من خلاله الوصول إلى هذه الحقائق والمفاهيم والنظريات.
- يساعد المعلم على مراجعة بعض الموضوعات التي تمت دراستها.
- يمكن المعلم من ضبط الصف وإدارته، ونوجيه عملية التعلم في الاتجاه المنشود.

أنواع العروض العملية:

هناك عدة تصنيفات لأنواع العروض العملية نذكر منها:

تصنيفها حسب طريقة تقديمها:

هناك خمسة أنواع من العرض العملية في هذا التصنيف مشار إليها بالشكل (١).



شكل (4:4)

أنواع العروض العملية حسب طرق تقديمها

اولا: عرض المعلم: يعد المعلم العرض العملي ويقدمه للطلبة دون أية مساعدة.

ثانيا: عرض المعلم - الطالب: يقوم المعلم بإعداد العرض العملي، ولكن يقدمه بالتعاون مع أحد الطلاب

ثالثا: عرض الطالب المنفرد: يقوم طالب متميز له مكانة بين زملائه بتقديم عرض لموضوع معين أو تجربة معينة أمام باقي أفراد الصف، أو أمام مجموعة معينة كالطلبة الضعاف مثلا.

رابعا: الطالب يعرض نيابة عن باقي المجموعة: في هذا النمط يقوم المعلم بتقسيم أفراد الصف إلى مجموعات، وكل مجموعة تقوم بعمل ما، ثم يقوم أحد افراد المجموعة بعرض ما توصلت إليه مجموعته من نتائج.

خامسا: ضيف يعرض: يمكن أن يتم دعوة ذوي الاختصاص بالحضور إلى الصف والقيام بعرض معين.

تصنيفها حسب نشاط المعلم أو المتعلم:

تصنف الأنشطة العملية في هذا التصنيف إلي:

١ - **العروض العملية الساكنة:** وهي تلك العروض التي لا تحدث خلالها حركة أو نشاط ملموس من قبل المعلم أو الطلبة، ومن أمثلتها قيام المعلم بعرض عملي مستخدما شرائح أو جداول أو نماذج.

٢- **العروض العملية الديناميكية:** وهي التي تتضمن نشاطا، وحركة من قبل المعلم أو الطلبة، ومن أمثلتها قيام المعلم بعرض تجربة عملية أمام الطلبة (حرق شريط المغنيسيوم مثلا).

تصنيفها حسب طبيعتها:

تصنف الأنشطة العملية في هذا التصنيف إلي:

١- **العروض العملية الوصفية:** وهي تلك العروض التي تستخدم لعرض وظيفة جهاز أو فوائده، أو القيام بتجربة معينة تظهر نتائجها بشكل وصف (لون، طعم، رائحة،..).

٢- **العروض العملية الكمية:** وهي التي تتم عندما تكون نتائجها كمية مثل تعيين قيمة ثابت من الثوابت عمليا مثلا.

خطوات تطبيق العروض العملية في الغرفة الصفية:

يمر تطبيق الدروس باستخدام العروض العملية بمجموعة من المراحل، وفي كل مرحلة مجموعة من الخطوات:

- مرحلة الإعداد التي تسبق العرض العملي
- مرحلة تقديم العرض العملي

مرحلة ما بعد تقديم العرض العملي

أولا: مرحلة الإعداد التي تسبق العرض:

ويشمل التخطيط:

اختيار العرض العملي المناسب للدرس (أفضل أسلوب يقدم من خلاله الدرس في ضوء اهدافه ومحتواه العملي وندرات وإمكانيات الطلبة) وعلى المعلم بعد ذلك ملاحظة:

- توافر انشطة العروض العملية التي اختارها في المدرسة، ومدى قدرنه على توفير بعضها بطريقة او بأخرى.
- مدى مناسبة حجم ادوات واجهزة العرض العملي لأعمار الطلبة.
- تحليل المادة العلمية وتحديد أوجه التعليم المناسبة في موضوع العرض العملي.
- اختيار أنشطة العرض العملي التي تتناسب مع وقت الحصة.
- تجريب المعلم للعرض الذي سيقدمه قبل تقدمه أمام الطلبة.
- ترتيب اجهزة وأدوات العرض وأنشطته المختلفة قبل دخول الطلبة.
- عدم وضع انشطة العرض واضحة امام الطلبة، وأن يضعها في صندوق مجانبه ويسحب منها ما يريد.
- تحديد الأسئلة التي سيطرحها المعلم على الطلبة خلال العرض العملي.

ثانيا: مرحلة تقديم العرض العملي:

وتشمل مجموعة من الإجراءات وهي: -

- إثارة انتباه الطلبة بالعرض العملي، وهناك بعض الأساليب تحقق ذلك: -

✓ إخراج المواد والأدوات في وقتها، وإرجاعها إلى مكانها بعد الاستخدام.

✓ طرح مشكلة ما في بداية الدرس، والتي ستجد لها الحل في العرض العملي.

✓ التأكد من مشاهدة جميع الطلبة للعرض أثناء تقديمه.

✓ وضوح الهدف أو الغرض من استخدام العروض العملية للطلبة، وان يكون الهدف دائما منذ البداية لماذا نستخدم العرض العملي؟

✓ عدم ذكر نتائج العرض مسبقا، وهذا لا يتناقض مع النقطة السابقة من وضوح الهدف.

✓ التدرج في تقديم العرض العملي وإشراك الطلاب فيه.

- ✓ توضيح وسائل الأمان أثناء تقديم انشطة العروض العملية التي فيها خطورة على الطلبة.
- ✓ أن يكون التركيز أثناء تقديم العرض على موضوع العرض وليس على موضوع آخر.
- ✓ التأكد من أن الطلبة يفهمون ما يقدم أمامهم من أنشطة العرض العملي.
- ✓ سير كل من الشرح والتفسير والمشاهدة معا خلال تقديم العرض العملي.
- ✓ أن يكون المعلم متحمسا أثناء تقدمه للعرض العملي وأن يكون قدوة لطلابه.
- ✓ تدريب الطلاب على دقة المشاهدة والاستنتاج.
- ✓ يجب على المعلم أن يتحدث بصوت عال لكي يسمعه من يجلس في نهابة الفصل،
- ✓ وأن يتأكد من ذلك في بداية الحصة.
- ✓ يجب أن يعمل المعلم على تقديم تعزيز إيجابي لطلبته أثناء العرض العملي.
- ✓ توظيف السبورة ومعينات التدريس الأخرى قدر الإمكان اثناء العرض العملي.

ثالثا: مرحلة ما بعد تقديم العرض العملي:

وتشمل مجموعة من الإجراءات:

- تقييم العرض العملي، ويشمل: -
- تقييم تعلم الطلبة لجوانب التعلم المختلفة المرجوة من الدرس ومدى استفادتهم من العرض العملي.

وهناك عدة اساليب لذلك منها الأساليب المكتوبة والأساليب الشفوية.

أولا: الأساليب المكتوبة:

مقالة: يقوم الطلبة بكتابة مقالة قصيرة يلخصون فيها العرض العملي الذي شاهدوه.

الاختبارات القصيرة: يقوم المعلم بعد انتهاء العرض بتقديم اختبار قصير للطلبة عن موضوع العرض العملي.

ثانيا: الأساليب الشفوية:

- يطلب المعلم من الطلبة تلخيص العرض العملي الذي شاهدوه شفويا.
- يطلب المعلم من الطلبة تطبيقات اخرى على موضوع العرض العملي الذي شاهدوه.
- تلخيص موضوع العرض العملي بعد انتهاء العرض، ويمكن عمل ذلك على السبورة.
- حفظ الأجهزة والمواد والأشياء التي استخدمت في تقديم العرض.

افعل ولا تفعل في العروض العملية (إرشادات في العروض العملية):

هناك مجموعة من الإرشادات لتفعيل العروض العملية من خلال استخدام فعلي إفعل ولا تفعل كما هو موضح في الجدول الآتي:

أفعل ولا تفعل في العروض العملية

أفعل	لا تفعل
حدد الهدف أو الغرض من العرض العملي لطلبتك مسبقا	لا تسرع أثناء العرض العملي حتى لا تفقد متابعة الطلبة لك
تأكد من أنك جهزت كل احتياجات العرض العملي	لا تهمل احتياطات الأمان والسلامة أثناء العرض العملي، فأنت قدوة لطلبتك
عرف الطلبة بالأدوات والأجهزة التي ستستخدمها في العرض العملي	لا تقتل العرض العملي من خلال برودك في العرض، بل كن متحمسا له.
تأكد من رؤية الجميع للعرض العملي الذي تقوم به	لا تجعل طلبة معينين فقط يشتركون معك في العرض العملي
أشرك الطلبة معك قدر ما تستطيع في العرض العملي	لا تعتقد أنك ستكسب كل المهارات العلمية والعملية أثناء العرض العملي
وظف التقنيات الحديثة في التدريس قدر ما تستطيع	لا تجعل صوتك هادئا لا يسمعه الطلبة
ناقش طلبتك أثناء العرض العملي وبعده	لا تتوقع أن تسير أمور العرض العملي دائما بيسر، فهناك مفاجآت فكن مستعد لها

احتياجات استخدام العروض العملية:

لكي يقوم المعلم أو الطالب بالعروض العملية بشكل علمي صحيح، فقد يتطلب منه بعض الوقت وتوفير ادوات ومواد كافية. عموما هناك مجموعة من الأشياء يحتاجها استخدام العروض العملية داخل الغرفة الصفية نذكر منها:

- ادوات ومواد العرض العملي سواء اكانت تجربة او مجرد عرض لأشياء معينة (جهاز، جدول، رسوم، .....الخ.).
- اللوح السبورى مع أقلام سبورة.
- جهاز العرض العلوي في حالة توفره ليساعد المعلم على كتابة ما نوصل إليه الطلبة
- من نتائج لتتم مناقشتهم فيها.
- اوراق مكتوب عليها بعض الأسئلة يجيب عليها الطلبة أثناء مشاهدتهم للعرض العملي.

الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم

ثانيا: إستراتيجية المحطات العلمية (Strategy Station Scientific)

مقدمة

تعتبر طريقة المحطات العلمية من الطرق الممتعة في تدريس الدروس العملية في العلوم، كما أنه يمكن استخدامها في الدروس النظرية أيضا. وتضفي على الفصل جوا من المتعة والتغيير والحركة اللازمة لتحريك دماء المتعلمين وزيادة دافعيتهم للتعلم أهداف استراتيجية المحطات العلمية:

فيما يلي استعراض لأهم الأهداف التي يمكن تحقيقها اثناء تنفيذ طريقة المحطات العلمية:

١. التغلب على مشكلة نقص الأدوات:

عندما تكون الأدوات والمواد شحيحة فإن طريقة المحطات العلمية تفيد في التغلب على هذه المشكلة، فيتم وضع مواد كل تجربة على طاولة مستقلة، ويقوم المتعلمون في مجموعاتهم، مجموعة بعد اخرى، بزيارة هذه المحطة وإجراء التجربة، وهكذا فلا يلزم هنا توفير مواد وادوات بعدد المجموعات.

٢. التغلب على سلبيات العروض العملية:

تتلاقى طريقة المحطات العلمية مع طريقة العروض العملية في أنه لا يتوافر من مواد وأدوات التجربة إلا كمية قليلة لا تكفي للتوزيع على كل مجموعات الفصل، وبينما يقوم المعلم في العروض العملية بإجراء التجربة أمام الفصل ككل، ويكون دور المتعلمين هو المشاهدة والإنتظار، فإنه في طريقة المحطات العلمية تقوم كل مجموعة بإجراء التجربة بنفسها، والتفاعل مع المواد والأدوات بصورة مباشرة، وهنا يتدرب المتعلمون على عدد أكبر من عمليات العلم، وخاصة عملية التجريب التي يمارسونها بأنفسهم.

٣. إضفاء المتعة والتغيير والحركة في الفصل الدراسي، المحطات العلمية وتوزيعها على بعد تقسيم الفصل إلى مجموعات، وتصميم طاولات متباعدة في غرفة الفصل، تقوم كل مجموعة بالمرور على كل معطة علمية والتفاعل معها بإجراء تجربة أو قراءة مادة علمية أو مشاهدة مادة تعليمية على شريط فيديو ثم الإجابة على عدد من الأسئلة. لا شك ان هذا المرور والتحرك يضفي جوا من المتعة والتغيير في غرفة الفصل، ويتيح للتلاميذ تحريك أجسادهم مع عقولهم، وتغيير الجلسة التقليدية على كرسي الدراسة.

٤. زيادة جودة المواد المعروضة:

تتيح طريقة المحطات العلمية فرصة لزيادة جودة المواد والعينات المعروضة، ففي الطريقة الاستكشافية الاعتيادية والتي يتم فيها توزيع المواد والأدوات والعينات على كل مجموعة، يضطر المعلم أحيانا إلى انتاج نسخ من الصور، وفي أحجام صغيرة، حتى يوفر في تكاليف انتاج هذه المواد، فلا يستطيع مثلا انتاج صور مكبرة وملونة بعدد مجموعات الفصل، لكن بطريقة المحطات العلمية يمكن انتاج أو احضار صورة ملونة ومكبرة متعلقة بالمفهوم، ووضعها في معطة واحدة فقط، ليتفاعل التلاميذ معها، ويجيبوا على عدد من الأسئلة المتعلقة بها.

٥. تنوع الخبرات العملية والنظرية:

المحطات العلمية بحيث تتنوع الخبرات فيها بين قراءة واستكشاف يتم تصميم وتجريب واستماع، فتكون محطة خاصة بإجراء تجربة علمية، وثانية لقراءة مادة علمية، وثالثة لمشاهدة مقطع من فيلم تعليمي، ورابعة لاستخراج مادة من الإنترنت، وخامسة للإستماع إلى تسجيل صوني، وسادسة لإنتاج عمل فني باستخدام الصلصال كتصميم نموذج لجزيء أو ترابط جزيئات في مادة معينة، وسابعة لطرح اسئلة على خبير (المعلم مثلا) يقف امام المحطة السادسة ويبدأ التلاميذ بطرح اسئلة عليه. ويتم تصميم جميع هذه المحطات بحيث تعالج كل واحدة منها جزئية من جزيئات المفهوم تحت الدراسة.

٦. عرض المصادر الأصلية:

تتيح طريقة المحطات العلمية استخدام المصادر الأصلية للمعرفة كالموسوعات والمراجع الأصلية، فيحضر المعلم مثلا موسوعة علمية أو مرجعا اصليا، ويضعه على طاولة إحدى المحطات، وعندما تمر عليه مجموعات المتعلمين، يقومون بتصفحه والإجابة على الأسئلة التابعة له، وهكذا تتم تنمية التفاعل المباشر مع المصادر الأصلية، وتنمية مهارة استخراج المعلومات والتفسيرات من مصادر مختلفة التصنيف والعرض كالموسوعات والنشرات العلمية والمجلات التثقيفية.

٧. تنمية عمليات العلم:

هناك فرصة متاحة لتنمية تختلف عمليات العلم في المحطات العلمية، ويعتمد هذا على طبيعة النشاط الموجود في كل محطة، فهناك الأنشطة الإستقصائية والإستكشافية، وهناك الأنشطة القرائية، وهناك الأنشطة الإستنتاجية التي تعتمد على قراءة الرسوم البيانية واستنتاج العلاقة منها، وهناك الأنشطة المعتمدة على التصميم واستخدام الصلصال ونماذج الجزيئات، وهكذا فإن العديد من عمليات العلم يتم تنميتها في الحصة الواحدة في محطات مختلفة ومتنوعة. ولكل هذا سيكون واضحا من الأمثلة التطبيقية المعروضة لهذه الطريقة في نهاية هذا الفصل.

٨. تنمية الذكاءات المتعددة، حيث يتم تنمية:

- الذكاء الطبيعي: حيث يقوم المتعلم بالتعامل مع عناصر من الطبيعة في عملية الاستقصاء كالنباتات والحيوانات والخامات الطبيعية، وذلك حسب طبيعة الدرس والمحطات التابعة له.

- الذكاء الفراغي: يتم في بعض المحطات إحضار عينات وادوات كذلك نماذج ثلاثية الأبعاد، كما يتم التعامل مع اجسام ثلاثية الأبعاد وليس صورا لا تعبر عن الأبعاد الحقيقية للأجسام.

- الذكاء اللغوي: وذلك بالمناقشة في المجموعة حول المحطة التي يقومون بزيارتها، والعمل على صياغة الأفكار على شكل تنبؤات وخطوات تجريبية وتفسيرات، ومن ثم عرضها

على بقية الفصل، كذلك تتيح المحطات القرائية فرصة جيدة لتطوير القدرات اللغوية، والتعامل مع المصادر الأصلية كالموسوعات والإنترنت واستقاء المعرفة منها.

- الذكاء الحركي: وذلك بالحركة وتركيب الأجهزة واداء التجربة والمهارات المعملية اليدوية، وتصميم النماذج وغيرها، وذلك حسب طبيعة كل درس.
- الذكاء المنطقي الرياضي: بالتعامل مع الأرقام والعمليات الحسابية اللازمة لتحليل البيانات، وكذلك في صياغة التفسيرات، وتدعيم الآراء، والاستنتاجات بالحجج والبراهين.
- الذكاء البصري المكاني: بالتعامل مع مواد حقيقية بألوانها واحجامها الطبيعية، وكذلك بالتفاعل مع الصور والعروض التقديمية ومواد الإنترنت والموسوعات والنماذج وغيرها، وذلك حسب طبيعة كل درس، وكل محطة.
- الذكاء الاجتماعي: ويتضح ذلك في العمل في مجموعات وتطبيق أدوار التعلم التعاوني.

اشكال من تطبيقات المحطات العلمية:

سيتم استعراض خمسة اشكال من تطبيقات المحطات العلمية، والتي يعتمد تصميمها على طبيعة كل درس، كما يمكن الدمج بين هذه الأنواع المختلفة لتصميم نموذج يتلاءم مع طبيعة المتعلمين وطبيعة المفاهيم العلمية والوقت المتاح:

I - **المحطات الاستقصائية/ الاستكشافية:**

تختص هذه النوعية من المحطات العلمية بالأنشطة المعملية والتي تتطلب إجراء تجربة معينة، والتي لا يستغرق تنفيذها وقتا طويلا، كإضافة مادة إلى مادة ومراقبة التفاعل الناتج، أو رمي كرة زجاجية في انبوب به زيت وقياس الزمن المستغرق لتصل إلى القاع لمقارنة لزوجة الزيت بلزوجة الماء والجلسرين مثلا، أو اختبار معلول بورق تباع الشمس، او باستخدام محلول العنب الأسود.

إن الوقت المناسب لزيارة كل محطة يعتمد على وقت الحصة، ففي حصة الخمسين دقيقة يتم تخصيص ٥—١٠ دقائق لكل محطة، إذا كان مجموع المحطات هو ٦ محطات، اما

إذا كان عدد المحطات هو ٣، فإنه يمكن تحصيص ١٠—١٥ دقيقة لكل محطة. لذلك فإن طول التجربة الموضوعة في المحطة يعتمد على وقت الحصة وعدد المحطات المطلوبة.

٢- المحطات القرائية:

يضع المعلم في هذه النوعية من المحطات مادة قرائية كمقال من جريدة، او من الإنترنت، أو يضع موسوعة علمية، او مرجعا علميا، او نشرة تصدرها إحدى المؤسسات العلمية ككلية علمية او تقنية أو جامعة أو متحف أو محطة توليد كهرباء، أو مطوية نابعة لمحمية طبيعية او محطة علمية، وغيرها من المواد العلمية، وذلك بهدف تكوين متعلمين مستقلين، لديهم القدرة على استخراج المعرفة من مصادرها الأصلية، من دون الحاجة إلى وسيط كالمعلم أو الكتاب المدرسي، ويمتلكون مهارات الاستقلالية في التعلم.

يقوم الطلبة عند توقفهم عند المحطات القرائية بقراءة المادة الموجودة في المحطة، والتي تتعلق بموضوع الدرس، ومن ثم الإجابة على عدد من الأسئلة المصاحبة.

٣- المحطات الاستشارية:

تعتبر المحطات الاستشارية هي المخصصة للخبراء، فيقف المعلم خلف تلك المحطة، او يكلف طالب أو أكثر بقراءة مادة علمية متعلقة بموضوع الدرس، أو يحضر طالبا متفوقا من الصفوف المتقدمة، او أحد افراد المجتمع كطالب جامعي أو مهندس أو طبيب، ويبدا الطلبة عندما يصلون إلى هذه المحطة بسؤال الخبير الموجود عندها بعض الأسئلة المكتوبة عندهم في ورقة العمل، أو أية أسئلة يقترحونها بأنفسهم متعلق بموضوع الدرس. وإذ في هذه النوعية من المحطات فائدة للمتعلمين الذين تناح لهم فرصة الاحتكاك بخبراء او طلبة علم في مجال المادة العلمية، يوسعون مداركهم حول الجوانب التطبيقية للمادة العلمية.

٤- المحطات الصورية:

تتميز هذه النوعية من المحطات بوجود عدد من الصور يتصفحها المتعلمون ويجيبون على عدد من الأسئلة المتعلقة بها، وتعد المحطات الصورية فرصة لعرض عدد من الصور

التي يصعب توفيرها لكل مجموعة، وهنا قد يستعين المعلم بموسوعة علمية، أو ملصق جاهز، أو حكاية مصورة من إحدى المجلات التي نعنى بتحويل الموضوعات العلمية إلى قصص مصورة، وغيرها من المصادر الصورية، كما تساعد هذه النوعية من المحطات على تقريب المفاهيم العلمية والخبرات المحسوسة إلى اذهان المتعلمين.

٥- المحطات السمع/ بصرية:

يضع المعلم في هذه المحطة جهاز تسجيل أو تلفازا موصولا بجهاز فيديو، ويشغل الطلبة عندما يصلون إلى هذه المحطة جهاز التسجيل او جهاز الفيديو ويستمعون او يشاهدون المادة العلمية المعروضة، ويجيبون على عدد من الأسئلة العلمية في أوراق العمل الخاصة بهم.

ويمكن أن تكون المادة السمعية من تصميم المعلم، يتحاور فيها طالبان أو أكثر، ويمكن أن تكون تسجيلا لبرنامج علمي إذاعي، او لأصوات حيوانات، او اصوات بعض الآلات، وغيرها من مصادر الأصوات المختلفة، وذلك اعتمادا على موضوع الدرس، وكذلك المادة البصرية التي قد تكون جزءا من فيلم تعليمي، أو جزءا من نشرة الأخبار العامة، او نشرة احوال الطقس.

٦- المحطات الإلكترونية:

يضع المعلم في هذه المحطة جهاز كومبيوتر، ويقوم التلاميذ إما بالبحث في الإنترنت، أو مشاهدة عرض تقديمي على البوربوينت أو مشاهدة فلاشات مرتبطة بموضوع الدرس، كما يمكن أن يطلب المعلم من المتعلمين استخدام برنامج حاسوبي في تصميم مادة علمية معينة، كتصميم نموذج ثلاثي الأبعاد لجزيء معين باستخدام برنامج حاسوبي مخصص لهذا الغرض، وتكون خطوات العمل موضوعة على الطاولة، شرط أن تكون هذه الخطوات بسيطة وميسرة بحيث لا يستغرق المتعلمون وقتا طويلا عند هذه المحطة.

٧- محطات متحف الشمع:

يطلب المعلم من احد التلاميذ، سواء من داخل الفصل أو من خارجه، تقمص شخصية علمية معينة، كشخصية احد العلماء العرب والمسلمين، أو شخصية احد العلماء العالميين، ويلبس ملابس قريبة من ملابس العصر والبلد التي عاش فيها ذلك العالم، وتكون امامه نماذج لكتبه، او الأجهزة التي قام بابتكارها، أو صور تحكي انجازاته، ويبدا بشرح هذه الإنجازات عندما تصل إليه مجموعة الطلبة، ونكون المادة العلمية التي يتكلم فيها مرتبطة بموضوع الدرس، لكن يحكها على شكل حكاية، فيقول مثلا: عندما أضفت هذه المادة إلى تلك المادة لاحظت أن تفاعلا كيميائيا حدث، وتصاعدت فقاعات في الأنبوب، ولا يسرد المعلومة سردا خاليا من الربط بشخصية العالم الذي اكتشفها.

٨- محطة النعم واللا:

تعتبر هذه النوعية من المحطات ممتعة ومثيرة للتفكير بشكل كبير جدا، فيحضر المعلم تجربة بسيطة، ويقف هو عند المحطة، او يدرب طالبا على ذلك، وتقوم المجموعة بتفحص الأدوات والمواد المعروضة، ثم يقوم بإجراء التجربة ومشاهدة ما يحدث، وللحصول على تفسير لما حدث تبدا المجموعة بطرح عدد من الأسئلة على المعلم او الطالب او المكلف بالوقوف عند تلك المحطة، شرط ان تكون إجاباتها إما نعم او لا. لنأخذ على سبيل المثال درس الضغط الجوي، ولتكن تجربة صب ماء حول شمعة تشتعل في صحن، ثم تغطيتها بكاس، فيرتفع الماء في الكاس، ويمكننا تخيل سلسلة من أسئلة(نعم أو لا) تقوم إحدى المجموعات بطرحها حتى تصل إلى التفسير الصحيح:

- المجموعة: هل لهذا علاقة بغاز ثاني اكسيد الكربون؟
- العارض: نعم.
- المجموعة: هل لهذا علاقة بغاز الأكسجين؟
- العارض: نعم.

- المجموعة: هل لهذا علاقة بدرجة الحرارة؟
- العارض: لا.
- المجموعة: هل نستهلك الشمعة الماء الذي حوها؟
- العارض: لا.
- المجموعة: هل يدفع الهواء الخارجي الماء إلى الداخل؟
- العارض: نعم.
- المجموعة: هل هناك تفاعل بين الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون المتصاعد؟
- العارض: لا.
- المجموعة: هل ارتفاع درجة الحرارة في داخل الكاس يؤدي إلى خفض الضغط؟
- العارض: لا.
- المجموعة: هل ارتفاع درجة الحرارة في داخل الكاس يؤدي إلى ارتفاع الضغط؟
- العارض: نعم.
- المجموعة: هل يندفع الماء إلى داخل الكاس بسبب ارتفاع الضغط في داخل الكاس؟
- العارض: لا.
- المجموعة: هل يندفع الماء إلى الداخل بسبب انخفاض الضغط في داخل الكاس؟
- العارض: نعم.

وهكذا يتوصل التلاميذ إلى تفسير الظاهرة بطرح سلسلة من الأسئلة، وفي هذا يسهم تدريبهم على التساؤل وطرح الأسئلة بتسلسل يقود إلى فائدة ذهنية للتلاميذ، حيث الحصول على التفسير الدقيق.

خطوات تطبيق طريقة المحطات العلمية:

هناك ثلاث طرق رئيسية لتنظيم استخدام طريقة المحطات العلمية:

١- التطواف على كل المحطات:

عندما تحتاج المحطات إلى وقت قصير لإنجازها، فيمكن تصميم ٦ محطات مختلفة، ويكون الفصل مقسم إلى ٦ مجموعات من ٦-٤ طلاب في كل مجموعة، وتبدأ المجموعات بالتوزع على المحطات، كل مجموعة على معطة، ويحدد المعلم وقتا يصل إلى ٥ دقائق، ثم يأمر بالانتقال إلى المحطة التالية، فتبدا كل مجموعة بالانتقال إلى المحطة التي تقع على يمينها، أو على يسارها، حسب القانون الذي يضعه المعلم في بداية الحصة، ثم مكوث كل مجموعة عند المحطة الجديدة ٥ دقائق، وهكذا حتى تتمكن كل المجموعات من زيارة جميع المحطات.

٢- التطواف على نصف المحطات:

تحتاج بعض الأنشطة وقتا أكثر من ٥ دقائق، فيلجا إلى اختصار المحطات إلى نصف العدد، وبدل المرور على ٦ محطات، يتم المرور على ثلاث محطات فقط، وهنا يتم تصميم ٦ محطات، كل اثنتين متشابهتين، ويستغرق المكوث عند كل محطة وقتا أقصاه ١٠ دقائق.

٣- التعليم المجزأ:

هناك فرصة لاختصار الوقت، ولعب التلميذ لدور المعلم أو على الأقل دور المبعوث، فيتوزع اعضاء المجموعة الواحدة على المحطات المختلفة، حيث يزور كل عضو من اعضاء المجموعة محطة واحدة فقط، ثم يجتمعون بعد انتهاء الوقت المحدد، ويدلي كل طالب بما قام به وشاهده في المحطة التي زارها، وفي هذا الوقت يتبادلون الخبرات.

احتياجات تطبيق استراتيجية المحطات:

من الواضح أن احتياجات التطبيق نعتمد على النموذج المطبق في المحطات العلمية، فإذا كانت استكشافية/ استقصائية فتكون الأدوات والمواد المطلوبة للاستكشافات هي احتياجات تطبيق الطريقة، وهكذا إذا كانت المحطات المستخدمة صورية او قرائية او الكترونية أو غير ذلك.

ثالثا: طرق تدريسية تقوم على المجموعات الصغيرة
(لعب او تمثيل الأدوار)

طريقة تمثيل الادوار:

تعد طريقة تمثيل الادوار إحدى الطرائق التعليمية التي تعتمد على تمثل المواقف التي تستدعيها المشكلة، ثم مناقشة نتائج التمثيل لاستخلاص أهم القيم الشخصية والاجتماعية والتحقق منها، فهي طريقة تعليمية تعتني بمعالجة المشكلات عن طريق تمثيل الأدوار الداخلة في الموقف، إذ تحدد المشكلة ويعنى مافيها من ادوار، ثم تُمثَّل هذه الادوار وعندما تنتهي عملية التمثيل يتم مناقشة ما طرح خلال التمثيل.

ويعرف التمثيل ولعب الادوار بانه محاولة محاكاة او محاولة استعادة، وبذلك يكون وسيلة تحل محل الحقيقة او يسمح بمتابعتها.

خطواتها الاجرائية: تمر هذه الطريقة بالإجراءات أو المراحل الآتية: -

أولا: مرحلة الإعداد

١- تحديد المشكلة او القضية المراد تمثيلها من قبل الطلاب، ومدى ارتباطها بموضوع المنهج، بحيث لا تكون جدلية أو ذات حساسية وتتصف بالحساسية.

٢- وضع أهداف محددة يراد تحقيقها من التمثيل ولعب الأدوار.

٣- اختيار عدد من الطلبة للقيام بعدد الأدوار المتضمنة في الموضوع، وأن يتم الاختيار في ضوء رغبة الطالب، ثم توزع الأدوار على الطلبة بما يتلائم مع امكانياتهم وخصائصهم النفسية والشخصية.

٤- بعد توزيع الأدوار على الطلبة، يقوم كل طالب بدراسة دوره وإرشاده الى المصادر والمراجع التي يمكن ان يستفيد منها.

٥-تحضير الألبسة والتجهيزات البسيطة اذا توفرت والأفلام لكل طالب مشارك في التمثيل.

٦-تدريب الطلبة على تلك الأدوار أمام زملائهم.

٧-تهيئة الجو الملائم، وإعداد المكان اللازم وتهيئة طلبة الصف للاستماع والتأمل والنظر.

ثانيا: مرحلة التنفيذ

تتضمن هذه المرحلة: -

١- يؤدي كل طالب الدور المطلوب منه أمام زملائه بشكل بسيط لا تكلف فيه.

٢- لا يطلب من الطالب حفظ واستظهار عبارات محددة، بل يمكنه صياغة العبارات بنفسه من غير تكلف أو استخدام عبارات مدونة على ورقة.

٣- يشجع الطلاب على الالتزام باستخدام اللغة العربية السليمة.

ثالثا: مرحلة التقويم

وتتم هذه الطريقة بعد الانتهاء من التمثيل مباشرة وتتضمن: -

١. طرح المدرس بعض الأسئلة، وفتح باب المناقشة مع الطلاب.

٢. السماح للطلبة المشاركين في التمثيل بالتعبير عن مشاعرهم عندما كانوا يؤدون أدوارهم.

٣. إفساح المجال أمام الطلاب المشاهدين لطرح اسئلتهم على الطلبة المشاركين في التمثيل.

٤. مساعدة المدرس لطلابه في عرض مقارنات بين ما تم تمثيله وبين الحدث الحقيقي.

٥. يسأل المدرس الطلاب المشاهدين عن رأيهم في اتقان الممثلين أدوارهم أم لا.

٦. يشارك الجميع في إعداد تقرير نهائي عن النتائج التي تم التوصل اليها.

الأهداف التربوية للعب الادوار:

يمكن ان تحقق الاهداف التربوية الاتية من خلال استخدام هذه الطريقة ومنها: -

١. تنمية الثروة اللغوية لدى المتعلمين من خلال الكلمات والجمل الجديدة التي يستخدمونها او المعاني التي يكتسبونها من اثناء التفاعل والتمثيل.

٢. اكساب الطلبة قدرة على تنظيم الافكار والتعبير عنها بما يتلائم مع خصائصهم الشخصية بهدف صقلها وانمائها.
٣. يمكن من خلال هذه الطريقة تقريب معاني الأمور المجردة الى أذهان الطلاب وتثبيت المعلومات لديهم.
٤. تنمية روح الاعتزاز والانتماء للشخصيات او المواقف التي يقوم الطالب بتقليد ادوارها او التوحد معها من خلال تمثيل سلوكها وادوارها.
٥. تشجيع الطلبة على الحديث امام الاخرين، والثقة بالنفس والقدرة الذاتية على التعبير والمواجهة والتخلص من الخجل والانطواء.
٦. تقريب المفاهيم المنهجية النظرية الى واقع الحياة الاجتماعية التي يعيشها الطلبة واعطاؤها واقعا داخل الحياة.
٧. تنمية الاتجاه لدى الطلبة الى حب الوطن والبطولة والتحلي بالأخلاق والقيم الحميدة من خلال تمثيل سلوك وادوار الشخصيات القدوة والمواقف النبيلة في المجتمع الاسلامي.
٨. تنويع اساليب التعلم لتشجيع الطلبة وزيادة دافعيتهم نحو التعلم وعرض المادة بطرق مختلفة جديدة.
٩. انماء مهارات الطلبة واتجاهاتهم في معالجة مشاكل اجتماعية او ادارية او حياتية عامة.

رابعا: تدريس العلوم باستخدام الأسئلة التعليمية

مقدمة:

الأسئلة التعليمية هي تلك الأسئلة التي يستخدمها المعلم أثناء الحصة بهدف تحقيق حسن التواصل ما بين المعلم والمتعلم وذلك لتحقيق أهداف الحصة الدراسية.

تختلف عن الأسئلة التقويمية التي يستخدمها المعلم شفهيا أو تحريريا ليتأكد من مدى تحقق الأهداف عند التلاميذ نهاية الحصة الدرسية أو نهابة الوحدة الدراسية.

وتعتبر الأسئلة الصفية التي يطرحها المعلم من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها المعلم، حيث تعتبر الأسئلة الصفية وسيلة مهمة لتحقيق الأهداف المرغوبة ف جميع مراحل العملية التعلمية التعليمية. حيث يمكن استخدام الأسئلة الصفية في التهيئة الحافزة. وذلك من اجل إثارة التلاميذ وشد انتباههم إلى موضوع الدرس كما بمكن استخدامها طيلة الحصة الدرسية وتسمي الأسئلة البنائية، حيث لا يجوز للمعلم أن ينتقل من هدف إلي أخر إلا بعد أن يتأكد من تحقق الدف الأول.

وهناك نوع أخر من الأسئلة تسمى الأسئلة الختامية وهي الأسئلة التي يطرحها المعلم في نهاية الحصة الدرسية من أجل تلخيص المفاهيم والمبادئ التي مرت في الحصة وتلبيتها في أذهان التلاميذ.

تعريف السؤال:

يعرف السؤال بأنه جملة استفهامية تحتاج إلى إجابة

أما أغراض استخدام الأسئلة التعليمية فيمكن إيجازها بما يأتي:

- تشخيص معرفة التلميذ السابقة.
- إثارة اهتمام التلاميذ بالموضوع.
- لتقديم التمارين والتطبيقات
- لكشف عمليات التفكير

- للتقويم.
- للتركيز على نقاط معينة.
- لتحديد المعرفة التي يعرفها التلاميذ.

تؤكد الأبحاث التربوية أن معظم المعلمين يستخدمون طريقة الأسئلة التعليمية في تدريسهم أكثر من أي أسلوب أخر، فقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن معلم الصف الثالث الابتدائي يطرح سؤالا كل ٤٣ ثانية

كما أشارت دراسة أخرى أن:

المعلمين يطرحون ما بين ١٠٠-٢٠٠ سؤالا في اليوم الدراسي، ويبدو أن المعلمين يطرحون أسئلتهم إما على شكل عقوبة، كما يطرحون أسئلتهم بطريقة سريعة.

كما أن المعلم يستغرق ٩٣٪ من الوقت المخصص لطرح الأسئلة ولا يسمح إلا بوقت قصير للإجابة، أو الحصول على فرصة ليطرح التلاميذ الأسئلة الخاصة بهم.

معظم الأسئلة التي تطرح بسرعة يكون ٧٠٪ منها من مستويات التفكير الدنيا، بينما لا تستخدم الأسئلة التي تتطلب التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم إلا أحيانا.

تصنيف الأسئلة الصفية (التعليمية):

تصنف الأسئلة التعليمية الصفية إلى عدة تصنيفات منها:

أولا- تصنيف بلوم:

صنف بلوم الأهداف السلوكية إلى ستة مستويات هي المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم، وبما أن الأسئلة تشتق من الأهداف السلوكية.

لذلك فإنه حسب هذا التصنيف يمكن تصنيف الأسئلة التعليمية إلى ستة مستويات والتي يمكن تمثيلها بالشكل التالي:

١- اسئلة المعرفة:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على تذكر المعارف والحقائق والمبادئ والقوانين التي تعلمها. من الأمثلة على ذلك:

كم عدد أرجل العنكبوت؟

- أذكر مراحل نمو الفراشة.

- أذكر قاعدة ارخميدس للأجسام المغمورة سائل

عدد أجزاء المجهر المركب.

٢. اسئلة الفهم:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على التعبير عن المعلومات التي يعرفها بلغته الخاصة، ويقارن بين فئات هذه المعلومات أو يلخص المعلومات. ومن الأمثلة على هذا المستوى:

- ما المقصود بالمحلول؟
- أي من الحيوانات الآتية لا ينتمي إلى الثدييات: الحصان، الأسد، البقرة، النسر، الخفاش، الأرنب؟

٣- اسئلة مستوى التطبيق:

وهي الأسئلة التي تستخدم في قياس قدرة التلميذ على استخدام المعلومات في مواقف جديدة لم يتم التطرق إليها في كتاب التلميذ. ومن الأمثلة على ذلك:

- صنف المواد الآتية إلى مواد يجدبها المغناطيس ومواد لا يجذبها المغناطيس.

١- (مفتاح، مسمار، دبوس، سأعة، إناء معدني..- الخ.)

- هل نشد أم ندفع الأرجوحة لتحريكها؟
- استطاع مغناطيس (أ) أن يرفع سلسلة من المشابك عددها ٧، بينما رفع مغناطيس (ب) سلسلة من المشابك عددها ٥. أي من المغناطيسين أقوى؟
- يزداد طول نبات الفول ١ سم في اليوم، كم يوما يحتاج حتى يصبح طوله ٨ سم.

٤. اسئلة مستوى التحليل:

وهي الأسئلة التي تستخدم في قياس فدرة التلميذ على تحليل الشيء إلى عناصره وإظهار العلاقة بين تلك العناصر. ومن الأمثلة على هذه الأسئلة ما يأتي:

أ- أنظر إلى الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار المار في سلك وبين فرق الجهد

بين طرفي السلك.

- ارسم المنحنى البياني الذي يبين العلاقة بين فرق الجهد (ج) وبين شدة التبار (ت)،
- ما العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار؟

شدة التيار بالأمبير (ت)	فرق الجهد بالفولت (ج)
0.1	2.1
0.4	8.1
0.7	13.8
1.0	20.5
1.3	25.6

- زرعنا بذرتي فول كل في وعاء ووضعنا احداهما في الشمس، والأخرى في الظل. زودنا كلا من البذرتين بالماء والسماد اللازم، ما النتيجة؟
- ما الأسباب التي دعت إلى اختلاف النمو؟
- ما علاقة نمو النبات بالضوء؟

٥. اسئلة التركيب:

وهي الأسئلة الشي تقيس قدرة التلميذ على ربط العناصر والأجزاء

- صمم تجربة تبين فيها أثر الغذاء على النبات
- يوجد ثلاثة أشيا، تحتوي على الحديد ضمن مجموعة أشيا، لا تحتوي على الحديد، اقترح خطة لإيجاد الأشياء الثلاثة ونفذ الخطة.

٦- اسئلة التقويم:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على تقدير أهمية فكرة، أو موضوع أو مادة ثم إصدار حكم حولها. ومن الأمثلة على ذلك:

- فيما يأتي تجربتان لاختبار أثر الماء في نمو النبات، أي من التجربتين تفضل استخدامها؟
- ما رأيك في النتيجة التي توصلنا إليها من التجربة.

ثانيا- تصنيف الأسلة حسب نوع السبر:

أنواع الأسئلة السابرة:

ويشمل تصنيف الأسئلة السابرة أقسام هي:

أ- الأسئلة السابرة التشجيعية

وهي سلسلة من الأسئلة يلقيها المعلم على الطالب عندما يخطأ، أو لا يتمكن من الإجابة، لتشجيعه، وتكون بمثابة لتلميحات نحو الإجابة الصحيحة، أو إشارات تقود الطالب نحو الجواب الصحيح للسؤال الذي طرح أولاً.

أمثلة تطبيقيه على الأسئلة السابرة التشجيعية:

- مثل: المعلم: بماذا يتكاثر الحوت؟

الطالب: بالبيض (الجواب خطأ)

المعلم: لأي نوع من الكائنات الحية ينتمي الحوت؟

الطالب: للثدييات؟

الطالب: كيف تتكاثر الثدييات؟

الطالب: بالولادة

المعلم: بما أن الحوت من الثدييات والثديات تتكاثر بالولادة، فبماذا يتكاثر الحوت؟

الطالب: بالولادة (الجواب الصحيح).

ب- الأسئلة السابرة التركيزية

هي مجموعة من الأسئلة المترابطة المتتابعة التي توجه إلى الطالب نفسه عندما يجيب إجابة صحيحة، وذلك بغرض تأكيده وتعزيزها في ذهنه، أو ربطها بجزئية من جزئيات

الدرس، أو ربطها بموضوع آخر، أو بدرس آخر، أو جزئيات مختلفة للخروج بتعميم مشترك.

ومن العبارات التي يمكن استخدامها في الأسئلة السابرة التركيزية:

كيف يرتبط ذلك بـ .؟ من أي الوجوه يتشابه ذلك مع...؟ من أي الوجوه يختلف ذلك عن...؟

الأسئلة السابرة التركيزية مثل:

المعلم: هل جميع الطيور قادرة على الطيران؟

الطالب: لا (وهذا جواب صحيح)

المعلم: أذكر مثالاً على طيور لا تطير؟

الطالب: النعامة.

المعلم: إذن الطيران ليس من السمات المميزة للطيور.

ج- **الأسئلة السابرة التوضيحية**

وهي "ذلك النوع من الأسئلة التي يطرحها المعلم في ضوء إجابة الطالب الأولية، بغرض صقل تلك الإجابة وتوضيحها، عن طريق إضافة معلومات جديدة إليها لتصبح أكثر فهماً أو وضوحاً للسامع. "

ويمكن للمعلم أن يستخدم العبارات التالية، عندما تكون إجابة الطالب الأولية غامضة أو غير تامة:

- هل بإمكانك أن تعيد ما قلته بطريقة أخرى؟
- هل تستطيع توضيح ما قلته ؟
- ماذا تعني بقولك ؟

الأسئلة السابرة التوضيحية: مثل: -

المعلم: ما مستلزمات الحياة عند النبات؟

الطالب: نسقيه الماء.

المعلم: لو وضعنا نباتاً في الماء، فهل يستمر في الحياة؟

الطالب: لا.

المعلم: فما المستلزمات الأخرى لحياة النبات؟

الطالب: وجود التربة.

المعلم: هذا صحيح، ولكن هل يكفي الماء والتراب؟

الطالب: لا يكفيان، ويلزم الضوء والهواء أيضاً.

د- **الأسئلة السابرة التبريرية**

وتسمى بالأسئلة الناقدة، وهي الأسئلة التي يلقيها المعلم على الطالب أي كانت إجابته، ليقدم المبررات لهذه الإجابة، ليظهر للمعلم فهم الطالب فيثبته، أو يصححه.

فالغرض من الأسئلة السابرة التبريرية هو: تدعيم الإجابة بالأدلة، أو البراهين، أو نقد موضوع المناقشة.

ومن أمثلة هذا النوع: كيف توصلت إلى ذلك؟ لماذا تعتقد ذلك؟ لماذا اخترت هذه الإجابة؟ ما الأدلة والبراهين التي تؤيد ذلك؟

الأسئلة السابرة التبريرية: مثل:

المعلم: ماذا يحدث لو تعطلت البطارية عن العمل في اللوحة الأم؟

الطالب: لا يحتفظ الجهاز بالوقت والتاريخ باستمرار

المعلم: ولماذا؟

الطالب لأن الرقيقة **CMOS**

وهي المسؤولة عن تخزين المعلومات الخاصة بالتاريخ وملحقات الجهاز

وهذه تحتاج الى تغيير البطارية (عمرها افتراضي)

المعلم: أحسنت.

هـ- الأسئلة السابرة المحولة

ويقصد بها الأسئلة التي يحولها المعلم من طالب عجزة عن الإجابة إلى طالب آخر، دون تكرار السؤال بصيغته العادية فيقول مثلاً، ما رأيك يا أحمد في إجابة زميلك؟

ثالثا: التصنيف حسب نوع الإجابة:

تصنف الأسئلة حسب نوع الإجابة إلى نوعين:

١- الأسئلة محددة الإجابة:

في هذا النوع من الأسئلة تكون إجابة التلميذ محددة، وتتطلب من التلميذ أن يتذكر المعلومة التي سبق أن تعلمها، ولا تتطلب منه استخدام مهارات التفكير العليا.

ومن الأمثلة على هذا النوع ما يأتي:

- ما ميزات الزواحف؟
- ماذا يغطي أجسام الحيوانات الثديية ؟
- ما هي المادة؟ ما هي حالاتها؟
- ما الذي يغير الما، من حالة إلى أخرى؟
- عرف الصوت، شدة الصوت، درجة الصوت.

وتتضمن أسئلة التذكر المعرفي وأسئلة التفكير التقاربى.

ا. اسئلة التذكر المعرفي: وهي الأسئلة التي تتطلب تذكر الحقائق والإجراءات والأنواع الأخرى من المعلومات الأساسية، وهي تقابل أسئلة المعرفة والاستيعاب من مستويات

الأسئلة عند بلوم. وهي تعزز عمليات الملاحظة والاتصال، مثال على ذلك:
ماذا تلاحظ عند وضع عصير الليمون على الشاي الأحمر؟
ما الاسم الشائع للمركب H2O H؟

ب. اسئلة التفكير التقاربى:

وهي الأسئلة التي تتطلب من التلميذ تطبيق المعلومات وتحليلها،
وهنا لابد للتلميذ الاستفادة من المعلومات التي عرفها في المستويات المعرفية الأساسية.
وتساعد الأسئلة التقاربية في حل المشكلات، كما إنها ذات فائدة في عمليات العلم الأساسية مثل: القياس، والاتصال والمقارنة، والتباين. مثال على ذلك:
من المنحنى الذي رسمته بين طول النبتة وعمرها بالأيام أوجد طول النبتة بعد IO أيام.

٢- الأسئلة مفتوحة الإجابة

وهي الأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير عليا من التلميذ مثل التحليل والتركيب والتقويم، وقد يكون لا أكثر من إجابة صحيحة، وتتضمن الأسئلة التي تتطلب إصدار حكم أو إعطاء رأي، ومن الأمثلة على ذلك:

- ماذا يحدث لو توقفت الأرض عن الدوران؟
- كيف ستكون الحياة علي الأرض بدون كهرباء؟
- طلب متك أن تقدم وجبة غذائية متوازنة، ما الاطعمة التي تقترحها لتلك الوجبة؟

وهي أسئلة تساعد على العصف الذهني وإعطاء إجابات متعددة وتشجع جميع فنات الطلاب على المشاركة بفعالية وإعطاء إجابات قيمة ومعتدلة، لذلك يسمى هذا النوع من الأسئلة بأسئلة التفكير التباعدي كما يسميها البعض بأسئلة التفكير العليا، وتتضمن:

ا- اسئلة التفكير التباعدي:

وهي الأسئلة التي تحفر الطلبة على التفكير بشكل مستقل. حيث يعطي الطلاب بعض المعلومات المسبقة، ويشجعوا علي التفكير وإعطاء أفكار أو تفسيرات جديدة.

وتتطلب هذه الأسئلة التفكير التركيبي، وتعزز الأسلوب الإبداعي في حل المشكلات، وعمليات العلم المتكاملة مثل فرض الفروض والتجريب، مثال:

- ما الذي تستطيع فعله لتحسين ناتج الأشجار؟
- ما الذي تعتقد أنه سوف يحدث إذا قللنا كمية السماد اللازمة للشجرة؟

ب. اسئلة التفكير التقويمي:

وهي الأسئلة تتطلب من الطالب الاختيار أو اتخاذ القرار أو النقد أو الدفاع أو التبرير. وهي تأتي عادة بعد الأسئلة البسيطة التي يكون جوابها نعم أو لا. وتبدأ غالبا بـ كيف؟ أو لماذا؟ وتتضمن أسئلة التفكير التقويمي عمليات الاستنتاج والتعميم.

مثال: ما العوامل التي تؤثر على سرعة نمو النبات؟

ولسوء الحظ فإن معظم المعلمين يركزون في تدريسهم على **الأسئلة التقاربية** التي تتطلب إجابة صحيحة واحدة، وهنا يجب تحفيز المعلمين على استخدام أسئلة التفكير التباعدي. وذلك لأن العلوم عملية إبداعية وعلينا تعزيز التفكير التباعدي.

محمد عوض
طرق تدريس العلوم

زمن الانتظار واهميته:

يعني زمن الانتظار الوقت الذي يمضي منذ انتهاء المعلم من طرح السؤال حتى يبدأ الطالب

بالإجابة عن السؤال وهذا هو النوع الأول من زمن الانتظار، أما النوع الثاني من زمن الانتظار فهو الزمن الذي ينتظره المعلم بعد أن يقدم الطالب إجابته وقبل أن يظهر رد فعل المعلم على الإجابة. ويقدر زمن الانتظار الأول بين ٣-٥ ثانية.

أما وقت الانتظار الثاني فيتناسب مع زمن الانتظار الأول، وقد وجد أن المعلمين في الغالب يرددون إجابة الطالب أو يقدمون تغذية راجعة ذات القيمة المنخفضة مثل: أحسنت، أو، نعم، أو جيد، وفي الغالب يكون رد فعل المعلمين تاليا لإجابة الطالب دون أن يتأملوا في إجابة الطالب، كما أنهم يتوقعون من الطلبة أن يجيبوا عن أسئلة الاستيعاب بنفس السرعة التي يجيبوا فيها عن الأسئلة من مستوى التذكر. ويبين الشكل رقم (٤) مخطط طرح السؤال يجيبوا عن أسئلة الاستيعاب بنفس السرعة التي يجيبوا فيها عن الأسئلة من مستوى التذكر. ويبين الشكل رقم (٤) مخطط طرح السؤال

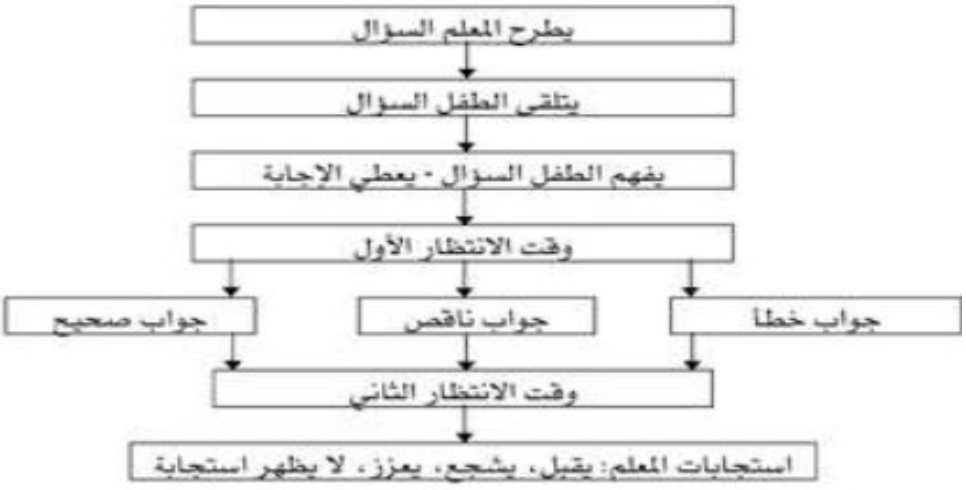
يرى بعض المربين أن زيادة مدة الانتظار تؤدي إلى ما يأتي:

زيادة طول استجابات الطلبة.

ظهور تحسن في تحصيل الطلبة.

ظهور تغيرات في أسلوب طرح المعلم للسؤال.

- يميل المعلمون إلى سبر اعماق الطالب بدلا من تقليد إجابة الطالب.



كما يرى المربون أن زمن الانتظار يتراوح بين ٣-٥ ثوان وأن استراتيجية طرح السؤال الفعالة تتضمن طرح السؤال، ثم الانتظار، ثم تحديد الطالب الذي سيجيب عن السؤال ثم الانتظار ثم إعادة توجيه السؤال أو تقديم رد الفعل المناسب للجواب كما يظهر في الشكل الذي يمثل استراتيجية طرح السؤال على الصف.

الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم

الفصل الخامس

طرق تدريس مرتبطة بالعمل المعملي

أولا: طريقة الاستكشاف

يُعد عالم النفس "Bruner" من أبرز منظري طريقة الاستكشاف وينطلق في نظريته للتعلم من نظرته الأساسية للنمو المعرفي عند الطلبة، فالنمو ليس عملية تراكمية أو مجرد إضافة وإنما هو عملية تنتمي الى الفهم الذي يعني عنده إعطاء طريقة جديدة لتطوير وإدراك شئ ما.

وتختلف هذه الطريقة في مدى الحرية التي تعطى للطلبة في أثناء عملية التعلم، فإشراف المدرس على نشاط الطلبة وتوجيههم توجيهاً محدوداً يطلق عليه **الاستكشاف الموجه**، وعدم تدخل المدرس في نشاط الطلبة وتركهم يعملون وحدهم من دون أي توجيه أو إشراف يطلق عليه **الاستكشاف الحر أو المطلق**، وتسمى هذه الطريقة أيضاً بالاستقرائية إذ تقف في مواجهة طرائق التعليم القائمة على الشرح والإلقاء التي يكون فيها الطلبة متابعين ومستمعين وموقفهم سلبياً من عملية التعليم والتعلم.

مفهوم طريقة الاستكشاف

الاستكشاف طريقة في التعليم يمكن أن تصف أي موقف تعليمي يمر فيه الطلبة ويكونون فيه فعالين نشيطين، وهي الطريقة التي تتيح لهم أن يكتشفوا بأنفسهم أو يعيدوا استكشاف المفاهيم والأفكار عن طريق إفساح المجال أمامهم لممارسة هذه الطريقة.

والاستكشاف يعني ألا تقدم المعلومات جاهزة الى الطلبة، إنما يكتشفونها بأنفسهم وذلك من خلال تعليمهم كيف يتعلمون بأنفسهم، **والاستكشاف** بهذا المعنى لا يعني إنهم سيكتشفون حقائق ومعلومات جديدة تضاف الى المعرفة الإنسانية وإن هذه المعلومات غير معروفة من قبل، إنما لم تكن معروفة لديهم لكنها ظهرت وتكونت بمجهودهم الشخصي، وغالباً ما يحدث الاستكشاف عن طريق الاستنتاج.

والاستكشاف أساساً عملية تفكير بنائي لأن هدف هذا التعليم هو تنمية تفكير الطلبة وجعلهم منتجين للفكر أكثر مما هم مستهلكين له، وإن المادة الدراسية هي وسيلة قبل أن

تكون هدفاً، وتحقيق الاستكشاف يأتي بسهولة وغالباً ما يكون على حساب المادة الدراسية المقدمة ولاسيما الجانب الكمي فيها، فعندما نريد من الطلبة أن يكتشفوا يجب أن نحسب لهم زمناً يعادل أضعاف الزمن الذي يحتاجونه عند تدريسهم بطريقة الإلقاء، كما إن نجاح الاستكشاف يحتاج الى توفر مصادر كثيرة مساعدة ومواد وأجهزة ووسائل تعليمية متنوعة ويكون دور الطلبة في العملية التعليمية إيجابياً لا سلبياً فهم يتفاعلون معها ويؤثرون فيها، وإن المدرس ليس هو المصدر الوحيد للمعرفة بل هناك مصادر أخرى لا تقل أهمية عنه ويمكن للطلبة أن يتعلموا ويكتشفوا المعرفة بأنفسهم .

أهمية التدريس بطريقة الاستكشاف

إن التعليم بطريقة الاستكشاف لدى "Bruner" يشتمل على ثلاث وظائف:

١- اكتساب المعلومات الجديدة بطريقة تؤدي الى توسيع المدى الإدراكي للطالب

٢- نقل المعلومات، وفيها يعالج الطالب المعلومات من أجل مواجهة مهمات جديدة أو الذهاب أبعد من المعلومات المعطاة.

٣- تقييم المعلومات، وفيها يختبر الطالب مدى دقة معالجته للمعلومات التي تعامل معها.

خطوات التدريس بطريقة الاستكشاف

١. **الخطوة الأولى:** تحديد الأهداف السلوكية المطلوب تحقيقها خلال وقت الدرس، وفي هذه الحالة ستكون الغاية من أهداف الدرس هي تمكين الطلبة من الوصول الى الفكرة أو المفهوم الذي حدده المدرس والمطلوب تعلمه بأنفسهم .

٢. **الخطوة الثانية:** محاولة استدعاء المعلومات السابقة لدى الطلبة، والتي يمكن الإفادة منها في التوصل الى أهداف الدرس وتكون الأسئلة عادة وسيلة لذلك، أو يمكن تذكر المعلومات عن طريق استخدام عروض عملية أو وسائل تعليمية .

٣. **الخطوة الثالثة:** محاورة المدرس طلبته واستحضار جميع المعلومات السابقة لتوصيلهم الى الفكرة أو المفهوم فإنه يبدأ بطرح أسئلة استنتاجية أو افتراضية لكي يمكنهم من استكشاف الفكرة أو المفهوم ولو بتعبيرهم الخاص.

أهمية التعلم الاكتشاف:

١. يساعد الاكتشاف المتعلم في تعلم كيفية تتبع الدلائل وتسجيل النتائج وبذا يتمكن من التعامل مع المشكلات الجديدة.
٢. يوفر للمتعلم فرصا عديدة للتوصل إلى استدلالات باستخدام التفكير المنطقي سواء الاستقرائي أو الاستنباطي.
٣. يشجع الاكتشاف التفكير الناقد ويعمل على المستويات العقلية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم.
٤. يعوّد المتعلم على التخلص من التسليم للغير والتبعية التقليدية.
٥. يحقق نشاط المتعلم وإيجابيته في اكتشاف المعلومات مما يساعده على الاحتفاظ بالتعلم، ويساعد في تنمية الإبداع والابتكار .
٦. يزيد من دافعية الطالب نحو التعلم بما يوفره من تشويق وإثارة يشعر بها المتعلم أثناء اكتشافه للمعلومات بنفسه.

أنواع التعلم بالاكتشاف

هناك عدة طرق تدريسية لهذا النوع من التعلم بحسب مقدار التوجيه الذي يقدمه المعلم للطلاب وهي:

١. الاكتشاف الموجه

وفيه يزوّد المتعلمين بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة قيمة، وذلك يضمن نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية، ويشترط أن يدرك المتعلمون الغرض من كل خطوة من خطوات

الاكتشاف، ويناسب هذا الأسلوب تلاميذ المرحلة الأساسية، ويمثل أسلوبا تعليميا يسمح للتلاميذ بتطوير معرفتهم من خلال خبرات عملية مباشرة.

٢. **الاكتشاف شبه الموجه:**

وفيه يقدم المعلم المشكلة للمتعلمين ومعها بعض التوجيهات العامة بحيث لا يقيده ولا يحرمه من فرص النشاط العملي والعقلي، ويعطي المتعلمين بعض التوجيهات

٣. **الاكتشاف الحر**

وهو أرقى أنواع الاكتشاف، ولا يجوز أن يخوض به المتعلمون إلا بعد أن يكونوا قد مارسوا النوعين السابقين، وفيه يواجَه المتعلمون بمشكلة محددة، ثم يُطلَب منهم الوصول إلى حل لها، ويترك لهم حرية صياغة الفروض، وتصميم التجارب وتنفيذها

دور المدرس في التعلم بالاكتشاف:

- تحديد المفاهيم العلمية والمبادئ التي سيتم تعلمها وطرحها في صورة تساؤل أو مشكلة.
- إعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس
- صياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية بحيث تنمي مهارة فرض الفروض لدى المتعلمين
- تحديد الأنشطة أو التجارب الاكتشافية التي سينفذها المتعلمون
- تقويم المتعلمين ومساعدتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.

إرشادات عند استخدام طريق التعلم بالاكتشاف:

- يجب ان يكون المبدأ او المفهوم المراد اكتشافه واضحا في ذهن المدرس وذلك يساعد على اختيار الامثلة او الاسئلة التي سوف يقدمها.

- يجب ان يأخذ المعلم او المعلمة في اعتبارهم العوامل ذات الصلة قبل ان يقرر هل يستخدم هذه الطريقة ام لا فبعض المبادئ معقدة لدرجة تكون طريقة الاكتشاف فيها غير فعالة.
- الاخذ في الاعتبار قبل ان يقرر هل يستخدم اكتشافا استقرائيا ام استدلاليا او هما معا، فمثلا نظريات التبادل قد يصعب تدريسها بالاكتشاف الاستقرائي وحده، ولكنه اسهل بالخلط بينهما وكذلك بعض نظريات التكامل.
- في حالة استخدام طريقة الاكتشاف الاستقرائي يجب اختبار امثلة بحيث تمثل المجال الذي سيعمل فيه المبدأ.
- في حالة استخدام طريقة الاكتشاف الاستقرائي يجب عدم اجبار الطلبة على التعبير اللفظي.
- الاهتمام بالإجابات والاقتراحات غير المتوقعة من الطلبة.
- يجب جعل الطلبة يتأكدون من صحة استنتاجهم او اكتشافهم بالتطبيق مثلا.

الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

ثانيا: نموذج دورة التعلم (Learning Cycle Model)

مقدمة:

يشير الأدب التربوي إلى أن دورة التعلم ظهرت لأول مرة في الستينات من القرن العشرين، وجاءت صياغتها في صورتها الأولية على يد كل من روبرت كاربلص، وماريون أتكن. وقد صممت دورة التعلم من أجل برنامج تطوير مناهج العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية في ذلك العقد، وبالأخص مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية إلا أن الدورة أثبتت فاعليتها في مستويات تعليمية مختلفة، وهذا الذي جعلها من أكثر استراتيجيات التدريس شهرة لحد اليوم.

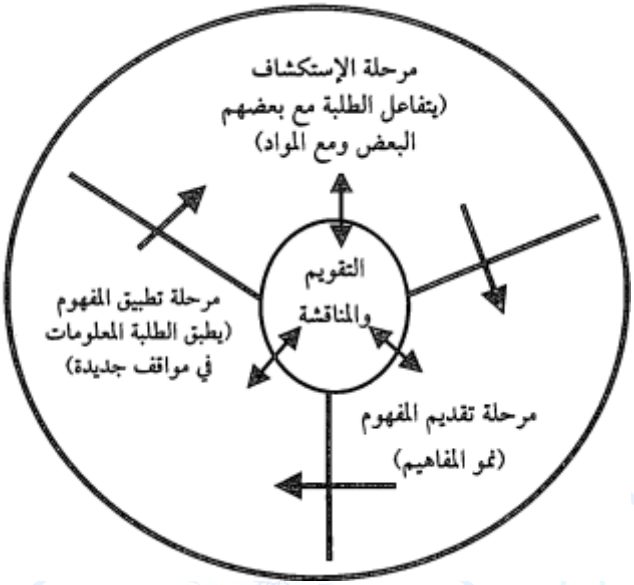
لكن ما هي دورة التعلم؟ وما مكوناتها؟ يمكننا تعريف دورة التعلم على أنها إستراتيجية تدريس تتكون من عدد من المراحل المتتابعة، يقوم المعلم والمتعلم فيها بعمل معين في كل مرحلة حسب ما تتطلبه المرحلة.

ويشير الأدب التربوي إلى أن دورة التعلم بدأت بثلاث مراحل هي الإستكشاف التمهيدي، والاختراع والاكتشاف. ثم عدلت أسماء وأضيفت مراحل جديدة، وأصبحت هناك دورة تعلم بأربع مراحل، وخمس مراحل، وسبع مراحل.

وسنأخذ توضيحا لدورة التعلم ذات الأربع مراحل، و دورة التعلم ذات الخمس مراحل.

دورة التعلم ذات الأربع مراحل:

تتكون دورة التعلم ذات الأربع مراحل من مرحلة الاستكشاف، ومرحلة تقديم المفهوم، ومرحلة تطبيق المفهوم، وأخيرا مرحلة التقويم والمناقشة (الشكل ٤:٦).



دورة التعلم ذات الأربع مراحل:

وفيما يلي استعراض لما يتم في كل مرحلة من المراحل الأربع:

أولا: مرحلة استكشاف المفهوم (Exploration Phase):

في هذه المرحلة يقوم المعلم بتجهيز الطلبة بالمواد والأدوات اللازمة لعملية الإستقصاء أو الإكتشاف، ويطلب منهم القيام بعملية بالإستقصاء وطرح للأسئلة. كما يمكن أن يقوم المعلم بعرض عملي لموضوع الدرس. ويكون دور المعلم في هذه المرحلة دور الموجه والمرشد للطلبة أثناء عملية الإستقصاء.

ثانيا: مرحلة تقديم المفهوم (Concept Introduction Phase):

ويسمي البعض هذه المرحلة بمرحلة استخلاص المفهوم. ويتم فيها تقديم وتوضيح المفاهيم الأساسية. كما يمكن للمعلم أن يستخدم الرسوم التوضيحية والنماذج والصور. كما يفترض من المعلم أن يوجه طلابه إلى بعض المصادر للحصول على إجابات للأسئلة التي تشكل عليهم. ويكون دور المعلم في هذه المرحلة دورا جوهريا، لأنه يعمل على

مناقشة الطلبة فيما توصلوا إليه من معلومات، وبالتالي استخلاص المفهوم.

ثالثا: مرحلة تطبيق المفهوم (Concept Application Phase):

وفي هذه المرحلة يساعد المعلم طلابه على تطبيق المفهوم المتعلم في مواقف جديدة. وكلما كانت التطبيقات المعطاة كثيرة كلما ترسخ المفهوم أكثر في ذهن المتعلم.

رابعا: مرحلة التقويم والمناقشة (Evaluation and Discussion Phase):

وهذه المرحلة تكون متداخلة ومتشابكة مع المراحل الثلاث الأخرى، ولا يمكن فصلها عنها. وعلى المعلم أن يهيئ أسئلة جيدة للطلبة لتثير تفكيرهم، وترتقي بهم إلى مستويات عقلية عليا.

دورة التعلم ذات الخمس مراحل:

تتكون دورة التعلم ذات الخمس مراحل من مرحلة الإنشغال، ومرحلة الإستكشاف، ومرحلة التفسير، ومرحلة التوسع، وأخيرا مرحلة التقويم والمناقشة علما بأن تلك المراحل ليست خطية ولا منفصلة.

دورة التعلم ذات الخمس مراحل

وفيما يأتي توضيح لكل مرحلة من المراحل الخمس:

أولا: مرحلة الانشغال (Engagement Phase):

وفي هذه المرحلة يقوم المعلم بجذب انتباه طلبته إلى موضوع الدرس، وحفز الدافعية لديهم من خلال الأسئلة والعروض التي يقوم بها. ويستطيع المعلم من خلال هذه المرحلة معرفة المعلومات السابقة التي يعرفها المتعلم عن الموضوع، وكذلك الكشف عن الأخطاء المفاهيمية لديهم.

ثانيا: مرحلة الاستكشاف (Exploration Phase):

وفي هذه المرحلة يجب على المعلم تهيئة الفرصة للطلبة للعمل الجماعي بمساعدة قليلة منه. ولذا على المعلم أن يكون مسهلا وميسرا لعملية التعلم وليس ناقلا للمعرفة من خلال مساعدة الطلبة على الملاحظة وتسجيل النتائج والمناقشة الجماعية واختبار الفرضيات. ويطلق على هذه المرحلة مرحلة عدم الإتزان لدى المتعلم.

ثالثا: مرحلة التفسير (Explanation Phase):

وفي هذه المرحلة يعمل المعلم على تشجيع الطلبة لإعطاء تفسيرات للنتائج التي توصلوا إليها وكذلك تقديم أدلة على تلك التفسيرات. كما يعمل المعلم على إكساب الطلبة مجموعة من المهارات الاجتماعية مثل الإستماع للآخرين أثناء تقديمهم التفسيرات المختلفة.

رابعا: مرحلة التوسع (Extension Phase):

في هذه المرحلة يعمل المعلم على تشجيع الطلبة على تطبيق ما تعلموه من مغاهيم ومهارات في مواقف جديدة مشابهة. كما يعمل على توضيح تفسيرات أخرى وإعطائها إن وجدت للظواهر التي تم استكشافها، والتي يمكن أن تودي إلى استكشاف مواقف أخرى جديدة.

خامسا: مرحلة التقويم (Evaluation Phase):

وهذه المرحلة تدخل في كل المراحل السابقة. فالمعلم عليه أن يلاحظ الطلبة في مرحلة الإنشغال، وفي مرحلة الإستكشاف والتفسير والتوسع. وعلى المعلم أن يسأل أسئلة مفتوحة وان يبحث عن إجابات تتطلب ملاحظة وأدلة وتفسيرات مقبولة.

الأصول النفسية والفلسفية لدورة التعلم:

ترجع الأصول الفلسفية لدورة التعلم كما أشار إلى ذلك العديد من الباحثين إلى نظرية بياجيه في النمو المعرفي. وقد قامت دورة التعلم على افتراضين أساسيين من افتراضات نظرية بياجه

في النمو المعرفي هما:

- إن تضمين الموقف التعليمي خبرات حسية ييسر على المعلم والمتعلم إنجاز أهداف التعلم.
- الخبرات التي تتضمن تحديا لتفكير المتعلم بدرجة معقولة تعكس لديه اعتقادات عن العالم المحيط يه، وتعمل هذه الاعتقادات كدوافع تلازم المتعلم باستمرار.

دورة التعلم ونظرية بياجيه:

إن ارتباط دورة التعلم بنظرية بياجيه في النمو المعرفي جعلت الكثيرين يهتمون بمتطابقة مراحل تكون المعرفة عند بياجيه، وخطوات دورة التعلم، والجدول الاتي يوضح ذلك الجدول التالي:

تكون المعرفة عند بياجيه	دورة التعلم كتطبيق على نظرية بياجيه
1- التمثيل (Assimilation) يعني القيام باستجابة سبق القيام بها، مما يؤدي إلى فقدان الإتزان	1- جمع المعلومات (Gathering Information) قيام المتعلم بجمع المعلومات
2- المواءمة (Accommodation) يعني تعديل الإستجابة التي أصدرها الفرد في عملية التمثيل لكي يستعيد توزانه	2- استخلاص المفهوم (Concept Invention) تلخيص المعلم لنتائج الطلاب على السبورة ويقود نقاشا للتوصل للمفهوم العلمي
3- التنظيم (Organization) دمج المعلومات الجديدة مع بقية المعلومات في البنية الذهنية للمتعلم	3- التطبيق (Application) قيام المتعلم بتطبيق ما تعلمه في مواقف مشابهة

دورة التعلم كتطبيق لنظرية بياجيه

ولأن نظرية بياجيه في النمو المعرفي تعد الإطار العام للنظرية البنائية، فإنه يمكن القول أن دورة التعلم ترتبط ارتباطا وثيقا بالفكر البنائي. ويعود ذلك إلى أن المتعلم في دورة التعلم يقوم بشيئين أساسيين هما من مبادئ الفلسفة البنائية:

- يقوم المتعلم ببناء المعرفة بنفسه ولا يستقبلها من المعلم بشكل مباشر.
- يتفاعل المتعلم مع البيئة، ولذا فإن المعرفة هي عملية تكيفية.

وعلى هذا الأساس فان المتعلم في دورة التعلم يقوم بالبحث، وبناء المعرفة، والوصول لحل للمشكلات التي تواجه مستخدما الخبرات السابقة، الأمر الذي يساعده على تنمية التفكير.

كما يمكن ربط الفكر الفلسفي والنفسي لدورة التعلم بنظرية أوزوبل في التعلم ذي المعنى، وقد أشار تروبريدج، وبايي وباول (Trowbridge, Bybee and Powell, ٢٠٠٠) إلى أن دورة التعلم قد اشتملت على أفكار العالم أوزوبل في التعلم ذي المعنى،

فلكي يتعلم الفرد معارف جديدة يجب أن ترتكز هذه المعارف على معارف سابقة، وان يقوم بدمج المعلومات الجديدة في البنية المعرفية لديه. وهذا ما نجده في دورة التعلم، فالفرد لكي يبني المفهوم العلمي فانه يعتمد على خبراته السابقة، حيث يستفيد منها في حل الموقف الذي يقابله، بدمج المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة، وعندما يحدث تغير في البنية المعرفية للفرد يحدث التعلم.

أهداف دورة التعلم:

تحقق دورة التعلم العديد من الأهداف التعليمية كما أشار إلى ذلك الأدب التربوي، منها:

- **تنمي لدى الطلبة الذكاء المنطقي الرياضي** من خلال استخدامه لعمليات العلم كالقياس، والتصنيف، ... الخ، **والذكاء اللغوي** أثناء قراءة الأنشطة الاستقصائية، والتحدث عن نتائج النشاط العملي، **والذكاء الاجتماعي** من خلال تفاعل الطلبة مع بعضهم البعض وخاصة في مرحلة الاستكشاف.

كذلك ينمو الذكاء الطبيعي لدى المتعلمين في حالة تطلب الاستقصاء من الذين يقومون به الخروج إلى البيئة المجاورة، والتعرف على الطبيعة ومكوناتها.

- **تساعد على تطوير مهارات عمليات العلم لدى الطلبة** كالملاحظة، والتفسير، والتنبؤ، وضبط المتغيرات، ..... الخ. ويعود ذلك إلى أن دورة التعلم قائمة على الإستقصاء، والإستقصاء بحد ذاته قائم على عمليات العلم.
- **تعطي فرصة للطلبة للمرور بخبرات حقيقية في العلوم**، وكذلك المشاركة في الأنشطة العلمية في مرحلة استكشاف المفهوم.
- **تؤدي إلى فحص الفهم الخطأ لدى الطلبة** المرتبط بالموضوعات التي يتم تدريسها، ومن ثم معالجتها.
- **تظهر مهارات التفكير المنطقي لدى الطلبة**، وبالتالي تحسن المفاهيم العلمية لديهم.

- **يكون للطلبة دور فعال ونشط في عملية التعلم**، الذي يحفزهم لمزيد من البحث والتعلم، وفي النهاية تحصيل دراسي أفضل.

خطوات تطبيق دورة التعلم في الغرفة الصفية:

بعدما يكون المعلم قد مهد لدرسه بطريقة مناسبة، يقوم باتباع الخطوات الآتية لتطبيق دورة التعلم ذات الأربع مراحل داخل غرفة الصف.

المرحلة الأولى (الاستكشاف):

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتوفير البيئة المناسبة للطلبة للعمل مع الخبرات الحسية، وكذلك التفاعل مع بعضهم البعض. والهدف الأساس في هذه المرحلة هو السماح للطلبة بربط معارفهم السابقة بالخبرات الجديدة، وتطوير اهتماماتهم وتوليد الحماس والإثارة نحو المواد والأنشطة. ولكي تكون هذه المرحلة فاعلة ينبغي التخطيط لها بشكل جيد، ويمكن للمعلم الاستعانة بالأسئلة الآتية:

- ما المفهوم الذي سيكتشفه الطلبة؟
- ما النشاطات التي سيقوم بها الطلبة ليألفوا المفهوم؟
- ما الملاحظات والمشاهدات التي سيسجلها الطلبة؟
- ما الإرشادات التي يحتاجها الطلبة؟
- كيف ستعطى تلك الإرشادات للطلبة دون إخبار الطلبة عن المفهوم؟

المرحلة الثانية (تقديم المفهوم):

يقوم المعلم في هذه المرحلة بتوجيه الطلبة نحو السمات الخاصة بخبرات الإكتشاف التي قاموا بها، ويقوم بمناقشة الطلبة عن ما توصلوا إليه في المرحلة السابقة.

وفي ختام المرحلة يتوصل الطلبة إلى صياغة علمية صحيحة للمفهوم. والهدف من هذه المرحلة هو إظهار المفاهيم بأسلوب مبسط ومباشر وواضح.

وهناك عدد من الأسئلة يمكن أن تساعد المعلم في هذه المرحلة هي:

- ما أنواع المعلومات أو النواتج التي يجب أن يتحدث عنها الطلبة؟
- ما الأوصاف التي يجب أن يسندها الطلبة للمفهوم؟
- كيف تتم مساعدة الطلبة على تلخيص نتائجهم؟

المرحلة الثالثة (تطبيق المفهوم):

في هذه المرحلة يقوم الطلبة بتطبيق المفاهيم الجديدة أو المفهوم الرئيس في أمثلة أخرى من أجل التوضيح ورسوخ المفاهيم، كما يمكن للطلبة التعرف أو القيام بأنشطة جديدة تعمل على توسيع المفاهيم في مواقف جديدة. وعلى المعلم في هذه المرحلة إعطاء وقت للطلبة لتطبيق ما تعلموه، وكذلك مساعدة الطلبة على تنظيم أفكارهم التي اكتسبوها من المراحل السابقة. ويمكن للمعلم الإسترشاد بالأسئلة الآتية:

- ما الأمثلة التي تشجع الطلبة على رؤية فوائد العلوم بالنسبة لهم؟
- ما الأمثلة التي تساعد الطلبة على فهم العلاقة بين العلوم والتقانة والمجتمع؟
- ما الأسئلة التي تطرح على الطلبة لتطبيق المفهوم؟
- ما الخبرات الجديدة التي يحتاجها الطلبة لتوسيع المفهوم؟

المرحلة الرابعة (التقويم والمناقشة):

يقوم المعلم بتحضير مجموعة من الأسئلة تطرح في كل مرحلة من المراحل السابقة.

تذكر أنه في حالة استخدام المعلم دورة التعلم ذات الخمس مراحل، يكون التمهيد جزءا من مرحلة الانشغال.

وكمساعدة للمعلمين في تطبيق دورة التعلم بشكل صحيح، يوضح الجدول التالي ما يفضل عمله في كل مرحلة من مراحل دورة التعلم ذات الخمس مراحل.

مقترحات للمعلمين فى كل, مرحلة من مراحل دورة التعلم ذات الخمس مراحل

المرحلة	الأنشطة
الإنشغال: الأنشطة في هذه المرحلة تهتم بجذب إنتباه التلاميذ واستحضار المعلومات السابقة.	قد تشمل: – عروض عملية (الطالب أو المعلم) – القراءة من (كتب علمية، مجلة علمية، مقالة، شعر). – كتابة حرة. – تحليل منظم متقدم (خارطة مفاهيم،.....)
الإستكشاف: في هذه المرحلة يعطى الطلبة الوقت للتفكير والتخطيط والإستقصاء والبحث.	قد تشمل: – القراءة الحقيقية للموضوع للحصول على المعلومات. – حل مشكلات. – بناء نماذج (نظرية أو مادية). – التجريب (تصميم أو تنفيذ).
التفسير: الطلبة في هذه المرحلة يقومون بتحليل ما اكتشفوه.	تشمل: – الطلبة يحللون ويفسرون. – تدعيم التفسير بالدلائل. – القراءة والمناقشة.
التوسع: تعطي هذه المرحلة الفرصة للطلبة لتقوية وتوسيع فهمهم وكذلك تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.	تشمل: – حل مشكلات. – إستقصاء. – مهارات تفكير (تصنيف، تحليل،...). – إتخاذ قرار.
التقويم	تساير جميع المراحل ولابد للمعلم من استخدام تقييم مناسب لكل مرحلة.

إرشادات عامة لاستخدام دورة التعلم:

لكي يتم تنفيذ دورة التعلم بصورة صحيحة داخل الغرفة الصفية، هناك مجموعة من الإرشادات وضعها التربويون العلميون هي :

- تعد الدورة في صورة بحث أو تنقيب عن المعرفة.

- إختيار المفهوم الذي سيتعلمه الطلاب ويصاغ بدقة.
- إختيار الأنشطة التعليمية التي سيقوم الطلبة بها لجمع البيانات المطلوبة لاستخلاص المفهوم.
- إعداد تعليمات مكتوبة للطلبة تساعدهم على جمع البيانات المطلوبة لاستخلاص المفهوم.
- التأكد من أن التعليمات تساعد الطلبة على استخلاص المفهوم لا إيحائها بالمفهوم.
- اختيار الأنشطة التعليمية المناسبة في مرحلة تطبيق أو توسع المفهوم.
- إعداد أدوات التقييم المناسبة (تشمل البيانات التي جمعها الطلاب، وأسئلة تحريرية بعد نهاية الدورة، ..... الخ.).

عناصر ينبغي التركيز عليها في دورة التعلم:

من المهم جدا التركيز على مجموعة من العناصر في جميع المراحل السابقة وخاصة مرحلة تطبيق المفهوم، وحسب المناسب لكن ليست بالضرورة تواجدها كلها في كل درس، وهي:

- **العلوم من منظور شخصي واجتماعي:** وهذا الجزء خاص بتأثير الظاهرة أو المفهوم الذي تدور حوله دورة التعلم على كل من الفرد والمجتمع من حيث النواحي الإيجابية (الفوائد) والنواحي السلبية.
- **العلوم والتقانة:** وهنا يتم ذكر أو الطلب من الطلبة التطبيقات التقنية للمفهوم الذي تدور حوله دورة التعلم، أي علاقة العلم بالتقانة وتأثيرها على المجتمع.
- **العلوم كاستقصاء:** وفي هذا الجزء يتم إعطاء أمثلة أخرى تعتمد على أو لها علاقة بالمفهوم. وهنا يقوم الطلاب بتطبيق خطوات الاستقصاء لمعرفة ذلك.
- **تاريخ العلوم وطبيعتها:** وهنا يتم التركيز على تاريخ العلوم وطبيعة العلم من حيث عمليات العلم وخصائص العلم وضوابطه وأهدافه ومراحله وذكر العلماء وجهودهم.

ويمكن الطلب من الطلبة القيام ببعض الأنشطة الخاصة بتطبيق لطبيعة العلوم.

احتياجات تطبيق دورة التعلم:

لتطبيق دورة التعلم بشكل علمي صحيح، قد يتطلب من المعلم بعض الوقت وتوفير أدوات ومواد كافية. عموما هناك مجموعة من الأشياء يحتاجها تطبيق دورة التعلم داخل الغرفة الصفية نذكر منها:

- أوراق مكتوب عليها الأنشطة الاستقصائية.
- أدوات ومواد الأنشطة الاستقصائية.
- اللوح السبوري مع اقلام سبورة.
- جهاز العرض العلوي في حالة توفره ليساعد المعلم على كتابة ما توصل إليه الطلبة من نتائج ليتم مناقشتهم فيه.

الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

الفصل السادس

طرق تدريس مرتبطة بتنظيم المحتوي

أولا: إستراتيجية خرائط المفاهيم (Strategy Mappings Concept)

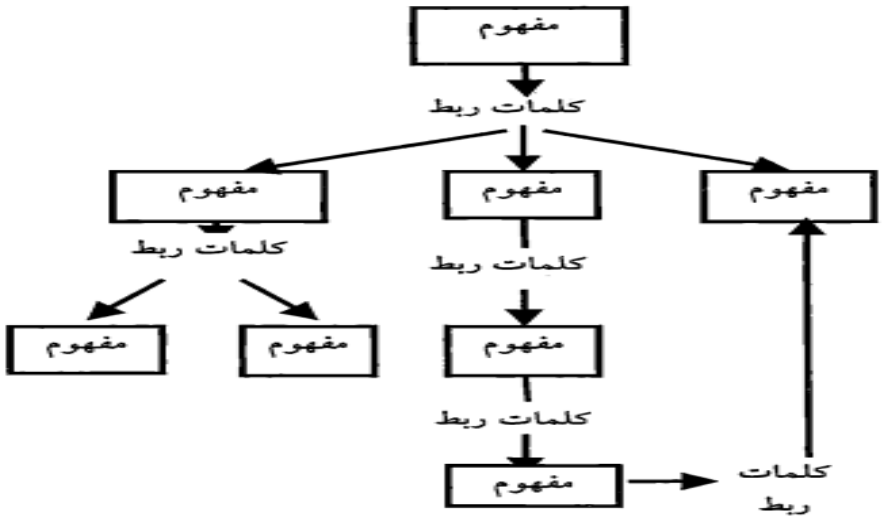
مقدمة:

يعد العالم توفاك في عام ١٩٨٤ أول من ذكر عن خرائط المفاهيم، وذكرها مع العالم جوين في كتابهما المعروف بـ تعلم كيف نتعلم (Gowin and Novak, ١٩٨٤) .

وقد استفاد نوفاك ورفاقه من جامعة كورنيل في الولايات المتحدة الأمريكية من الأفكار الى قدمها العالم أوزوبل في نظريته المعروفة بالتعلم ذي المعنى، والي كان من ضمن ما يقوله اوزوبل فيها أن البنية المعرفية تنظم في صورة هرمية إضافة إلى أن اكتساب معاني جديدة للمفهوم تحدث من خلال التمثيل الحادث مع المفاهيم الموجودة فعلا وذلك في إطار موحد يضمها جميعا

ولكن ما المقصود بخرائط المفاهيم؟

خرائط المفاهيم كما يراها العديد من التربويين عبارة عن رسوم تخطيطية ثنائية البعد تترتب فيها مفاهيم المادة الدراسية في بصورة هرمية بحيث تتدرج من المفاهيم الأكثر شمولية والأقل خصوصية في قمة الهرم إلى المفاهيم الأقل شمولية والأكثر خصوصية في قاعدة الهرم، وتحاط هذه المفاهيم بأطر ترتبط ببعضها بأسهم مكتوب عليها نوع العلاقة.



شكل (5:6)
نموذج لخرائط المفاهيم

مكونات خريطة المفاهيم:

تتكون خريطة المفاهيم بشكل عام من أربعة مكونات رئيسة هي:

١. **المفهوم الرئيسي:** وهو المفهوم الذي ستبنى عليه الخريطة، ويكون في قمة الهرم بالنسبة لخرائط المفاهيم الهرمية، ويوضع داخل دائرة او شكل بيضاوي او مستطيل أو ما شابه ذلك من الأشكال.

٢. **المفاهيم ذات العلاقة: والمقصود بها المفاهيم أو المصطلحات التي ترتبط بالمفهوم الرئيس** في البنية المعرفية، وهذه المفاهيم تأتي في مستوى أقل من الشمولية والعمومية بالنسبة للمفهوم الرئيس.

٣. **كلمات الربط أو الوصل**، وهي التي تكون بين كل مفهوم وآخر لتعطي معنى للعلاقة بين المفهومين. وفي الغالب يكون هناك حرف جر في كلمات الربط بالإضافة إلى كلمات أخرى.

٤. **الأمثلة:** في بعض الأحيان تكون الأمثلة ضرورية في بعض خرائط المفاهيم، وذلك لتوضيح المعلومات المقدمة في الخريطة. ويرى بعض التربويين أن الأمثلة في الغالب تكون في آخر الخارطة، وان لا نحاط بدوائر او اشكال.

انواع وتصنيفات خرائط المفاهيم:

يمكننا أن تصنف خرائط المفاهيم إلى عدة أنواع حسب طريقتين هما:

اولا: من حيث تقديم المفاهيم أو الحصول عليها وهي:

النوع الأول: وفيه يقدم المعلم للطلبة قائمة بالمفاهيم العلمية المرتبطة بموضوع ما وكذلك كلمات الربط إذا تطلب ذلك- ويطلب منهم تصميم خارطة لها، وينبغي يعطى الطلبة مفاهيم كثيرة بحيث يجدون صعوبة في عمل خارطة لها.

النوع الثاني: وفي هذا النوع يستخرج نص ما من الكتاب المدرسي، أو جدول أو رسمة أو ما شابه ذلك، ويقوم الطلبة باستخلاص تلك المفاهيم وترتيبها ومن ثم رسم خارطة لها

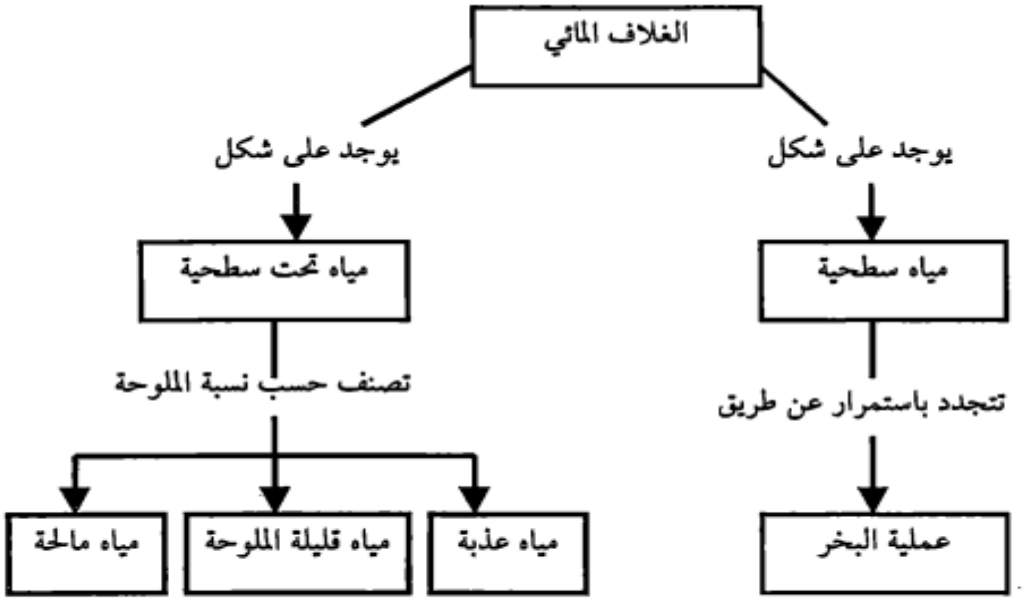
النوع الثالث: وهذا النوع هو ما يعرف بخرائط المفاهيم المفتوحة. وهنا يقوم الطلبة برسم خارطة مفاهيم للمفهوم المعطى لهم دون تقيدهم بعدد معين من الكلمات أو نص معين.

ثانيا: من حيث الأشكال:

خرائط المفاهيم تصنف حسب الأشكال إلى: -

النوع الأول: خرائط المفاهيم الهرمية (Maps Concept Hierarchical):

وهو النوع السائد والمشهور من خرائط المفاهيم. ويبين العلاقة بين المفاهيم ولكن بصورة هرمية بحيث يكون المفهوم العام في البداية (اعلى) تليه بعد ذلك المفاهيم الأقل عمومية ثم الأمثلة في النهاية.

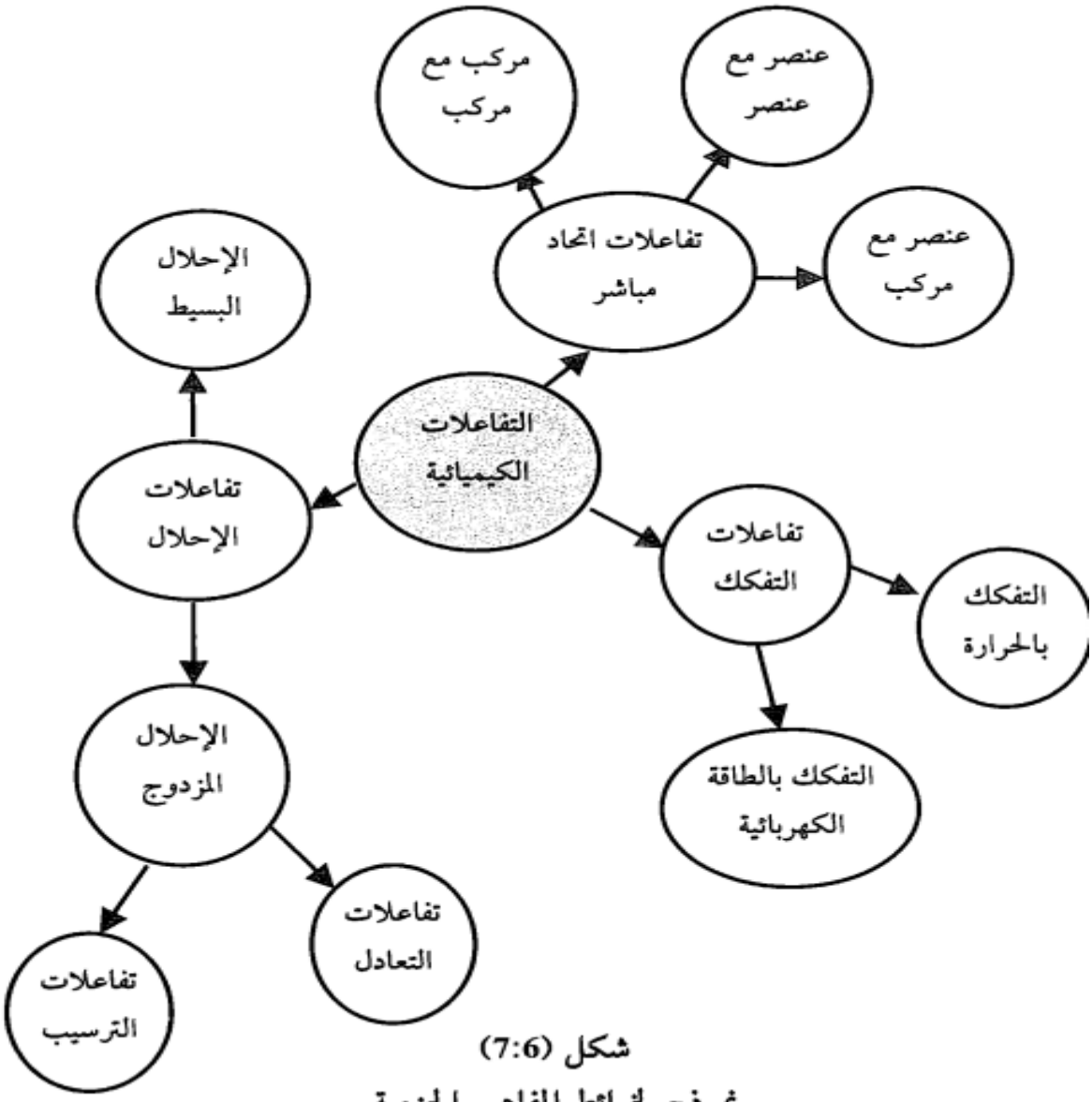


شكل (6:6)

مثال لخرائط المفاهيم الهرمية

النوع الثاني: خرائط المفاهيم المجمعة او الحزمية (Maps Concept Cluster): وهنا يتم وضع المفهوم العام في منتصف الخارطة، تليه بعد ذلك المفاهيم الأقل عمومية ثم الأقل وهكذا حتى يتم بناء الخارطة، وفي هذا النوع يمكن رؤية الخارطة وكأنها مجزأة إلى أجزاء، وكل جزء يتشكل من حزمة من المفاهيم ذات العلاقة المباشرة جدا مع بعضها البعض. ففي المثال الآتي نلاحظ أن كل نوع من انواع التفاعلات الكيميائية يشكل حزمة من المفاهيم ذات العلاقة المباشرة ببعضها البعض، ولكن في النهاية كل الحزم الثلاثة تشكل مع بعضها حزمة متكاملة من المفاهيم ذات العلاقة المباشرة مفهوم التفاعلات الكيميائية.

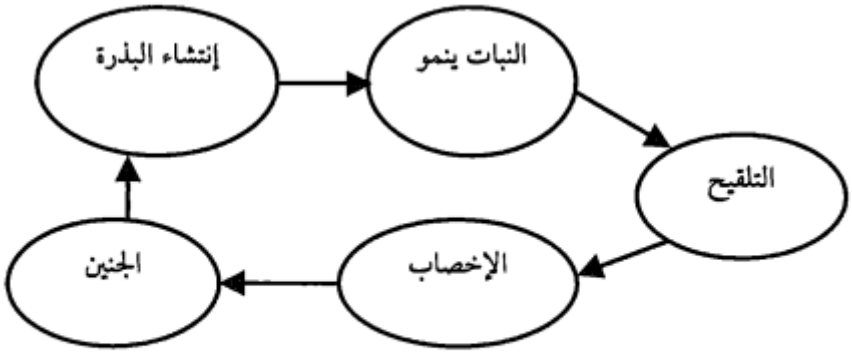
الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم



شكل (7:6)

نموذج لخرائط المفاهيم الحزمية

النوع الثالث: خرائط المفاهيم المتسلسلة (Maps Concept Chain): وهنا يتم وضع المفاهيم بشكل متسلسل، وفي الغالب نستخدم هذا النوع من الخرائط عندما ندرس عن الأشياء التي فيها عمليات متسلسلة مثل دورة حياة كائن ما أو دورة الماء، أو سلوك الضوء، أو الانقسامات في الخلية.



شكل (8:6)

مثال لخرائط المفاهيم المتسلسلة

الأصول الفلسفية والنفسية لخرائط المفاهيم:

ترجع الأصول الفلسفية لخرائط المفاهيم إلى عالم التفس المعرفي صاحب نظرية التعلم ذي المعنى ديفيد أوزووبل (Dawson, 1993) (Ausubel David) .

ويقوم اساس نظرية اوزوبل على ما يعرف بالتعلم ذي المعنى (Leaming Meaningful) الذي هو عكس التعلم الإستظهاري أو السطحي (Leaming Rote) .

ويفرق اوزوبل بين التعلم ذي المعنى والتعلم الاستظهاري في أن النوع الأول من التعلم هو الذي تندمج فيه المعرفة الجديدة دمجا حقيقيا في البنية المعرفية للمتعلم. أما إذا تم الدمج بطريقة قهرية أو قسرية أو عشوائية، فان المتعلم يقوم بتذكر حرفي للمعرفة، كما أنها معرضة للنسيان في وقت قصير جدا، وهذا ما يحدث في النوع الثاني من التعلم ويحدث التعلم ذي المعنى عند أوزوبل عندما يتحقق شرطان اساسيان هما: أن يكون المتعلم مستعدا ذهنيا للتعلم، وأن تكون المعلومة ذات معنى للمتعلم.

ولتحقيق هذين الشرطين يجب أن يتوفر في التعلم شيئان رئيسيان هما:

أن تكون المعلومة مرتبة ترتيبا منطقيا غير عشوائي، وان تتاح فرصة للمتعلم ليقوم بربط المعرفة الجديدة ببنيته المعرفية رباطا جوهريا غير قسري. ولقد استفاد العالم نوفاك

وزملاؤه من هذه النظرية وقاموا بتصميم خرائط المفاهيم، مطبقين عليها أفكار تلك النظرية.

أهداف خرائط المفاهيم:

تحقق خرائط المفاهيم العديد من الأهداف التعليمية كما اشار إلى ذلك الأدب التربوي، ومنها: تساعد على تنمية الذكاءات الآتية: -

- الذكاء اللغوي، عندما يقوم المتعلم باستخراج المفاهيم وربطها مع بعضها وبالتالي تكوين معاني في عقله عن تلك المفاهيم.
- الذكاء المنطقي الرياضي عندما يقوم المتعلم بالعصف الذهني لاستخراج الأفكار والمعلومات الرئيسة من النصوص المعطاة، ومن ثم بناء خارطة مفاهيمية لها.
- البصري المكاني، لأن خارطة المفاهيم عبارة عن رسمه تخطيطية ثنائية البعد، فعندما يقوم المتعلم بذلك فإن هذا الذكاء ينمو عنده بشكل جيد.
- الذكاء الشخصي الخارجي، عندما يقوم المتعلم مع زملائه بالعمل في مجموعات تعاونية لإنجاز خرائط المفاهيم.
- تنمي بعض عمليات العلم لدى المتعلمين مثل التصنيف (من خلال تصنيف المفاهيم المتشابه والمختلفة)، التفسير (من خلال ربط المفاهيم التي تفسر بعضها البعض عن طريق ربط تلك المفاهيم بالوصلات وكلمات الربط)، وعمليات العلم الأخرى التي تتطلبها الأنشطة التعليمية الأخرى الي سيقوم المتعلم ببناء خارطة مفاهيم لمحتواها العلمي.
- تساعد على ربط المفاهيم الجديدة بالبنية المعرفية للمتعلم. تساعد المعلم على التركيز حول الأفكار الرئيسية للمفهوم الذي يقوم بتدريسه.
- تساعد المتعلمين على البحث عن العلاقات بين المفاهيم. تساعد المتعلمين على ربط المفاهيم الجديدة وتمييزها عن المشابهة.

- يتطلب إتقان إنجاز خرائط المفاهيم البحث عن علاقات عرضية جديدة بين المفاهيم، وبالتالي يساعد كلا من المعلم والمتعلم على الإبداع. يكون المتعلم مستمعا، ومنظما ومصنفا ومرتبا للمفاهيم.
- تساعد على توفير مناخ تعليمي جماعي لأنه يتطلب اشتراك المتعلمين في تصميم خرائط المفاهيم.
- تساعد في مراقبة نغير المفاهيم من خلال المفاهيم والوصلات العرضية الي يعطيها الطالب في الخريطة.
- تساعد على الفصل بين المعلومات العامة والمعلومات الهامشية وفي اختيار الأمثلة الملائمة لتوضيح المفهوم.
- تزود المتعلمين ملخص تخطيطي مركز لما تعلموه. تساعد المعلم على معرفة الأخطاء المفاهيمية التي قد تنشا عند المتعلمين.
- يمكن استخدامها كطريقة تقييم.
- تساعد في تصميم المناهج الدراسية بحيث تستخدم كمخطط لذلك.

خطوات تطبيق خرائط المفاهيم في الغرفة الصفية:

من المهم أن يكون واضحا لدى المعلمين أنه لا توجد طريقة مثلى لتقديم وتطبيق خرائط المفاهيم في الغرفة الصفية. فهناك عدة طرق تعتمد على طبيعة الدرس ونوعية الطلبة، وغيرها من العوامل.

وفيما يلي بعض الاقتراحات لتطبيق خارطة المفاهيم داخل الغرفة الصفية، وهذه الخطوات لا تشمل التمهيد للدرس الذي يكون في البداية قبل هذه الخطوات.

الاقتراح الأول لتطبيق خارطة المفاهيم:

قام بتقديم هذه المقترح كل من مع إضافة بعض الخطوات من المؤلفين لجعله أكثر فاعلية، ويتكون هذا المقترح من الخطوات الآنية: •يختار المعلم فقرة أو فقرات من كتاب العلوم، أو رسمة معينة، أو جدولا معينا، او صورا، أو ما شابه ذلك. • يقوم

طلبة الصف بوضع خط أو دائرة حول المفاهيم الرئيسية الموجودة في الفقرة، او الفقرات، أو الرسم، أو الجدول في بعض الأحيان. • يقوم طلبة الصف بكتابة المفاهيم على بطاقات أو على السبورة او على اوراق بيضاء موزعة مسبقا من قبل المعلم.
يقوم طلبة الصف بترتيب المفاهيم من العام إلى الأقل عمومية ثم الأقل وهكذا، وكذلك إبراز الأمثلة، مع اختيار نوع الخارطة.. يبدأ الطلبة بتصميم خارطة المفاهيم الخاصة بالدرس، مع عمل الوصلات بين المفاهيم من خلال اختيار كلمات الربط المناسبة.
تقدم كل مجموعة (في حالة التعلم التعاوني) الخارطة المفاهيمية التي قامت بها أمام باقي أفراد الصف. يناقش المعلم الطلبة في الخرائط التي قاموا بها. تقديم الخارطة النموذجية التي قام بها المعلم للطلبة.

الاقتراح الثاني لتطبيق خارطة المفاهيم:

ويتكون الاقتراح الثاني من الخطوات الآتية:

- •يقوم المعلم بعرض الدرس بأحد أساليب التدريس الشائعة كالعرض العملي، أو المناقشة، أو الشرح المباشر وغيرها.
- يقوم المعلم بتكوين مجموعات التعلم التعاوني في حالة أراد ذلك، وتكون غير متجانسة أو متجانسة. يقوم الطلبة باستخلاص المفاهيم بعد عرض الدرس.
- يقوم الطلبة بترتيب تلك المفاهيم، وإعداد خارطة مفاهيمية بها.
- تقدم كل مجموعة (في حالة التعلم التعاوني) خارطتها إلى المعلم ليقوم مناقشتها مع باقي أفراد الصف. في حالة قيام الطلبة بعمل الخارطة بشكل تعاوني، يطلب المعلم من الطلبة بشكل فردي عمل خارطة مفاهيمية للدرس، وقد تكون على شكل واجب مدرسي.
- في الحصة التالية تتم مناقشة الطلبة في خرائطهم الفردية، وإعطاء تعليقات عليها وتقييمها. يقدم المعلم للطلبة الخريطة النموذجية التي قام هو باعداها للدرس.

تقييم خرائط المفاهيم:

لا توجد طريقة واحدة مثالية لتقييم خرائط المفاهيم، وإنما هناك مجموعة من الاقتراحات، ولنذكر بعضها.

المقترح لتقييم خارطة المفاهيم:

ويتكون من المعايير الآتية:

١. **الهرمية (Hierarchies):** وهنا يتم إعطاء درجة واحدة، لكل مستوى صحيح، يتضح فيه الشمول والعموم مقارنة بالمستوى الذي يليه. فإذا كانت هناك خمسة مستويات في الخريطة، عندئذ يعطى الطالب خس درجات، وهذا يعتمد على عدد المستويات في الخارطة.

٢. **العلاقات بين المفاهيم (Relationships):** يعطى الطالب درجة لكل علاقة بين مفهوم ومفهوم أخر بشرط أن تكون العلاقة بين المفهومين صحيحة. ولو افترضنا في خارطة ما أن هناك (١٦) علاقة بين مفهومين، عندئذ يكون عدد الدرجات التي يحصل عليها الطالب (١٦) درجة.

٣. **عدد التفرعات أو التشعب (Branching):** ويقصد بالتفرع علاقة بين مفهوم في مستوى معين، ومفهومين أو أكثر في المستوى الذي يليه. وتعتمد الدرجات المعطاة للتفرع على المستوى الموجود فيه المفهوم المرتبط بالمفهومين أو الثلاثة الأخرى. درجة واحدة إذا كان التفرع موجودا في المستوى الأول فيمكن للمعلم أن يعطي (الأعلى المرتبط بالمفهوم الرئيس)، ويعطي درجات أكثر للتفرعات التي توجد في المستويات الباقية.

٤. **الوصلات العرضية (Cross-Links):** ويقصد بها الارتباط الذي يتم بين علاقتين او أكثر من نفس المستوى او بين مستويين متقاربين، بشرط أن يكون هذا الارتباط صحيحا. وهنا يعطى الطالب درجة واحدة لكل وصلة عرضية.

إرشادات عامة لاستخدام خرائط المفاهيم:

لكي يتم توظيف خرائط المفاهيم داخل الغرفة الصفية بشكل جيد، يجب مراعاة عدد من الأمر، وهي:

١. على المعلم ان لا يطلب من طلبته حفظ خارطة المفاهيم التي اعدت في الفصل لأن ذلك سيقود إلى الحفظ والذي بدوره يكون ضد فكرة خرائط المفاهيم القائمة على التعلم ذي المعنى. ٢. لا توجد طريقة مثلى لتقديم أو تدريس خرائط المفاهيم، ولكن هناك مجموعة من الأمور التي ينبغي مراعاتها وهي:

- يبدا المعلم أولا بتقديم فكرة المفهوم، وهذه المقدمة يمكن أن تكون بصورة تعريف مباشر للمفهوم وهي ليست التمهيد للدرس.
- يساعد المعلم طلبته على أن يروا بوضوح طبيعة ودور المفاهيم والعلاقات بينها كما هي في بنيتهم المعرفية، الطبيعية، الكتب المدرسية.....الخ.
- يستخدم المعلم الطرق الي ستساعد الطلبة على استخلاص مفاهيم محددة (كلمات) من الكتاب المدرسي أو من عرضه الشفوي أو من طريقة وأسلوب التدريس المستخدم، وكذلك على تحديد العلاقات بين تلك المفاهيم (استخراج المفاهيم وكلمات الوصل).

٣. لكي يقوم المعلم أو الطالب بتصميم خارطة مفاهيم، فلا بد من اتخاذ قرارات حول عدد من الأمور هي:

- **المفهوم الرئيسي:** لابد من التحديد بدقة المفهوم الرئيسي الذي ستبنى عليه الخارطة.
- **حجم المعلومات:** لابد من التحديد بدقة نوعية المعلومات الي ستضمن في الخارطة، وإلا ستكون الخارطة مليئة بالمعلومات الكثيرة غير المفيدة من جهة، والتي ليست لها علاقة بالمفهوم الرئيس من جهة أخرى.

- **تحديد طبيعة المفاهيم وموقعها بدقة:** إذا كانت المفاهيم تحتاج إلى أن تكون مرتبة بصورة هرمية، فمن المهم مراعاة ذلك عند تصميمها سواء اكان المفهوم في اعلى الصفحة الي ترسم فيها الخارطة، أو إذا كان المفهوم الرئيس في المنتصف.
- **التميز جيدا بين المثال والمفهوم،** ويمكن تمييز المثال بعدم عمل دائرة حوله مثلا.
- **الارتباطات او كلمات الربط:** ويقصد بها كيف يرتبط مفهوم معين بمفهوم آخر. وقد تمثل الارتباطات إما بشكل سهم أو خط، ويكون مكتوبا عليها كلمات الربط.

مراحل تعويد الطلبة على استخدام خرائط المفاهيم:

يبقى الهدف الأسا سي من خارطة المفاهيم قيام الطلبة بتصميمها بأنفسهم، ولكن هذا لن يتأتى إلا من خلال تدريب الطلبة اولا عليها.

وهناك عدة مداخل يمكن أن يقوم بها المعلم لتعويد طلابه على استخدام خرائط المفاهيم منها:

- يمكن أن يقدم المعلم للطلبة خارطة مفاهيم جاهزة أعدها للدرس.
- يمكن أن يبدأ المعلم بالطلب من الطلبة عمل خارطة لموضوع مرتبط بحياتهم مثل العيد، او رمضان، ويكون الهدف هنا تدريب الطلبة على الخارطة أكثر من التركيز على محتواها. يمكن أن يقوم المعلم بتصميم الخارطة على السبورة وبالتعاون مع الطلبة.
- يمكن أن يزود المعلم الطلبة بخارطة مفاهيم ناقصة، ونص معين ثم يطلب من الطلبة تكملة الخارطة من النص.
- إعطاء الطلبة المفاهيم مكتوبة على ورقة، والمطلوب منهم عمل الوصلات والارتباطات ببيئتها لتشكيل خارطة مفاهيم في النهاية.
- إعطاء الطلبة خارطة مفاهيم كاملة بدون تحديد كلمات الربط، وكذلك عبارات أو جل ناقصة ثم يطلب منهم تكملة الجمل أو العبارات الناقصة وكلمات الربط في الخارطة. احتياجات تطبيق خرائط المفاهيم: تطبيق درس باستخدام خارطة المفاهيم بشكل علمي صحيح، ود يطل المعلم بعض الوقت وتوفير ادوات ومواد كافية.

وعموما فإن هناك مجموعة من الأشياء التي يحتاجها تطبيق خارطة المفاهيم داخل الغرفة الصفية منها:

- اوراق مكتوب عليها الأنشطة الاستقصائية او نشاط العرض العملي.
- ادوات ومواد الأنشطة الاستقصائية او العرض العملي (في حالة كانت طبيعة الدرس تتطلب ذلك).
- اللوح السبوري مع أقلام سبورة.
- قد يحتاج المعلم في بعض المراحل العمرية إلى بطاقات يكتب عليها الطلبة المفاهيم المتضمنة في الدرس.
- جهاز العرض العلوي في حالة توفره ليساعد المعلم والطلبة على عرض ما قاموا بعمله من خرائط المفاهيم.

مثال للتدريس بخريطة المفاهيم:

عنوان الدرس: طوائف الفقاريات الخمس الصف: السادس الأساسي

اهداف الدرس:

يتوقع من الطالب ان يحقق المخرجات الآتية:

- يقارن بين خصائص الثدييات والطيور، والزواحف، والبرمائيات، والأسماك.
- يصنف الحيوانات المعطاة له إلى طوائفها.
- يصنف بعض الحيوانات المنتمية لهذه الطوائف المهددة بالانقراض في سلطنة عمان وكيفية المحافظة عليها.

المواد والأدوات المستخدمة:

- كتاب الطالب للصف السادس الأساسي.

- صور لبعض الحيوانات المنتمية لهذه الطوائف، أو استخدام مجسمات (نماذج) لحيوانات تنتمي لهذه الطوائف للقيام بنشاط استكشافي لتصنيف الفقاريات المعطاة.
- جهاز العرض فوق الرأس شفافيات اقلام شفافيات.
- في حالة عدم وجود جهاز العرض العلوي (فوق الراس) يمكن استخدام ورق مقوى حجم كبير يرسم الطلبة عليه خرائط المفاهيم.

احتياطات السلامة: الانتباه أثناء استخدام مجسمات (نماذج) الحيوانات لأن البعض منها يتميز بأطراف قد تكون حادة نوعا ما.

خطوات تطبيق الدرس:

يمكن أن يقوم المعلم في البداية بمراجعة ما تمت دراسته في الحصة الماضية عن ملكة الحيوان، وتقسيمها إلى مجموعتين؛ مجموعة الحيوانات بعمود فقري، ومجموعة الحيوانات بلا عمود فقري. ثم ينتقل إلى درس اليوم وهو طوائف الحيوانات الفقارية.

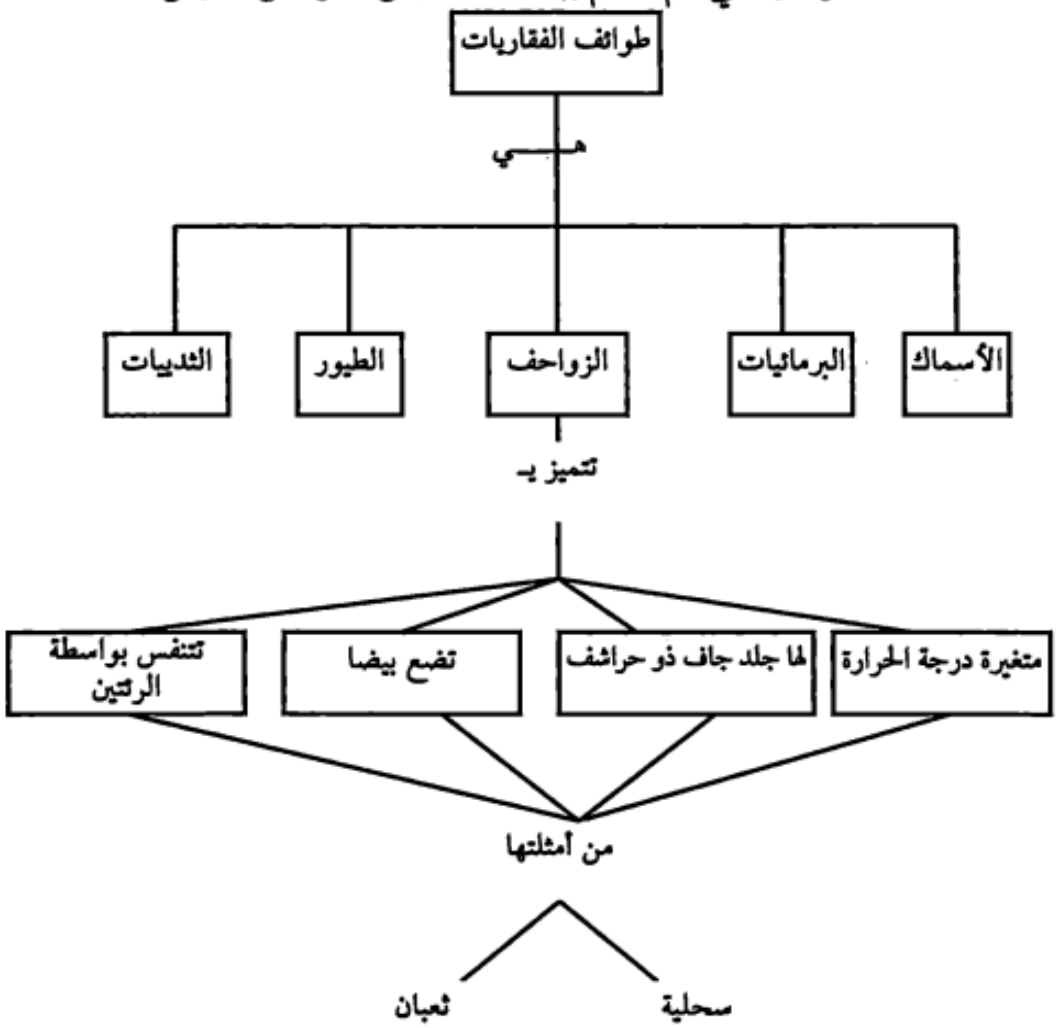
وقبل البدء في الدرس واستخدام خارطة المفاهيم، يقوم المعلم بتوزيع طلبة الصف في مجموعات تعاونية مع الالتزام بقواعد التعلم التعاوني.

كذلك يقوم بتوزيع مجموعة الصور او المجسمات التي قام بإحضارها للقيام بعملية الاستكشاف، بعد ذلك يقوم المعلم والطلبة في العشرين دقيقة الأخيرة من الحصة بالآتي:

- يقوم الطلبة بتفحص الصور أو النماذج المعطاة لهم من قبل المعلم وتصنيفها في خس مجموعات حسب خصائصها الظاهرية.
- يقوم المعلم مناقشة ما توصل إليه الطلبة من خصائص للحيوانات المعطاة لهم، وتوضيح الخصائص غير الظاهرة لكل طائفة من الطوائف الخمس.

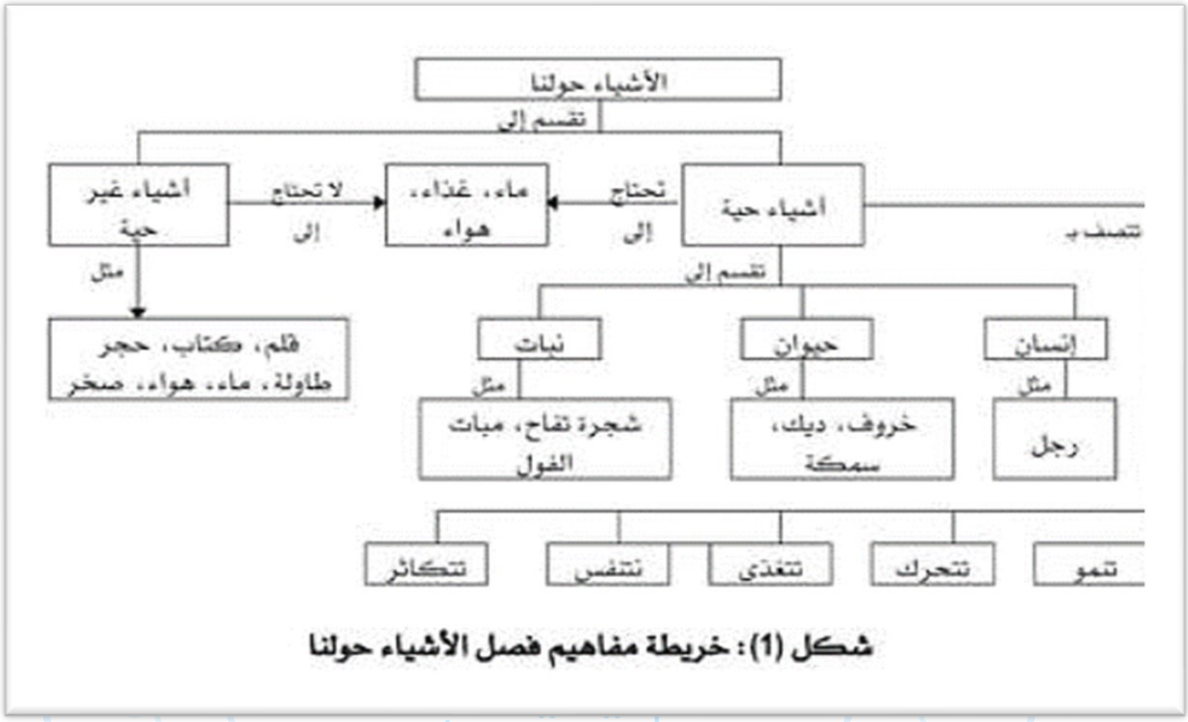
- يقوم الطلبة بكتابة المفاهيم الخاصة بكل طائفة من الطوائف الخمس على أوراق خارجية أو بطاقات لو أراد المعلم ذلك. يقوم الطلبة بترتيب المفاهيم من العام إلى الأقل عمومية ثم الأقل وهكذا، وكذلك أبراز الأمثلة مع اختيار نوع الخارطة.
- يبدأ الطلبة بتصميم خارطة المفاهيم الخاصة بالدرس، مع عمل الوصلات بين المفاهيم من خلال اختيار كلمات الربط المناسبة. تقوم كل مجموعة (في حالة التعلم التعاوني) بعرض الخارطة المفاهيمية التي أعدتها امام باقي افراد الصف.
- يناقش المعلم الطلبة في الخرائط الي قاموا بها. تقديم الخارطة النموذجية التي قام بها المعلم للطلبة.

الخارطة النموذجية التي قام المعلم بإعدادها للدرس (جزء من الدرس فقط):



تطبيقات على خرائط المفاهيم

التطبيق (١): يظهر الشكل رقم (١) خريطة مفاهيم فصل الأشياء حولنا.



شكل (1): خريطة مفاهيم فصل الأشياء حولنا

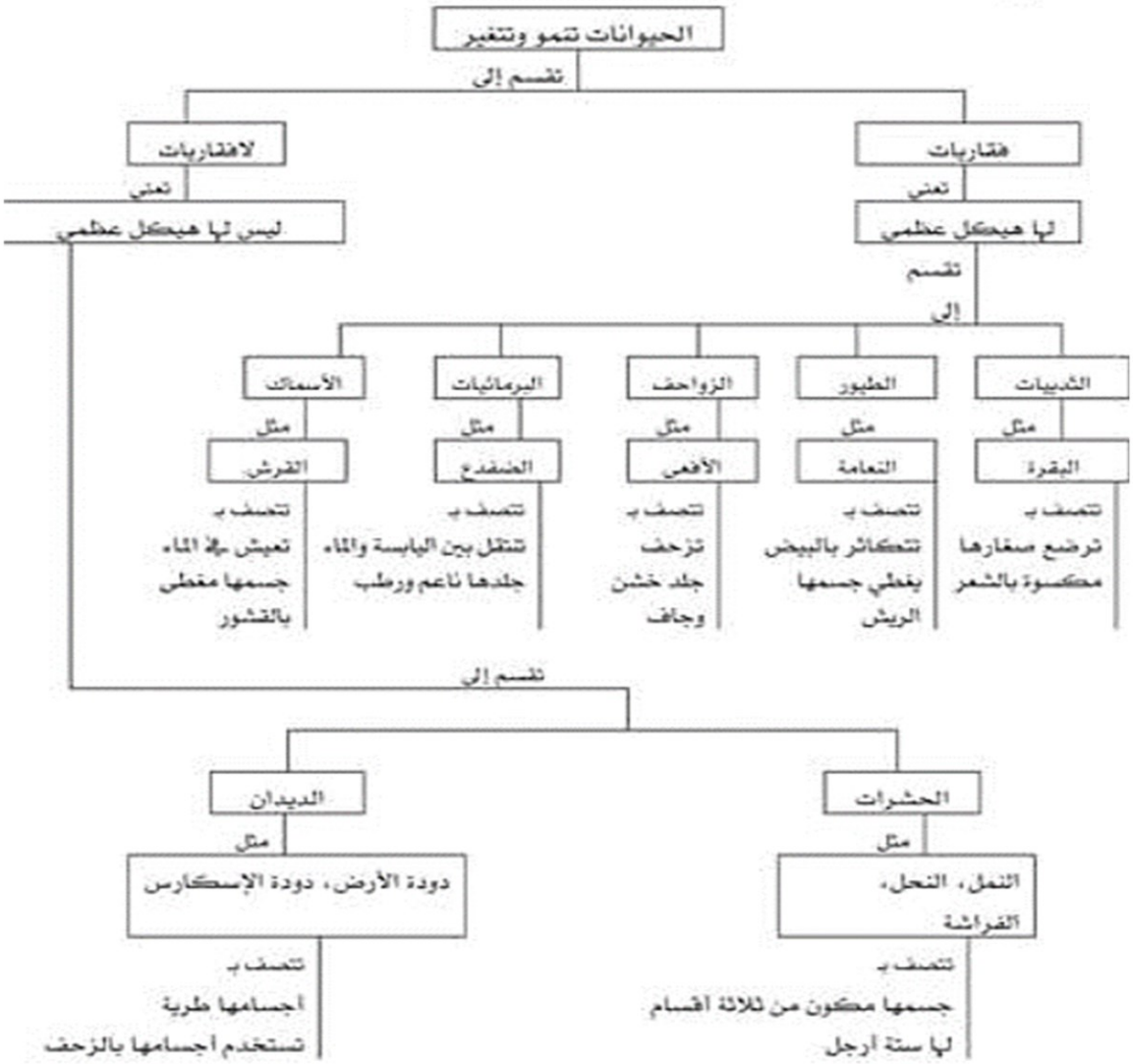
التطبيق (2):

يبين الشكل رقم (2) خريطة مفاهيم فصل الحواس الخمس.

شكل (2): خريطة مفاهيم الحواس الخمس

التطبيق (4):

يبين الشكل رقم (4) خريطة مفاهيم فصل الحيوانات تنمو وتتغير من سلسلة العلوم للجميع للمرحلة الأساسية.



شكل (4): خريطة مفاهيم الحيوانات تنمو وتتغير

ثانيا: استراتيجية الخريطة الذهنية

الخرائط الذهنية في التعليم

الخريطة الذهنية هي وظيفة طبيعية للعقل البشري. فهي تقنية تصويرية قوية تمدنا بمفتاح آفاق قدرات العقل المغلقة. ويمكن تطبيقها على كل جانب من جوانب الحياة، حيث سيعمل التعلم المتطور والتفكير الأكثر وضوحا على تحسين مستوى أداء المتعلمين.

وهي الطريقة الاسهل لتخزين المعلومات في المخ، واستخراجها منه، إنها وسيلة ابداعية فعالة في تدوين الملاحظات التي "ترسم خرائط" للأفكار وهي في غاية البساطة.

وتوصف بأنها تقنية بصرية تقدم المعارف والأفكار والمفاهيم والعلاقات فيما بينها في بنية المتعلم العقلية بشكل ثنائي الأبعاد.

والخريطة الذهنية هي الخطوة التالية من التطور من التفكير الخطي القائم على البعد الواحد الى التفكير الثنائي المتفرع إلى متعدد الابعاد او التفكير المشع لانها تشع من صورة مركزية. وكل كلمة وصورة تصبح في ذاتها مركزاً فرعيا للتداعيات، بينما يتحرك الجميع في حلقة لانهائية من الأنماط المتفرعة بعيداً عن أو في اتجاه المركز الاصلي.

ويستطيع كل دماغ أن يصدر إشعاعات مختلفة عن دماغ آخر، وعلى الرغم من أنه قد تم رسم الخريطة الذهنية بناءاً على بعدين فقط، فهي تمثل عدة أبعاد في الواقع تشمل الزمان، المكان، اللون. ويمكن اثراء الخريطة الذهنية ودعمها باستخدام الالوان والصور والشفرات والابعاد، لإضفاء المزيد من التشويق والجمال والفردية، مما يحفز الإبداع والذاكرة، وخاصة عملية تذكر المعلومات. وكذلك تساعد على التمييز بين القدرة العقلية على التخزين، والكفاءة العقلية في التخزين أن الخريطة الذهنية تسخر النطاق الكامل لمهارات قشرة المخ، أي الكلمة، الصورة، العدد، المنطق، الايقاع، اللون، الادراك المكاني، وهي بهذا تمنح المتعلم حرية التجوال والتوغل في الآفاق اللانهائية للعقل.

وبذلك تمكنه من إلقاء نظرة سريعة شاملة على موضوع كبير. ومن التخطيط للطرق التي سيتبعها او اتخاذ القرارات وسوف تجعله يعرف أين كان وإلى أين هو ذاهب. وكذلك تجمع كميات كبيرة من المعلومات في مكان واحد. وتشجعه على حل المشاكل بأن تسمح له برؤية أساليب مبتكرة وجديدة. وتمنحه متعة النظر إليها، وقراءتها، وتذكرها. (٥)

الدماغ والخريطة الذهنية

صممت الخرائط الذهنية في ضوء حقائق عن التعلم والعقل البشري، وهي أن العقل يعمل بكفاءة أعلى مع المعلومات التي تتم من خلال ثقب صغير. (٦)

في أواخر القرن الرابع عشر (عصر النهضة) وهي الفترة التي شهدت صحوة فكرية هائلة. أدرك الباحثون أخيرا أن مركز التفكير يقع بالرأس، ولم تحدث نقلة كبيرة للأمام في فهمنا للمخ البشري حتى أواخر القرن العشرين. وهذه التطورات مهمة للغاية حتى انها غيرت أسس الفلسفة والتعليم. وثمة كشف تاريخي آخر يتمثل في إدراكنا ان الاجزاء المختلفة للمخ تتحكم في وظائف مختلفة. وتعتبر القشرة المخية هي مسؤولة عن مجموعة كبيرة من المهارات مثل الذاكرة، والتواصل، واتخاذ القرار، والإبداع، وهي الجزء الذي يسمح لنا برسم خرائط الذهن. والقشرة المخية تقسم المهام إلى فئتين أساسيتين: مهام الشق الأيمن، ومهام الشق الأيسر، وتشمل مهام الشق الايمن الإيقاع، والإدراك المكاني، والتخيل، واحلام اليقظة، والالوان، والابعاد، وكل المهام التي التي تتطلب رؤية الصورة الكلية. أما الشق الأيسر فيشمل التحدث، والمنطق، والاعداد، والتسلسل، والقوائم، والتحليل.

وقد تبين أيضا أن المتعلم الذي تدرب على استخدام أحد شقي المخ يميل الى استبعاد الشق الاخر بمعنى انه يميل الى اكتساب عادات ثابتة تفضل الانشطة التي يتحكم فيها الشق المدرب من المخ، وقد كشفت الابحاث ان القوة المتواصلة، والضعف المتواصل

لمهارات القشرة المخية لدى متعلم معين ترجع بشكل أساسي الى عادة اكتسابها، وليس الى خطأ في تصميم المخ.

وإذا تم التركيز على شق واحد من المخ، وتجاهل الشق الآخر، فسوف يحد من القدرات العقلية بشكل كبير. وقد استفاد (توني بوزان)، من نتائج تلك الأبحاث في إعداد تقنية رسومية سماها (الخريطة الذهنية) تجمع بين شقي المخ بما يزيد من القدرة العامة للأداء وتستمد شكلها في الغالب من شكل الخلية العصبية فالاخيرة تعمل عن طريق روابط معقدة جدا مع عشرات الآلاف من الخلايا وتتكون هذه الروابط أساسا عندما يقوم الفرع الرئيس بالخلية (المحور)، يعمل عدة آلاف من الروابط مع الأزرار الصغيرة الموجودة على آلاف من الخلايا المخية الاخرى. (٧)

التفسير الفلسفي للخرائط الذهنية

تمتلك الخرائط الذهنية القدرة العقلية على أن تشرك شقي المخ لأنها تستخدم الصور، والألوان، والخيال (مهارات الشق الأيمن من المخ). فضلاً عن الكلمات، والاعداد، والمنطق (مهارات الشق الأيسر من المخ). وكلما زاد عدد الخرائط التي تستخدم زادت سهولة إشراك شقي المخ وزادت القدرة العامة للأداء بدرجة هائلة. (٨)

الخرائط الذهنية وسيلة يستخدمها الدماغ لتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار، وأن الطريقة التي ترسم بها تحفز التفكير بمبدأ المضاعفة. إن الطريقة التي تنمو بها الفروع تشكل مستوى آخر من الفروع الثانوية وتشجع على ابتكار المزيد من الأفكار من كل فكرة تضيفها إلى الخريطة الذهنية.

وان الافكار الموجودة على الخريطة مرتبطة بعضها مع بعض، وسوف تساعد العقل على عمل قفزات من الفهم والتخيل عن طريق الترابط الذهني وهذا من شأنه أن يكبت قدرة العقل على مضاعفة الأفكار. (٩)

الخصائص الأساسية للخريطة الذهنية

١. تبلور مادة الانتباه في شكل صورة مركزية.

٢. الموضوعات الاساسية للمادة تشع من مركز الصورة في شكل اشعة او فروع.
٣. تشمل الفروع صورة او كلمة رئيسة مطبوعة على خط مرتبط بها. أما الموضوعات الاقل اهمية فهي تمثل ايضاً في شكل فروع متصلة بفروع ذات مستوى أعلى.
٤. تكون الفروع مع بعضها بناءً مكتملا من الوصلات.
٥. تتعدد فرص زيادة الاستيعاب والفهم عند بناء الخارطة الذهنية، ومن هذه الفرص محاولة المتعلم التعبير عن المفاهيم والمعلومات بالصور والرموز.
٦. يعد بناء الخرائط الذهنية فرصة لممارسة الإبداع، وتوليد عدد من الأفكار تساهم في تحسين بناء الخريطة. إذ يتم إبتكار الشكل العام للخريطة والتي تعد منظومة لتنظيم المعلومات وتوزيعها وتصنيفها وإبتكار رسومات ورموز للمعلومات اللفظية.
٧. تسعى التربية العلمية ضمن مراميها الحديثة الى الدمج بين العلوم وعدد من المواد التدريسية الاخرى، ومن الاهداف المرجوة من التكامل مع الفنون إضفاء المتعة على العملية التعليمية، وإظهار إبداعات المتعلمين الفنية، وتوظيف الفن في تنظيم وتبسيط المعرفة العلمية.
٨. يندمج المتعلمون كثيرا مع عملية بناء الخرائط الذهنية، ظاهريا وذهنيا، ويستمتعون كثيرا، ويجدون في هذا النشاط تغييرا عن الروتين الاعتيادي.
٩. تتيح الخارطة الذهنية فرصة للمتعلمين لإضفاء مسحة شخصية على الخارطة عند تصميمها، فللمتعلم الحرية الكاملة في ابتكار التصميم الذي يريد.
١٠. تعد الخارطة الذهنية منظما تخطيطيا تنتظم فيها المادة العلمية والأفكار والمعلومات بصورة فنية وبصرية تتيح للمتعلم الفرصة للتفاعل مع المادة العلمية.

المبادئ الأساسية لإعداد الخريطة الذهنية

١. القبول: يشير الى المرحلة الاولى حيث يجب ان تنحي جانبا أية أفكار مسبقة قد تكون بذهنك، وان تتبع قوانين إعداد الخرائط بالتحديد، مع محاكاة النماذج الواردة بأكبر قدر من الدقة.

٢. التطبيق: هو المرحلة الثانية تمثل ابتكار خريطة ذهنية.
٣. التعديل: هو اشارة الى التطور لمهارة إعداد الخرائط الذهنية، وطرق لتكييف وتعديل شكل الخريطة.

مميزات وسمات الخرائط الذهنية

يمكن استخدام خرائط الذهن بطرق واشكال متنوعة وفي ضوء ذلك تتميز بخصائص عدة منها:

١. وضوح الفكرة الرئيسة في الموضوع.
٢. ربط الفكرة الرئيسة بالافكار الأساسية بصورة متتابعة.
٣. تساعد على الاستدعاء والمراجعة للافكار والموضوعات بصورة شاملة وفعالة.
٤. تمكن من أكتشاف موضوعات وأفكار جديدة ترتبط بالفكرة الرئيسة.
٥. تتميز بالنهايات المفتوحة التي تسمح للعقل أن يعمل اتصالات جديدة بين الأفكار.
٦. الاهتمام النسبي بكل فكرة على حدة.
٧. إدراك العلاقات بين الحقائق والمفاهيم نتيجة لتقاربها واتصالها.
٨. تختلف كل خريطة ذهن عن الاخرى، وبذلك يسهل تذكرها.

مزايا التعلم باستخدام الخرائط الذهنية

١. تعمل بشكل فوري على بث روح التشويق لدى المتعلم. وبالتالي تجعله أكثر تعاوناً واستعدادا لتلقي المعرفة.
٢. تجعل الدروس والعروض أكثر تلقائية، وابداعا، وامتاعا، سواء بالنسبة للمعلم ام للمتعلم.
٣. بدلا من الالتزام بالقوالب الصارمة على مدى السنوات، تضفي الخريطة على مذكرات المعلم قدرا من المرونة وامكانية التكيف. ففي هذا الزمن الذي يتسم بالتغيير المستمر والتطور السريع، يكون المعلم بحاجة لأن يكون قادرا على التغيير، واضافة المزيد من المذكرات التعليمية على نحو سريع وسهل.

٤. بما أن الخريطة الذهنية تمثل فقط المادة الدراسية بشكل واضح وقابل للتذكر، فإنها تمثل فرصة أكبر للمتعلم في الحصول على درجات أفضل في الاختبارات.
٥. بعكس النصوص الخطية، فإن الخريطة الذهنية لا تقتصر فقط على اظهار الحقائق، وإنما تبين العلاقات بين الحقائق، وبالتالي تمنح المتعلمين فهما أعمق للموضوع.
٦. تقلل كمية المحاضرات الخطية التي يدونها المتعلم على نحو هائل.
٧. قدرتها السريعة على ترتيب الأفكار وسرعة التعلم واسترجاع المعلومات.
٨. تراعي الفروق الفردية، اذ ان كل متعلم سيرسم خريطته الذهنية بشكل يتناسب مع قدراته ومهاراته.
٩. الخرائط الذهنية تعمل على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي، لأنها تعتمد على كل المهارات الذهنية، المهارات التصويرية من خلال الذاكرة، والكلمات، والأعداد، والقوائم، والمنطق، والتحليل، والالوان، والخيالات، والأبعاد، والصورة الكلية.

تطبيقات الخريطة الذهنية

١. تلخيص أهم أفكار المحاضرة.
٢. استخدامها في البحوث.
٣. حفظ القوانين والمعادلات بصورة سهلة.
٤. الإعداد للامتحانات الشفوية والتحريرية.
٥. إلقاء ورقة بحث امام المتعلمين أو أي موضوع يتطلب إلقاءه أمام جمهور من الناس.

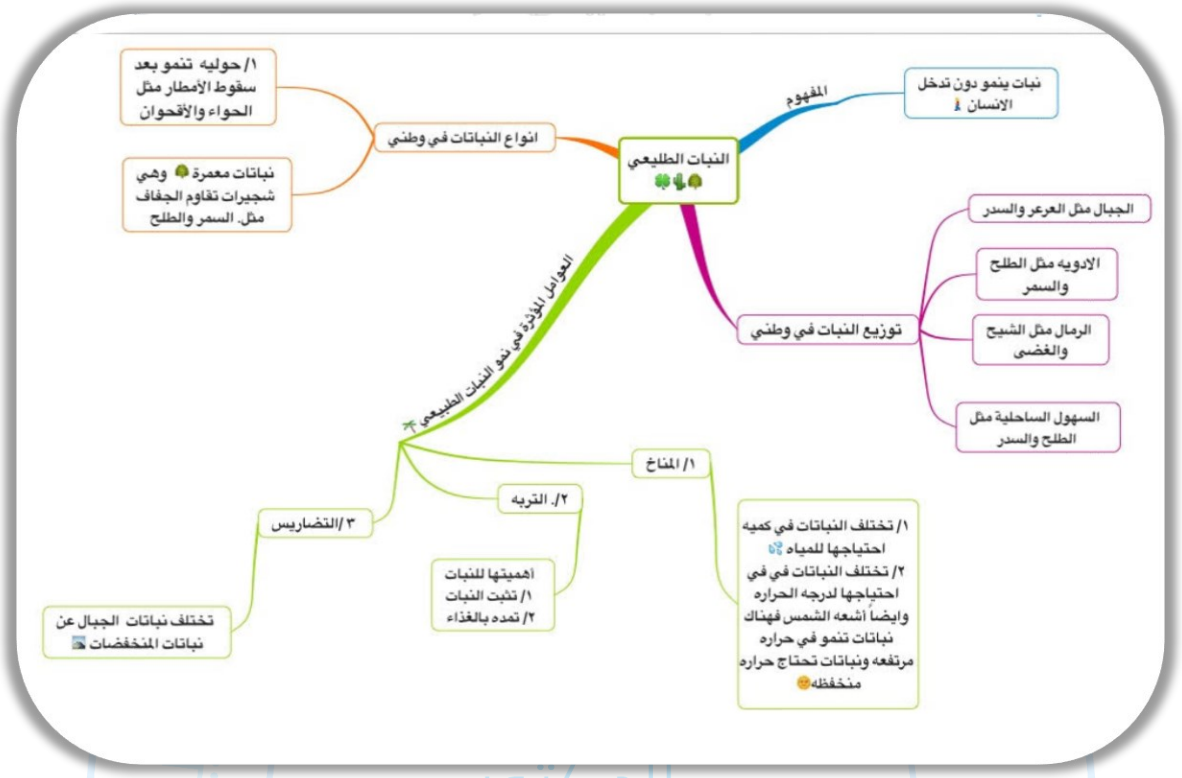
خطوات اعداد الخريطة الذهنية:

١. البدء من منتصف الصفحة لإعطاء المخ حرية الانتشار في جميع الاتجاهات.
٢. وضع شكل او صورة او نظام شكلي لتكون الفكرة المركزية.
٣. استخدم الالوان فالألوان لها سحرها وجاذبيتها كما تكون أسهل للتذكر.
٤. توصيل الفروع الرئيسة بالفكرة المركزية، لأن المخ يعمل بالربط الذهني وبذلك تكون عملية التذكر والفهم سهلة.

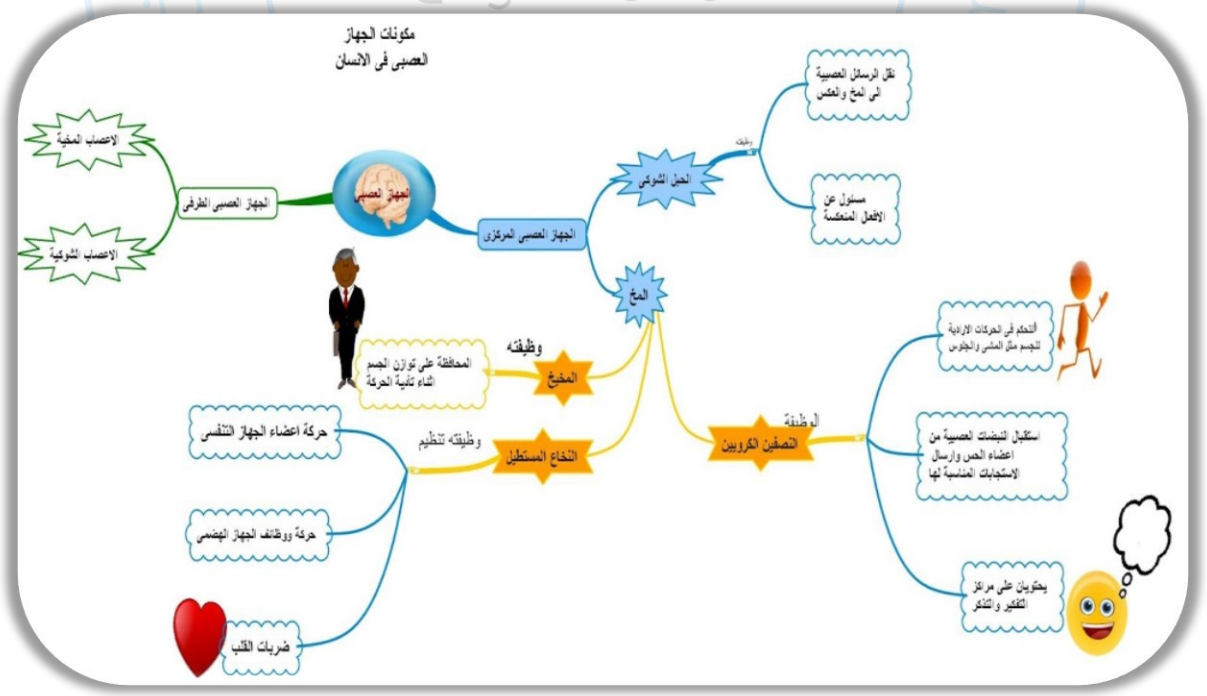
الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

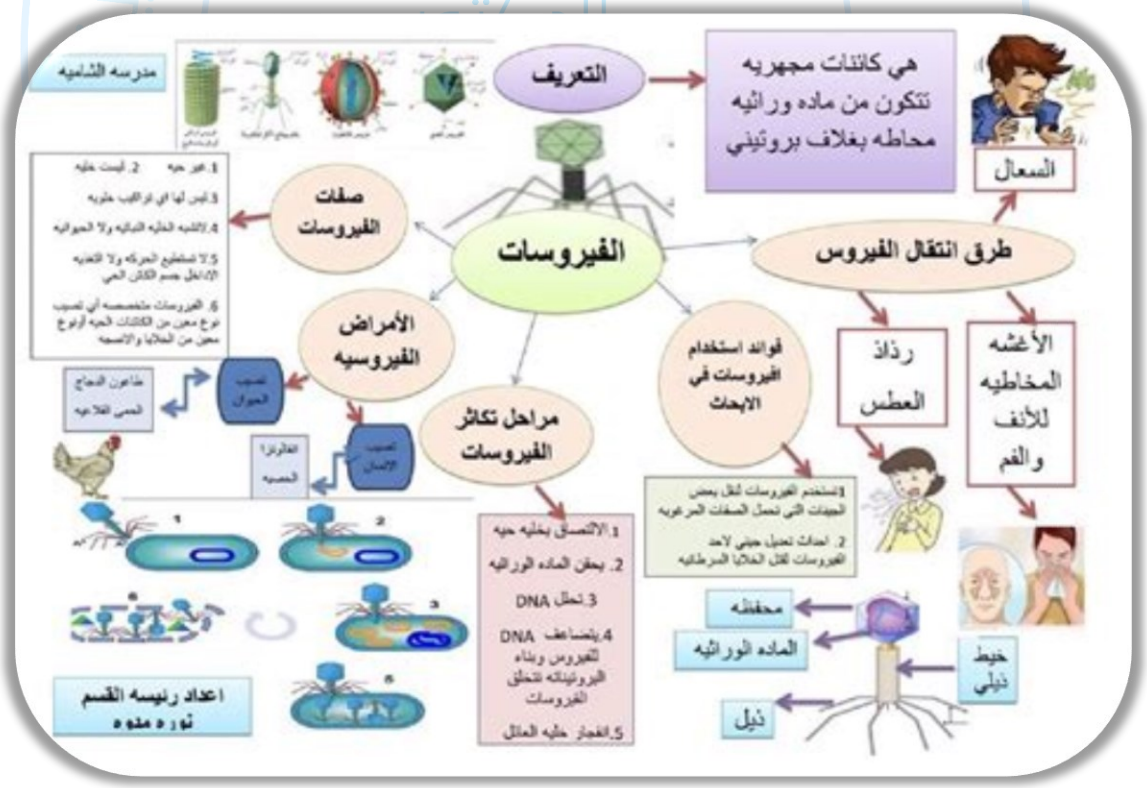
٥. جعل الفروع متعرجة وليست مستقيمة، لان المتعرجة أكثر جاذبية وابهاراً للعين.
٦. استخدام الصور عند رسم الفروع إن أمكن.

الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم



الدكتور محمد عوض





ثالثا: استراتيجية شكل البيت الدائري

قام العالم التربوي ويندرسي باقتراح شكل البيت الدائري كأسلوب لما وراء المعرفة , وقد أعطى هذا الاسم تشبيها له بالعجلة , ويعد محور العجلة بمثابة العقل الذي يحوي المفهوم العملي الرئيس ويتم تقسيم المحور إلى جزئين , يحتوي كل منهما على حروف ربط منها : من – أو – في –واو , بحيث يكتب المفهوم الرئيس داخل المحور , بعد لك يتم تقسيم المفهوم إلى أجزاء بسيطة باستخدام حروف الربط , أما الأجزاء الخارجية للعجلة فهي سبعة قطاعات وترتبط هذه القطاعات ارتباطًا مباشرًا بمحور العجلة , ويبدء المتعلم بملء الأقرب الى موقع الرقم (١٢) في الساعة ثم ينتقل إلى القطاع التالي في نفس اتجاه عقارب الساعة.

تعريف استراتيجية شكل البيت الدائري:

تعرف استراتيجية شكل البيت الدائري بأنها: استراتيجية تعلم من أجل تمثيل مجمل لموضوعات واجراءات وأنشطة وتركز على رسم أشكال دائرية تناظر البنية المفاهيمة لجزئية محددة من المعرفة بحيث يمثل مركز الدائرة الموضوع الرئيسي المراد تعلمه وتمثل القطاعات السبعة الخارجية الأجزاء المكونة للموضوع

وتعرف بأنها: استراتيجية تعلم تركز على رسم أشكال دائرية تناظر البنية المفاهيمية لجزئية محددة من المعرفة، ويحتوي مركز الدائرة على الموضوع المراد تعلمه , أما القاعات الخارجية فتمثل الأجزاء المكونة للموضوع , وتهدف إلى اكساب المفاهيم ومهارات التفكير البصري.

كما تعرف بأنها: مجموعة فعاليات تعليمية تعلمية تقوم على اعداد منظم بصري دائري الشكل يساعد على عرض المفهوم من خلال سبع قطاعات تحتوي على أهم أفكار المفهوم بالإضافة إلى صور أو رموز لهذه الأفكار مما يساعد على سهولة استرجاعها.

من خلال التعاريف السابقة نجد أنها تشترك في الأمور التالية:

١- استراتيجية شكل البيت الدائري تعتمد على رسم دائري يحتوي على سبع قطاعات بالإضافة الى مركز الدائرة.

٢- يحتوي الشكل على الجزئية المراد تعلمها مركزا على المفهوم الرئيس والموضوعات المرتبطة به.

٣- استراتيجية تعلم تهدف الى تنمية المفاهيم وربطها بصور ليسهل تذكرها.

الأصول النفسية والنظرية لاستراتيجية شكل البيت الدائري

بنى ويندرسي شكل البيت الدائري بناء على نظرية أوزوبل للتعلم ذي المعنى ونظرية نوفاك للبنائية الإنسانية بالإضافة إلى أبحاث جورج ميللر حول الذاكرة وما قدمته أبحاث الإدراك البصري وفيما يلي توضيح لهذه الأسس بشكل مختصر:

١)- نظرية أوزوبل Ausubel للتعلم ذي المعنى:

يعد أوزوبل من علماء النفس المهتمين بالتعلم المعرفي ونظريته تقوم على التعلم بالاستقبال وقد طوّرت هذه النظرية حتى أصبحت تتضمن نوعين من التعلم هما :

ونظرية أوزوبل تهتم بثلاثة مسائل هامة هي : ١- أساليب تنظيم محتوي المنهج , ٢- أساليب العقل في معالجة المعلومات الجديدة , ٣-أساليب تقديم المادة الجديدة

ونموذج التعلم ذو المعنى يعد من النماذج التعليمية النادرة التي تزود المعلم بتوصيات تساعده على تنظيم المادة الدراسية الجديدة وأساليب تقديمها، فقد أُحبط المعلمون حين زودهم التربويون بتفسيرات حول أساليب حدوث التعلم فقط لأنهم لم يزودوهم بأساليب تعليم الخبرات وتنظيم المنهج , لذا جاءت نظرية أوزوبل بما تتضمنه من نماذج تطبيقية لتقدم أساليب واضحة للمعلمين لاختيار المعلومات الجديدة وتنظيمها وتقديمها وعرضها .

كما يؤكد أوزوبل على إمكانية تحسين التذكر والتعلم من خلال استخدام وبناء أطر لتنظيم وتخزين المعلومات بشكل مترابط ومنطقي وذي معنى حيث يؤدي تنظيم المعلومات وترابطها داخل البناء المعرفي إلى حماية الفكرة الجديدة من الفقد أو النسيان السريع فالأفكار المنظمة أقل عرضة للنسيان.

٢-نظرية نوفاك Novak البنائية: -

يعد نوفاك من علماء المدرسة البنائية الذين أسهموا بتقديم نظريات للتصميم التعليمي فقد قدم مع جوين Gowin خرائط مفاهيم معرفية تسمى بـ(خرائط المفاهيم – خريطة الشكل Vee) والبنائية الإنسانية تعد تطور منطقي لمبادئ الفكر الإدراكي المعرفي لأن البنائيون يؤكدون على التعليم القائم على المعنى , فالتلميذ يستخدم معلوماته في بناء معرفته الجديدة ولذلك يجب تشجيع التلاميذ على بناء معارفهم بأنفسهم وعلى المعلم مساعدتهم على أن يجعلوا أفكارهم واضحة كما يجب تشجيع التلاميذ على القيام بالأنشطة حتى يحدث التعلم ذو المعنى .

٣- أبحاث جورج ميللر George Miller:-

إن شمول شكل البيت الدائري على سبعة قطاعات خارجية جاء منسجما مع ما توصل إليه ميللر حول الذاكرة قصيرة المدى , حيث كتب عام ١٩٥٦ مقالته الشهيرة "الرقم السحري سبعة قد يزيد أو ينقص اثنين " , فقد توصل في بحثه إلى أن أغلب الناس يستطيعون تذكر سبعة أشياء غالبًا , وإذا ما حدث تجميع للمعلومات بشكل فاعل فإن المتعلم يمكنه إيجاد علاقات بين الأفكار وزيادة التعلم , حيث يؤدي تنظيم المعلومات وإيجاد العلاقات بينها إلى زيادة التذكر , فالتجميع يزيد من اتساع الذاكرة

أهداف استراتيجية شكل البيت الدائري:

توجد مجموعة من الأهداف يمكن إجمالها في النقاط الآتية: -

- تدريب المتعلمين على اختصار المعلومات الكثيرة إلى معلومات سهلة القراءة والاستدعاء.
- ينمي الشكل الذكاءات الآتية:
  - **الذكاء اللغوي:** من خلال المناقشات أثناء التصميم.
  - **الذكاء البصري المكاني:** حيث ينضم الشكل المعلومات بصورة بصرية يمكن رؤيتها ويسهل تذكرها .

- **الذكاء المنطقي:** من خلال العصف الذهني المتبع أثناء تقسيم المفاهيم إلى القطاعات السبعة للشكل.

- ينمي قدرة المتعلمين على الرسم حيث يعتمد شكل البيت الدائري على الرسم مما يعزز العلاقة بين العلم والفن.

أهمية شكل البيت الدائري: -

من خلال استعراض الأُطر النظرية لهذه الاستراتيجية والأهداف التي تسعى الى تحقيقها يمكن أن نحدد أهمية هذه الاستراتيجية في النقاط الآتية:-

- يؤدي استخدام الاستراتيجية إلى خلق بيئة تعليمية غنية.
- كسر الروتين والرتابة في الحصص الدراسية
- خلق جو من المرح والمتعة أثناء تصميم وتعبئة الشكل
- معالجة المعلومات بتنظيمها وترتيبها يؤدي إلى انتقالها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى.
- اكتشاف المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين خصوصًا عند ربط المفهوم بالرمز المعبر عنه .

خطوات بناء شكل البيت الدائري:-

يقوم المتعلم ببناء شكل البيت الدائري باتباع نموذج خطوات بناء الشكل، كما ما حدده كل من وارد ووندرسي (Ward and Wandersee,2001) بالآتي:-

١-تحديد هدفه من بناء شكل البيت الدائري.

٢-تحديد المفهوم الرئيس ويتم كتابته داخل محور الدائرة .

٢- تقسيم المفهوم الرئيس إلى سبعة أفكار قد تزيد فكرتين أو تنقص فكرتين ويقوم المتعلم من خلال هذه الخطوة بتحويل المفاهيم المعقدة إلى كمية معقولة من المعلومات.

٤- رسم صورة بسيطة أو رمز معبر عن كل فكرة لتعزيز المفهوم في كل قطاع.

٥- البدء بتعبئة شكل البيت الدائري بالأفكار والأيقونات مبتدئا بالقطاع المشير إلى الساعة (١٢) والانتقال باتجاه عقارب الساعة.

٦- إذا كان هناك قطاع من قطاعات شكل البيت الدائري صعب أو يحتاج إلى توسع يقوم المتعلم بتكبيره كما في الشكل.

٧- استخدام نموذج ضبط شكل البيت الدائري بحيث يوجه المتعلم نفسه ذاتيًا.

خطوات تطبيق الشكل في الغرفة الصفية:

استراتيجية شكل البيت الدائري استراتيجية مرنة يمكن للمعلم تطبيقها باتباع الخطوات المناسبة له والملائمة لظروف عملية التدريس، حيث لا توجد طريقة مثالية لتطبيق الاستراتيجية، وسنحاول تلخيص خطوات اقتراحها كل من امبوسعيدي و البلوشي

١-يعرض المعلم الدرس بأحد أساليب التدريس كالعرض العملي أو الاستقصاء أو الشرح المناسب

٢-يكوّن المعلم مجموعات التعلم التعاوني ويحدد كونها متجانسة أو غير متجانسة حسب وجهة نظره وطبيعة الأهداف

٣-يحدد المعلم مع الطلاب الأفكار التي سيتم تدوينها في شكل البيت الدائري

٤-يكتب الطلاب أهداف بناء شكل البيت الدائري في أسفل الورقة المراد بناء البيت الدائري عليها.

٥-يقوم الطلاب بتجزئة المفهوم الرئيس الى عدة موضوعات متصلة به

٦-يكتب الطلاب المعلومات الخاصة بكل قطاع والرموز الدالة عليها بدءا من القطاع الأقرب الى الرقم (١٢) في الساعة وباتجاه عقار الساعة

٧-تعرض كل مجموعة الشكل الذي قامت بتصميمه على أفراد الصف مع تعليقات من قبل المعلم والزملاء

٨-من الممكن أن يطلب المعلم نشر الشكل في إحدى الصحف أو المجلات الدراسية أو عمل ملصق يوضع في إحدى أركان الفصل، أو تأليف قصة باستخدام المعلومات الموجودة في الشكل.

احتياطات تطبيق شكل البيت الدائري:

لتطبيق الشكل داخل الصف يلزمك:

أوراق بيضاء وأقلام رسم أو استخدام الشفافيات.

أدوات أو مواد خاصة طريقة التدريس المستخدمة مثل العرض العملي أو الاستقصاء.

اللوح السبوري.

جهاز العرض العلوي ليقوم الطلاب بعرض ماقاموا بتصميمه من أشكال

الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم

الفصل السابع

التقويم في تدريس العلوم

التقويم والقياس في تدريس العلوم

القياس:

إذا قلنا أن طول غرفة يساوي ٦ م فإن ذلك يعني أن طول الغرفة يعادل ٦ مرات من وحدة القياس التي نسميها المتر (م)، كذلك عندما نقول أن عرض الغرفة يساوي ٤ م فإن ذلك يعني أن عرض الغرفة يعادل ٤ مرات من وحدة القياس المستخدمة (المتر).

فالقياس في الإحصاء يعني تقدير كمية الشي، باستخدام وحدة من نفس النوع. فالمتر وحدة تستخدم لقياس الطول، والجرام وحدة لقياس الكتلة، والثانية وحدة لقياس الزمن، والسعر وحدة لقياس كمية الحرارة وهكذا.

ويعرف القياس بأنه العملية التي بواسطتها نحدد كمية الخاصية أو السمة الموجودة في الشيء. وهو يشبه إلى حد بعيد تعريف برون (١٩٧٠) للقياس الذي يقول أنه تحديد أرقام لأشياء أو أحداث وفقا لقوانين، يعرف القياس أنه تمثيل للصفات أو الخصائص بأرقام.

مما تقدم يمكن استنتاج أن القياس يعني إعطاء كمية للصفة أو الخاصية في الشيء نتيجة مقارنتها بوحدة من نفس النوع.

في مجال التربية والتعليم تتخذ الدرجة كوحدة للقياس، وباستخدام الدرجات نقيس تحصيل التلاميذ في مادة دراسية، ويمثل القياس الدرجة النهائية التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار.

إن قياس بعض الخصائص أو السمات يكون سهلا ومباشرا مثل قياس طول غرفة او قياس عدد دقات القلب في الدقيقة. ولكن القياس في حالات أخرى قد يكون صعبا وغير مباشر مثل قياس سمات مثل الميل والتكيف الاجتماعي والاتجاهات.

عندما يحصل طالب على العلامة ٦٠ في اختبار ما فهذا يدل على قياس. وفي هذا القياس لا نعرف مدى تحقيق الأهداف التربوية، كما أننا لا نعرف هل هذه الدرجة تمثل درجة مرتفعة بالنسبة لبقية الدرجات، أم هي درجة منخفضة أم غير ذلل؟ وهذا يشير إلى أن القياس يعني إعطاء تقدير كمي للظاهرة أو الخاصية التي تخضع للقياس.

التقويم:

يعني التقويم في اللغة إصلاح الاعوجاج فقد ورد عن عمر بن الحطاب أنه قال: "من رأى منكم في اعوجاجا فليقومه" فأجابه أعرابي بقوله: "والله لو رأينا فيك اعوجاجا لقومناه بسيوفنا.

والتقويم في التربية يعرف بأنه "قياس مدى تحقق الأهداف عند الفرد" فالمعلم عندما يجري اختبارا لتلميذ ويحصل التلميذ على الدرجة فإن المعلم يحكم على التلميذ بأن تقديره ممتاز ويستحق النجاح في المادة مثلا.

ويعرف التقويم بأنه عملية منظمة ترتبط بعملية القياس ونتائجها وتتعداها إلي وصف الخصائص والصفات وتصدر عليها أحكاما وقرارات وفق معايير محددة.

والتقويم يعني التعرف إلى مدي ما تحقق من الأهداف عند الطالب واتخاذ قرارات بشأنها.

كما يعرف بأنه إصدار حكم على قيمة الأفكار أو الأشياء... الخ كما يتضمن استخدام المحكات والمعايير لتقدير مدى كفاية الأشياء ودقتها، ويكون التقويم كميا أو كيفيا.

ويعرف بأنه إعطاء قيمة لشيء وفوق معايير محددة مسبقا.

فالقياس تحديد وتوفير معلومات مفيدة للحكم على متغيرات القرار، وأن التقويم هو تحديد مدى التناسق بين الأداء والأهداف.

مما سبق يتضح أن التقويم يعني قياس مدى تحقيق الأهداف عند الفرد، أي يتضمن القياس ثم إصدار الحكم أي إعطاء قيمة لذلك القياس وقد يكون التقويم كميا أو وصفيا

العلاقة بين القياس والتقويم:

١- **يتم القياس قبل التقويم.** فإذا حصلت علي علامة ٩٥ في اختبار معين فهذا قياس، لم يحكم المعلم علي الطالب بأن يقول أن الطالب من فئة ممتاز بينما لو حصل علي الدرجة ٧٠ (وهذا قياس) فإن المعلم يحكم على الطالب بأنه من فئة جيد، بينما يحكم على الطالب الذي يحصل على علامة دون ٥٠ بأنه من فئة ضعيف.

المهم أن تقويم المعلم أو الحكم على مستوى الطالب يأتي بعد القياس.

٢، يقتصر القياس على الوصف الكمي أي إعطاء درجة على مقياس معين، أما التقويم فيشمل التقدير الكمي والنوعي للسلوك. فالطبيب الذي يقيس درجة حرارة المريض ويجد أنها تساوي ٣٧,٥ يستنتج أن المريض قد تماثل للشفاء، وكذلك فإن الطالب الذي يحصل على العلامة ٨٣ يحكم عليه المعلم بانه من رتبة جيد جدا.

٣، القياس أضيق في معناه من التقويم لأنه يهتم بإعطاء درجة أو علامة أو فياس ما في حين يتعدى التقويم القياس في الوصول إلى الحكم واتخاذ القرار.

يتضمن كل تقويم قياسا وذلك لأن التقويم يعني إصدار حكم ثم اتخاذ قرار ويحدث ذلك باستخدام أدوات القياس.

أغراض القياس والتقويم:

للقياس والتقويم أغراض متعددة منها؛

١.تحديد القبول والمستوى:

هناك مدارس ومؤسسات تعليمية تحدد المستوى الذي يجب أن يصل إليه الفرد حتى يمكن قبوله ف المؤسسة أو الجامعة ولذلك تعقد لم اختبارات قبول لدخول الكلية أو التخصص الذي يرغب في دراسته. كذلك قد يحتاج الطالب إلى دخول دورة معينة فيخضع إلى اختبار تحديد المستوى كي يقرر له المساقات التي يجب أن يبدأ بدراستها.

٢. تحديد استعداد الطلبة وتصنيفهم

ويعني تحديد الاستعداد التعرف إلى قدرات الطلبة والمهارات التي يمتلكونها والوقوف على مدى ملامة تلك القدرات والمهارات التي يملكها الطلبة للتعلم الحديد كما يعني تصنيف الطلبة إلى فئات المتفوقين والمتوسطين أو التعرف إلى الطلاب الذي يستطيعون النجاح تخصص معين أفضل من فئات أخري.

٣. **التشخيص** ويعني التعرف إلى نقاط القوة عند الطلية وذلك من أجل تعزيزها وتثبيتها عند الطلية. والتعرف إلى نقاط الضعف عند الطلبة من أجل معالجتها والتخلص منها أو تلافيها.

٤. **الإرشاد والتوجيه**؛ أي أن التقويم يستخدم ي أغراض إرشاد الطلبة وتوجيههم إلى اختيار مهئة أو تخصص دراسي معين، كل حسب قدرته وميوله ورغباته، ويتم ذلك عن طريق تطبيق اختبارات مثل اختبارات الذكا، أو اختبارات القدرات أو اختبارات الميول.. الع.

٥. **التقويم يمكن ان يساعد التدريس:** الحكم علي قيمة الأهداف التعليمية. ٠ الحكم على أساليب وطرائق الندريس التي يستخدمها المعلمون لتحقيق الأهداف المنشودة. وذلك لأنه يوجد علاقة وطيدة بين التعليم والتقويم.

٦. **تزويد أوليا، الأمور بمعلومات دقيقة عن مستوى أبنائهم** وعن مدى التقدم الذي أحرزوه وعن الصعوبات التي يواجهونها أشاء عملية التدريس.

٧. **تمكين صانعي القرارات من اتخاذ قرارات مناسبة** من خلال تزويدهم بمستويات الطلبة، وذلك لاتخاذ قرارات مناسبة حول المنهج وتطويره أو مستويات المعلمين وتدريبهم، أو تزويدهم بمعلومات عن الإمكانات المتوفرة في المدارس.

أنواع التقويم:

فيما يأتي أنواع التقويم حسب الزمن الذي ينم فيه التقويم. وهي:

٢- **التقويم القبلي** : نعرف أن عملية التدريس تسير وفق خطوات محددة تبدأ بتحديد الأهداف التي يريد المعلم تحقيقها عند التلاميذ، ويأتي التقويم لقياس مدى تحقيق تلك الأهداف عند التلاميذ. وي التقويم القبلي يتم تقويم النلاميذ فبل بداية عملية التدريس وذلك للوقوف على الأهداف التي يتقنها التلاميد والأهداف أو المهارات التي لم يتقنها التلامي وذلك لأن هده المهارات مهمة للتعلم اللاحق إن نتائج التقويم القبلي تفيد المعلم لمراجعة الأهداف التي لم تتحقق عند التلاميذ وإعادة تدريسها للتلاميذ بأساليب جديدة. أما الأهداف التي أتضئها التلاميد فقد ترشد المعلم إلى أن يعيد تخطيطه وأن ينقل التلميد إلى دراسة وحدة تعليمية غير التي خطط لها المعلم كما فد تتطلب نثائج التقويم القبلي من المعلم أن يعيد تقسيم التلاميذ إلى مجموعات أكثر تجانسا وذلك حسب درجة الإتقان وتسمى الاختبارات التي تستخدم هذا النوع اختبارات الاستعداد أو الاختبارات القبلية أو الاختبارات لأغراض التعيين.

٢، **التقويم التكويني**: وهو التقويم الذي يتم أشاء عملية التدريس وذلك للكشف عن مدى التقدم الذي يحرره الطالب فإدا فشل الطالب في التقويم التكويني فهذا يدل أن الأهداف لم تتحقق فقد يوجهه المعلم إلى خطة علاجية أو قد يغير المعلم بأساليب تدريسه حتى تتلاءم مع قدرات الطالب.

أما الطالب الذي ينجع في التقويم التكويني فهدا يشير إلى أن أساليب التدريس ملائمة لقدرات الطلاب كما ندل على أن الأهداف محققة عند الطلاب، وهكذا فإن هذا التقويم يقدم تغذية راجعة لحكل من المعلم والطالب.

فالطالب بعرف إن كان ناجحا أو راسبا التقويم التكويني وكذلك فإن المعلم يعدل خططه وأساليب تدريسه ضو، نتائج التقويم التكويني، وهكذا فإننا نلاحظ أن التقويم التكويني يوجه عملية التدريس.

٤. **التقويم البنائي؛** ويسمى أيضا التقويم المرحلي ويتم هذا النوع من التقويم أثنا، العملية التعليمية التعلمية للوقوف علي مدى فهم الطلاب للمادة التعليمية، وهذا التقويم يفيد في إعطاء صورة واضحة عن مدى التقدم الذي يحرزه الطلاب نحو تحقيق الأهداف المرغوبة ويعتمد بشكل أساسي على ملاحظة المعلم المستمرة للطالب وعلى الأسئلة الصفية المستمرة.

ويسمى هذا النوع من التقويم بالتقويم البنائي أو التكويني أو التقويم المرحلي.

ويمكن أن يتم هذا النوع من التقويم من خلال الملاحظة المستمرة لنشاط الطالب ونعلمه وذلك عن طريق: الاختبارات، المسائل والتدريبات العملية، الحوار والمناقشة داخل الصف، وعن طريق الواجبات المنزلية والأنشطة الخارجية.

٥، **التقويم النهائي.** ويتم هذا النوع من التقويم ف نهاية الوحدة الدراسية أو ف نهاية الفصل الدراسي أو في نهاية السنة الدراسية، ويكون الغرض منه قياس تحصيل الطلبة أي قياس نواتج التعلم ي نهاية الوحدة الدراسية.

وهو التقويم الذي يتم في نهاية الوحدة الدراسية أو في نهاية الفصل الدراسي أو السنة الدراسية، أي هو أحد أنواع التقويم الذي يقيس نواتج التعلم في نهاية البرنامج التعليمي.

مثال ذلك امتحان شهادة الثانوية العامة، أو امتحان طلاب الجامعة لمقرر معين نهابة الفصل الدراسي، ولذلك فقد يسمى التقويم النهائي أو التقويم الفصلي أو التقويم الإجمالي.

أما أهم الوظائف التي يحققها التقويم التشكيلي أو البنائي فهي:

١ - التعرف على تقدم تعلم الطالب أولا بأول، حيث يمكن التعرف إلى النقاط التي أتقنها والنقاط التي لم يتقنها مما يتطلب إعادة تدريسها أو التخطيط لمعالجتها والتخلص منها.

٣- إثارة دافعية الطالب نحو التعلم وذلك عن طريق معرفته بنتائجه.

٤- العمل على إتقان المادة الدراسية من خلال معالجة الضعف قبل الانتقال إلي وحدة جديدة ولا يسمع بتراكم المواد غير المتقنة.

٥- التعرف إلى نقاط الضعف والبحث عن الأسباب التي أدت إلى هذا الضعف سواء أكانت من المعلم أو من المتعلم أو من المنهاج.

٦- تشجيع المعلم على إجاد: تخطيطه وتحديد الأهداف السلوكية القابلة للقياس والملاحظة والتي يمكن تحقيقها عند الطلاب.

٧- مساعدة المعلم على اختيار استراتيجيات التدريس التي تلائم تحقيق الأهداف وتلائم مستويات وقدرات الطلاب الذين يدرسهم.

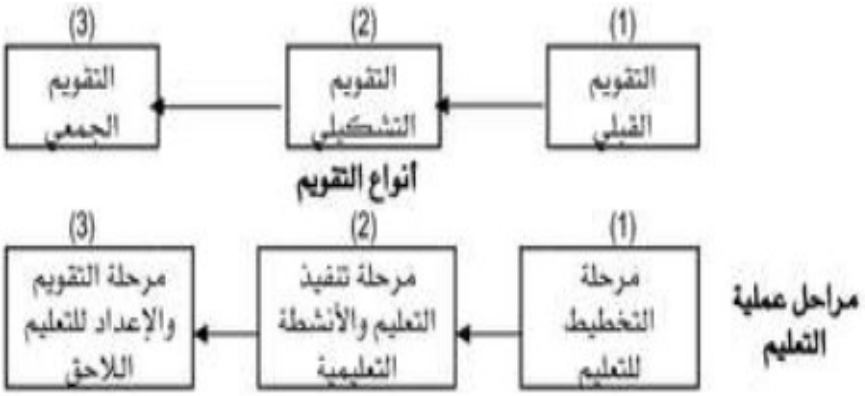
من أهم الأغراض التي يحققها التقويم الجمعي ما يأتي:

١- قياس مدي تحقق الأهداف الشاملة للوحدة أو للمادة الدراسية بعد الانتها، من تدريسها.

٢- إصدار أحكام لها علاقة بنجاح أو رسوب الطالب أو إعادة توزيع الطالب في فصول متجانسة أو على تخصصات مختلفة.

٣- إجراء مقارنات بين نتائج الطلبة في الفصول المختلفة أو بين مدارس مختلفة. والتنبؤ بأداء الطالب مستقبلا. وذلك لأن الطالب الذي يحرز علامة عالية في الرياضات نتوقع أن يتمكن من النجاح في كلية الهندسة أو كلية العلوم وكذلك الطالب الذي يحرر علامة عالية في اللغة العربية نتوقع أن يتمكن من النجاح في كلية الآداب أو اللغات.

ويبين الشكل (٢) التسلسل المنطقي لأنواع التقويم وكذلك تسلل مراحل عملية التعليم مجالات التقويم التربوي:



شكل (2) يبين تسلسل كل من أنواع التقويم ومراحل عملية التعليم

مجالات التقويم التربوي:

إن المجالات التي يشملها التقويم التربوي كثيرة ومتعددة ومن هذه المجالات التي يمكن أن يشعلها التقويم التربوي ما يأتي:

تقويم التلاميذ: ويتم تقويم التلاميذ من جميع نواحي النمو العقلية والجسمية والنفسية والاجتماعية.. الع.

تقويم الأهداف التربوية: وذلك من حيث صياغتها وواقعتيها وأهميتها وشموليتها ومن حيث إمكانية قياسها وملاحظتها.

الكتاب المدرسي: ويعني تقويم المحتوى الدراسي للكتب والأنشطة ومدى ملاءمة المعرفة الموجودة بالكتاب والأنشطة المتنوعة لمستوى التلاميذ.

تقويم المعلم: ويعني تقويم المعلم من حيث كفاءته العلمية وكفاءته المهنية وشخصيته وقدرنه على التعامل مع التلاميذ وإدارة الفصل... الع.

مدير المدرسة: ويعني تقويم المدير من حيث علاقته باليئة التدريسية والعاملين المدرسة، ومن حيث فدرنه على إدارة المدرسة وتوزيع المهام والمسؤوليات والعدالة بين المدرسين والعاملين، ومن حيث قدرنه علي حل المشكلات

الوسائل التعليمية المستخدمة.

غرف مصادر التعلم والمكتبات.

البناء المدرسي

التوجيه التربوي أو الإشراف التربوي.

العاملين في المدرسة والإمكانيات البشرية المتاحة.

مما سبق نلاحظ أن المجالات متعددة، ولكن سوف نتناول أهم هذه المجالات المتمثلة في تقويم تحصيل التلاميذ.

تقويم التلاميذ:

ويمكن أن يتناول تقويم التلميذ عدة جوانب ولكن سنركز هنا علي :

أ: **تقويم التحصيل الدراسي**

ويقاس التحصيل الدراسي باستخدام الاختبارات اليومية، أو الشهرية أو اختبارات منتصف الفصل أو اختبارات نهاية الفصل. وهي في العادة اختبارات يضعها المعلم وذلك لقياس نواتج التعلم التي تحققت عند الطلاب، أو لقياس مدى تحقق الأهداف التي خطط لها المعلم.

وهذه الاختبارات (اختبارات التحصيل) هي الأكثر شيوعا بين أنواع أو أدوات التقويم وبهدف المعلم من إجراء، هذه الاختبارات إلى التعرف إلى المهارات والمعلومات التي تحققت عتد الطلاب والتعرف إلى المهارات أو المعلومات التي لم تتحقق من أجل معالجتها عن طريق إعادة تدريسها للطلاب الذين لم يتقنوا تلك المهارات، كما نهدف هده الاختبارات إلى تسجيل ورصد درجات الطلاب في

كشوف العلامات وذلك لاتخاذ القرارات بشأن نجاح الطالب وانتقاله إلى صف أعلي أو فشله وبقائه في صفه.

ولا تقتصر اختبارات التحصيل على الاختيارات التي يضعها المعلم ولكن هناك اختبارات تحصيل مقننة يضعها مختصون أو هيئات رسمية وذلك لتوظيفها ف مجال أوسع مثل استخدامها ف عدة مدارس أو عدة مناطق تعليمية.

صفات الاختبار الجيد

توجد بعض الصفات التي يجب أن تتوفر في الاختبار الجيد يمكن توضيحها بإيجاز بما يلي:

١- **الموضوعية** Objectivity يكون الاختبار موضوعيا إذا كانت علامة المفحوص مستقلة عن شخصية المصحح، اي لا تتأثر بجمال الخط أو الترئيب أو التسلسل المنطقي لعرض الأفكار. كما يكون الاختبار موضوعيا عندما لا تتأثر علامة الطالب باختلاف المصحح، كما فد يعني أن الإجابة محددة سلفا من قبل واضع الاختبار.

٢. **الثبات Reliability** يتصف الاختبار بالثبات إذا أعيد إجراء الاختيار على نفسي الطلاب وف ظروف مماثلة وأعطى نفس النتائج أو نتائج قريبة من نتائج التطبيق الأول للاختبار. فإدا أجرينا اختبارا على عينة من الطلاب وصنفهم الاختبار إلى ثلاث فئات مثلا، فئة عليا وفئة وسطى وفئة دنيا، ثم أعيد إجراء الاختبار بعد أسبوعين أو ثلاثة على نفس العينة فإن الثبات يعني أن معظم طلاب الفئة العلبا سيبقون ضمن هذه الفئة وكذلك فإن معظم طلاب الفئة الدنيا سبكونون من ضمن هذه الفئة .

٣- **الصدق validity** يكون الاختبار صادقا إذا فاس الوظيفة التي وضع من أجلها فإذا كان الاختبار اختبار علوم للصف الثاني الابتدائي إ موضوع الأشياء الحية تنمو وتتغير فإن الاختبار يكون صادقا. أما إذا وضعت أسئلة من وحدة استكشاف سطح

الأرض. عندها لا يكون الاختبار صادقا، أما إذا وضعت أسئلة من وحدة استكشاف سطح الأرض. عندها لا يكون الاختبار صادقا. لأن الاختبار تضمن قياس قدرات غير التي وضع من أجلها وهي قياس قدرة التلميذ التعرف إلى سطح الأرض واستكشافه.

٤. **الشمولية؛** وتعني أن الاختيار يجب أن يقيس السلوكيات التي يجب أن يتصف بها التلميذ: ويكون الاختبار أقرب إلى قياس تلك الصفة (الكمال والشمولية) عندما يكون الاختبار شاملا، والاختبار الشامل هو الاختبار الذي يحتوى على عينة من الأسئلة بحيث تغطي معظم الأهداف السلوكية والمهارات التي ترغب في تحقيقها عند التلاميذ بحيث تكون تلك الأسئلة ممثلة للسلوكيات المرغوبة وأن تتنوع الأسئلة بحيث تشمل مختلف المجالات المعرفية والانفعالية والنفس حركية.

٥. **التمييز:** يتصف الاختبار بالتمييز إذا كان هادرا علي الكشف عن الفروق الفردية الموجودة بين التلاميذ. فالاختبار السهل الذي يحصل جميع التلاميذ على علامات عالية يكون اختبار غير مميز وكذلك فإن الاختبار الصعب الذي يفشل فيه معظم التلاميذ يكون اختبارا غير مميز بين التلاميذ أيضا. والاختبار الجيد هو الاختبار الذي يحتوي على أسئلة ذات مستويات متنوعة من السهولة والصعوبة ودلك كي يكون اختبارا مميزا.

٦- **التقنيين،** يكون الاختبار مقننا إذا استخدمه أشخاص مختلفون وحصلوا على نتائج متماثلة. وتقنين الاختبار يفيد ف أن تكون لنتائج القياس قيمة تنبؤية. وحتى نحصل على اختبار مقنن يجب أن نهتم بصياغة الأسئلة وأن تكون الأسئلة مناسبة لمستوى التلاميذ الذين يطبق عليهم الاختبار، كما يفضل أن يتضمن الاختبار تعليمات واضحة تبين العمل الذي عليه أن يؤديه. فتقنين الاختبار يعني وضع شروط موحدة لتطبيق الاختيار وتصحيحه.

٧- **إمكانية الاستخدام؛** من العوامل المحددة لاختيار وسيلة التقويم إمكانية استخدام تلك الأداة. مثال على ذلك التكلفة المادية، حيث إن الأداة التي تحتاج إلى تكلفة

مادية كبيرة يمكن استبدالها بأداة أكثر يسرا وأقل تكلفة وكذلك فإن الاختبار الذي يحتاج إلى وقت طويل للإجابة عليه فد تستبدله باختبار يكون وقته ملائما.

كذلك فإن الاختبار الذي يحتاج إلى وقت طويل لتصحيحه يفضل استبداله باختبار يحتاج وقتا مناسبا لتصحيحه. كما يجب أن نوازن بين الاستفادة من الاختبار وتحليل نتائجه وبين سهولة وضعه وإدارته ثم نقرر أي أنواع الاختبارات علينا أن تختار.

وباختصار فإنه يمكن القول إن إمكانية الاستخدام للاختبار يمكن أن تتضمن العناصر الآنية: سهولة الإعداد. سهولة التطبيق سهولة التصحيح. الاقتصاد أو التكلفة المادية.

أنواع الاختبارات:

تقسم الاختبارات الي نوعين:

اختيارات يختار فيها الطالب الإجابة من بين عدة إجابات. وتسمي هذه الاختبارات **بالاختبارات الموضوعية.**

اختبارات يكتب فيها الطالب الإجابة بنفسه وتسمى هده الاختبارات **بالاختبارات المقالية أو الاختبارات الإنشائية.**

إن اختيار أي نوع من أنواع الاختبارات يعود للمعلم، حيث إن اختيار نوع الأسئلة التي سيعتمدها اختباره تعتمد على الهدف الذي يريد أن يقيسه كما يعتمد على طبيعة المحتوى، وعلى مهارة المعلم في صياغة الأسئلة.

وسنتناول فيما يأتي أنواع الاختبارات

أولا. الاختبارات الموضوعية:

سميت هذه الاختبارات بالاختبارات الموضوعية وذلك لأن علامة الطالب تكون مستقلة عن شخصية المصحح، وذلك لأن الإجابة تكون محددة سلفا، وعلى الطالب أن يعين نلك الإجابة الصحيحة من بين عدة إجابات أخرى.

كما أننا قد نقول إن الاختبار موضوعي وذلك لأنه تضمن أسئلة شاملة لمختلف عناصر المحتوى الدراسي وذلك بسبب كثرة عدد الأسئلة التي يتضمنها في العادة الاختيار الموضوعي لأن الإجابة علي كل سؤال لا تستغرق وقتا طويلا، ويمكن أن يصل عدد الأسئلة الاختبار الواحد إلى أعثر من IOO سؤال، ويستطيع الطالب أن يجيب عن تلك الأسئلة ف زمن لا يتجاوز ساعتين.

مميزات الاختبارات الموضوعية:

تتصف الاختبارات الموضوعية بميزات عدة أهمها:

١. الموضوعية: بمعنى أن علامة الطالب تكون مستقلة عن شخصية المصحح، وأن الجواب معد سلفا.
٢. الشمولية: أي يكون الاختبار شاملا لكافة عناصر المحتوى الدراسي ودلك لكثرة الأسئلة.
٣. الصدق: وذلك لأن الأسئلة الكثيرة تمثل المحتوى الدراسي تمثيلا جيدا كما أنها تغطي معظم الأهداف السلوكية التي درسها المعلم ولأن الاختيار يتصف بالموضوعية.
٤. الثبات: كلما زاد عدد الأسئلة كلما زاد معامل لبات الاختيار، وعدد أسئلة الاختبار الموضوع تكون كثيرة في العادة.
٥. تتطلب وقتا قصيرا في التصحيح، ويمكن أن يقوم بالتصحيح أي شخص توفر له مفتاح الإجابة مثل المفتاح المثقب
٦. تزيل الاختبارات الموضوعية الرهبة من قلوب الطلاب وذلك لأن المطلوب منه التعرف إلى الإجابة الصحيحة وليس استدعاء الإجابة أو تذكرها.
٧. تشعر الطالب بعدالة التصحيح كما إنها تخلص المعلم من تهمة التحير أو الظلم لبعض التلاميذ.
٨. تكون عملية تحليل النتائج وتفسيرها سهلة.

٩. تمكن المعلم من التعرف إلى نقاط القوة وإلى نقاط الضعف عند الطلاب بسهولة.

عيوب الاختبارات الموضوعية:

١. يتطلب وضع فقرات الاختبار الموضوعي وقتا طويلا.
٢. تسمح بالتخمين مما قد يعطي الطالب علامة لا يستحقها كما قد لا تكشف عن القدرة الحقيقية للطالب إذا قام بالتخمين.
٣. مكلفة ماديا حيث إن طول الاختبار يحتاج إلى مزيد من الورق والحبر والطباعة وتنسيق ورتيب الامتحان.

انواع الأسئلة الموضوعية:

أهم أنواع الأسئلة الموضوعية ما يأتي:

- أسئلة الصواب والخطأ.
- أسئلة التكملة.
- أسئلة المزاوجة.
- أسئلة الاختيار من متعدد.

وفيما يأتي توضيح لكل نوع من هذه الأنواع:

(١) **اسئلة الصواب والخطأ** Tests True False

هذا النوع من الأسئلة شائع بين المعلمين وذلك لسهولة وضع الأسئلة وكذلك لسهولة تصحيحه، حيث يستطيع المعلم أن يضع ١٠٠ سؤال في وقت قصير كما يمكن للطلاب الإجابة عنها في وقت قصير أيضا، وتكون الإجابة إما صح أو خطا، وقد تستبدل الإجابة بكلمتي نعم، لا.

يفضل في مثل هذه الأسئلة كتابة رموز الإجابة إلى جانب رقم السؤال وذلك لتسهيل عملية التصحيح مثل أ(ص، خ) حيث يطلب من الطالب وضع الإشارة على الإجابة الصحيحة، وحتى يستطيع المصحح استخدام مفتاح للتصحيح.

مميزاتها:

- يمكن أن تشمل كافة أجزاء المادة الدراسية.
- سهولة وضعها.
- سهولة تصحيحها

عيوبها:

هناك بعض العيوب يجب التخلص منها في الأسئلة الموضوعية نوع صح، خطا وهي:

١- **يقيس هذا النوع من الأسئلة مقدرة الطالب على تذكر الحقائق والقوانين** ولا تقيس مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم

٢، **السهولة**: تعتبر هذه الأسئلة اكثر سهولة من بقية أنواع الأسئلة الموضوعية، حيث وجد أنه يوجد ٣٠٪ من هذه الأسئلة يجيب عنها جميع الطلاب بشكل صحيح وهذا يعني أنها لا تستطيع التمييز بين الطلاب ومثل هذه الأسئلة يفضل حذفها من الاختبار مع العلم أنه لا يوجد اختبارات مقننة لهذا النوع من الأسئلة.

كما أنها لا تصنف الطلاب بشكل صحيح وذلك لأن الطالب الضعيف قد يظهر في فئة المتوسط وأن الطالب في فئة المتوسط قد ينتقل إلى فئة جيد وذلك بسبب سهولة الأسئلة.

٣- **التخمين**: إن أثر التخمين في هذا النوع من الاختبارات كبير. فلو أن طالبا تقدم لاختبار يحتوي على ١٠٠ فقرة، من نوع (ص، خ) وهو لم يدرس تلك المادة نهائيا، فإن احتمال نجاحه يساوي ٥٠٪، ولذلك لابد من استخدام **معادلة تصحيح التخمين** التي قد تدخل عيوبا جديدة خاصة بالمعادلة نفسها.

٤. **ثبات هذا النوع من الاختبار منخفض**، ويعود السبب في ذلك إلى التخمين حيث يقلل من ثبات الاختبار.

٥- **يشجع الطالب على الحفظ والاستظهار** بدلا من الفهم والتفسير والتحليل وذلك لأنه يستخدم عبارات الكتاب وبنفس النص.

وفيما يأتي أمثله على عبارات الصواب والخطأ (ص، خ).

ضع إشارة (✓) على ص إذا كانت العبارة صائبة وإشارة (×) على خ إذا كانت العبارة خطأ:

- التمساح من البرمائيات
- الحوت من الثدييات
- اليرقة هي أحد أطوار حياة الضفدع
- الخفاش من الثدييات
- الحشرات لها ستة أرجل
- العنكبوت من الحشرات
- الفقمة من الثدييات
- تحتاج النبتة لكي تعيش إلى الضوء والماء والهواء.
- السلحفاة من البرمائيات

وفيما يأتي بعض الإرشادات لكتابة فقرات الصواب والخطة:

١ - تأكد أن العبارة صواب أو خطأ ولا مجال للشك فيها.

مثلا عندما لا يكون هناك اتفاق على أن شرب الشاي يعطي مناعة للأسنان من التسوس، عندئذ لا تستطيع الحكم على صحة العبارة الآتية: (ص، غ) إن شرب الشاي يعطي مناعة للأسنان من التسوس.

٢، تجنب استخدام كلمات التعميم أو التخصيص:

إن استخدام كلمات مثل جميع، كل، دائما، وحتما يمثل تعميمات يدرك من خلالها الطالب أنها لا تنطبق على حالات استثنائية وبالتالي فإنه يستنتج خطا تلك العبارات. بينما قد يستنتج الطالب صحة العبارات التي تتضمن عبارات مثل أحيانا، وربما وبالتالي فإنه يحصل علي علامة وعن معرفة لا يعرفها.

٣. تجنب استخدام النفي في السؤال:

حيث وجدت الدراسات التربوية أن عبارات النفي تحتاج إلى وقت أطول للإجابة عنها. مثال على ذلك، عبارة: التمساح ليس من البرمائيات، وعبارة التمساح من الزواحف هما عبارتان متشابهتان، بل إن العبارة الثانية أفضل لأنها تؤكد على حقيقة علمية بينما العبارة الأولى تنفي أن يكون التمساح من البرمائيات لكنها لا تعلمنا الى أي فئة من فئات الحيوانات ينتمي، مع العلم أن الهدف الأساسي هو أن يعرف التلميذ أن التمساح ينتمي إلى الزواحف، هذا بالإضافة إلى تعقيد العبارة الأولى التمساح ليس من البرمائيات خاصة بربطها بالإجابات (ص، خ).

٤. **يجب أن تشتمل الفقرة على فكرة واحدة فقط** وأن تكون الفكرة إما صحيحة أو خطا. فلا يجوز أن نطرح العبارة المركبة مثل: "**الخفاش يتكاثر بالبيض، ويرضع صغاره**"

في هذه الفقرة: الجزء الأول خطأ "الخفاش يتكاثر بالبيض"

الجزء الثاني صحيح "يرضع صغاره"

ولتحسبن الصياغة يفضل فصل السؤال إلى سؤالين هما:

(ص، غ) - الخفاش يتكاثر بالبيض

(ص، خ) - الخفاش يرضع صغاره

٤.عند تصحيح فقرات الصواب والخطأ يفضل أن تكون الإجابة مكتوبة إلى جانب رقم السؤال وكل الإجابات عمود واحد.

٥. كما يفضل أن تكون **العلامات متساوية لكافة الأسئلة** أو الفقرات من نوع (ص، ح).

تحسب العلامة الكلية على فقرات الصواب والخطأ من خلال جمع جميع الإجابات الصحيحة وضربها بعلامة السؤال كما في المثال الآتي:

مثال: إذا كان عدد الفقرات الصحيحة التي أجاب عنها الطالب يساوي ١٨ وكانت علامة الفقرة الواحدة ٠,٥ فتكون علامة الطالب علي أسئلة (فقرات) الصواب والخطأ= ١٨ x ٠,٥ = ٩ علامات

(٢) اسئلة التكملة:

وهي أسئلة ذات إجابات قصيرة ومحددة، وقد تأتي على صورة سؤال أو على صورة جملة إخبارية ناقصة.

مثال ١: نمط السؤال

كم عدد أرجل الحشرات؟

الجواب: .....

مثال ٢: نمط التكملة أو الجملة الإخبارية:

مكان تنمو فيه أشجار كثيرة وتبقي التربة رطبة هو .....

مثال ٣: أذكر نص قانون الانعكاس الأول في الضوء.

الجواب: .....

وفيما يأتي بعض الإرشادات يمكن الاستفادة منها عند صياغة أسئلة التكملة:

تأكد أن **الإجابة ستحتوي على جانب مهم في المحتوى الدراسي.**

يجب أن **يطرح السؤال مشكلة محددة وواضحة.**

مثال على ذلك: تعرف أن أوراق نبات الدخان تحتوي على الكلوروفيل والأصباغ والأوعية والنشا والخلايا وأنسجة الأوراق والسموم (النيكوتين).

مثال لسؤال غير محدد: تحتوي أوراق نبات الدحان على .....

والصيغة الأفضل هي:

اسم المادة السامة في أوراق نبات الدخان هي: .....

الجواب: النيكوتين.

اذكر الوحدة في جزء السؤال إذا كان السؤال يتطلب إجابة رقمية.

أن يجئ المطلوب في نهاية السؤال وذلك كي يكون الطالب فكرة واضحة عن السؤال.

يفضل أن يحتوي السؤال على فراغ واحد (مطلب واحد) وفي نهاية فقرة التكملة

مثال: الغدة.....هي مثال علي الغدة الصماء

الأفضل: المثال علي الغدة الصماء هو الغدة .....

التصحيح:

عند تصحيح اختبارات التكملة أو تعبئة الفراغ يفضل أن تعطى علامة أو نصف علامة مثلا لكل فراغ ويقرر ذلك واضع الاختبار سلفا.

- اكتب الكلمة أو مجموعة الكلمات التي يحتمل أن يكتبها الطالب في الفراغ.
- قارن إجابة الطالب دائما بمفتاح الإجابة أو مجموعة الكلمات التي كتبها.

(٣) اسئلة المزاوجة Matching

ويطلق عليها اسم أسئلة المقابلة أو المطابقة وهو اختبار يتضمن عادة عمودين يتضمن العمود الأول مجموعة من العمليات أو المفاهيم لها علاقة أو ارتباط بكلمات ومفاهيم العمود الثاني.

فيما يأتي توضيح لذلك.

مثال (١):

صل كل كلمة في العمود الأول بما يناسبها من كلمات في العمود الثاني.

مثال (2):

يحتوي العمود الأول على مواد غذائية بينما يحتوي العمود الثاني على بعض المواد الأساسية في الغذاء. يرجى كتابة رمز الإجابة من العمود الثاني إلى جانب رقم المقدمة في الفراغ (على اليمين).

	العمود الأول	العمود الثاني
( )	1- بيض	أ - دهون
( )	2- سكر	ب- بروتين
( )	3- زبدة	ج - كربوهيدرات
( )	4- لحم	
( )	5- قمح	
( )	6- فول	
	7- سمنة	

تسمي الكلمات في العمود الأول بالمقدمات بينما تسمي الكلمات في العمود الثاني بالاستجابات.

وهنا علي الطالب أن يكتب الرمز (أ) إلي جانب كل من الزبدة والسمنة وأن يكتب الرمز (ب) إلي جانب البيض واللحم والفول. وأن يكتب الرمز (ج) إلي جانب السكر والقمح.

والإرشادات الأتية تفيد في صياغة فقرات المزاوجة:

١. بفضل أن تكون الكلمات أو المفاهيم في كل عمود متجانسة.

٢. أن تكون تعليمات السؤال وكيفية الإجابة علي السؤال واضحة.

٣. يفضل أن تكون فراغات الإجابة في جهة واحد ويفضل أن تكون إلي يمين فقرات العمود الأول.

٤. أن تكون جميع فقرات العمود الأول العمود الثاني متقابلة وفي نفس الصفحة.

٥. يفضل ألا يزيد عدد فقرات العمود الأول عن ستة أو سبعة.

٦. بفضل أن يزيد عدد فقرات العمود الثاني عن عدد فقرات العمود الأول الذي على الطالب أن يجيب عنها وذلك حتى تقلل من التخمين وذلك كما يظهر في المثال الآني:

مثال: اكتب رمز الإجابة بين القوسين إلى يمين السؤال:

( ) ١. الجسم المضاء في السماء ليلا	أ. النجوم
( ) ٢. أجسام بعيدة يصدر منها الضوء	ب. الشمسي
( ) ٣. تجعل السماء مضاءة خلال النهار	ج. القمر
( ) ٤. أجسام ضخمة تدور حول الشمس	د . الكوكب
	هـ. الليل

التصحيح:

- حدد العلامة بالنسبة لعدد فقرات العمود الأول أو القائمة الأولي.
- اجعل علامات الفقرات متساوية حيث تعطي كل فقرة درجة أو نصف درجة.
- أرشد الطالب إلى كيفية الإجابة هل هي بالتوصيل أم بكتابة رمز الإجابة من العمود الثاني إلى جانب رقم السؤال (الفقرة) في العمود الأول.
- احسب علامة السؤال الكلية بجمع علامات الفقرات الصحيحة.

(٤) اسئلة الاختيار من متعدد multiple-choice

يتألف سؤال الاختيار من متعدد من جزأين؛ **الأول** ويسمى **مقدمة السؤال.** والجزء **الثاني** يتكون من الإجابة الصحيحة وعدد من **البدائل أو المموهات.**

يأتي سؤال الاختيار من متعدد إما على صيغة سؤال، وإما على صيغة جملة ناقصة مثل أسئلة التكملة، وفيما يأتي بعض الأمثلة على ذلك.

١. على صيغة سؤال:

أي من المواد التالية تنفذ الضوء؟

أ. الكتاب	ب. الزجاج
ج. الخشب	د. الماء

٢. على صيغة جملة ناقصة:

عنما يصدأ الحديد يسمي التغير هنا.....

أ. طبيعي	ب. الصخور
ج. كيميائي	د. الدواء

نلاحظ أن مقدمة أسئلة الاختيار من متعدد يمكن الإجابة عن السؤال دون قراءة البدائل أو المموهات كذلك يجب أن تكون البدائل أو المموهات قريبة من الإجابة الصحيحة بحيث يمكن أن تجذب بعض التلاميذ الذين لم يتقنوا تعلم المهارة أو الهدف المرغوب تعلمه.

مزايا اختبار الاختيار من متعدد:

يستخدم التربويون والمعلمون هذا الاختيار لما يتميز به من مميرات منها:

١. يمكن وضع أسئلة أو فقرات اختبار تشمل **جميع مستويات الأهداف السلوكية** خاصة الفهم والتحليل والتركيب (العمليات العقلية العليا).

٢. **تقل فيه نسبة التخمين**، حيث إن احتمال تخمين الإجابة الصحيحة أسئلة الصواب والخطأ يساوي ٥٠٪ أما احتمال تخمين الإجابة الصحيحة في الاختيار من متعدد فيقل إلى ٢٥٪ إذا كان عدد البدائل أربعة.

٣- **سهولة التصحيح**: يمكن تصحيح أوراق الإجابة باستخدام المفتاح المثقب أو باستخدام الحاسوب.

عيوب اختبار الاختيار من متعدد:

١. تتطلب صياغة الأسئلة وقتا أطول مما تحتاجه بقية أنواع الأسئلة الموضوعية أو الأسئلة الأخرى.

٢. تتطلب صياغة الأسئلة مهارة ودقة عالية من واضع الأسئلة.

٣. مكلفة ماديا وذلك لكثرة عدد الصفحات التي تستهلكها.

قواعد يجب مراعاتها عند صياغة أسئلة الاختيار من متعدد:

١- حدد الأهداف التي تريد قياسها، وعند صياغة السؤال يجب أن يقيس الهدف الذي وضع من أجله مثلا لو كان السؤال:

احسب متوسط سرعة جسم قطع مسافة ٢١٥,٦٤ سم في زمن قدره ٣٢ ثانية.

مثل هذا السؤال يقيس بالإضافة إلى متوسط سرعة الجسم يقيس قدرة التلميذ علي قسمة الكسور العشرية. لذلك يفضل أن تكون الأطوال المستخدمة حساب متوسط السرعة أعدادا صحيحة.

٢. بعد كتابة جذع السؤال اكتب الإجابة الصحيحة أولا ثم أختر المموهات التي تكون قريبة من الإجابة الصحيحة حتى يمكنها أن تجتذب عددا من الطلاب.

٣- أن يحتوي جذع السؤال على كافة المعلومات اللازمة للإجابة وبحيث يستطيع الطالب

الإجابة عن السؤال قبل قراءة البدائل. هذا يعني أن يحتوي جذع السؤال على المحتوى وعلي فعل السلوك:

مثال: الوحدة التي يمكن استخدامها لقياس طول مادة صلبة تسمى .....

أ. السنتيمتر ب الدرجة ج. المتر المكعب د. المليلتر

أي المطلوب إعطاء اسم وحدة قياس الطول.

٤. يجب أن تكون المموهات قوية وقادرة على جذب بعض الطلية وهذا ما يعطي السؤال قدرة على التمييز بين الطلبة، لذلك تختار المموهات بحيث تكون جذابة ومغرية للمفحوصين.

مثال: ما حالة المادة التي لا شكل خاص بها؟

أ. صلبة ب. كتلة ج. حجم د. وزن

إن المموهات ضعيفة ويسهل كشفها ولذلك ربما لا يختارها جميع الطلاب.

إن الصياغة التالية أفضل:

أ. صلبة ب. غازية ج. سائلة د. ماء

هذه الصياغة أفضل من الصياغة السابقة لأن جميع المموهات من موضوع حالات المادة.

٥. يجب أن تكون هناك إجابة واحدة صحيحة أو إجابة مفضلة على بقية الإجابات.

٦. يجب أن تكون جميع **البدائل متجانسة**، لأن المموه الشاذ يمكن أن يحدد الطالب بسهولة مدي صحته.

٧.تجنب صيغة النفي وكذلك صيغة نفي في النفي في السؤال

مثال: في الفقرة الآتية: أي الوحدات الآتية **لا** يمكن قياس الحجم بها؟

أ. الليتر ب. السنتيمتر المكعب ج. المتر د. المتر المكعب

٨. ضع كل العناصر المشتركة في الإجابة في جذع السؤال بحيث تحصل على بدائل قصيرة ما أمكن ذلك؟

مثال: حالة المادة التي ليس لها شكل خاص بها هي:

أ. حالة صلبة

ب. حالة الماء

ج. حالة غازية

د. حالة سائلة

بفضل أن يكتب على الصورة الآتية:

حالة المادة التي ليس لها شكل حاص بها هي الحالة:

أ. الغازية ب. السائلة ج. الصلبة د. الماء

٩• يجب أن يكون كل سؤال مستقل عن أي سؤال أخر، لأن الطالب إذا أخطا في حل الأول فسيترتب على ذلك خطأ الطالب في السؤال الثاني.

١٠• يفضل ألا يقل عدد البدائل أو الاختيارات عن أربع اختيارات لتقليل التخمين.

١١• بفضل أن يكون عدد البدائل متساويا في جميع الأسئلة وذلك لتسهيل عملية تحليل الفقرات.

١٢• يفضل أن توزع الإجابات الصحيحة على الأسئلة عشوائيا دون ترتيب محدد حتى لا

يكتشف الطالب ذلك الترتب أو التسلسل.

١٣• عند استخدام عبارات مثل "جميع ما سبق صحيح أو "جميع ما سبق خطأ، أو لا شيء

مما سبق" أو "أ، ب)" يفضل أن تكون صحيحة أحيانا وخطا أحيانا أخرى.

التصحيح:

يفضل استخدام مفتاح التصحيح المثقب وذلك لسهولة التصحيح وتوفير الوقت. أو إذا أراد المعلم أن يكلف أشخاصا أخرين بالتصحيح.

• ثقب ورقة الإجابة مقابل كل سؤال وتحت رمز الإجابة الصحيحة، وذلك كما يظهر في الشكل التالي حيث يثقب كل مربع صغير وضعت عليه إشارة (*) باعتبارها الإجابة الصحيحة.

- تعطي الأسئلة درجات متساوية مثلا درجة لكل سؤال أو غير ذلك

• تحسب علامة اختبار الاختيار من متعدد من حساب عدد الإجابات الصحيحة وضربها

بعلامة السؤال.

شكل رقم (3) مفتاح التصحيح المثقب

وزارة التربية والتعليم
مدرسة: - - - - - - - - - -
المادة: - - - - - - - - - -

الطالب: - - - - - - - - - -
اليوم والتاريخ: - - - - - -
العلامة: - - - - - - - - - -

رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة				رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة			
	أ	ب	ج	د		أ	ب	ج	د
1		×			11			×	
2	×				12		×		
3				×	13				×
4		×			14	×			
5			×		15			×	
6	×				16				×
7				×	17				
8		×			18			×	
9			×		19		×		
10	×				20			×	

علامة الطالب = عدد الإجابات الصحيحة × علامة الفقرة الواحدة

أمثلة على أسئلة الاختيار من متعدد:

١- العملية الشي يتحول فيها الماء من الحالة الغازية إلى السيولة تسمى عملية:

أ. تجمد ب. تبخر ج. تكثيف د. انصهار

٢- جزء النبات الذي يقوم بصناعة الغذاء للنبات هو:

أ. الجذر ب. الساق ج. الورقة د. الزهرة

٣- السلحفاة من الحيوانات التي تسمى:

أ- الثدييات ب. البرمائيات ج. الزواحف د. الاسماك

٤. حالة المادة التي نقيسها بالمليليتر تسمى:

أ- الحجم ب. الكتلة ج. الوزن د. الكثافة

٦. ما حالة المادة التي تملا دائما كامل الوعاء الذي توضع فيه؟

أ- البخار ب. السائلة ج. الغازية د. الصلبة

الاختبارات المقالية:

يسمى بالامتحان الإنشائي أو الامتحان التقليدي، ويقصد فيه الامتحان الذي يطلب فيه

من الطالب أن يكتب جملة أو فقرة أو قطعة أطول ويتم الحكم علي نوعية الإجابة ومدى

استيفائها للمطلوب بأحكام ذاتية، ويتراوح مجال الامتحان المقالي من كتابة كلمة في جملة إلى مقالي يستغرق عدة ساعات كما يحدث في الامتحان الشامل

مجالات استخدامه وفوائده؛

يمكن استخدام امتحان المقال في المجالات الآنية:

١: يستخدم في قياس مستويات المعرفة العليا في تصنيف بلوم مثل التحليل والتركيب والتقويم.

٢- يستخدم في قياس أهداف سلوكية في مستويات مختلفة تطوي على اتجاهات سلوكية مثل الأسئلة التي تبدأ بكلمات مثل: اشرح، فسر، وضح، قارن، عدد... الخ.

٣.يستخدم في قياس قدرة الطالب علي التعبير عن نفسه، وقدرته على تنظيم الأفكار وربطها لتوضيع فكرة معينة أو الدفاع عنها.

٤.تستخدم في حل المشكلات وتوفر البيئة المناسبة للكشف عن أصالة الأفكار وإبداع الطلاب

عيوب اختبار المقال

١- يعتمد **تصحيح الاختبار على الذاتية**، لذلك فإن العلامات التي يحصل عليها الطلاب لا تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، وقد وجد بكثير من الدراسات تباين هذه العلامات من مصحح إلى أخر، كما وجد أن علامة الطالب تختلف باختلاف الزمن حتى لو أعاد نفس الشخص تصحيحها ثانية وأن هذا التباين ملحوظ. لذلك لابد أن يمزج المعلم في امتحانه ما بين اختبار المقال والأنواع الأخرى من الاختبار الموضوعي.

٢. اختبار المقال **لا يكون شاملا للمحتوى الدراسي**، وذلك لأن عدد الأسئلة يكون قليلا. وبالتالي فإن عدد المفاهيم والحقائق التي يشملها اختبار المقال يكون عادة قليلا.

٣، **يحتاج تصميم أوراق الامتحانات إلى وقت وجهد كبيرين** من المعلم يمكن أن يستغل الوقت في مجالات أخرى مثل تحليل النتائج وتفسيرها والوقوف على أهم المهارات التي لم يتقنها الطلاب

٤- **يعود الطالب على الحفظ** وذلك كي يستطيع الإجابة عن الأسئلة في الوقت المحدد، خاصة عند استعمال المعلم لأسئلة مثل: عدد، اذكر، متى، أين، لخص، الخ.

إرشادات لتحسين صياغة اسئلة المقال:

- استخدم أسئلة المقال حيث لا يمكن استخدام الأسئلة الموضوعية وذلك لأن الأسئلة الموضوعية تتصف بالشمولية والثبات أكثر من أسئلة المقال
- يفضل أن يضع المعلم أسئلة الاختبار قبل إجراء الاختبار بوقت كاف ثم يعود لمراجعتها وقراءتها مرة ثانية وذلك من أجل التعديل والتصويب.
- يفضل أن تشمل الأسئلة أكبر قدر ممكن من المحتوى الدراسي الذي تعلمه الطلاب، وهذا يتطلب وضع أكبر عدد ممكن من الأسئلة يمكن حلها في الوقت المخصص للاختبار.
- أكتب الأسئلة بلغة واضحة ومفهومه، مع ضرورة تحديد المطلب ولذلك لابد أن يشتق السؤال من الهدف السلوكي الذي استخدم عند التدريس.
- استخدم في أسئلة المقال كلمات مثل: قارن، صنف، فسر، لان هذه الكلمات يتطلب من الطالب أن يوظف مهاراته في تنظيم المعرفة وتوظيفها. وقلل من استخدام الكلمات التي تتطلب الحفظ مثل اذكر، عدد، - الخ.
- ركز أن تهتم الأسئلة بأساسيات المادة وليس بالشاذ أو الغريب من المادة.
- حدد علامة كل سؤال في ورقة الأسئلة.
- حاول الإجابة عن جميع الأسئلة وقدر الوقت اللازم للاختبار.

- حاول أن يكون هناك أسئلة متنوعة درجة الصعوبة بحيث يشتمل الاختبار على أسئلة
- بمكن أن يحبب عنها معظم الطلاب وأسئلة يجيب عنها المتوسطون وأسئلة خاصة بالفئة المتميزة من الطلاب.

تصحيح اختبار المقال:

إذا كلفنا عددا من المعلمين بوضع اختبار مقال، من المتوقع أن يضع كل معلم اختبارا يختلف عن الاختبار الذي يضعه معلم أخر، وذلك لأن الاختبار الموضوع يختلف باختلاف المعلم كذلك لو طلب من كل منهم أن يصحح الاختبار فإن علامة الطالب سوف تختلف من معلم لآخر، وذلك لأن اختبارات المقال تكون ذاتية التصحيح عما رأينا في الدراسات والأبحاث التي أجريت على تصحيح أوراق الإجابة للاختبارات المقالية.

وفيما يلي بعض الإرشادات لتحسين موضوعية تصحيح اختبار المقال؛

- ضع إجابة نموذجية لكل سؤال
- حلل كل إجابة إلي عناصر وأعط درجة لكل عنصر.
- أقرا إجابة الطالب وأعط درجة لكل عنصر يذكره الطالب.
- صحح السؤال الواحد لجميع الأوراق قبل الانتقال لتصحيح أي من الأسئلة الأخرى.
- تصحح الأوراق بإخفاء أسماء الطلاب حتى لا يتأثر المصحح باسم الطالب.
- لا تضع علامة على حسن الخط وجماله أو على حسن ترتيب الورقة ونظافتها والمهم في التصحيح هو عناصر الإجابة النموذجية.
- راجع تصحيح الورقة بعد فترة من الزمن وبدقة.

امثلة على اسئلة المقال:

١- ما الذي يجعل البالون المملوء بالهواء الساخن يرتفع إلى أعلى؟

٢. إذا ملأنا كاسا ماء ثم وضعنا على فوهته ورقة ثم قلبنا الكاس فإن الما، سوف لا ينسكب من الكأس. علل ذلك؟

٣- إدا اخرجت زجاجة ما فارغة من الثلاجة ثم وضعت قطعة نقود ورقية على فوهتها فإن القطعة سوف ترتفع بين حين وأخر، فسر ماذا يحدث.

٤. لماذا يعتبر التمساح من الزواحف وليس من البرمائيات؟

جامعة جنوب الوادي * كلية التربية بقنا * الدكتور محمد عوض طرق تدريس العلوم

المراجع:

أبو جلالة، صبحي (١٩٩٩). استراتيجيات حديثة في طرائق تدريس العلوم، العين، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

امبوسعيدي، عبد الله والبلوشي، سليمان (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

خطايبة، عبد الله (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الخليلي، خليل، وحيدر، عبد اللطيف، ويونس، محمد (١٩٩٦) تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي، دار القلم.

رزوقي، رعد. (٢٠١٦م). نماذج تعليمية تعلمية في تدريس العلوم. أبو ظبي، دار الكتاب الجامعي.

زيتون، عايش (٢٠٠٧) أساليب تدريس العلوم، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، عمان، دار الشروق.

ساري، محمد محمود وعبيدات، خالد حسين. (٢٠١٢). مفاهيم التدريس في العصر الحديث، الأردن، عالم الكتب.

اللقاني، احمد والجمل، على. (١٩٩٦). معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب.

النجدي، أحمد، وراشد، علي، وعبد الهادي، منى (٢٠٠٢). المدخل في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي.

الهويدي، زيد. (٢٠١٠). أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية، العين، دار الكتاب العربي.

السامرائي، نبيهه صالح. (٢٠١٠). الاستراتيجيات الحديثة في طرق تدريس العلوم، عمان، دار المناهج للنشر والتوزيع

جامعة جنوب الوادي
كلية التربية بقنا
الدكتور
محمد عوض
طرق تدريس
العلوم