الفصل السادس

طرق وأساليب تدريس العلوم

يرجى عزيزي القارئ بعد دراستك لهذا الفصل يرجى أن تكون قادرا على أن:

١. تشرح مفهوم التدريس.

٢. تتعرف على أسلوب المحاضرة كأسلوب لتدريس العلوم.

٣. تذكر أجزاء من موضوعات يمكن أن تستخدم في تدريسها أسلوب المحاضرة.

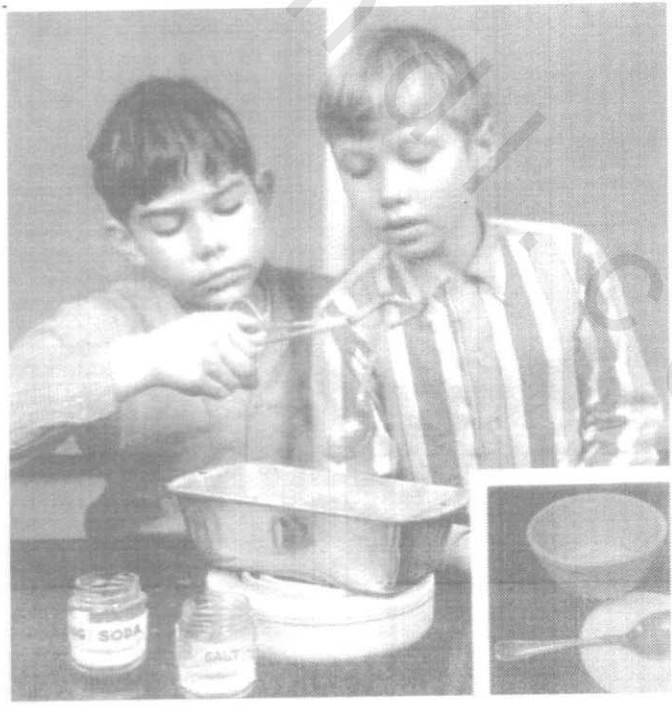
٤. تذكر بعض الموضوعات التي يمكن أن يستخدم في تدريسها أسلوب المناقشة.

٥. تفسر لماذا يكون العرض العملي مفضلا عن التجريب في بعض المواقف؟

٦. تفسر ما المقصود بالتجريب العملي.

٧. تشرح أربعا من شروط السؤال الجيد.

٨. تذكر أربعة أمثلة لأسئلة تثير التفكير أثناء مناقشة درس ما تحدده أنت.



openkanal.com

obeikandl.com

مقدمة

يناقش هذا الفصل بعض طرق تعليم العلوم، فمن الواضح أن فلسفة العلوم تؤكد حديثا على نقل الطالب من اليقين إلى الشك في دراسة لمحتويات المواد العلمية المختلفة، ومن خلال توجيهه بأن ما يتوصل العلم إليه من حقائق ومفاهيم ومبادئ كلها مبنية على الاحتمال وأنه ليس هناك حقائق مطلقة.

إن علماء النفس الذين يدرسون عمليات التعليم يحاولون تحديد الإجراءات التي تتخذ في انتقاء ما يعرض من مواد على المتعلم وبيان طرق عرضها وجلاء ما يمارس للملاحظة الأنماط المختلفة من سلوك التلميذ/ الطالب وهو ما يهتم به ـ هذا الفصل حيث يعرض لطرق أو أساليب تعليم مواد العلوم.

وعادة ما تقسم طرق تعليم العلوم إلى مجموعتين مجموعة العرض أو طرق وأساليب التدريس المعتادة والجهد الأكبر هنا يكون ملقى على المعلم، ومن تلك الطرق طريقة المحاضرة والمناقشة وطريقة السؤال والجواب... إلخ. أما المجموعة الأخرى وتندرج ضمن الأساليب الحديثة لتدريس العلوم نقصد مجموعة الاكتشاف وهنا يقوم المتعلم بدور أكبر من دور المعلم ـ وقد يقوم المعلم هنا بدور الموجه أو المرشد مثل أسلوب حل المشكلات أو أسلوب الكشف الموجه أو الكشف غير الموجه (الاستقصاء).

إن المسئولين عن التربية العلمية في العالم كله مهتمون باكتشاف الطرق والوسائل للتحرك من تدريس تقليدي للعلوم والتقنية إلى مدخل أو مداخل جديدة تنمي بكفاءة إسهامات الأفراد الفكرية والسلوكية والاجتماعية والنفسحركية، ويزودهم في ذات الوقت بمطالب التنمية الاقتصادية والاجتماعية لأوطانهم مثل المعرفة الوظيفية والمهارات والوعي وغيرها.

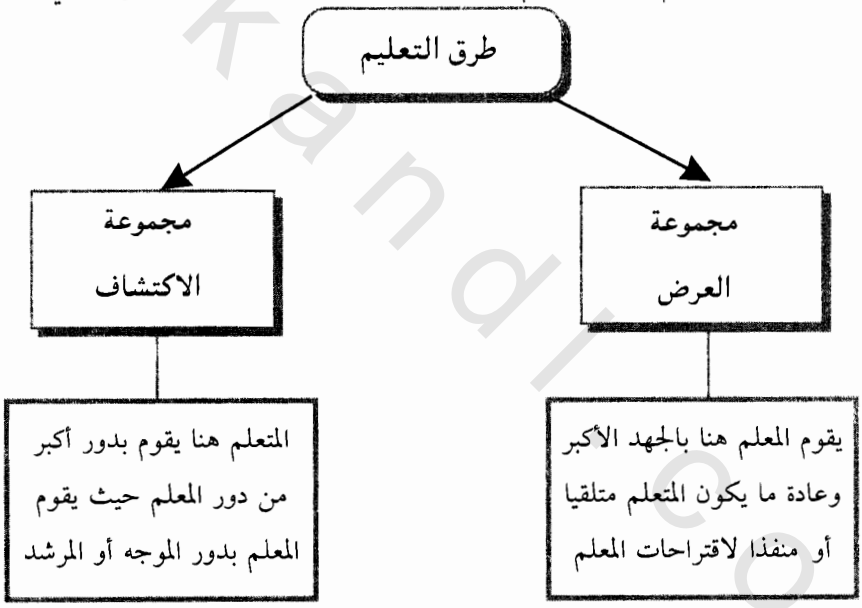
طرق تعليم العلوم

طرق التعليم مصطلح يتردد كثيرا في أوساط المعلمين قبل الخدمة أو أثنائها بل إن وسائل الإعـلام كثـيرا ما تتنـاقل هذا المصطلح، ولكن هل يمكن وضع تعريف لـطريقة تعليم العلوم؟ إليك الجواب

طرق تعليم العلوم:

نعني بطريقة التعليم فـئة من الإجراءات أو الأفعال المنظمـة يقوم بها المعلم داخل الفرقة الصفية ـ وتهدف تلك الإجـراءات إلى تعليم التلاميذ موضوع دراسى معين، أو جزء من مـوضوع دراسى، أو معلومة مـعينة، وقد يهتم المعلم من خـلال ذلك بمحاولة تحقيق بعض الأهداف التربوية.

وعادة ما تقسم طرق التعليم إلى مجموعتين رئيسين حسب الشكل التالي



عزيزي المعلم

هناك أساليب عـديدة يستخدمـها المعلم عند التدريس، وفـاعلية كل أسلوب من تلك الأساليـب تتوقف على عوامل من أهـمها مـدى وعي ودراية المعلم بالموقف الذي يناسب استـخدام أيها، وأيضا مـدى قدرته ومهـارته في استخدامـها، ومن هذه الطرق والأساليب المحاضرة.

أولا - طريقة المحاضرة Lecture Method

المحاضـرة أسلوب شائع من أساليب التـدريس وهو من أقدمهـا وأكثرها شيـوعًا ومعظم التدريس في مدارسنا وجامعاتنا ومعاهدنا العليا وسيلته المحاضرة.

إن المتحمسين لأسلوب المحاضرة اعتبروا أن المحاضرة هي الطريقة الوحيدة الفعالة التي تقدم للطلبة عرضا واسعا متنوعا من المعرفة المناسبة مع مستوياتهم الفكرية، وبذلك تكون مماثلة للعرض المسـرحي الذي يقدم الأفكار لعامـة الناس ذوى المستويات المتـباينة بالإضافة إلى أن كلا من المحاضرة والمسرحية تقدم في مكان متسع.

ولكن القـائمين على التـدريس انتبـهوا إلى بعـض نواحي القصـور في أسلوب المحاضرة فـقاموا بتعديلهـا تعديلاً يهدف إلى إزالة الملل ـ فصـار بعض المعلمين يعرض دروسه على هيـئة أسئلة ثم يوضـح هو كيفـية الإجابة عليـها على نحو مـا يحدث في المجادلة بين الطـرفين ـ كما أن بعض الكتب الـتجارية في مـادة العلوم وغيـرها التزمت بهذه الطريقـة فيهـا ـ فأصبـحت تعرض المادة العلمـية على شكل أسئلة وأجـوبة ـ وقد وجدت تلك الكتب تجاوبًا كبيرًا خاصة في مرحلة الثانوية العامة ـ وهي بذلك تهدم أحد أسس تعليم وتعلم العلوم الهامة وهي الكشف والاستدلال، كما أنها تبتعد عن الإبداع.

ولكن لماذا اكـتـسـبت طريقـة المحـاضـرة Lecture Method كطريقـة لتـعليم المجموعات الكبيرة أهمية خاصة؟

قد يـكون - عزيزي المعلم - ذلك راجـعًا إلى مـعدل الزيادة في أعـداد الطلاب الذي أثر بدوره على أعداد الـطلاب داخل حجرات الدراسـة أو بمعنى آخر زيادة كثـافة الغرفة الصفية من الطلاب.

وعمومًا، فـإن أية طريقة تعليمية تعـتمد على مجموعـة من الفروض والمسلمات تشكل الأسس النظرية التي تبرز أهمية الطريقـة وتبرز دورها وتؤكد تلك الفروض نظرة المتحمـسين لها، ونستطيع أن نلخص المسلمات التي تسـتند إليها طريقة المحـاضرة. هيا عزيزي المعلم اقـرأ تلك المسلمات ـ ثم علق عليـها بعد ذلك، يقـول المتحمسـون لهذه الطريقة: إن.

١ ـ ما يحـتاج إليه الطـالب من معرفـة وما يستطيع أن يتـعلمه من هذه المعـرفة موجود (خـارجه) وليس داخله، أي أن الطالب عندما يتـعلم إنما هو يستقبل شـيئًا من خارجه وأن عقله فراغ تقوم التربية بملئه وحشوه بالمعارف وأن دور الفرد في هذه العملية هو تمحيص وفرز ما يستقبل ومحاولة تمثله.

٢ ـ التدريس هو عملية إمداد الطالب بالمعرفة التي سيحتاج إليها في أنشطة حياته المستقبلية، وأن الإنسان ولد بلا معرفة وهو يسعى إلى طلبها لكي يستطيع أن يستفيد منها في أنشطة حياته المختلفة.

٣ ـ المعلم هو الشخص (العارف) الذي لديه المعرفة أو يستطيع أن يحصل عليها ويستطيع أن يوصلها إلى التلميذ أو يرشده إلى مصادرها.

٤ ـ المعلم يستطيع عن طريق الإلقاء أو النشاط اللفظي أن ينقل معرفته إلى التلميذ ويقوم التلميذ بدوره باستقبال مقال وتعلمه، وهذا يجعل عملية التدريس عملية منطقية فيها مرسل (المعلم) ومستقبل (التلميذ) ورسالة (المعرفة أو المعلومات).

٥ ـ المحاضرة كطريقة تعليمية ـ تجعل المحاضر (المعلم) سيد الموقف وبالتالي تعطيه شعوراً بالامتياز والتفرد والسلطة والسيطرة وتحقيق الذات في موقف جماعي رسمي، وبالتالي فإن هذا الشعور يحفز على تحسين (بضاعته) حتى يزيد إقبال المريدين عليها واستفادتهم بها.

متى يلجأ المعلم إلى استخدام طريقة المحاضرة؟

عزيزي المعلم

على الرغم من أننا لا نشجعك على استخدام طريقة المحاضرة كأسلوب عام في تدريسك إلا أننا نرى أنه بإمكانك أن تلجأ إلى الإلقاء (المحاضرة) في الحالات التالية:

١ ـ حين تكون الحاجة ماسة إلى الاقتصاد في الوقت لإمكان الانتهاء من دراسة بعض المقررات الطويلة، ففي بعض الأحيان يشكو قلة من المعلمين أن الوقت لا يناسب كم الموضوعات المقررة وقد حدث ذلك بالنسبة لمقرر الفيزياء في الثانوية العامة فى ج.م.ع وبعض الدول العربية أعوام ٩٣، ٩٤، ٩٥.

٢ ـ عند البدء في دراسة موضوع كتمهيد لهذه الدراسة مثال ذلك:

عند دراسة موضوع الميكروسكوب المركب في الصف الثالث الثانوي يستحسن إبراز جهود بعض الباحثين في مجال استخدام العدسات ومجال الكشف عن الميكروبات، وأثر هذا في تقدم الطب والجراحة.

أو عند دراسة الكميات الفيزيائية ووحداتها فمثلاً يمكن للمعلم أن يبدأ بالمقدمة التالية:

يلاحظ الإنسان في حياته ظواهر فيزيائية متعددة، فمثلاً غليان الماء أو تجمده هو ظاهرة فيزيائية وارتفاع درجة حرارة سلك معدني وانبعاث الموجات الحرارية منه عند مرور تيار كهربي فيه ظاهرة فيزيائية، كما أن سقوط جسم ما على سطح الأرض

واكتسابه عـجلة وطاقة حركة هو أيضًا ظاهرة فيزيائيـة وعندما يرغب الإنسان في دراسة أي ظاهرة فيزيائية فلابد له من قياس عدة كميات طبيعية ـ ولكي يدخل المعلم إلى معنى الوحدات فإنه يتبع ما سبق من القول بالتالى.

مثلاً عندمـا يسقط جسم ما على سطح الأرض من أي ارتفـاع ونريد دراسة تلك الظاهرة فإن علينا أن نقيس كـميات فيزيائية معـينة مثل كتلة الجسم، وحجمه أو كـثافته وسرعته وكذلك الضغط الجوي وهكذا.

ـ عند دراسة القـوى المغناطيسية بين الأقطاب في الصف الأول الثـانوي فإن على المعلم أن يراجع بعض القواعد السابقة.

مثل: من دراستك في المرحلة الابتدائية والإعدادية علمت أن المغناطيس له قطبان أحدهما يسـمى القطب الجنوبي، وإذا قمنا بقطع مغناطيس ما إلى قسـمين فإن كل قسم يعمل كمغناطيس مستقل له قطبان، أي أن لكل مغناطيس قطبين مهما صغر حجمه.

ولم يحدث حـتى الآن أن استطاع العلمـاء العثـور على قطب مغناطيس مـفرد، ولدراسة القوى المغناطيسية فإننا عند حساب المجال المغناطيسي سنلجأ في بعض الأحيان إلى تخيل قطب مغناطيس منفرد، والغرض من هذا التـخيل هو تسهيل بعض الحسابات أو إيجاد بعض التعاريف.

ولقد عرفنا أيـضًا من خواص المغناطيس أنه يجذب إليـه برادة الحديد أو الأجزاء الحديدية الخفيفة.

ودرسنا أيضًا قانون الجذب والتنافر الذي ينص على أن الأقطاب المختلفة تتجاذب والمتشابهة تتنافر وهكذا.

٣ ـ في بعض الموضوعـات ذات الأجزاء المتعددة والتي تستـوجب عمل ملخص شامل لها لإبراز علاقات أو صور تمثيلية.

أ ـ مثل: تكون الصور في المرايـا والعدسات ـ حيث يكون للجسم سـتة مواضع أمام المرآة ومثلها أمام العدسة (في حالة القطع الضوئية اللازمة).

وحالتين عند شرح القطع الضوئية المفرقة (المرآة المحدبة، العدسة المقعرة).

إن إعطاء فكرة موجـزة ـ توضح العلاقة بـين بعد الجسم عن المرآة وبعـد الصورة وأنه كلما قرب الجسم من المرآة ابتعدت الصورة عن المرآة وازداد جرمها، ويتم الاستعانة هنا بثوابت ثابتة بالنسبة للمرآة مـثل البؤرة (ب) ضعف البعد البؤري (٢ب) أو ما يطلق عليه نصف قطر التكور.

ب ـ عند تلخيص الصفات العامة للطيور.

ج ـ تلخيص طريقة للكشف عن الشق الحامضي للأملاح.

د ـ تلخيص طريقة للكشف عن الشق القاعدي للأملاح.

٣ ـ حين تظهر الحاجة إلى شرح التطور الذي تم في موضوع ما، مثال ذلك: عند شرح التطور في اتخاذ المتر (معيار الطول) كوحدة وكفكرة نقدمها لك عزيزي المعلم يمكن أن تبدأ الموضوع كالتالي:

أخذ المتر أساسًا على أنه يساوي ١/ ١٠مليون (جزء من عشرة مليون جزء) من المسافة بين القطب الشمالي وخط الاستواء على امتداد خط الطول المار بباريس.

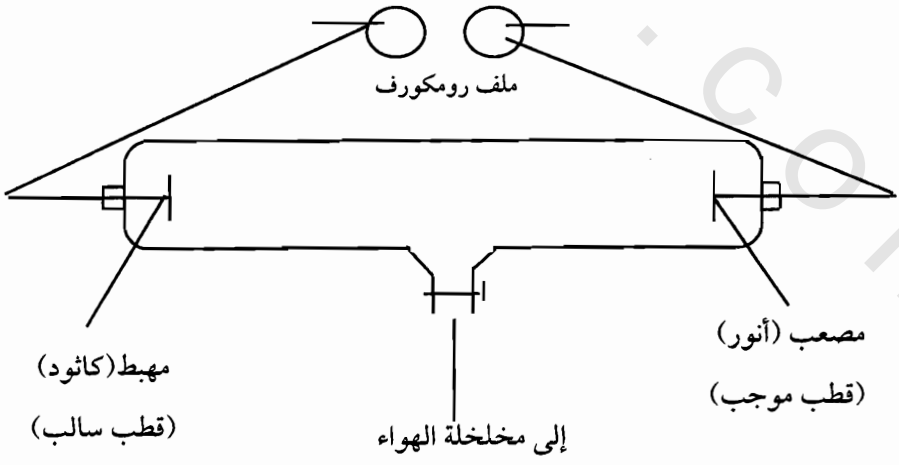
والمتر المعياري: هو المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكة البلاتين والأيريديوم محفوظة في درجة صفر سيليزية بالقرب من باريس وفي المؤتمر القومي للمقاييس والموازين عام ١٩٦٠ تم الاتفاق على استبدال المتر المعياري السابق بواسطة أحد الثوابت الذرية، نوضحه فيما يلي:

يوضع غاز الكربتون داخل أنبوبة لها تصميم خاص (موضح بالرسم) ويطلق على تلك الأنبوبة اسم أنبوبة التفريغ الكهربي وأثناء التفريغ الكهربي وعند محاولة إمرار تيار كهربي مع خلخلة الغاز ينبعث إشعاع له لون أحمر برتقالي، وهذا الإشعاع يتكون من موجات لها نفس الطول الموجي. ولكي تحدد طول المتر المعياري لذلك حاول العلماء معرفة:

كم عدد الأطوال الموجية من هذا الإشعاع الذي يطابق المتر المعياري من حيث الطول.

وبعد تعيين هذا العدد بدقة عرف المتر المعياري كالتالي:

هو ما يساوي عددًا معلومًا من الأطوال الموجية للضوء الأحمر البرتقالي المنبعث في الفراغ من ذرات الكربتون ذات الرقم الكتلي (٨٦) عند إثارتها.



مغريات على استخدام المحاضرة والشرح في تدريس العلوم

إن وراء استخـدام معلم العلوم في جميع المراحل لطريقة المحـاضرة والشرح من جانب المعلم، دليل على أن هناك ظروفًا معينة تدفع مـعلم العلوم لاستخدامها ـ ويكون الإغراء باستـخدامها أقـوى عندما تكون الفصول مكدسـة بالتلاميذ، كـما أن إمكانات الدراسة العمليـة من معامل وأدوات وأجهزة غـير متوفرة ـ كـذلك عندما تكون المناهج مكتظة وتتطلب تغطية قدرًا كبيرًا من المعلومات في وقت قصير.

عزيزي المعلم لعلك في اشـتياق لمعرفة تلك المغـريات التي نرجو ألا تدفعك إلى استخدام تلك الطريقة باستمرار مثل ذلك:

١ ـ تغطية قدر كبير من المادة العلمية في وقت معين وبعرض منطقي منظم.

٢ ـ مثال ذلك: عند دراسة مـوضوع التكافؤ وعلاقته بملء مستـويات الكافؤ فقد يبدأ اللقاء كالتالي:

ـ ذرة رذرفورد:

وأهم ما فيـها أن الذرة تحتوي على جسيـمات موجبة تسـمى البروتونات وأخرى متعادلة تسمى النيوترونات ـ وتدور الالكترونات السالبة حول النواه على بعد كبير منها.

ـ الاعتراض الذي وجه إلى رذرفورد.

بحسب النظرية الكهرومغناطيسية لـمكسويل يتحتم أن يشع الإلكترون طاقة بسبب الدوران السريع حول النواة، وإذا حدث لابد وأن تقل القوة الطاردة المركزية بالتدريج أي يقل نصف قطر المدار بالتدريج أيضًـا حتى يسقط الإلكترون على النـواه ويتلاشى حجم الذرة، وهذا لا يحدث في الواقع ثم تنتقل إلى ذرة «بوهر».

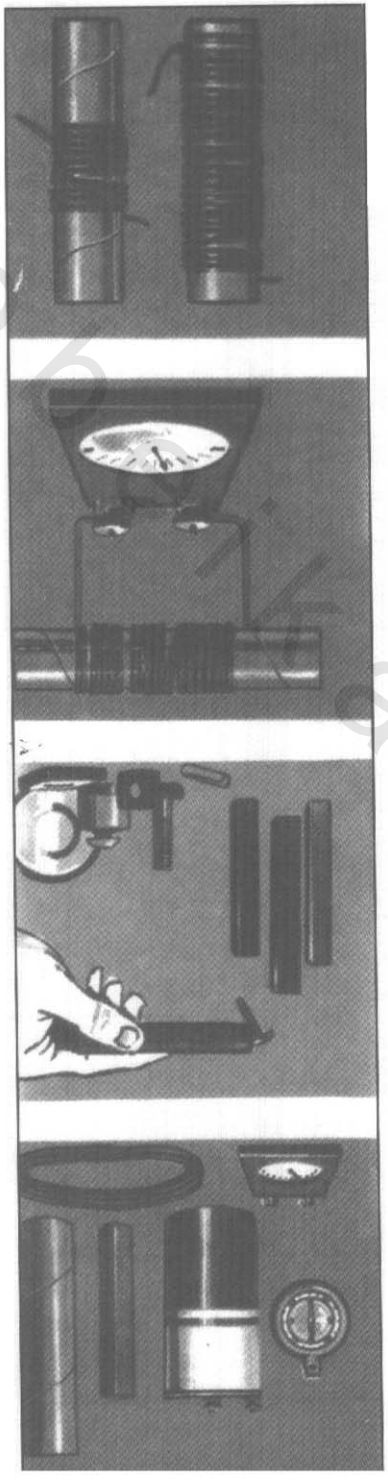
ـ والتـعديلات التي أدخلهـا «بوهر» على ذرة رذرفـورد تتخـذ ذرة الهيـدروجين نموذجًا له.

ـ تم استخدام نظرية «بوهر» في تفسير طيف الهيدروجين، الإشارة إلى:

مجموعة خطوط الطيف لغاز الهيدروجين:

(أ) ليمان Lyman.

(ب) مجموعة بالمر Balmer.



(ج) مجموعة باشن Pachen .

(د) مجموعة براكيت Brackett .

(هـ) مجموعة فند Pfund .

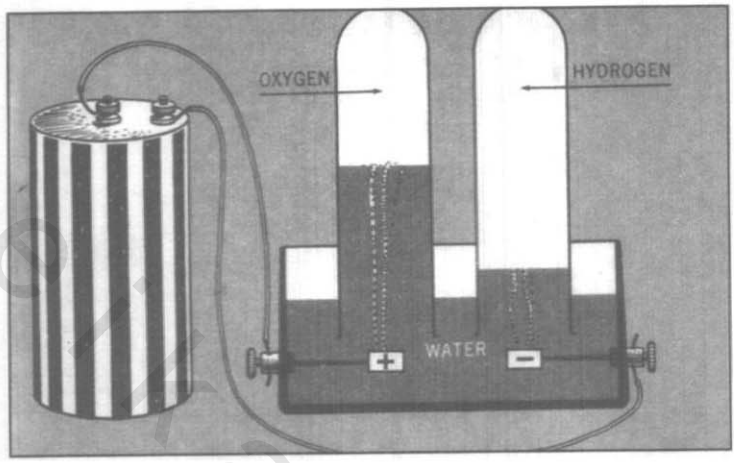
٢ ـ تضمن إعطاء الطلاب حدًّا أدنى مِنْ المادة في وقت واحد، يكون أساسًا يمكن أن يبني عليه كل طالب بقدر جهده وإمكاناته وطاقاته؛ وذلك بدلا من ترك ثغرات في حصيلة الطالب العلمية عند الاعتماد على الوسائل الفردية في التعلم.

٣ ـ هدوء الفصل ـ وانتشار «النظام» كما يفهمه معلم العلوم الذي لا يقرأ عن طرق تعلم وتعليم العلوم المتطورة ـ إذ إن الطلاب لا يتسابقون للإجابة عن أسئلة، ولا ينتقلون من مكان لآخر، ولا يعبثون بأجهزة وأدوات (على حسب قدرة المعلم على فهم دور الطالب ومشاركته في الحصة).

٤ ـ قد يرى بعض المعلمين أن استخدام الأدوات والأجهزة في ظل طريقة المحاضرة محدود وكذلك استهلاك المواد قليل أو معدوم ـ ونفرض أن بعض المعلمين سيقوم بإجراء بعض العروض العملية أثناء المحاضرة فإن استهلاك المواد أو الأدوات سيكون قليلاً.

٥ ـ عندما يريد معلم العلوم أن يعطي تعليمات إما تتعلق بتنظيم سير العمل في المقرر أو الدرس أو إعطاء تعليمات حول السلامة عند استخدام مصادر التيار الكهربي مثلا في تجارب الفيزياء ـ أو حول تحضير بعض المواد أو المركبات في الكيمياء خاصة عندما تكون شديدة السمية أو

قد تسبب تلوثا فإن من الضروري أن يتأكد من أن كل طالب قد استوعب المطلوب؛ ولكن ذلك لا يمنع من أن بعض التلاميذ، يحتاجون إلى متابعة أو تعزيز لضمان استيعابهم للتعليمات وقواعد السلامة المعطاة.



عزيزي المعلم: إن طريقة المحاضرة لها أوجه قصور كثيرة كأسلوب من أساليب تعليم العلوم، ويرى البعض أن تلك السلبيات ربما تعود إلى سوء استخدام المعلم لها وليس إلى الطريقة ذاتها.

ولعلك تريد عزيزي المعلم أن تتعرف على بعض تلك السلبيات ـ إن بعضًا من تلك السلبيات هي كما يلي:

١ ـ لا توفر طريقة المحاضرة الجزء الخاص بالمشاهدة وهو من الأجزاء الهامة في منظومة تعليم العلوم ـ أيضا الخبرات المباشرة. وهي ركن من أركان التفكير العلمي ـ وأهم ما ينبغي أن يقوم عليه تدريس العلوم، إذ إن طريقة المحاضرة تهتم بالخبرات اللفظية إلى قد لا تؤكد فقط سوى على الحفظ والاسترجاع ـ بالإضافة إلى أن تلك الطريقة قد تسبب خروج التلاميذ بمعلومات ناقصة عن بعض المفاهيم.

٢ ـ سلبية الطالب ـ إذ إن التعليم ذا المعنى يتطلب نشاطا وإيجابية من الطلاب ـ ويختلف الوضع عندما يسعى المتعلم لاكتساب الخبرة أو المعلومة.

٣ ـ لا تراعى تلك الطريقة الفروق الفردية بين الطلاب ـ إذ إن أسلوب عرض المعلومات واحد ـ فكيف يقابل ذلك الفروق الفردية بين الطلاب؟ وحتى إذا استخدم معلم العلوم أسلوب المتوسطات في التدريس بمخاطبة الطلاب ذوي القدرات العقلية المتوسطة، وبالتالي فهى تهمل الطلاب الضعاف ولا تتحدى قدرات الطلاب الموهوبين.

٤ ـ إذا طال زمن الإلقاء، دون أن يقطعه المعلم بسؤال، أو بملاحظة ذكية، فإن الطلاب قد ينصرفون عنه بسبب الدرجة العالية من التجريد التي يحويها العرض اللفظي؛ إذا إنه لا يرتكز على خبرات محسوسه أو واقعية (فحص شريحة قطاع ـ تعيين مركز تكور مستراه ـ ملاحظة حركة شحنة تحت تأثير مجال كهربي كما في تجربة قطرة الزيت لميليكان.

وقد يسبب ذلك فترات «شرود الذهن» التي تنتاب بعض التلاميذ، ولا يستطيع معلم العلوم أن يعرف ما إذا كان طلابه متتبعين له أم منشغلين عنه.

٥ ـ إن نجاح هذه الطريقة يعتمد على قدرة المعلم على الإلقاء والرد والتحدث، ولذا فهي لا تنجح مع من تعوزه هذه القدرات. ولذا فهي لا تناسب كثيرا من معلمي العلوم.

٦ ـ طريقة مجهدة ومملة للمعلم أيضا الذي يقوم بالتدريس لعدد من الفصول، إذ إنه يكرر نفس الدرس مرات بعدد فصول الفرقة.

تحسين طريقة المحاضرة:

يمكن لمعلم العلوم أن يحسن أسلوب المحاضرة باستخدام العوامل التالية:

١ ـ ترابط موضوعات المحاضرة

إن معلم العلوم إذا أراد استخدام أسلوب المحاضرة كأسلوب فعال فإن موضوعات المحاضرة ككل يجب أن تكون متكاملة ومترابطة وواضحة.

وعلى معلم العلوم أن يجد إجابة للتساؤلات التالية

ـ ما الغرض من المحاضرة؟

ـ ما خطة تقديم موضوع المحاضرة للطلبة مع مرعاة خواص بيئة الفصل الدراسي؟

ـ كيف يتم تنفيذ المحاضرة؟

(استخدام السبورة الطباشيرية ـ استخدام السبورة الضوئية ـ لوحات انسيابية. .إلخ).

ـ كيف ترتبط الأجزاء النظرية في المحاضرة وتوابعها العملية؟

٢ ـ تنظيم المحاضرات بحيث يظهر تكاملها حول موضوع المقرر.

من الضروري لمعلم العلـوم عند تدريس مقرر مـا أن يوضح لطلابه الأجزاء التي ترتبط بالشرح والنقـاط التي توصلوا إليها من دراسـتهم السابقة، ومـاذا تم إنجازه؟ وما الموضوعات التي ستطرح في الأيام والأسابيع القادمة.

وعلى معلم العلوم أن يوضح أغراض وكيفيـة التخطيط للمحاضرات التي تقدم، كما أن عليـه أن يحدد هل يبدأ بالمفاهيم العـامة كمنظمات تمهيـدية أم يؤجلها إلى حين غلق المحاضرة ويمكن أن تقـدم الأجزاء الهامة بشكل يعـمل على تأكيدها فقد تسـتخدم الأفلام أو الشفافيات.

٣ ـ كمية المادة التعليمية وسرعة تقديمها :

غالبا ما يقع مـعلمو العلوم في خطأ شائع وهو الرغبة في تقديم معلومـات كثيرة حول محاضرتهم وبصورة سريعة جدا بحيث يتعدد على كثير من الطلبة متابعة المحاضر وفهم ما يقدمـه ـ ومصدر الخطأ سببه الأساسي هو افتـراض أن الطلبة قادرون على فهم المعلومات الكـثيرة بالاعـتماد على خلفـيتهم المعـرفية الـواسعة ـ وعـادة فإن النظريات السيكولوجية تؤكد على معنى المعارف من الناحيتين النظرية والتطبيقية خاصة في تدريس العلوم ـ وعلى معلم العلوم أن يخطط للمحاضرة مع اعتبار النواحي التطبيقية.

٤ ـ المحافظة على اهتمام الطلبة:

إن على معلم العلوم أن يخطط لكيـفية شد انتبـاه الطلاب وكذلك الحرص على الحصول على استجابات مستمـرة ـ حتى يستمر النشاط طوال المحاضرة، ومن الأساليب المقتـرحة استخـدام بعض المشكلات التي يثيرها المعلـم مع طلب حلها من الطلاب ـ إن مثل هذا الأسلوب سيقدم تغذية راجعة مفيدة.

٥ ـ ربط أسلوب المحاضرة بطرق أخرى للتعلم:

من المفـضل أن يفكر معلم العلوم في مـحاولة ربط أسلـوب المحاضرة بأسـاليب أخرى للتعلم؛ وذلك لتحسينها وعلاج عيوبها .

ثانيا ـ طريقة المناقشة Discusion Method

عندما يتصل اثنان أو أكـثر من الأفراد اتصالاً لفظيًّا ـ فإننا نعبر عن ذلك بأن الفردين أو الأفراد منهمكون في مناقشة ـ وعـادة ما يحدث في الفصل الدراسي (حجرة الدراسة) يأخـذ النقاش أحد صـورتين إما تداول حول قضـية أو أمر من الأمـور تتعلق بالدراسة، كما يمكن أن يكون النقاش عفويًّا وغير مخطط له.

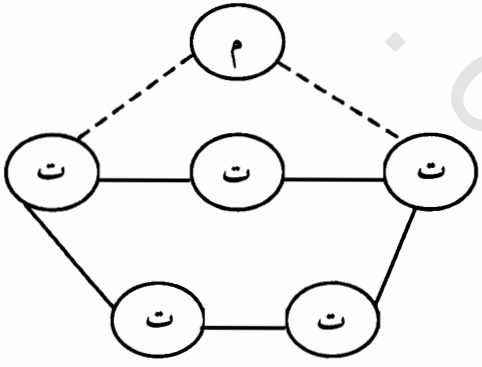
ويمكن اعتبار النقاش كتكنيك Technique داخل طريقة. فربما يتم ذلك لفترات قصيرة خلال المحاضرة الشكلية أو العرض أو خلال الدرس العملي. ولكننا هنا عندما نتناول طريقة المناقشة فإننا سننظر إليها على أنها ككل مكون من أجزاء يتم بنظام خطوة ـ خطوة لتعليم وجهة نظر معينة متعمقة في موضوع أو مقرر مع التأكيد على بلوغ أهدافا تعليمية محددة.

ولذلك ينظر إلى المناقشة على أنها: كل منظم يسبقه التخطيط فهي طريقة مزيدة بذاتها وبالتالي ليست عنصراً أو جزءًا من طريقة أخرى.

طبيعة طريقة المناقشة:

هذه الطريقة تصلح للمهام التعليمية بشكل عام حيث تضمن الفاعلية والتعاون عند تناول المشكلة أو الموضوع الذي يخضع للدراسة، تتميز تلك الطريقة بزيادة الانهماك والتشارك النشط لأفراد حجرة الدراسة، بعكس طريقتي المحاضرة والعرضexpository حيث يكون المعلم هو الشخص المهيمن على سير التدريس، فدور معلم العلوم هنا بعيد عن السيطرة أو التحكم ـ، فالمعلم يطرح المشكلة، ويهيئ للتفاعل ويسهل للطلاب/ التلاميذ السير بالمناقشة نحو تحقيق الهدف.

والتداخل أثناء المناقشة بين مجموعة الطلاب موضح بالشكل



فالأسهم المتصلة توضح التفاعل اللفظي الذي قد يكون مكثفا أو متوسطا بين أفراد المجموعة، وربما تكون الخاصة السابقة هي أهم ما يميز طريقة المناقشة عن غيرها من الطرق التي يكون المعلم فيها هو الشخص المسيطر.

فالطلاب يختارون موضوعًا ـ يتفاعلون معه ـ يتناقشون مع بعضهم البعض ـ يقترحون حلولا ـ يقيمون البدائل ويتوصلون إلى استنتاجات وتعميمات ـ ولذلك فهم مبدعون أكثر من كونهم مستقبلين سلبيين للأفكار.

أما الأسهم غير المتصلة (المنقوطة) فتوضح أن المعلم على الرغم من الاشتراك النشط لطلابه ـ فإن دوره الأساس هو بدء التفاعل، ومن آن لآخر فإنه يقوم بالتأكد من أن النقاش ينمو باضطراد تجاه الهدف المنشود.

إن طريقة المناقشة يمكن النظر إليها على أنها أحد وسائل التخلص من الطرق التقليدية العتيقة مثل طريقة التسميع والتعيينات (الواجبات)، حيث يتعين على الطلاب فقط في تلك الطرق إعادة ما سبق دراسته، وبالتحديد إعطاء الإجابة الصحيحة كجواب عندما يوجه إليهم سؤال، أو حتى عند إعطاء تلميح صحيح. إن تلك الطرق تفقد مادة العلوم جاذبيتها ـ بل وتتنافى مع طبيعتها في بعض الأحيان.

إجراءات المناقشة Discussion procedures

قبل أن يقرر معلم العلوم استخدام طريقة المناقشة ـ يجب الأخذ في الاعتبار الموضوع الذي سيكون مادة للمناقشة ـ فمن الممكن أن يكون مشكلة حقيقية أو افتراضية ـ أن المشكلة يجب أن تكون قضية لها أكثر من جانب، أو مشكلة ليس لها حل وحيد مقبول، بالإضافة إلى ذلك فإن الموضوع يجب أن يكون شيقًا والاهتمام الأساسي هو الألفة بالموضوع، فالفرد لا يستطيع المشاركة في نقاش حول موضوع لا يعرف شيئًا عنه.

ومن الأمور الهامة أن لا يكون الموضوع شيقا فقط وإنما له اتصال بالأشياء التي يتعامل التلاميذ معها، ومن الأمور الشيقة التي يمكن أن تكون مادة للمناقشة:

١ ـ كان أرسطو يعتقد أن الأجسام الثقيلة تصل إلى الأرض قبل الأجسام الخفيفة بفرض أن الجسمين أسقطا معا من نفس الارتفاع فهل هذا صحيح؟؟

٢ ـ محطة فضائية تدور حول الأرض وكان ارتفاعها عن سطح الأرض ثابتا لفترة ما ـ باستخدام محرك صاروخي، ألقي من داخلها كتلة بعيدًا عن المحطة ـ فهل تتغير سرعة المحطة بإلقاء الكتلة بعيدًا عنها؟.

إن الفائدة من مناقشة المشكلات التي لا تخص الطلاب / التلاميذ من جهة أو أخرى يعتبر ضعيفًا جدًّا بالمقارنة بمناقشة المشكلات التي تهم الطلاب/ التلاميذ.

إن على معلم العلوم ان يُضمن المناقشة التحول الذكي للأفكار ـ ومن الجدير بالذكر أن المناقشة لا تسير باضطراد تبعًا لنموذج (خطأ ـ صواب) أو العكس؛ إذ إن على المشاركين أن تكون لديهم المقدرة على تقديم آرائهم بمنطقية مع تدعيمها ـ والطريق الوحيد لتأكيد ذلك هو إعطاء الطلاب وقتًا ملائمًا لإعداد أنفسهم لبدء المناقشة ـ فمن الممكن أن تكون لديهم قراراتهم الخاصة ـ كما أن معلم العلوم يستطيع أن يمدهم بمصادر للمعلومات مناسبة لأعمارهم وخلفياتهم العلمية بل وطموحاتهم أيضًا.

كما يمكن للمعلم أن يقترح طرقًا ممكنة عند النظر أو فحص المشكلة، والشيء الهام هنا هو جعل التلاميذ دائمًا في حالة استعداد حتى لا تفتر المناقشة أو تصل إلى آراء غير ممكنة أو فرعية.

ومن المناسب أيضًا قبل بدء المناقشة أن يقوم المعلم بتذكير المشاركين بقواعد الاستمرار في النقاش. ويتضمن ذلك:

(١) أن يتكلم الفرد فقط عندما يتاح ذلك له في الوقت المناسب.

(٢) الإنصات عندما يكون هناك فردًا متكلما.

(٣) يحترم الفرد وجهات نظر الآخرين.

(٤) حظر توجه النقاش إلى مشكلات شخصية أو أمور ذاتية.

(٥) إذا لم تكن هناك خطوط إرشادية تحكم سلوك الطلاب فإن دورك كمعلم علوم هو نفس دور شرطي المرور ـ توجيه سبل الأفكار أو المناقشات بحيث لا يترك اثنان يتحدثان في نفس الوقت.

علمًا بأن دورك في المناقشة لن يكون دعوة الطلاب للمشاركة وإنما سيكون الدور الأساسي للمعلم هو محاولة منع الآخرين من الاستمرار في التحدث والاستئثار بالوقت كله مع محاولة فرض آرائهم بطرق غير علمية.

وعمومًا، أيا كان نوع النقاش فإنه من المستحسن الاستعانة بالنقاط التالية:

١ ـ بينما يسير النقاش باضطراد تأكد من أن كل طالب يشارك بفاعلية. وفي بعض الأحيان يتحكم قلة من الطلاب ذوي القدرة البلاغية في سير المناقشة، وقد يستأثرون بالجانب الأكبر من الحديث، إن على معلم العلوم في هذه الحالة أن يتدخل لمنع سيطرة تلك القلة وعليه أن يشرك الطلاب الأقل قدرة على التعبير.

٢ ـ لا تسمح بتوجه المناقشة إلى الجوانب الأقل إنتاجًا أنك لابد أن تكون لفيظا وتعيد المناقشة إلى المسار الصحيح لها.

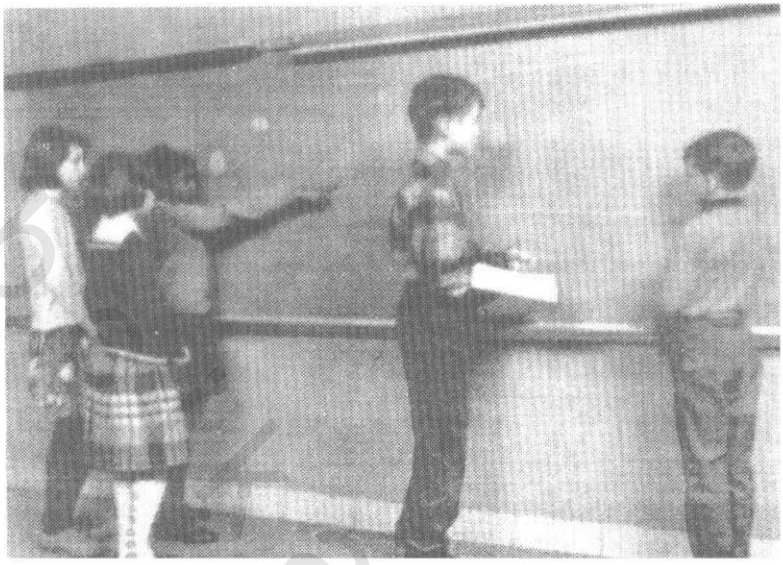
٣ ـ اسمح أثناء المناقشة بالتعمق في بعض النقاط المطلوب التعمق فيها ولكن ضع نصب عينيك دائما أنك لن تستطيع أن تصل بالمناقشة إلى العمق المطلوب مادام أنك لم تحدد مداه.

٤ ـ خطط للمناقشة في حدود الزمن المتاح فقد تستغرق المناقشة حصة أو اثنتين، ضع في اعتبارك أن زمن الحصة (الدرس) في مدارسنا الابتدائية والإعدادية يتراوح من (٤٠ ـ ٤٥) دقيقة، وفي المدارس الثانوية زمن الحصة (٥٠) دقيقة، إن حدود المناقشة يجب أن تناسب الزمن المتاح.

٥ ـ بعض الطلاب / التلاميذ لا يعطون إجاباته أو لا يعبروا عن وجهات نظرهم بشكل متصل أو متناغم ـ في هذه الحالة (اطلب من أحد التلاميذ أو قم أنت بإعادة صياغة أجزاء الإجابة المتناثرة معًا. إن ذلك مهم حتى يفهم باقي زملائهم ما يقولون وراعي ألا تكثر من حالات التداخل مع طلابك؛ لأن ذلك قد يمنع الطلاب من التعبير عن إجاباتهم بأسلوب مفهوم.

٦ ـ بعد فترة مناسبة ومن خلال المناقشة ككل ـ راعي إعطاء ملخص لما تم مناقشته. إن ذلك يسهل تقويم التقدم في المناقشة كما يساعد على جعل طلابك مستعدين لاستقبال الجديد من المعلومات والأفكار.

مزايا طريقة المناقــشة :



١ ـ تعطي فرصة ممتازة للطلاب لممارسة مهارات الاتصال الشفهية.

٢ ـ تتيح للطلاب ممارسة مهارات التفكير الناقد ومهارات الاستماع (الإنصات) الجيد والتي غالبًا ما يهملها معلمو العلوم.

٣ ـ يتعلم الـطلاب من بعضهم البـعض ويتفق ذلك مع مـا تنادي به بعض نظريات علم النفس الاجـتمـاعي ـ حيث قد يـستفـيد الطلاب من بعـضهم البـعض في بعض الأحيـان بدرجة تفـوق استـفادتهم من عـرض الدرس ببعض الأسـاليب الأخرى مـثل المحاضرة مثلا أو العرض.

٤ ـ تساعد تلك الطريقة على تنقية أساليب تفكيرهم ـ علاوة على أن الأفكار عندما يعبر عنها شفهيًّا فإنها تتضح أكثر.

٥ ـ تتيح الممارسة بشكل أفضل لمهارات حل المشكلة.

٦ ـ تهيئ الـطلاب وتدربهم على الممارسـات الديمقراطيـة ليس في حجـرة الدراسة فحسب بل خارج نطاق حجرة الدراسة.

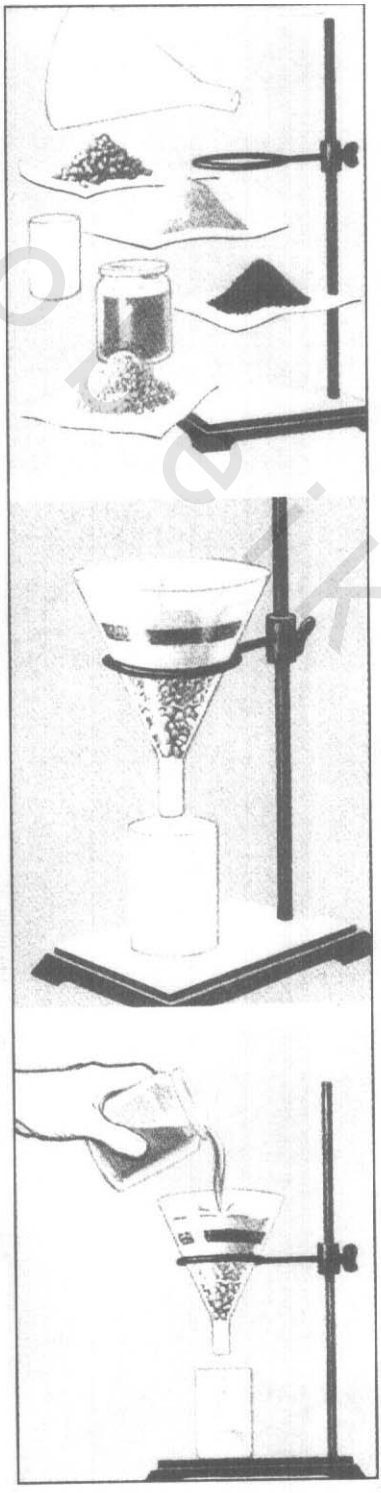
بعض عيوب طريقة المناقشة :

١ ـ إن تطبيق تلك الطريقة يستلزم اختيار الموضوع أو الفكرة، فليست كل الموضوعات أو الأفكار يمكن أن يصلح لها طريقة المناقشة، إن اختيار موضوع المناقشة هو المشكلة الأساسية لتلك الطريقة، فبعض معلمي العلوم الجدد ليست لديهم الدراية الكافية لاختيار المشكلات التي يصلح لها طريقة المناقشة.

٢ ـ ليس من السهل التوصل إلى تفاعل ذى درجة معقولة بين طلاب الفصل الدراسي الواحد في ظل وجود الأعداد الكبيرة من الطلاب/ التلاميذ الموجودة حاليًا في مختلف المراحل الدراسية.

٣ ـ في حالة عدم تدرب المعلمين عند الإعداد المسبق لهم في دروس التربية العملية أو التعليم المصغر على أسلوب المناقشة قد لا يستطيع المعلم منع سيطرة الطلاب المتفوقين أو منع ظهورهم بشكل مسيطر على سير أغوار المناقشة.

٤ ـ عندما يكون قائد المناقشة ضعيفًا أو غير متمكن من المادة العلمية، فمن الممكن أن تتحول المناقشة إلى شيء غير منظم أو نشاط غير منتج.



ثالثا : طريقة العروض العملية

Demonstration Method

تعتبر طريقة العروض العملية من طرق تدريس العلوم الجيدة والاقتصادية.

مفهوم العروض العملية :

تبعًا لهمبل «Hempel» فإن التعريفات هي أوضح وأنسب الطرق لتمييز أي مفهوم - وعادة ما يمكن وضع عدد من التعريفات لمفهوم واحد يساوي عدد الأفراد الذين تناولوه بالتعريف، وتعرف العروض العملية في القاموس كفعل أو عملية Process أو وسائل لرؤية أو عرض:

أ) جزء مشكوك فيه من برهان.

ب) إثبات بواسطة التجريب.

ج) توضيح سريع بواسطة وسائل أو عينات.

د) توضيح لاستخدام عملي لنظرية أو طرق معينة.

وقد عرف روبرت ستوليبرج Robert Stooli-berg العرض العملي بأنه:

١) الطريقة أو العملية التي تعرض أو تستخلص بها الحقائق.

٢) الإجراءات أو النهج لعمل شيء في وجود الآخرين - كوسيلة لكي يشاهد الطلاب كيفية العمل حتى يجربوه هم بأنفسهم - وذلك لتوضيح مبدأ أو تأدية تجربة. ويرى كامبلين «Kamblyn» العرض العملي كوسيلة مصممة أو نموذج عملي لرؤية أو توضيح عملية أو إجراء أو ظاهرة.

ويعرف كوليت «Collete» العرض العملي بأنه: مشاهدة ـ فعندما يبصر تلاميذ الفصل المعلم وهو يقطع لوحًا من الزجاج فالمعلم حينذاك يقوم بتقديم عرض عملي ـ وكذا عندما يقوم المعلم بإجراء تجربة لتوضيح تأثير حمض الكبريتيك المركز $H_2 SO_4$ على السكر فإنه يقدم أيضًا عرضًا عمليًا.

وقد يعرف العرض العملي كالتالي:

ـ إعادة سلسلة من الأحداث المرتبة أو المخططة لتصوير ظاهرة معينة.

ومن الواضح أن العروض العملية أساليب فنية للتدريس ولا تعتبر وسائل سمعية بصرية.

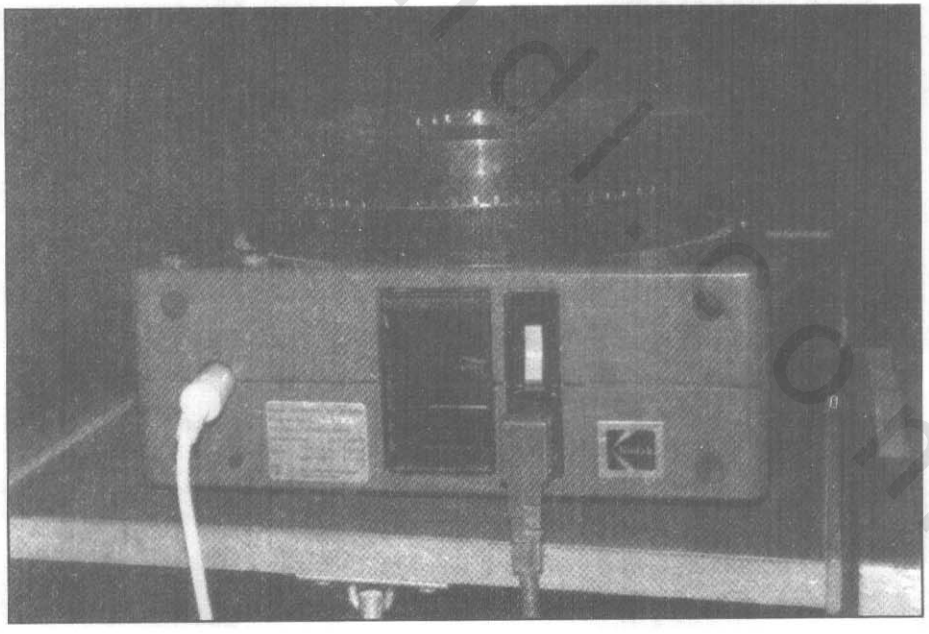
ما الفرق بين العرض العملي والتجريب؟

إن الكثير من المعلمين ومؤلفي الكتب المدرسية يستخدمون المصطلحين عرض عملى - تجارب عملية بشكل متبادل Interchangeably وبحيث يحل أحد المصطلحين محل الآخر ـ ولكي يحقق أقصى فائدة تعليمية من كل من العرض العملي والتجربة فإننا بحاجة إلى أن نفرق بينهما ـ فالمعلم الذي يكشف عن وجود ثاني أكسيد الكربون في الجو يقدم عرضًا عمليًا والمعلم الذي يبين عمليًا لتلاميذه أن القوى المتبادلة بين قطبين مغناطيسين تتناسب عكسيًا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما في وحدة الفيزياء للصف الثالث الإعدادي، أيضًا يقدم عرضًا عمليًا ـ وكذا المعلم الذي يستخدم جهاز التحليل الكهربي لتحليل الماء لكي يثبت لتلاميذه أن الماء مركب من الأكسجين والهيدروجين يقدم عرضًا عمليًا، أي أنه لا يقوم بإجراء تجربة بالمعنى المفهوم للتجربة.

أما المعلم الذي يحاول إثبات وجود ثاني أكسيد الكربون(Co_2) في الجو أو الذي يحاول أن يظهر لتلاميذه ما نوع العلاقة المتكونة التي تربط القوى المغناطيسية المتغيرة والمسافة الفاصلة بين القطبين ـ وكذا المعلم الذي يستخدم جهاز التحليل الكهربي لمعرفة ماهية مكونات الماء ـ فإنهم جميعًا يقومون بإجراء تجارب.

وعلى ذلك فإن الفرق الرئيسي بين العرض العملي والتجربة أن الكثير من العروض العملية تصمم وترتب خطواتها على أساس ما يقدمه العرض العملي حقيقي أو

موجـود أو صحـيح بدلاً من أن ترتبط تلك الخطوات وتنظم لمحـاولة إثبات صـحة هذا الشيء، وبشكل آخر يمكن أن تـعتبر أن العـروض العملية تسـتخدم لعـرض أو توضيح أجزاء أو عملية أو ظاهرة، بينما في الاتجاه المعاكس أن التجربة عبارة عن إجراء يستخدم للحصـول على معلومة أو علاقـة، فالتجربة تصمـم لمعرفة ماذا يحدث للـضوء العادي عندما يمر خلال منشور زجاجي، أو ماذا يحدث عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكبريت في محلول برمنجات البـوتاسيوم المحمضـة بحمض الكبريتيك، ومـعنى ذلك أن التجارب يمكن أن تكون عروضا عـملية، بينما ليست كل العروض العـملية تجارب، وبرغم ذلك فإن مـعلمي الكيميـاء استفـادوا كثيـرا من العروض العـملية في مادة الكيـمياء لتـقديم موضـوعات لا يمكن أن تعرض أو تدرس بكفـاية سوى باستـخدام العروض العـملية، حيث يمكن استخدام طرق الاستنباط والاستنتاج ـ وكذلك تدريب الطلاب على الملاحظة الجيدة.



أنواع العروض العملية

يمكن تقسيم العروض العملية إلى نوعين:

١ـ العروض العملية الساكنة : Static Demonstrations

وهي تلك العروض التي لا تحدث خلالها حركة أو نشاط ملموس للمعلم أو التلاميذ ومثالها: تلك العروض التي يقدمها المعلم عندما يستخدم النماذج واللوحات الورقية، والشرائح والجداول أو يصحب التلاميذ إلى زيارة متحف مثلاً.

٢ ـ العروض العملية الديناميكية : Dynamic

وهي تلك العروض التي تتضمن نشاطًا وحركة؛ وذلك عندما يجري المعلم عملية أو تجربة أو يستخدم جهازًا مثلاً.

والعروض العملية الساكنة أو الديناميكية يمكن أن تنقسم إلى عروض وصفية وعروض كمية.

وتستخدم العروض الوصفية لعرض وظيفة Function جهاز أو فوائده ـ مثلما يقوم المعلم بعرض عمل جهاز كب Kip لطلاب الصف الثاني الإعدادي مثلاً. أو عرض الخلية الكهروضوئية ـ أو تستخدم عندما يبين المعلم العلاقات Relationships كما يحدث عندما يحاول معلم الكيمياء مثلا أن يظهر أن غاز ثاني أكسد الكربون أثقل من الهواء، أو أن غاز الهيدروجين أخف من الهواء.

أما العروض الكمية فالاهتمام بها يعود إلى أن النتائج الكمية للعروض العملية كتعيين قيمة ثابت من الثوابت عمليًا مثلاً من الأمور الهامة التي تسهم بها العروض العملية لكي تعرض النقص في إجراء التجارب المعملية التي يقوم بها الطلاب منفردين بسبب نقص المواد أو الإمكانيات ـ كما أنها تعتبر أيضا كعمل متمم ومكمل لها.

فمثلاً في دروس الكيمياء عن تعيين الوزن المكافئ لفلز الماغنسيوم يمكن للمعلم أن يشرك طلابه في وزن الماغنسيوم ـ ثم وزن الجفنة أولا وهي جافة فارغة نظيفة ثم وزن الجفنة وبها الماغنسيوم اللامع ـ وإيجاد وزن قطعة الماغنسيوم المستخدمة ـ ثم إجراء عمليات التسخين والتبريد بوضع الجفنة الساخنة في مجفف إلى أن يبرد ـ ويمكن بعد ذلك أن يزن الطلاب بعد تمام تأكسد الماغنسيوم ـ ثم يشركهم معه في استنتاج قيمة الوزن المكافئ للماغنسيوم.

وكذلك في درس عن تعيين قيمة ثابت جـول في الفيزياء مثلاً ـ يمكن للمعلم أن يقدم عرضًا عـمليًّا ـ ويشرك الطلاب مـعه في تسجـيل درجات الحرارة بأخـذ قراءات الترمومـتر وكذلك أخذ قراءات كل من الأميـتر (لتعيين شدة التـيار) الفولتميتـر (لتعيين قـيمـة فرق الجـهد) ثم يشـرك الطلاب معـه في الخطوات الرياضية لاستنتاج قيمة معامل جول.

الصورة الأولى :

من الممكن ألا يصاحب العرض العملى إلا القدر اللازم فقط من توضيـحات وتعليمات المعلم حتى نضمن حسن سير العمل.

الصورة الثانية :

من الممكن أن يصـاحب العـرض العـملى نقاشًا عـريضًا بقدر الإمكان. والعروض الـعملية الساكنة أو المفعمة بالحـركة والنشاط والعمل سواء على المسـتوى الوصـفي أو المستـوى الكمي والتي تتبع أسـلوب العروض المحدودة التـوضيـحات أو تلك التي تستخدم المناقشة والكثير من التوضيحات يمكن أن تتم على مستويين:

المستوى الأول:

مستوى المعلم نفسه Teacher Demonstration يمكن أن يقوم المعلم نفسه بإجراء العرض العملي في الظروف والحالات التالية:

١ـ عند إجراء تجربة خطرة :

أ ـ إذا كانت العـروض العمليـة تتضـمن أية عناصر خطرة فـإنه من الواجب أن يؤدي المعلم نفسه العرض العملي، ومن أمثلة تلك العروض العملية في دروس الكيمياء عند استخدامه مواد سامـة كعائلة السيانيدات «CN» ومشتقاتها مـثل استخدام حديدي سيـانيد البـوتاسيوم حـديدو سيانيـد البوتاسـيوم للكشف عن أمـلاح الحديدوز «FeII» وأملاح الحديديك «FeIII» في الصف الثالث الثانوي.

ب ـ عند اشتـعال الهيـدروجين من جهـاز توليده (جهـاز كب مثلاً) أو زجـاجة وولف ـ لإثبات أن ناتج اتحـاد غازي الهيدروجين والأكـسجين هو الماء في الصف الأول الإعدادي.

ج ـ عند استخدام مواد سهلة الاشتعـال في درجات الحرارة العادية مثل التجارب التي يستخدم فيها فلز الصوديوم مثلاً في الصف الأول الثانوي.

٢ ـ في حالات استخدام أجهزة معقدة ذات استخدام معين :

من المعروف أن ما يعتبر صعبًا في الاستخدام بالنسبة لصف دراسي معين لا يعتبر كذلك بالنسبـة لصف آخر، وعادة فإن المعلم عندما يقـدم عرضًا عمليًا فإنه يجب أن يأخذ في الاعتبار شيئين أساسيين:

أ) ما الذي سيعرض؟

ب) ما مدى قدرة التلاميذ على استخدام الأجهزة والمواد المتضمنة في العرض؟

وبالنظر إلى النقاط السابقة يمكن للمعلم أن يحدد مـدى اشتراك تلاميذه معه حين إجراء العرض العملي، فمثلاً جهاز «هوفمان» لتحليل الماء كهربيًا جهاز يتطلب حرصًا عند استـخدامه أو نقله، وقـد لا يتوفر ذلك لطالب الصف الأول الإعـدادي حيث هذه التجربة مقررة ضمن وحدة الكيمياء.

٣ ـ الحاجة إلى استخدام أساليب معينة :

عندما يستـخدم المعلم جهازًا حساسًـا يلزم له معاملة خاصة أثناء الاسـتخدام أو قـدرة على التـداول عاليـة ـ فعندما يسـتخدم المعلم ميـزانا ذا حسـاسية عـالـية Very Sensitive Balance في تجربة لإيـجاد متـوسط كثـافة غاز ثـاني أكسيـد الكربون في الكيمياء مثلاً أو عندما يستخدم المعلم الجلفانومتر القذفي أو الجلفانومتر ذا الملف المتحرك والتي تقاس زاوية انحراف ملفه عن طريق قياسه إزاحـة مسقط شعاع ضوئي يسقط على مرآة في هذه الحالة يلزم أن يقوم المعلم بنفسه بإجـراء مثل هذه العمليات والتي يتضمنها العرض العملي.

٤ ـ ضرورة استخدام مهارات تربوية معينة :

Required of Skilled Pedagogy

في بعض الأحيان فإن العـرض العملي يجري لتوضيح مفهـوم أو محاولة عرض بعض متضمنات نشـاط ما ـ وقد يتطلب ذلك مهارة تربوية، حيث يحتـاج الأمر أحيانًا إلى توضيح مبدأ علمي بطريقة ما مثل طريقة الاستنباط أو الاستقراء ويتطلب ذلك خبرة تربوية معـينة ـ وينصح ويفر Weaver بتكوين اتجـاه وظيفي لدى المعلم للعـمل بجدية لتقديم عروض عملية خبراتها جذابة وواضحة بحيث يجريها المعلم بكفاية وإتقان.

٥ ـ عندما يريد المعلم توفير الوقت والجهد لظروف تتطلب ذلك :

فمن السهل على المعلم أن يعد تجربة واحدة بدلاً من أن يعد عددًا من التجارب لكي يقوم بها تلاميذه في المعمل ـ كما أن قيام التلاميذ بالتجارب بأنفسهم يستغرق وقتًا طويلاً وذلك لقلة خبرتهم بالقياس إلى خبرة المعلم.

المستوى الثاني : مستوى الطالب :

يمكن لطالب أو مجموعة من الطلاب أن يجروا العروض العملية أمام زملائهم حيث يمكن الاستفادة منها فى الجوانب التالية:

١) تنمية ميولهم العلمية.

٢) تنمية مهارات التعلم الذاتي ـ وذلك من خلال التجريب والقراءات الإضافية.

٣) تسمح مثل هذ العروض العملية للمعلم أن يركز على مناقشة ملاحظات الطالب مع استمرار السير في خطوات العرض العملي.

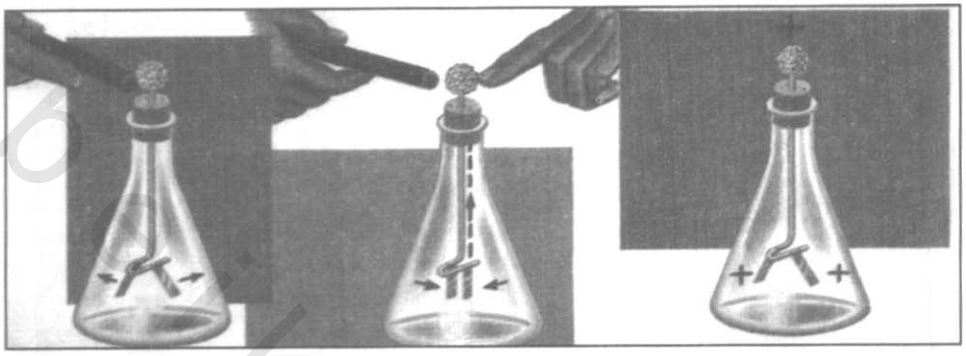
ويضيف «مارتن» Martin أن مشاهدة العرض في حد ذاته يمكن أن يكون مصدرًا من مصادر الإثارة والتسلية، وأن الاستمتاع بالمشاهدة يكون أكيدًا من خلال اشتراك المشاهد في العروض واستعانة المعلم (الذي يجري العرض) بأحد المشاهدين وهو من ضمن تلاميذ الفصل يدعو إلى تواجد مصدر أصلى للاستمتاع يضاف إلى مصادر الاستمتاع الأخرى التي توفرها العروض العملية.

ويذهب «دوننج» Downing إلى أبعد من ذلك فيذكر أن التلميذ الذي يقوم بإجراء العرض العملي يكتسب مهارة وخبرة أكثر مما لو كان سيؤدي نفس التجربة كتجربة معملية ـ إذ إن التلميذ عندما يعرض أمام زملائه فإنه سيلتزم الحرص والحذر حتى لا يقع في أي خطأ يعرضه للسخرية أو فقد مكانته بين زملائه؛ لهذا فإن هذا التلميذ يؤدي تجربة العرض بدقة وكفاية أكثر مما لو كان يجري نفس التجربة كتجربة معملية بمفرده وليس أمام زملائه.

وفي مثل هذه العروض العملية يكون متاحًا للمعلم أن يضبط الفصل ويوجه الأسئلة أثناء المناقشة إلى تلاميذه كي يتأكد من فهمهم لتتابع الخطوات الإجرائية التي يتكون منها العرض ـ ومغزى كل منها أن يستطيع المعلم نفسه أن يقرر متى يمكن إشراك طالب أو بعض الطلبة معه في إجراء العرض العملي كذلك يمكن أن يكلف الطالب بالإعداد لعرض عملي مقبل.

قواعد أساسية لنجاح العرض العملي

يمكن التوصل إلى هذه القواعد من خلال الإجابة على التساؤلين التاليين:



التساؤل الأول:

متى يكون هناك حاجة إلى تقديم العرض العملي؟

يجيب «ويفر» Weaver على ذلك ويورد أربعة مواقف تعتبر هي أنسب المواقف لإجراء العروض العملية وهي:

١ ـ عندما يكون الفصل في حاجة إلى تغيير سرعة الأداء أو الشرح:

فالمعلمون يعملون على جذب اهتمام تلاميذهم، والتلاميذ في المرحلة الإعدادية يكونون في بداية مرحلة المراهقة في هذه المرحلة يكون هناك الكثير من العوامل التي تعمل على تشتيت الانتباه ـ وإعاقة التركيز على موضوع العرض العملي ـ ولكي يعمل المعلمون على جذب انتباه التلاميذ باستمرار ـ فإن عليهم أن يسلكوا الطرق المختلفة التي تساعدهم في ذلك وبالتالي فإن عليهم أن يدرسوا الأساليب المعينة على جذب انتباه تلاميذهم.

٢ ـ عندما يراد توضيح أو شرح مفهوم:

غالبًا ما يجد المعلم أن العرض العملي مبدأ أنسب الطرق لتوضيح وإزالة الغموض عن معنى المفهوم ـ فالعرض العملي يهيئ للتلاميذ الفرصة لاكتساب الخبرات الحسية المتعددة ، فالتلاميذ يستطيعون أن يقرأوا ويرددوا مفهومًا مثل الهواء يشمل أي حيز Space، ومع ذلك فإنهم عندما يلاحظون تأثير هذا المفهوم عمليا فإن المعنى يتسع ويتضخم.

٣ ـ عندما يراد التقليل من استخدام الشرح اللفظي (اللفظية) :

وقد أضاف ويفر Weaver أيضًا أنه إذا كان هناك قول «لكونفيوس» أن:

ـ صورة واحدة = ١٠٠٠ كلمة

فإن المعلم الذي يستخدم العرض العملي يقول:

ـ العرض العملي = ١٠٠٠٠٠ كلمة

٤ ـ عندما يراد عرض طريقة أداء أو أسلوب للعمل :

إنه من المناسب أن يقدم العرض العملي عندما يراد تصور عمليات أو عرض طريقة عملية أو أساليب فنية، مثال ذلك في دروس الكيمياء، فعندما يقوم المعلم بعرض طريقة ثقب الفللين أو الطرق العامة لجمع الغازات سواء بالإحلال محل الماء أو إزاحة الهواء إلى أعلى ـ مثل تحضير غاز ثاني أكسيد الكربون، أو إزاحة الهواء إلى أسفل مثلما يحدث عندما يراد الحصول على عينة من غاز النشادر أو عند عرض طرق توصيل الأعمدة على التوالي والتوازي في وحدة الفيزياء للصف الثالث الإعدادي مثلاً.

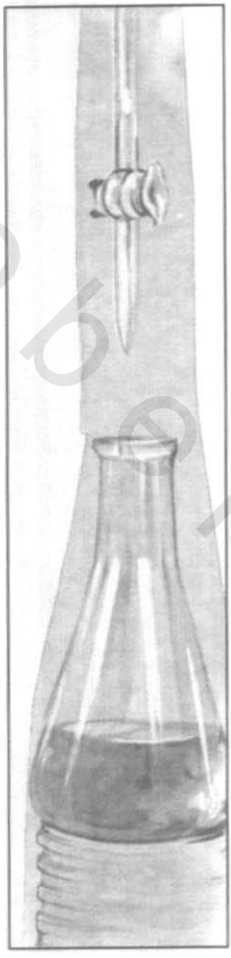
التساؤل الثاني :

كيف يمكن إجراء العرض العملي ؟

من أهم الأسس التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار هو التخطيط المسبق للعرض العملي. والتخطيط العملي له فوائده بالنسبة للمعلم والمتعلم وحتى لعملية التعلم نفسها، وفي الواقع فليس هناك طريقة واحدة لتقديم العروض العملية ولكن هناك بعض الملاحظات الأساسية التي إذا أخذت في الاعتبار فإنها تساعد على نجاح العروض، وتشمل هذه الملاحظات المراحل الثلاثة التي يمر بها تقديم العرض العملي وهي مرحلة الإعداد التي تسبق تقديم العرض العملي، مرحلة تقديم العرض العملي أمام التلاميذ، وأخيرًا مرحلة ما بعد تقدم العرض العملي.

أولا : مرحلة الإعداد التي تسبق تقديم العرض العملي :

فيما يلي بعض الملاحظات الهامة التي يجب مراعاتها قبل تقديم العرض العملي:

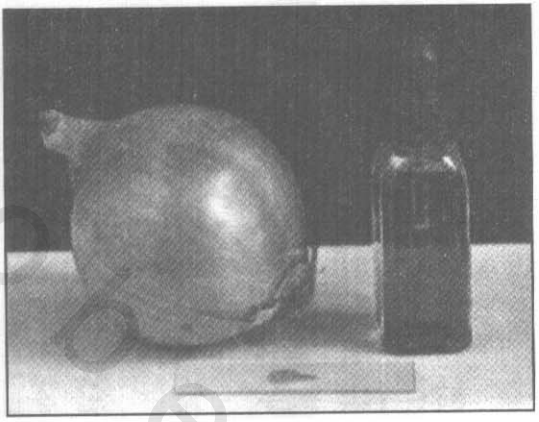


١ ـ العرض العملي في مواجهة غيره من الأنشطة التعليمية :

يجب أن يواجه المعلم نفسه بالاعتبار التالي ـ هل العرض العملي برغم نواحي قصوره وفي حدود إمكانيات المدرسة هو أنسب أنواع النشاط التعليمي التي تحقق أهداف درس معين ـ فمثلاً لا يجوز استخدام العرض العملي عند اكتساب مهارة الدقة في الوزن ـ بل يجب أن يتدرب التلاميذ بأنفسهم على ذلك.

٢ ـ الاستعداد السابق للعروض العملية :

تتميز العروض العملية باستخدام مواد وأدوات وأجهزة متعددة ومتنوعة بما يتناسب وأهداف دروس العلوم اليومية، ومن القواعد العامة في تحضير دروس العلوم أن يتأكد المعلم من صلاحية الأدوات والمواد المستخدمة، ويجب أن يقوم المعلم مهما كانت خبراته السابقة بتجريب العرض الذي سيقدمه قبل أى عرض أمام التلاميذ كي لا يفاجأ بأشياء لم تكن متوقعة قد ينتج عنها فشل العرض، فنجاح العرض العملي يجب أن يكون هو القاعدة ويجب أن يعمل الترتيبات اللازمة كي تنجح التجربة، فإن استمرار فشل تجارب العرض يؤدي إلى أن يفقد التلاميذ ثقتهم في معلمهم وينهار بذلك أحد الأركان الأساسية التي تقوم عليها عملية التدريس، ولاشك أن إعداد المعلم للعروض التي سيقدمها في الفصل قبل بدء الدرس لا يضمن له نجاح تلك العروض فحسب، بل يعطيه الثقة في نفسه، ويجعله قادرًا على فهم دقائق تلك العروض، من حيث إعادة الملاءمة لها، وكل الظروف المحيطة بها، مما يشجع المعلم على الشعور بأنه سيد الموقف وأن كل شيء تحت سيطرته ومع ذلك فقد يحدث أن يفشل العرض العملي لسبب خارج عن إرادة المعلم، وفي هذه الحالة يمكن للمعلم أن يحول هذا الفشل إلى موقف تعليمي يحاول فيه مع التلاميذ التعرف على سبب الفشل واقتراح فروض لمواجهة هذا الموقف، واختبار صحة هذه الفروض كي يصلوا إلى حل للمشكلة، والمهم هنا أن فشل العرض العملي يعتبر استثناء



وليس قاعدة، والمعلم الذي يثق فيه تلاميذه لا يهاب هذا الموقف - إذا حدث مرة أو مرات معدودة في أثناء تدريسه.

ويمضي «ستوليبرج» إلى أبعد من ذلك فيذكر أنه حتى عندما يقوم طالب أو مجموعة من الطلاب بتقديم عرض عملي فإن على المعلم أن يمكنهم من إجرائه قبل أن يجروه أمام زملائهم.

وخير ما يقال هذا أيضا هو قول «ستوليبرجStoliberg» المشهور «أن المعلمين الذين لا يفشلون عند إجراء عروضهم العملية هم هؤلاء الذين لا يقومون بإجراء أي منها».

٢ - وضوح المشاهدة:

إن استخدام أجهزة مبسطة ذات حجم كبير مطلوب لتوضيح العرض العملي، وإذا حالت الظروف دون استخدام الأجهزة الكبيرة واستخدمت أجهزة صغيرة الحجم - يجب أن تتخذ الضمانات لكي تصبح تلك الأجهزة مرئية بالنسبة للتلاميذ ويمكن أن يكون ذلك عن طريق استخدام جهاز عرض مثلاً لإظهارها مكبرة على لوحة أو ستار - وحتى عند استخدام أجهزة كبيرة الحجم فإنه يجب أن تتخذ احتياطات لإظهار الأجهزاء الدقيقة منها واضحة ومرئية لكل التلاميذ.

إن وضع المواد على منضدة العرض يجب أن يكون مناسبًا (واقعيا) وهناك بعض المواضع على منضدة العرض لا تظهر بوضوح كاف لبعض التلاميذ، أي أن تلك المواضع تكون بمثابة نقط عمياء Blind Spots وبعض هذه النقط العمياء سببها وضع التلاميذ وطريقة جلوسهم وقد يكون موضع منضدة العرض أيضًا سببًا في ظهور تلك النقط العمياء. يضاف إلى ما سبق أيضًا الأدوات والأجهزة والمواد التي قد توضع بطريقة غير مناسبة أو غير منظمة مما يساعد على حجب الرؤيا - عن جانب التلاميذ - والطريق الأمثل: ذلك هو أن يمرر المعلم المواد والأجهزة التي لا يتمكن بعض التلاميذ من مشاهدتها على التلاميذ في أماكنهم إذا لم يكن في هذه الأشياء خطورة على التلاميذ أو

ما يعرضها للتلف ـ كذلك يوجه النظر إلى أهمية الخلفية أو الوسط الذي يوجد خلف الجهاز ـ ويمكن استخدام قطع كبيرة من الورق الأبيض أو يمكن أن تستخدم قطع من الورق المقوى الملون ـ وربما أيضًا ستائر من القماش لإظهار ألوان نواتج التفاعلات أو الغازات ـ ويجب أن يحتاط المعلم لأن وجود مثل هذه الخلفيات يمكن أن تساعد أحيانًا على تكوين مدركات خاطئة عن حقيقة ألوان الغازات والسوائل المستعملة، ولذلك ينبغي أن يوضح المعلم لتلاميذه أن هناك مواد ملونة استخدمت لكي تساعد على وضوح المشاهدة ـ ومن المفيد أن نذكر أيضا أن الإضاءة المناسبة مهمة، وذلك لكي تظهر المواد الكيماوية الملونة بنفس ألوانها.

وفي مقرر الكيمياء للصف الثانوي ـ مثلاً ـ هناك الكثير من الأملاح الملونة والتي يتعرف عليها الطلاب من ألوانها المميزة وعلى سبيل المثال أملاح الحديديك Fe III يكون لها لون أحمر، أملاح الحديدوز Fe II تكون ملونة باللون الأخضر في المحاليل المائية ـ كذلك ففي الكشف الجاف عن الشق القاعدي (الجزء الفلزي في الملح) فإن لهب مصباح بنزن في المنطقة غير المضيئة تلون بعض الأملاح ذات الشقوق الفلزية المعينة بألوان مختلفة، فمثلاً عندما يسخن ملح صوديومي (Naclمثلاً) في هذ المنطقة من اللهب يتلون اللهب باللون الأصفر الذهبي، وإذا استبدلت أملاح الصوديوم بأملاح الكاديوم (cd) فإن لون اللهب يصبح أحمر طوبي ـ وهكذا ـ ومن الأهمية بمكان أن تكون تلك الألوان واضحة لجميع الطلاب ويجب أن يكون توزيع الإضاءة مناسبًا ـ فمثل يجب ألا نهمل تأثير انعكاس الضوء الآتي من النوافذ على جدران أو أغطية الأواني الزجاجية ـ إن ذلك يخفي بعض خواص محتوياتها وقد لا يظهرها.

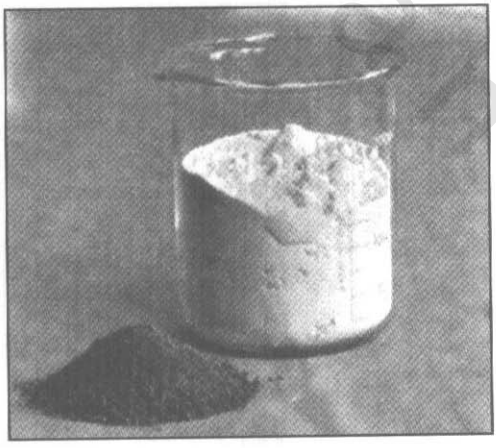
وربما يفيد وجود إضاءة خلفية حين يكون الجهاز مظلمًا أو داكنًا مع ملاحظة أن الإضاءة الشديدة كخلفية لجهاز أو مواد تستخدم لإظهار الفروق بين المواد المنفذة والمواد الغير منفذة ـ ويلجأ بعض المعلمين إلى وضع الجهاز على قاعدة أو عتبة النافذة Win-dow Shill، وهذا الإجراء يكون مفيدًا لتوضيح أي تفاعلات تتم بداخل المعدات والأجهزة الزجاجية وأحيانا يركز الضوء من مصدر واحد أو اثنين على الجهاز الذي

يستخدمه المعلم، وذلك يسبب اختلافًا صارخًا، حيث تظهر أجزاء من الجهاز واضحة على حساب أجزاء أخرى؟

٤ ـ يستحسن بساطة الموضوع :

فكلما كانت مكونات الجهاز مختصرة ـ وكلما قلت خطوات العرض العملي ـ وكلما كان الوقت اللازم للحصول على الناتج صغيرًا فإن احتمال نجاح العرض العملي يكون محققًا؛ وذلك لأنه حين يتمكن التلاميذ في الحصة نفسها من ملاحظة النتائج فإن ذلك يساعد ولاشك على تكامل عملية الفهم، بالإضافة إلى ذلك فإن الطلاب يمرون بخبرة متكاملة والخبرات المتكاملة تعد ركنًا أساسيًّا في التعليم الجيد، وإذا كان الاختصار هو روح الذكاء فإنه غالبًا ما يكون كذلك بالنسبة لطريقة التدريس.

٥ ـ استخدام مواد حديثة التحضير في الكيمياء :



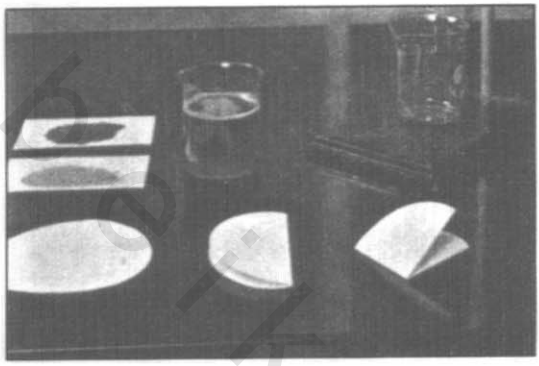
فعلى سبيل المثال في وحدة الكيمياء بالصف الثالث الإعدادي توجد تجربة للكشف عن أملاح الحديدوز Fe II، ومن المعروف أن أملاح الحديدوز سهلة التأكسد إلى أملاح الحديديك Fe III حيث إنها عوامل مختزلة ـ وهذا يجب على المعلم أن يتأكد من الملح الحديدوزي المستخدم لم يتحول إلى ملح حديديكي أو يحتاط على الأقل بغسل أو إزالة الطبقة البنية المتأكسدة التي تكسو أملاح الحديدوز Fe III عادة.

٦ ـ ترتيب الأدوات اللازمة للعرض قبل دخول التلاميذ :

يجب أن ترتب الأدوات اللازمة للعرض قبل دخول التلاميذ وأن يكون ترتيبها بحيث يسهل تناولها والتعرف عليها ، وأن من أكثر الأشياء التي تشتت انتباه التلاميذ هو أن يقطع المعلم الشرح ليبحث عن مادة أو أدوات يكون قد نسى إحضارها أو نسى مكانها، ولذا فإنه حرصًا على وقت الدرس وعلى استمرار الشرح دون مقاطعة، فإنه

يجب إعداد كل شيء مقدمًا، كما يجب ترتيب الأدوات والمواد بطريقة منظمة بحسب ترتيب استخدامها في الدرس حتى يسهل على المعلم تناولها واستخدامها.

٧ ـ وضع أدوات العرض العملي فقط فوق منضدة العرض :



يجب ألا تظهر على منضدة العرض سوى الأدوات التي تستخدم في العرض، ويذهب البعض إلى اقتراح عدم وضع أية أدوات على المنضدة، بل توضع في صندوق بعيدا عن أعين التلاميذ كي يظل التلاميذ مشدودين إلى ما يجري أمامهم، وكلتا الطريقتين تهدفان إلى جذب انتباه التلاميذ وعدم تشتت أفكارهم، ويمكن للمعلم أن يستفيد منها طبقًا لظروف الدرس ونوع الأدوات والأجهزة المستخدمة.

ثانيا : مرحلة أثناء العرض العملي :

إن للعروض العملية وظائف متعددة في تدريس العلوم كما سبق، ونجاح العرض العملي لا يتوقف على الاستعدادات الواجب مراعاتها قبل العرض فحسب، ولكنه يتوقف أيضا على الطريقة التي يقدم بها أثناء الدرس وهناك بعض الملاحظات تجمل في النقاط التالية :

١) العمل على جذب انتباه التلاميذ:

من الأساليب التي تفيد جذب انتباه التلاميذ ـ العرض المسبق لأشياء أو عمليات معينة يقوم المعلم بعرضها ومناقشة التلاميذ بعد ذلك فيما شاهدوه، ومن هذه الأساليب أيضا استخدام أشياء أو نماذج أو القيام بتجارب معينة أخاذة وملفتة لنظر التلاميذ، كأن يستخدم نموذجًا شغالا لمضخة حريق أو عرضًا شغالا لعمل المماص في نقل ماء ملون من إناء إلى آخر أو تحول محلول عباد الشمس الأزرق إلى اللون الأحمر في تجربة النافورة في درس خصائص غاز كلوريد الهيدروجين أو إحداث نافورة من ماء ملون داخل دورق قد خلخل الهواء فيه.

ومن الأساليب الفعالة أيضا في هذا الصدد استخدام المعلم لأسلوب حل المشكلات في تدريسه كأن يثير مشكلة معينة في بداية الدرس لا يعرف التلاميذ الإجابة أو الحل لها، ويمكن التوصل إلى هذه الإجابة أو الحل عن طريق إجراء نشاط أو عروض عمل أمام التلاميذ، فمثلاً في الصف الأول الإعدادي يمكن أن يوجه المعلم إلى التلاميذ سؤالا مثل هل يطرأ تغير في لون محلول عباد الشمس عندما يضاف إلى محاليل مثل محلول حمض الهيدروكلوريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول كلوريد الصوديوم وهل يكون هذا التغير في اللون واحداً.

ويثير المدرس اهتمام التلاميذ للحصول على الإجابة الصحيحة ويوجههم إلى ملاحظة ما سيقوم به من عروض عملية لكي يتوصلوا بأنفسهم إلى هذه الإجابة.

٢) وضوح الغرض أو الأغراض من العروض العملية في أذهان التلاميذ :

إن إدراك التلاميذ بوضوح الغرض أو الأغراض من استخدام عروض عملية معينة في الدرس يساعد ولاشك في تحقيق أكثر مشاركة ذهنية من جانبهم، ويراعي كلما أمكن أن تكون هذه الأغراض بسيطة، ويمكن للمعلم أن يعبر عنها في عبارات مباشرة وقصيرة، وفي حالة ما إذا كان بعضها معقداً أو صعبًا ـ فيفضل أن يكتبها المعلم على السبورة أو يمليها في كراسات التلاميذ لكي يناقشهم فيها ويساعدهم على فحصها، ويفضل في حالات كثيرة أن يوضح لهم الغرض من استخدام نشاط معين أو استخدام أسلوب معين أو أدوات معينة؛ لأن ذلك يساعد التلاميذ في متابعة نشاط العرض والمشاركة الذهنية الفعالة في التوصل إلى نتائج أو حلول معينة.

مثال ذلك: في درس عن التحليل الكهربي للمادة وعندما يستخدم المعلم الفولتامتر الكهربي أن يصيغ المعلم الغرض من هذا النشاط العملي في صورة أسئلة مثل:

ما العناصر التي يتركب منها الماء وبأي نسبة حجمية؟ ـ وهكذا يتيح المعلم لتلاميذه الفرصة للتفكير والمشاركة معه في العرض العملي للتوصل إلى الإجابات الصحيحة، ومثل هذا الأسلوب يسهم في تحقيق غايات لها أهميتها في مجال تعليم التلاميذ للعلوم.

٣) تحمس المعلم :

من العوامل التي تساعد على نجاح العرض العملي واستمراره تحمس المعلم الذي يتضح في نبرات صوته الذي يراعي أن يكون مسموعًا وواضحًا في أثناء العرض العملي.

٤) عدم ذكر النتائج مقدمًا :

إن المعلم الذي يشرح للطلاب خطوات التجربة والنتائج فإن ذلك يؤدي إلى أن تصبح التجربة عديمة الجدوى من الناحية الفنية، إذ إن الطلاب يكونون على علم بالمشاهدات والتغيرات؛ لذلك ينصرفون عنها.

٥) دقة الاستنتاج :

من أهداف تجارب العرض أن يعوّد المعلم طلابه على دقة الاستنتاج من المشاهدات المختلفة، لذلك عليه أن يوجه اهتمامهم إلى نوع التغيرات المحتملة ثم بعد ذلك يناقش معهم ما يمكن استنتاجه من هذه التغيرات وما يساعد على الوصول إلى الاستنتاجات الصحيحة النقاش المثمر وتشجيع المعلم لتلاميذه على التساؤل.

٦) توضيح وسائل الأمان عند إجراء التجارب الخطرة :

إذا كان المعلم يجري تجارب العرض في الحالات التي تحتمل وجود عامل الخطورة أثناء إجرائها ـ فإنه من الواجب أثناء إجراء هذه العروض أن يوضح المعلم الأخطار التي تنتج عن إجرائها، وكذلك وسائل الأمان التي يستخدمها، وتوضيح وسائل الأمان ومناقشتها أثناء العروض العملية يعتبر اتجاها مرغوبا من الاتجاهات التي تسعى التربية العملية لغرسها في الطلاب من خلال تدريس العلوم، فمثلاً قد يكون هناك خطورة من حدوث انتشار غاز سام فعلاً أو تلوث بوجه عام، ومعروف أن مشاكل تلوث البيئة تشغل الآن أذهان العلماء ويمكن أن تكون وسائل الأمان ضمن وسائل جذب أنظار الطلاب إلى مشاكل التلوث، ولعل التلاميذ يخرجون أيضًا فكرة أن غالبية الحوادث يمكن تجنبها إذا اتخذت الاحتياطات ووسائل الوقاية اللازمة.

٧) المعلم كقدوة :

عند إجراء تجارب العرض، يجب أن يكون المعلم نموذجًا وقدوة أمام الطلاب في تناوله للأجهزة والمواد المختلفة، فعند فتح زجاجات المواد وسكب السوائل وتناول المواد الصلبة، والتسخين وغير ذلك، فيجب أن يكون المعلم نموذجًا للطريقة المثلى لإجراء التجربة، وكم من معلم اتبع المبدأ القائل الغاية تبرر الوسيلة ـ أي أن نجاح التجربة هو المهم بغض النظر عن طريقة إجرائها، وهذا مبدأ خاطئ يجب تحاشيه.

وعلى سبيل المثال يحتاج معلم العلوم في التعليم الإعدادي إلى إجراء عمليات التسخين كثيرًا وخاصة في وحدة الكيمياء؛ وذلك لتنشيط التفاعلات وفي مثل هذه

الحالات يجب ألا يمسك المعلم الأجسام الساخنة باليد بل يستخدم ماسك أنابيب الاختبار.

إذ إن مثل هذا السلوك غير السليم من المعلم ربما يكون عادة عند التلميذ تلازمه حتى في المنزل وقد تسبب لوالديه الانزعاج ـ علاوة على أن هذا السلوك الخاطئ يحدث عكس المطلوب من انتقال أثر التعليم أو التحويل.

٨) التدرج في العرض العملي وإشراك التلاميذ فيه :

من القواعد العامة للعروض العملية ألا يسرع معلم العلوم في إجراء هذا النوع من النشاط وكذلك ألا يسرع بدرجة لا تمكن التلاميذ من الفهم السليم للعمليات أو الأفكار أو المفاهيم الأساسية التي توضحها العروض العملية، ويمكن للمعلم أن يوجه بعض الأسئلة لكي يتأكد من أن ما يعرض يجري بسهولة وأن الانتقال من نقطة إلى أخرى يتم بسرعة مناسبة وكثيراً ما يستدل المعلم ذو الخبرة على مدى استجابة التلاميذ للعروض العملية من دلالات معينة مثل كثرة الكلام في الفصل وتعبيرات وجوه التلاميذ وفتور حماسهم للمشاركة في نشاط المعلم.

ومن العوامل التي تساعد على زيادة فعالية العروض العملية في تحقيق أهداف تدريس العلوم إتاحة الفرصة أمام التلاميذ للمشاركة الفعلية في جوانب من نشاط هذه العروض، فمثلا يمكن للتلاميذ المشاركة في تركيب الأدوات والأجهزة، وجمع الغازات والكشف عنها والمشاركة في أخذ قراءات معينة أثناء إجراء التجارب والتدريبات التي تتضمنها العروض العملية وتسجيلها واستخلاص نتائج معينة منها والقيام بعمل بعض المقارنات ـ معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء المستخدمة في العروض، ومثل هذه المشاركة مقبولة ما دامت لا تمثل خطورة على التلاميذ، ولا تكون مضيعة للوقت ويكون في استطاعة التلاميذ القيام بها، وعلى معلم العلوم أن يدرك أن إشراك التلاميذ في العروض العملية، فضلاً عن تحقيقه المشاركة الذهنية والجسمية في الدرس فإنها ولاشك تتيح للتلاميذ العرض لاكتساب بعض مهارات الأداء والعمل والتفكير التي لا غنى عنها في

مـجال تعليم العلم، وربمـا كانت هذه هي البـديل الممكن لعـدم وجود المعـامل أو قلة الإمكانيات للدراسة المعملية في عدد كبير من المدارس.

٩) سير كل من الشرح والتغير والمشاهدة والعمل جنبًا إلى جنب :

أثناء العرض العـملي الناجح ـ يجب أن يسيـر كل من الشرح والتـفسيـر والمشاهدة والعمل جنبًا إلى جنب. وفي كثير من الأحيان قد يدرك المعلم أنه من المفيد أن يستخدم السبورة الطباشيرية لتوضيح بعض النقاط المتعلقة بالعرض إما لكتابة المعادلات وكذا رسم جهاز التحضير في الكيمياء أو تلخيص خطوات وتسجيل ملاحظات ونتائج.

وقد يشترك المعلم مع بعض الطلاب في استخدام السبورة إما لرسم مقطع للجهاز أو لكتابة معادلة كيميائية.

١٠) تحليل المادة العلمية وتحديد أوجـه التـعليم المناسبـة في مـوضـوع العرض العملي:

لعل من أهم الأسئلة التي ينبغي أن يتصدى لهـا المعلم حتى ينجح العرض العملي الذي يؤديه هو:

ما الذي يتـعلمه التلاميـذ من مادة تلك العروض العملية، فسلوك التلاميذ يتوقف على مـا يتعلمونه من مـفاهيم ومهارات واتجاهات وما إليها من أوجه التـعلم، ويستـطيع المعلم أن يصل إلى التـغـير السلوكـي المطلوب عن طريق تحديد أوجه التعلم اللازمة لهذا التغير، فالعلم ليس مجموعـة غير مترابطة من الحـقـائق والمفـاهيم والمبـادئ، بل هو جـسم عضـوي مـترابط جـزئيـاته في هياكل تترابط بدورها مـعا لتشكل هيكلاً عاما واحـدا، ويمكن تصوير مادة أي علم في صورة هرمية تبـدأ من قاعدة متسعة من المعارف والحقـائق التي تتجمع تصنف بناءً على العوامل المشتركـة بينها لتعطي ما يمكن أن يسمى بالمفاهيم، ثم تـتجمع هذه المفاهيم في

علاقات متبادلة بينها وبين بعض لتعطي ما يمكن أن يكون مبدأ أو قانونًا علميا ولكن هذه المبادئ والقوانين يمكن أن تتجمع أيضًا لتعطي مبادئ أوسع أو تعميمات.

والطريق نحو تحديد أوجه التعلم هو تحليل المادة العلمية للمنهج أو للدرس ويعد هذا التحليل أمرًا هامًا بالنسبة لمعلم العلوم ينبغي أن يقوم به أثناء إعداده لخطة تدريس المنهج أو الدرس للأسباب الآتية :

أ) إن تحديد أوجه التعلم أمر ضروري لتحديد المستوى المرغوب أن يصل إليه التلاميذ، وبمعنى آخر هو تحديد تفصيلي لما ينبغي أن يتعلمه التلاميذ من خلال المنهج أو من خلال درس معين، فالهدف العام قد يوضح الخط الذي تسير فيه عملية التعلم ـ ولكنه لا يحدد مستواها ـ فمثلاً إذا قلنا: إن أحد أهداف تدريس الكيمياء هو إدراك أهمية الكيمياء في حياة الطالب، فإن هذا الهدف يوضع لأي مرحلة تعليمية، وقد يتحقق بصورة أو بأخرى تختلف الواحدة منها عن الأخرى في المستوى، فقد تلقى على التلاميذ محاضرة عن أهمية الكيمياء في حياتنا تتضمن بعض البيانات العامة المفيدة في هذا المجال، أو أن تتضمن المناهج الدراسية من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والمهارات التي توضح أهمية هذا العلم وتطبيقاته في حياتنا.

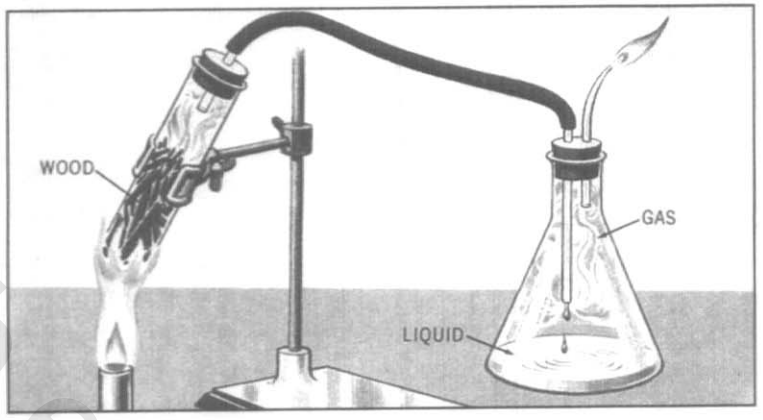
ومن الواضح أن الموقفين بالرغم من وحدة الهدف يختلفان في نوع التعلم وكمه.

ب) إن التعرف على أوجه التعلم أمر ضروري لتحديد الأولويات ومراتب الأهمية في عملية التدريس، وبالتالي تفيد المعلم في وضع خطة تدريسه. فإذا كانت معرفة المبدأ أو القانون هو الغاية التي يستهدف الدرس الوصول إليها، فإن المعلم لن يضيع جهدًا ووقتًا طويلاً في حقائق جزئية، بل سيضع خطة تدريسه لاستخدام هذه الحقائق في التوصل إلى القانون أو المبدأ.

ج) إن كل وجه من أوجه التعلم يتطلب أسلوبًا معينًا في تعلمه، وبالتالي ينبغي أن يضعه المعلم في اعتباره أثناء التدريس، فالحقيقة مثلاً، باعتبارها شيئًا محسوسًا يتطلب تعلمها ملاحظة أو تجريب أو استخدام وسيلة تعليمية، بينما المفهوم باعتباره تجريدًا للخصائص المشتركة بين عدة حقائق تتطلب تعلمه البدء في مجموعة من الحقائق ثم استخدام العقل في تحديد السمات المشتركة بينها للوصول إلى المفهوم.

ثالثًا : مرحلة تقويم العرض العملى :

١) يستطيع المعلم أن يدون النقاط الرئيسية في موضوع العرض العملى وأن يعطي نظرة شاملة حول بنود العرض العملى: ويمكن أن يعطي التلاميذ الفرصة لكتابة



ملاحـظاتهم أو نقل الملخص السبـوري أو أن يوزع عليـهم ملخصـا مطبوعًـا للتجـربة وخطواتها وطريقة تدوين نـتائجها ـ غير أنه يجب علـى المعلم ألا يوزع هذه المطبوعات قبل بدء التجـربة حيث إنها قد تسبب ارتباك التـلاميذ وعدم فهمهم لمـا يجري أمامهم، وكثيرا ما يلزم أن يكون في أيدى التلاميـذ مذكرة أو كراسة يدونون فيها أولاً بأول ـ من أول العرض إلى آخره المشكلة والمطلوب ـ والواقع أن هذا النمط الأخيـر غير موجود في مدارسنا فـلا يوجد للعرض العملي منفـصلا؛ لأنه وارد بالكتاب المقرر حـيث لا يوجد أيضا كـراسات عمـلية بأيدي الطلاب بالمرحلة الإعـدادية ـ ويتعلل بعض المسـئولين بأن التلاميذ لا يؤدون اختبارًا عمليًا آخر العام ـ وعمومًا فكلما أمكن للمعلم أن يتحقق من أن العرض العملي محصلة للشرح والمشاهدة والعمل كلما كان ذلك أفضل.

٢) التقويم أساس الخبرات التربوية في العلوم وهي الطريقة التي يحكم بها المعلم على مدى جدوى العرض العملي وتقدم التلاميذ: ويستطيع المعلم أن يستخدم في تقويمه أساليب مـتعددة، فيـستطيع مثلاً أن يطلب من أحـد التلاميذ أن يصف مـا يشاهده في العرض العملي، ومـن تلميذ آخر أن يذكر الغـرض من إجراء تجربة معيـنة، ومن تلميذ ثالث أن يشرح طريقة أو خطوات العـمل أو تفسير النتائج ـ ومن خلال نشـاط التلاميذ يمكن للمعلم أن يتبين مدى مـا حققه التلاميذ من تعلم ومعـرفة جوانب القوة والضعف عند التلاميذ، ومـثل هذا التقويم يساعد المعلم على الاستـمرار في خطته التي أعدها أو التغيـير في بعض جوانبها لتحـقيق أهدافه المنشودة على نحو أفـضل، وجدير بالذكر أن العروض العـملية لهـا إمكانيات، مـتعددة يمكن أن يسـتخـدمها المعلم في تـقويم تعلم التلاميـذ للعلوم في ضوء الأهداف الشاملة لتـدريس العلوم، فالعروض العمليـة تساعد المعلم على معرفة ما اكتسبه التلاميذ من معلومات كما أنها تساعده أيضا في تقويم مدى

قدرة التلاميذ على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير، كما أنها تمكنه في نفس الوقت من تقويم تعلم التلاميذ للمهارات العلمية المناسبة، كما يمكن أن تكشف للمعلم عن جوانب معينة عن ميول التلاميذ واهتماماتهم العلمية.

أما فيما يتعلق بمدى نجاح المعلم في تقديم العرض العملي فليس أقل من أن يسأل المعلم نفسه عما إذا كان العرض العملي مناسبًا لموضوع الدرس؟ بحيث أمكن لكل تلميذ ملاحظة ما يحدث على منضدة العرض؟ وهل كانت التجربة بسيطة وسريعة؟ وهل كان العرض نفسه سليمًا وخاليًا من الأخطاء؟ وهل كان المعلم دائم الملاحظة لتلاميذه ليتأكد من متابعتهم لموضوع العرض؟ وهل استخدم المعلم وسائل أخرى معينة مثل السبورة أو الرسومات التوضيحية أو غيرها؟ وهل شجع المعلم تلاميذه لكي يسألوا ما شاء لهم من أسئلة تتعلق بموضوع العرض؟ وهل اهتم المعلم بتقويم نمو تلاميذه من حيث فهمهم لموضوع الدرس؟ إلى آخر مثل هذه الأسئلة التي توضح مدى الاستفادة من العرض العملي.

٣) بعد انتهاء العرض العملي: على المعلم أن يقوم بتنظيف الأجهزة وتخزينها في حالة صالحة، ويمكن أن يستعين المعلم ببعض الطلاب في هذا النوع من النشاط، وتنظيف الأجهزة بعد الدرس مباشرة أمر سهل إذ إن تركها دون تنظيف قد يجعل بعض المواد تتعلق بها ويصعب تنظيفها. هذا، وتخزينها بنظام يسهل على المعلم أو زملائه الوصول إليها بسهولة عند الحاجة.

٤) يجب مراعاة أن يمكن معلم العلوم الطلاب من التعلم الذاتي فيستطيع الطالب بما يتهيأ له من مصادر للمعرفة واكتساب المهارات أن يعلم نفسه بنفسه قدر الإمكان، لاسيما وأن هناك تغيرًا متسارعًا كمًّا وكيفًا في المعرفة العلمية ولمساعدة طلابنا على مواجهة مثل هذا التطور فإنه يجب الاهتمام بتنمية مهارات التعلم الذاتي حتى يمكن إعداد الفرد لمواكبة التدفق المعرفى المتسارع حاليًا ومستقبلاً.

ويستطيع معلم العلوم أن يسهم بقدر معقول في ذلك، ففي نهاية العرض العملي يحدد المعلم بعض مصادر التعلم الإضافية أو الكتب الميسورة للطالب كي يستزيد منها عن نفس موضوع العرض العملي، وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن يحدد المعلم للطالب بعض الأعمال أو المشروعات التي يقوم بها في المنزل.

وفيما يلي نعرض بطاقة أعدها (أحمد النجدي) لتقدير أداء الطالب ـ المعلم في أحد العروض العملية.

بطاقة تقدير أداء الطالب ـ المعلم في أحد العروض العملية

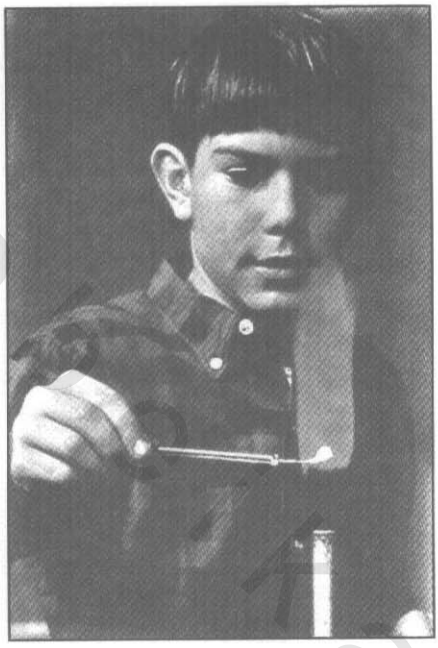
م	العمليات السلوكية المقدمة للعرض العملى	تتابع الأفعال	التقدير			
			م	ج ج	ل	ض
	أولا: التهيئة قبل العرض:					
١ـ	يحضر جميع الأدوات اللازمة لإجراء العرض العملي بشكل دقيق.					
٢ـ	يحضر المواد اللازمة لإجراء العرض العملي بشكل دقيق.					
٣ـ	يقوم بأداء العرض العملي قبل القيام به أمام الطلبة.					
٤ـ	يحدد فترة العرض العملي بالنسبة إلى زمن الحصة.					
٥ـ	يتأكد من أن العرض واضح ومسموع من قبل جميع الطلبة.					
٦ـ	يتأكد من إضاءة مكان العرض بشكل جيد.					
٧ـ	يستعين بمنضدة (طاولة) مرتفعة (مناسبة لسن الطلاب) لإجراء العرض عليها.					
٨ـ	يختار أجهزة العرض بحيث تكون بسيطة (بقدر الإمكان).					
٩ـ	يختار أجهزة العرض بحيث تكون ذات حجم مناسب.					
١٠ـ	يعمل على أن يكون الشيء المعروض مشاهدا بوضوح عند استخدام شاشة عرض (كمبيوتر).					
١١ـ	يحرص على عدم وجود أى عائق أثناء العرض بين الطلبة والشيء المعروض.					

obeikandi.com

م	العمليات السلوكية المقدمة للعرض العملى	تتابع الأفعال	التقدير			
			م	ج ج	ل	ض
١٢ـ	يوجه سؤالا للطلاب عن سهولة مشاهدة ما يعرض عليهم قبل البدء في العرض العملي.					
١٣ـ	يعد أسئلته بحيث تكون متسلسلة مع العرض قبل طرحها على الطلبة.					
	ثانيا : أثناء تقديم العرض:					
١ـ	يكون متحمسًا.					
٢ـ	يحدد أهداف العرض العملي.					
٣ـ	يصنف المادة العلمية إلى حقائق ومفاهيم ومبادئ علمية.					
٤ـ	يكون الغرض من العرض واضحًا في أذهان الطلاب.					
٥ـ	يجذب انتباه التلاميذ نحو موضوع العرض.					
٦ـ	يشرك الطلاب في التخطيط للعرض العملي.					
٧ـ	يسلسل نقاط العرض بحيث تؤدي إلى تحقيق أهدافه.					
٨ـ	يشجع طلبته ويعطي تقديرًا للطلبة ذوي الافتراضات والاقتراحات الحسنة.					
٩ـ	يشجع الطلاب على التساؤل.					
١٠ـ	يهتم باستنتاج التطبيقات العملية في الحياة اليومية.					
	ثالثا : بعد تقديم العرض:					
١ـ	يعطي نظرة شاملة حول بنود العرض العملي.					
٢ـ	بدون النقاط الرئيسية في موضوع العرض العملي.					

م	العمليات السلوكية المقدمة للعرض العملى	تتابع الأفعال	التقدير			
			م	ج ج	ل	ض
٣ـ	يقوم بعملية تقويم لمدى فهم الطلاب للحقائق المتضمنة في العرض العملي.					
٤ـ	يقوم بعملية تقويم لمدى فهم الطلاب للمفاهيم المتضمنة في العرض العملي.					
٥ـ	يقوم بعملية تقويم لمدى فهم الطلاب للمبادئ المتضمنة في العرض العمل.					
٦ـ	يشرك بعض الطلاب في فك أجزاء الجهاز (في حالة استخدام أجهزة).					
٧ـ	يشرك بعض الطلاب في تنظيف الأدوات (في حالة استخدام أدوات).					
٨ـ	يلقى الفضلات في إناء بلاستيك.					
٩ـ	يخزن الأدوات في صورة صالحة للاستخدام.					
١٠ـ	يغسل يديه جيدًا بعد انتهاء العرض.					
١١ـ	يحدد بعض المشروعات أو الأعمال التي يمكن أن يقوم بها الطلبة في المنزل.					
١٢ـ	يحدد مصادر أخرى بعيدة تساعد الطلاب بجانب الكتاب المدرسي.					

obeikandl.com



رابعا: طريقة المعمل (المختبر) فى تدريس العلوم: Laboratory Method

الدراسة التجريبية أو المعملية :

ربما يقتنع قليل من المعلمين بالأهمية القصوى للدروس العملية التي يجريها التلاميذ في المعمل، وهم بذلك يبتعدون عن تحقيق الكثير من أهداف تدريس العلوم. فإلى جانب الخبرات التعليمية التي يكتسبها التلاميذ فإن شيئا ما أصيلا يتعلمه التلميذ الذي يؤديها، وهذا الشيء يثبت فهمه في ذاكرة التلميذ أكثر مما لو أدى المعلم التجربة بطريقة العرض، أو إذا قرأ عنها أو إذا قام المعلم بإخباره بها، ولكن يجب أن يكون العمل التجريبي شديد الصلة بعمر التلميذ العقلي وبمادة الدرس التي يقوم المعلم بتدريسها، كما أنه يجب أن يكون ضمن مخطط المعلم عند إعداده للدرس .

ولكن ما الدراسة العملية؟ وهل تسهم في تعلم وتعليم العلوم بشكل أفضل من بعض الطرق الأخرى المستخدمة في تعليم العلوم؟

إن استخدام المعمل في تعليم وتعلم العلوم ازدادت أهمية عندما أدخل العالم أرمسترونج Armostrong تعديلات كبيرة على طرق تدريس العلوم التي كانت سائدة ونادى باستخدام الطريقة التنقيبية (الاجتهادية)؛ ففي تلك الطريقة ـ بوضع التلميذ دائما مكان الباحث أو المكتشف فتصبح العملية التعليمية مغامرة عظيمة لأنها تبنى على حب الاستطلاع والاهتمام والتجريب.

إن الرغبة في حل المشكلات التي تبرز عند القيام بالتجريب تنبع من اهتمام وحماس المكتشف؛ ومن المعروف أن الطريقة التنقيبية أحد الطرق التي تعتمد على المعمل والتجريب وهي طريقة بطيئة في تنفيذ خطواتها.

ومن الجدير بالذكر أن استخدام المعمل (المختبر) عند تدريس العلوم في مدارسنا الثانوية يقتصر في الواقع على التحقق من بعض القوانين أو القواعد التي سبق تحقيقها آلاف المرات ومثل تلك التدريبات لا تندرج تحت مسمى التنقيبHeuristic.

وبطريقة أخرى فإذا كان الفصل كله كمجموعة واحدة تختبر فرضًا من الفروض تحت إرشاد المعلم فإن سؤالاً واحدًا يمكن أن يؤدي بالطلاب جميعًا إلى نفس الاستنتاج إن ذلك يساعد على إثبات القانون أو التوصل إلى المبدأ في النهاية.

ومن الواضح أنه من المستحسن أن يبحث التلميذ في العلاقة بين ضغط غاز في حيز محدود وحجمه عند درجة حرارة معينة خير من أن يتحقق من أن حاصل ضرب الضغط والحجم يساوي مقدارا ثابتا (ح X ض = حَ X ضَ) والتلميذ الذي يجد أثناء بحثه في هذه العلاقة أن استنتاجاته البيانية تتخذ شكل قطع ناقص-Rectangular hyperbola فإنه في هذه الحالة يلزم أن يراجع نتائجه ويعدل فيها لكي يحصل على خط مستقيم يوضح العلاقة أو يستطيع ترجمتها.

والنشاط العملي ضروري أيضًا إذا كان في استطاعة التلاميذ/ الطلاب يتناولون الجهاز البسيط وأن يتعلموا كيف يقومون بالتجارب بأنفسهم، ومن المعروف أنه إذا كانت التجارب التي يتضمنها النشاط العملي تجارب جديد، بمعنى أنه لا يوجد نتيجة محدودة لدى التلاميذ/ الطلاب فإن الافتراضات التي توضع لن تكون قريبة من حدود المعرفة العلمية المثبتة ولكنها ستكون عند حدود معرفة التلميذ؛ وهنا يجب على المعلم أن يعطي أقل إرشاد ضروري ممكن؛ وأقل مساعدة ممكنة في بناء وتنفيذ هذه التجارب حيث إنه عادة ما تكون فترة الحصة قصيرة وغير كافية للمدخل التنقيبي، وأساس اختيار التجارب المناسبة يجب أن يكون الابتكار والسهولة، وعلى المعلم أن يستخدم دائما الطريقة العلمية مع الأخذ في الاعتبار وجهة نظر الطالب، ويرى (أحمد النجدي) أن على معلم العلوم أن يبادر بتوجيه أسئلة مثل:

- ماذا يحدث بالضبط؟
- ما تفسيرك الممكن لما شاهدته يحدث؟
- كم مرة يحدث ذلك؟

وعلى الطالب أن يتساءل

- كيف يمكن أن أكتشف أن. . .
- كيف يمكن أن أبني. . .
- هل يمكن أن أستعين بهذ الطريقة لحل تلك المشكلة؟

إن الاهتمام الواضح والإثارة والتحمس ثم الإحساس النهائي بقيمة الحصول على النتائج (التحصيل) لدى الطالب يمكن أن يقارن بذلك الذي لدى متسلق الجبال فكلاهما

يثابر وكلاهما يجاهد في التغلب على الصعوبات قبل أن يصل أخيراً للقمة ليحصل على الرضا والاقتناع بالانتصار.

ومن الجدير بالذكر أن العمل المخبري قد يكون فرديا أو على شكل مجموعات، ويتوقف ذلك على عدد التلاميذ في غرفة الدراسة، والإمكانات المادية المتوافرة.

وظائف الدراسة المعملية (المختبرية):

هناك خلاف حول وظيفة الدراسة المعملية هل هي وظيفة استقصائية أم وظيفة توضيحية.

ـ عزيزي المعلم لعل الشرح التالي يساعدك لاتخاذ رأيك. الخاص والإجابة على السؤال المطروح في المقدمة.

يرى بعض المشتغلين بتدريس العلوم أن الدراسة المعملية لها وظيفتين هما: الوظيفة الاستقصائية والوظيفة التوضيحية.

وعادة ما يربطون بين الطريقة العلمية للبحوث وأسلوب حل المشكلات ووظائف الدراسة المعملية الاستقصائية؛ بينما ترتبط الوظيفة التوضيحية بالطريقة العلمية التكتيكية.

وكما نعرف فإن الطريقة العلمية للبحث وأسلوب حل المشكلات تتضمن عادة الخطوات الآتية:

أ ـ تحديد المشكلة.

ب ـ جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة وتنظيمها.

ج ـ فرض الفروض.

د ـ اختيار أنسب هذه الفروض.

هـ ـ اختبار صحة الفروض بإجراء التجارب.

و ـ الوصول إلى نتائج أو حل للمشكلة.

أما الطريقة العلمية التكنيكية فتتكون من الخطوات الآتية:

١ ـ فهم خطوات العمل المرسومة واتباعها بكل دقة.

٢ ـ القيام بملاحظات دقيقة أثناء العمل.

٣ ـ تسجيل النتائج وتنظيمها.

ومن الواضح أن هذه الخطوات الأخيرة تختلف كثيرًا عن خطوات الطريقة العلمية للبحث وأسلوب حل المشكلات فهي لا تتضمن أسلوب فرض الفروض وإجراء التجارب للتحقق من صحتها والتوصل إلى نتائج أو حلول معينة لم تكن معروفة من قبل، ومن هنا فإن الطريقة الأولى ترتبط بنشاط التجريب العلمي والوظيفة الاستكشافية للمعمل، بينما الطريقة الثانية ترتبط على نحو أكثر بنشاط التدريبات العملية والوظيفة التوضيحية للمعمل.

(١) الوظيفة الاستكشافية للمعمل:

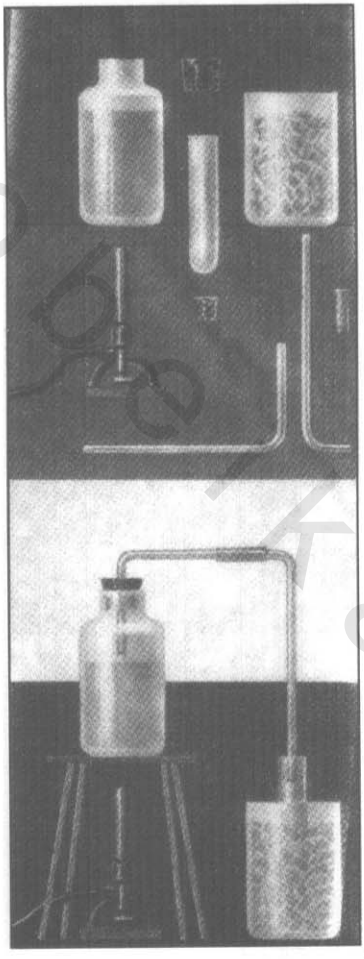
ونشير هذه الوظيفة إلى نوع النشاط العملي الذي يقوم على أساس التجريب أو إجراء التجارب بالمعنى العلمي للتجربة التي سبق توضيحه.

ويتطلب هذا أن تكون التجارب التي يقوم بها التلاميذ في المعمل من النوع الذي يتيح لهم الحرية في التخطيط لها والقيام بالعمل والتوصل إلى النتائج؟ وأن تكون إرشادات أو توجيهات المدرس أو الكراسة العملية بخصوص هذه التجارب في حدود ضيقة، ولا مانع من أن توجه انتباه التلاميذ إلى بعض النقاط الهامة بإثارة عدد من التساؤلات التي تثير تفكير التلميذ وتجعله يفكر في طبيعة ووظيفة كل ما يقوم به من نشاط في المعمل. ويتعلم التلاميذ من خلال النشاط المرتبط بهذه الوظيفة الطبيعة الديناميكية للعلم وأهمية التجريب في الكشف من الحقائق والتحقق منها ودوره في حل المشكلات العلمية وتطوير بناء العلم.

وتؤكد الاتجاهات الجديدة في مناهج العلوم أهمية نشاط التجريب والوظيفة الاستكشافية أو التنقيبية للمعمل في دراسة العلوم.

(٢) الوظيفة التوضيحية للمعمل:

ونشير إلى نوع النشاط العملي الذي يقوم على أساس القيام بتدريبات عملية معينة للتحقق من صحة قوانين معينة أو التوصل إلى نتائج أو علاقات معروفة من قبل ومضى على اكتشافها وقت طويل.. ويعرفها التلاميذ، الذي يشاهد فيه التلاميذ بعض الأشياء أو العينات أو النماذج أو فحص بعض الأدوات والأجهزة أو التدرب على استخدامها،



ولا تزال الدراسة المعملية للعلوم تعتمد إلى حد كبير على النشاط التوضيحي، وخاصة في مجال البيولوجي وعادة ما يحضر التلاميذ إلى المعمل لمشاهدة أشياء معينة أو التعرف على هذه الأشياء ورسمها وكتابة الأسماء، ومنها أيضًا الدروس الوصفية الشرعية والقيام بأنواع من التدريبات العملية باتباع خطوات وإرشادات للعمل مشروحة للتلاميذ.

ومن الواضح أن الوظيفية التوضيحية للمعمل لها دورها في تعلم العلوم، حيث توفر الفرص لتنمية الملاحظة الدقيقة ومهارات الأداء والعمل، وتسجيل البيانات والحصول على خبرات تعلمية حسية متنوعة، وهي في حالات كثيرة ضرورية لتكوين خلفية تعلمية مناسبة تمكن التلاميذ من التعلم الفعال من خلال نشاط التجارب. والوظيفة الاستكشافية للعمل.

أهداف النشاطات المختبرية (التي تتم في المختبر):

في المجال المعرفي :

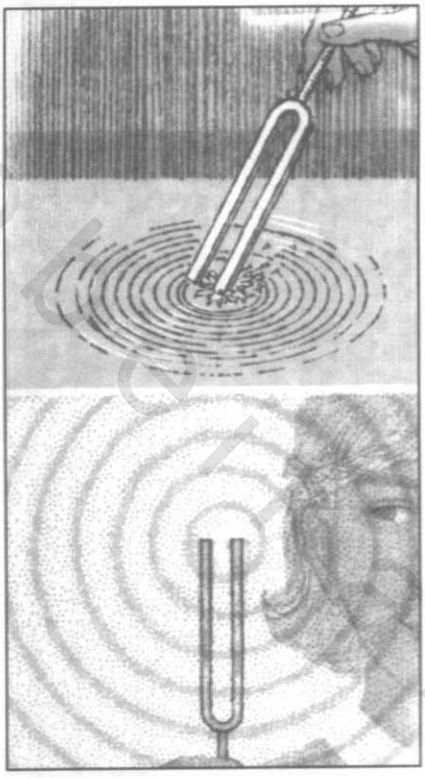
١ ـ تشجيع النمو المعرفي.

٢ ـ تعزيز تعلم المفاهيم العلمية.

٣ ـ تطوير مهارات حل المشكلة.

٤ ـ تنمية التفكير الابتكاري.

٥ ـ زيارة فهم العلم والأساليب العلمية.



في المجال الأدائي :

١ ـ تطوير مهارات الأداء في الأبحاث العلمية.

٢ ـ تطوير مهارات تحليل المعلومات البحثية.

٣ ـ تطوير مهارات الاتصال.

٤ ـ تطوير مهارات العمل مع الآخرين.

في المجال الوجداني :

١ ـ تنمية الاتجاهات نحو العلم.

٢ ـ تشجيع الإدراك الإيجابي لقدرة المرء على الفهم وعلى التأثير على الآخرين.

٣ ـ تنمية بعض القيم كالدقة ـ الأمانة العلمية.

سلوك (تصرفات) الطلاب في المختبر العلمي :

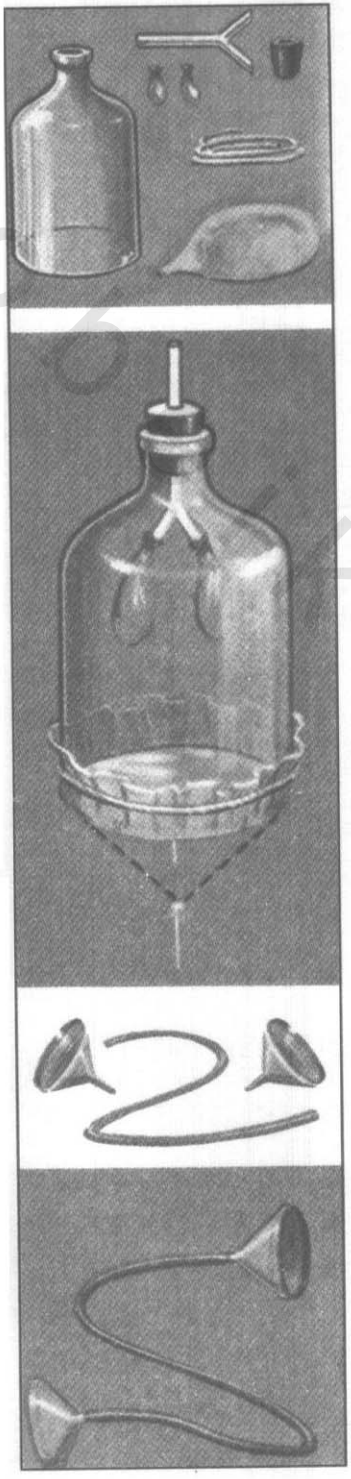
يمكن تجميع تصرفات الطلبة في المختبر العلمي في أربع مراحل نشاط عامة.

(١) التخطيط والتصميم: صياغة الأسئلة، التكهن بالنتائج، صياغة فرضيات ثم فحص الفروض بعد ذلك ـ تصميم الخطوات الإجرائية للتجربة.

(٢) الإنجاز (الأداء): القيام بالتجربة، استخدام المواد، اتخاذ قرارات بشأن أساليب التقنية لتحقيق الهدف ـ تدوين القراءات، أو الاستفادة من المعطيات وكتابة التقارير العلمية.

(٣) التحليل والتفسير: معالجة المعطيات، شرح العلاقات؛ إعطاء التعميمات. فحص مدى صدق المعطيات، صياغة الافتراضات والمحددات، صياغة أسئلة جديدة على أساس طبيعة البحث.

(٤) التطبيق: عمل تنبؤات تناسب المواقف الجديدة، صياغة الفروض على أساس النتائج البحثية التي تحققت. وتطبيق التقنيات المختبرية لحل مشكلات جديدة.



تنفيذ الأنشطة العملية :

لكي تحقق الانشطة العملية أهدافها ينبغى أن يضع معلم العلوم في اعتباره النقاط التالية :

١ ـ على معلم العلوم أن يقوم بوضع خطة لتنفيذ الأنشطة العملية المقررة؛ أو معظم هذه الأنشطة في ضوء الإمكانات المادية المتوافرة، فالتخطيط لتنفيذ هذه الأنشطة من شأنه تحقيق التوازن بين هذه الأنشطة، وتحسين تنفيذها بالكيفية التي تضمن تحقيق الأهداف.

٢ ـ اختيار وقت القيام بالنشاط العملي هام ـ إذ يجب أن يكون في الوقت المناسب للحصة ـ فالأنشطة العملية التي تأتي في نهاية حصة دراسية أو وحدة دراسية تفقد قدراتها على إثارة اهتمام التلاميذ وإذا جاء النشاط العملي في وقته المناسب يكون قادرا على إثارة الدافعية للتعلم ويسير ضمن خطة الدرس بطريقة طبيعية.

٣ ـ يجب أن يتأكد المعلم من سلامة النتائج التي سيتم توصل الطلاب إليها في نهاية النشاط العملي، وذلك حتى يضمن تحقيق الهدف الأساسي من النشاط ـ وحتى لا يفاجأ المعلم في أثناء الحصة بنتائج غير مرغوبة ـ وقد يسبب ذلك عدم ثقة التلاميذ في خطوات النشاط العملي أو بمجرياته التي قد تكون حقائق أو مبادئ أو قوانين.

٤ ـ حركة ويقظة معلم العلوم وملاحظته الرؤية لعمل طلابه أو تلاميذه هام ـ إذ إن على المعلم أن يتأكد من أن الطلاب يقومون بالعمل السليم، كما أنهم يلاحظون بموضوعية ويسجلون ملاحظاتهم بصحة تامة، كذلك استخدامهم للأدوات والأجهزة لاسيما الأجزاء الزجاجية القابلة للكسر عند التسخين مثلا.

اوجه القصور عند استخدام المعمل

١ ـ قد يلجأ بعض الطلاب إلى التعود على تلفيق النتائج، كما قد يثير بعضهم الفوضى وبذلك يسود المعمل عدم النظام، وبالتالي يؤثر ذلك على مبدأ حسن إدارة الوقت.

٢ ـ المعدات والأدوات يلزم لها مصادر تمويل ضخمة، بالإضافة إلى أن المواد الكميائية تستهلك بمعدلات عالية، وقد تتلف بعض أجهزة الفيزياء مثلاً نتيجة لسوء الاستخدام كأجهزة القياس. (الأميتر ـ الفولتميتر ـ المحولات الكهربية).

٣ ـ هناك أخطار يمكن أن يتعرض الطلاب لها كاستخدام المواد شديدة السمية أو الأبخرة المتطايرة لبعض السوائل والغازات مثل (CO, H_2S، ....).

٤ ـ عادة ما تحتاج المعامل إلى معدات كما تحتاج أماكن متسعة بقدر الإمكان وتضافر جهود كبيرة لحسن إعدادها.

٥ ـ يحتاج المعمل عند إجراء التجارب فيه إلى مهارات معينة تؤدي بشكل جيد وبعض المعلمين لا يمتلكون تلك القدرات أو المهارات.

٦ ـ عدم وجود أمين المعمل المتدرب تدريبًا عاليًا.

٧ ـ عند استخدام المعمل لتدريس موضوع ما ـ فإن التجريب يحتاج عادة إلى وقت أطول نسبيا بالمقارنة بالطرق الأخرى وذلك عند تدريس نفس الموضوع.

٨ ـ في ظل الظروف الحالية فإن معظم المدارس الابتدائية والإعدادية تعانى من عدم توافر الأدوات والأجهزة ـ وهناك نسبة ليست قليلة من المدارس بوجه عام لا يوجد بها معمل متكامل وإذا وجد فإنه ليس مجهزا بطريقة تشجع المعلم على استخدامه.

خاتمة الفصل السادس

إن السؤال المطروح للبحث الآن عند تدريس العلوم بمساعدة الوسائط المتعددة ليس هو أي الأجهزة التعليمية أكثر تأثيرًا من الأجهزة الأخرى، ولا أي طريقة من طرق التدريس أحسن من الأخرى، وإنما السؤال هو أي تلميذ يستفيد من أي طريقة؟

إن هناك فئة من البحوث في مجال التربية العلمية ظهرت في الآونة الأخيرة تعرف ببحوث التفاعل بين الاستعداد وطريقة التدريس، والهدف من هذا النوع من البحوث كما هو واضح هو وصف طريقة التعليم المناسبة لفئات معينة من التلاميذ؛ أو كما يصفها بيرلنر (Berliner1973) وصف الدواء المناسب للمريض المناسب، وهذا نوع من البحوث أكثر دقة في تحديد نوعيات التلاميذ الذين يستفيدون أكثر من طريقة تدريس معينة، فكل طريقة تدريس تقريبًا يستفيد منها فئة من التلاميذ، ولا يستفيد منها بنفس القدر فئة أخرى من التلاميذ، ويحدث أحيانا أن تكون هناك طريقة تدريس أخرى ومختلفة تماما من الطريقة الأولى، وتفيد هؤلاء الذين لم يستفيدوا من الطريقة الأولى، وقد يصبح الأمر أكثر تعقيدا لو انتقلنا إلى محتوى مادة مختلف. فالطريقة (أ) مثلا والتي تناسب التلاميذ أصحاب الذكاء العالي في الفيزياء ليست بالضرورة الطريقة المناسبة لنفس التلاميذ في مادة الكيمياء، ولذلك فالسؤال الأكثر تفصيلا هو: أي التلاميذ يستفيدون من أي طريقة وفي أي مادة من المواد؟ – أنه سؤال لابد أن يسأله معلم العلوم لنفسه عند التخطيط للتدريس.

مراجع الفصل السادس

١ ـ أحمد خيري كاظم، سعد يس زكي: تدريس العلوم، القاهرة، دار النهضة العربية، ١٩٨٨.

٢- أحمد عبد الرحمن النجدى، العروض العملية فى تدريس الكيمياء بمقررات العلوم العامة، دراسة ميدانية فى مصر، رسالة ماچستير غير منشورة - كلية التربية - جامعة الأزهر ١٩٨٢م

٣ ـ جابر عبدالحميد جابر وآخرون، مهارات التدريس، القاهرة، دار النهضة العربية، ١٩٨٢، ط١.

٤ ـ جيمس راسل: أساليب جديدة في التعليم والتعلم، ترجمة أحمد خيري كاظم، القاهرة، دار النهضة العربية، ١٩٨٧.

٥ ـ رشدي لبيب: معلم العلوم مسئولياته، أساليب عمله، إعداده، نموه العلمي والمهني، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٨٩، ط٣.

٦ ـ رؤوف عبدالرازق العاني: اتجاهات حديثه في تدريس العلوم، السعودية دار العلوم، ١٩٨٢.

٧ ـ سعد عبدالوهاب نادر وآخرون: طرق تدريس العلوم لمعاهد المعلمين، العراق، مطبعة وزارة التربية، بدون تاريخ.

٨ ـ صبري الدمرداش: مقدمة في تدريس العلوم، القاهرة، دار المعارف، ١٩٨٧، ط١.

٩ ـ عايش محمود زيتون: أساليب تدريس العلوم، عمان ـ الأردن، دار عمار ١٩٩٤، ط١.

١٠ ـ عبدالعليم إبراهيم: الموجه الفني، القاهرة، دار المعارف، ١٩٧٢.

١١ ـ عبدالله الحصين: تدريس العلوم، السعودية، الرياض، مطابع مرامر ١٩٨٧، ط١.

١٢ ـ فكري حسن ريان: التدريس، أهدافه، أسسه، أساليبه، تقويم نتائجه القاهرة، ١٩٩٣.

١٣ ـ لوجين س. كيم، ريتشارد د. كيلرج: مرشد المعلم للمرحلة الثانوية (ترجمة

إسماعيل أبو العزايم، زكريا عوض الله، صلاح عبد الخالق) القاهرة، عالم الكتب، ١٩٨٢.

١٤ ـ يس عبدالرحمن قنديل: التدريس وإعداد المعلم، الرياض، دار النشر الدولي، ١٩٨٣.

المراجع الأجنبية:

1- Ameh, c.o.; Gunstone, R. Misconceptions in Chemistry amongst Nigerian Science Teachers. In: J.Decenport and D.Mulcahy (eds.), Royal Australian Chemical Institute.

2- David layton, Trovations in Science and Technology Educaion, Vol, II, unesco, 1988.

3- Martin Monk, Justin Dillon; Learning to teach Science Activites for student teachers and Mentors The Falmer press, London Washington, D.C. 1995.

4- Moore, K.D. Classroom Teaching Skills, Srd. ed. New york, Mc Graw-Hill Inc.

5- Ralph E. Martin, Jr, Colleen Sexton, Kay magner, Jack Gerlovich, Teaching Science for All children, Allynand Bacon, Inc., Bocton. V.S.A. 1994.

6- Xavier F.Carelse, Technology educotin in Science and technology educotion, Vol.II, David layton Ed., Unesco, 1988.

* * *

obeikandl.com