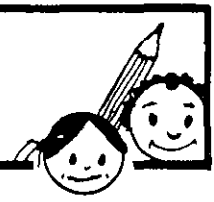


العلم .. طبيعته .. وأهدافه

إن كلمة العلم (Science) مشتقة من الكلمة اللاتينية Scientia ، وتعنى المعرفة (Knowldye) ..

وكما يذكر مؤلف كتاب (تدريس العلوم والتربية العلمية (١) فإن لكل فرع من فروع المعرفة طبيعته الخاصة به ، تميزه عن غيره من فروع المعرفة .. وهذه تشمل ميادين وأهداف البحث والدراسة فيه ، والمسلّمات التى يرتكز عليها ، وطرق البحث فيه ، وأساليبه ، والتركيب الذاتى (structure) لهذا الفرع .. وغير ذلك مما يرى المتعمقون فى دراسته أنه ضرورى لفهمه فهماً جيداً .. وتختلف طبيعة كل فرع من فروع المعرفة قليلاً أو كثيراً عن طبيعة غيره ، فطبيعة كل من التاريخ والفلسفة والرياضيات تختلف عن طبيعة العلوم ، فى حين نجد قدراً مشتركاً بين طبيعة كل من الكيمياء والفيزياء والنبات والحيوان والجيولوجيا والفلك ، مما يبرر ضمها جميعاً تحت اسم العلوم الطبيعة (Naturalsciences) أو العلوم التجريبية .. (Experimental sciences)

العلم وتفسير الظواهر الطبيعية :

يهدف العلم إلى البحث عن تأويلات – تفسيرات – لحقائق الطبيعة وظواهرها .. وبالتالى إلى فهم تلك الحقائق والظواهر .. وإلى صياغة هذه التأويلات فى صورة نظريات (Theories) أو قوانين (Laws) تمتاز بالاقتصاد فى التفكير والتعبير .. هذه النظريات ، أو كما يطلق عليها كونانت Conant المشروعات التصويرية Conceptual schemes والقوانين التى يفسر الواحد منها عديداً من الظواهر والحقائق ، مثل قانون بقاء المادة والطاقة ، ونظرية الحركة للغازات ، ونظرية الوراثة فى علم الأحياء ، تعتبر لب العلم وجوهره..

وهى تزيد فى أهميتها كثيراً على الحقائق العديدة التى ينتظمها العلم أثناء بحثه فيما يحيط بنا من بيئة طبيعية .

---

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية : د .ابراهيم بسيونى عميرة ، د . فتحى الديب ، الطبعة السادسة دارالمعارف

وقد حاول عدد من الباحثين تحديد المفاهيم الأساسية ، أو التعميمات المهمة فى كل فرع من فروع العلم المختلفة ، والتى تعتبر ذات أهمية فى مرحلة التعليم العام ،من هؤلاء مثلا هارولد وايز Harold wise ، والذى أورد ١٨٠ مبدأ مهماً فى الفيزياء ، ٦٩ فى الكيمياء ، ٢١ فى الجيولوجيا ..كما أورد الكتاب السنوى الحادى والثلاثون للجمعية القومية لدراسة التربية ٨٨ مبدأ علمياً ، والذى اعتبر مساهمة تدريس العلوم فى الوصول بالدارسين إلى فهم جيد لها من الأهداف الجليلة لهذه الدراسة ، وهذا الفهم يشمل معرفة لهذه المبادىء وقدرة على تطبيقها ، وقدرة على استخدامها فى التوصل إلى الجديد من المعلومات .. ومن هذه المبادىء :

- الشمس هى المصدرالأساسى للطاقة على الأرض .

- المادة والطاقة لايمكن إفناؤهما أو خلقهما ، وإنما يمكن تحويل كل منهما من صورة إلى أخرى.

- تمكنت بعض الأجناس من البقاء بسبب قدرتها على التأقلم مع ظروف الحياة حولها .

- الفضاء شاسع الاتساع إذا قيس بالأبعاد على الأرض .

- هناك عمليات تجرى داخل الكائن الحى ضرورية لاستمرار حياته .

- ينشأ الصوت عن موجبات يسببها الجسم المهتز ، وتتأثر بها أعصاب الأذن .

- الجاذبية هى القوة التى تحكم حركة الأجرام السماوية .

ماهو العلم ؟

يعّرف كونانت العلم [١] بأنه سلسلة من التصورات الذهنية (المفاهيم) Concepts ، والمشروعات التصويرية Conceptual schemes (الفروض والنظريات) ، مترابطة - متواصلة ،هى جميعا ناتج لحدثين هما : الملاحظة والتجريب .. ومن شأنها أن تؤدى إلى الجديد من الملاحظة والجديد من التجريب ..

---

(١) المصدر السابق ص ٨٦

وبهذا لايتوقف الحكم على قيمة الفكرة الجديدة بمدى ماتبينه من علاقات بين الحقائق المعروفة فى الوقت الحاضر ، بل بقدر نجاحها أو فشلها فى إثارة المزيد من الملاحظات والتجارب المفيدة .. فمحك الفكرة الجديدة فى العلم أن تلد فكرة جديدة آخرى ، وأن تؤدى إلى تجارب جديدة، فيكون نجاح العلم ، تبعاً لذلك ، باستمراره واطراده واتصاله ..

هذا ، ويمكن إجمالاً القول بأن العلم :

(أ) طريقة تقوم على الاستطلاع ، وفرض الفروض والملاحظة ، والتجريب ، والتفكير المنطقى الموضوعى ، وتبعد ما أمكن عن تأثير العاطفة والرغبات الشخصية والعقائد السائدة ..

(ب) نسق أو بناء من معارف منظمة منسقة عن مادة الكون وطاقته ، وأحيائه وجماده ، وتشتمل على حقائق أمكن التوصل إليها من خلال الملاحظة المقصودة المضبوطة ، وعلاقات تربط بين هذه الحقائق ، ونظريات يعتمد عليها الباحثون فى التوصل إلى حقائق وعلاقات وتجارب ونظريات جديدة .

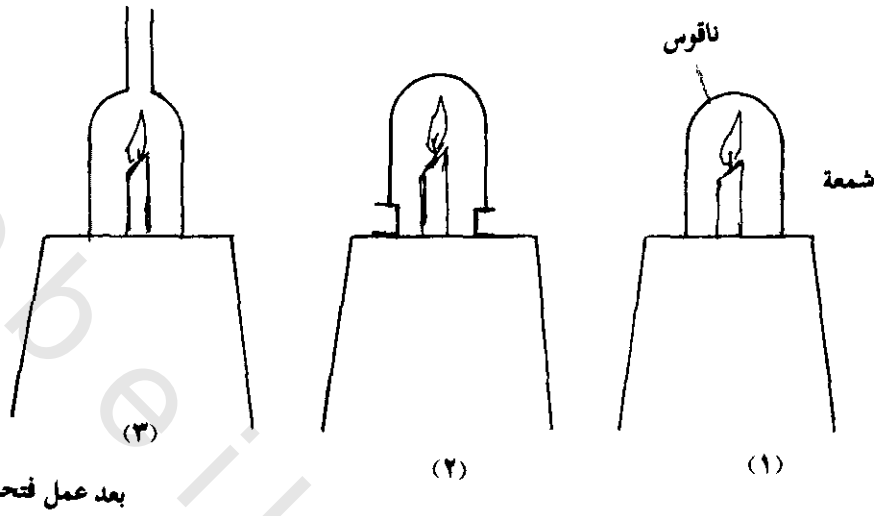
واجب المدرس إزاء ذلك :

مما سبق نرى أنه من واجب المدرس أن يساعد تلاميذه فى التعرف على الطرق والأساليب العلمية والفكرية منها والعملية [1] ، ويهيىء لهم عديداً من الفرص لممارستها .. كما أن واجبه أن يشجع التلاميذ على استخدام عقولهم وبناء المعرفة ، فيصيغ موضوع الدرس على هيئة مشكلة مثلاً ، ثم يوجه تلاميذه نحو استخدام معلوماتهم السابقة للتوصل إلى حل ملائم للمشكلة مستخدمين فى ذلك التفكير المنطقى السليم ، والملاحظة الدقيقة ، والتجربة الملائمة .. والمثال التالى يوضح روح الطريقة العلمية فى البحث والدراسة :

كان المدرس يتكلم عن ظاهرة الاحتراق ، وقام بتنكيس ناقوس فوق شمعة مشتعلة ، فلاحظ التلاميذ أنها تنطفىء بعد فترة وجيزة .. ولما سألهم عن ذلك أجاب بعضهم :

---

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص ٩٠



رفع الناقوس قليلاً عن الشمعة

إن الهواء يحتوى على جزء فعال هو الأكسجين الذى يساعد على الاشتعال وعندما يستهلك هذا الجزء فى الاحتراق تنطفىء الشمعة .

وهنا أثار أحد التلاميذ سؤالاً :

ماذا يمكن أن يحدث إذا رفع الناقوس المنكس فوق الشمعة بضعة سنتيمترات عن المنضدة .. هل تستمر الشمعة فى الاشتعال ؟

ترك المدرس الفرصة للتلاميذ للإجابة عن السؤال . فقد توقع فريق منهم أن الشمعة ستظل مشتعلة ، حيث أن الهواء سيصل إليها بعد رفع الناقوس قليلاً فوق المنضدة .. بينما الفريق الآخر يؤكد أن الشمعة ستنطفىء ..

سأل المدرس عن سبب انطفائها .. ولم يعرف البعض سبب ذلك ،بينما أجاب البعض الآخر أن السبب هو أن الغازات الساخنة ترتفع لأعلى ، وأن تلك الغازات يكون مابها من أكسجين قد استهلك واحتوت على نسبة كبيرة من ثانى أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق .. ولما كان الناقوس مغلقاً تماما من أعلى ، فإن هذه الغازات تظل مالئة للناقوس ومحيطة بالشمعة ..وعندئذ طلب المدرس من تلاميذه أن يقترحوا كيف يمكن

ترجيح أحد الفرضين على الآخر .. هل ستنطفىء الشمعة أم أنها ستظل مشتعلة ؟

ولفت انتباههم الى أن الفروض العلمية لايحكم على صحتها أو خطئها بأخذ الأصوات ..

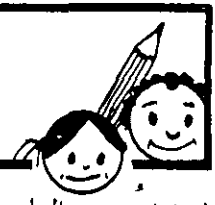
وتوصل التلاميذ إلى أنه يمكن اشتعال الشمعة وتثبيتها فوق المنضدة ، ثم ينكس الناقوس عليها بحيث ترتكز حافته على مكعبين صغيرين يوضعان بجانب الشمعة ..

وأجريت التجربة ، وانطفأت الشمعة ..

ونّبه المدرس تلاميذه إلى أن التجربة برهنت فقط على أن الشمعة تنطفىء، ولكنها لم تبرهن على صحة أى من التأويلات التى اقترحت سبباً لانطفائها .. واستحثهم على اقتراح تجارب يمكن بها الحكم على هذه التأويلات ..

وتوصل المدرس مع تلاميذه إلى استعمال ناقوس به فتحة من أعلى ، وتكرار التجربة السابقة ، فوجد أن الشمعة لم تنطفىء ، بل استمرت فى الاشتعال مما رجح النظرية القائلة بأن سبب انطفاء الشمعة هو عدم وجود منفذ لخروج الهواء الساخن الذى يفتقر إلى الأكسجين وإحاطته بالشمعة وعدم تجدد الهواء حولها .. وأثار المدرس سؤالاً عن تأثير تركيب أنبوب زجاج متسع يعمل على فتحة الناقوس العلوية – بالنسبة لاحتراق الشمعة ، وهل لطول الأنبوب دخل فى هذا التأثير ؟

وأصبحت الفرصة مهيأة لتلاميذه أن يقوموا بالتجريب بأنفسهم فى المدرسة وفى المنزل ، باستخدام أدوات بسيطة ، وتسجيل مايلاحظونه من مشاهدات . وتوصلوا إلى أن زيادة طول المدخنة يساعد على عملية الاحتراق .. وربطوا بين هذه النتيجة وبين وجود مداخن عالية فى المصانع ذات الأفران ، ووجود مداخن لسخانات الغاز ..هذا المثال الواقعى يبين كيف يمكن استخدام روح الأسلوب العلمى فى التفكير وطريقة العلم فى الوصول الى حلول للمشكلات ، والحكم على الفروض والتفسيرات باستخدام التجارب ، وبيان أن محك صحة الفكرة فى العلم هو ما إذا كانت تنجح إذا ما جربت عملياً .



الأهداف العامة لتدريس العلوم

لماذا تدرس العلوم ؟ أو : لماذا يقوم المدرس بتدريس العلوم ؟

أو : ما هى الأهداف العامة لتدريس العلوم ؟

هذا ماسنبحثه هنا ، ليعلم المدرس حقيقة دوره ، الأهداف التى يسعى إلى تحقيقها فى نفوس التلاميذ .

هل يقتصر دورالمدرس على مجرد نقل الحقائق العلمية إلى التلاميذ ؟ وهل هذا هو الغاية الحقيقية للعلم ؟ .. لذا كان لابد من تحديد الأهداف العامة لتدريس العلوم ، والتى يمكن ذكر أهمها فيما يلى:

(١) تطوير قدرة التلاميذ على اكتساب المعرفة العلمية المناسبة بصورة وظيفية ..

وذلك لمساعدة التلاميذ على فهم أنفسهم وفهم الظواهر الطبيعية والبيئية المحيطة بهم مما يمكنهم من توظيف هذه الحقائق وربطها بما يدور حولهم فى حياتهم اليومية .. أماكيفية توظيف هذه الحقائق فى حياة التلميذ العملية فترجع قدرة المدرس على إيجاد العلاقة بين ما يدرسه التلميذ وبين ما يشعر به من اهتمامات وضروريات [١] .. وهذا بلاشك عمل يحتاج إلى جهد كبير وفكر من جانب المدرس ، ويمكن القول بأنه الحد الفاصل بين المدرس الناجح والمدرس غير الناجح .. فإذا تصور مدرس العلوم أن تلاميذه سيسألونه عن كل موضوع يدرسونه : لماذا تدرس هذا الموضوع ؟ واستطاع أن يجد لهذا السؤال جواباً غير أنه : جزء من المقرر، أو أنه مهم فى الامتحان .. إذا استطاع المدرس أن يجد جواباً غير ذلك فقد نجح .

إن تدريس العلوم لابد من أن يقوم أساساً على الفهم الواعى لكل ما يدرس .. إذ أن الإنسان لايمكن أن يتعلم مالايفهم ، وعند ذلك يلجأ إلى الحفظ ، ولاشك فى أن من حفظ شيئاً لايفهمه فسوف ينساه بعد فترة ..

٢-تنمية المهارات العلمية .. ومساعدة التلميذ على اكتشاف الحقائق العلمية بنفسه ، وتكوين المفاهيم والمباديء العلمية .. ومن هذه المهارات

(١) راجع تدريس العلوم والتربية العلمية ص ١١٤

أيضا المهارة اليدوية فى كيفية تناول الأدوات والأجهزة والتعامل معها .. ويجب أن يعوّد التلميذ على ذلك تدريجياً فى المراحل التعليمية الأولى .

ويمكن للمدرس استخدام المعمل والعروض العملية واللوحات والنماذج وغير ذلك من أوجه النشاط فى تنمية هذه المهارات .

٣- تنمية الأسلوب العلمى فى التفكير .. الأسلوب العلمى فى التفكير أومنهج البحث العلمى ، يعتمد أساساً على كيفية تفكير الشخص إذا واجهته مشكلة .. إذ يجب أن يكون تفكيره منطقياً متسلسلاً حتى يتمكن من تحديد هذه المشكلة ، وغالبا ما تكون فى صيغة سؤال .. ثم يضع الفروض أو الحلول المختلفة ثم يسعى بطرق موضوعية فى جمع البيانات ، والتى على ضوئها يمكن قبول بعض الفروض ورفض البعض الآخر حتى يصل إلى الحل الصحيح لمشكلته . ولم يعد منهج البحث العلمى مقصوراً على الاستخدام فى مجالات العلوم الطبيعية ، فهو بحق سمة العصر ، ويجب استخدامه فى جميع فروع المعرفة ، وكذلك مشكلات الحياة اليومية ..ولذا فلم تعد تنمية الأسلوب العلمى في التفكير مسئولية مدرس العلوم وحده ،بل أصبحت مسئولية عامة وهدفاً من أهداف التربية بشكل عام .

الأمر الذى يوجب ضرورة تعاون العوامل الاجتماعية والمدرسية فى تهيئة مناخ عام لتنمية الأسلوب العلمى فى التفكير عند التلاميذ .

٤- تنمية الميول العلمية بطريقة وظيفية..

يقول د. إبراهيم عميرة ، د.فتحى الديب [١] : إن التعلم المثمر هو ذلك التعلم الذى يأخذ فيه المتعلم دوراً نشطاً وفعالاً ، ويستطيع المتعلم أن يأخذ هذا الدور عندما يرى معنى لما يدرسه .. أو بعبارة أخرى : عندما يصبح مايدرسه ذا صلة بحاجاته وميوله الحقيقية .. ومن هنا نجد أن اهتمام التربية بالتعرف على ميول التلاميذ واحتياجاتهم ليس ترفاً ،ولكنه فى حقيقة الأمر بحث عن الجوهر الذى تقوم عليه عملية التعليم والتعلم .. معنى هذا أن الكشف عن ميول التلاميذ واحتياجاتهم واعتبارها منطلقاً لتزويدهم بخبرات هادفة ، يعتبر أمراً ضرورياً لنجاح أى عملية تعليمية ،ومنها تدريس العلوم .

ولكن : كيف يستطيع مدرس العلوم أن يتعرف على التلاميذ ذوى

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص ١٢٩

الميول والاستعدادات العلمية ؟ وكيف يستطيع أن ينمى ميولهم ويوجهها الوجهة السليمة [١] ؟

يرى بعض المهتمين بتدريس العلوم أن الميل نحو النشاط العلمى يبدأ وضوحه فى التلاميذ فيما بين سن العاشرة والرابعة عشرة من عمرهم .. وأن اختيار المهنة العلمية يتحدد بصورة تكاد تكون مؤكدة فيما بين الرابعة عشرة والعشرين ..وبناء على هذا الرأى نستطيع أن نقول : إن مهمة اكتشاف ميول التلاميذ العلمية والتعرف عليها يجب أن تبدأ من المرحلة الابتدائية ، وأن تكون عملية مستمرة حتى يحدد كل تلميذ ما يود أن يكون عليه فى المستقبل طبقاً لميوله وقدراته .

ولعله مما يطمئن المدرس أن يعرف أنه ليست هناك طريقة أفضل للتعرف على ميول التلاميذ وخصائص شخصياتهم وقدراتهم واحتياجاتهم ، من أن يعرف التلاميذ كأفراد معرفة شخصية وقريبة .. كما يستطيع المدرس أن يتعرف على ميول تلاميذه عن طريق الاستفتاءات التى يسأل فيها المدرس التلميذ عن نواحى اهتماماته المختلفة ،ومنها يتعرف على التلاميذ ذوى الميول العلمية ، أو عن طريق التعرف على أنواع الكتب التى يميلون لقراءتها .. كما تتيح الهوايات المختلفة فرصاً عظيمة للتعرف على هؤلاء التلاميذ .. ولانشك فى أن المدرس المتحمس لهذا المبدأ سيستعين بأكثر من مصدر ، وسيستخدم كل الطرق الممكنة لتكوين فكرة صادقة عن حقيقة ميول تلاميذه.

ولاشك فى أن مدرس العلوم ، بحكم خبرته واتصاله بتلاميذه ،له بصيرته الخاصة فى التعرف على تلاميذه ذوى الميول العلمية .. ولكن يجب أ لا نقف عند مجرد التعرف على هؤلاء التلاميذ ذوى الكفاءات العالية فى العلوم ، إذ أن ذلك ليس إلاّ خطوة أولى نحو مساعدتهم على النمو إلى أقصى مايمكن أن توصله إليه قدراتهم وإمكاناتهم على ذلك ..فإن من مسئولية مدرس العلوم أن يوجه تدريسه بحيث يثير اهتمامات التلاميذ ، وأن يقدم لهم ما يتحدى تفكيرهم مع مراعاة مستوى نضجهم .. ويتحقق ذلك عندما يجد التلاميذ أنهم يتعاملون مع مشكلات خفيفة وأن ما يتعلمونه يحقق لهم حاجاتهم النفسية والاجتماعية ، وهذا يتطلب من المدرس ألا يتقيد حرفيا بما هوفى الكتاب المقرر ، وألايلتزم فى تدريسه بمستوى واحد،

(١) المصدر السابق ص ١٣٠

بل لابدمن أن تكون لديه الحرية والمرونة اللتين تمكنانه من التنويع فى الطريقة والمحتوى بما يتناسب مع ما بين تلاميذه من فروق فردية .

٥- تنمية روح التقدير لقيمة وأهمية العلوم ، وجهود العلماء ..

لعل من أهم أهداف تدريس العلوم إكساب صفة تذوق العلم لدى التلاميذ وإدراك أهميته فى حل المشكلات ، وما وصلت إليه البشرية من تقدم ورقى .. وفى الوقت نفسه تقدير جهود العلماء ومثابرتهم ، واتخاذهم مثلاً أعلى فى البحث كطريق للتقدم والازدهار ..

وكذا إبراز دور العلماء العرب ، وفضلهم على الحضارة الغربية .. وكيف كان لهم قدم السبق فى المجالات المختلفة كالطب والفلك والرياضيات.. وكيف استفاد الغرب من هذه العلوم وطوروها ، فكانت هذه النهضة التى يشهدها الغرب .. وكيف أننا تخلفنا كثيراً عن الركب عندما أهملنا ماحققه العلماء من الأجداد فى مختلف الميادين ..

عناصر المعرفة العلمية

تتميز المعرفة العلمية بما يمكن أن نصفه بالدائرة العلمية .. وذلك بمعنى أن مايكتسبه التلميذ من معلومات جديدة يزيد عادة مالديه من فضول للبحث والمعرفة وهذا يدفعه بالتالى لاكتساب مهارات البحث التى تمكنه من الوصول إلى معلومات مفيدة تمثل الناتج العلمى .

أو بمعنى آخر يمكن أن نقول: إن المعرفة العملية تشتمل على ثلاثة عناصر أساسية هى : تنمية فضول الطفل أو ما يمكن أن نسميه بالموقف التعليمى أو الاستعداد الذهنى للتعلم (attitude) .. واكتساب مهارات البحث (Process SKills) والوصول إلى معلومات مفيدة تمثل النواتج العلمية . (science products)

عناصر العلم الثلاثة :

أولاً : الموقف (attitude)

من البديهى أن وجود الاستعداد للتعلم ، أو الموقف الإيجابى ، يعتبر عاملاً أساسياً لنجاح التعلّم .. وهذا الاستعداد ليس فطرياً كلية ، وإنما يكتسب كذلك مع التجربة العلمية . وهو يشتمل فى الحقيقة على نوعين

من الاستعداد ، وهما : الاستعداد الذهنى ، والذى يعنى ببساطة القدرة على استيعاب الأفكار العلمية والربط بينها .. والاستعداد الشعورى ، وهو مايقابل الفضول الفطرى الذى يتميز به الأطفال ويدفعهم إلى المعرفة . ويزيد بدرجة واضحة من الاستعداد الذهنى .

ثانياً : مهارات البحث proess skills

أو مهارات التفكير العلمى ، وهى تلك التى تساعد التلميذ على تطبيق الطريقة العلمية فى التفكير وتعرف هذه المهارات أيضا بعمليات العلم .. وهى تشتمل على نوعين من المهارات كما يلى :

(أ) مهارات أساسية

وتتضمن المهارات التالية [١]

١ – الملاحظة observation

تعتبر الملاحظة حجر الزاوية فى أى بحث .. إذ تتجمع الملاحظات مهما كانت بسيطة ، لتكون ظاهرة تستحق البحث والدراسة ..

٢ – القياس Measuring

يستعين التلميذ (أوالباحث عموماً) بأدوات للقياس تساعده على تشخيص الظاهرة .. ولذا يجب الاهتمام بتدريب التلاميذ على كيفية تناول هذه الأدوات منذ التعليم الأولى ، وبتدرج هذا التدريب مع تدرج مراحلهم التعليمية حتى يتقنوا استخدامها .

٣ – التصنيف classification

التصنيف أو التقسيم ،من مهارات البحث التى يجب أن تنمى لدى التلميذ ، ليكون قادراً على تصنيف مالديه من معلومات أوبيانات إلى فئات تبعاً للخواص المشتركة .. كالتصنيف حسب الحجم ، أو الوزن ، أو اللون .. ومن هنا تأتى أهمية تدريب التلاميذ فى المراحل الأولى على كيفية التصنيف لما يحيط بهم فى بيئتهم ، كالطيور والنباتات وغيرها .

٤ –التفسير Interpretaation

وهو مقدرة التلميذ العقلية على تفسير وتحليل ماجمعه من ملاحظات

(١) راجع فى ذلك (تدريس العلوم) : د. عبدالله الحصين ص٢٩

بعد تصنيفها ، بما لديه من معلومات .

٥- الاستنتاج Infering

وهو مقدرة التلميذ العقلية على التوصل إلى نتائج معينة بناء على مقدرته فى ربط مالديه من ملاحظات ومعلومات ..

٦- الاستنباط Deduction

يمثل الاستنباط عملية استخلاص الجزئيات من الكليات.. وبعد الاستنباط من المهارات العقلية الأساسية التى يجب أن يتقنها التلميذ لاستخلاص الجزئيات من القواعد العامة .

٧- الاستدلال Induction

إذا كان الاستنباط هو عملية الجزئيات من الكليات ،فإن الاستدلال هو عملية تتبع لجزئيات للتوصل إلى حكم كلى ..

٨- التنبؤ prediction

وهو المهارة العقلية للتلميذ (أو الباحث) فى استخدام ،مالديه من معلومات لتوقع حادث فى المستقبل .. وذلك بعد تحليل هذه المعلومات وربطها بالحادث .. كما هو الحال فى التنبؤ بسقوط أمطار، عند ملاحظة الغيوم واشتداد الريح وانخفاض درجة الحرارة .

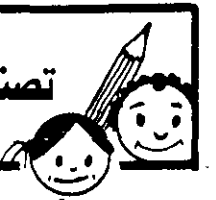
ب - مهارات مكملة :

وهى مهارات عقلية أعلى من المهارات الأساسية ، ومن أهمها :

- التعريف
- التجريب
- الافتراض
- الترجمة
- التحرى
- التخطيط البيانى

ثالثا : النواتج العلمية sceneproducts

ونعنى بها مايمكن أن يستخلص بمهارات البحث العلمى ، و لذا لابد لنا أولاً من الدراسة التالية :



تصنيف المعرفة .. أو البناء الهرمي للمعرفة [1]

إن من أهم الأهداف العامة لتدريس العلوم ، كما سنذكر ، تطوير قدرة التلميذ على اكتساب المعرفة العلمية المناسبة بصورة وظيفية ، حتى يشعر التلميذ بالعلاقة بين مايدرسه وبين ما يشعربه من اهتمامات وضروريات فى حياته اليومية وتتدرج المعرفة العلمية من البساطة إلى الصعوبة تبعاً لما بها من معلومات ، هذا التدرج أو التصنيف ، هو مايعرف باسم ، البناء الهرمى للمعرفة . بدءاً من الأبسط إلى الأصعب كما يلى :

١- الحقائق أو المعارف :

الحقائق العلمية هى مجموعة النتائج أو الملاحظات والصفات الخاصة بموقف معين أو مادة معينة ، والناتجة عن الملاحظة أو الإحساس المباشر بشرط التأثر من صدق الملاحظة والإحساس [2] .

والحقائق العلمية هى الوحدات التركيبية البنائية الأساسية للعلم ، إذ أنه عن طريقها يمكن بناء المفاهيم والمبادىء [3] .

ومن أمثلة الحقائق العلمية : يتفاعل الماغنسيوم مع حامض الأيدروكلوريك ليعطى أيدروجين.. يحتوى دم الإنسان على نوعين من كرات الدم ، حمراء وبيضاء .. يوجد على جذور نبات الفول عقد بكتيرية وهناك ثلاثة أساليب أساسية لتعلم الحقائق هى [4] :

* **الملاحظة** .. حيث يمكن إدراك الحقائق عن طريق حواس الإنسان مباشرة وقد يحتاج الأمر إلى عوامل مساعدة مثل الميكروسكوب أو أدوات القياس الدقيقة .

* **التجريب** : إذ أن بعض الحقائق لايمكن إدراكها إلاّعن طريق التجريب .. كما فى حالات التفاعلات الكيماوية والعمليات التى تجرى

(١) يرجع فى ذلك إلى : (معلم العلوم)د . رشدى لبيب ص ٩٤ ، (تدريس العلوم) د. عبدالله الحصين ص٤٣ (٢) معلم العلوم : د . رشدى لبيب ص٩٤

(٣) تدريس العلوم د.عبدالله الحصين ص ٤٤ (٤) معلم العلوم : د . رشدى لبيب ص ٩٥

داخل جسم الكائن الحى .

* الاعتماد على مصادر أخرى لتعلم الحقائق ، مثل الاستعانة بالكتب ، أو شرح المدرس ، والبيانات نوع من الحقائق العلمية ، تختص بوصف الظواهر والأحداث وصفاً كميا .. ومن أمثلتها : كثافة النحاس ٨٫٩ جم/سم٣ ، ينصهر البرافين عند ٥٢°م .

٢- المفاهيم :

المفهوم ، كما يعرفه د . رشدى لبيب ،[١] هو تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أوحقائق ، وعادة ما يعطى هذا التجريد اسماً أو عنواناً .. فكلمة التأكسد مثلاً ما هو إلا اسم لمفهوم معين ينتج من إدراكنا للعناصر المشتركة بين المواقف التى تتحد فيها مواد عديدة مع الأكسجين، أو تفقد فيها هذه المواد بعض إلكتروناتها بحيث يمكن أن نقول بأن الأمر المشترك بين هذه المواقف هو الاتحاد مع الأكسجين أو فقد الإلكترونات .. وحينئذ نقول بأنه طالما توجد هذه الحالة فإنها تسمى تأكسداً ..

وحتى يرسخ تعريف المفهوم فى أذهاننا ، وكيف يستخلص المفهوم من مجموعة حقائق يذكر د . عبد الله الحصين [٢] هذا المثال عن علاقة درجة الحرارة بالماء فى الحقائق التالية :

- يزداد طول ساق من الحديد عند ارتفاع درجة حرارته
- يزداد طول ساق من النحاس عند ارتفاع درجة حرارته .
- يزداد طول ساق من الألمونيوم عند ارتفاع درجة حرارته .

من هذه الحقائق الثلاث نلاحظ أن ارتفاع درجة حرارة الساق أدى إلى زيادة طول المادة ، وهذا ما يسميه العلماء « التمدد الطولى» ..

ومفهوم التمدد الطولى يعنى : ازدياد طول المادة عند ارتفاع درجة حرارتها .

وتتصف المفاهيم العلمية ،بالنمو والتطور تبعاً لتطور معارفنا العلمية وظهورحقائق جديدة ، وأيضاً تبعاً للنموالعقلى للتلميذ ورحلته التعليمية ، فمفهوم الحمض عند تلميذ المرحلة الابتدائية هو مادة ذات طعم لاذع .. ثم يتطور هذا المفهوم بعد ذلك فى المرحلة الإعدادية إلى مادة ذات طعم

(١) المصدر السابق ص٩٦ (٢) تدريس العلوم : د . عبدالله الحصين ص٤٧

لاذع تحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر ، ثم بعد ذلك يتطور فى المرحلة الثانوية إلى أن الحمض بالإضافة إلى ماسبق ، لابد من أن يحتوى على الهيدروجين ، وأن الخواص الكميائية للحمض تنتج من تأين ذلك الهيدروجين أثناء التفاعل ..

٣- المبادىء والقواعد :

المبدأ هو عبارة لفظية توضح علاقة عامة أو صورة متكررة فى أكثر من موقف .. وهو بهذا يشمل القواعد والقوانين [١] .. فمثلا إذا قلنا ، إن حجم قدر معين من الغاز يتناسب مع ضغطه تناسباًعكسياً ، فإن هذا يعنى أن هذه العلاقة تنطبق على جميع الغازات بشرط ثبات المتغيرات الأخرى .

ولكى نتفهم هذا جيداً نعود إلى المثال السابق عن علاقة درجة الحرارة بالمادة، فنقول : [٢]

-يزداد طول ساق من الحديد عند ارتفاع درجة حرارته .

- يزداد طول ساق من النحاس عند ارتفاع درجة حرارته .

- يزداد طول ساق من الألمونيوم عند ارتفاع درجة حرارته فإذا قمنا بصياغة عامة حول هذه الحقائق ، يمكننا أن نقول : يزداد طول ساق من المعدن عند ارتفاع درجة حرارته ..

ولأن هذه الزيادة فى طول الساق يعبر عنها بمفهوم التمدد فإنه يمكن : إطلاق المبدأ التالى

تتمدد المعادن بالحرارة .

*** الفرق بين المبدأ والقاعدة :**

لاحظنا أن المبدأ عبارة عن وصف كيفى لعلاقات عامة .. فإذا تم الوصف بطريقة كمية تحوّل المبدأ إلى قاعدة .. تأمل العبارة التالية : إذا غمر جسم فى سائل فإنه يلقى دفعاً من أسفل إلى أعلى ...هذا الدفع يساوى وزن السائل المزاح ..نجد أن هذه العبارة وصفت فى نصفها الأول بطريقة كيفية أثر السائل على الجسم المغمور ، بينما وصفت فى نصفها الثانى بطريقة كمية مقدار هذا الدفع .. ولذا فإن هذه العبارة وماشابهها

(١) تدريس العلوم ص ٩٩ (٢) تدريس العلوم : د. عبدالله الحصين ص ٤٩

تسمى قاعدة [١]

٤- القوانين :

يتشابه القانون كثيراً مع القاعدة ، فإذا كان الوصف فى القاعدة يصاغ بطريقة كمية ، فإنه فى القانون يصاغ على هيئة علاقة رياضية ..

فإذا كانت العلاقة بين شدة التيار الكهربى المار فى موصل وفرق الجهد بين طرفى الموصل نقول : إن فرق الجهد بين طرفى الموصل يتناسب تناسباً طردياً مع شدة التيارالمار فيه .. هذه العلاقة أمكن صياغتها رياضياً هكذا :

$$V=IR$$

حيث V فرق الجهد بالفولت I شدة التيار بالأمبير

R مقاومة الموصل بالأوم

وهذا مايعرف بقانون أوم .

٥- الفروض والنظريات :

يوضح د . رشدى لبيب الفرق بين الفرض والقانون ، فيقول [٢] :

الفرض : محاولة لتفسير مجموعة من الوقائع أو الحقائق ، والفرق بين الفرض والقانون ،هو أن القانون فرض ثبتت صحته تجريبيا،بينما الفرض تفسير لم تثبت صحته تجريبياً ، ولكنه صحيح من الناحية المنطقية ، ودليل صحته هو الشواهد المرتبطة بالوقائع التى يفسرها ..

أما النظرية فهى مجموعة من الفروض المترابطة معاً ، والتى تقدم تفسيراً لمجموعة كبيرة من الوقائع والحقائق يتضمنها مجال علمى .

وبسبب هذا الترابط بين فروض النظرية ، فإنها تساعد على تفسير بعض الظواهر ، وأيضاً تسمح بالتنبؤ ببعض المشاهدات والأحداث [٣] .

ولكى يتضح لنا دور النظرية فى التفسير والتنبؤ دعنا نبحث عن إجابات الأسئلة التالية :

– لماذا نشم رائحة العطر فى الغرفة التى بها زجاجة مفتوحة من العطر ولو على بعد أمتار منا ؟ .

(١) المرجع السابق ص٥١ (٢) معلم العلوم ص ١٠٠ (٣) تدريس العلوم : د . عبدالله الحصين ص٥٢

– لماذا يسهل قسمة كمية من الماء فى كوبين بينما يستحيل قسمة قطعة من الحديد بنفس الطريقة ؟

– لماذا تتمدد قضبان السكك الحديدية صيفاً وتنكمش شتاءً ؟

– وإذا كان يستحيل علينا الإجابة عن هذه الأسئلة باستخدام حقيقة واحدة ، أو مبدأ واحد ، أوقانون واحد.. فإنه يمكننا الإجابة عنها باستخدام نظرية واحدة ، هى النظرية الجزيئية للمادة ، والتي تتكون من مجموعة فروض هى :

– المادة تتكون من جزيئات

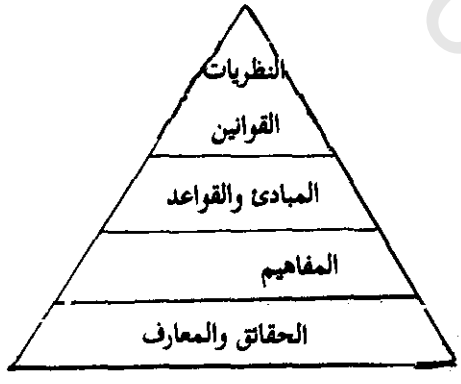
– الجزيئات فى حركة مستمرة أو تكون أكبر مايمكن فى الغازات .

– ترتبط الجزيئات فيما بينها بقوة تماسك ، والتى تكون أكبر ما يمكن فى المادة الصلبة ، وأقل مايمكن فى الغازات .

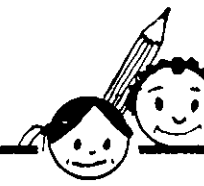
– يوجد بين الجزيئات مسافات بينية .

– الجزيئات لها طاقة حركة .. إذا علمنا هذه الفروض جيداً أمكننا الإجابة عن الأسئلة السابقة بسهولة .

وبعد استعراضنا لهذا التصنيف أو التدرج لمادة العلم من الأبسط إلى الأعم .. أمكن تمثيلها بالشكل التالى ، والذى يعرف بالبناء الهرمى للمعرفة العلمية .. حيث اختلاف الحقائق والمعارف (أوالبيانات) ، وهى كثيرة قاعدة الهرم .. بينما جاءت النظريات ، وهى قليلة مركزة فى القمة :



المثلث الهرمى للمعرفة



كيف تساعد الطفل على التعلّم ؟

يتميز الأطفال الصغار بقدرات محدودة سواء من حيث قدراتهم اللغوية أو قدراتهم على الاتصال بالآخرين أو قدراتهم العضلية ، كما يميلون للثوران المفاجيء . ومع تقدم السن واكتساب الخبرات الجديدة ، يصيرون أكثر انسجاماً مع أقرانهم ، وأكثر اعتماداً على أنفسهم ، كما تصبح قدراتهم اللغوية و الكلامية أكثر تعقيداً ، بالإضافة لزيادة نموهم العضلى وقدراتهم الجسمانية . كما ينمو كذلك عقل الطفل ومشاعره و إحساسه بالثقة بالنفس مع اكتساب الخبرات الجديدة . وهذا النمو والتغير يحدثان تدريجياً مع الوقت .. لكن الأطفال فى حاجة كذلك إلى الخبرات والتجارب التى تساعدهم على نمو تفكيرهم ، وتنشيط قدراتهم اللغوية ، وتنمية مهاراتهم الاجتماعية وثقتهم بأنفسهم ، كما يحتاجون أيضاً إلى أنشطة جسمانية مختلفة . فالطفل يحتاج منك إلى أن تعتنى بهذه الأشياء التالية لتعينه على النمو الذهنى والجسمى وتساعده على التعلم .

إثارة حواس الطفل :

يعتمد الأطفال الصغار على استخدام حواسهم الخمس إلى درجة كبيرة فمثلاً إذا تحدثنا للطفل عن الثدييات فإن ذلك يكون أقل إثارة وتحفيزاً له عما إذا اتحنا له الفرصة ليشم أو يلمس أو يسمع أو يلاحظ أحد الحيوانات الثديية فى حظيرة المدرسة .. أو تخيل أنك تتحدث للطفل عن مذاق الأطعمة ؛ الحلو والمر واللاذع والحريف دون أن تمكّنه من التذوق ، فلاشك فى أن ذلك لا يثيره ولايعلمه كما لومنحت له الفرصة لاستخدام حاسة التذوق فى ادراك هذه المذاقات المختلفة .

الإهتمام بالنشاط الجسمانى :

يستطيع عادة الأطفال الكبار (تلاميذ المرحلة الإعدادية) الجلوس لفترات طويلة لتلقى العلم أكثر من الأطفال الصغار (تلاميذ المرحلة الإبتدائية) .. ويرى بعض الأطباء أن هذه القدرة على الاحتمال أو التكيف

ترتبط بنمو المخ (الفص الأمامى من المخ) حيث أنه لايزال يستمر فى النضج فيما بين ٦-٩ سنوات من العمر .

وبذلك يكون من المناسب فى تعليم الأطفال الصغار الاعتماد على إدراجهم فى أنشطة جسمانية مختلفة هادفة تساعدهم على نمو اللغة والتفكير واكتساب الخبرات وتلبى عندهم كذلك رغبتهم الفطرية فى المشاركة والألعاب الجماعية .

تشجيع النمو اللغوى :

يتعلم الطفل اللغة وكيفية استخدامها عن طريق التحدث لاعن طريق التلقين .. فهو يتعلم اختيار الكلمات وتنسيق العبارات من المحادثات سواء كانت تتم بين طفل وطفل آخر أو بين طفل وآخر بالغ ولذلك فإنه من الضرورى أن تهتم فى المقام الأول بتهيئة الاتصالات لتبادل الأفكار والعبارات لمساعدة النمو اللغوى ، على أن يكون الاهتمام بعد ذلك باستخدام اللغة استخداماً صحيحاً من حيث تطبيق قواعد النمو والنطق الصحيح .

الاهتمام بالنشاط الاجتماعى .

إن النمو الاجتماعى عند الطفل يرتبط إلى حد كبير بنجاحه الدراسى . فمن الملاحظ أن الأطفال الذين لايستطيعون التكيف اجتماعياً مع أقرانهم عادة ما تقل قدرتهم على التحصيل الجيد والتقدم الدراسى .. بينما نجد أن الأطفال يحرزون تقدما واضحاً فى المدرسة إذا ما اتيحت لهم الفرصة للعمل والتعاون من خلال مجموعات . ولذلك يجب الاستفادة من هذه الناحية فى تعليم مادة العلوم خاصة أنها تهيىء الفرصة للأطفال فى الاشتراك الجماعى لعمل العديد من الأنشطة والتجارب العلمية .

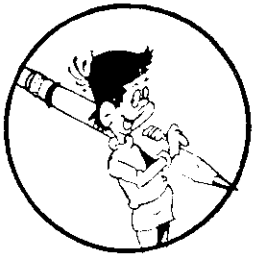
تقدير الذات :

يميل الطفل دائما من خلال القيام بأنشطته المدرسية أن يستحوز على تشجيعه وتقديره له .. وإن لم يوفق فيما يقوم به من عمل فإنه عادة مايشعر

بعدم قدرته على النجاح أو بتخلفه عن الآخرين ، مما يقاوم اكتسابه للثقة بالنفس والتى لاتزال فى دور النمو . وبناء على ذلك ، فإنه يجب أن يتسم العمل المدرسى بالمشاركة أكثر من المنافسة لأن المشاركة بالإضافة لأنها أحد المتطلبات التى يحتاج إليها تعليم الأطفال ،كما سبق التوضيح ، يساعد على بناء الثقة بالنفس وتقديرالذات بينما قد يؤدى عقد المنافسة بين طفل وآخر إلى تسّرب الشعور بالإحباط وضعف الثقة بالنفس عند الطفل المتخلف بالنسبة لغيره .

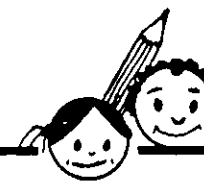
تنظيم الوقت وإعطاء فرصة كافية للطفل :

إذا كان لايمكننا طلب المزيد من الوقت إلا أنه بإمكاننا أن نوزعه توزيعاً جيداً ومناسباً . والحقيقة أن الأطفال الصغار يحتاجون إلى وقت ليس بقصير لكى يمكنهم اكتساب مهارات التعلم والنمو الذهنى والاتصال بالآخرين .. وبالتالى فإنهم يحتاجون منا إلى شيء من التمهل والصبر فى استيعاب مانمليه عليهم من معلومات ومانتوقعه منهم من نتائج وهذا يتطلب بالتالى توزيع وقت الدراسة توزيعاً جيداً بين الأنشطة الدراسية المختلفة بحيث نتيح للطفل فرصة التعلم واكتساب الخبرة من نواح مختلفة .



obeikandl.com

أساليب تدريس العلوم



«فاقد الشيء لايعطيه» .. تعميم يطبق فى جميع مجالات حياتنا اليومية .. ويمكن تطبيقه بشكل خاص فى مجال تدريس العلوم ..

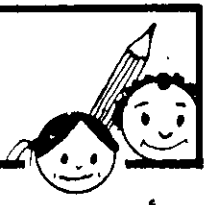
وإذا كان أول شروط المدرس الناجح أن يكون فاهماً لمادته متمكناً منها، فهذا ليس كافياً لتحقيق التدريس الجيد ..

فالتدريس الجيد [1] له أصوله ، وله طرقه الخاصة ، شأنه فى ذلك شأن أى مهمة أخرى ومن هنا كانت معرفة المدرس بأصول مهنته شرطاً أساسياً أيضاً لنجاحه فى مهنة التدريس .

ولا شك فى أن المدرس هو أساس عملية التعليم والتعلم ، فنجاح التدريس يتوقف على مدى إيمان المدرس برسالته ، وعلى ما يبذله من جهد فى سبيل تحقيق غايات التربية بصفة عامة ، وأهداف مادته بصفة خاصة .. وعلى ذلك فإنه ليس النشاط التعليمى فى حد ذاته ، بل إيمان المدرس بما يعمل وفهمه للطرق التى توصله إلى تحقيق أهدافه ، هما أول مقومات النجاح فى مهنة التدريس .

هنا سوف نتناول أهم أساليب تدريس العلوم ، مع توضيح ايجابيات وسلبيات كل منها .

(١) يراجع فى ذلك (تدريس العلوم والتربية العلمية) ص ١٩٤



أولاً :أسلوب المحاضرة [1] Lecture

أسلوب المحاضرة ، أو الشرح النظرى ، يعتبر من أقدم أساليب التدريس وأكثرها شيوعاً فى المدارس بمراحلها المختلفة ، وأيضاً فى الجامعات .. والمدرس هو المحور الأساسي فى هذا الأسلوب ، فعليه أن يكون ملماً جيداً بالمادة ، يقوم بشرحها وتبسيطها ، من استخدام السبورة فى بعض الأحيان .

ويقتصر دور التلاميذ هنا على الاستماع والإنصات فى هدوء ، وتدوين بعض الملاحظات دون المشاركة فى مناقشات مع المدرس .

مميزات أسلوب المحاضرة :

يمتاز أسلوب المحاضرة بما يلى :

يفضل هذا الأسلوب فى حالات الأعداد الكثيرة من التلاميذ مع قلة عدد المدرسين .

يفيد هذا الأسلوب فى الاقتصاد فى الوقت فى حالات طول المقررات الدراسية ، حيث يمكن تغطية قدر كبير من هذه المقررات فى زمن محدود ، وبعرض منطقى منظم ، ومن ثم استيعاب التلاميذ لقدر معقول من هذه المقررات .

يفيد أسلوب المحاضرة فى حالات قلة التجهيزات المعملية .. إذ يمكن الشرح النظرى فى الفصول بعيداً عن المعامل .

توفير جو من الهدوء داخل الفصل ، مما يتيح فرصة أفضل للمدرس فى الإلقاء والشرح ، إذ كما قلنا يقتصر دور التلاميذ هنا على الإنصات وتدوين ما يحتاجون إليه من ملاحظات .

يحافظ أسلوب المحاضرة على ما قد يستخدمه المدرس أثناء الشرح من بعض الأجهزة والأدوات ، ورغم قلتها ، إذ يقتصر استخدامها هنا على المدرس ، ولا دخل للتلاميذباستخدامها

---

(١) يراجع أيضاً فى ذلك : (تدريس العلوم والتربية العلمية) : د . إبراهيم بسيونى عميرة ، د . فتحى الديب ، (تدريس العلوم) : د . عبد الله على الحصين ، بيت التربية للنشر والتوزيع المملكة العربية السعودية . ص ١١٤

كل هذه المميزات أو الخصائص لأسلوب المحاضرة أو الشرح في التدريس تمثل إغراءً كبيراً بالنسبة للمدرس ، فتراه إذا أعوزه الوقت ، أو واجهته مشكلة كثرة عدد التلاميذ فى الفصل مع ضعف إمكانات المعامل، فإنه يجد فى هذا الأسلوب أقرب مهرب وأسهل ملاذ .

عيوب أسلوب المحاضرة

وإذا كان أسلوب المحاضرة من أكثر الأساليب اتشاراً واستخداماً ، فإن هذا لايعنى أنه أفضلها .. ولابد أن يدرك المدرس أن عقول التلاميذ ليست أوعية خاويةيمكن ملؤها بالمعلومات فى أى وقت .. فعادة مايكون التلاميذ، خاصة فى سنوات دراستهم الأولى فى مرحلة المراهقة ، شاردى العقل ، قليلى الصبر ، منصرفى الذهن ، وبالتالى لابد من استخدام أساليب آخرى تشد الانتباه ، وتستحوذ على عقول التلاميذ ، حتى يظل المدرس دائماً آخذاً بزمام الأمور .

ويمكن حصر أهم جوانب القصور فى أسلوب المحاضرة فيما يلى :

يعد أسلوب المحاضرة من الأساليب السلبية لما يصاحبه من شرود التلاميذ الذهني ، والملل وذلك نتيجة طول الحديث ورتابته .

يهمل هذا الأسلوب قدرات الطفل الطبيعية ، وبالتالى لاينمي فيه روح النشاط والابتكار .

يعتمد هذا الاسلوب أساساً على ذاكرة التلميذ وقدرته علي استيعاب مايلقى عليه من معلومات نظرية ، ويهمل فى المقابل مهارات الطفل وجوانب معرفية أخرى كالفهم والتطبيق .

نظراً لاعتماد هذا الأسلوب على الشرح النظرى ، فإنه يهمل فى المقابل الوسائل التعليمية الحسية ، كاللوحات وغيرها ، ذات التأثير الإيجابي فى توعية التلميذ وتنمية مهاراته الفكرية والتطبيقية .

كيف يمكن تحسين أسلوب المحاضرة ؟

وليس معني وجود بعض جوانب القصور فى أسلوب المحاضرة ، كواحد من أهم اساليب تدريس العلوم ،أن نرفضه كلية ، بل علينا أن نحسن

استخدامه فى المواقف التى تستدعي ذلك ، وهذا يعتمد أساساً على مهارة المدرس وحسن تقديره .

فمثلاً [1] :

لايجوز استخدام العرض اللفظي (المحاضرة) كوسيلة للتعليم فى مواقف يمكن فيها أن يكتسب التلاميذ خبرات حسية مباشرة عن طريق أساليب أخرى من آساليب التعلم .. فالجهاز الهضمي للأرنب مثلاً ، يمكن عن طريق تشريح الأرنب أن يراه التلاميذ ويحسوه ، فلا يجوز إذن لأن يستبدل بهذه الخبرة المباشرة عرض لغوي لفظي (المحاضرة) .. فالمدرس مهما بلغت كفاءته لن يستطيع أن يصل بالتلاميذ إلى تكوين صورة ذهنية شاملة عن الجهاز الهضمى .. وكذا الحال بالنسبة للبنات ، وغيرها من الموضوعات التي تتوافر فيها فرص اكتساب المعرفة بالخبرة المباشرة ، أو غيرها من الخبرات السمعية والبصرية العرضية .

ولايجوز أن يقوم المدرس بالمحاضرة والإلقاء فى مواقف يمكن أن يكون اشتراك التلميذ فيها أكثر إيجابية أو يمكن فيها أن يتوصل التلميذ إلى المعلومات بنفسه ، فتقديم المعلومات إليه جاهزة فى مثل هذه الحالة فيه تعطيل للفكر وحد لإيجابية التلميذ .

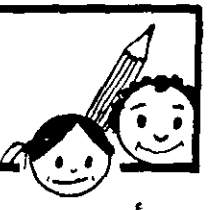
فإذا رأى المدرس ضرورة استخدام أسلوب المحاضرة ، فيجب عليه أن يبذل غاية جهده لكى يكون محاضراً ناجحاً ، فيصل بمحاضرته إلى أقصي درجة ممكنه من الفاعلية ، كأن يكون نطقه للألفاظ واضحاً ، وأن يتأكد من أن كل تلميذ فى الفصل يسمعه جيداً ، وأن يشيع صوته الثقة والسيطرة ، وألا يتكلم علي وتيرة واحدة ، بل يغيرمن نبرات صوته ، يرفع فيها ويخفض ليؤكد النقاط المهمة .. ويفرق بين ماهو مهم وما هو أقل أهمية .. كما يعمل علي إبراز النقاط الأساسية للموضوع ، ويعرض المباديء المهمة فى مواقف متعددة متنوعة ، ولاينتقل من مبدأ إلي آخر إلا بعد أن يكون قد مهد لهذا الانتقال تمهيداً كافياً .

ومن عوامل نجاح العرض الاستعانة بالسبورة لبيان تسلسل العرض ، بحيث يري التلميذ أمامه سجلاً للمفاهيم الأساسية للموضوع .. ويري بعض الرسوم التوضيحية ، وغير ذلك مما يعين على الفهم و الوضوح .

---

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص ٢١٠

يجب ألا يتردد المدرس فى التوقف عن متابعة محاضرته إذا رأى ملامح الحيرة أو عدم الفهم على تلاميذه ، فيتوقف ليسأل ويناقش ويوضح إلى أن تزول الصعوبة ويتضح الغموض .



ثانيا : أسلوب المناقشة Discussion

أسلوب المناقشة ، أو تبادل الأسئلة والأجوبة ، هو ذلك الأسلوب الذي يعتمد على تبادل الأسئلة ، وتكوين حوار بين التلاميذ وبين المدرس ، أو بين التلاميذ أنفسهم تحت إشراف المدرس ، وذلك بهدف التوصل إلى المعلومات والمفاهيم الأساسية المطلوبة ، عن طريق المشاركة الفعالة للتلاميذ ..

ويعتمد هذا الأسلوب على مهارة المدرس وقدرته على إدارة الحوار والمناقشة ، والتدرج بالأسئلة وتنويعها حتى يصل بتلاميذه إلى استنباط المعلومات المراد التوصل إليها .

ومادة العلوم بصفة عامة ، يمكن تطبيق هذا الأسلوب فيها ، وكما ذكرنا يعتمد ذلك علي مهارة المدرس وخبرته فى التدرج بالأسئلة .. كمايتضح من هذين المثالين :

مثال (١) : [1]

فى درس عن العلاقة بين شدة التيار الكهربى وفرق الجهد ، يحاول المدرس أن يتوصل بتلاميذه إلي تصميم الدائرة الكهربية التى تساعد على دراسة تلك العلاقة .

يسأل المدرس عن المصدر الكهربي الذي يمكن استخدامه فى مثل هذه الدائرة .

فتكون الإجابة : عموداً كهربياً أو مركماً .

---

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص٢١٤

ثم يسأل عن الموصل الذى سيقاس فرق الجهد بين طرفيه ، وشدة التيار المار فيه .

ويجيب التلاميذ بإمكان استخدام مقاومة ثابتة ذات قيمة مناسبة .

فيسأل المدرس عن الجهاز الذى سيستخدم فى قياس شدة التيار .

فيجيب أحد التلاميذ بأنه الأميتر .

ويكون السؤال التالى عن كيفية توصيل الأميتر فى الدائرة .

ويكون الجواب : على التوالى ..

وأثناء ذلك يقوم المدرس برسم تخطيطى لما يتفق عليه من أجزاء الدائرة الكهربية على السبورة .

ويستمر المدرس فى تدرجه فى المناقشة ، فيسأل عن الجهاز الذي سيستخدم لقياس فرق الجهد بين طرفى المقاومة الثابتة ..

فيكون الجواب . الڤولتميتر .

يسأل المدرس عن كيفية توصيله فى الدائرة ..

فتكون الإجابة : يوصل على التوازى مع طرفي المقاومة

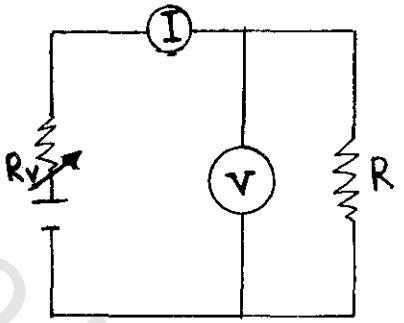
يسأل المدرس بعد ذلك عن الطريقة التى يمكن أن تستخدم لتغيير شدة التيار فى الدائرة .

وتتعدد الإجابات ، فيقترح بعض التلاميذ أنه يمكن استخدام مركم واحد أولاً وتؤخذ قراءتا الأميتروالڤولتميتر، ثم يستبدل المركم بمركمين متصلين على التوالى وتؤخذ قراءتان جديدتان ، وبعد ذلك تستخدم ثلاثة مراكم .. وهكذا .

ويقترح آخرون بدلاً من ذلك استخدام مقاومة متغيرة (ريوستات) على التوالى فى الدائرة وتؤخذ قراءتا الأميتروالفولتميتر ، ثم تغير المقاومة التى تدخل من الريوستات فى الدائرة وتؤخذ قراءات جديدة وهكذا .

وكلا الافتراضين صحيح ويمكن تطبيقه .

ويكون الشكل النهائى فى الدائرة المقترحة هكذا :



حيث R ,المقاومة الثابتة
V الفولتميتر
I الأميتر
R الريوستات أو المقاومة المتغيرة

مثال (٢) [١] :

عند دراسة طفو الأجسام .. يحضر المدرس حوضاً به ماء ، ويضع فيه مكعباً من الخشب ، وكرة كبيرة من الحديد ، وكرة كبيرة من ورق القصدير المضغوط ، وقطعة كبيرة من الفلين علي شكل مكعب .. ثم يسأل التلاميذ عما يلاحظونه .

يخبره بعض التلاميذ أن بعض الأجسام تغوص فى الماء ، بينما بعضها يظل طافياً .

وهنا يثير المدرس مشكلة طفو بعض الأجسام فوق الماء وغوص بعضها فيه .

يفترض التلاميذ لذلك عدة فروض :

أ – الأجسام الكروية الشكل تغوص فى الماء ، بينما المكعبة منها تطفو فوقه .

ب- الأجسام المصنوعة من الحديد تغوص فى الماء .

ج- الأجسام المصنوعة من الخشب تطفو فوق سطح الماء .

ويمكن مناقشة كل هذه الفروض مع التلاميذ ، واستخدام التجارب المختلفة لاختبار صحتها .. وإجراء مزيد من التجارب باستخدام مواد وأجسام مختلفة ، ومصممة علي شكل نماذج للسفن .. كذلك تستخدم سوائل مختلفة كالزيت والجليسرين والزئبق ..

ومن مناقشة هذه الفروض يمكن التوصل بالتلاميذ إلى شرح المفاهيم الغامضة أو غير الدقيقة علمياً .. ويمكن التدرج بهم إلى تكوين مفهوم

---

(١) يراجع تدريس العلوم والتربية العلمية ص ١٧٤

مناسب عن كثافة المادة ، والكثافة المتوسطة للجسم ، ويساعد التلاميذ على التوصل إلى التعميم التالى : يطفو الجسم فوق سطح السائل إذا كانت الكثافة المتوسطة للجسم أقل من كثافة السائل .. ويغوص الجسم فى السائل إذا كانت الكثافة المتوسطة للجسم أكثر من كثافة السائل .

ويمكن تطوير المناقشة إلى تفسير ظواهر مختلفة .تتعلق بهذا الموضوع، مثل زيادة الجزء المغمور من السفينة عند انتقالها من الماء المالح إلى الماء العذب .. أو استخدام إطارات المطاط المملوءة بالهواء ، أو المصنوعة من الفلين للتدريب على السباحة .. ويكون هذا بداية معالجة مشكلة جديدة..

مميزات أسلوب المناقشة :

* لاشك فى أن أسلوب المناقشة أكثر إيجابية من أسلوب المحاضرة حيث يشجع التلميذ على مشاركة المدرس ، وبالتالى يتحول التلميذ من موقف المستمع والمتفرج إلي موقف المشارك الإيجابي .

* يتيح هذا الأسلوب للتلاميذ فهما أكثر عمقاً ورسوخاً ، نظراً لمشاركتهم وفعاليتهم فى المناقشة واستنتاج المعلومات .

* ينمى أسلوب المناقشة مهارات التلميذ ، ويعوده التفكير المنطقى المنظم .

كما فى حالة أسلوب المحاضرة ، فإن أسلوب المناقشة يمكن استخدامه فى حجرات الدراسة العادية ، بدون ، أوبأقل قدر ممكن من استخدام الوسائل التوضيحية .

عيوب أسلوب المناقشة :

هذا الأسلوب إن لم يدعمه المدرس بالوسائل التوضيحية ، كالسمعية والبصرية ، التي تساعد علي اكتساب التلميذ خبرات حسية ، فإنه لا يختلف كثيراً عن أسلوب المحاضرة السابق ذكره .

يحتاج هذا الأسلوب إلى نوعية مميزة من المدرسين ، ذوى كفاءة عالية فى فن الحوار بالسؤال ، إذ أن الأسئلة غيرجيدة الصياغة تؤدى إلى بلبلة أفكار التلاميذ .

كثرة توجيه الأسئلة من قبل المدرس يؤدى إلي تشتيت انتباه التلاميذ وشرودهم بعيداً عن المغزى الحقيقى لموضوع الدرس .

هذا الأسلوب يحتاج إلى مدرس حازم ، حتى لايتحول أسلوب الحوار والمناقشة إلى فوضى داخل قاعة الدرس .

كيف يمكن تحسين أسلوب المناقشة ؟

يمكن للمدرس الناجح أن يحسن من كفاءة أسلوب المناقشة ، وذلك بحسن استخدامه لخبراته الشخصية ومهاراته ، وبالاستعانة بهذه المقترحات :

* ضرورة صياغة السؤال بصورة جيدة واضحة ، لاتحتمل التأويل .. وكلما كان السؤال قصيراً كان أفضل .

* الاهتمام بطريقة إلقاء السؤال إذ يفضل أن يلقى بثقة وصوت واضح يسمعه جميع تلاميذ الفصل .

* بعد توجيه السؤال على المدرس يترك للتلاميذ فرصة للتفكير ، قبل أن يقع اختياره على أحدهم للإجابة .. فذلك أدعي لإعمال الفكر وضمان المشاركة الإيجابية من قبل التلاميذ .

على المدرس ألا يحدد تلميذاً بعينه للإجابة عن السؤال قبل إلقائه ، فذلك يؤدي إلى تراخي بقية التلاميذ ، وبالتالى يتضح لنا خطأ طريقة اتباع نظام معين ومعلوم مسبقاً فى الإجابة ، مثل اتباع نظام ترتيب التلاميذ فى الجلوس (الإجابة بالدور) أو ترتيب التلاميذ طبقاً لأسمائهم .. ولاغير ذلك.

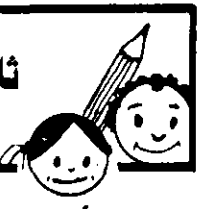
* ضرورة اشتراك جميع تلاميذ الفصل فى المناقشة ، وليتجنب المدرس الاقتصار فى ذلك على مجموعة معينة من التلاميذ ، بل يجب أن تكون الأسئلة متنوعة المستوى ، بحيث يمكن لكل تلميذ ، طبقا لمستواه ، أن يشارك فى المناقشة .

* الاجابات الصحيحة لابد من أن يشجعها المدرس بطريقته ، أما الإجابات الخاطئة فلا يضيق بها صدره ، وإنما عليه أن يساعد تلميذه المخطىء فى التوصل إلى الإجابة الصحيحة ، وبالتالى يعرف الخطأ الذى وقع فيه .

* الأسئلة التى يثيرها التلاميذ داخل الفصل إن كانت تافهة أو لاتمس موضوع الدرس ، فعلى المدرس أن يوضح لمثيرها عدم ملاءمتها فى وضوح واختصار ، أما إذا كانت ضمن موضوع الدرس ، فيفضل أن يعيد المدرس صياغتها ويطرحها على التلاميذ لمحاولة الإجابة عنها .

على المدرس أن يتجنب الأسئلة التى تؤدى إلى إجابات جماعية ، وبالتالى إلى الضوضاء وعدم انتظام الفصل .. فمثلا السؤال بـ (هل) ينقسم التلاميذ فيه إلى فريقين ، فريق يجيب «نعم» والآخر يجيب لا .. مما يؤدى إلى رفع الأصوات ، كل ينتصر لرأيه .. أما السؤال ب «لماذا» فإنه يحتم على التلميذ التفكير جيداً قبل الخوض فى الإجابة ..

على المدرس أن يعود التلاميذ عند الإجابة على الهدوء ورفع الأيدى بانتظام .



ثالثاً : أسلوب العروض العملية Demonstrations

وهو أسلوب يعتمد على مشاهدة التلاميذ لما يعرض عليهم المدرس أثناء شرحه من نماذج أو عينات أوغيرهما ..

مجالات استخدام العروض العملية

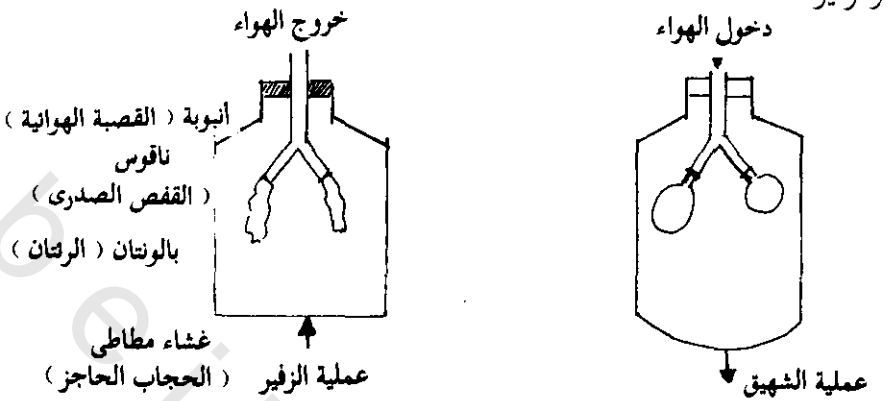
يستخدم أسلوب العروض العملية فى تدريس العلوم بشكل واسع ومجالات متعددة ..كما يتضح مما يلى :

إثارة اهتمام التلاميذ بمشكلة معينة ، ومحاولة البحث عن تفسيرلها .. كأن يحضر المدرس بالونة مملوءة بغاز الهيدروجين ، ثم يتركها فترتفع لأعلى حتى تصل إلى سقف الحجرة ، وهذا المشهد لابد من أن يثير انتباههم ولذا يتساءلون :

لماذا ارتفعت هذه البالونة ، بينما لاترتفع البالونات التى نقوم بنفخها ؟

وبالتالى يستغل المدرس هذه المقدمة المثيرة لبداية دراسة البالونات والغازات التى تستخدم فى ملئها .

استخدام العروض العملية فى توضيح الحقائق والعلاقات .. كأن يستخدم الجهاز التالى لتوضيح علاقة الحجاب الحاجز بعمليتى الشهيق والزفير ..



حيث تمثل الانبوبتان بالرئتين ، بينما يمثل الغشاء المطاطي الحجاب الحاجز .

استخدم العروض العملية فى حل المشكلات .. وتلك إحدى الوظائف المهمة لأسلوب العروض العملية .. فقد تظهرمشكلة أو يثارسؤال من قبل التلاميذ ، ويجد المدرس من ذلك فرصة سانحة لاستخدام العروض العملية فى الإجابة عن هذا السؤال ، مما يضمن للمدرس جذب انتباه التلاميذ لمعرفة الإجابة .. فقد يسأل التلاميذ عن العلاقة بين درجة الغليان وضغط الهواء ، لذا يستخدم المدرس خلخلة الهواء ، ويضع فيها الماء ، لبيان العلاقة بين درجة الغليان وضغط الهواء .

استخدام العروض العملية فى تنمية قدرات التلاميذ على تفسير البيانات والمعلومات ، واستخلاص قواعد وتصميمات من عدد من الحقائق والملاحظات ..

حيث يقوم المدرس بعرض بعض التجارب التى من خلالها يمكن التوصل الى قانون أو تصميم .. كأن يعرض المدرس بعض التجارب التى تبين أن الحديد والألمونيوم والنحاس يتمددون بالحرارة .. ومنها يمكن استنتاج أن المعادن تتمدد بالحرارة

استخدام العروض العملية فى توضيح التطبيقات العملية .. فمثلاً بعد

أن يعرف التلاميذ العلاقة بين درجة الغليان وضغط الهواء ، يمكن استخدام هذه العلاقة وتطبيقها في الحياة العملية للتوصل إلى نظرية عمل أوانى الطهو التى تعمل بهذه الفكرة .

مميزات أسلوب العروض العملية :

من أهم مميزات أسلوب العروض العملية ما يلى :

*يسهم هذا الأسلوب فى تنمية قدرات التلاميذ على الشعور بالمشكلات وكيفية إيجاد الحلول العلمية لها .. كما ينمى لديهم القدرة على الملاحظة الدقيقة وتفسير النتائج تفسيراً علمياً منطقياً .

* يغرس هذا الأسلوب في نفوس التلاميذ الرغبة الأكيدة في البحث والمعرفة بطريقة علمية منظمة .

* يؤدى هذا الأسلوب إلى تعويد التلاميذ فى الوصول إلى تصميم أو قانون بعد دراستهم لعدد من الحقائق أو الملاحظات .

* يوفر هذا الأسلوب الكثيرمن جهد ووقت المعلم ، إذ يكفيه عمل تجربة واحدة يراهاجميع التلاميذ بدلاً من أن يقوم بها التلاميذ فى المعمل

* هذا الأسلوب اقتصادى فى التكاليف ، حيث يوفر فى الأدوات والأجهزة المستخدمة ،إذ أن إجراء تجربة واحدة أمام جميع التلاميذ ، أقل تكلفة من أن يجرى كل تلميذ على حده نفس التجربة .

* هذا الأسلوب مناسب في حالات التجارب الخطيرة ، التى لايمكن للتلميذ أجراؤها بمفرده كما فى حالات تجارب الغازات السامة وشديدة الانفجار .

عيوب أسلوب العروض العملية :

أما مايؤخذ على هذا الأسلوب فأهمها :

* نظراً لاعتماد هذا الأسلوب ، أساسا على المعلم كمحور أساسي فى إجراء التجارب ، فإنه يجعل التلاميذ فى موقف سلبى أثناء عملية التعلم .

* قد لايكون هذا الأسلوب مناسباً لتوصيل المعلومات إلى جميع التلاميذ، فمثلاً عند اجراء تجربة لبيان ارتفاع درجة الحرارة بواسطة الترمومتر، فإنه من الصعب على معظم تلاميذ الفصل ملاحظة ارتفاع الزئبق فى أنبوبة الترمومتر نظراً لدقتها .

* لايتيح هذا الأسلوب للتلاميذ التعرف على الأدوات والمواد المستخدمة فى التجربة عن قرب ليتسنى لهم استخدامها فيما بعد بمفردهم

* هناك مهارات معينة لايمكن أن يكتسبها التلميذ بهذا الأسلوب ، خاصة تلك التى لابد من أن يجربها التلميذ بنفسه .

ماينبغى على المدرس مراعاته قبل إجراء العرض العملى :

فيما يلى بعض الإجراءات والاحتياطات التى يجب على المدرس مراعاتها قبل البدء فى إجراء العرض العملى :

* التأكد من وجود جميع الأجهزة والأدوات المستخدمة فى العرض حتى لايفاجأ المدرس بغياب أى منها مما قد يؤدى إلى فشل العرض أمام التلاميذ. ضرورة فحص الاجهزة والادوات المستخدمة قبل العرض والتأكد من كفاءتها وعلى المدرس مهما كانت خبراته ، ألايغفل اختبار هذه الأدوات للتأكد من نجاح العرض .

* ضرورة أن تكون الأجهزة والأدوات المستخدمة مناسبة ، بحيث يمكن لجميع التلاميذ رؤيتها ومتابعة ما يحدث أثناءالعرض .. فلافائدة من عروض لايراها التلاميذ ولا يعرفون مايدور بها .

* ضرورة أن يكون وضع التلاميذ فى الحجرة أثناء العرض بحيث يسمح لكل منهم بالرؤية الواضحة ، كما يجب على المدرس أن يتأكد من أن الاضاءة فى مكان العرض كافية لتحقيق هذا الغرض .

* ضرورة أن يسبق العرض تمهيد من قبل المدرس ، يهدف إلى مساعدة التلاميذ على استنتاج المعلومات والتصميمات موضوع العرض .

* أن يكون وقت التجربة مناسباً للوقت المحدد للعرض ، ويخطيءبعض المدرسين عندما يقومون بشرح التجربة نظرياً ثم إجراؤها عملياً فى نفس

الوقت المحدد فقط للعرض العملى .. ولذا يفضل ، وبخاصة فى التجارب الطويلة ، أن يتم شرحها نظرياً فى حصة ، وإجراؤها عملياً فى حصة أخرى .

أما التجارب التى تحتاج إلى أيام مثل تجارب الإنبات ، فيفضل أن يتم استنبات البذور قبل موعدالدرس بفترة كافية ، وأثناء هذه الفترة يكلف المدرس مجموعات من التلاميذ بملاحظة هذه العملية ، وتسجيل بياناتهم حتى موعد الدرس العملى .

* ضرورة ترتيب الأدوات والأجهزة المستخدمة بطريقة صحيحة ، تسهل تناولها واستخدامها أثناء العرض ، مما يوفر وقت المدرس .

* أثناء العرض لابد من أن يكون أسلوب المدرس دقيقاً ومنظماً فى كيفية تناول واستخدام الأدوات ، إذ أنه بذلك يمثل القدوة أمام التلاميذ .

* الإلمام بقواعد الأمن والسلامة والاسعافات الأولية داخل المختبرات نظراً لخطورة بعض المواد المستخدمة أثناء بعض العروض .

ماذا بعد الانتهاء من تقديم العرض العملي ؟

العرض الناجح لاينتهى بانتهاء تقديمه ، هذا مايؤكده د . إبراهيم عميرة، د . فتحى الديب [1] ، فما يتبع تقديم العرض لايقل أهمية عما يجب ملاحظته فى مرحلتى الإعداد والتقديم ..

وأهم مايجب مراعاته بعد الانتهاء من تقديم العرض هو الآتى :

أولاً : تقييم العرض العملى :

ويتبع ذلك أمران هما :

أ – الأمر الأول يتعلق بمدى فهم التلاميذ واستيعابهم لموضوع العرض، وهذامايجب أن يكشف عنه المدرس من خلال مناقشة التلاميذ .. فإذا ما تبين للمدرس أن معظم التلاميذ لم يفهموا الموضوع ، كان عليه أن يجهز لإعادة العرض كله أو بعض منه فى وقت آخر مناسب .. حتى يتأكد من إلمام التلاميذ بموضوع العرض .

---

(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص ٢٥١

ب – الأمر الثانى يتعلق بمدى نجاح المدرس فى تقديمه للعرض العملى .. ويمكن للمدرس أن يعرف ذلك من نفسه بنفسه .. عند ما يسأل نفسه : هل كان التحضير جيداً للموضوع ؟

هل كانت الأجهزة المستخدمة مناسبة بحيث أمكن لجميع التلاميذ رؤيتها والتعرف عليها ؟

هل سبق اختبار هذه الأجهزة قبل العرض والتأكد من كفائتها؟

هل كان وقت العرض مناسباً لموضوع التجربة ؟

هل استطاع العرض جذب انتباه التلاميذ ؟

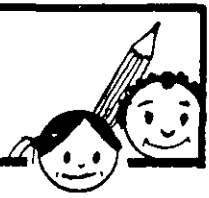
هل كانت الأجهزة فى أماكنها الصحيحة ، بحيث كانت سهلة التناول والاستخدام ؟

إن الإجابة عن هذه الأسئلة وما شابهها ، تمكن المدرس من الوقوف على مدى نجاحه فى تقديم العرض العملى ، وكذا مدى استفادة التلاميذ منه .

ثانياً : إعادة حفظ الأجهزة المستخدمة بطريقة صحيحة :

وذلك ليسهل على المدرس نفسه ، أو غيره ، الحصول عليها وقت الحاجة .. ويفضل أن تصنف هذه الأجهزة ، تبعاً للتجارب المستخدمة فيها.

obeikandi.com



رابعاً: أسلوب الدروس المعملية

الدروس المعملية ، هى ما يقوم بها التلاميذ من تجارب فى المعمل .. وهذا الأسلوب من أبرز الأساليب فى تعليم العلوم ..

وبداية لابد من أن نفرق بين التجربة المعملية والعرض العملى ..

فالعرض العملى يلعب المدرس فيه الدور الرئيسى ، فهو يقدم للتلاميذ المشكلة ، وخطوات العمل ، والنتائج ، وطرق التحقق منها ، وتفسيرها ..

بينما فى التجربة المعملية يلعب التلميذ الدور الرئيسى فيها تحت إشراف المدرس ، حيث يتيح المدرس الفرصة للتلميذ أن يخطط للتجربة مع عدم ذكر نتائجها مسبقاً .. أى أن التلميذ يسعى للوصول إلى تلك النتائج والتحقق من صحتها .

مميزات أسلوب الدروس المعملية :

يمكن أن يحقق أسلوب الدروس المعملية الأغراض التالية [1] :

يهيئ هذا الأسلوب للتلميذ الفرصة لاكتساب الخبرة المباشرة ، فالتلميذ عندما يقوم بإجراء التجربة بنفسه فإنه يلمس ويشم ويتذوق مايقوم به .. فهو يحس بقوة جذب المغناطيس ، ويرى بنفسه تغير لون ورقة عباد الشمس عند غمسها فى محلول الصودا الكاوية .. وغير ذلك مما يضع التلميذ موضع الباحث والمكتشف .

يكتسب هذا التلميذ المهارات الأساسية فى استخدام الأجهزة والأدوات التى تناسب مرحلته التعليمية .. وكذا طريقة حفظها والعناية بها .

ينمى هذا الأسلوب فى التلميذ كثيراً من المهارات الإضافية التى يحتاج إليها الطفل فى حياته اليومية ، كالقدرة على التفكير العلمى ، والتخطيط المنطقى .. وتوقع النتائج .

---

(١) راجع فى ذلك تدريس العلوم والتربية العلمية ص ٢٦٩ ، معلم العلوم : د . رشدى لبيب ص١٣٠

يعد هذا الأسلوب من أفضل الأساليب لتثبيت المعلومات لدى التلميذ ، فما اكتشفه بنفسه يصعب عليه نسيانه .

يفيد هذا الأسلوب فى تحويل المعلومات النظرية التى يسمعها التلميذ إلى واقع حى يلمسه .

يتخطى هذا الأسلوب بالطفل حد التجربة ليطورها فى مجالات أخرى تلازمه ، فمثلاً بعد عمل تجربة عن التأثيرات الحرارية للتيار الكهربى ، يمكن استخدام دائرة مشابهة لعمل جرس كهربى ، وغير ذلك من الدوائر التى يمكن للتلميذ أن يطورها لكثرة ارتباطه بها .

يعوِّد هذا الأسلوب التلميذ على الدقة فى حياته العملية ومنه يتعلم أن العمل المنظم الدقيق يتبعه بيانات وملاحظات دقيقة كلها تؤدى فى النهاية إلى نتائج صحيحة ودقيقة يعتمد عليها .

أقسام الدروس المعملية :

يمكن تقسيم الدروس المعملية إلى قسمين :

أ- **دروس تنقيبية أو كشفية** .. وفيها يحاول التلميذ التوصل إلى حلول للمشكلات التى تواجهه فى دراسة العلوم ، فعليه أن يختار المواقف التجريبية الملائمة لاختيار الحلول المطروحة ، ثم يقارن بينها للتوصل إلى الحل الملائم.

وعادة ما تبدأ هذه الدروس بمشكلة يوجهها المدرس إلى تلاميذه ، كأنها مشكلة فى البحوث الجنائية (١) .. فمثلاً صدأ الحديد يعرض على التلاميذ على أنه جريمة ارتكبت فى حق الحديد الصلب المتماسك البراق الثمين ، فتحول بفعل الصدأ إلى مادة هشة ، قليلة القيمة ، عديمة النفع ، ويطلب من كل التلاميذ التوصل إلى الظروف والملابسات (وليس سبب التفاعل) التى أدت إلى حدوث هذه الجريمة ..

بعد ذلك يقوم التلاميذ بالعمل كل على حدة أو فى مجموعات ، وإجراء التجارب المختلفة التى يرونها مناسبة ، مع تجميع النتائج

---

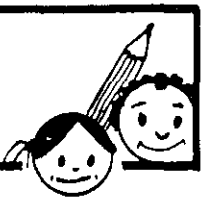
(١) تدريس العلوم والتربية العلمية ص٢٦٦

واستخلاص العلاقات وذلك تحت إشراف المدرس ..

مشكلة أخرى ، أو تساؤل آخر يثيره المدرس : هل الرطوبة ضرورية لنمو الفطر على الخبز ؟ وعلى التلاميذ أن يقترحوا لأنفسهم منهج السير فى البحث ، فمثلاً : يتخيروا قطعة من الخبز الجاف جيداً ..ثم يقسموا هذه القطعة الى قسمين .. يترك الأول جافاً ويبلل الآخر بالماء .. ثم يعرض كل من الجزءين للهواء لمدة يوم أو يومين ..

وعلى كل تلميذ أن يلاحظ التغيرات التى ستطرأ ، مما يعطيه خطوة نحو التقدم إلى استخلاص النتائج ..

ب- دروس تدريبية .. وهى كالتى تجرى فى معمل المدرسة بصفة عامة، حيث يكون التلميذ على دراية تامة بخطوات عمل التجربة ونتائجها المتوقعة .. وإنما تهدف هذه الدروس إلى تأكيد حقيقة أو تعميم يعرفه التلميذ مسبقاً ، حيث تكون هذه التجارب قد شرحت كاملة فى الكتاب المدرسى .



التعليم الاستنتاجي

يعد التعليم الاستنتاجى(Consturucetive Learning) من أفضل الطرق التعليمية الحديثة فى تعليم الأطفال ..

وهو قائم على استنتاج الطفل للمعلومة الجديدة بناء على مايعرض عليه، وعلى مالديه من خبرات سابقة .. أى أن الطفل يكتسب المعلومة بذاته ، وليس عن طريق مجرد التلقين ، كما أن التعليم الاستنتاجى قائم على الفعل وليس على مجرد الاستماع أو الرؤية ، وذلك بمعنى أن يتفهم الطفل المعلومة من خلال قيامه بأنشطة ذهنية وجسمانية .

وهذه الطريقة قائمة فى الحقيقة على القول الصينى الشهير : أنا أسمع أنا أنسى .. أنا أرى أنا أتذكر .. أنا أفعل أنا أفهم .. وذلك بمعنى أن الاعتماد على تجربة حسية واحدة لايكفى للتعلم وإنما يجب إثارة معظم حواس الطفل من خلال العمل ليتحقق التعلم الكافى .

وللقيام بالتعليم الاستنتاجى يراعى القيام بأربع خطوات أساسية فى التدريس ، وهى :

الاستكشاف أو المشاهدة (Expe poration)

حيث يقوم المدرس بعرض النماذج المختلفة على الأطفال بحيث يمكنهم التعرف على موضوع الدرس باستخدام حواسهم المختلفة .. كمايساعدهم على المشاركة الجماعية وتكوين الأسئلة .

الشرح أو التوضيح (Expepanation)

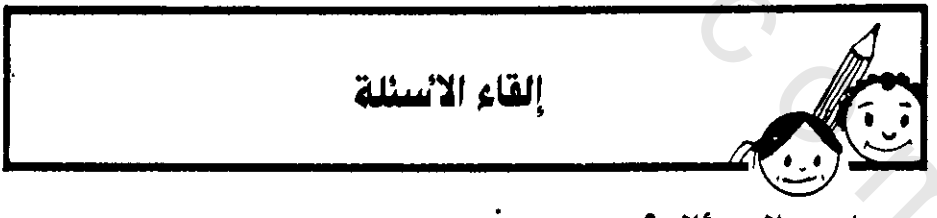
حيث يشترك المدرس مع الأطفال فى اكتشاف الأفكار الجديدة .. ويساعدهم فى تحويل ما توصلوا إليه من أفكار من خلال الاستكشاف إلى تصورات أو اعتقادات .

الامتداد أو توسيع نطاق الفكرة (Expansion)

وذلك بمعنى مساعدة الأطفال على تنمية أفكارهم بشكل أكثر شمولاً واتساعاً من خلال المزيد من الأنشطة الجسمانية والذهنية .

التقييم (Evaluation)

وهى الخطوة الأخيرة للتعلم ، حيث يقوم المدرس بتقييم التصورات التى توصل إليها الأطفال ومساعدتهم على وضعها فى الشكل الصحيح .



- ما هو السؤال ؟

السؤال هو جملة استفهامية تحتاج إلى إجابة .. والسؤال الجيد هو الذى يحثّ الطلاب على التفكير ويكون موافقاً لأعمارهم ومستواهم العقلى ، ويكون كذلك محدد الغرض .

وتستخدم الأسئلة لأغراض مختلفة تشمل :

* معرفة ماتم تحصيله ومالم يتم تحصيله .
* تحفيز الطلاب .
* تنمية القدرة على التفكير.
* توضيح العلاقات بين الأشياء المختلفة .
* بيان المسببات والتأثيرات .
* اكتشاف النواحى المثيرة .
* القيام بالمراجعة .
* معرفة صعوبات التعلم .
* التقييم .
* تقديم الخبرة .
* المساعدة على التعبير .
* توضيح المعانى .
* الوصول الى مضمون محدد .

كما أن هناك أربعة أنواع أساسية من الأسئلة ، وهى :

– أسئلة توطيد التذكّر .

–أسئلة متعددة الإجابات لمساعدة القدرة على التفكير وتقديم الاحتمالات المختلفة .

– أسئلة موحدة الإجابات

– أسئلة تعتمد على التقييم لتنمية القدرة على اتخاذ القرار .

متي يلجأ المدرسون لاستخدام الأسئلة ؟

– لمعرفة المعلومات البدائية عند الأطفال قبل بدء دروس التعلم .

– لتحفيز الطلاب ودفعهم للمشاركة .

obeikandi.com

- للارتقاء بتفكير الطلاب لمستوى أعلى .

- لتقييم قدرات الأطفال من حيث الضعف والقوة .

- لمساعدة الأطفال على تكوين التصورات أو معرفة العلاقات بين الأشياء.

- لمراجعة أو تلخيص الدروس .

- لمعرفة قدرة الطلاب على التعبير .

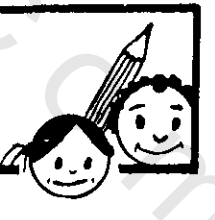
- لتقييم مدى نجاح التعلم .

- كيف تنجح في تكوين الأسئلة ؟

لاتعتمد على إلقاء الأسئلة بطريقة تلقائية ، ولكن احرص على تحضيزها وكتابتها قبل بدء الدرس قم بتحضير عدد مناسب من الأسئلة (حوالى ٦-٨ أسئلة) تناسب مستوى تفكير الطالب وتساعد على الارتقاء به .. واستخدمها كدليل لك فى تدريس الموضوع .

يجب أن تدور الأسئلة حول المعلومات الأساسية لموضوع الدرس وتتصاعد تدريجياً إلى مستوى أعلى من التفكير .

يجب الاهتمام بما تتناوله الأسئلة المطروحة بالكتب الدراسية المقررة ، ويضاف إليها أسئلة أخرى مختارة من كتب إضافية .



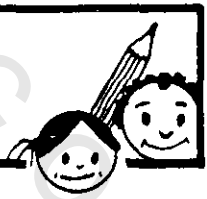
التعليم عن طريق اللعب

يمكن أن يكون اللعب وسيلة تعليمية فعّالة للغاية خاصة إذا كانت المادة المدرّسة هى مادة العلوم ، لما يحتاج إليه ذلك من استنتاجات واستكشافات يمكن أن تقدم للتلميذ بصورة طريفة من خلال اللعب ، خاصة أن الأطفال ميالون بطبيعتهم إلى استكشاف الأشياء والبحث عن خباياها ..

كما يتيح التعلم عن طريق اللعب الفرصة للمشاركة الجماعية بين الأطفال وهو ما يسعدهم ويمتعهم بشكل تلقائى . كما أنه اتضح أن ما يتوصل إليه الطفل من تصورات واستكشافات من خلال اللعب المفيد يبقى بذهنه لفترة طويلة ، بل يعتبر بمثابة أساس لبناء الشخصية العلمية التى تتضح معالمها فى فترة النضج .

ويسمى التعلم عن طريق اللعب : الاستكشاف اللعبى (Plpayful dis-coveryu) وهو قائم على نظريات الباحثين : جون ديوي و جان بياجيه اللذان أوضحا أن الأطفال يتعلمون بشكل أفضل إذا ما قدمت لهم المواد اللازمة للبحث والاستكشاف ، وإدراك الأفكار العلمية ، من خلال ألعاب جماعية مثيرة ، توافق فضولهم الفطرى . كما يرى الباحثان أنه من الضرورى للقيام بالتعلم عن طريق اللعب ، أن يقوم المدرس بإلقاء الأسئلة المساعدة على التوصل إلى الفكرة العلمية المعنية بحيث تكون بمثابة دليل لهم لاستنتاج الفكرة العلمية .

ولنجاح التعلم عن طريق اللعب يجب أن تكون المواد المستخدمة لعرض الفكرة العلمية مألوفة للأطفال من خلال حياتهم اليومية ، ولحسن الحظ أن هناك العديد من المواد والأجسام المألوفة التى يمكن استغلالها لعرض الأفكار العلمية .



المشاركة الإيجابية للتلاميذ

إن المشاركة الإيجابية من جانب التلاميذ أثناء شرح المدرس تعد جانباً مهماً للغاية لنجاح العملية التعليمية وهذه المشاركة تعنى الاستحواز على انتباه التلاميذ ، وتشجيعهم على المناقشة والحوار وإلقاء الأسئلة ، ومساعدتهم على الملاحظة والاستنتاج .

ولمساعدة تحقيق ذلك ، يراعى الالتزام بالإرشادات التالية لعمل عرض ناجح :

- يجب أن يكون هدف الموضوع محدداً وواضحاً للتلاميذ :

ولذلك يراعى التركيز على الفكرة العلمية المراد عرضها وإيضاحها بشكل بسيط .. كما يجب أيضاً عمل ربط بين الموضوع المدرّس وماسبقه من موضوعات .

- الإعداد المتقن :

وذلك بمعنى تخصيص زمن كاف لإعداد موضوع الدرس ، والمواد أو الأدوات التى يراها المدرس تساعد على شرح الفكرة بطريقة فعّالة .

- تشجيع التلاميذ على المشاركة فى العرض متى سمح الأمر بذلك: فيجب أن تتاح الفرصة للتلاميذ للمشاركة فى عرض موضوع الدرس وهذا يتحقق من خلال طرح الأسئلة والتشجيع على الاستنتاج وإيجاد الحلول .

- تكرار العرض :

إن تكرار العرض بشكل موجز سريع يساعد على ربط المعلومات ببعضها البعض .. ويجب خلال ذلك الاهتمام بطرح الأسئلة لتقييم درجة الاستيعاب .

- التأكد من رؤية التلاميذ للعرض بشكل واضح :

عند عرض الأدوات المستخدمة فى شرح الموضوع يجب مراعاة أن تكون واضحة لجميع التلاميذ حتى لاينصرف انتباههم عما يعرض عليهم .

وأحياناً يستدعى ذلك تقسيم التلاميذ إلى مجموعات بحيث تُعرض المواد والأدوات المستخدمة على كل مجموعة على حدة .

- الاهتمام بالكيف وليس بالكم :

إن التوسع الزائد على اللزوم فى القيام بالعرض بدافع مساعدة التلاميذ على حسن الاستيعاب قد يؤدى إلى العكس . فيجب أن يكون العرض محدوداً ولايستخدم من خلاله عدد كبيرمن المواد والأدوات مع التركيز على فكرة محددة .