كلية التربية

دبلوم التأهيل التربوي

التعليم المفتوح

طرائق تدريس العلوم الطبيعية

أ. ملك يونس

العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧

كلية التربية

الأهداف العامة لتدريس علم الأحياء

أولاً ـ الاهداف وخصائصها :

يشار الى الأهداف التعليمية على أنها تلك العبارات المصاغة بدقة ووضوح والمعبرة عن التغير المرغوب إحداثه لدى المتعلمين من خلال مرورهم بخبرات تعليمية تعلمية معينة • وتكون الأهداف عامة أو خاصة سلوكية أدائية •

١ ـ مستويات الأهداف :

أ ـ الأهداف العامة : وهي أهداف مصاغة بعبارات غير محددة يصعب ملاحظتها أو قياسها في سلوك المتعلم وهي تشمل أهداف تدريس المادة الدراسية وتكون بعيدة المدى وتحقيقها يحتاج الى استمرارية الخبرة وتتابعها ونموها وتكاملها مما هو منظم في منهاج المادة سواء على مستوى الصف أو على مستوى المرحلة التعليمية •

ب ـ الأهداف السلوكية : وهي أهداف مصاغة بعبارات محددة يمكن أن تفهم من قبل الجميع فهماً واحداً ، بحيث تكون مصاغة بعبارات اجرائية سلوكية Operant Behavioral ما يتوقع من المتعلم عمله في نهاية كل درس •

هذا وتمر مرحلة تحليل الأهداف من مستوياتها العامة الى مستوياتها النهائية السلوكية ، بسلسلة مستويات متتابعة تزداد تحديداً أو دقة واجرائية كلما اقتربنا من الأهداف التي تصف المؤشرات السلوكية للتعلم المرغوب فيه حيث تكون قابلة للملاحظة والقياس •

أمثلة لأهداف عامة : يشير ك • ب غوبتا الى أن الأهداف العامة لتدريس العلوم ومنها علم الأحياء هي :

ـ اكتساب المفاهيم الأساسية في العلوم .

ـ تطوير فهم لمهارات عمليات العلم واستخدامها .

ـ تنمية فهم الأوجه الاجتماعية للعلم . (Gupta, 1980, 8 - 10)

أمثلة لأهداف سلوكية : يتوقع في نهاية درس الهيكل العظمي عند الانسان أن يكون الطالب قادراً على أن :

ـ يعدد أجزاء الهيكل العظمي الرئيسية .

ـ يميز بين أنواع العظام الطويلة والقصيرة والمسطحة .

ـ يرسم شكلا لعظم طويل ويحدد مكوناته .

ـ يستنتج التركيب الكيميائي للعظام .

ـ يفسر آليـة نمو العظام .

ـ يقدر أهمية الشمس في مقاومة أمراض العظام .

ـ يقدر أهمية الرياضة والغذاء في نمو النظام .

٢ ـ تصنيف الأهداف :

يتّبع في تصنيف الأهداف أساليب مختلفة وذلك بهـدف تنظيمها وتسـهيل دراستها :

ـ فنيكولز ونيكولز Nicholls and Nicholls يصنفان الأهداف وفق مجالات فكرية ووجدانية واجتماعية وفيزيائية « جسمية » .

ـ بينما يصنفها كل من عميرة والديب طبقاً لجوانب الخبرة المكتسبة الى : اكتساب المعلومات ، والمهارات الفكرية واليدوية والاتجاهات والقيم والميول .

ـ أما بلوم Bloom فيصنف الأهداف الى مجالات معرفية ووجدانية ونفس حركية .

ويلاحظ أن أهداف تدريس علم الأحياء في العديد من المشاريع العالمية جاءت عامة في معظمها وتتماشى مع تقسيمات بلوم التي تتناول ثلاثة مجالات : معرفية ووجدانية ونفس حركية .

أ ـ المجال المعرفي : Cognitive Domain :

يتضمن أهدافاً مرتبطة باسترجاع المعلومات وتمييزها وكذلك نمو المهارات والقابليات الفكرية .

١ـ المعارف أو المعلومات Knowledge :

وينطوي تحتها معرفة الحقائق والمصطلحات وطرائق التفاعل مع الأشياء وتصنيفها ومعاييرها وتنظيم الأفكار المجردة ومعرفة المفاهيم والمبادىء الأساسية والتعميمات والنظريات والتراكيب البنائية .

٢ـ المهارات والقابليات الفكرية :

وينطوي تحتها الاستيعاب أي الفهم (ترجمة المفاهيم الى رموز والتفسير والاستنتاج) والتطبيق (الاستفادة من معرفة سابقة في موقف جديد) والتحليل (قابلية تمييز الفروض من الحقائق ، تحليل العلاقات تحليل المبادىء الأساسية) والتركيب (وضع العناصر معاً لتكوين الكل ، سواء أكان عملاً أم فكراً ، وضع خطة مكونة من مجموعة عمليات أو علاقات مجردة) والتقويم (الحكم على الأشياء من خلال معايير محددة نوعاً وكماً ، سواء بدلائل داخلية أو بمعايير خارجية) .
(المركز العربي لدول الخليج ، ١٩٨٠ ، ٥ ـ ٧) .

ب ـ المجال الوجداني Affective Domain :

ويتضمن أهدافاً تصف التغيرات في الاهتمامات والاتجاهات والقيم ونمو

مشاعر بالاعجاب والمقدرة على التقدير، ويمكن تغيير اتجاهات الفرد بالتعليم عن طريق تغيير مكوناتها الانفعالية • وللقيام بذلك فلابد من تغيير المعلومات أو الآراء التي تتصل بها • وغالباً ما تؤدي المعلومات الجديدة التي يحصل عليها المتعلم (عن شخص أو فكرة) الى استثارة روابط انفعالية جديدة • وهذه بدورها تؤدي الى وجود نزعات جديدة نحو الاستجابة لموقف ما • وقد ذكر بلوم أن أهداف هذا المجال لم تصغ حتى الآن بدقة كبيرة • وهذا المجال يشمل أهدافاً في الاتجاهات وأهدافاً في الميول والاهتمامات وأخرى في أوجه التقدير والقيم •

١ـ الاتجاهات : Attitudes

وينطوي تحتها أهداف تصف التغيرات في المواقف التي يتخذها الفرد أو الاستجابات التي يبديها إزاء شيء معين أو حدث معين أو قضية معينة إما بالقبول والموافقة أو بالرفض والمعارضة نتيجة مروره بخبرة معينة تتعلق بذلك الشيء أو الحدث والقضية ، وتتميز الاتجاهات بأنها مكتسبة وثابتة نسبياً • وتوصف الاتجاهات بأنها موجبة أو سالبة ، قوية أو ضعيفة •

٢ـ الميول والاهتمامات : Interests

وينطوي تحتها أهداف تعبر عن الحب أو الكره في مقابل الاتجاه الذي يعبر عن الموقف أو الاعتقاد •

وبشكل عام يمكن التمييز بين الاتجاه والميل • فاذا عبر الانسان عن حبه لنوع معين من الطعام أو الشراب أو للون معين من الألوان فإن ذلك تعبير عن الميل • أما اذا عبر عن موقفه أو اعتقاده في أمر من الأمور مثل التدخين أو المال كأن يقول التدخين ضار أو المال فتنة فإنه يعبر بذلك عن اتجاه •

٣ـ القيم Values **والتقدير** Appreciation :

وهي تشمل أهدافاً تعبر عن محصلات مجموع الاتجاهات التي تتكون لدى الفرد إزاء شيء معين أو حدث معين أو قضية معينة إما بالقبول والموافقة أو الرفض

والمعارضة • وبشكل عام يعد الاتجاه هو وحدة تكوين القيمة وهذا يشير الى أن الفرق بين الاتجاه والقيمة هو فرق في الدرجة وليس في النوع إذ ينتمي كل منهما الى العوامل المكتسبة في السلوك الإنساني من جهة والى الجانب الوجداني أو الانفعالي لديه من جهة أخرى • مثال قيمة الوطنية هي محصلة مجموعة اتجاهات منها اتجاه نحو حب الوطن واتجاه نحو التضحية واتجاه نحو مقاومة الاستعمار واتجاه نحو حب الأرض ••• الخ • وسنشير الى القيم والتقدير بمعنى واحد• (الدمرداش، ١٩٨٧ ، ١٠٤ — ١١٤) •

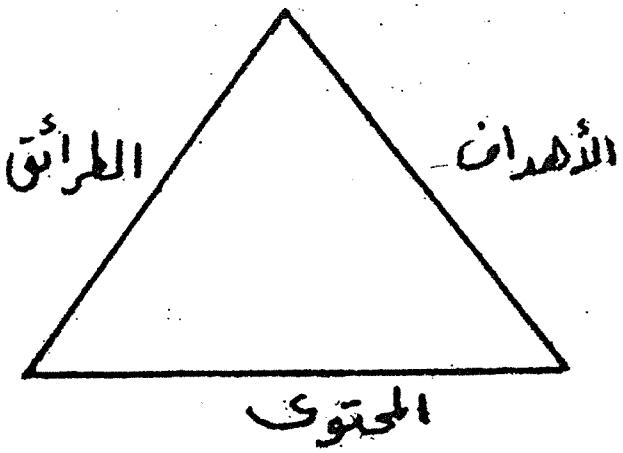
حـ ـ المجال النفس ـ حركي Psychomotor ويشمل الأهداف التي ترتبط بالمهارات الحركية بصورة عامة والمهارات اليدوية بصورة خاصة وهذه الأهداف تتعامل مع كل ما ينمي العضلات والأعصاب ويحفظ الصحة الجسمية • والمهارات الحركية هي كل سلوك يتصف بالتكرار ، ويتكون من سلسلة من الأعمال المعقدة التي يتم أداؤها بطريقة ثابتة نسبياً (المركز العربي لدول الخليج ، ١٩٨٠ ، ٥ — ٧)•

٣ ـ أهمية تحديد الأهداف :

يعد تحديد الأهداف التربوية أمراً في غاية الأهمية للعملية التربوية • فالتربية عملاً تهدف الى إحداث تغيرات معينة في سلوك الأفراد • وهذه التغيرات تشمل تنمية شخصية المتعلم في مجالات المعرفة والمهارات الفكرية والعملية والاتجاهات والميول والقيم والتقدير •

وبما أن الأهداف التربوية هي تلك العبارات التي تعبر عن التغيرات المراد احداثها لدى الأفراد فإن تحديدها وصياغتها في عبارات واضحة يعد خطوة أساسية سليمة في اختيار خبرات المنهاج وطرائق التدريس وأساليبه ووسائل التقويم وغيرها من مكونات المنهاج • فهناك ارتباط عضوي وظيفي بين الأهداف والمحتوى والطريقة في التربية وهي ترتبط بالتساؤلات التالية : لماذا ندرس ؟ وما الذي ندرسه؟ وكيف ندرسه ؟

وتوضح هذه الأهمية المتساوية لهذه المكونات والارتباط المتبادل بينها في مثلث



متساوي الأضلاع يشير كل ضلع أو كل زاوية فيه الى كل من هذه المكونات • (كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ٤٩ ــ ٥٠) •

هذا ويمكن تلخيص أهمية تحديد الأهداف بمايلي :

أ ــ رسم الخطط التعليمية :

فتحديد الأهداف يساعد على رسم الخطط التعليمية التي يكون من نتيجتها وضوح الرؤى ، وترسم الطريق الصريح الذي يؤدي بالتالي الى عدم التخبط والبعد عن العشوائية مما يترتب عليه توفير الوقت والجهد والمال •

ب ــ اختيار الخبرات التعليمية المناسبة :

يقصد بالخبرة بأنها التجربة الحية التي يخوضها الفرد المتعلم في مواقف حياتية متعددة ، فهي تشمل المعارف والمهارات العقلية والعملية والاتجاهات والميول والقيم والتقدير • وبما أن هذه الخبرات الانسانية واسعة جداً مما يستحيل على الفرد الواحد أن يحيط بها ولذلك فقد تحتم على المدرسة أن تختار وبصورة دقيقة بعضاً من خبرات الماضي والحاضر وتقديمها في اطار تعليمي عن طريق تدريسها في المدرسة وحتى لا يتم هذا الاختيار بصورة عشوائية قد تؤدي الى نتائج غير مرغوب فيها لذلك فانه من الهام جداً وضع خطة كاملة مدروسة ومجربة للخبرات المراد تدريسها وبيان أسباب هذا الاختيار ومدى حاجة الطلاب اليها ومدى تأثيرها عليهم •

جـ ــ اختيار الأنشطة التعليمية وطرائق التدريس المناسبة :

إن تحديد الأهداف يساعدنا على اختيار أوجه النشاط التعليمي المناسب وكذلك طرائق التدريس وأساليبها المناسبة لاكتساب الخبرات ، لأن اكتساب الخبرة يتم بتفاعل الفرد تفاعلاً نشطاً وفعالاً في العملية التعليمية .

د ـ التقويم السليم :

يعد وجود الأهداف الواضحة المحددة والمصاغة بدقة أمراً ضرورياً جداً لتقويم مدى فاعلية عملية التعليم والتعلم .

ويعد التقويم عملية تشخيصية علاجية وقائية شاملة لجميع نواحي النمو ومستمرة ، ويهدف التقويم الى رفع مستوى العملية التعليمية عن طريق معرفة مواطن الضعف وعلاجها ، ومعرفة مواطن القوة والتركيز عليها والاستفادة منها . والمعلم يستطيع من تقويم عمله ومدى نجاحه فيه ، عن طريق معرفة مدى اقترابه من تحقيق الأهداف . كما يستطيع أن يقوّم طلابه ويتعرف على مدى نموهم الشامل ومدى ما اكتسبوه وما حققوه من الأهداف . وهكذا يتبين أن هناك ارتباطاً أساسياً وعضوياً ووظيفياً يبين الأهداف والمحتوى والطريقة في التربية . (الخطيب ، عبد الرحمن ، ١٩٨٧ ، ٢٣ ـ ٢٥) .

٤ ـ مصادر اشتقاق الأهداف :

إن أهداف تدريس علم الأحياء لابد أن تضع في حسبانها طبيعة المتعلمين وطبيعة المجتمع وطبيعة علم الأحياء كمادة دراسية وهذه هي المتطلبات الأساسية أو المصادر الأساسية التي تشتق منها أهداف تدريس علم الأحياء وهي المصادر الثلاثة التي نادى بها « رالف تايلر R. Tyler منذ أكثر من ثلاثين عاماً وأكدها كثيرون حديثاً أمثال شيفر Schaefer وتانر Tanner,D . وتانر ، ل Tanner, L وصباريني ، محمد سعيد . »

أ ـ طبيعة المتعلمين وتشمل :

ـ مستوى نضجهم ـ حاجاتهم بنوعيها : الشخصية (جسمية ، نفسية ، عقلية ، اجتماعية ، أخلاقية) والمستقبلية (للمواطنة ، للمهنة) وأخيراً رغباتهم .

ب ـ طبيعة المجتمع وتشمل :

ـ التنمية الوطنية (السكان وتنويع المهن) ـ الدين والأعراف والعادات ـ المصادر الطبيعية (الماء ، الطاقة ، الزراعة ، الثروة الحيوانية .. الخ .) ـ الصحة ـ حماية البيئة ـ تنمية الاحساس بالانتماء العالمي ـ تنمية الاحساس بموقع الانسان المتميز في الطبيعة وعلاقته بالأحياء الأخرى .

حـ ـ طبيعة علم البيولوجيا كمادة دراسية وتشمل :

ـ بناء المعرفة البيولوجية من حيث التكامل والتتابع والاستمرار .

ـ الأبحاث والأفكار الحديثة في العلوم البيولوجية .

ـ القضايا المثيرة للجدل التي تنشأ من المعارف البيولوجية الحديثة .

ـ النمو المستقبلي في المعارف البيولوجيةوالقضايا الاجتماعية التي تنشأمعها.

ـ التوكيد على دراسة الانسان الفرد والجماعات البشرية .

ـ تنظيم المحتوى وفق مستويات التعاقب المنظومي (الجزيء ـ الخلية ـ النسيج ـ العضو ـ العضوية ـ الجماعة ـ المجمع الحيوي ـ الغلاف الحيوي أو الكرة الحية .) (اليونسكو ، ١٩٨٣ ، ٢١ ـ ٢٢) .

ثانياً ـ الأهداف العامة لتدريس علم الأحياء :

تبين في ضوء التقسيمات السابقة أن للخبرة ثلاثة أبعاد هي البعد المعرفي ويشمل المعارف والمهارات العقلية والبعد النفس الحركي ويشمل المهارات العملية والبعد الانفعالي الوجداني ويشمل الاتجاهات والميول والقيم • وعليه يمكن تحديد الأهداف العامة الرئيسة المرجو تحقيقها من خلال تدريس مادة علم الأحياء في الأهداف الأربعة التالية :

١ ـ تزويد المتعلمين بقدر مناسب من المعارف البيولوجية بشكل وظيفي يسهم في اكسابهم ثقافة علمية ـ كما يسهم في اعدادهم للدراسات الجامعية •

٢ ـ تنمية قدرة المتعلمين على اكتساب مهارات وقدرات عقلية مناسبة •

٣ ـ تطوير قدرة المتعلمين على اكتساب مهارات عملية مناسبة •

٤ ـ مساعدة المتعلمين على تنمية اتجاهات وميول وقيم مرغوبة •

وفيما يلي شرح لكل هدف من هذه الأهداف وتحليله •

١ ـ تزويد المتعلمين بقدر مناسب من المعارف البيولوجية بشكل وظيفي يسهم في اكسابهم ثقافة علمية كما يسهم في إعدادهم للدراسات الجامعية :

على الرغم من أن العلم ليس مجرد حقائق وعلى الرغم من أن ما تعده حقيقة صادقة اليوم قد لا يصبح كذلك غداً • إلاّ أننا نقر أن العلم بمفهومه الحديث كما مر معنا سابقاً يجمع بين كونه بناءً معرفياً وطريقاً للبحث والتفكير •

وهذا يعني أنه يجب أن يكون للمعارف والمعلومات دور هام في العملية التربوية وعليه فان تزويد المتعلمين بالمعارف البيولوجية المناسبة يعد هدفاً من أهداف تدريس علم الأحياء ولا يمكن أن تتصور مادة علم الأحياء المقررة في أي صف من الصفوف بدون مضمون أو محتوى من المعارف نهدف الى تزويد المتعلمين بها • ومع ذلك فان تدريس المعلومات يجب أن يكون وسيلة وليس غاية • والمعلومات تكون وسيلة إذا كانت وظيفية أي ذات قيمة في حياة المتعلمين وتتصل بحاجاتهم الفردية وحاجات مجتمعهم وتساعدهم على التكيف بصورة فعالة مع أنفسهم ومع بيئتهم المتغيرة باستمرار •

هذا ويتكون البناء المعرفي للمتعلم من حقائق ومفاهيم وتعميمات ومبادىء وقوانين ونظريات علمية •

أ ـ الحقائق العلمية Scientific Facts

الحقيقة العلمية هي وحدة البناء المعرفي للعلم ومنها تبنى المستويات المختلفة من المعرفة العلمية ، وهي تشير الى الواقع الذي ثبتت صحته نتيجة الملاحظة العلمية والخبرة الحسية المباشرة أو التجريب وهي بذلك تخضع لمعيارين هما : الملاحظة المباشرة والبرهنة واثبات صحتها متى أردنا تكرارها ، والحقيقة نسبية أي أن وجودها مرتبط بالزمن والظروف التي ولدت فيها • وبما أن الزمان والظروف في تغير مستمر لذا فإن الحقيقة العلمية على الرغم بما تتمتع به من ثبات فإنها تخضع للتغيير والتعديل وهذه صفة من صفات العلم فالعلم يصحح نفسه بنفسه• ومن أمثلة الحقائق في مجال علم الأحياء نذكر: الكائن الحي يتنفس، النبات الأخضر يقوم بعملية التركيب الضوئي نهاراً، ويتكون قلب الضفدع من ثلاث حجرات، ويتنفس السمك بوساطة الغلاصم، تتم المبادلات الخلوية عبر الغشاء السيتوبلاسمي، المخ سنجابي من الخارج أبيض من الداخل ، تتصف الخلية العصبية بالتنبه والنقل ، يتحرر الأستيل كولين من التفرعات الانتهائية لليف العصبي في منطقة اللوحة المحركة ، مفعول الاستيل كولين مؤقت ، متوسط عدد الحركات التنفسية ١٦ حركة في الدقيقة ، هواء الزفير يحوي CO_2 بنسبة أكبر من هواء الشهيق •

وهكذا نلاحظ أن الحقائق العلمية تختص بالوصف وتساعد عليه كما تساعد أيضاً على التفسير والتنبؤ •

ب ـ المفاهيم « (المفهومات) Concepts » :

المفاهيم هي « تصانيف فكرية للأشياء حسب خصائصها المجردة » [القلا ، ١٩٨١ / ١٩٨٢ ، ٩٣] أو هي تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق بينها علاقة ، وعادة ما يعطى هذا التجريد اسماً أو عنواناً » [الدمرداش ، ١٩٨٧ ، ٢٢] •

وهكذا ينظر الى المفاهيم على أنها مجردات تنظم عالم الأشياء والأحداث والظواهر المختلفة والمتعددة في عدد صغير من الأقسام أو المجموعات أو الفئات ،

وهذه أيضاً بدورها يمكن أن تضم عدداً آخر من الأقسام أو الفئات الفرعية في مراتب متسلسلة بحيث يمكن لعدد محدود نسبياً من المفاهيم العلمية أن يتضمن قدراً كبيراً من المعرفة العلمية • وهذه تمثل وظيفة اقتصادية للمفاهيم في مجال تصنيف المعرفة العلمية وتنظيمها وتعلمها • فما المفاهيم الا عبارات أو رموز لفظية تدل على معلومات وأفكار مجردة لأشياء أو خبرات معينة ذات صفات أو خصائص مشتركة• وتتميز المفاهيم عن الحقائق بالتعميم والرمزية أو التجريد •

والمفهوم ليس ثابتاً وانما هو ينمو من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم • فالمفهوم يتكون ببطء ويبدأ صغيراً أو محدوداً وينمو تدريجياً كلما بنيت خبرات جديدة على الخبرات القديمة •

مثال : مفهوم التنفس :

يمكن أن يبدأ مفهوم الطفل عن التنفس بحركة الصدر الى الأعلى والى الأسفل وما يرافق ذلك من دخول الهواء وخروجه عبر الأنف أو الفم الى الصدر • ثم ينمو هذا المفهوم في المدرسة الابتدائية حين يدرك التلميذ أن التنفس عملية حيوية يقوم بها جهاز التنفس بالجسم وأنها مبادلات غازية حيث يكسب الجسم غاز الأوكسجين من الهواء الجوي ويطرح إليه غاز ثاني أكسيد الكربون • ثم يزداد هذا المفهوم نمواً وتعقيداً في المدرسة الإعدادية والثانوية حين يدرك أن التنفس عملية حيوية لتحرير الطاقة الكامنة في الغذاء بوساطة الأكسجين داخل الجسيمات الكوندرية في الخلايا الحية الهوائية •• وهكذا يزداد نمو مفهوم التنفس عند المتعلم بنمو خبراته عنه •

ـ مثال : مفهوم الزهرة : يمكن أن يبدأ مفهوم الطفل عن الزهرة بشكلها ولونها ورائحتها العطرة ، ثم ينمو هذا المفهوم في المدرسة الابتدائية حين يدرك التلميذ أن الزهرة تتكون من أجزاء هي المعلاق ، والكرسي والكأس والتويج والأسدية والمدقة • ثم يزداد هذا المفهوم نمواً وتعقيداً في المراحل التالية من الدراسة حين يدرك أن المدقة تتكون من ميسم وقلم ومبيض وأن المبيض يحتوي على البذيرات ، وأن الأسدية تتألف من خيط ومن مئبر وأن المئبر يحتوي على حبات الطلع • وأن الزهرة هي عضو التكاثر في النباتات الزهرية •

حـ ـ الأسس التقانية والآثار الاقتصادية الحسنة لاستثمار الموارد الطبيعية.

٢ً ـ مفاهيم عن حماية البيئة واستثمار مواردها استثماراً رشيداً . مثل : التلوث ، تأثير الانسان في الغلاف الحيوي ، حفظ الأنواع النادرة من النباتات والحيوانات ، دراسة الجماعات والتجمعات الحيوية وأثرها في التوازن البيئي .

المجموعة الرابعة ـ المفاهيم الوصفية التاريخية :

وهي المفاهيم التي تعبر عن التسلسل التاريخي لنشوء أفكار علم الأحياء ومفاهيمه ونظرياته .

وتعد المفاهيم بأنواعها جميعاً مترابطة فيما بينها وتشكل كلاً متكاملاً في محتوى مادة علم الأحياء . (الخطيب ، سليمان ١٩٨١/١٩٨٢ ، ٦٣ ـ ٦٧) .

حـ ـ التعميمات Generalizations :

التعميمات هي تجميع للحقائق والمفاهيم التي تربط بينها علاقات من نوع معين في عبارات تحقق الاقتصاد والسهولة في استخدام الحقائق العلمية . والتعميمات لها صفات الشمول والتجريد والتطبيق على الظواهر جميعها التي ترتبط بها هذه التعميمات وبالتالي فهي تساعد على ادراكها في عموميتها وشمولها . والتعميمات كالمفاهيم لها مستويات مختلفة فهناك تعميمات بسيطة أخرى معقدة العلاقات والمضمون وإن استخدامها يحتاج الى تحديد وتخصيص لظروفها حتى يستطيع الطالب تعلمها واستخدامها على نحو سليم . فيجب أن لا ينظر الى التعميمات على أنها عبارات يجب على الطلاب حفظها واسترجاعها كاملة بل يجب اتاحة الفرصة للطلاب كي يقوموا بنشاطات عملية وعقلية متنوعة حتى يستخرجوا التعميم بأنفسهم .

ومن أمثلة التعميمات : تتألف أجسام الكائنات الحية جميعها من خلايا :

ـ جميع الثديات تتغذى من ثدي الأم بالحليب ـ جميع الفقاريات لها عمود فقري ـ جميع النباتات النفضية تتساقط أوراقها دفعة واحدة . ـ جميع الكائنات الحية تتنفس ...

وتجدر الاشارة الى ما يسمى المبادىء ، والمبدأ عبارة لفظية توضح علاقةعامة او صورة متكررة في أكثر من موقف ، وتعد المبادىء نوعاً من التعميم • ومن أمثلتها : البقاء للأنسب ، تحدد الوراثة أوجه الشبه والاختلاف بين الآباء والابناء، تؤثر الكائن الحي في بيئته ويتأثر بها •

د ـ القوانين العلمية : Scientific laws

« القانون العلمي هو صياغة كمية لظاهرة معينة أو لمجموعة معينة من الحقائق الظواهر تحدد التغيرات التي تطرأ عليها تحت عوامل كمية وكيفية معينة ومحددة» (كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ٨٧) •

أو « القانون العلمي هو تعبير عن العلاقات التي تحكم سلوك الطبيعة في ظروف معينة وهو يصف كيفية هذا السلوك • » • (الدمرداش ، ١٩٨٧ ، ٣٥) • ويجب أن يدرك الطالب أن القوانين تتضمن علاقات ومتغيرات وأنها محكومة بظروف وشروط معينة وأن للتجربة دوراً هاماً في اكتشافها التوصل اليها ، كما أن للنشاطات العملية دوراً هاماً في اثبات صحة القوانين والبرهنة عليها والتدريس الجيد للقوانين ينطلق من النشاطات العملية •

ومن أمثلة القوانين في علم الأحياء : قوانين الوراثة ، قوانين النمو ، قانون الكل أو اللاشيء ، قانون الشد ، قانون الضغط الحلولي •

هـ ـ الفرضيات والنظريات العلمية Scientific Hypothesis and Theories

يعد الفرض العلمي احتمالاً يتخيله الباحث للعامل أو العوامل التي تسبب سلوك الظاهرة الطبيعية المدروسة • « فالفرض تصور ذهني معين تجاه سلوك ظاهرة معينة وهو يقوم على أساس من الملاحظات والحقائق ولكن صحته مرهونة بالاثبات عن طريق التجارب العلمية أو غيرها من الأساليب العلمية الدقيقة •

أما النظرية فهي مجموعة من الفروض التي ثبتت صحتها بالتجربة ، فالنظرية إطار عام يشتمل على معرفة مصنفة ومنظمة تفيد في تفسير الظواهر والأحداث والتنبؤ بما يمكن أن يحدث في المستقبل ويجب أن نلاحظ أن كلاً من الفروض والنظريات معرضة للتعديل أو التغيير في ضوء ما يستجد من ظروف وأدلة جديدة كافية • فهي صحيحة في ضوء ما يتوافر لها من حقائق صحيحة وأدلة تجريبيةتدعمها وتسندها • والأمثلة على النظريات والفروض وقابليتها للتعديل والتغيير كثيرة نذكر منها : نظريتا لامارك وداروين في التطور ، ونظرية التوالد الذاتي • (كاظم وزكي، ١٩٧٣ ، ٩٥) •

٢ ـ كيفية مساعدة الطلاب على اكتساب المعارف العلمية المناسبة بصورة وظيفية :

أ ـ تدريس الحقائق : تعد الأساليب التالية من أفضل الوسائل لاكساب الطلاب الحقائق العلمية المرغوب فيها :

١ـ الملاحظة : تصلح هذه الوسيلة للتوصل الى حقائق معينة بصورة مباشرة عن أشياء يمكن ملاحظتها بوسائل متاحة لكل من المعلم والمتعلم • فعند تدريس النباتات البقولية مثلاً يمكن أن يشرك المدرس طلابه في ملاحظة العقد البكتيرية التي توجد على جذور النباتات البقولية مستخدمين عدسات يدوية • وعند تدريس النباتات الصحراوية يمكن استخلاص بعض الحقائق التي تتعلق بها مثل وجود شعيرات خارجة من القشرة العليا في ورقة نبات قصب الرمال لتعمل على حفظ رطوبة الجو المحيط بالثغور لتقليل النتح ، وذلك من خلال ملاحظة تلك الشعيرات بالفحص المجهري •

٢ـ التجريب : تصلح هذه الوسيلة للتوصل الى حقائق يتطلب التوصل اليها اخضاع الظاهرة للتحكم عن طريق تثبيت جميع المتغيرات إلا واحداً • فمثلاً عند تدريس موضوع التركيب الضوئي يمكن للمدرس القيام ببعض التجارب العملية التي يتوصل من خلالها بمشاركة الطلاب ، الى حقائق مثل وجود الضوء ضروري

لحدوث عملية التركيب الضوئي ، يمتص النبات الأخضر غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو أثناء قيامه بعملية التركيب الضوئي ، تنقل الأنابيب الغربالية المواد الغذائية التي صنعتها الأوراق الخضراء الى جميع أجزاء النبات ، تتكون المواد الدسمة والبروتينية في أجزاء النبات المختلفة بينما تتكون المواد السكرية في الأجزاء الخضراء فقط ، يطلق النبات الأخضر غاز الأوكسجين أثناء قيامه بعملية التركيب الضوئي . الخ .

٣ ـ **الاستدلال** : وتستخدم هذه الوسيلة عندما يتعذر التوصل الى الحقائق المرجوة بأي من الوسيلتين السابقتين . فمثلاً عند تدريس المجموعة الشمسية لا تصلح الملاحظة ولا يصلح التجريب ، ومن ثم يستطيع أن يصل المدرس وطلابه بالاستدلال الى حقائق مثل : يبعد القمر عن الأرض مسافة ٣٨٤٫٤٠٠ كم وذلك من خلال معرفة سرعة الضوء والزمن الذي يستغرقه ضوء الشمس حتى يصل الى الأرض . درجة حرارة الشمس على السطح ٦٠٠٠ درجة مئوية (وذلك من خلال معرفة العلاقة بين درجة حرارة الجسم وطول الموجة التي تنبعث منه) وتبلغ كتلة الأض ٥٫٨ × ١٠^٢١ طن (وذلك من خلال معرفة حقائق أخرى مثل طول المحيط ومن ثم نصف القطر ومن ثم الحجم ثم يضرب الحجم بالكثافة المتوسطة لمادة الأرض) ..

ب ـ **تدريس المفاهيم** : تعد الطريقة الاستقرائية الاستنتاجية من أفضل الوسائل لتدريس المفاهيم العلمية .

فمثلاً في درس الحشرات يمكن أن يحضر المدرس بعض الكائنات الحية مثل الجرادة والنحلة والصرصور ثم يقوم مع طلابه بفحص كل منها لاستخلاص الصفات العامة التي تميزها جميعاً ومن ثم يتوصلون الى حقائق جزئية مثل وجود ثلاثة اشفاع من الأرجل ، ووجود شفعين من الأجنحة وتمايز مناطق الجسم الى رأس وصدر وبطن . وبتجميع هذه الحقائق يمكنهم أن يتوصلوا معاً بالاستقراء الى إدراك مفهوم الحشرة . وبعد ذلك يحضر المدرس كائنات حية أخرى كالعناكب والعقارب ويطلب من الطلاب تطبيق عناصر الحشرة على كل من هذه الكائنات فلا يجدونها تنطبق ثم يعرفون بالاستنتاج أنها ليست بحشرات . وهكذا نجد أنه تم الانتقال من الجزء الى الكل ومن الخاص الى العام « استقراء » ثم طبق الكل على

الجزء أو العام على الخاص للتوصل الى حقائق أو مفاهيم جديدة (استنتاج) ـ أي أن الطريقة التي استخدمت هنا هي الطريقة الاستقرائية الاستنتاجية • وقد تكفي الطريقة الاستقرائية وحدها للتوصل الى مفهوم معين كمفهوم الحشرة ولكن اقتران الطريقة الاستنتاجية بها يظهر نقيض المفهوم أو المثال السالب له ، ومن ثم فوجود المثال السالب للمفهوم جنباً الى جنب مع المثال الموجب له يظهر المفهوم أكثر ويعمق دلالته في ذهن المتعلم •

حـ ـ تدريس التعميمات :

تعد الطريقة الاستقرائية الاستنتاجية كذلك من أنسب الطرائق لتدريس التعميمات العلمية كما يتضح مما يلي :

ففي درس الخلية هي الوحدة التركيبية والوظيفية في الكائنات الحية • يطلب المدرس من طلابه فحص بشرة ورقة البصل لدراسة تركيب الخلية النباتية ومن ثم القيام بنشاطات عمل مقاطع طولية وعرضية في أجزاء مختلفة من النبات كالجذور والسوق والأوراق ثم يدرس الطالب خلية حيوانية بدراسة النسيج الظهاري لبطانة الفم • وهكذا يتمكن الطلاب من فحص النسج النباتية والحيوانية ومشاهدتها ويتوصلون بأنفسهم عن طريق الملاحظات الدقيقة والفحص المجهري وعن طريق نشاط عقلي استقرائي الى أن جميع النباتات والحيوانات تتكون من وحدات هي الخلايا• وأن الخلايا ليست متشابهة في شكلها وتركيبها ووظائفها • (كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ٨٥ ـ ٨٦) •

د ـ تدريس القوانين العلمية : تعد الطريقة الاستقرائية من أنسب الطرائق لتدريس القوانين العلمية •

بالنسبة لتدريس قانون ماندل الأول مثلاً يعطي المدرس طلابه تجارب ماندل على سلالتين صافيتين من نبات البازلاء من حيث شكل البذور ، الأولى ذات بذور ملساء والثانية ذات بذور مجعدة واجراء التأبير المتصالب بينهما وكيف حصل في الجيل الأول على نباتات جميع بذورها ملساء •

وعندما تم التزاوج بين نباتات الجيل الأول بالتأبير الذاتي حصل على بذور لنباتات الناتجة في الجيل الثاني كما يلي :

٥٤٧٤ بذرة ملساء + ١٨٥٠ بذرة مجعدة

أي بنسبة ٣ ملساء : ١ مجعدة .

واستنتج من ذلك وجود مورثتين للصفة الواحدة . وأن هناك صفات راجحة وأخرى متنحية وأن مورثات الصفات لا تمتزج مع بعضها عند اجتماعها ولا تفقد فرديتها وأن الأعراس نقية أي تملك مورثة واحدة للصفة الواحدة .

ثم يستنتج الطلاب من خلال تجارب أخرى مماثلة إمكان تعميم ذلك على جميع الكائنات الحية في الهجونة الأحادية ومن نمط الرجحان التام .

ونشير هنا الى أنه في مجال تدريس القوانين العلمية يجب أن لا نهتم بحفظ الطلاب حفظاً آلياً لنصوص القوانين المختلفة ، ذلك لأن مجرد الحفظ لا يعكس تعليماً فعالاً في دراسة العلوم فلا يعني قدرة الطالب على استخدامه وتطبيقه في مجالات مختلفة . مما يتطلب أن يتعرف الطالب على الخطوات التي تمكنه من ادراك القانون المراد تعلمه بفهم وعمق .

هـ ـ تدريس النظريات العلمية :

ينبغي أن يراعي المدرس عند تدريسه للنظريات العلمية أمور معينة نوجزها بما يلي :

١ً ـ أن يوضح لطلابه الفرق بين الفروض والنظرية العلمية والحقائق العلمية . وأن يوضح بأن منطوق النظرية العلمية ماهو إلا تصوير تجريدي وليس وصفاً لكائن عياني وأنه محاولة بالاستدلال لاستقصاء المعرفة وراء حواجز الحواس .

٢ً ـ أن يوضح لطلابه بأن العلم ليس مقصوراً على ما ثبتت صحته وتثبت

بالاعتماد المباشر على الحواس فحسب ، بل تعد النظريات العلمية أيضاً ـ وهي تصورات تجريدية يدعمها المنطق وتساندها القدرة على التفسير ـ دعيمة من الدعائم الهامة في البناء المعرفي للعلم وبخاصة في العصر الحديث الذي تجاوز فيه العقل البشري ماهو محسوس احساساً مباشراً .

٣ً ـ أن يوضح لطلابه أنه لما كان الهدف من النظرية في العلم هو التفسير ، ولما كانت هناك علاقات جديدة تدخل في مجالها ولا تستطيع تفسيرها ، فإن النظريات العلمية عادة ما تتعرض للتعديل .

٤ً ـ أن يوضح لطلابه الأدلة والبراهين الحالية التي تؤيد صحة النظرية التي يقوم بتدريسها .

٥ً ـ أن يعرف الطلاب بالتطبيقات المختلفة التي يمكن أن تترتب على بعض النظريات العلمية مما يعطي لها قيمة عملية .

و ـ ملاحظات حول تدريس المعارف البيولوجية :

وبعد أن عرضنا هدف تزويد الطلاب بقدر مناسب من المعارف البيولوجية بشكل وظيفي فإنه يجدر بنا أن نذكر مدرس العلوم ببعض العيوب التي تلاحظ في هذا المجال ليتجنبها . ومنها :

١ً ـ داء اللفظية Verbalism وهو التزويد الآلي للمعارف دون فهم .

٢ً ـ داء التجزئة Atomaization حيث تدرس المعلومات في صورة جزئيات لا صلة بينها ولا رابط يجمع بينها في كليات ذات معنى .

ولعل هذين العيبين يجعلان الطلاب ينسون المعلومات ـ كما أشار ميومان Mumman بنسبة ٥٠ ٪ بعد عام من اكتسابهم لها وبنسبة ٧٥ ٪ بعد عامين . (الدمرداش ، ١٩٧٣ ، ١٢٨ ـ ١٤١) .

ففي مجال تدريس علم الأحيـاء نلاحظ التركيز عـلى أساليب الحفظ الآلي التسميع للحقائق والمفاهيم والقوانين البيولوجية ، كمـا نلاحظ أيضـاً تخلفاً في محتوى هذه المقررات وتنظيمها عن التطورات العلمية والمنهجية الحديثة • ولكـي نبين مدى ضخامة التطورات في المعرفة البيولوجية التي حدثت والتي يحتمل أن تحدث خلال هذه القرن • فإن هناك احصائيات تشير الى أن المعرفة البيولوجية في عـام ١٩٣٠ قد تضاعفت الى أربعة أمثال ما كانت عليه عـام ١٩٠٠ ، وأن حجمها قـد تضاعف في عام ١٩٦٠ الى ١٦ مرة ويتوقع في عام ٢٠٠٠ أن تتضاعف الى مائة مرة مما كانت عليه في بداية هذا القرن ، ورغم هـذه التطورات الحديثة في المعرفـة البيولوجية فإن المعلومات التي تدرس في هـذه المقررات لاتزال في بعض النواحي الهامة مثل الدراسات التطورية والوراثة وعلم الخلية ووظائف الأعضاء متخلفة عن عصرها بعشرات السنين ولاتزال تعطي الاهتمام الزائد لدراسة الشـكل الخارجي لتقسيم الكائنات الحية والدراسة الوصفية للشكل والتركيب والوظيفة في صورها الكلاسيكية أو التقليدية البالية • ان علم البيولوجيا الحديث لم يعد علماً يقوم على مشاهدة الطبيعة فحسب وما فيها من بيئات حيوانية ونباتية،ومشاهدة هذه الكائنات الحية في هذه البيئات ووصف حياتها وسلوكها عموماً ومميزاتها وخصائصها العامة ، انما أصبح علماً تجريبياً تقوم فيه التجربة العلمية بدور أساسي في الكشف عـن الحقائق وتطوير المعرفة البيولوجية ، كما أن الدراسات البيولوجية الحديثة أصبحت ترتبط ارتباطاً وثيقاً بفروع علمية أخرى كالكيمياء والطبيعـة والجيولوجيا بـل وبالرياضيات ، ومثل هذا الترابط لا تعكسه مقررات وكتب البيولوجيا ، مما يجعلها لا تلائم التطورات الحديثـة التي حدثت في مجـال العلوم البيولوجية • (كاظم زكي ، ١٩٧٣ ، ١٠٧ ــ ١٠٨) •

٣ ــ تنمية قدرات المتعلمين العقليـة وتدريبهم على اكتساب مهارات التفكـير العلمي :

أ ــ تعريف التفكير وانواعه :

تهدف التربية الى تهيئة الفرص المناسبة لنمو الفرد نمواً شاملاً متكاملاً بمـا

فيه النمو العقلي للفرد والـذي سيساعده على التذكر والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم وهي كلها أمور لازمة للفرد للتكيف مع الحياة في المجتمع • واذا كان النشاط العقلي للفرد يتضمن التذكر والحفظ والاستدعاء والتعرف والتفكـير فإن التفكير ينتمي الى أرقى مستويات التنظيم المعرفي اذ أنه يتعلق بمستوى ادراك العلاقات واستعمالها • والعلاقة هي أرقى مستويات العمليات العقلية جميعاً لأنهـا تتطلب نشاطاً عقلياً أعقد وأصعب • فالعلاقة هي المعبر عن القدرة العقلية العامـة ووظيفة هذه القـدرة أن تعمل عـلى تكامل الوظائف العقلية جميعـاً في مختلف مستوياتها ، وهذه القدرة هي ما يعبر عنها بالذكاء • فالتفكير مظهر مـن مظاهر الذكاء • وإن كان غير متحد معه • فالتفكير يمكن تدريبه لأن التفكير من حيث هو وظيفة أو مظهر من مظاهر النشاط العقلي يمكن تدريبه وتوجيهه وجهة معينـة لأنه طريقة للتعامل مع موضوعات العالم الخارجي • ولاشك أن التفكير نشاط عقلي يميز الانسان عن غيره من الكائنات الحية الأخرى ، وليس معنى ذلك أن الحيوان غير قادر على التفكير ، ولكن تفكيره قاصر على الناحية السلبية وأنه محدد التفكير، أما الانسان فإن تفكيره غير محدد بمعنى أنه قادر على الخلق والابداع • وهكـذا يمكن تعريف التفكير بأنه العملية التي ينظم بها العقل خبراته ليعيد استخدامها في أسلوب جديد لحل مشكلة معينة ، أو هو إدراك علاقة جديدة بين موضوعين ، أو بين عدة موضوعات ، بغض النظر عن نوع هـذه العلاقة • (الصالح ، ١٩٧٩ ، ٥٠٤ ــ ٥٠٥) •

لقد استخدم الانسان على مر العصـور أنماطاً مختلفة من التفكير لمواجهـة مشكلاته وحلها منها : التفكير الخرافي ، والتفكـير التواكلي والتفكـير بالمحاولة والخطأ والتفكـير بعقول الآخرين والتفكـير الاستنتاجي Deductive Thinking والتفكير الاستقرائي Inductive Thinking وقد ظلت هذه الأنواع من التفكـير سائدة حتى نحو القرن السابع عشر وعلى الرغم من أنها لم تكن قائمة على المنطـق والموضوعية والملاحظة للوقائع الحسية وفرض الفروض واستخدام التجربة في البحث عن الحقيقة إلا أنها مكنته من حل بعض مشكلاته • وقد نجح الانسان في سعيه ورغبته المستمرة في البحث عن معرفة الحقيقة والسعي نحو تحكم أكبر في بيئتـه

وتسخيرها لتحقيق حاجاته وأهدافه في الحياة فقد نجح في التوصل الى منهج للتفكير هو المنهج العلمي والطرائق العلمية في التفكير واستطاع من خلاله أن يفجر الثورات العلمية والصناعية والتكنولوجية الحديثة التي نلمس آثارها في كل جانب من جوانب حياتنا اليومية • (كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ١١٧ ــ ١٢٣) •

ويقصد بالتفكير العلمي مجموعة المهارات اللازمة لحل مشكلة معينة بطريقة موضوعية • وتوجد صور مختلفة للتفكير العلمي منها : التفكير الناقد Critical والتفكير التأملي Reflective والتفكير الابتكاري Creatice والتفكير المنتج Productive والعنصر المشترك بين كل هذه الصور هو استخدام الاستدلال العقلي Reasoning في محاولة تفسير الظواهر الطبيعية والكشف عن أسبابها بموضوعية • والتفكير العلمي عملية انسانية ، هادفة ، ابتكارية ، متكاملة •

ب ــ الخطوات التي يمر بها التفكير العلمي أو خطوات حل المشكلة :

ويشار عادة الى أن المرء يقوم بالتفكير إذا واجه موقفاً مشكلاً ويمر التفكير بحل المشكلة بالخطوات التالية :

١ً ــ الاحساس بالمشكلة والشعور بها وتحديدها •

٢ً ــ جمع البيانات والمعلومات حول المشكلة •

٣ً ــ فرض الفروض التي تساعد على حل هذه المشكلة •

٤ً ــ اختبار صحة الفروض الأكثر احتمالاً بالملاحظة والتجريب واستخدام قواعد المنطق السليم •

٥ً ــ الوصول الى النتيجة •

٦ً ــ التطبيق أو التعميم (الدمرداش ، ١٩٨٧ ، ٩٩ ــ ١٠٠) •

ويمكن تعريف أساليب التفكير العلمي بأنها الطرائق التي يفكر بها العلماء أثناء اكتشاف المعرفة العلمية وتنظيمها • وهي ما يطلق عليها اسم « عمليات العلم » أو مهارات التفكير العلمي أو المنطقي وهي تشمل :

الملاحظة ، التصنيف ، العلاقات الرقمية ، القياس ، علاقات الزمان والمكان ، الاتصال ، التنبؤ ، الاستدلال ، وضع التعريفات الاجرائية ـ صياغة الفروض ، تفسير البيانات ، تحديد المتغيرات وضبطها ، التجريب • هذا وسنتناول عمليات العلم بشيء من التفصيل :

ب ـ مهارات التفكير العلمي (المنطقي) أو عمليات العلم Processes of Science :

لقد وضعت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم دراسة بعنوان العلم مدخل عمليات وقد حددت هذه الدراسات عمليات العلم أو مهارات التفكير العلمي • وتلت هذه الدراسة دراسات عديدة • ويمكن أن نستخلص أن مهارات التفكير العلمي تتضمن:

١ ـ الملاحظة Observation : تتضمن الملاحظة القدرة على جمع المعلومات باستخدام الحواس بدقة • ولما كانت الحواس تستقبل سيلاً من المنبهات إلا أن الشعور أثناء الملاحظة يكون انتقائياً هادفاً ومقصوداً • كما يمكن أن تكون الملاحظة مسلحة بالأجهزة والأدوات التي تدعمها • وأن تدريب الطلاب على الملاحظة يكون من خلال توجيه الأسئلة المحددة حول الظاهرة العلمية والشاملة لجميع جوانبها •••

وعند ملاحظة ظاهرة طبيعية مثلاً فإن الملاحظة يجب أن تبدأ من الكليات وتنتقل تدريجياً الى الجزئيات وأن يقوم الطلاب بجمع الشواهد والقرائن وأن يكونوا قادرين على التعبير عما يلاحظوه كماً وكيفاً •

هذا وتعد الملاحظة ونتائجها المادة الخام لما يتبعها من ملاحظات •

٢ ـ المقارنة Comparison : ويقصد بمهارة المقارنة القدرة على معرفة أوجه الاختلاف والتشابه بين الأشياء أو الأحداث أو الأماكن • ويجب ألا تقف هذه

القدرة على أوجه التشابه والاختلاف فقط ، بل يجب أن يكون الطالب قادراً على صياغتها بشكل واضح ولا يقبل التأويل • وعندما يقارن الطالب بين الأشياء أو الأحداث والأماكن فهو لا يقوم بذلك اعتباطاً وإنما اعتماداً على معايير محددة واضحة في ذهنه ، فالمقارنة هنا تتضمن معلومات أكثر عمقاً من المعلومات التي حصل عليها الطالب من الملاحظة •

٣ً ـ **التحديد أو التعريف** Identification : وتتضمن هذه المهارة القدرة على تسمية الأشياء أو الأحداث أو الأماكن والتمييز بينها ، والقدرة على تحديد البدائل المتاحة ، واختيار البديل الواحد من بينها في ضوء محددات كل منها • كما تتضمن هذه المهارة القدرة على تحديد الطريقة الواجب استخدامها لقياس خواص الأشياء، فعملية التحديد بالغة الأهمية نظراً لما تقدمه من امكانات هامة في تحديد الأشياء والبدائل وطرق القياس •

٤ً ـ **التصنيف** : Classilication : وتتطلب هذه المهارة القدرة على تصنيف المعلومات أو الأشياء بغرض تشكيل مجموعات من الأشياء اعتماداً على صفة أو أكثر من الصفات التي تم الحصول عليها من عمليات الملاحظة والمقارنة والتحديد • ومن نظم التصنيف مثلاً تصنيف الأحياء الى حيوانات ونباتات وأوليات وتصنيف الحيوانات الى فقاريات ولا فقاريات وتصنيف النباتات الى زهريات ولا زهريات • وتصنيف الصخور الى رسوبية ونارية واستحالية ••

ويفضل أن يترك للطلاب حرية التصنيف كما يشاؤون وأن لا نستعجل بتعريفهم التصنيفات العلمية فالتصنيف ليس هدفاً بحد ذاته ، على أن يتبعوا في مراحل متقدمة تصنيفات العلماء •

٥ً ـ **القياس** Measurement : إن مهارة القياس من المهارات الهامة في تدريس علم لأحياء • وتعتمد هذه المهارة على إعطاء قيمة للشيء الملاحظ باستخدام إطار رجعي أي وحدة قياس • يوفر القياس لنا معلومات مفيدة في الاستقصاء والتنقيب • يمكن أن يكون القياس بالخيط والمسطرة والميزان ومقياس الحرارة والكأس

المدرجة . ولما كانت هذه المعلومات ليست بذات قيمة في حد ذاتها فمن الأفضل تعليم أساليب القياس عندما تدعو الحاجة إليها ، وذلك بدلاً من انفاق عدة أسابيع في تعلمها منعزلة وكثيراً ما تكون التقديرات أو القياسات التقريبية أبلغ في الدلالة من القياسات الدقيقة . فلذلك ينبغي تعليم أساليبها . فعلى الطالب أن يتعلم متى يحسن التقدير ومتى ينبغي عليه التدقيق ، فمن الخطأ بل قد يكون من المضلل أن نقول للطالب مثلاً إن الليمونة تزن ٨٠ غ وأن ثمرة الموز تزن ١٥٠ غ مثلاً . وأمام المدرس فرص كثيرة لتطوير مهارات القياس لدى الطلاب عن طريق تدريبهم على الأدوات والأجهزة كموازين الحرارة أو أنابيب الاختبار المدرجة أو الأوزان ..الخ.

٦ً ـ استخدام المكان والزمان وعلاقات مشابهة

: Using Space , Time , and Similar Relationships

وهي مهارات تتطلب استخدام الشكل والمسافة والحركة والسرعة للظاهرة المدروسة في إطار مرجعي من الوقت والمكان الذي حدثت فيه الظاهرة .

٧ً ـ استخدام الأرقام : Using Numbers

وتتضمن هذه المهارة وصف المعلومات وتحليلها بصورة تتسم بالاقتصاد والدلالة الدقيقة باستخدام لغة الرياضيات إذ بوساطتها يجب أن يعبر الطلاب كما فعل العلماء عن العلاقات التي تتضمنها الظاهرة بالرسوم البيانية والمعادلات الرياضية. وينبغي عدم الاسراف مع الطلاب الصغار أو مع الطلاب ذوي السرعات البطيئة في التعلم لأنها تتضمن التجريد الذي قد يبعث لديهم الملل والإحباط .

٨ً ـ الاتصال : Communication

وهي مهارة التعبير كلامياً بالنطق عن الظاهرة المدروسة وصياغة الأفكار بالكلمات المنطوقة أو المكتوبة أو على شكل رسوم أو صور أو مخططات .

وإن فن الاتصال لا يمكن تعلمه الاّ عن طريق التمرين والممارسة ومن واجبات المدرس أن يوفر للطلاب فرصاً للتفكير والتعبير عن أفكارهم في كلمات منطوقة أو

كتوبة أو على شكل رسوم وصور ورسوم بيانية ومخططات ومعادلات وأن يؤكد
ى طلابه أن يستخدموا اللغة العلمية السلمية وما تتضمنه من مصطلحات ومفاهيم.

٩ـ الاستدلال Inference

وتشير هذه المهارة الى القدرة على اشتقاق حقائق جزئية وأكثر تحديداً وملاءمة
لظاهرة المدروسة اعتباراً من المعطيات الأساسية والحقائق المعروفة . وهذا يعتمد
ى المنطق في استخدام المقدمات والنتائج . هذا ويعد الاستدلال نوعاً آخر من
نواع التخمين فهو يعد تفسيراً ذاتياً للملاحظات يحتاج الى إعادة اختبار صحته .

١٠ـ التنبؤ Prediction :

وهو قدرة الطالب على صياغة ما يمكن أن يحدث مستقبلاً بناء على الملاحظات
ي يحصل عليها . وهذه القدرة على توقع حدوث الأشياء تتضمن تصوراً عقلياً
ستخدم كل ما يتوفر لدى الطالب من معلومات . فالتنبؤ جزء أساسي من عمليات
لم ؛ ويجب أن يتمرن الطلاب على التنبؤ من خلال أسئلة يطرحها عليهم المدرس
نوع ماذا يحدث إذا .؟ ويقوم الطلاب بوضع تنبوءاتهم ولا يهم هنا التوصل
ى الإجابات الصحيحة بقدر ما هو اثارة الأسئلة وطرحها لأن طرح السؤال يضع
لطالب على الطريق الصحيح للإجابة السليمة .

١١ـ تفسير المعطيات Interpretation of Data :

وهذه المهارة تتمثل في القدرة على بناء أحكام غير ملحوظة من مجموعة البيانات
المعطيات المشتقة من الملاحظات والأحكام ، وفي تفسير هذه الأحكام أو الملاحظات.
تضمن مهارة التفسير أيضاً القدرة على تفسير جداول المعلومات التي جرى بناؤها
ي عمليات التصنيف والتوصل الى تعميمات . وتعد مهارة تفسير البيانات من
مهارات العقلية العالية ويمكن تدريب الطلاب عليها .

١٢ـ وضع التعريفات الاجرائية : Making Operational Definitions

وهي مهارة القدرة على تحديد المعنى الذي سيختص به كل لفظ أو مصطلح

وتتضمن هذه العملية قدرات تتصل بمايلي :

ـ معرفة المشكلة وصياغتها صياغة واضحة ومحددة .

ـ بناء خطة لاختبار الفرضية .

ـ استخدام النتائج التي تجمعت ، واستخدامها في الإجابة عن المشكلة .

وتحتاج عملية التجريب الى التدريب على استخدام الأدوات المخبرية والتعامل معها وتسخيرها في وضع الفرضيات واختبار مدى صحتها . وإن استخدام الأدوات يحتاج الى مهارات يدوية تنمو نتيجة التدريب المستمر .

٤ ـ كيفية مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات التفكير العلمي :

لما كان التفكير العلمي هو نشاط عقلي معقد له خصائصه المتميزة وتؤثر فيه عوامل متعددة ومتنوعة فإنه لا توجد وسيلة فعالة لتدريب الطلاب عليه بشكل سريع ، وإنما هناك محاولات من المربين والعلماء تصف تصوراتهم لما ينبغي أن يكون عليه التفكير العلمي . كما أوضحت نتائج البحوث والدراسات التجريبية أن مهارات التفكير العلمي يمكن تنميتها وتربيتها في الطلاب عن طريق مواقف تعليمية هادفة محددة . وهناك وسائل عدة يمكن للمدرس أن يوظفها لتتكامل مع تدريسه اليومي وتسهم في تحقيق هدف التفكير العلمي ونذكر من هذه الوسائل : القصص العلمي واستخدام مدخل حل المشكلات في التدريس .

أ ـ القصص العلمي : يساعد سرد القصص التي تتضمن الخطوات التي اتبعها العلماء في وصولهم الى حل المشكلات التي تصدوا لها وبالتالي في الاكتشافات التي خلدتهم كما تسهم في تنمية التفكير العلمي بأنها تضع الطلاب موضع العلماء في تفسيرهم الظواهر أو حلهم للمشكلات .

ب ـ استخدام مدخل حل المشكلات في التدريس :

هناك أساليب مباشرة وغير مباشرة في تدريس مهارات التفكير العلمي ، وفي الاساليب المباشرة يوضح المدرس للطلاب عن طريق الشرح والالقاء واستخدام التجارب والتداريب العملية وغير ذلك من الوسائل التعليمية طبيعة التفكير العلمي والمهارات والاتجاهات المتضمنة فيه والى أهميتها وكيفية استخدامها في حل مشكلات معينة ، كما يوفر لهم مواقف ومشكلات مناسبة للتدريب على استخدامها ، وأما في حالة التدريس غير المباشر فإن الطلاب يتعرضون لمواقف وخبرات تتضمن هذه المهارات ، دون أن يشار اليها بصراحة ، كأن يقوم المدرس باجراء تجربة معينة أمام الطلاب لها إمكانات في توضيح جوانب من التفكير العلمي ولكنه لا يبررها أو يؤكد عليها وإنما يترك أمر استيعابها للطلاب أنفسهم • ومن أمثلة هذا الاسلوب غير المباشر أيضاً أن يعرض على الطلاب فيلماً معيناً لحياة شخصية بارزة في تاريخ العلم يبين جهوده العلمية والمشكلات التي صادفته ، وطرائق التفكير والأدوات العلمية التي استخدمها في سبيل حل هذه المشكلات والتوصل الى اكتشافات علمية معينة لها اسهاماتها في تطوير العلم وتطبيقاته أو في تطوير جوانب معينة في حياتنا اليومية• وقد أوضحت نتائج البحوث التجريبية أن لكل من هذين الأسلوبين فاعلية تعليمية في مجال تنمية فهم الطلاب للتفكير العلمي والقدرة على استخدامه وتطبيقه ، (كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ١٢٥ ـ ١٢٦) •

جـ ـ عوائق التفكير العلمي :

١ً ـ عوائق تتعلق بالمنهج : حيث يقدم المادة العلمية في صورة سرد ولا يدفعهم للتفكير لذا ينبغي صياغة المعلومات بصورة مشكلات •

٢ً ـ عوائق تتعلق بالمعلم : المعلم غير متمرن على مهارات التفكير العلمي ـ المعلم يقدم المعلومات جاهزة للطلاب ـ المعلم لا يشجع الطلاب على طرح الاسئلة•

٣ً ـ عوائق تتعلق بالمتعلم : تشتت الاهتمام ـ عدم التكيف ـ العادات السيئة •

٤ً ـ عوائق تتعلق بالامتحانات ، (صبري الدمرداش ، ١٩٧٢ ، ١٥٠ ـ ١٥٤) •

مناهـج تدريس علم الاحيـاء

اولاً : المناهج تنظيمها وترتيبها وبناؤها :

١ ـ تعريف المنهـاج :

يمكن أن يعرف المنهاج وفق مفهوم ضيق على أنه جسم المادة المرغوب نقلها من جيل الى جيل • وجسم المادة يقصد بـه ما تتضمنه المادة مـن معارف ، ومهارات واتجاهات ، والنقل من جيل الى جيل يقصد به من المدرس الى الطالب • وان مفهوم المنهاج ديناميكي متغير ومتبدل لان أراء الناس حول المادة المراد نقلها الى الطلاب متغيرة من مكان الى آخر • وبالمثل فان الناس في فترات زمنية مختلفة يختلفون في اعتباراتهم حول المعارف والمهارات المفيدة والاتجاهات الصحيحة المناسبة •

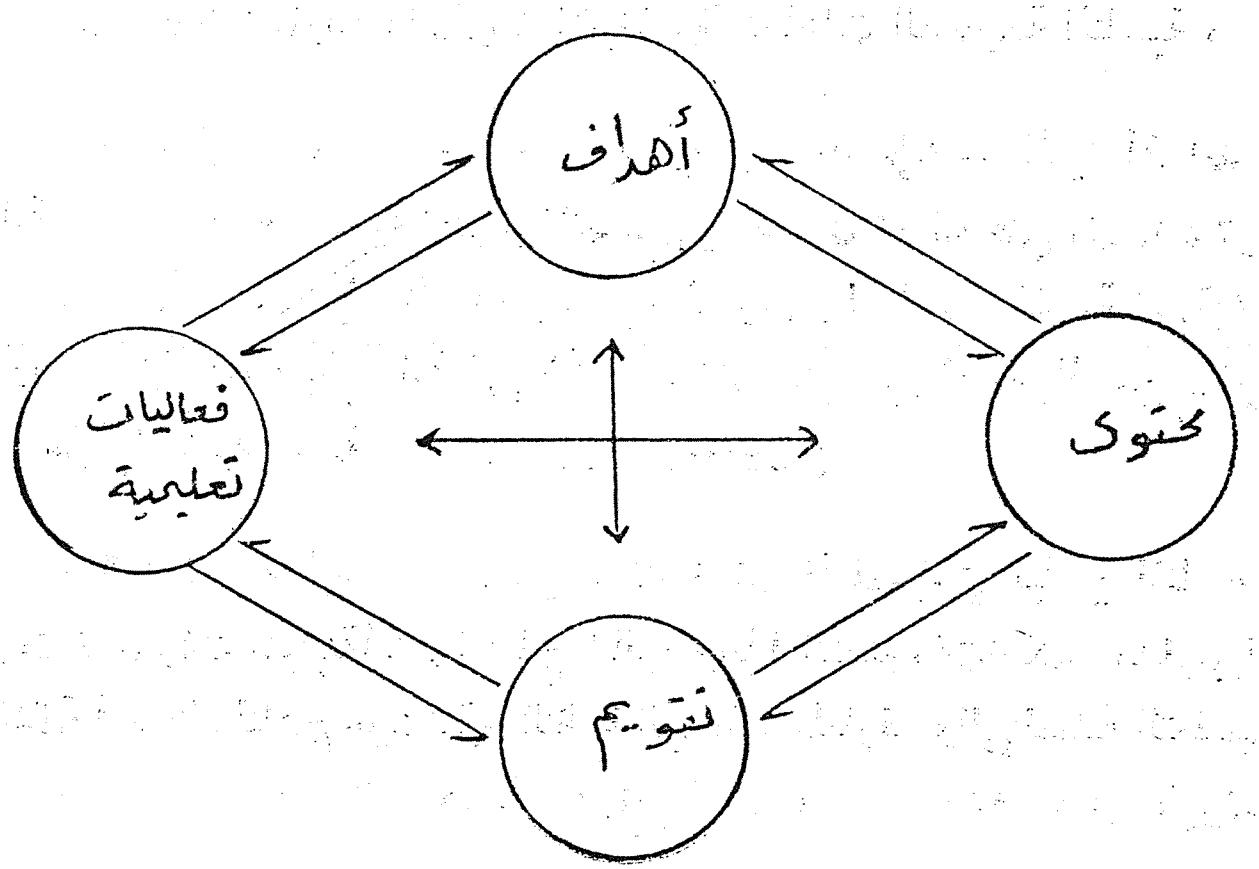
وهكذا فإن المنهاج يتغير إنه يتطور وينمو • لذا فإنه من المفيد أن نعد المنهاج عملية Process • وعملية تطوير المنهـاج يمكن أن تعرف على أنهـا ، توليف ، المحتوى ، الأساليب والطرائق والوسائل والتقويم والعمليات وفلسفة نقل الاتجاهات والمهارات والمعارف بالإضافة الى الأبحاث التي تتم على أي مجال من مكوناته • إنها عملية ابداعية خلاقة • (Unesco , 1986 ,93)

ونظراً لغزارة البحوث التربوية والدراسات المعاصرة في ميادين المناهج فقـد ظهرت تصورات متباينة لمعنى المنهاج واطاره، وهذا التصورات تعكس مدارس التفكير المختلفة في مجال المناهج حيث تتغير النظرة الى تنظيم المعارف والى العملية التعليمية والى المجتمع الذي يتم فيه تنفيذ هـذا المنهاج (تانر وتانر ، ١٩٨٠ ، عن اليونسكو ، ١٩٨٣ ، ٥٤) •

ونورد هنا ما استخلصه رينه أوكس René Ochs حول المعاني المختلفة للنمهاج وهي :

« تستخدم لفظة المنهاج غالباً لتعني مفردات مقرر معين لصف دراسي معين ، او مفردات مادة دراسية معينة في مرحلة معينة ، أو المفردات الدراسية المختلفة في مرحلة واحدة أو في مراحل مختلفة ؛ هـذا من جهة ومن جهة أخرى فإن لفظة المنهاج أصبحت تستخدم بشكل واسع لتعني النشاطات التعليمية التي يتم من خلالها تقديم محتوى معين لتحقيق أهداف محددة ، وما يتطلبه ذلك من طرائق ووسائل تعليمية وتقويمية .

كما يمكن أن نشير الى أن نظرية المنهج تعد المنهج بعناصره المتعددة نظاماً قائماً بذاته له مدخلاته ومخرجاته وقد عبر عن ذلك المربون بنماذج تشير الى مقومات المنهج وتداخلها وتفاعلها وتشير هذه النماذج الى أن المقومات الاساسية للمنهج هي : الأهداف والمحتوى والفعاليات التعليمية والتقويم . وان هذه المقومات يرتبط كل منها بالآخر ارتباطاً عضوياً في كل كامل متكامل الأجزاء وأن كل مقوم يؤثر في الآخر ويتأثر به . (سنقر ، ١٩٨١/١٩٨٢ ، ٧) .



مقومات المنهج

٢ ـ تنظيم المناهج :

إن محتوى المنهج هو جملة المعارف والمهارات والاتجاهات التي يكتسبها المتعلم

من خلال المواد الدراسية ، وأنه لابد من تحديد الشكل التنظيمي لمحتوى المنهاج الذي يساعد على تحقيق الأهداف الموضوعة .

وان طرائق تنظيم المنهاج يمكن حصرها في مجموعات ثلاث اعتماداً على أسس فلسفية ونفسية وهي :

أ ـ مناهج المواد الدراسية : وهي تعتمد على تنظيم المعارف والمهارات والاتجاهات في شكل مواد دراسية وتتخذ في تنظيمها شكل المواد المنفصلة ، أو المواد المترابطة أو المجالات الواسعة .

١ ـ منهاج المواد المنفصلة : وفيه يتم ترتيب كل مادة على شكل موضوعات حسب تدرج منطقها العلمي كما يراها المختصون . ويقسم مقرر كل مادة على السنوات الدراسية لكل مرحلة على حدة . وترتب موضوعات كل مقرر ترتيباً منطقياً من السهل الى الصعب ومن الكل الى الجزء.والفلسفة التي يقوم عليهامنهاج المواد المنفصلة هي أن كل مادة دراسية تمثل ميداناً من ميادين الخبرة البشرية في تاريخها الطويل وتحقق قيمة اجتماعية معينة وأنه من خلال المادة الدراسية يتحقق نمو المتعلم في ناحية من نواحي شخصيته . فهذه الفلسفة تعد أن أثر التعلم ينتقل بالضرورة من المادة العلمية الى الحياة الواقعية ، وهذا اعتبار خاطىء لأن ملاحظة الواقع تبين أنه ليس مجرد تحصيل المعرفة والمعلومات يؤدي بالضرورة الى القدرة على التصرف في مواقف الحياة ، فقليل جداً من المتعلمين والذين درسوا عن القواعد الصحية للمحافظة على سلامة الجهاز الهضمي مثلاً يمارسون ذلك في مواقف الحياة العادية .

٢ ـ منهاج المواد المترابطة : وفيه تربط مادتان أو أكثر ببعضهما بعضاً بناء على العناصر المشتركة بينهما ولكن تبقى المواد منفصلة عن بعضها بعضاً محتفظة بتنظيمها ومحتوياتها ، فلكل مادة حصص دراسية مستقلة ، ويقوم بتدريس كل منها مدرس متخصص ، ولكن بذل جهداً مقصوداً لربط المواد المختلفة بعضها ببعض حتى تخدم

كل منها الأخرى من حيث الشرح والتفسير والتكميل • وعلى الرغم من أن هـذا النوع من المناهج يقلل من تجزئة المعرفة ويعمل على تحقيق تكامل بين المعارف الى حد ما من خلال ادراك المتعلمين للعلاقات بين المواد المختلفة كما أنه يحقق اثـارة الاهتمام بدراسة المواد • إلا أنه قد ترك المواد منفصلة مما جعله يواجه الانتقادات نفسها التي تواجه منهاج المواد المنفصلة •

٣ ـ منهاج المجالات الواسعة : ينظم هذا المنهاج على أساس الجمع بين المعارف والمهارات التي يمكن أن تشتق من المواد الدراسية ، في صورة تنظيم واسع لهذه المواد في محاولة لتحقيق التكامل في المواد الدراسية المتشابهة مع بعضها • بحيث تصبح كل مجموعة من المواد كأنها مادة واحدة • فمثلاً تدمج محتويات مادة علم النبات والحيوان والفيزيولوجيا النباتية والحيوانية والتشريح في مادة واحدة لتشكل مادة علم الأحياء • ويقوم بتدريس هذه المادة المشتركة مدرس واحد • هذا ويحقق هذا المنهاج التكامل بين المواد الدراسية ، كما يعمل على ربط الحقائق التي يتعلمها الطلاب بحياتهم اليومية وبالمشكلات التي تواجههم وتواجه مجتمعهم ، كما تمكن المتعلمين من فهم عام في مجالات المعارف الواسعة • كما يوجه الاهتمام الى المبادىء والمفاهيم الاساسية عوضاً عن الاهتمام بالحقائق المنفصلة •

ومع ذلك فيرى المربون أنه مقصر في النواحي التالية : فالمعارف المقدمة للطلاب تكون اجمالية وحتى سطحية أحياناً فهي عاجزة• كما أنه لا يهتم بالشرح والتفصيل لتوضيح المبادىء والتعليمات ويفتقر الى الترتيب المنطقي للمواد •

ب ـ المنهاج المحوري : The Core Curriculum

وهو المنهاج الذي تنظم فيه المادة حول المشكلات التي يشعر بها المتعلمون وليس على تقسيم المعرفة الى مواد دراسية منفصلة • للمنهاج المحوري جانبـان جانب عام يهتم بتزويد المتعلمين بقـدر مشـترك من المعارف والخبرات والمهارات وجانب خاص يهتم بمراعاة ميول المتعلمين ورغباتهم ويراعي قدراتهم واستعداداتهم•

فقد يجعل من مادة دراسية معينة نواة للدراسة Core أو أساساً لها ، وتلتفت بقية المواد حولها على سبيل التوضيح والتفسير والاكمال • فمثلاً قد تكون مادة العلوم محوراً تدور بقية المواد في فلكها • كما يمكن أن ينظم المنهاج المحوري بحسب محاور فرعية تنطلق من المسؤوليات والوظائف التي ينتظر من المتعلم أن يضطلع بها • كما قد ينظم المنهاج المحوري أيضاً حسب حاجات المتعلمين أو حسب المشكلات التي تواجههم في الحياة •

ويرتكز المنهاج المحوري على أسس فلسفية تراعي الأهداف الحقيقية للمتعلمين ونموهم وتعمل على مساعدتهم ودراسة مشكلاتهم واهتماماتهم ، وعلى أسس اجتماعية تؤكد على القيم الاجتماعية وتربط بين الخبرات المتنوعة التي يزود بها المتعلمون وعلى أسس نفسية تحقق الواقعية للمتعلمين • وعلى الرغم من الفوائد الهامة التي يحققها المنهاج المحوري إلا أنه يواجه صعوبات عدم توافر الهيئة التعليمية القادرة على التعليم وفق البرامج المحورية وعدم ملاءمة المنهاج المحوري للنظام القائم في التعليم العالي وصعوبة تأمين مستلزمات المنهاج المحوري المادية منها والتنظيمية بالاضافة الى عدم تقبل أولياء أمور الطلاب والمجتمع لهذا المنهاج لاعتقادهم بأن التربية الحديثة غير قادرة على تربية الأبناء واعدادهم للمستقبل •

ج ـ منهاج النشاط : Activity Curriculum

يقوم منهاج النشاط ، الذي يعود الى جون ديوي ، على مواقف تعليمية عامة، يتجه المتعلمون بأنفسهم اليها مدفوعين برغبة شديدة في الوصول الى الغاية من وراء اشتغالهم بها ، وتحتاج في معالجتها الى أنواع مختلفة من الخبرات وميادين متعددة من المعرفة والمعلومات • ويرى جون ديوي أن أية مهارة يجب ألا يتعلمها المتعلم الا اذا أحس بحاجة لتعلمها أثناء ممارسته لأنواع النشاط المختلفة •

وتتنوع مناهج النشاط بحسب الأهداف التي تسعى الى تحقيقها فهناك منهاج النشاط القائم على ميول المتعلمين وحاجتهم وهناك منهاج النشاط القائم على مواقف الحياة الاجتماعية •

٣ ـ وحدات محتوى المنهاج :

تنظم المادة الدراسية في شكل موضوعات تتجمع حولها الحقائق المطلوب دراستها في المادة ، وتسمى هذه الموضوعات وحدات Untis وتشتمل كل واحدة على عدد من حقائق المادة مرتبطة بعضها ببعض حول موضوع الوحدة • ونميز نوعين من الوحدات :

أ ـ وحدات قائمة على المواد الدراسية Subject matter units وفيها يتحقق الترتيب المنطقي للمادة حول مركز أو موضوع أو محور أو نقطة معينة •

ب ـ وحدات قائمة على الخبرة Experiene Units وفيها يتحقق الترتيب السيكولوجي ومراعاة حاجات المتعلمين وحاجات المجتمع الذي يعيشون فيه •

٤ ـ ترتيب المنهاج :

ونقصد به هنا الكيفية التي يتم فيها ترتيب الموضوعات الدراسة المتضمنة في المادة الواحدة وكيفية اختيار المكان الخاص للوحدة الدراسية بين بقية وحدات المادة نفسها والأساس الذي يقوم عليه هذا الترتيب اعتماداً على حاجات المتعلمين واهتماماتهم أو اعتماداً على منطق المادة العلمية •

أ ـ الترتيب المنطقي للمنهاج : حيث تصاغ المادة فيه بحسب ترتيب العلم ومنطقه عند المتخصصين فيه ، بحيث تتصل حلقاته ويبنى اللاحق منه على السابق وفق تسلسل محكم •

ب ـ الترتيب السيكولوجي للمنهاج : ينطلق من مبدأ عدم وجود نظام معين لا يتقيد بأساس واحد بل يختلف باختلاف ميول الطلاب واهتماماتهم فهو يصاغ على شكل مهارات ومفاهيم ومعارف وظيفية ويترك للمدرس حرية التصرف في تقديم ما يرى أن المتعلمين في حاجة إليه •

ترتب المناهج والكتب عادة ترتيباً منطقياً ويبقى الترتيب السيكولوجي من

وظيفة المدرس الذي يطلب اليه أن يعيد ترتيب المحتوى بحيث يبدأ من نقطة اهتمام الطالب ، ويسعى لتوسيع خبراته اليومية • (سنقر ، ١٩٨١/١٩٨٢ ، ١١٥ــ١٤٧)•

٥ ــ بناء المنهاج :

أ ــ اتجاهات بناء المناهج بشكل عام :

يستند بناء المناهج الى حاجات المتعلمين وميولهم وطبيعة مجتمعهم وطبيعة المواد الدراسية نفسها في اختيار الأهداف والمحتوى والفعاليات التعليمية وطرائق التقويم • ويرى المربون كذلك أن هذه الأسس يجب أن ينظر اليها في ضوء الحاجات المستقبلية للمتعلمين لأن اعدادهم لا يكون للماضي بل للحياة المستقبلية • فنحن نعيش في عالم سريع التغيير في مجالات الحياة كافة • وهذه التغيرات المتسارعة تجعل المستقبل مليئاً بالمفاجآت بحيث يصعب على واضع المنهج أن يستجلي صورة المستقبل الذي سوف يعيشه الطلاب • واذا استخلصنا الدعوات التي تنادي بتوجيه البحوث التربوية للتبصر بما يمكن أن يحدث مستقبلاً لمحاولة استيعابه في المناهج فاننا نجد أنها تأخذ بالأمور التالية عند بناء المناهج كما أشار الى ذلك كيلي عام ١٩٨٠ .

١ً ــ يجب أن يكون المنهج مرناً حتى يستوعب التغيرات التي يمكن أن تحدث مع مراعاة الى أنه يجب التمييز بين ماهو محافظ وأساسي Conservative من المحتوى وبين ماهو متغير

٢ً ــ يجب أن يكون التركيز على تعليم الطلاب كيفية التفكير على أساس أن التعلم هو عملية مستمرة مدى الحياة ليتمكن الطلاب من التعامل مع المشكلات التي تواجههم في حياتهم المستقبلية حتى لو لم يتعلموا المعارف المرتبطة بهذه المشكلات في حياتهم المدرسية •

٣ً ــ يجب أن تراعى معوقات تطبيق المناهج في مراحل البناء وتفاديها لأن المنهاج الذي يصعب تطبيقه لا قيمة له من الناحية العملية •

ب ـ اتجاهات بناء مناهج علم الاحياء :

واذا كان ما ذكرناه في مجال بناء المناهج عاماً وينطبق على المواد جميعها فانه يلاحظ أنه ينطبق على بناء منهاج علم الأحياء • فالدعوة الى توجيه مناهج علم الأحياء نحو المستقبل هي الاتجاه الرئيسي في معظم بلدان العالم • ويظهر ذلك جلياً في النقاط التالية :

١ً ـ أشار هيرد عام ١٩٧٧ الى أن تدريس بيولوجيا الانسان يستوعب التوقعات المستقبلية في البيولوجيا حيث يهدف هذا التدريس الى تزويد الطلاب بما يمكن أن يكون أسلم للانسان لتوجيه تطوره الخاص ، وتشكيل مسيرة حضارته • وهذا الموضوع نفسه يتوافق مع رغبات الطلاب الذين يتوقعون من علم الأحياء أن يعلمهم عن أنفسهم بما يساعدهم على فهم الآخرين واتباع الطرائق التي تكفل تحسين طبيعة حياتهم •

٢ً ـ أشار ميرتنز وهندركس عام ١٩٨٢ : الى أن تدريس البيولوجيا يهدف الى إعداد مواطنين قادرين على اتخاذ قرارات واعية فيما يتعلق بالقضايا الاجتماعية المرتبطة بالمنجزات العلمية وهذا ما يسمى التثقيف البيولوجي
الذي يساعد الطلاب على استخدام المعرفة البيولوجية في حل مشكلاتهم الاجتماعية وعليه فان مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات اتخاذ القرار هو بحد ذاته أداة لتنمية التثقيف البيولوجي • ولعل من أساسيات تدريس البيولوجيا تمكين الطلاب من اكتساب مهارات واتجاهات جديدة تجعلهم قادرين على التعامل مع المتغيرات الحياتية التي تواجههم في المستقبل • ومن هذه المهارات والاتجاهات ما يرتبط بالتعليم المستمر والرغبة في التعلم والتكيف مع المتغيرات وتعلم حل المشكلات ٠٠ الخ٠

٣ً ـ أشار بيتر كيلي عام ١٩٨٠ : في تأملاته حول « تدريس علم الأحياء في عالم متغير » الى أن هناك ثلاثة موضوعات يجب الاهتمام بها في تدريس علم الأحياء حيث أنها ترتبط مباشرة بحياة الطلاب المستقبلية وهذه الموضوعات الثلاثة هي :

أ ــ التقانات البيولوجية والبعد الأخلاقي لما يستجد منها مثل أطفال الأنابيب والهندسة الوراثية التي سوف يكون لها الأثر الفعال في حياة الانسان الشخصية والاجتماعية والاقتصادية .

بـ ــ التربية الصحية : والتي تعد ركيزة أساسية من ركائز الطب الوقائي لأن كل انسان يجب أن يكون مسؤلاً عن وقاية نفسه من الأمراض .

جـ ــ النشاطات البيولوجية في أوقات الفراغ : نظراً لاستخدام الانسان للآلة بما في ذلك الكمبيوتر يترك وفرة من أوقات الفراغ فيجب أن تهتم مناهج البيولوجيا استيعاب أنشطة خاصة لمن يرغب من الطلاب في استثمار أوقات فراغهم بممارسة نشاطات ترويحية مثل جمع الأحياء ، العناية بالحدائق ، تربية الحيوانات .. الزراعة ... الخ .

٤ً ــ أشار داودزول عام ١٩٨١: في كتابه «تعليم وتعلم علم الأحياء» الى أن هناك خمسة أسس يجب اعتمادها عند بناء منهاج علم الأحياء في أي مرحلة من مراحل التعليم وهذه الاسس هي :

أ ــ المفاهيم العلمية الكبرى التي تشكل الهيكل العام لمنهاج علم الأحياء .

بـ ــ عمليات الاستقصاء التي تستخدم لتملك المعرفة البيولوجية .

جـ ــ المهارات الخاصة التي يكتسبها المتعلم من دراسته وتجعل من البيولوجيا مساقاً علمياً .

د ــ الاتجاهات التي يمكن أن تنميها دراسة علم الأحياء عند الطلاب .

هـ ــ علاقة علم الأحياء بالمساقات الدراسية الأخرى وبالحياة خارج المدرسة.

٦ ــ المصادر الأساسية لبناء المنهاج :

تعد المصادر الأساسية لبناء المنهاج التالية : الطالب ، المجتمع، المادة الدراسية.

على واضع المنهاج أن يضعهـا في حسبانه وبعناية ليتمكن من اختيار الأهـداف والمحتوى والفعاليات التعليمية وأساليب التقويم المناسبة للمنهاج .

أ ـ الطالب : وهو المعني الرئيس لأن المنهاج موجه اليه وتعمل المدرسة على إعداده من خلال المنهاج ليكون مواطناً واعياً ومنتجاً لهذا فان حاجات الطـلاب وقدراتهم ورغباتهم لابد من أن ينظر اليها بكل عناية عند بناء المنهاج .

ب ـ المجتمـع : وهو متغير نظراً للتغيرات المتسارعة في العلم والتكنولوجيا. لذا فان المنهاج لابد من أن يعنى بالعلاقة المتغيرة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. والتكنولوجيا هنا لا تعني تطبيقات العلم لحاجات الانسان فقط بل تعنى أيضاً آثار هذه التطبيقات الاقتصادية والاجتماعية والاخلاقية والجمالية . فزراعة الأعضـاء مثلاً لا تتوقف عند تلبية حاجة المريض ، بل هناك جوانب اجتماعية وأخلاقية لهذا التطبيق . من أين يؤخذ العضو الصالح للزراعة ؟ من حي أم من ميت ؟ مـاذا تقول التعاليم الدينية ؟ أي الاعضاء يمكن زراعتها ؟ هل يمكن زراعة خصيةومبيض انفسهم ويستخدموا معارفهم بكفاية .

حـ ـ المادة الدراسية : وهي بطبيعتها متغيرة فالمعارف تتغير لذا فان التركيز على حفظ واستذكار الحقائق يجعل الطلاب متخلفين عن عصرهم وغير قادرين على التوافق مع التغيرات المتلاحقة في حياتهم ومن هنا يجب أن توجه المناهج اهتماماً الى الفهم واكتساب مهارات التفكير العلمي بحيث يمكن للطلاب أن يستمروا في تنمية انفسهم ويستخدموا معارفهم بكفاية .

٧ ـ المعايير الأساسية التي يجب أن تراعى عند بناء المنهاج :

مما تقدم يمكن استخلاص المعايير الستة التالية التي يجب أن يراعيها واضع المنهـاج وهـي :

أ ـ رصد حاجات القطاعات المختلفة في المجتمـع من طلاب وأوليـاء أمـور ومدرسين ... وغيرهم .

ب ــ بناء مناهج مرنة تسمح باستيعاب التغيرات المتداخلة بالمعارف العلمية وآثار تطبيقاتها في المجتمع •

حـ ــ بناء مناهج وظيفية تسمح باعداد الطلاب للمواطنة الصالحة ولمواصلة دراستهم الجامعية وتجدر الاشارة الى أن الاتجاهات الحديثة تؤكد على التثقيف العلمي كهدف رئيسي لتدريس العلوم في مرحلة ماقبل الجامعة ، الذي يكفل اعداد مواطنين قادرين على التوافق مع المجتمع العلمي •

د ــ تحقيق توازن بين الحاجات المحلية المرتبطة بالعوامل الثقافية والاجتماعية والسياسية والطابع العالمي للعلوم وذلك في اطار :

١ً ــ تقلص العالم من خلال سبل الاتصال ووسائط النقل والمواصلات الحديثة •

٢ً ــ الطبيعة العالمية للكثير من المشكلات ذات العلاقة بالبيولوجيا (التلوث، السكان ، الغذاء ••)

هـ ــ رصد التغيرات المستمرة في المستحدثات العلمية وآثارها الاجتماعية واستيعابها في المنهاج كما يشير الى ذلك ياجر (yager, 1982) .

و ــ وضع الاستراتيجية المناسبة للتغلب على معوقات تعميم وتنفيذ المناهج (يونسكو ، ١٩٨٣ ، ٥٤ ــ ٥٨) •

محاضرة (٢) من هنا

مدرس علم الأحياء وتربيته

أولا : مقدمـة :

لقد واكب عصر التفجر العلمي والتكنولوجي في العلوم عامة وعلوم الأحيـاء خاصة نتيجة اكتشاف المجهر الالكتروني والوصول الى التركيب الكيميائي للمادة الوراثية ، الاهتمام برعاية المواهب العلمية والتكنولوجية والاهتمـام بالفاعلية في تنظيم العمل وإنجازه ورفع سوية أدائه ، كما اقترن ذلك بتقدم البحوث النفسـية والتربوية والاجتماعية مما أدى الى تغير النظرة الى العملية التربوية فأصبح ينظر اليها على أنها تنمية شخصية المتعلم وتطويرها من جوانبها جميعا ، العقلية والجسمية والوجدانية والخلقية والاجتماعية في الاتجاه المرغوب فيه اجتماعياً • مما أدى الى تغيير في دور مدرس علم الأحياء ليصبح تنظيم العملية التعليمية التعلمية وتوجيهها بحيث يسهم في إعداد طلابه للحياة في المجتمع وفق الفلسفة التربوية التي يتبناها هذا المجتمع • ويتطلب ذلك ربط الثقافة العلمية بالامكانات المادية والبشرية وإبراز دورها في تطوير المجتمع ، كما يتطلب مساعدة الطلاب على اكتسـاب المفاهيم والتعميمات العلمية التي تجعلهم أكثر قدرة على تطبيق دراستهم في مواقف أخرى وربطها بقضايا التحول الاقتصادي والاجتماعي • ولكي يتمكن المدرس من القيام بهذا الدور لابد من إعداده وتدريبه على أن يشمل ذلك تطوير الطالب المدرس في المجالات المعرفيـة والمهارية والوجدانية في الميادين التالية :

١ ـ الثقافة العامـة •

٢ ـ المعرفة البيولوجية •

٣ ـ التربية المهنيـة •

وقد يتبع في هذا الإعداد أنظمة مختلفة أهمها :

١ ــ النظام التتابعي : حيث يتم فيه إعداد الطالب المدرس في المادة العلمية أي في المعرفة البيولوجية في الكلية الجامعية المتخصصة (كلية العلوم) وبعد ذلك ينتقل لإعداده اعدادا تربوياً مهنياً في كلية متخصصة لذلك وهي كلية التربية .

٢ ــ النظام التكاملي : حيث يسير فيه الإعداد العلمي في المعرفة البيولوجية جنباً الى جنب من الاعداد المهني التربوي في إطار واحد متكامل ومتداخل .

ثانياً : مهام مدرس علم الاحياء :

لم يعد ميدان عمل مدرس علم الأحياء مقتصراً على عمله داخل المدرسة بل امتد الى خارج المدرسة أيضاً .

١ ــ مهام مدرس علم الاحياء داخل المدرسة :

لمدرس علم الأحياء دور تعليمي في كل موقف من مواقف حياة الطالب في المدرسة سواء داخل الصف أو في الباحة أو في الشبيبة أو في الجمعيات أو في الرحلات أو في نشاطات الطلاب وهواياتهم أو في حياة الطلاب في أسرتهم وبيئتهم. فهو يقوم بالمهمات التالية :

أ ــ يعد خطة مرنة لتنفيذ موقف تعليمي حول مشكلة بيولوجية مناسبة لها علاقة بحياة الطلاب وحياة بيئتهم ومجتمعهم. ويشرك الطلاب في مناقشتها وتصميمها.

ب ــ يبرز في أذهان الطلاب هدفاً واضحاً يدفعهم الى الرغبة في تناول مشكلة الموقف التعليمي بالدراسة والبحث والوصول الى حل مناسب لها .

حـ ــ يدير الموقف التعليمي ويشجع الطلاب على حل المشكلة ويعزز الإجابات الصحيحة ويقوم الخاطئة .

ء ــ يسمح للطلاب أن يعملوا كل حسب طاقته وامكاناته في الملاحظات العملية

والتجارب المطلوبة ويقوم في أثناء ذلك بتوجيه الطلاب وإرشادهم وتهيئة الظروف الملائمة لتعلمهم .

هـ ــ يبرز دائماً الصلة الوثيقة بين تركيب الكائن الحي والوظائف الحيوية التي يقوم بها والبيئة التي يعيش فيها .

و ــ يحاول دائماً لجعل مجال التعليم في الموقف التعليمي غير قاصر على الصف والمخبر بل يمتد خارجهما وخارج المدرسة أيضاً وذلك حسب موضوع الدراسة وطبيعة الموقف التعليمي وما يستلزمه من نشاط .

ز ــ يظهر الصلات القوية بين موضوعات علم الأحياء والجوانب الصحية والاقتصادية ، ويوجه طلابه نحو المحافظة على البيئة وحسن استثمارها .

ح ــ يربط بين الجانب المعرفي الذي يتمثل في معرفة الطالب للمعلومات البيولوجية والجانب السلوكي الذي يتمثل في اكتسابه الاتجاهات العلمية والجانب المهاري الذي يجب أن يمارسه الطالب ، ويوجه طلابه بحيث يدركون أنه لا يوجد انفصال بين العلم البحت والتطبيقات العملية .

ط ــ يحاول دائماً أن يخلق جواً ديمقراطياً في الموقف التعليمي أثناء مراحله المختلفة بحيث يؤدي ذلك الى نمو الطلاب نمواً اجتماعياً سليماً .

٢ ــ مهمات مدرس علم الاحياء خارج المدرسة :

أصبحت وظيفة المدرس تحتل مركز الريادة التربوية والاجتماعية بين الطلاب وأولياء الأمور وبقية أفراد المجتمع . فالوظيفة الجديدة للمدرسة جعلت المدرس يخرج من عزلته ويندمج في المجتمع ليشارك في تنمية وتطويره . ففي هذا المجال يقوم المدرس بما يلي :

أ ــ يدعو الخبراء والمختصين للتحدث الى الطلاب عن المشكلات البيئية ذات الصلة بالجوانب البيولوجية .

ب ــ يقوم بزيارة المؤسسات العامة والخاصة المعنية في البيئة ويتعرف على ما تقدمه من خدمات وأعمال ذات صلة بالجوانب البيولوجية مثل المشاتل والمستشفيات ومعامل الألبان ومحطات تربية الحيوانات ... الخ .

جـ ــ يعمل على تكوين جمعيات للخدمات العامة في البيئة يسهم الطلاب فيها كالتشجير . وذلك بهدف تكوين اتجاهات بيئية لديهم والانتفاع بجهودهم .

د ــ يعقد الندوات والمحاضرات لمناقشة الأمور التي تهم أفراد البيئة .

هـ ــ يقيم المعارض ذات الطابع الوظيفي ويدعو الأهالي لها .

وهكذا أصبح مدرس علم الأحياء رائداً اجتماعياً ، مجدداً ، باني مؤسسة ، باحثاً علمياً ، مدير عمل ، صانع قرار ومنظماً للعملية التعليمية التعلمية (يونسكو ، ١٩٨٣ ، ٤٦ ــ ٤٨) .

ثالثاً : الصفات الشخصية لمدرس علم الاحياء :

حتى يقوم مدرس علم الأحياء بالمهام الموكلة إليه ويؤدي واجبه بصورة تحقق أهدافه العملية التربوية بشكل فعال لابد من أن يكون متمتعاً ببعض الصفات الشخصية والاجتماعية وهي :

١ ــ حب الطلاب : وهي أول صفة لازمة للمدرس يحب طلابه ويعطف عليهم ويقدر الصعوبات والمشكلات التي تواجههم ويتفهم نواحي القصور في فهمهم وتصرفاتهم . ومهما كان المدرس قديراً في مادته ممتازاً في طريقته فإن هذا لن يغنيه عن حب الطلاب والميل للتعامل معهم لأن الرباط العاطفي مع الطلاب أساسي في عملية توجيه الطلاب وتطويرهم .

٢ ــ حب الناس والاهتمام بحياتهم : لابد للمدرس من أن يفهم الناس في المجتمع الذي يعيش فيه ويختلط بهم ويعتني بأمورهم وفهم الأحداث الجارية في حياتهم ، لأن من أهداف التربية إعداد الطلاب للحياة في مجتمعهم الذي يطبعهم بطابعه

الخاص ففهم المجتمع والأحداث الجارية فيه تمكن المدرس من أن يكون وينمي في طلابه الاتجاهات العلمية والاجتماعية المستهدفة والمرغوبة .

٣ ــ التحمس للهمنة : لكي يتمكن المدرس من أداء مهماته بجودة وإتقان ، لابد له من أن يحترم التدريس كعمل وكمهنة وأن يعتقد بأن هذا العمل هو خدمة وطنية إنسانية تبرر ما فيه من مشقة وتعب وهذا كله يؤدي الى أن ينجز المدرس مهامه التربوية بسهولة ويزيد من انتاجيته .

٤ ــ السمو الخلقي : تنشئة الطلاب على الأخلاق الفاضلة من أهم مسؤوليات المدرسة . والمدرس هو القدوة والمثال للطلاب . فلابد من أن يكون هو نفسه متحلياً بالفضائل . ففاقد الشيء لا يعطيه .

٥ ــ تبني فلسفة اجتماعية سليمة : يعد المدرس طلابه للحياة في المجتمع وهذا يتطلب أن يكون فاهماً لاتجاهات المجتمع واتجاهاته القومية ومقومات الحياة في الوطن وعلاقات الأمة بغيرها من الأمم . ويجب أن يكون المدرس مزوداً بالاتجاهات العلمية والاجتماعية الصالحة لتقديم المصلحة العامة على المصلحة الخاصة للأفراد وبروح التضحية والبذل والفداء ، وإن المدرس اذا لم يكن متصفاً بهذه الصفات كلها يصعب عليه أن يكونها وينميها في طلابه وهي أساس المواطنة الصالحة .

٦ ــ التحلي بروح الجد والاجتهاد : يتضمن عمل المدرس الكثير من الأمور التي تتطلب بذل الجهد مثل إعداد الدروس وتقويم عمله وعمل طلابه والصبر على تصرفاتهم الناتجة عن قلة الخبرة . وقد يستحيل على المرء الذي لم يكن مجداً مطلعاً منغمساً في النشاط العقلي أن يجد لذة في مهنة التعليم . فالمدرس يجب أن يكون دارساً ممتازاً قبل أن يكون مدرساً ممتازاً .

ب ــ القدرة على الابتكار : لما كان التدريس لا يقوم على تلقين المعلومات وإنما على خلق المواقف التعليمية التي تحث الطلاب على النشاط والفاعلية فمن واجب المدرس أن يكون قادراً على تطويع المعلومات وتكييفها لتصبح صالحة

لحاجات الطلاب وقدراتهم وهذا يتطلب أن يتحلى المدرس بقدرة عالية على الابتكار والخيال الخلاق .

٨ ــ الذكاء : إن تدريس علم الأحياء يحتاج الى اطلاع مستمر والى ثقافة عامة واسعة وهذا يحتاج الى درجة عالية من الذكاء ، كما أن المدرس يحتاج في عمله دائماً الى تحليل سلوك طلابه وتحليل كثير من المواقف التي تنطوي على مشكلات . وهذا يحتاج لدرجة عالية من الذكاء أيضاً ، ولقد دلت الأبحاث على أن المدرس اذا كان قليل الحظ من الذكاء لا يمكن أن يكون ناجحاً في عمله . مما جعل كثيراً من الدول تجري اختبار قدرات عقلية للطلاب المدرسين عند اختيارهم قبل إعدادهم وتدريبهم وقبولهم في هذه المهنة .

٩ ــ الصحة الجسمية والنفسية : لما كان التدريس عملية مضنية تستلزم الكثير من الجهد العقلي والعضلي ، كما تتطلب الهدوء عند التعامل مع الطلاب فإن من مقومات المدرس الناجح أن يكون متمتعاً بسلامة الصحة الجسمية وسلامة الصحة النفسية ذلك أن المدرس العصبي يعكس ما يعانيه على الطلاب فيصبحون عصبيين مثله . كما يجب أن يكون المدرس خالياً من العقد النفسية كالشعور بالعظمة أو الدونية سليماً من الوساوس والأوهام وإلا ساء حاله وساء حال طلابه .

١٠ ــ الاتزان العاطفي : ينطوي ضمن الاتزان العاطفي صفات يجب أن يتحلى بها المدرس وهي الصبر والتحمل والعطف والثقة بالنفس وبالآخرين وعدم تسقط وتتبع أخطاء الآخرين وعدم الميل الى إلقاء اللوم والذنوب على كواهلهم . فهذه الصفات ضرورية للمدرس لتسير أموره بيسر ويحل مشكلاته بتصرف حسن لائق به كمربٍ فمن المدرسين من ترتعد فرائصهم إذا دخل عليهم زائر كمدير أو موجه اختصاصي للمادة مثلاً ، وفيهم من يثور لسبب بسيط ومنهم من يظن أن كل خروج على النظام من قبل طالب ماهو موجه إليه شخصياً فهذه أمور تدل على عدم الاتزان العاطفي .

١١ ــ الثقافة العامة الواسعة : يجب أن يكون المدرس عالماً بالموضوعات التي

يدرسها . كما يجب أن يكون واسع الاطلاع . فالمدرس الذي لا يستطيع أن يشبع رغبة طلابه في المعرفة بخاصة أن موضوعات البيولوجيا متشعبة وترتبط بمختلف جوانب الحياة والبيئة . فالمدرس يكون عرضة للكثير من أسئلة طلابه في الحوادث الجارية وما تقع عليه أنظارهم في البيئة وما يسمعونه من أمثال وأقوال من أسرتهم ومجتمعهم وهذا يحتم أن يكون المدرس واسع الاطلاع بحيث يستطيع أن يعطي إجابات شافية عن بعض الأسئلة مباشرة أو بالرجوع الى المراجع والمصادر العلمية ليمدهم بالإجابة الصحيحة .

١٢ ــ الاطلاع المستمر : ليتمكن المدرس من القيام بدوره الجديد ولتكوين المواطن الصالح القادر على حل مشكلات بيئته والقادر على استخدام الاسلوب العلمي في التفكير ووالمتسم بالاتجاه العلمي الصحيح والاتجاه الاجتماعي المرغوب لابد من أن يكون على اطلاع واسع على كل جديد في مادة علم الاحياء التي تنمو نمواً سريعاً وأن يبقى على صلة مستمرة بالمؤسسات التربوية ليطلع باستمرار على كل تطور في ميادين التربية وعلم النفس حتى يستطيع أن يحقق الأهداف المرجوة . (اليونسكو ، ١٩٨٣ ، ٥٠ ــ ٥٢) .

رابعا : ماذا تتضمن برامج اعداد مدرس علم الاحياء وتدريبه :

لقد اتسع علم البيولوجيا في معارفه ومفاهيمه وفي طرائق اكتساب هذه المعارف والمفاهيم ، وبخاصة في ميادين الكيمياء الحيوية ، الفيزيولوجيا ، علم البيئة، وعلم الوراثي الجماعي والفردي والجزيئي بحيث أصبح هذا العلم المركز البؤري لكل النشاطات الإنسانية بما فيهامشاكل الإنسان المعاصرة في الطعام والغذاء والأدوية والتلوث والسكان والإشعاع والأمراض والصحة الفردية والصحة العامة وحياة الأسرة والحفاظ على المصادر الطبيعية وإدرتها ومشكلات وأخلاقيات التكنولوجيا الحديثة .. ونتيجة لهذا الاتساع فقد اتسع علم البيولوجيا كمادة مدرسية استناداً للاعتبارات السابقة والغيرها من القضايا كالتطور الاجتماعي والاقتصادي . ولكي يفهم الطالب هذه القضايا والمشكلات فقد اقتضت الضرورة استخدام الموضوعات المتداخلة أو مدخل الموضوعات المتعددة

Interdisciplinary or Multidisciplinary Approach

كما أن هنـاك اتجـاهاً يلـح على استخدام طـرائق الاستقصاء أو الاستكشاف في تدريس علم الأحيـاء لتزويد المتعلمين ببعض الخبـرات التطبيقية في البحـوث البيولوجية وفي حل المشكلات • وهكذا فإن الاعتبار السائد اليوم هو التعلم مـن خلال العمل التجريبي ومن خلال المشاريع •

إن تغير أهداف التربية انعكس على اعداد مدرس علم الأحيـاء وتدريبه • فمدرس علم الأحياء سيجد نفسه فاشلاً في أداء واجبه ولعب دوره الجديد ، اذا بقي يلعب دور الناقل للمعارف الى طلابه بالتلقين والسرد • فالتربية اليـوم ينظر إليهـا بشكل جدي وملح على أنها قسم متكامل من الاقتصاد الاجتماعي ومن البرامـج الثقافية للمواطنين ، فدور المدرس قد تغير وتأثيره يتوقع أن يمتد الى خارج جدران المدرسـة •

فبعد هذا الانفجار المعرفي الذي نشهده اليوم في علم الأحياء أصبح من بـين أهم واجبات المدرس الرئيسية هي مساعدة المتعلمين على تنظيم هذه الكميات الهائلة من المعلومات المتدفقة المعاصرة وفهمها وتملها والالمام بها ، ويساعدهم كذلك على استخدامها لتحسين ظروف حياتهم • وعلى المدرس أن يكون قادراً على اختيـار المعارف التي تكون مناسبة لطلابه ولمجتمعه وأن يكون واعيـاً بأن التعلم مركزه ومحوره هو طلابه المتعلمون •

وهكذا فإن إعداد المدرس وتدريبه يجب أن يساعد على تطوير قدرات الطالب المدرس وتدفعه الى التعلم الذاتي ومدى الحياة ، وتنمية قدراته أيضاً في اختيـار الاساليب والطرائق التعليمية المناسبة حسب الموقف التعليمية والامكانات المتاحة ، وتطوير وتشجيع وخلق اتجاهات التطوير والنقد والمشاركة في وضع خطط للتعليـم لفعال سواء للمعارف أو للمهارات أو لتطبيقاتها في الحياة اليومية وإن هذا الإعداد وذاك التدريب يجب أن يمكن الطالب المدرس من اكتساب مهارات البحث لدائـم لتنمية معارفه ومهاراته الخاصة به كمدرس وبخاصة ما يستجد منها في الميادين العلمية والتربوية جنباً الى جنب مـع تطوير معارفه عن المجتمـع ومقوماته الاقتصاديـة والاجتماعية قيمه الأساسية ليتمكن من أن يؤدي دوره الجديد بنجاح •

هذا النوع من التوجه في إعداد المدرس وتدريبه برز بشكل واضح في المشاريع العالمية المعاصرة لتدريس علم الأحياء حيث تؤكد برامجها بإعداد المدرس وتدريبه على التوازن والتكامل في تربية الطالب المدرس من حيث التربية البيولوجية المتخصصة والثقافة العامة والتربية المهنية في أصول التدريس • وإن هذا التوازن يتحقق عن طريق إعادة النظر في محتوى مادة علم الأحياء وتوجيهها نحو علم البيئة والوسط المحيط والموضوعات الصحية وحركة السكان والتغذية والمستوطنات أو المحميات الطبيعية العذراء بالإضافة الى المصادر الطبيعية ؛ وعن طريق تنويع نماذج التدريس العملي أي التربية العملية إما من خلال التدريب المصغر أو من خلال إطالة مدة التربية العملية والتفرغ لتنفيذ الدروس لتصبح سنة كاملة • كما أن هناك اتجاهاً آخر مميزاً في الإعداد والتدريب وهو التدريب على الكفايات والمهارات سواء ما يخص منها التربية البيولوجية كاختصاص أو التربية المهنية لمهنة التدريس وتنظيم لمعارف البيولوجيا للتدريس ودور المدرس كعالم بيولوجي ، ومجدد ورائد اجتماعي وباني مؤسسة ومدير عمل وصانع قرار ومنظم للعملية التعليمية التعلمية • وإن الكفايات أو المهارات التي يجب أن يتضمنها برامج إعداد وتدريب مدرس علم الأحياء هي :

المعرفة البيولوجية الوظيفية ــ تنظيم المعرفة البيولوجية للتدريس ــ المدرس كعالم بيولوجي ــ الاستراتيجيات التربوية ومهارات أخرى •

١ ــ المعرفة البيولوجية الوظيفية :

يتطلب التدريس الفعال الكثير من المعارف في موضوعات مادة التدريس كاختصاص • وإن برامج إعداد المدرس وتدريبه يجب أن تولي أهمية كبيرة لتوسيع وتعميق ما يكتسبه الطالب المدرس من معارف علمية باختصاصه وذات العلاقة المباشرة بالمناهج المدرسية وتطبيقاتها في الحياة اليومية للطلاب •

ولتحقيق ذلك فإنه من الواجب أن يشجع الطالب المدرس على النمو من خلال فهم المفاهيم وادراكها وتقويمها والمتعلقة بـ :

أ ــ الأوجه التطبيقية المختلفة لعلم الأحياء مثل: إنتاج الطعام وحفظه ــ التغذية ــ الصحة والمرض على المستويين الفردي والجماعي ، حركات السكان ، تخطيط الأسرة ــ حماية البيئة البشرية ــ إدارة المواد الطبيعية ــ الثقافة الاجتماعية ــ الفروق الفردية والعرقية ــ تطور الحياة ــ تأثير الإنسان في بيئته .

ب ــ البرامج القطرية للتنمية : وتتضمن : الأهداف المقررة طبقاً للمصادر المتاحة ــ حماية المستهلك ــ التحكم والاستخدام الرشيد للطاقة من أجل التنمية الاقتصادية ــ حماية المصادر الطبيعية المتجددة منها وغير المتجددة .

جـ ــ التاريخ الطبيعي وفلسفة العلم (بخاصة فيما يتعلق بعلم الأحياء) وتطبيقاته الاقتصادية والاجتماعية . بالاضافة الى تطبيقاته التثقيفية على المجتمع الذي يعيش فيه الطالب ، كما يجب أن تعرف حدود العلم بوضوح تام من خلال هذا المضمون .

٢ ــ تنظيم المعارف البيولوجية للتدريس :

إن فهم المدرس وادراكه للمعارف البيولوجية تمكنه من مواجهة الصف بثقة تامة . ومع ذلك فإن هذه المعارف تكون ذات طابع تخصصي موجه نحو موضوعات علم الأحياء وعليه فهي تفتقر الى البنية ذات الصيغة المناسبة للمستوى المعرفي للطلاب . ومن أجل ذلك فإن الإعداد المهني للمدرس وتدريبه يجب أن يهدف الى تنمية كفايات الطالب المدرس في المجالات التالية :

أ ــ ترجمة معارف علم الأحياء الى مفاهيم ومصطلحات تناسب المجموعات العمرية للطلاب واهتماماتهم .

ب ــ وضع خرائط مفاهيمية لجوانب المقرر المعطى لتحقيق فهمه وتمثله .

جـ ــ تصميم وسائل تعليمية وتطويرها لموضوعات المناهج المدرسية المقررة .

د ــ تحديد الأغراض السلوكية والناتج التعليمي .

هـ ــ استخدام إجراءات وتدابير تعليمية تعلمية متنوعة .

و ــ استخدام المراجع كلما دعت الحاجة الى ذلك .

ز ــ تحليل استراتيجيات بديلة وتقويمها .

ح ــ تحليل طرائق تعليم وتعلم علم الأحياء وتقويمها .

ط ــ تحليل تعلم الطلاب وتقويمه .

ي ــ تحليل أداء المدرس وتقويمه لذاته .

٣ ــ المدرس كعالم بيولوجي :

أصبحت تنمية الملاحظة العلمية هامة للفرد في عالم اليوم والغد . ولكي يمارس المدرس ذلك مع طلابه لابد من أن يكتسب طرائق علم الأحياء ومهاراته خلال فترة إعداده وتدريبه . والمشكلة هنا ليست في أن يعرف المدرس الكثير من هذه الطرائق بل في تمثلها بشكل تصبح جزءاً لا يتجزأ من سلوكه التربوي الفعال خلال التدريس .

يتصف الباحث العلمي بأنه يقوم بالعمل التجريبي ويعمل بيديه . لذلك فإن أفضل طريقة لتعلم طرائق العلم هي أن يجري المرء التجارب بنفسه وأن يعد هذا العمل جزءاً لا يتجزأ من العمل المدرسي ومن العمل في ميدان المشكلات الاجتماعية. ويترتب على ذلك أن الطالب المدرس في أثناء إعداده وتدريبه يجب أن يتدرب على إتقان المهارات التالية :

أ ــ تصميم التجارب والملاحظات العملية :

ب ــ استخدام التجهيزات المخبرية .

جـ ــ انجاز عمليات مخبرية حيوية .

ء ــ تصميم طرائق العمل التطبيقي الفردي أو الزمري وتنفيذها •

هـ ــ تنظيم مخبر علم الأحياء وادارته •

و ــ تنظيم حديقة المدرسة والعمل فيها •

ز ــ تنظيم الأركان الحية الملحقة بالمخبر والإشراف عليها •

ح ــ العناية بالعينات وبالكائنات الحية •

ط ــ إصلاح التجهيزات المخبرية •

ي ــ استخدام أدوات الإسعافات الأولية وممارسة اعمال الإسعاف والطوارىء وتجهيزات الإطفاء للحوادث التي قد تحدث في المخبر •

٤ ــ الاستراتيجيات التربوية ومهارات التدريس :

يتضمن فن التدريس مهارات مختلفة • ومن المتفق عليه بشكل عام بأنه لا توجد مجموعات مثالية من هذه المهارات تصلح لأن تكون وصفة جاهزة • وحتى لو تحقق وجود مثل ذلك فإنه ليس من السهل على أي برنامج لإعداد المدرس وتدريبه القيام بتقويمها لاتساع مجالها ومع ذلك فإن تنمية بعض المهارات الخاصة بالتدريس أمر ممكن • وتشمل الاستراتيجيات التربوية : استراتيجيات التدريس ومهارات التدريس والتفكير الشمولي •

أ ــ استراتيجيات التدريس :

وهي تتضمن طرائق التدريس التي يجب أن يتدرب عليها الطالب المدرس مثل المحاضرة والحوار والعمل التطبيقي الفردي أو الزمري والمداخل الكبرى لتدريس علم الأحياء والتدريس المصغر والدورات القصيرة ، وطرائق الحاسوب والطرائق التعليمية السمعية ••• الخ ••

ب ــ مهارات التدريس :

يمكن تصنيف مهارات التدريس التي يجب أن تتضمنها برامج الإعدادوالتدريب لمدرس علم الأحياء في مجموعات أربع وهي :

١ ــ تطوير مهارات حل المشكلات :

وهذا يتطلب فهماً لعمليات البحث العملي وتشمل :

ــ مهارات الاستقصاء مثل (الملاحظة العملية ــ الوصف ــ التمييز ــ التحديد ــ المقارنة والتصنيف) .

ــ مهارات تحديد المشكلة .

ــ مهارات صياغة الفرضيات .

ــ اختيار الفرضيات وجمع المعلومات .

ــ تمثيل المعطيات والنتائج بالرسوم .

ــ تنظيم التغذية الراجعة وتقويمها .

ــ مهارات التعليل والتفسير والاستدلال (الإدراك ــ التطبيق ــ التحليل ــ التركيب ــ التقويم) .

ــ أداء عمليات وقياسات حسابية ومهارات في استخدام قوانين الرياضيات .

٢ ــ تطوير مهارات التواصل الفعال :

وهي تتضمن :

ــ تطوير مهارات تتعلق بإقامة علاقات إنسانية مع الطلاب وأولياء الأمور ومجتمع المدرسة .

ـ تطوير تقانات التواصل غير اللفظية وتفسيرها •

ـ تطوير مهارات التحدث والاستماع (طرح الاسئلة والإجابة ، وتناول الحديث) المشاركة في المناقشات وعمل التسجيلات الصوتية واستخدامها •

ـ تطوير مهارات الكتابة (الرسائل ـ الخلاصات ـ المخططات ـ التقارير)•

ـ تطوير مهارات التواصل بالأشكال والرسوم والتمثيل البياني •

ـ تطوير مهارات في فهم اللغة واستخدامها •

ـ تطوير مهارات في استخدام التعريفات الإجرائية •

٣ً ـ تطوير عناصر انفعالية وجدانية :

وهذا يتضمن :

ـ تقدير الاتجاهات العلمية النوعية •

ـ تقدير دور علم الأحياء وتطبيقاته في المجتمع •

ـ تطوير مهارات في تصنيف القيم من خلال انعكاس نتائجها •

٤ً ـ تطوير مهارات نفس حركية :

وتتضمن المهارات التطبيقية تلك المهارات المتعلقة بالملاحظة والترشيح والقياس، وتداول الأدوات والأشياء والعينات ، وتركيب الأجهزة والمواد •

كان تدريس علم الأحياء في العقود السابقة يشبه تدريس أية مادة علمية أخرى أي تهدف الى تدريب الطلاب ليس فقط في العلم (مثل التفكير العلمي) ولكن أيضاً من أجل العلوم (مثل تاريخ العلوم ومستقبلها) ، ولذلك فإن نسبة ضئيلة

من الطلاب كان بإمكانها أن تتأهل لتصبح علماء أو مدرسي علوم • أما اليوم فإن الاتجاه محدد وواضح نحو تطوير مجتمع علم الأحياء من خلال التركيز على انتقاء موضوعات علم الأحياء وطرائق البحث فيها لتخدم أفراد المجتمع جميعهم •

جـ ـ التفكير الشمولي : Inclusive Thinking

كان لتداخل علم البيئة في علم الأحياء الدور الكبير في الكشف عن « قانون العلاقات المتبادلة بين كل الأشياء » • وعليه فإن عمليات الحياة تعتمد على العوامل الخارجية (الحية منها وغير الحية) وأنها تعبر عن نظم أخرى أكثر اتساعاً (خصائص النظام) ولا تعبر عن خصائص محددة خاصة بعضوية مفردة • وإن التفكير ضمن هذا الإطار أطلق عليه اسم التفكير الشمولي من قبل شيفر عام ١٩٧٧ Schaefer ويقترح شيفر طريقتين لتحصيل التفكير الشمولي :

١ً ـ توسيع المجموع العددي للمفاهيم في الذاكرة من مختلف الميادين والمقررات والموارد والموضوعات وفهم العلاقات المتبادلة وادراكها بين هذه المفاهيم مما يؤدي الى امتداد البنى العقلية للمتعلم وانتقال أثر التعلم الى موضوعات أخرى أكثر اتساعاً للمادة •

٢ً ـ تنمية مفاهيم مفردة بينها ارتباطات وعلاقات متبادلة وتكاملية عالية •

فالطريقة الأولى تساعد على توسيع نظام المعرفة العام ، والطريقة الثانية تساعد على تحسين عناصر مكونات هذا النظام •

والتفكير الشمولي يساعد المدرسين على توسيع أفقهم في التدريس ومده ليطال مشاكل الحياة الحقيقية في وجهها الاقتصادي والأخلاقي (Unesco, 1986, 73 - 80)

و ـ تطبيـق :

٢٢ ـ مداخل واستراتيجيات متنوعـة لجعل الموضوع مناسباً لاهتمامات الطلاب .

٢٣ ـ نماذج متنوعة من الحوافز لاثارة وترغيب الطلاب للاهتمام بالتعلم .

٢٤ ـ طـرق مختلفة لتناسب الفـروق الفردية للطلاب من أجل التعلـم الفعال .

٢٥ ـ طرق متنوعة في تقييم أداء الطلاب .

٢٦ ـ الأسس النفسية المناسبة لتقويـم اجمالي سريع للصف .

ز ـ تهيئة وسائل خاصة به مستخدما مفاهيم العلوم المتكاملة :

٢٧ ـ من مواد أخرى .

٢٨ ـ من خبرته اليومية .

٢٩ ـ من البيئة المحلية .

ح ـ استعمال الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي .

ط ـ القيام بأبحاث تطبيقية علـى المواضيع التي يدرسـها وعـلى مواضيـع أخرى تتعلق بالمدرسين والمدرسة .

سادساً ـ التدريب في أثنـاء الخـدمة

يبدو أنه أصبح من المستحيل تزويد المدرسين في أثناء فترة إعدادهم بالمعلومات والمهارات اللازمة مهما طالت مدة الإعداد . ويعود ذلك الى النمو المتزايد لجوانب العلم والمعرفة والتكنولوجيا . مما يلقي على التربية مسؤولية كبيرة في قيادة نهضة علمية وتكنولوجية شاملة . فبرز التدريب في أثناء الخدمة كجانب هام من جوانب التربية وكضرورة ملحـة لكي يتمكن المدرس مـن مواكبة التطـور الاجتماعي والتكنولوجي بقصد تحسين مستوى أدائه وتمكينه مـن الاستفادة من جميـع الطاقات والامكانات المتاحة لغرض تحسين وتطوير أدائه المهني سواء كان ذلـك نظرياً أم عملياً . ويعد التدريب في أثناء الخدمة اليوم المحرك الأساس لتقدم المجتمع وبنائه (عبد الدايم ، ١٩٧٧ ، ٧) .

والتدريب في أثناء الخدمة هو كل برنامج منظم ومخطط يمكن المدرسين من النمو في المهنة التعليمية بالحصول على المزيد من الخبرات الثقافية والمسلكية وكل ما من شأنه أن يرفع من العملية التربوية والتعليمية ويزيد من طاقة الفرد الانتاجية (محجوب ، ١٩٦٤ ، ٦) .

ويعرفه هاريسون « بأنه عملية يراد بها إحداث آثار معينة في مجموعة أفراد تجعلهم أكثر كفاية ومقدرة في أداء أعمالهم الحالية والمقبلة وذلك بتكوين عادات فكرية وعملية مناسبة واكتساب مهارات ومعارف واتجاهات جديدة » (عبد الجواد، ١٩٧٥ ، ٦٥) .

واذا أخذنا الاتجاهات الحديثة في التربية من تربية مستمرة وتعلم ذاتي واعتماد مبدأ الكفايات في إعداد المدرس وتدريبه فإنه يمكن اشتقاق التعريف التالي للتدريب في أثناء الخدمة « إنه عملية مستمرة مبرمجة ومقصودة تهدف الى تحريض قدرات المدرسين على النمو والتطوير في مهنتهم لرفع مستوى أدائهم عن طريق تدريبهم على الكفايات التدريسيةوتزويدهم بما استجد في ميادين التربيةوالعلوم والتكنولوجيا» .

فالتدريب بهذا المعنى عملية إنسانية اجتماعية واضحة الغاية والقصد وانها عملية مستمرة ؛ والتربية المستمرة هي من أهم التطلعات في المجتمعات الحديثة حيث يقول ادخار فور في هذا المجال « ينبغي أن يكون في مقدور كل فرد مواصلة التعلم مدى عمره ، وإن فكرة التربية المستديمة طوال العمر تشكل حجر الزاوية في المجتمع المتعلم أو المقبل على التعلم » (Faure, 1974, 181 - 182)

والعلاقة بين إعدادمدرس علم الأحياءوتدريبه علاقةوثيقةفلا فائدةمن الإعدادإذالم يتبعه تدرب حول كيفية وضع النظريات موضع التطبيق ولا فائدة من التدريب إذا لم يسبقه الإعداد الذي يزود الفرد بالمعلومات الفنية المتخصصة التي تعد الركيزة الأساسية في العمل الذي سوف يمارسه في حياته العملية فكل منهما يكمل الآخر . وهكذا يجب أن ينظرالى تربية المدرس على أنها عملية ذاتوجهينوجه يتعلق بالإعداد قبل دخول المهنة Pre - Service Education ووجه يتعلق بالتدريب في أثناء الخدمة in service Education فالوجهان متكاملان ، وما الإعداد الا بدء طريق النمو المهني للمدرسين وإن التدريب هو الضمان لاستمرار النمو المهني ولتأكيد مهنية التعليم (محجوب ، ١٩٦٤ ، ٦) .

١ ــ العوامل الداعية الى الاهتمام بالتدريب في أثناء الخدمة والنمو المستمر للمدرسين :

أصبح من الضروري كما أشرنا سابقاً الى أن يستمر المدرس في تطوير نفسه ليتمكن من مجاراة التبدلات والتغيرات المتسارعة سواء في المجال المعرفي التخصصي أو التربوي المهني أو الاجتماعي وبالتالي للمحافظة على بقاء دوره في إعداد الطلاب للحياة في مجتمعات دائمة التغيير • ومن أهم الاسباب الداعية الى تدريب المدرسين ونموهم مدى الحياة نذكر :

أ ــ التقدم العلمي السريع في ميدان المعرفة العلمية فهناك احصائيات تشير الى أن المعرفة البيولوجية في عام ١٩٣٠ قد تضاعفت الى أربعة أمثال ما كانت عليه عام ١٩٠٠ ، وأن حجمها قد تضاعف في عام ١٩٦٠ الى ١٦ مرة ويتوقع في عام ٢٠٠٠ أن تتضاعف الى مئة مرة عما كانت عليه في بداية هذا القرن (Glass, 1963, 57) (عن كاظم وزكي ، ١٩٧٣ ، ١٠٧) فهذا الامر يدعو الى ضرورة بقاء مدرس علم الأحياء على اتصال ببرامج تدريب وتنمية مستمرة لمده وحثه على الاطلاع على كل جديد في مجال اختصاصه •

ب ــ التقدم التربوي السريع وما تقدمه البحوث التربوية المستمرة من جديد عن الطلاب وأساليب تعلمهم ومشكلاتهم والأساليب والطرائق الاكثر فاعلية في تعليمهم وتعلمهم • وهكذا فإن الأمر يتطلب أن يتعرف المدرس على نتائج الدراسات والبحوث التربوية وتطبيقاتها المباشرة في التدريس ، وأن يتدرب على كيفية استخدامها •

جـ ــ التطور الدائم في المجتمع من حيث تطور حياته وتجديدها وتغير اهتماماته وأهدافه ، ولما كانت التربية تعتبر نشاطاً اجتماعياً فإنه يتطلب أن تساير تطور المجتمع الأمر الذي يتطلب بدوره تطوير المدرس وبقاءه على اتصال مستمر بكل ما يستجد في هذا الميدان ليتمكن من تجديد معارفه وأساليبه ونهجه •

هـ ــ التطور الدائم في المناهج الدراسية ، فالمناهج في تغير وتبدل مستمرين ،

الأمر الذي يستوجب تجديد معلومات المدرس وتطوير طرائقه ليصبح قادراً على التدريس وفق اتجاهات المنهاج الجديد وأهدافه .

و ـ القصور الذي تعانيه مناهج إعداد المدرسين في العديد من مؤسسات الإعداد لعدم توافر الامكانات لتحقيق التربية المتكاملة لإعداد المدرس إعداداً يتفق مع الأهداف المنشودة . فالتدريب في أثناء الخدمة والتربية المستمرة للمدرس مدى الحياة واطلاعه الدائم على كل جديد تغطي وتسد ذلك النقص في الإعداد وتسهم في تكامل تربية المدرس وتطويرها .

٢ ـ محتوى برامج التدريب في أثناء الخدمة :

برامج التدريب في أثناء الخدمة تماماً كما في الإعداد فانها يجب أن تهتم بطرائق التدريس واستخدام الوسائل التعليمية والتركيز على التدريب العملي لضمان تمثل الطلاب للأهداف من جهة ولتقديم نماذج سليمة عما ينبغي أن تكون عليه عملية التعليم لأنها ستقلد في المستقبل ، ويكون من المستهجن توجيه المدرسين نحو عدم الاعتماد على طرائق التلقين في تدريسهم وفي الوقت نفسه يتبع معهم أساليب تلقينية جامدة وكيف نطمح أن يدرك المدرسون أهمية الوسائل التعليمية ونحن لا نستخدم معهم أية وسائل تفيد في زيادة فهمهم لما يدرسون من مقررات .

وبشكل عام فإن محتوى برامج التدريب كما في الإعداد لابدمن أن تركزعلى:

أ ـ التعمق في المعارف البيولوجية الوظيفية وذات العلاقة المباشرة بالمناهج المدرسية وتطبيقاته المباشرة في الحياة اليومية للطلاب وللمجتمع .

ب ـ التعمق في تنمية الكفايات التي يستطيع المدرس من خلالها تنظيم المعارف البيولوجية للتدريس . مثل كفاية ترجمة معارف علم الأحياء الى مفاهيم تناسب المستوى العمري والعقلي للطلاب كما تناسب اهتماماتهم ، وتحديد الأغراض السلوكية وتحليل وتقويم طرائق التعليم والتعلم في علم الأحياء وأساليب التقويم ... الخ .

جـ ــ التعمق في إكساب المدرس لمهارات طرائق البحث في علم الأحياء من تصميم وتنفيذ طرائق العمل التطبيقي الفردي أو الزمري واستخدام التجهيزات المخبرية وتنفيذ عمليات تقنية مخبرية حيوية وتنظيم وادارة المخبر وحديقة المدرسة وتربية الأحياء والعناية بها وإصلاح التجهيزات المخبرية ... الخ .

د ــ التعمق في تطوير كفايات المدرس في استراتيجيات التدريس وطرائقها ومداخلها وفي مهارات التدريس من مهارات استخدام أسلوب حل المشكلات ومهارات التواصل الفعال بالإضافة الى مهارات العمل التطبيقي وفي مجال تطوير عناصر انفعالية ووجدانية . بالإضافة الى تنمية أساليب التفكير الشمولي لدى المدرسين .

٣ ــ انواع البرامج التدريبية :

تتنوع البرامج التدريبية حسب الأهداف التي يرتجى منها أن تحققها ، وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من برامج تدريب المدرسين وهي حسب تتابعها الزمني (سنقر ، ١٩٨١/١٩٨٢ ، ٢٠٧ ــ ٢٠٨) :

أ ــ برامج تدريب المدرسين الجدد : وتهدف الى تدريب المدرسين الجدد على طرائق التدريس وتطوير معرفتهم في المناهج التعليمية وأهدافها ، الى جانب بعض الدراسات في علم النفس التربوي ، ليتمكنوا من أداء عملهم في مهنة التدريس بنجاح وفاعلية وكفاية .

ب ــ برامج تجديدية : ويتم تنفيذها بالنسبة للمدرسين القدامى أكثر من الجدد . وتهدف هذه البرامج الى تزويد المدرسين القدامى بكل ماهو مستحدث في مجال المواد الدرسية وبآخر التطورات في مجالات التربية وعلم النفس وطرائق التدريس . فهذه البرامج تساعد المدرسين على تجديد معلوماتهم التخصصية وعلى صقل مهاراتهم في مجال التدريس والارتقاء بها بدلاً من الجمود على طرائق تدريس تقليدية ومعلومات قديمة .

جـ ــ برامج تجريبية : وهي أيضا تنفذ على المدرسين القدماء ، وتهدف الى تدريب المدرسين على تجريب تنفيذ مناهج وكتب جديدة يتم وضعها بدلاً من نظيراتها القديمة فيتدرب المدرسون على كيفية تنفيذها ويتعرفون على محتوياتها واهدافها كما يقدمون من خلال ذلك آراءهم في تقويمهم لهذه المناهج والكتب والتي ستفيد في إجراء التعديلات التي قد تكون لازمة عليها . كما قد تهدف هذه البرامج الى تدريب المدرسين على تطبيق بعض طرق التدريس الجديدة .

٤ ــ التوجيه الاختصاصي ودوره في تطوير مدرس علم الاحياء :

يطلق اسم الموجه الاختصاصي في القطر العربي السوري على كل من يقوم بالتوجيه والاشراف الفني لمدرسي المدارس الإعدادية والثانوية كل حسب المادة التي يدرسها فهناك موجه اختصاصي لمادة علم الأحياء ، وموجه اختصاصي لمادة الفيزياء وموجه اختصاصي لمادة الرياضيات .. الخ . وينصب عمل الموجه الاختصاصي على تحريض النمو المتكامل للطلاب وتوجيهه حتى يصبحوا مواطنين صالحين يعملون لخير المجتمع وتقدمه ، وبذلك يكون توجيه المدرس وارشاده وسيلة لتحسين العملية التربوية التي تهدف الى تنمية قدرات الطلاب وميولهم ومواهبهم واكسابهم المعلومات الضرورية وتزويدهم بالخبرات المناسبة التي تساعدهم على التفاعل المفيد مع المجتمع بحيث يصبحون اعضاء نافعين فيه أو باختصار فالهدف الرئيس للتوجيه الاختصاصي هو مساعدة المدرسين لزيادة قدرتهم على استثارة التعليم عند الطلاب وتوجيهه في الاتجاه المناسب (لطفي ، ١٩٧٥ ، ٢٢ ــ ٤١) . ولتحقيق ذلك ينصب اهتمام التوجيه على جميع العوامل والظروف والابعاد التعليمية التي يتم فيها التعلم وأساليب التقويم ونظام الامتحانات والعلاقات السائدة ومشكلات الطلاب ومشكلات المدرسين .. كلها مجالات تمتد اليها خدمات التوجيه (سنقر ، ١٩٨١/١٩٨٢ ، ٢١) .

وإذا كان أصل وجود التوجيه الاختصاصي هو معاونة المدرس على أداء عمله بشكل أفضل فإنه يجب أن يكون قادرا على تلافي مشكلات النقص في إعداد المدرسين وتدريبهم ، فالمدرس المعد اعداداً جيداً يحتاج لمن يساعده على التكيف

مع الواقع الحي في المدرسة وعلى حل المشكلات الميدانية التي تجابهه بين حين وآخر وعلى اكتساب الخبرات المناسبة والمهارات المفيدة التي تمكنه من النجاح في عمله ، فالواجبات الملقاة على عاتق المدرس كتحضير الدروس والمواد التعليمية وتنظيم أوجه النشاط المدرسي واستخدام طرائق التدريس التي تحقق الأهداف التربوية وتشخيص الصعوبات التعليمية واستخدام الطرائق العلاجية وتقويم التعلم ومعرفة مدى تحقيق الأهداف المبتغاة تتطلب أن يكون المدرس خبيراً تربوياً على درجة عالية من الابتكار والمبادهة والعمل الجاد الدائب • وهذا يستدعي معاونة دائمة ومخلصة وواعية من الموجه الاختصاصي وضرورته في جميع الحالات وأثره الفعال في استمرارية نمو المدرسين وتطويرهم وتدريبهم في أثناء الخدمة ولتحقيق ذلك لابد من أن يقوم الموجه الاختصاصي بالمهمات التالية :

المهمات التي يجب أن يقوم بها التوجيه الاختصاصي لمتابعة تطوير مدرس علم الأحياء :

١ ــ ادارة أبحاث تربوية ورعايتها •

٢ ــ تنظيم ندوات واجتماعات أو حلقات دراسية وورشات عمل لتدريب المدرسين •

٣ ــ زيارة المدرسين في صفوفهم لتقويمهم ولتطوير مهاراتهم ولتقويم مدى ما تحقق من أهداف لدى الطلاب •

٤ ــ تزويد المدرسين بالمواد المطبوعة والنشرات حول موضوعات تخص المنهاج المقرر ومشكلات تدريسها •

٥ ــ ادارة بعض الدروس التجريبية أمام المدرسين •

٦ ــ الاشتراك في تطوير المناهج •

٧ ــ الاشتراك في وضع أسئلة الامتحانات العامة •

٨ ــ اختيار مدرسين وترشيحهم لدورات تدريبية •

٩ ــ ادخال ممارسات وبرامج جديدة في المدارس • (يونسكو ، ١٩٨٢ ، ١١ ــ ٢٥) •

١٠ ــ ارشاد المدرسين حول امكان الاستفادة من مصادر البيئة المحلية ومصادر المجتمع التي تخدم تنشيط التعليم والبحث العلمي .

١١ ــ ارشاد المدرسين حول تنظيم حديقة المدرسة والأركان الحية في المخابر وسبل الاحتفاظ بالأحياء وجمع العينات التي تخدم المنهاج وأصول تنظيم المخبر وجاهزيته وجاهزية معداته ومرافقه للعمل .

١٢ ــ ارشاد المدرسين حول أصول القيام بالزيارات والاعمال الميدانية .

١٣ ــ ارشاد المدرسين حول أصول تنظيم المتاحف والمعارض المدرسية .

١٤ ــ معالجة المشكلات بين المدرسين وبينهم وبين المديرين في المدارس .

١٥ ــ معالجة المشكلات بين المدرسة والمجتمع ومد الجسور بين المدرسة والمجتمع .

١٦ ــ جمع نماذج من الاعمال المكتوبة للطلاب لمناقشتها مع المدرسين .

١٧ ــ توفير المواد والتجهيزات المناسبة للمدارس .

١٨ ــ الاشراف على الاعمال الادارية والفنية والمالية التي تتعلق بتنشيط فعاليات الدروس .

١٩ ــ توفير الكتب والمراجع العلمية الحديثة المتعلقة بالمادة العلمية والمخابر والغرف الحية وحفظ الأحياء وتربيتها مدرسياً وكذلك الحدائق المدرسية وكذلك المتعلق منها بأصول التدريس وغيرها من الكتب التربوية .

٢٠ ــ تشخيص مشكلات حقيقية تظهر خلال تنفيذ المنهاج وايجاد الحلول المناسبة لها .

سابعاً : التربية العملية :

تبين من العرض السابق أن اعداد مدرس علم الأحياء وتدريبه عملية متعددة الجوانب : فالجانب الاول يهتم باعداد المدرس في مجال الثقافة العامة • بينما يركز الجانب الثاني على الجانب المعرفي في مجال مفاهيم علم الأحياء ومصطلحاته وقوانينه ومبادئه ونظرياته : أما الجانب الثالث من الاعداد فيتناول اعداد المدرس في طرائق التدريس وخصائص المتعلمين وكيفية التعامل معهم ويطلق على مواد هذا الجانب مواد الاعداد التربوي •

١ ــ مفهوم التربية العملية :

يشير مفهوم «التربية العملية» الى احدى مواد الاعداد التربوي التي تتيح للطالب المدرس ممارسة عملية التدريس الفعلي والوقوف أمام الطلاب وتنظيم العملية التعليمية التعلمية وادارتها • ويشمل مقرر التربية العملية عادة مشاهدة الدروس النموذجية والتمرن على التدريس ومزاولة أوجه النشاط المهني المختلفة في المدارس الاعدادية والثانوية • ويقسم العام الدراسي في مقرر التربية العملية غالباً الى ثلاث مراحل هي :

مرحلة المشاهدة ومرحلة التدريب المنفصل ومرحلة التدريب المتصل ويتخلل هذه المراحل عمليات نقد وتحليل للدروس •

٢ ــ مراحل التربية العملية :

تقسم التربية العملية الى مراحل ثلاث هي : مرحلة مشاهدة الدروس ــ مرحلة التدريب المنفصل ــ مرحلة التدريب المتصل • (ميخائيل ، ١٩٧٥ ، ٢٤ ــ ٣١) •

أ ــ مرحلة مشاهدة الدروس : وفي هذه المرحلة يشاهد فيها الطلاب دروساً في المدارس الاعدادية والثانوية وبعض الدروس التي يبثها البرنامج التلفزيوني التعليمي• فالمدرس الاصلي أو المدرس المتعاون هو الذي يقوم بالتدريس ، بينما يقتصر دور طلاب التربية العملية على المشاهدة وتدوين ما يرونه من ملاحظات • ويلي درس المشاهدة اجتماع بين المشرف وطلابه،والمدرس الاصلي أحيانا،يتم في هذا الاجتماع مناقشة ودراسة تحليلية تقويمية لما شاهدوه • ويخصص لهذه المرحلة عادة مدةشهر في بداية العام الدراسي •

ويمكن أن تطول أو تقصر حسب تقدير المشرف للظروف المحيطة ولحاجة طلاب الزمرة •

الأغراض التي تحققها مشاهدة الدروس :

ــ الفة الطالب المدرس بجو الصف والتدريس •

ــ ازالة حاجز الخوف الذي قد يكون موجودا بين الطالب المدرس ومزاولة التدريس تدريجياً •

ــ الاطلاع على نماذج مختلفة للتدريس الجيد من المدرسين الذين يتمتعون بسمعة جيدة في مجال التدريس •

ــ الاطلاع على نماذج أقل جودة تساعد الطالب المدرس على المقارنة والنقد •

ــ ادراك أسباب تصرفات المدرسين ودوافعها في مواقف تعليمية مختلفة •

ــ فهم عملية التدريس ومعرفة الكثير من المهارات التي يتطلبها التدريس •

ب ــ مرحلة التدريب المنفصل : يقوم في هذه المرحلة كل طالب مدرس من

طلاب الزمرة بالتناوب بالتدريس بحضور المشرف وبقية أفراد الزمرة الدرس للمشاهدة والنقد • ويتبع الدرس اجتماع للزمرة مع المشرف لمناقشة وتحليل ملاحظاتهم التي يجب أن تكون مدونة • ويكون النقد متمحورا حول الأساسيات في التدريس مع مراعاة مقدار ما يمكن أن يتقبله الطالب المدرس من نقد بناء مع التركيز على الكشف عن مواهب كل طالب مدرس وقدراته في التدريس واستثمارها وتنميتها • كما يجب أن يتسم الاتجاه العام للمشرف في بداية هذه الفترة بالتشجيع المستمر لافراد زمرته كما يجب على المشرف والمدرس الاصلي المتعاون مساعدة الطالب المدرس ومده بكل ما يحقق نجاحه في درسه • وتستمر هذه المرحلة حتى مرحلة التدريس المتصل أي معظم العام الدراسي •

الأغراض التي يحققها التدريب المنفصل :

ـ تتيح للطلاب المدرسين الفرص للتعرف على القواعد الأساسية للتدريس في اطار عملي واقعي •

ـ يتمرن الطلاب المدرسون على التدريس في الصفوف حتى في وجود من يلاحظ وينقد •

ـ تنمو خبرة الطالب المدرس بالتدريس وتتطور •

جـ ـ مرحلة التدريب المتصل : ينقطع الطلاب المدرسون عن دوامهم في كلية التربية في هذه المرحلة ، ويقضون كل أوقات الدراسة في مدارس التدريب حيث يتسلمون جداول أسبوعية كاملة للعمل كمدرسين لمادة اختصاصهم في المرحلتين الاعدادية والثانوية باشراف المشرف • ويقوم كل طالب مدرس بتنفيذ الدروس وحده ويتم تقويم كل طالب مدرس من خلال زيارة المشرف له بصورة افرادية ، كما يمكن الاستعانة برأي مدير المدرسة في هذا المجال • وتدوم مدة هذه الفترة ستة أسابيع •

٣ ـ أهداف التربية العملية :

تسعى التربية العملية الى تحقيق الأهداف العامة التالية :

أ ــ تنمية القدرة على الملاحظة الهادفة .

ب ــ تعميق فهم المبادىء والحقائق التي تدرس في المواد النظرية والتعرف على كيفية وضع النظرية موضع التطبيق ومدى ملاءمتها لذلك . فالتربية العملية تسهم في ادراك الطالب المدرس وفهمه للمبادىء التي تعلمها مثلما تسهم في اختبار صحة الأساليب وطرق التدريس التي تتبع في المدارس .

جـ ــ اكساب الطلاب المدرسين القدرة على التعامل مع الطلاب ومع مدرسي المدرسة وجهازها الاداري فالنجاح في التدريس يعتمد على العلاقات الانسانية التي تسود المدرسة . وتتيح التربية العملية في هذا المجال الفرصة للطالب المدرس الى اكتساب ما يلي :

١ــ القدرة على التعامل مع الطلاب كل وفق خصائصه وصفاته الفردية المميزة له وهذا يسهل اقامة علاقات ودية معهم .

٢ــ القدرة على تبادل الآراء مع المدرسين والاداريين والطلاب .

٣ــ القدرة على العمل مع مجموعات من الطلاب داخل المدرسة وخارجها .

٤ــ الاتجاهات الايجابية نحو المدرسين .

٥ــ القدرة على التعامل مع أولياء أمور الطلاب ، وهذا لا يتم الا بعد ادراك الصلات التي تربط المدرسة بالاسرة .

د ــ تطوير القدرة على تذليل الصعوبات التي تعترض المدرس ومعالجتها من خلال قيام الطالب المدرس بالمهمات التالية :

١ــ شرح الدروس وتوجيه الطلاب .

٢ــ نصح الطلاب وارشادهم .

٣ ـ ملاحظته تقبل الطلاب لافكاره .

٤ ـ ملاحظته لما تبديه ادارة المدرسة من احترام وثقة في معاملته .

٥ ـ ارتياحه للطريقة التي يتعامل بها مع المدرسين ومع الادارة .

٦ ـ ارتياحه لتقدم الطلاب ونموهم من خلال ما يقدمه لهم .

٤ ـ القواعد التي يجب مراعاتها في التربية العملية :

لكي تحقق دروس التربية العملية أهدافها لابد من مراعاة ما يلي :

أ ـ تكامل مادة التربية العملية مع مواد الإعداد التربوي . وعدها جزءاً لا يتجزأ منها .

ب ـ ارتباط التربية العملية ارتباطا وثيقا بالنظرية التربوية وذلك لأن برامج إعداد المدرسين منبثقة أصلاً عن النظرية التربوية .

جـ ـ عد المشاهدة ركناً أساسياً من برامج التربية العملية . فالمواقف التعليمية تشتمل على عناصر متعددة من الواجب أن يهتم الطالب المدرس بملاحظة كل عنصر منها ومن المجالات التي تشملها المشاهدة ما يلي :

١ ـ في مجال الطلاب :

ـ الأسس المتبعة في تنظيم جلوس الطلاب على المقاعد الدراسية في غرفة الصف .

ـ الطريقة التي يصطف بها الطلاب قبل دخولهم وعند خروجهم من الصفوف .

ـ الطريقة التي تتبع عند جمع الواجبات المنزلية وأوراق الاختبارات والوظائف الشهرية .

ـ الكيفية التي يستخدم بها المدرس الكتاب .

ـ الإضاءة والتهوية ووضع السبورة ومدى ملاءمة ذلك للتدريس .

ـ التصرفات التي تصدر عن الطلاب .

ـ النشاطات غير الصفية التي تصدر عن الطلاب .

ـ المستوى في أداء الطلاب كما يظهر في دفتر الواجبات المنزلية .

ـ المستوى في أداء الطلاب كما يظهر في أوراق الاختبارات .

٢ ـ في مجال الادارة :

ـ الطريقة التي تتم بوساطتها التعامل بين الادارة وأولياء أمور الطلاب ونوعية العلاقة بينهما .

ـ الطريقة التي يتبعها مدير المدرسة في تقويم المدرسين .

ـ المشكلات التي تظهر في المدرسة وكيفية مواجهتها من قبل ادارة المدرسة .

ـ الإجراءات التي تتخذها ادارة المدرسة لحث الطلاب على النشاطات التي يمارسونها داخل الفصل وخارجه .

ـ الكيفية التي يدير بها مدير المدرسة لمجالس المدرسين وأولياء الامور .

ـ الإجراءات المتبعة عند تسجيل الطلاب الجدد .

٣ ـ في مجال المدرسين :

ـ التوقيت الذي يحضر بموجبه المدرسون الى المدرسة أو يغادرونها .

ـ العلاقات بين المدرسين .

ـ كيفية تحضير الدروس بأنواعها جميعاً .

ـ طرائق التدريس التي يتبعها المدرسون .

ـ الوسائل التعليمية التي يستخدمها المدرسون .

ـ اتجاهات المدرسين نحو الطلاب .

ـ اتجاهات المدرسين نحو التدريس .

٤ ـ في مجال مكتبة المدرسة :

ـ نوعية الكتب فيها .

ـ كمية الكتب التي تحويها .

ـ الطرائق المتبعة في الاعارة .

ـ صلة المكتبة بالمنهاج المدرسي ومواد الدراسة وموضوعاتها .

ـ مدى الاستفادة من المكتبة .

٥ ـ في مجال مخبر المدرسة :

ـ الإشراف على المخبر والمهمات التي يقوم بها المخبري والسجلات التي يستخدمها .

ـ الوسائل والتجهيزات المخبرية ووفرتها وكيفية حفظها .

ـ الخدمات والتسهيلات المخبرية .

ـ أنماط المخابر وعددها وموقعها ومساحتها واتجاهها .

ـ الجدول الزمني لاستخدام المخابر والطريقة التي يستخدم بها المخبر من قبل كل من المدرسين والطلاب .

ـ حديقة المدرسة والغرف الملحقة بالمخبر كالغرفة الخضراء أو العرفة الحية أو غرفة التحضير أو المستودع .. الخ .

٦ ـ في مجال الطلاب المدرسين الزملاء :

يشاهد الطالب المدرس زميله وهو يقوم بالتدريس فيقارن بين أدائه وأداء المدرسين الأصلاء المتعاونين ، ومن فوائد هذه المقارنة أنها تعطيه صورة واضحة عن مستوى الطلاب المدرسين .

وسنورد في مجال آخر أمثلة عن طريقة نقد الدروس . ونؤكد هنا على ضرورة تدوين الملاحظات التي يشاهدها الطالب المدرس لانها تعينه على وصف ما يشاهده وصفاً دقيقاً صادقاً وموضوعياً علماً بأن الطالب المدرس يقوّم من قبل المشرف في مجال النقد أيضا .

د ـ اهتمام التربية العملية بتوجيه أنظار المدرسين الى المهارات التي تحتاجها عملية التدريس ومنها :

١ ـ الاستثارة الموجهة .

٢ ـ إثارة الاسئلة والمشكلات .

٣ ـ الاجابة عن أسئلة الطلاب .

٤ ـ معالجة المشكلات المتصلة بضبط النظام .

٥ ـ استخدام الترغيب والترهيب بقدرة لدى حفزهم الطلاب للتعلم .

٦ ـ وضع أسئلة ملائمة لتقويم تعلم الطلاب .

٧ ـ استخدام الكتاب المدرسي بطريقة فعالة .

٨ ـ استخدام الوسائل التعليمية المتاحة وتوظيفها .

٩ ـ التحضير والإعداد الجيد للدرس وفق خطة معدة مسبقاً ومكتوبة تتضمن الاهداف السلوكية ومراحل سير الدرس وتنفيذه ، وطرائق التدريس والوسائل التعليمية والتعميم وربط المفاهيم الجديدة بالبيئة والتقويم . والتوزيع الزمني لمراحل الدرس .

هـ ـ أن تتم التربية العملية في ظروف طبيعية بعيدة عن الاجواء الاصطناعية .

و ـ أن تأخذ التربية العملية بعين الاعتبار الفروق الفردية بين الطلاب والمدرسين

١ ـ اتاحة الفرصة أمام الطلاب المعلمين لاختيار المدرسة المتعاونة للتدريب .

٢ ـ العناية بالطلاب المدرسين ذوي الأداء الضعيف .

ـ تخفيض عدد الحصص الأسبوعية التي يدرسها الطالب المدرس الضعيف أو الذي يشك في قدرته على ادارة الصف ادارة سليمة . وعدم إلزام جميع الطلاب المدرسين بتدريس عدد محدد من الحصص الاسبوعية ، ومن الافضل تحديد الحد الأدنى من الحصص التي ينبغي أن يدرسها الطالب المدرس وترك الطلاب المدرسين بعد ذلك يتباينون فيما بينهم .

٤ ـ اعطاء الحرية للطالب المدرس لاختيار الصفوف التي يرغب في تدريسها على أن تكون في المرحلتين الاعدادية والثانوية .

٥ ـ اشراك الطلاب المدرسين في النشاطات المدرسية كل حسب رغباته وميوله

ز ـ أن يتم تقويم الطلاب المدرسين في النشاطات المدرسية والتدريسية وفي جميع مراحل التربية العملية وأن يشمل كل ما يقوم به الطالب المدرس فشمول التقويم هو من أهم ما يجب أن يدركه كل من يعنى بالتقويم . وهو عملية تعاونية يسهم فيها

كتب علم الأحياء المدرسية

إن من أولى اهتمامات مشاريع تطوير تدريس علم الأحياء كان تطوير الكتب المدرسية كنتيجة منطقية للتطوير الذي ينحو المنحى النظامي في العملية التربوية . وكان لابد من أن تعكس هذه الكتب بأشكالها جميعاً من كتاب الطالب أو دليل المدرس أو دليل النشاطات العملية أو دليل الأعمال الحقلية وغيرها من الكتب التي أفرزتها حركات الاصلاح والتطوير ، كان لابد لهذه الكتب من أن تعكس الاتجاهات التي قامت من أجلها حركات الاصلاح ؛ فقد عدلت فيها مضامين التعليم وفق التطلعات الجديدة من عرض العلوم بشكل أنظمة بحث وتحرٍ وليست على صيغة مجموعة من المعارف الثابتة وذلك للتقليل من أهمية الحفظ غيباً ولتشجيع مشاركة الطلاب الفعلية في ممارسة البحث والتنقيب واحتكاك الطلاب احتكاكاً مباشراً بالظواهر عن طريق إجراء الملاحظات والتجارب العملية متوخية أساليب البحث والتنقيب والاكتشاف سواء في الصف أو في المخبر أو في الحقل والميدان ويمارسون من خلالها طرائق التفكير العلمي .

أولاً ـ كتاب الطالب المدرسي :

١ ـ أهمية كتاب الطالب المدرسي :

كان الكتاب ومايزال وسيلة الاتصال الحضارية . ففي المدرسة يقدم الكتاب المدرسي المادة الدراسية بشكل منظم ومحدد وهادف . يعرض ما يتضمنه المنهاج من رؤوس موضوعات بشكل يتطابق مع تطلعات هذا المنهاج وبشكل يحول دون اختلاف في تفسير القدر المطلوب من كل منها وبالتالي يمكن الركون والاطمئنان إليه لأنه يمثل المقرر الدراسي تمثيلاً معتمداً من الادارة التربوية التي تدير التعليم وتخطط له وتشرف عليه ، فواضعو الكتاب المدرسي هم عادة من المختصين في التربية والمادة العلمية .

والأمر لا يقف بالكتاب المدرسي عند تحديد القدر الذي يدرس من المادة بل يتعداه الى طريقة معالجة المادة فيساعد بذلك على تنمية مهارات القراءة الفاحصة

والتفكير الناقد بالإضافة الى ما يضعه من وسائل تعليمية مرتبطة بالمادة مما يزيدها وضوحاً ، وما يحويه من أسئلة وتمارين يرشد الى ما ينبغي أن يخرج به من دراسته لهذه المادة ، كما أن الكتاب يوحي للمدرس بطرائق التدريس التي تتماشى مع كل موضوع من موضوعاته .

إن آراء المربين في الكتاب المدرسي تقع بين المؤيد والمعارض في مجال استخدامه والاعتماد عليه كلياً في التعليم . وما ذلك الا من قبيل التأكيد على حسنات الكتاب بما يقدمه من وظائف أو من قبيل التأكيد على سيئات الكتاب بما قد يترتب على استعماله من مضار تربوية .

٢ ـ وظائف الكتاب المدرسي ومزاياه :

تبقى الكتب المدرسية ضمن واقعنا التربوي من الأدوات التعليمية الأساسية التي توضع بين يدي المدرس والطالب لتترجم المنهج وتنفذ جانباً كبيراً من أغراضه، مهما تعرضت له من انتقادات (رحمة ، ١٩٨٥ ، ٢٤٧) . فالكتاب المدرسي أداة أساسية من أدوات التعليم يترجم المنهاج ويعمل على تحقيق أغراضه ويؤدي مهمات أخرى تجعله يكتسب مزايا وخصائص هامة في نظر الكثير من التربويين ولعل أهم وظائف الكتاب المدرسي هي :

أ ـ تحديد المادة الدراسية المقررة وتقنينها حيث يقدمها الكتاب المدرسي بصورة منظمة تعكس اتجاهات المنهاج وتسعى الى تحقيق أهدافه (لبيب ، ١٩٧٦، ١٩٦) .

ب ـ إتاحة الفرصة للطالب للتعلم الذاتي وتثبيت ما يتعلمه وفق ظروف سرعته الخاصة بالتعلم عن طريق المراجعة والتلخيص .

جـ ـ تمكين الطالب من متابعة الاطلاع واغناء ثقافته في مختلف ميادين المعرفة بما قد يحمله من مراجع وعناصر تشويق وحث على المطالعة الهادفة وتنمية المهارات اللازمة للقراءة الجدية الهادفة .

د ــ تقديم مقترحات وتوجيهات للمدرس لتكليف الطلاب بمقادير محددة وملائمة من الواجبات والفعاليات التطبيقية وأوجه النشاطات التعليمية خارج المدرسة .

هـ ــ تقديم مقترحات وتوجيهات للمدرس لتكليف الطلاب بما يلزم بشأن النشاطات العملية والمهارات الفكرية التي ينبغي إكسابها للطلاب .

و ــ تحديد المستوى المطلوب والمرغوب به من تدريس المنهاج حيث يتيح للمدرس التعرف على مجالات التدريس وحدود الموضوعات التي يقوم بتدريسها .

ز ــ تقديم أسئلة وتدريبات ونشاطات متنوعة تفيد في تقويم الطالب لنفسه أو تقويمه من قبل المدرس .

ح ــ إتاحة الفرصة للطلاب للاستفادة من الوسائل التعليمية المتنوعة التي يحويها الكتاب بالاضافة الى الكلمة المكتوبة . مثل المخططات والرسوم البيانية والجداول والصور والأشكال وهذا ما يفسح المجال للطالب للمزيد من التأمل والدراسة .

٣ ــ نواحي القصور في الكتاب المدرسي :

إن من يقف في وجه الكتاب معارضاً استخدامه في التعليم والتعلم انما يرى أن سيئات الكتاب ومضاره التربوية أكثر من حسناته ، ومن هذه السيئات نذكر :

أ ــ لا يحقق الكتاب المدرسي الا القليل من غايات التربية وأهدافه حيث يعمل على حشو دماغ المتعلم ببعض الحقائق دون أن يمكنه من الاستفادة منها واستخدامها في مواجهة مشكلات الحياة التي هي جوهر التربية ومبرر وجودها .

ب ــ لا يراعي الكتاب الفروق الفردية والاختلافات البيئية بين الطلاب وما تتضمنه هذه البيئات من أمور وحقائق متباينة فالكتاب يفترض أن الطلاب نسخ متشابهة الأمر الذي ترفضه الأسس التربوية والنفسية للتعلم .

جـ ــ لا يراعي ضرورة البدء بالأمور الحسية والانتهاء بالتجريد أثناء التعلم فالكتاب يبدأ بالكلمة التي هي قمة التجريد في مخروط الخبرة مما يصعب فهمها وبخاصة لدى من لا يملكون القدرة على فهم المجردات أو القدرة على التعميم .

د ــ لا يراعي الجدة والحداثة في معارفه فقد يحوي على معارف قديمة أثبت العلم الحديث خطأها مما يوقع المتعلم في الحيرة والارتباك وعدم الثقة بالكتاب .

هـ ــ لا يساعد على استخدام الحواس والمعالجات اليدوية عند دراسة الظواهر الطبيعية فهو يعمل على استخدام الطالب لعقول الآخرين . بينما تساعد دراسة الظواهر الطبيعية من الطبيعة مباشرة على الاستدلال والتفكير المستقل الاستكشافي المنقب الناقد . وفي هذا المجال يقول روسو « إن اميل يتعلم من بقائه ساعة واحدة في العمل اليدوي أكثر مما يتعلمه في يوم كامل في التعليم النظري » .

و ــ لا يساعد على الفهم والتفكير بل يؤدي الى داء اللفظية في التعليم . فالمتعلم يحفظ ويقدم ما يحفظ دون روية وامعان ودون فهم وتفكير (رحمة ، ١٩٨٥، ٢٣٧ ــ ٢٣٨) .

وبعد .. فإذا كان الكتاب المدرسي لابد منه رغم نواقصه لما يقدمه من وظائف جليلة في ميدان التعليم والتعلم . فكيف يمكن التقليل من هذه النواقص ؟ وكيف يمكن السعي نحو ايجاد الكتاب المدرسي الجيد لمادة علم الأحياء والذي يحد من هذه النواقص ؟ سنجيب عن هذه الأسئة من خلال محاولة استخلاص خصائص الكتاب المدرسي ومواصفاته مستنيرين بالأسس التي يقوم عليها الكتاب المدرسي .

٤ ــ الأسس التي يقوم عليها الكتاب المدرسي :

يذكر أبو الفتوح رضوان أن هناك أسساً أربعة يجب مراعاتها عند تأليف الكتب المدرسية وهي :

أ ــ الأساس الاجتماعي الثقافي : ويتعلق بطبيعة المجتمع وثقافته من حيث الأبعاد والمكونات وعوامل التغيير واتجاهات هذا التغيير ونوع المواطنة المرغوبة ومتطلبات ذلك من التعليم لاحداث هذا التغيير .

ب ــ الأساس التربوي الفلسفي : ويتعلق بوجهة النظر الفلسفية التي تقف

وراء الكتاب المدرسي وانسجامها مع ظروف المجتمع وفلسفته وكيفية ترجمتها في الكتاب المدرسي .

جـ ـ الأساس السيكولوجي : ويتعلق بنظريات التعلم ومرتكزاتها في علم النفس التربوي وتكيفها في الكتاب المدرسي لتحقيق أهم وأحدث ما فادت به الإحداث التعلم الفعال .

د ـ الأساس التجريبي : ويعتمد على الدراسات التي تجري على الطلاب الذين يؤلف الكتاب لهم لتحديد قدراتهم اللغوية وميولهم العلمية لتحديد موضوعات الكتاب في ضوء ذلك . كما تعتمد على تجريب الكتاب قبل طبعه بوضعه بين يدي المدرس والطالب لتحديد مواضيع القوة والضعف في اللغة وطريقة العرض والوسائل والطرائق التعليمية وأساليب التقويم وغيرها ... وتعديل الكتاب في ضوء النتائج المستخلصة من ذلك . (رضوان وآخرون ، ١٩٧٢ ، ١٦١) .

ويلاحظ أن هذه الأسس جاءت عامة لأي كتاب مدرسي في أية مادة كانت ولكنها شاملة للأسس التي يجب أن يقوم عليها كتاب الطالب المدرسي . كما أن هذه الأسس تخاطب واضعي المناهج والكتب والأدوات التربوية .

٥ ـ خصائص ومواصفات الكتاب الجيد :

إن المتتبع لأدبيات العلم والبحوث العلمية التي تناولت كتاب الطالب المدرسي وخصائص مادة علم الأحياء ؛ يمكنه أن يستخرج أن الكتاب المدرسي الجيد في مادة علم الأحياء تقع خصائصه ومواصفاته في ست مجموعات هي :

أ ـ الخصائص المتعلقة بالمنهاج والمجتمع وفلسفته الثقافية والتربوية .

ب ـ الخصائص المتعلقة بمضمون الكتاب ومحتواه من المادة العلمية .

جـ ـ الخصائص المتعلقة بتنظيم المادة العلمية وما تقترحه من طرائق التعليم الفعالة .

د ــ الخصائص المتعلقة بالوسائل التعليمية .

هـ ــ الخصائص المتعلقة بالنشاطات التطبيقية والتقويمية .

و ــ الخصائص المتعلقة بشكل الكتاب وإخراجه الطباعي .

أ ــ الخصائص المتعلقة بالمنهاج والمجتمع وفلسفته الثقافية والتربوية :

١ً ــ أن يعكس الكتاب الفلسفة التربوية المعتمدة في القطر .

٢ً ــ أن يسترشد الكتاب بوجهة نظر تربوية حديثة مسايرة لروح العصر الذي يوجد فيه .

٣ً ــ أن يعكس الأهداف العامة المقررة للتعليم في القطر .

٤ً ــ أن يعكس الأهداف العامة للمرحلة التعليمية .

٥ً ــ أن يترجم أهداف المنهاج المقررة للمادة في المرحلة وعلى مستوى الصف الذي وضع له .

٦ً ــ أن يربط المادة بالمواد الدراسية الأخرى .

٧ً ــ أن يربط المعلومات الجديدة بما يعرفه الطلاب من معلومات سابقة .

٨ً ــ أن يراعي في محتواه ظروف الزمان وامكانيات المكان الذي يستخدم فيه .

٩ً ــ أن يعكس الكتاب الدور الذي يمكن أن يلعبه الفرد في تطوير بيئته والتغلب على مشكلاتها .

١٠ً ــ أن يولي الكتاب أهمية خاصة لتقاليد المجتمع وواقعه وتطلعاته .

ب ـ الخصائص المتعلقة بمضمون الكتاب ومحتواه من المادة العلمية :

١ً ـ أن تكون المادة العلمية حديثة ودقيقة وواضحة فقد جاء في البند رقم ٣٠ من التوصية ٤٨ للمؤتمر العالمي للتعليم العام : أنه نظراً للتطور المتسارع للعلم فإن بعض الكتب تفقد حداثتها أثناء طباعتها مما يستوجب بذل قصارى الجهد للتأكد من أن المعلومات الموجودة في الكتاب المدرسي حديثة وعصرية وخاصة فيما يتعلق بالإحصاءات والنظريات العلمية .

٢ً ـ أن تكون مادة الكتاب ملائمة لمستوى نضج الطلاب ويتصل هذا الأمر مباشرة بأعمارهم ـ خبراتهم الدراسية السابقة ـ خبراتهم اللغوية ـ بيئتهم الاجتماعية .

٣ً ـ أن يكون الهدف والقصد واضحاً من وراء تعلم مختلف أجزاء مادة الكتاب .

٤ً ـ أن يتناسب مقدار المادة مع عدد الحصص المقررة لها في خطة الدراسة.

٥ً ـ أن يتناسب مقدار كل موضوع من مواضيع المادة مع أهمية ذلك الموضوع .

٦ً ـ أن يتناسب مقدار المادة وبالتالي حجم الكتاب مع مستوى طلاب الصف الذي وضع لهم . (رحمة ، ١٩٨٥/١٩٨٦ ، ٢٤٠) .

٧ً ـ أن تحتوي مادة الكتاب على قدر مشترك من المعارف والمهارات والوجدانيات التي تحقق أهداف المنهج .

٨ً ـ أن تكون مادة الكتاب متصلة بخبرات الطلاب وحاجاتهم ومشكلاتهم .

جـ ـ الخصائص المتعلقة بتنظيم المادة العلمية وعرضها وما تقترحه من طرائق التعليم الفعالة :

١ً ـ أن تكون المادة مكيفة ومصاغة بأسلوب يستجيب لميول الطلاب

واهتماماتهم الخاصة ويتفق مع استعداداتهم وقدراتهم العقلية (البند ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩، من التوصية رقم ٤٨ للمؤتمر الدولي للتعليم العام ١٩٥٩) .

٢ً ــ أن تكون المادة العلمية معروضة بشكل يعكس ما توصلت اليه العلوم التربوية والنفسية من نظريات وتجارب فيما يختص بعمليتي التعلم والتعليم بحيث تسمح بتطبيق بعض الطرائق القائمة على علم نفس الطفل من جهة وتستجيب لطريقة التدريس التي يستخدمها في الصف من جهة أخرى (البند ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، التوصية رقم ٤٨ للمؤتمر الدولي لتعليم العام ١٩٥٩) .

٣ً ــ أن تكون الحقائق والأفكار والمعلومات والتدريبات والمقترحات والنصوص والوثائق والوسائل الايضاحة المختلفة ، التي يقدمها الكتاب المدرسي لطلابه جميعها مهيأة ومدروسة من قبل المؤلف ومصممة على نحو يسمح ويشجع على تبادل وجهات النظر بين المدرس والطالب (بند ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، من التوصية رقم ٤٨ ..) .

٤ً ــ أن يشتمل الكتاب ، حيثما كان ذلك مناسباً للموضوع ، على منتخبات من نصوص المؤلفات المتخصصة لأجل أن يشجع الطلاب على تحصيل المعرفة بأنفسهم، ويطلعهم على آفاق أوسع (البند ٣٣ ، ٣٤ من التوصية رقم ٤٨ للمؤتمر الدولي للتعليم العام) .

٥ً ــ أن تعرض المادة عرضاً مناسباً بأسلوب واضح وترتيب جيد وبمهارة تربوية تسهل عمل المدرس وتساعده على تحسين طريقته في التعليم كما يسهل على الطلاب عملية التعلم ويدربهم على التفكير المنظم .

٦ً ــ أن يحاول عرض مادة الكتاب كلها أو بعضها على هيئة مشكلات .

د ــ الخصائص المتعلقة بالوسائل التوضيحية :

١ً ــ أن تكون المعينات والوسائل التوضيحية متنوعة ومتوافرة بالقدر الذي يخدم أغراض الكتاب وكفيلة بتثبيت مادة التعلم الموجودة فيه (جداول ــ مخططات ــ أشكال ــ صور ــ خرائط ... الخ ..) .

٢ً ــ أن يكون توزع الوسائل التوضيحية متناسباً مع احتياجات الموضوعات المعروضة في الكتاب .

٣ً ــ أن تتواجد الوسائل التوضيحية في الأمكنة المناسبة من نصوص الكتاب .

٤ً ــ أن تكون الوسائل التوضيحية مناسبة لمستوى الطلاب .

٥ً ــ أن تكون الوسائل التوضيحية واضحة ودقيقة وحديثة .

٦ً ــ أن يكون إخراجها الطباعي والفني وفق أحدث المبتكرات المتاحة .

هـ ــ الخصائص المتعلقة بالنشاطات التطبيقية والتقويمية :

١ً ــ أن تلحق بكل فصل من فصول الكتاب خلاصة موجزة بذلك الفصل وبعدها مجموعة من الأسئلة وقائمة بألوان النشاط العقلي والعلمي التي تهدف الى الكشف عن أو تثبيت ماتم تعلمه من قبل الطلاب (البند ٣٣ ، ٣٤ من التوصية رقم ٤٨ للمؤتمر الدولي للتعليم العام لسنة ١٩٥٩) .

٢ً ــ أن يتضمن الكتاب مشروعات فردية أو جماعية تتناول دراسات عن البيئة المحلية وتتطلب من الطلاب أن يعدوا فيها تقارير مبسطة .

٣ً ــ أن يحوي الكتاب على نشاطات عملية متصلة بالظواهر اليومية أو الأحداث المحلية أو العادات الشائعة وتحث على السعي وراء التعلم .

٤ً ــ أن تكون الأنشطة المقترحة ملائمة لمستوى الطلاب وطبيعة المادة وللامكانات المتوافرة في البيئة .

٥ً ــ أن تكون الأنشطة متنوعة وتتطلب فعاليات فكرية وعملية مثل المشاهدة والتسجيل والقياس والتجريب والرجوع الى المصادر .

٦ً ــ أن يُراعى في التدريبات التدرج وتزويد المتعلمين الممتازين بمواد أرقى من المستويات العادية للمتعلمين العاديين .

٧ً ــ أن تكون الأسئلة كافية ويتناسب توزعها مع أهمية فصول الكتاب وفقراته .

٨ً ــ أن تكون الأسئلة ملائمة في صياغتها ومضمونها ومتطلباتها لمستوى الطلاب .

٩ً ــ أن يتوافر في الكتاب في نهاية كل فصل أو في نهايته قائمة مختارة من الكتب والمراجع والمصادر والدوريات التي يمكن أن يرجع إليها الطالب في قراءاته الخارجية لإثراء معلوماته وتوسيع آفاقه وتعميق معارفه وتنويع خبراته .

١٠ً ــ أن يشتمل الكتاب على قائمة أو دليل بالمصطلحات والمفاهيم غير المألوفة وأسماء الأعلام .. الى غير ذلك من المعلومات التي يحتاج اليها الطلاب (دمعة ، ١٩٧٠ ، ٢٤٤ ــ ٢٤٦) .

و ــ الخصائص المتعلقة بشكل الكتاب وإخراجه الطباعي :

١ً ــ أن يكون حجم الكتاب ملائماً لطلاب الصف الذي ألف له .

٢ً ــ أن يكون شكل الكتاب ومظهره العام وأناقة غلافة مغرية لحث الطلاب على القراءة .

٣ً ــ أن تكون الطباعة واضحة خالية من الأخطاء المطبعية واللغوية .

٤ً ــ أن تكون المسافات بين الكلمات والسطور وشكل الحرف مناسبة تسمح لتمييز فقرات الكتاب .

ثانياً ــ دليل المدرس :

تبين أن مشاريع إصلاح وتطوير تدريس علم الأحياء قد أفرزت في جملة ماأفرزت كتباً متنوعة من بينها كتب دليل المدرس لتساهم مع غيرها من مكونات المنهاج في رفع كفاية العملية التربوية لتحقيق الأهداف التي ننشدها ونبتغيها . وتنوعت هذه الكتب الموجهة والمرشدة للمدرس فمنها كتاب دليل النشاطات المخبرية ودليل تقانات التعليم ودليل الرحلات والزيارات الميدانية ودليل الاختبارات والنشاطات التقويمية وغيرها بالإضافة الى كتب دليل المدرس التي تتصف بكونها

طرائق تدريس علم الأحيـاء

١ ــ تعريف طريقة التدريس في علم الاحياء :

يبدأ التعلم بالرغبة وينتهي بفرح المعرفة ؛ ولتحقيق هذا المبدأ لابد من توافر مواقف تعليمية عديدة تشجع الطلاب على الفضول وطرح الأسئلة وتمكنهم من المشاركة في حل مشكلات بسيطة وواقعية مرتبطة بتحسين ظروف الحياة (بايز ، ١٩٨٧ ، ٦١) .

فعملية التعليم تعد عملية يتم فيها توفير البيئة المناسبة المشجعة لتنشيط العمل التعليمي وتوجيهه نحو تحقيق الأهداف المرجوة منه وبالتالي فإننا نستخدم في سياقها طرائق متنوعة .

ومن يتتبع التعاريف التي قيلت في طرائق التدريس فإنه يجد أن الطرائق هي: ١ ــ أساليب ونشاطات تستخدم أفعالاً وأقوالاً ــ ٢ ــ تسعى الى تحقيق أهداف محددة ــ ٣ ــ ذات مضمون محدد من المعرفة ــ ٤ ــ تراعي الأسس النفسية للتعلم ــ ٥ ــ يقوم بها الطالب أو المدرس أو الاثنان معاً ــ ٦ ــ يتم في سياقها استخدام الوسائل التعليمية ــ ٧ ــ تتم في الصف أو خارجه ــ ٨ تحتاج الى اعداد وتحضير وتخطيط مسبق .

وبما أن تدريس أي فروع من فروع المعرفة يجب أن يعكس طبيعته وبنيته وطرائقه وعملياته فإن طرائق تدريس علم الأحياء يجب أن تعكس طبيعة هذا العلم الذي يدرس الكائنات الحية والعلاقات المتبادلة بينها وبين بيئتها . فمن طبيعة علم الأحياء وطرائق البحث فيه ومن التوجهات العالمية المعاصرة في تدريس هذه المادة فإن طريقة التدريس في علم الأحياء يمكن أن تعرف بأنها مجموعة متكاملة مخططة هادفة من النشاطات العملية واللفظية والمبنية على الأسس النفسية للتعلم بحيث تمكن من حدوث تفاعلات متبادلة بين الطالب والوسيلة التعليمية والبيئة بإشراف المدرس وتوجيهه ؛ والتي يمكن أن تتم في الصف أو في المخبر أو في الميدان لتحقيق أهداف الدرس في النمو الشامل للطالب في المجالات المعرفية والوجدانية والنفس حركية .

٢ ــ المعايير التي يجب أن تتصف بها طرائق تدريس علم الأحياء :

لكي تتحق

أهداف التدريس بفاعلية وكفاية فإن طرائق التدريس يجب أن تخضع للمعايير والأسس التالية :

أ ـ التخطيط والترتيب المنظم الهادف : على المدرس أن يقوم بالتحضير والتخطيط للنشاطات وأن يعرف متى يستخدم هذا النشاط أو ذاك ومدته الزمنية والهدف منه ومتطلبات تنفيذه •

ب ـ التنوع والتكامل : أي أن تتنوع الطرائق في الدرس الواحد وأن تتظافر معاً لتحقيق أهداف الدرس • وهذا يتعلق بطبيعة الدرس والفروق الفردية بين الطلاب • كما يساعد التنوع على استمرارية إثارة الطلاب وشد انتباههم طوال فترة الدرس •

جـ ـ الالتزام بالأسس النفسية للتعلم : وهذا الأمر يتعلق بتدرج المعلومات ومدى مناسبتها للطلاب وبأساليب ايصالها اليهم وبمستوى نضجهم العقلي والزمني•

د ـ الفاعلية والعمل : ويرتبط ذلك باعتماد الطرائق على نشاط المتعلم وفاعليته وقيامه بالعمل بنفسه بصورة افرادية أو زمرية وتفاعله مع الوسائل التعليمية والبيئة في الصف والمخبر والميدان لاكتشاف المعلومات وتطوير النمو في جميع المجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية •

٣ ـ تصنيف طرائق تدريس علم الاحياء :

استناداً الى معيارين رئيسين مشتركين معاً هما :

أ ـ طبيعة النشاط : لفظي أو عملي •

ب ـ مصدر النشاط : مدرس ، طالب ، وسيلة تعليمية •

يمكن أن تصنيف طرائق التدريس الى :

ـ طرائق التدريس اللفظية وتشمل : المحاضرة والمناقشة أو الحوار •

ـ طرائق التدريس العملية وتشمل : العروض العملية ـ العمل التطبيقي ـ العمل الميداني •

أولا : طرائق التدريس اللفظية :

١ ــ المحاضرة :

تعتمد طريقة المحاضرة على ما يقوم به المدرس من القاء طوال الوقت المقرر مع الاستعانة أحياناً بالسبورة أو بوسائل تعليمية أخرى • وعلى الرغم مما تعرضت له هذه الطريقة من نقد كبير أكثر من أية طريقة أخرى من طرائق التدريس ؛ ومع ذلك فإنها لاتزال تستخدم استخداماً واسعاً • ويرجع هذا الاستخدام الواسع في الغالب الى رغبة المدرس في نقل المعلومات منه مباشرة اختصاراً للوقت من جهة وتغطية كميات كبيرة من المعلومات من جهة ثانية • يفترض المحاضر أن الطالب قادر على استقبال المادة بفعل خبراته السابقة كما يفترض أيضاً أن الطالب سيعمل على ترتيب نقاط المحاضرة بشكل يسمح له بأن يستعيد الفهم والادراك المرتبط باللحظة الحاضرة في لحظة أخرى مستقبلة •

أ ــ شروط المحاضرة الجيدة :

يتطلب القاء المحاضرة بشكل جيد توافر بعض الشروط أو الاعتبارات المهمة، إذ على المدرس :

١ً ــ أن يعد المدرس ما سيقوله إعداداً جيداً من حيث ترتيب الأفكار وفهمه للمادة العلمية التي سيلقيها والتطبيقات المتصلة بها ، وأن يوزع الأفكار على الوقت المخصص للمحاضرة • وأن يستعد لما يمكن أن يثيره الطلاب من أسئلة وأن يحضر الإجابة المناسبة عنها •

٢ً ــ أن يبدأ المدرس محاضرته بتقديم لإثارة انتباه الطلاب وتهيئة جو من الارتياح في نفوسهم •

٣ً ــ أن يكيف سرعة الإلقاء حسب الأهمية النسبية للنقاط وقدرة الطلاب على متابعتها أو تسجيل ماخص عنها إن لزم الأمر .

٤ً ــ أن يكون نطق المدرس للألفاظ واضحاً وأن يتأكد من أن كل طالب في الصف يسمعه وأن يكون صوته مشبعاً بالثقة والسيطرة ، وأن لا يتكلم على وتيرة واحدة وإنما ينبغي أن يغير من نبرات صوته بأن يعلي ويخفض ليؤكد النقاط الهامة ويفرق بين ماهو هام وماهو أقل أهمية .

٥ً ــ أن يستخدم المدرس السبورة لبيان تسلسل العرض بحيث يرى المستمع أمامه ثبتاً كاملاً بالمفاهيم الاساسية للموضوع ويرى بعض الرسوم التوضيحية وقائمة بالألفاظ والتعبيرات العلمية الجديدة .

ب ــ مزايا طريقة المحاضرة :

١ً ــ يتمكن المدرس من خلالها تغطية قدر كبير من المادة العلمية في وقت محدد وبعرض منظم . ويتمكن المدرس من خلالها تغطية المادة المقررة بدلاً من ترك ثغرات فيهـا .

٢ً ــ ليست بحاجة الى نفقات لإنشاء المخابر وتوفير المواد والأدوات والأجهزة وما الى ذلك مما قد تعجز امكانات المدرسة العادية عن توفيره .

٣ً ــ تواجه مشكلة كثرة الطلاب وضعف الامكانات .

جـ ــ عيوب طريقة المحاضرة :

١ً ــ لا تحل مشكلة الموقف السلبي للطلاب وعـدم تفاعلهم مما يجعـل الطلاب في ملل وسـأم .

٢ً ــ لا تضع في الحسبان حقيقة الفروق الفردية بين الطلاب فالمحاضرة واحدة للطلاب جميعهم .

٣ً ــ لا تأخذ بالخبرة المباشرة كأساس للتعلم فهي تعتمد على الالقاء اللفظي دون الاستعانة بوسائل حسية تدعمه وهذا فيه انتقاص كبير لمفهوم العلم ولطبيعته .

٢ ــ المناقشة والحوار :

تعتمد هذه الطريقة على استخدام الاسئلة والحوار بشكل شفوي بين المدرس وطلابه ويكون الطالب محور المناقشة . وفي المناقشة هناك مشاركة في الآراء والأفكار ويصبح المدرس مسؤولاً عن توجيه الأسئلة وإدارة دفة الحوار . وتكتسب هذه الطريقة أهمية في تدريس علم الأحياء لكونها تنقل الطلاب من الموقف السلبي الى الموقف الإيجابي والمساهمة مع المدرس في التفكير وابداء الرأي في حل مشكلة معينة مما يجعل كل طالب يشعر بأهميته كفرد فاعل ، وهذا ما يمنح الطلاب ثقة بأنفسهم وبمجتمعهم وبخاصة أن المناقشة تنمي روح الديمقراطية بين الطلاب وهذا يؤدي الى جو تسوده روح المودة والتآلف ، مما يزيد دافعية الطلاب نحو التعلم والمشاركة الايجابية وهذا ماتهدف اليه عملية التعليم والتعلم .

أ ــ شروط المناقشة الجيدة :

١ً ــ التحضير الجيد للأسئلة بما يناسب والهدف منها .

٢ً ــ أن تكون الاسئلة مبنية على أساس معلومات الطلاب وخبراتهم المتصلة بموضوع الدرس .

٣ً ــ بدء المناقشة بعرض شيق أي بالإثارة التي يفضل أن تكون بمدرك حسي ما أمكن ذلك .

٤ً ــ أن تكون الفاظ السؤال مألوفة في لغة الطلاب وقصيرة وكل سؤال يدور حول فكرة محددة . وأن يلقى السؤال بنبرة طبيعية تصلح للمناقشة ويبدو فيها الاهتمام كما توحي بثقة المدرس بطلابه .

٥ً ــ يجب أن يوجه السؤال الى الصف بكامله قبل أن يحدد طالباً معيناً للإجابة عنه • اذ أن تحديد المجيب قبل السؤال قد يؤدي الى عدم اهتمام بقية الطلاب بالسؤال لذا ينبغي توزيع الاسئلة على جميع الطلاب قدر المستطاع •

٦ً ــ يجب ألا يتهكم المدرس على طالب أو يسخر منه عندما يخطىء في الاجابة عن سؤال • لأن ذلك قد يجعل الطالب سلبياً منعزلاً عديم الثقة بالنفس • فقد يكون اخفاق الطالب بالاجابة ناتجاً عن صياغة السؤال أو في موضوعه أو في الاثنين معاً فالمدرس قد يكون المسؤول الحقيقي عن اخفاق الطالب •

٧ً ــ فيما يتعلق بالاسئلة التي يثيرها الطلاب ينبغي أن يعطي المدرس اهتمامه للاسئلة التي يحاول الطلاب اثارتها لانها تكشف عما يدور في عقولهم فبعضها يكشف عن عدم فهم الطلاب لحقائق الدرس وبعضها الآخر يكشف عن حاجتهم الى معلومات اضافية أو سابقة لأوانها • وفي هذه الحالة ينبغي أن يوجه الطالب الى تأجيل سؤاله الى مرحلة قادمة • وقد يكون سؤال طالب غير مفهوم فعلى المدرس أن يساعده على إعادة صياغته • وعندما يفاجأ المدرس بسؤال يحتاج الى وقت طويل للإجابة عنه فعندما يلقي المدرس السؤال نفسه على الطلاب في الصف ويشركهم معه في الإجابة ، وعندما يسأل أحد الطلاب سؤالاً لا يتمكن المدرس من الإجابة عنه فإنه يجب الاّ يتهرب من السؤال وأن يعد الطالب بالإجابة في الدرس القادم • وفي حال الأسئلة التي لم يجب عنها العلم حتى الآن ، فعلى المدرس ألاّ يتردد في أن يخبرهم بذلك مبيناً لهم أن العلم ماض في طريقه نحو الوصول الى الإجابات المقنعة لهذا السؤال • مما يشجع الطلاب نحو البحث العلمي •

٨ً ــ يجب ألا ينسى المدرس أن المناقشة تستهدف تدريب الطلاب على والاستقصاء • وبالتالي يجب أن تتمركز حول الطالب وتجعله محور المناقشة أي أن المدرس موجه ولا يتكلم الاّ عندما تدعو الحاجة الى ذلك فقط •

٩ً ــ بالنسبة لكيفية ادارة المناقشة على المدرس أن يلتزم بنظام ثابت لإدارة المناقشة • فالطالب يجب أن يستأذن قبل أن يطرح السؤال وألا يجيب عن هذا

السؤال أي طالب دون استئذان وبنظام وهدوء • وبالنسبة للطلاب الذين لايسهمون في المناقشة ينبغي تشجيعهم على المشاركة فيها • ومما يساعد على اشراك أكبر عدد ممكن من الطلاب في الموقف التعليمي أن تكون الأسئلة مختلفة الصعوبة بحيث يجد كل طالب ما يناسبه منها وأن يحاول المدرس قاصداً توجيه السؤال الصعب نحو الطالب الذكي والسهل نحو الطالب الأقل ذكاءً • كما يجب الإقلال من الاسئلة التي تبدأ بكلمة هل أو الاسئلة التي تتطلب الاختيار بين شيئين أو ما الى ذلك من الاسئلة التي تغري الطلاب على الإجابة الجماعية • وأن يبتعد عن المناقشات الجانبية بل أن تكون المناقشة موجهة للصف بأكمله •

ب ـ حول واجبات المدرس خلال المناقشة :

١ً ـ الاحتفاظ بالمناقشة مثيرة وحيوية •

٢ً ـ الامساك بالمناقشة متعلقة بالموضوع المطروح ولا تحيد عنه •

٣ً ـ تشجيع كل الطلاب على الاشتراك في المناقشة بفاعلية •

٤ً ـ استبعاد الاسئلة غير المناسبة والتعليقات غير المقبولة بدون اهانة لاصحابها

٥ً ـ القيام بتلخيص النقاط الأساسية التي تسفر عنها المناقشة •

٦ً ـ انهاء المناقشة عندما يبدو اهتمام الطلاب بها قد فتر وتضاءل •

ج ـ مزايا طريقة المناقشة :

١ً ـ تحفز الطلاب وتحرك دوافعهم وتثير اهتمامهم •

٢ً ـ تجعل الطالب في موقف ايجابي ومشارك فعال في الدرس فتساعد على تحقيق الفهم السليم والتعلم الصحيح •

٣ً ــ تعمل على تنمية المشاركة والمهارات التعاونية .

٤ً ــ توفر المعلومات للطلاب للمشاركة في حل مشكلة من المشكلات .

٥ً ــ تؤمن الجو المناسب لاثارة الحلول المبدعة .

٦ً ــ تتيح للطلاب فرص التدريب على التفكير العلمي والتعبير السليم .

٧ً ــ تجعل المدرس أكثر قدرة على توجيه درسه على أساس وضع الطلاب وحاجاتهم الفعليـــة .

٨ً ــ تؤمن للمدرس وللطالب التقويم الفوري .

د ــ عيوب طريقة المناقشة :

١ً ــ توصل الطلاب الى مفاهيم مبتورة أو خاطئة لاعتمادها على لغة لفظية عالية التجريد وليس على الخبرات الحسية المباشرة .

٢ً ــ تشجع الطلاب على التخمين وبالتالي قد تكون إجابتهم الصحيحة عائدة الى الصدفة وليس الى فهم صحيح وبخاصة عندما تكون الاسئلة غـير جـــدة الصياغة والتحديد .

٣ً ــ تشتت انتباه الطلاب عندما يغالي المدرس في توجيه الاسئلة .

٤ً ــ تؤدي الى الضوضاء والاجابات الجماعيـــة والمقاطعة اذا لـــم يحسن المدرس إدارة الصف والسيطرة على النظام .

ثانياً : طرائق التدريس العملية :

١ ــ العروض العملية :

تتفق أدبيات العلم في تعريفها للعروض العملية بحيث ترى أن :

العروض العملية طريقة في التدريس تتضمن اجراءات عملية لعرض وسائل تعليمية طبيعية أو اصطناعية أو تجارب تعليمية ، يغلب عليها أداء المدرس ، بهدف إيصال أغراض تعليمية محددة الى الطلاب .

يتضح من هذا التعريف أن الوسائل التعليمية بنوعيها الطبيعي أو الاصطناعي تلعب الدور الأساسي كمصدر للتعلم .

وأن النشاط العملي الغالب هو نشاط المدرس بينما الطلاب يشاهدون ويسمعون ويتأكدون من صحة ما يعرض أمامهم .

وأن العروض يمكن أن تتم داخل الصف أو خارجه ، وانها تشمل التجارب بمعناها العلمي الدقيق وغيرها .

أ ــ أنماط العروض العملية :

من منطلق أن الوسائل التعليمية تلعب الدور الأساسي كمصدر للتعلم وأن هذه الوسائل يمكن أن تكون طبيعية أو اصطناعية ، وأن العروض تتضمن في جملة ما تتضمن التجارب بمعناها العلمي الدقيق . فاستناداً الى ذلك يمكن ايجاد ثلاثة أنماط من العروض العلمية وهي :

١ ــ عرض وسائل طبيعية : حيث تكون الوسيلة المعروضة طبيعية أو حية (أحياء أو أجزاء أو أعضاء منفردة من أحياء : أغصان ، جذور ، ثمار ، بذور ، قلب ، دماغ ، عين ، عظام ، تربة ، صخور ، أوساط بيئية كالماء ..) . ولها أهمية كبيرة في تدريس علم الأحياء حيث تمكن الطالب من رؤية الشواهد الحسية بشكل

مباشر وحي مما يزيد من واقعية المعارف النظرية (الخطيب ، سليمان ١٩٨١/١٩٨٢، ١٢٠) • وقد اتسع نطاق استخدام المادة الحية بدرجة كبيرة في التدريس سواء بقصد الإفادة منها كحافز على التعلم أو لاتخاذها مادة تسهم في اجراء البحوث (اليونسكو ، ١٩٨٤ ، ١٥٣) •

٢ـ **عرض وسائل اصطناعية :** وهنا تكون الوسيلة المعروضة اصطناعية (نماذج ، مجسمات ، صور ، رسوم ، مخططات ، أفلام ثابتة ، أفلام متحركة ، شفافيات السبورة الضوئية ، شرائح الدياسكوب •• الخ ••) • فعلى الرغم من التنوع الكبير للمحضرات الحية ، فانه قد يكون من المتعذر أحياناً احضار المحضر الطبيعي أو الحي للأسباب منها :

ـ طبيعة المحضر الخاصة (أجزاء أو أعضاء داخلية للانسان) •

ـ طبيعة البيئة وامكانات المدرسة (فما هو متوافر من أحياء ووسائل انتاج حيواني أو نباتي في منطقة قد يكون غير موجود في منطقة أخرى) •

وتكون أهميتها التربوية أقل لأنها تعطي تمثيلاً عن الحقيقة • وكثير منها يحتاج الى أجهزة عرض خاصة • ولتكامل الفائدة يفضل استخدام النوعين الحي والاصطناعي عندما تتطلب الضرورة ذلك (الخطيب سليمان ، ١٩٨١/١٩٨٢، ١٢٧)•

٣ـ **عرض تجارب عملية :** وهنا يقوم المدرس بإجراء تجربة أمام الطلاب وذلك بدراسة ظاهرة محددة متدخلاً ومتحكماً في الظروف والمتغيرات عن قصد ليظهر للطلاب أثر التعديل في ظروف الظاهرة التي يدرسها أو للتحقق من صحة فرض معين•

ويلجأ المدرس الى عرض التجارب العملية عندما توجد أسباب تمنع قيام الطالب بشكل فردي أو زمري من اجرائها • في حال عدم وجود الأدوات غير الكافية مثلاً أو بسبب خطورة التجربة • فيقوم المدرس وحده بشرح التجربة والتحكم بمتغيراتها وتفسير نتائجها •

ب ــ مجالات استخدام العروض العملية في تدريس علم الاحياء :

تتميز العروض العملية بتعدد مجالات استخدامها ولعل هذا هو من أهم أسباب شيوعها في تدريس علم الأحياء ، رغم أنها ذات قيمة ثانوية في تدريس علم الأحيـاء Bremner , 1967 , 49 لعدم فاعلية الطلاب وانخراطهم في العمل ووقوفهم موقف المتفرج الأمر الذي يتعارض مع التوجهات الحديثة في التدريس والتي تنادي بفاعلية المتعلم من خلال نشاطه الذاتي في الدرس • ومن المجالات التي تستخدم فيها العروض العملية المجالات التالية :

١ً ــ استخدام العروض العملية كمنبه أولي لاستثارة فعاليات واهتمامات الطـلاب :

تقدم العروض العملية مجالاً واسعاً من الخيارات أمام المدرس لاستثارةفعاليات طلابه بهدف تهيئتهم فيزيولوجياً ونفسياً لتقبل المفاهيم الجديدة عن طريق أحدالمداخل المناسبة كالمدخل المشكلي والمدخل المنظومي بحيث يعرض المدرس أمامهم لوحة ، أو محضراً صناعياً أو حياً أو فلما • وان تعدد فرص الخيار تسمح بتنوع المثيرات وهذا يحول دون حدوث تمنع في الاستجابة •

٢ً ــ استخدام العروض العملية لتوضيح نقطة معينة أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس :

أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس قد يصعب علـى المتعلمين استيعاب نقطة معينة فيلجأ الى العرض العملي لتوضيح تلك النقطة كأن يعرض فيلماً أو نموذجاً أو وسيلة حية : دماغ أو قلب•••أو تجربة•••أو صورة أو مخططاً •والخ فيستطيع من خلال هذه العروض أن يشرح العلاقات ويبين الحقائق مما يسهل على الطلاب استيعابها •

٣ً ـ استخدام العروض العملية في اثارة مشكلة وحلها أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس :

والمشكلة قد تكون مثارة أثناء الاستثارة الموجهة للدرس أو أثناء مرحلة تكوين مفاهيم الدرس الجديدة وان اثارة المشكلات تجعل الطلاب يشعرون برغبة أكيدة في معرفة حلها أو الاجابة عنها (الديب وعميرة ، ١٩٧٠ ، ٣٣٢) ؛ وبعد مناقشة الطلاب وللاجابة عن تساؤلاتهم يمكن استخدام العروض العملية بشكل يجعلهم يشعرون بأنهم حقيقة شركاء في البحث عن الإجابات الصحيحة والحلول المنطقية .

واستخدام العروض العملية في حل المشكلات يثري تدريس عالم الأحياء ويعطيه حيوية وينمي القدرة لدى الطلاب على الملاحظة وعلى الشعور بالمشكلات من حولهم وتحديدها والمساهمة في حلها .

٤ً ـ استخدام العروض العملية في ربط المفاهيم الجديدة بالحياة والتطبيقات العملية :

يمكن عن طريق العروض العملية تعميق المفاهيم الجديدة بايضاح صلاتها المتبادلة بحياة الطالب والميادين التطبيقية المختلفة لها في الصناعة والزراعة والصحة وغيرها .. مثل الوراثة ، والتهجين ، والأكسينات النباتية ، .. الخ .

٥ً ـ استخدام العروض العملية في مرحلة التعميم من الدرس :

يمكن من خلال تقديم العروض العملية تنمية قدرات الطلاب وتعويدهم على تفسير المعطيات والمعلومات واستخلاص قواعد أو تعميمات . فمن خلال عرض المدرس لمخططات مثلاً لتوضيح طبيعة العلاقات بين الحقائق والمفاهيم والتي تم استخراجها في مرحلة سابقة من الدرس يتمكن الطلاب عندها من الربط والاستقراء والتعميم السليم . أو من خلال عرضه لأنواع مختلفة من النباتات في بيئات مختلفة يستطيع الطالب استيعاب مفهوم التكيف عند النبات .

٦ً ــ استخدام العروض العملية في مرحلة التقويم من الدرس :

وفي هذه الحالة يقدم المدرس العرض ، دون أن يشرح خطوات العمل ودون أن يذكر شيئاً عنه ويطلب من طلابه الإجابة عن مجموعة معدة من الاسئلة • ففي تجارب تحليل الخبز مثلاً يضيف الى أحد الأنابيب الحاوية على محلول من الخبز نقطة من محلول اليود اليودي ويطلب من الطلاب دلالة تغير اللــون ، ••• الخ • وهذا يساعد على تقويم قدرة الطلاب على تفسير الظواهر ، والملاحظة، والاستنتاج•

٧ً ــ استخدام العروض العملية في دروس المراجعة :

يمكن للمدرس أن يعيد بعض العروض العملية التي قدمها في فتــرة سابقة لموضوع معين حتى يتيح الفرصة مرة ثانية للطلاب ليفهموا الدرس وللتأكد من فهمهم لما درسوه • على أن يكون العرض بصورة جديدة ومختلفة دون أن يثير الملل أو التمنع من تكرار المثير نفسه ، وبشكل يثير الاهتمام والحافزية للتفكير عند الطلاب

٨ً ــ استخدام العروض العملية في توضيح كيفية القيام بعمل معين :

ويستخدم هذا النوع من العروض لكي يبين المدرس للطلاب عملياً كيفية أداء عمل أو تشغيل جهاز أو تركيبه أو مراحل السير بتجربة • ليتمكن الطلاب فيما بعد من القيام بالعمل بصورة مستقلة أو ضمن زمرة •

جـ ــ أسباب انتشار طريقة العروض العملية في التدريس :

ان العروض العملية هي من أكثر أنواع الطرائق العملية استخداما في تدريس علم الأحياء • ويرجع ذلك الى عدة عوامل تتعلق ببعض المزايا التي تتمتع بها العروض العملية والى ظروف وامكانات المدارس • وهذه المزايا هي :

١ً ــ توفر قدراً مشتركاً من الخبرات التعليمية لجميع الطلاب وتوجه تفكيرهم في الاتجاه نفسه •

فمن خلال العرض أمام الطلاب كافة والشرح المرافق له يجعل تفكير الطلاب ينتقل خطوة خطوة نحو اتجاه واحد مشترك وبالتالي يكتسبون خبرة واحدة محددة فالجميع يرون ويسمعون شيئاً واحداً .

٣ ـ تمكن الطلاب من فهم الحقائق والمفاهيم والتعميمات العلمية وتطبيقاتها العمليـــة :

فالعروض العملية ان احسن استخدامها يمكنها أن تقوم بهذا الدور فهي في هذه الحالة أفضل من العروض الكلامية .

٣ ـ تواجه كثرة الطلاب ونقص الامكانات :

لا يتوافر في معظم المدارس المواد والادوات والاجهزة الكافية لقيام الطلاب بالنشاطات العملية بأنفسهم بالاضافة الـى نقص في التسهيلات والمرافق الضرورية للقيام بمثل هذه النشاطات ولهذا يلجأ المدرسون الى هذه الطريقة كحل للمشكلة والتي تعد مفيدة في مواجهة الأعداد الكبيرة من الطلاب في الشعبة الواحدة وبالتالي تعـد اقتصادية في التكاليف .

٤ ـ تواجه مشكلة تغطية الموضوعات التي يقررها المنهاج :

يستطيع المدرس من خلال العروض العملية والشروح المرافقة من تغطية قدر كبير من المادة العلمية ، ويتمكن بذلك الى انهاء ما هو مقرر في الفترة الزمنية المحددة وهذا من جملة الاسباب التي تجعل المدرسين يستخدمون العروض العملية أكثر من غيرها من الطرائق العملية التي قد لا تتمتع بمثل هذه الميزة عندما يكون المدرس ملزماً من خلال التوجيه بانهاء ما هو مقرر .

٥ ـ تواجه مشاكل المدرس في ادارة الصف والوقت والجهد :

ان العروض العملية بطبيعتها لا تحتاج من الطلاب سوى المشاهدة والاستماع

دون أن يتحركوا من أماكنهم بعكس غيرها من الطرائق العملية التي تتطلب حركة دائمة قد تؤدي بنظر المدرسين الى الفوضى وعدم الانضباط • مما قد يكون سببا في لجوء المدرسين الى العروض العملية ليسهل عليهم ادارة الصف والاشراف المباشر على الطلاب •

ومن ناحية أخرى فان العروض العملية لا تحتاج الى بذل جهد ولا صرف وقت كبيرين كما تحتاجه الطرائق العملية الاخرى من عناء التخطيط والتحضير والاشراف والمتابعة • وهذا ما يجعل المدرسين يميلون الى استخدام العروض العملية •

٦ــ تواجه مشاكل الامان في حالة التجارب الخطيرة :

في بعض التجارب التي قد ينشأ من اجرائها بعض الاخطار فان المدرس يقوم بها بنفسه ويعرضها على الطلاب تفادياً لما قد يتعرضون له من أخطار بسبب من نقص الاحتياطات الضرورية في المدرسة في هذا المجال • (الديب وعميرة ، ١٩٧٠ ، ٣٢٨)

د ــ المشكلات التربوية التي تثيرها طريقة العروض العملية :

ان المزايا التي جعلت المدرسين يستخدمون العروض العملية لا تسوغ استخدام هذه الطريقة دون غيرها في تدريس علم الأحياء • فهي في كثير من الاحيان قاصرة عن تحقيق الاهداف المرجوة من تدريس هذه المادة ويتبين ذلك من النقاط التالية :

١ــ الموقف السلبي للطلاب :

الاتجاهات الحديثة في التدريس تدعو الى مشاركة الطلاب الفعلية في الدرس بينما يكون دور المدرس الاشراف والتوجيه • الأمر الذي لا يتم في العروض العملية حيث نجد المدرس هو الفاعل والطالب هو المنفعل فهو سلبي متفرج مما يؤدي الى تسرب الملل الى الطلاب وتشتت انتباههم مما يحول دون حدوث التعلم المرغوب •

٢ــ عدم تحقيقها لاهداف اكتساب المهارات الحسية الحركية :

فهي لا توفر فرصة للطلاب لتناول الادوات والمواد وفحصها وتركيب الأجهزة وتشغيلها .

٣ــ لا تمكن الطلاب من استخدام حواسهم كافة :

ففي العروض العملية لا يستخدم المتعلم سوى حاستي السمع والبصر علماً بأن هناك خبرات يصعب على الطلاب ادراكها عن طريق المشاهدة وحدها أو المشاهدة والسمع فقط فالرائحة والملمس والقوام والوزن والطعم تتطلب خبرات ومواقف للتعلم تستخدم حواس الشم واللمس والذوق من قبل الطلاب . الأمر الذي لا يتوافر في العروض العملية .

٤ــ لا تراعي الفروق الفردية بين الطلاب :

فالعروض العملية تسير بسرعة معينة لا تناسب مستويات الطلاب جميعها وبالتالي لا يتمكن الطلاب جميعا من المتابعة فتضيع عليهم فرصة الافادة من العرض ، وبخاصة عندما يسرع المدرس في تنفيذ العرض خوفا من تدارك الوقت .

٥ــ لا تمكن جميع الطلاب من رؤية العرض بالشكل الامثل :

يعد وضوح مشاهدة العرض مشكلة من مشكلات العروض العملية حيث لا يتمكن بعض الطلاب من مشاهدة بعض المشاهد في العرض وبخاصة تلك التي تكون من الدقة والسرعة بحيث يصعب على طلبة المقاعد الخلفية رؤيتها وبهذا يكون العرض قد فقد قيمته بالنسبة لهذه المجموعة من الطلاب .

هـ ــ الشروط التي يجب أن تتوافر في العروض العملية :

ان تقديم العروض العملية فن ومهارة وخبرة فلا توجد طريقة محددة لتقديم العرض وكل ما سيرد هو ملاحظات يفضل أن توضع في الحسبان لتساعد على نجاح العروض . فحتى يأتي تقديم العرض على صورة مقبولة تربويا فلا بد من اتباع

الخطوات التالية في مراحل تقديم العرض الثلاث وهي : مرحلة الاعداد والتخطيط ـ مرحلة التنفيذ ـ مرحلة التقويم وحفظ التجهيزات :

١ ـ مرحلة الاعداد والتخطيط للعرض :

يحتاج العرض الجيد الى اعداد وتخطيط فبقدر ما يبذل من جهد في ذلك بقدر ما ينجح العرض في تحقيق الاهداف المتوخاة منه فيبتعد بذلك عن الارتجال والعشوائية • وأهم ما يجب مراعاته في هذه المرحلة :

أ ـ تحديد أهداف العرض : هل حدد المدرس أهدافا يسعى الى تحقيقها من خلال العرض ؟ هل كانت هذه الاهداف منسجمة مع أهداف الدرس ؟

فعلى المدرس أن يحدد أهدافا يسعى الى تحقيقها من خلال العرض وبحيث لا تخرج هذه الاهداف عن أهداف الدرس •

ب ـ اختيار العرض المناسب : هل اختار المدرس العرض المناسب مراعياً البيئة المحلية ومستوى الطلاب والامكانات المتوافرة ؟

فعند اختيار العرض المناسب يجب أن يراعي المدرس مدى كفايته في تحقيق الأهداف ومدى مناسبته لمستوى الطلاب ومدى توافر الامكانات كماً ونوعاً وتكاملها في المدرسة •

جـ ـ اختيار الأجهزة والأدوات والمواد المناسبة : هل راعى المدرس في اختياره للعرض بساطة الوسائل ومناسبة حجمها بحيث يتسنى لجميع الطلاب مشاهدة مايجري أثناء العرض ؟

ان الأجهزة والوسائل التي يختارها المدرس للعرض يجب أن تكون بحجم مناسب بحيث تتيح لجميع الطلاب مشاهدة ما يجري أثناء العرض وأن تكون هذه الوسائل بسيطة لان التعقيد لا يؤدي الى الفهم •

د ـ تجريب العرض : هل قام المدرس بتجريب العرض قبل أن ينفذه أمام الطلاب ؟ هل تأكد من مدى صلاحية الوسائل والبيئة ؟ ومن مدى مناسبة العرض للزمن المخصص للحصة ؟

على المدرس مهما كانت خبراته السابقة أن يقوم بتجريب العرض الذي سيقدمه قبل أن يجريه أمام الطلاب وذلك للتأكد من مدى صلاحية الأجهزة وما تتطلبه من ماء أو كهرباء أو تعتيم وغير ذلك .. ومدى مناسبة العرض للزمن المخصص للحصة الدراسية ، حتى لا يفاجأ بأمور لم تكن متوقعة أمام الطلاب . وهذا قد يؤدي الى فشل العرض، وفقدان ثقة المدرس بنفسه وفقدان ثقة الطلاب بمدرسهم .

هـ ـ توفير البيئة المناسبة في المكان الذي سيتم فيه العرض : هل قام المدرس بتفقد المكان الذي سيتم فيه العرض وتأكد من وجود مستلزمات العرض ؟

يجب قبل تنفيذ العرض تفقد المكان الذي سيجري فيه العرض وتفقد تسهيلات الاضاءة والتعتيم ، وشاشة العرض .. الكهرباء .. الماء .. سهولة حركة الطلاب .. ترتيب الأدوات على الطاولة .. الخ فهذا كله من المستلزمات الرئيسة لنجاح العرض ومن أصول النظرة النظامية لطريقة التدريس . فمنبع كهربائي واحد وموقعه وصلاحيته للاستعمال قد يكون من أهم مقومات العرض الذي أعد له الشفافيات أو الافلام والاجهزة فكيف سيستقيم العرض أو حتى ينفذ بدون هذا النبع الكهربائي؟

٢ ـ مرحلة التنفيذ الفعلي للعرض :

يتطلب تنفيذ العرض بشكل جيد أن يراعي المدرس الملاحظات التالية لكي يتمكن من تحقيق أهداف العرض بنجاح :

أ ـ الاستثارة الموجهة : هل قام المدرس باثارة انتباه الطلاب قبل بدء العرض لتهيئتهم جسمياً ونفسياً للتفاعل بالدرس ؟

حتى ينجح العرض لابد أولاً من اثارة انتباه الطلاب قبل بدء العرض وتهيئتهم

جسمياً ونفسياً لتقبل المفاهيم الجديدة ، مما سيساعد على ضمان مشاركة الطلاب مشاركة فعالة في كل خطوة من خطوات العرض .

بَ ــ توضيح أهداف العرض : هل قام المدرس بتحديد أهداف العرض حتى تبقى المناقشات مع الطلاب محددة وموجهة نحو تحقيق هذه الاهداف ؟

يجب أن يقوم المدرس بتحديد أهداف العرض حتى يبقى التركيز دائماً متمحوراً حولها دون الانشغال بأمور ثانوية فالدخول أحيانا في مناقشات ثانويـة ومعقدة يصرف الطلاب عن متابعة العرض . فتحديد الأهداف يبقي اسئلة الطلاب ضمن نطاق محدد يسعى العرض الى تحقيقه .

جَ ــ تقديم العرض بطريقة سهلة وبسيطة : هل تم استخدام أقصر الطرائق مع أبسط لغة علمية ؟

على المدرس أن يستخدم أقصر الطرائق في تقديمه للعرض مع استخدامه للغة علمية بسيطة تناسب مستوى الطلاب والمرحلة والبيئة الاجتماعية . وان الدخول في تفصيلات لا لزوم لها يؤدي الى عدم فهم الطلاب للغرض الرئيسي الذي من أجلـه يقدم العرض .

دَ ــ اشراك الطلاب بالعرض : هل قام المدرس بمتابعة الطلاب أثناء العرض ؟ هل قام المدرس بتكليف الطلاب ببعض الاعمال ليشاركوا في أداء العرض ؟

يجب على المدرس أثناء قيامه بالعرض أن يتأكد طوال مدة العرض أن الطلاب يتتبعون ما يحدث بتفهم واستيعاب . وهذا يتطلب أن يوجه اليهم الاسئلة ويناقشهم في كل خطوة من خطوات العرض مما يتيح للطلاب عنصر المشاركة (الذي يفتقد اليه العرض) ويساعدهم على تمثل المفاهيم الجديدة واستيعابها . كما قد يلجأ المدرس الى تكليف الطلاب ببعض الأعمال ايماناً منه بأن لا فائدة في عمل لا يفهمه الطلاب من خلال المشاركة والمناقشة .

هـ ـ تنويع الفعاليات أثناء تقديم العرض : هل استخدم المدرس فعاليات مختلفة أثناء العرض ؟

فالعرض الناجح هو العرض الذي يستخدم المدرس فيه الشرح والمشاهدة والعمل والكتابة على السبورة وتلخيص الخطوات وتسجيل الملاحظات والنتائج وهذا التنوع يفيد في بقاء الطلاب في حالة تركيز واهتمام وشد انتباههم مما يسهل عملية استيعابهم للمفاهيم الجديدة وفهمها وتفسيرها .

و ـ تقديم العرض بسرعة مقبولة : هل قام المدرس بتقديم العرض بسرعة مناسبة مقبولة تيسر للطلاب جميعاً المتابعة والفهم ؟

يجب على المدرس الا يسرع أثناء تقديم العرض ليتيح لجميع الطلاب المتابعة والفهم . فالطلاب يختلفون فيما بينهم بسرعة تمثلهم وفهمهم لما يعرض أمامهم . وان تقديم العرض بسرعة مناسبة مقبولة ييسر للطلاب جميعهم المتابعة والفهم .

ز ـ تمكين الطلاب من تسجيل الملاحظات : هل أعطى المدرس الفرصة لطلابه ليتمكنوا من كتابة ملاحظاتهم تدريجياً في دفاترهم ؟

يجب على المدرس أن يراعي أثناء تقديمه للعرض من اتباع خطوات منطقية للعرض من تحديد المشكلة الى المطلوب اثباته وخطوات جمع البيانات والمشاهدات والاستنتاج وأن يفسح المجال خلال ذلك للطلاب ليدونوا ذلك في دفاترهم لما في ذلك من فائدة كبيرة حيث يدعم مبدأ تنوع الفعاليات من دمج للشرح بالمشاهدة والعمل وقد يكون التسجيل في نهاية العرض أو أثناء كل خطوة من خطوات العرض .

٣ ـ مرحلة تقويم العرض وحفظ التجهيزات :

ان ما يتبع تقديم العرض لا يقل أهمية عن مرحلتي الاعداد والتقديم حيث تشمل هذه المرحلة تقويم الطلاب وتقويم المدرس وحفظ التجهيزات .

أ ـ تقويم الطلاب : هل قام المدرس بالتعرف على مدى استفادة طلابه من العرض ومدى ما تحقق من أهداف ؟

يجب على المدرس أن يتعرف على مدى استفادة طلابه من العرض العملي وذلك عن طريق المناقشة والاسئلة والاختبارات التحريرية . ومن نتائج التقويم هذه يحكم المدرس فيما اذا كان يترتب عليه اعادة العرض أم لا أو أن يفكر في طريقة اخرى لشرح الموضوع نفسه .

ب ـ تقويم المدرس لذاته : هل قوّم المدرس نفسه ذاتياً من خلال نتائج تقويمه للطلاب ؟

يجب على المدرس أن يقوّم نفسه تقويما ذاتيا سواء من خلال توجيه الاسئلة لنفسه أم من خلال معرفته لنتائج تقويم الطلاب . ومن خلال ذلك يحكم على نفسه فيما اذا كان قد راعى الخطوات الرئيسة في تقديم العرض أم لا . وفي هذا تغذية راجعة تفيد في تحسين طريقة المدرس في تقديم العروض المقبلة وصقلها .

جـ ـ حفظ التجهيزات : هل قام المدرس باعادة المواد والأدوات والأجهزة الى أماكنها بالشكل الملائم ؟

وهذا أمر له أهميته وبخاصة في المدارس التي لا يوجد بها مخبري . ان حفظ الأجهزة والأدوات والمواد في أماكن معروفة يوفر الجهد والوقت . ويفضل أن تحفظ التجهيزات الخاصة بنوع معين من جانب عملي في مكان واحد . وان اعتماد المدرس على نفسه في التحضير والاستعمال والحفظ هو الافضل للنجاح في العمل .

٢ ــ طرائق العمل التطبيقي :

هي الطرائق التي يتم فيها تكوين المفاهيم الجديدة واكتساب الخبرات العملية من قبل الطالب عبر نشاطاته الذاتية خلال قيامه بنفسه بأعمال الملاحظات والتجارب العملية تحت اشراف المدرس • (الخطيب ، سليمان ، ١٩٨١/١٩٨٢ ، ١١٤) •

تعد هذه الطرائق من أبرز الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم ، بل ان هذا الاتجاه أدى الى تغيير شكل الصف الدراسي • ففي كثير من المدارس لم يعد هناك مدرج أو قاعة صف للدراسة أو قاعة مخبر منفصل عنها • بل أصبحت قاعة دراسة العلوم منظمة بحيث يجلس الطالب وأمامه امكانات العمل التطبيقي وفي الوقت نفسه يستطيع أن يستمع الى شرح المدرس ومشاهدة عرضه العملي • وهكذا يتم الجمع بين القاء المدرس وعروضه ومناقشة الطلاب ، وبين العمل التطبيقي الذي يقوم به الطلاب في اطار واحد (لبيب ، ١٩٧٦ ، ١٢٩) •

ان مصدر التعلم في طرائق العمل التطبيقي هو الوسائل الطبيعية بمساعدة المواد والادوات والاجهزة وتفاعل الطالب معها من خلال معالجتها بنفسه ، وان النشاط العملي الغالب هو نشاط الطالب بينما المدرس هنا هو المشرف والموجه والمخطط • وان هذا النشاط يمكن أن يتم في الصف أو في المخبر أو في الغرفة الحية •

أ ــ أنماط طرائق العمل التطبيقي : من منطلق أن طرائق العمل التطبيقي تركز على عمليات العلم وطرائقه من ملاحظات استقصائية وتصنيفية وتجارب عملية • فانه يمكن تصنيف هذه الطرائق الى :

ــ طرائق الملاحظات العملية • ــ وطرائق التجريب العملية •

١ ــ طرائق الملاحظات العملية : وهي طرائق عملية في التدريس يغلب عليها

قيام الطلاب أنفسهم بشكل فردي أو زمري بأداء أعمال مخططة هادفة تتضمن دراسة محضرات طبيعية كما هي ، دون التحكم بمتغيرات أو ضبطها ، بقصد جمع المعلومات عنها من خلال معالجتها بأيديهم وحواسهم المختلفة سواء أكانت مجردة أم بمساعدة وسائل متنوعة • ففي الملاحظات العملية يقوم الطلاب بنشاطات عمليـــة كالقياس والتعداد والوصف الكتابي ورسم بعض أجزاء المحضرات الملحوظة وانشاء مخططات بيانية مختلفة •

ان أنشطة الملاحظة العملية في علم الأحياء هي من أكثر النشاطات الاخرى اذا ما قورنت بغيرها من المواد الدراسية فأنشطة تشريح الحيوانات والنباتات وأعضائها ، وكذلك مشاهدة المقاطع المجهرية المختلفة في النسج الحيوانية والنباتية ، ومشاهدة الأحياء المجهرية ، وتصنيف الاوراق النباتية ، والدراسة المورفولوجية للازهـــار ، والثمار والبذور ، ومراحل تطور القلب عند الفقاريات ، ودراسة المستحاثات وغيرها الكثير تعتبر أنشطة ملاحظة عملية •

وهكذا فالملاحظة العملية مخططة وموجهة وهادفة يقوم بها الطلاب تحت اشراف المدرس وتوجيهاته من خلال أسئلة معينة ومحددة تساعدهم على تعميق نظرتهم الى الأحداث وبحيث تكون شاملة تبدأ من الكليات الى الجزئيات فيبدأ الملاحظ بتناول الموضوع ككل لتحديد مجالاته وعلاقاته الخارجية • ثم ينتقل تدريجيا الى التفصيلات كما وتتطلب قدرة على التعبير عما يلاحظونه كما وكيفا (نشوان ، ١٩٨٤ ، ٩٨) •

ومن ناحية أخرى فان المادة المدروسة يجب أن تكون حية طازجة ، وبخاصـــة للطلاب الذين ليست لديهم خبرة سابقة عنها ، لتكون أكثر اقناعاً ، ومن ثم يمكن استخدام المحنطات وعلى المدرس أن يعطي الطالب فكرة كاملة عن بيئة العينة قبل دراسة التفاصيل البنيوية لها • أما اذا كانت أجزاء منفصلة من كائن حي فانه يجب أن تنسب الى كامل العضوية قبل البدء بفحصها • والمدرس الناجح يحدد لطلابه طريقة نظامية في الفحص ويشجع الملاحظات المتميزة Breamner , 1967 , 16

٢ ـ طرائق التجريب العملي :

أ ـ المقصود بالتجربة : لابد قبل التعريف بطرائق التجريب العملي من التعريف بالتجربة العلمية والتمييز بين الملاحظة والتجربة لمعرفة الفرق بين النشاطين فلا يمكن عد أي موقف تعليمي عملي تجربة بالمعنى الدقيق . لأن التجربة موقف صناعي مضبوط يقصد به دراسة ظاهرة محددة تحت ظروف محددة ، أو التحقق من صحة فرض معين . وعليه فلا يمكن عد درس لتشريح ضفدعة ، أو درس للتعرف على البكتريا ومشاهدتها بوساطة المجهر ، تجارب عملية ، ولكنها تعد مواقف ملاحظة للواقع وإن استخدم فيها بعض الأجهزة التي تزيد من القدرة على الملاحظة . » (الخطيب ، علم الدين ، ١٩٨٧ ، ١٥٢) .

ب ـ الفرق بين الملاحظة والتجربة :

مما سبق يتضح أن التجربة طريقة في البحث العلمي تهدف الى إخضاع الظاهرة المدروسة لعوامل يحددها الباحث ويتحكم بها لدراسة أثرها في الظاهرة أو التحقق من صحة فرض معين . مثلاً دراسة أثر اختلاف كمية ثاني أكسيد الكربون في التركيب الضوئي . حيث يقوم الباحث بتحديد العوامل المؤثرة ثم يتحكم في كمية ثاني أكسيد الكربون ينقصها تارة ويزيدها تارة أخرى ليدرس أثر هذا العامل في التركيب الضوئي في النبات دون غيره من العوامل الأخرى .

بينما في الملاحظة فإن الباحث يدرس الظاهرة كما هي واقعة أي هي تسجيل أو وصف للظاهرة باستخدام حواسه المجردة أو المسلحة بأدوات مساعدة لذلك . مثل فحص أجزاء زهرة المنثور فهنا الباحث يصفها ويعدد أجزاءها ويرسمها ..الخ. أما اذا أراد أن يدرس أثر اللون أو الرائحة في جذب الحشرات فهنا تصبح تجربة.

وأخيراً يمكن للملاحظة أن تمتد حتى خلال التجربة . « فالملاحظة أعم من التجربة وليست التجربة الا أحد الظروف العديدة التي تتيح لنا فرصة الملاحظة . » (الديب وعميرة ، ١٩٧٠ ، ٣٥٥) .

جـ ـ تعريف طرائق التجريب العملي :

طرائق التجارب العملية هي طرائق في التدريس يغلب عليها قيام الطالب بشكل

فردي أو زمري بأداء عمل يقوم خلاله بدراسة ظاهرة معينة من خلال التحكم المقصود والمضبوط بالعوامل التي تؤثر في حدوثها بقصد الاكتشاف أو التحقق من صحة فرض معين يفترضه ويتأكد من مدى صحته في الظاهرة المدروسة .

لقد أخذت طرائق التجريب تحتل مكاناً بارزاً في تدريس العلوم بعامة وعلم الأحياء بخاصة لأنها تعكس طبيعة العلم وطرائقه وهذا التوجه هو من أبرز التوجهات الحديثة في تدريس علم الأحياء فالتجريب يتيح للطالب أن يجمع البيانات ويفترض الفروض ويختبرها ليصل الى حل مشكلة ما .

ومن هنا فلابد من تهيئة الفرصة للطلاب خلال هذا النوع من الدروس بتناول المواد والأدوات والأجهزة بنفسه ، وأن يتدرب على استعمالها وبنائها وتشغيلها ، ليتمكن من تصميم موقف تجريبي يمكنه من التوصل الى جمع المعلومات أو القيام باختبارات .

هناك أمثلة كثيرة في مجال علم الأحياء ليقوم الطلاب من خلالها بتصميم التجارب وتنفيذها بأنفسهم مثل أثر الحركة في دقات القلب وفي حركات التنفس .. أو أثر الضوء في التركيب الضوئي أو أثر مساحة سطح الأوراق في سرعة النتح أو أثر الاكسجين في حياة الباراميسيوم أو أثر لزوجة الوسط في حركته أو أثر زيادة التركيز أو نقصانه في الوسط على شكل الخلية أو أثر التنبيه في العصب الوركي لضفدع . أو أثر تخريب الدماغ في حركة الضفدع ... أو أثر الرطوبة في إنبات البذور أو أثر استخدام السماد في نمو النبات .. الخ ..

ويجب أن يتذكر المدرس أن التجربة لا تكون مقنعة للطالب الا إذا كانت بسيطة ومتكاملة وفي مستوى قدرة الطالب على الملاحظة والتجريد (Unesco , 1986 , 148)

ومن هنا كان لابد من التحضير للتجارب ووضع جدول زمني لها ضمن خطة التوزيع السنوي للمواضيع المقررة . (Jean Bremner . 1967 , 36)

د ـ أنواع التجارب في تدريس علم الأحياء :

تتنوع التجارب وتعدد ضروبها من حيث طبيعتها أو من حيث الهدف منها ويمكن تعداد الأنواع التالية :

ـ التجارب الوصفية : Qualitative : هي التجارب التي يكون الهدف منها وصف ما يحدث مثل تجارب الكشف عن مكونات غذاء مركب كالخبز أو أهمية الاكسجين في التنفس ...

ـ تجارب كمية Quantitatice :وهي التجارب التي تتطلب تقديراً كمياً مثل كمية الأملاح في عظم أو تحديد كمية الحرارة الناتجة عن احتراق مقدار معين من غذاء بسيط معين . (الدمرداش ، ١٩٨٧ ، ٢٦٢ ـ ٢٦٣) .

ـ التجربة الضابطة والتجربة المتغيرة :

عندما يكون الهدف من التجربة دراسة أحد العوامل التي تؤثر في ظاهرة معينة ، فإن الأمر يتطلب وجود تجربتين اثنتين للمقارنة . الأولى تعرّض لتأثير هذا العامل المدروس والثانية تترك دون تعريض لهذا العامل . ثم تقارن نتائج التجربتين لمعرفة أثر العامل المتغير .

ـ التجربة الضابطة : تسمى التجربة التي تعرض فيها الظاهرة لجميع العوامل المؤثرة فيها بما فيها العامل المراد معرفة أثره باسم التجربة الضابطة .

ـ التجربة المتغيرة : أو التجريبية : تسمى التجربة التي عرضت فيها الظاهرة لجميع العوامل المؤثرة فيها عدا العامل المراد دراسة أثره باسم التجربة المتغيرة أو التجريبية . (الخطيب علم الدين ، ١٩٨٧ ، ١٥٤) .

ب ـ الاكتشاف والتدريب في طرائق العمل التطبيقي :

ان الاتجاهات الحديثة في تدريس علم الأحياء كما أشرنا اليها في مجال

تقانات التعليم ودورها في تدريس علم الأحياء

١ ـ تعريفها :

كان التعليم لفترة طويلة يعتمد على المدرس وكانت وسيلة المدرس في ايصال المعلومات للطالب هي الكلام والسبورة والطباشير والكتاب وهذا كان يتماشى مع النظرة التي كانت سائدة سابقاً حول دور المدرس الفعال المرسل ودور الطالب السلبي المستقبل .

الا أن التربية الحديثة جعلت للطالب الدور الهام والمحور الأساسي في العملية التعليمية فالطالب أصبح صاحب الدور الفعال الايجابي فهو يعمل ويناقش ويفرض الفروض ويستنتج النتائج ويعمم . وقد اعتمدت هذه التربية على خبرة الطالب المباشرة قدر المستطاع لأنها أفضل وسيلة لضمان تنمية الطالب وتطويره من جميع الجوانب المعرفية والوجدانية والنفس حركية ، فشتان بين قيام الطالب بنفسه بتشريح الضفدعة والتعرف على أجهزتها بنفسه ورؤيتها ولمسها ومعرفة أبعادها وامتدادها واستخلاص عملها ووظائفها وبين ما ينقل للطالب عن هذه الأجهزة تلقيناً أو من خلال القراءة في كتاب . وهكذا فإن الخبرة المباشرة بجوانبها الوجدانية والمعرفية والعلمية والاجتماعية تزيد من قوة الخبرة واستمرار بقائها .

تعمل تقانات التعليم المختلفة على تقريب مستويات الخبرة للدارس فالوسيلة الحسية الحية والمحنطة والمجسمات والأفلام المتحركة والثابتة والصور والرسوم والشرائح والشفافيات واللوحات الجدارية والمواد الكيميائية والمعدات من أدوات وأجهزة عرض وبحث وتنقيب توضح مالا توضحه الكتابة وحدها وتوفر الأساس

المادي المحسوس للتفكير وتقلل من أخطار التعلم اللفظي وتثير اهتمام الطالب وتجعل الخبرات باقية الأثر وتوفر خبرات متنوعة يصعب توفيرها أحياناً . فهي تتخطى حواجز الزمان والمكان وحدود الحواس البشرية في الرؤية أو السمع وغيرها من الحواس . كما أن استخدام تقانات التعليم في تدريس علم الأحياء أصبح أمراً ضرورياً ذلك أن علم الأحياء إنما يعالج ظواهر ترتبط بالمجال الحسي للانسان فهو يعتمد أساساً على المشاهدات والتجريب والقياس وغير ذلك من العمليات التي يجب أن يكون الطالب محورها ، ومن ثم يصبح الاقتصار على استخدام العبارات اللفظية التي سرعان ما ينساها الطالب أمراً لا يحقق أهداف تدريس علم الأحياء .

ويمكن اعتماد تعريف القلا لتقانات التعليم بأنها تعني استخدام الوسائل والأجهزة والأساليب والبرامج والمنتجات العلمية من أجل تحسين فاعلية التدريس ، وتؤدي الى تحقيق فاعلية عليا للأهداف التدريسية . وهذا التعريف يشمل مدى واسعاً من الأجهزة والبرامج التي اصطلح على تسميتها بالوسائل التعليمية ووسائل الاتصال الفردي ، ووسائل الاتصال الجماهيري ، وأجهزة الحاسبات الالكترونية عندما تستخدم في تحسين التدريس . (القلا ، ١٩٨٥ ، ١) .

٢ ـ مبررات استخدام تقانات التعليم :

ا ـ بالنسبة للتقانات التي تعتمد على الخبرات المباشرة :

تعد الخبرة الحسية المباشرة هي أصل المعرفة ويقصد بالخبرة المباشرة هي تفاعل الطالب المباشر مع الحياة في صورتها الواقعية . وهذا يؤدي الى أن يقوم الطالب بالعمل برغبة وحماس لبلوغ الأهداف التربوية مما يجعل الخبرات المستمدة من الواقع باقية الأثر وبالتالي يؤدي ذلك الى رفع فاعلية التعليم وانتاجيته وكفايته وهي النظرة الحديثة في التعليم والتعلم .

ب ـ بالنسبة للتقانات التي تعتمد على الخبرات غير المباشرة :

إن الخبرة المباشرة ليست هي دوماً الطريق الوحيد للتعلم فما يتمتع به الانسان

من قدرات عقلية وما يتوافر لديه من وسائل الاتصال بالآخرين تهيء له الاستفادة من الخبرات المباشرة لهؤلاء الآخرين دون الحاجة الى تكرارها ، وهذا ما يجعل الثقافة الانسانية تتسم بالاستمرارية والاطراد والتجدد • واستخدام تقانات التعليم هـذه لها ما يبررها عند صعوبة توافر الواقع المطلوب ودراسته وذلك لأسباب عدة أهمها في مجال علم الأحياء نورد مايلي :

١ً ــ ندرة الواقع : فظاهرة مثل الطفرة تحدث في أوقات متباعدة لا تتـاح للطلاب دراستها على الطبيعة •

٢ً ــ بعد الواقع في المكان : فدراسة الكائنات الحية في المحيطات أو الصحراء مثلاً لا يمكن أن تتم على الطبيعة •

٣ً ــ بعد الواقع في الزمان : فدراسة تطور الحياة على الأرض لا يمكن أن تتم عن طريق الخبرة المباشرة •

٤ً ــ خطورة تواجد الطالب في مجال الواقع : فتعلم الطالب الأضرار الناتجة عن الإصابة بالايدز مثلاً لا تستلزم أن يمر الطالب أثناء تعلمه بهذه الخبرات المباشرة•

٥ً ــ كثرة التكاليف : قد يتطلب المرور بالخبرة المباشرة تكاليف باهظة لا يمكن توفيرها للطالب •

٦ً ــ طول المدة اللازمة للخبرة المباشرة: فانتاج سلالات نباتية أو حيوانية نتيجة للتهجين يتطلب زمناً طويلاً لا يمكن توفيره •

٧ً ــ صعوبة الاستفادة من الواقع المباشر ويتضح ذلك في مجال علم الأحياء من الحالات التالية :

أ ــ تعقد الواقع وتعدد التفاصيل التي عادة ما تشتت انتباه الطالب عن النقاط المطلوبـة •

ب ـ صغر الواقع عن الحد المعقول ومثال ذلك دراسة تركيب الصانعات الخضراء .

حـ ـ كبر الواقع عن الحد المعقول ومثال ذلك دراسة العالم كنظام بيئي .

٣ ـ دور تقانات التعليم في تدريس علم الأحياء :

تلعب تقانات التعليم دوراً أساسياً في تدريس علم الأحياء وتساعد الطالب على :

أ ـ تكوين المدركات والمفاهيم البيولوجية بصورة صحيحة ، فنحن نعلم أن الشرط الاساسي لتكوين المدرك هو ربط المجرد بالحسي ، فكلمة أوسيلوسكوب مثلاً لا تعني كلفظ أكثر من أنها اسم لجهاز معين ولكن اذا ارتبطت هذه الكلمة برؤية الجهاز أو رسم له فإنها تصبح ذات دلالة واضحة . وكذلك بالنسبة للمفهوم الذي يعد تجريداً للعناصر المشتركة بين عدة مواقف والذي يلزم لتعلمه المرور بمواقف حسية كنقطة بدء في القيام بعملية التجريد . فمثلاً لتكوين مفهوم الانكماش البلاسمي يلزم أن يقوم الطالب باجراء تجارب على الخلايا الحية ورؤية الانكماش البلاسمي ليستنتج منها المفهوم .

ب ـ اكتساب مهارات البحث العلمي وتطويرها . فالممارسة الفعلية لعمليات العلم تنمي مهارات التفكير . وهذا يتطلب الاستعانة بالمواد والأدوات والأجهزة العلمية المناسبة لهذه العمليات .

جـ ـ تنمية المهارات النفس حركية : ان تعلم المهارة يتطلب مشاهدة نموذج للأداء ثم ممارسة هذا الأداء مرات عديدة ، وهذا يقتضي الاستعانة بالمواد والمعدات اللازمة لها .

د ـ توفير خبرات بديلة عن الخبرات المباشرة التي يتعذر توفيرها وكذلك عن الخبرات التي قد تبعد كثيراً أو قليلاً عن واقع خبرات الطلاب .

هـ ـ إتاحة الفرصة لمواجهة الفروق الفردية بين الطلاب . فالطلاب يختلفون

في قدراتهم واستعداداتهم وميولهم وبالتالي في استفادتهم من شرح المدرس • وان استخدام تقانات تعليمية متنوعة يتيح فرصاً أفضل أمام الطلاب للتعلم •

و ــ تأمين عناصر التشويق والانتباه والدافعية والاهتمام • فتقانات التعليم تجذب اهتمام الطلاب حيث تخرجهم من دائرة الرتابة التي قد يسير عليها الدرس وتدفع الطلاب بتشوق لاستزادة من العلم • وقد دلت البحوث أن استخدام تقانات التعليم المتنوعة يجلب الانتباه ويحافظ على سوية مرتفعة من النشاط طوال فترة الدرس •

ز ــ تخزين المعلومات في الذاكرة فترة أطول حيث تقلل تقانات التعليم من معدل النسيان وتساعد على جعل خبرات التعلم باقية الأثر •

ح ــ توفير الوقت والجهد : توفر تقانات التعليم على الطالب الوقت والجهد اللازمين للفهم كما توفر الوقت والجهد على المدرس في الشرح حيث قد يغني عرض جهاز على الطلاب عن إضاعة الوقت والجهد في شرحه •

٤ ــ محددات استخدام تقانات التعليم :

على الرغم من الدور الفعال والهام لتقانات التعليم في التدريس إلاّ أن هناك بعض المحددات التي من الواجب وضعها في الحسبان حتى لا يؤدي استخدام التقانات الى إعاقة عملية التعليم أو التقليل من فاعليتها ، ويمكن أن نشير الى محددين أساسيين هما :

أ ــ الابتعاد عن الواقعية : فتقانات التعليم التي تعتمد على الخبرات غير المباشرة لا تساعد على تكوين صورة ذهنية تطابق الواقع تماماً ، ذلك أن الطالب الذي لم يشاهد زهرة المنثور مثلاً لن تساعده صورة الزهرة على معرفة حجمها الحقيقي ولونها ورائحتها وطعم رحيقها ، ولهذا ينبغي أن يتعرف المدرس على نواحي القصور في الوسيلة التي يستخدمها ويحاول أن يصحح الصورة الذهنية الخاطئة التي يمكن أن تحدث نتيجة استخدام الخبرات غير المباشرة •

ب ــ التقليل من فرص التفكير المجرد والابداع والتخيل : قد يؤدي الاكثار من استخدام تقانات التعليم الى الحد من التفكير المجرد واعاقة عملية تنمية القدرة على التخيل والابداع ، فالعلوم بوجه عام ومنها علم الأحياء تبدأ من المواقف والظواهر الحسية لتصل الى المجردات ، ثم تعود مرة أخرى الى الواقع لتغيره في ضوء هــذه المجردات التي تتمثل في المفاهيم والقوانين مستخدمة عمليتي التخيل والابداع ، ومن ثم فهناك حاجة ماسة لاتاحة الفرص أمام الطلاب للتخيل والقصور العقلي دون وضع القيود التي تمثلها عملية تقويم صور حسية بشكل دائم ، بخاصة وأن هذه الصور غير قادرة على تقديم تصور شامل للكون المحيط بنا ففهم قانون العلاقة بين المادة والطاقة مثلاً يتطلب قدرة على التجريد لا يمكن للوسائل الحسية أن تنميها .

٥ ــ مبادىء عامة لاستخدام تقانات التعليم :

حتى يتحقق الهدف من استخدام تقانات التعليم في التدريس لابد من مراعاة المبادىء التالية عند اختيارها :

أ ــ وضوح الهدف من استخدام الوسيلة في ذهن المدرس : وهذا يساعد على اختيار الوسيلة المناسبة لتحقيق أهداف الدرس . ويجب أن يلاحظ أيضاً أن المدرس بعد اختيار الوسيلة يمكن أن ينقل الهــدف من استخدام الوسيلة للطــلاب ، وأن الوسيلة الواحدة قد تستخدم لتحقيق أكثر من هدف .

ب ــ تقدير قيمة الوسيلة قبل اختيارها في ضوء العوامل التالية : ــ أهميتها في تحقيق الهدف ــ فاعليتها بالنسبة للوسائل الأخرى المشابهة ــ مدى سهولة الحصول عليها ــ الوقت الذي تستغرقه عند استعمالها ومناسبته مع الفائدة المرجوة منها .

جـ ــ اتصال الوسيلة بموضوع الدرس دون تلمس الذرائع الواهية لذلــك لمجرد الرغبة في استخدامها .

د ــ استخدام الوسيلة فقط عندما يتأكد المدرس من أنها ستضيف شيئاً ليتعلمه

الطلاب وعدم استخدامها إذا توافرت للطلاب حصيلة من الخبرات السابقة تمكنهم من تصور العلاقات التي تدرس وتفسيرها .

هـ ـ مناسبة الوسيلة لمستوى الطلاب ، أي ألا تكون الوسيلة بالغة السهولة فلا تجذب انتباههم أو بالغة الصعوبة فلا يمكنهم الافادة منها .

و ـ التخطيط لاستخدام الوسيلة كجزء من الدرس فيحدد المدرس متى وكيف تستخدم الوسيلة بحيث تؤدي وظيفتها بشكل فعال وفي الوقت المناسب دون أن يطغى ذلك على جوانب الدرس الأخرى .

ز ـ فحص الوسيلة وتجربتها قبل الدرس ليتعرف المدرس على خصائصها وصلاحيتها للاستخدام .

ح ـ توجيه الطلاب الى كيفية استخدام الوسيلة بطريقة فعالة فالوسيلة ليست هدفاً في حد ذاتها بل هي أداة للوصول الى الحقيقة .

ط ـ عدم الاكثار من استخدام وسائل عديدة في الدرس الواحد لأن ذلك قد يعمل على تشتيت انتباه الطلاب ومن ثم لا يحقق الفائدة التي تحققها وسيلة أو وسيلتان مناسبتان تعرضان بشكل جيد . لأن العبرة باختيار الوسيلة وبمهارة استخدامها وليس بتعدد الوسائل .

ي ـ متابعة أثر الوسيلة للتعرف على مدى كفايتها في تحقيق الهدف والمجالات التي تكون فيها أكثر فاعلية وكيف يمكن تحسين فاعليتها ومحددات استخدامها وتسجيل ذلك في دفتر التحضير .

٦ ـ تصنيف تقانات التعليم :

تنوعت تقانات التعليم تنوعاً كبيراً وبالتالي تنوعت طرائق تصنيفها :

أ ـ حسب عدد المستفيدين :

حيث تصنف تقانات التعليم الى :

١ً ــ تقانات تعليم جماهيرية : كالاذاعة والتلفزيون والسينما .. الخ .

٢ً ــ تقانات تعليم للجماعات الصغيرة : كأجهزة العرض من سبورة ضوئية وجهاز عرض الأفلام الثابتة والشرائح الشفافة .. الخ .

٣ً ــ تقانات تعليم فردية : كالمقطاع المجهري ، المجهر ، أدوات التشريح .. أجهزة التعلم الفردية .

ب ــ حسب طريقة الحصول عليها :

حيث تصنف الى :

١ً ــ تجهيزات مصنعة تنتجها مؤسسات وشركات متخصصة . مثل الأفلام المتحركة والمجاهر ومقاييس الضغط وأجهزة العرض الخ ..

٢ً ــ تجهيزات من صنع المدرس والطلاب: ينتجها المدرس وطلابه من معطيات البيئة المحلية كالشرائح والشفافيات واللوحات ... وهياكل عظمية .. الخ .

جـ ــ حسب قابليتها للاستهلاك :

١ً ــ المعدات : وهي تلك الأشياء المعمرة التي تقاوم الاستهلاك أو التآكل ، وتستخدم في عملية التدريس . هي تشير الى أدوات المختبرات أو الأدوات السمعية البصرية التي يتوقع أن تبقى عدداً من السنين . وتختلف عن المواد التي تحتاج الى احلال متكرر ، وان كان من العسير مثلاً ادراج أشياء مثل أنابيب الاختبار تحت هذه أو تلك .

٢ً ــ المواد : وهي الأشياء المطبوعة وغيرها من الأشياء الرخيصة نسبياً مما يستخدم في التدريس . وهي تشمل عادة العناصر المستهلكة كالمواد الكيميائية والكواشف والملونات ، وقد تتضمن أحياناً بعض العناصر المعمرة البسيطة .. (يونسكو ، ١٩٨٤ ، ١٥) .

د ــ حسب كونها مصدر المعرفة أو اداة لعرضها :

١ً ـ برامج تعليمية أو مواد تعليمية Soft ware

٢ً ـ أجهزة تعليمية Hardware

هـ ـ **حسب تكلفتها :**

١ً ـ تقانات رخيصة غير مكلفة .

٢ً ـ تقانات غالية مكلفة .

و ـ **حسب الحواس التي تعتمد عليها :**

١ً ـ تقانات سمعية : وهي تضم ما يعتمد على حاسة السمع فقط كالاذاعة والتسجيلات الصوتية والاسطوانات ، مخابر اللغات .

٢ً ـ تقانات بصرية : وهي تضم تلك التي تعتمد على حاسة البصر كالرسوم والكتابة ، والنماذج ، والسبورات بأنواعها ـ والعينات ـ واللوحات الجدارية، الخ.

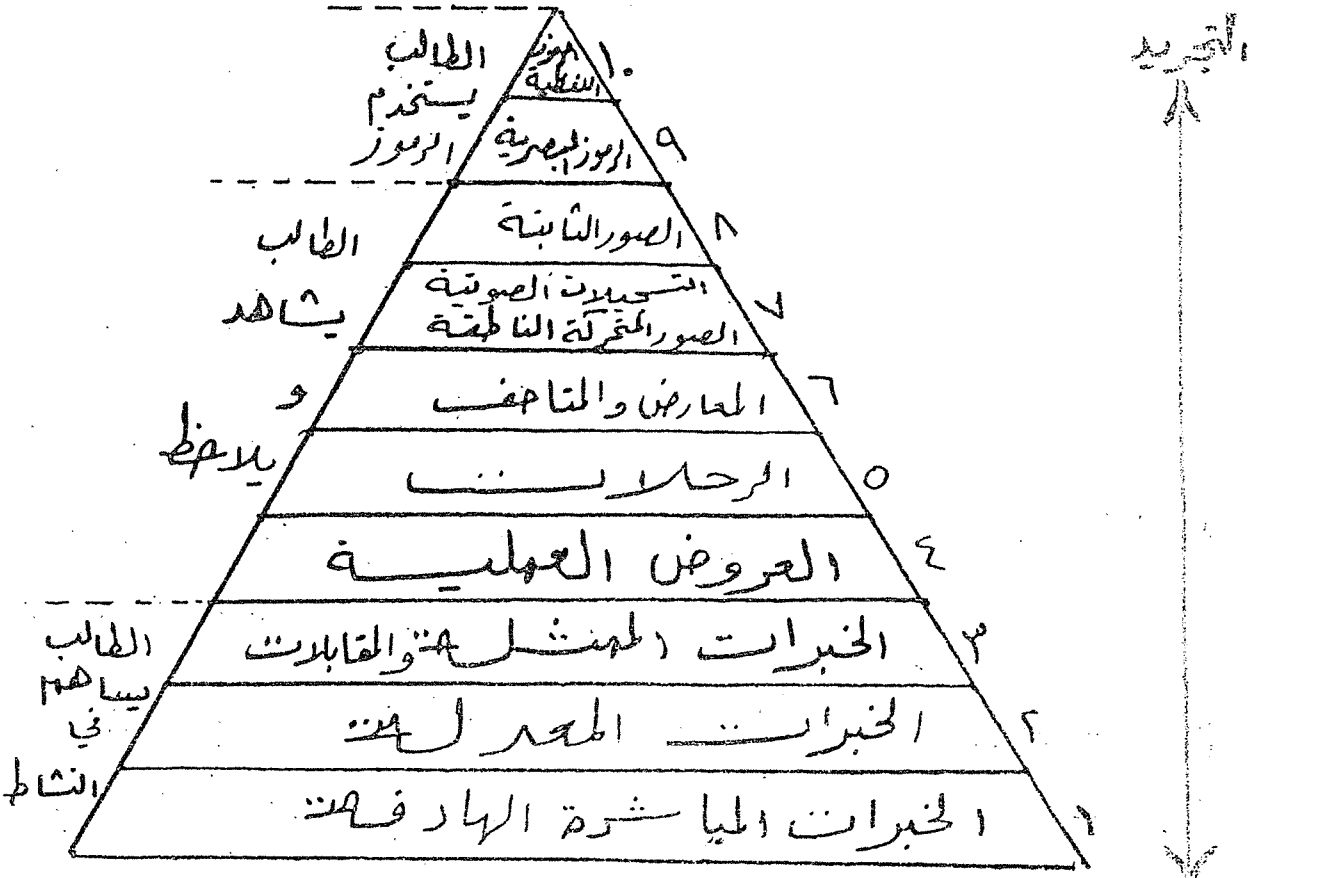
٣ً ـ تقانات سمعية بصرية : كالصور المتحركة وتشمل أفلام السينما وأفلام الفيديو والتلفزيون .

ز ـ **حسب الخبرات التي تهيؤها :** وقد رتبها ادجار دل Edgar Dale في مخروط أسماه مخروط الخبرة Cone of Experience

ويمكن أن نلاحظ في هذا المخروط مايلي :

١ً ـ تقل درجة الواقعية ويزداد التجريد كلما صعدنا نحو الأعلى من الخبرات المباشرة نحو الرموز اللفظية التي تمثل قمة التجريد .

٢ً ـ يشارك الطالب في النشاط في المجموعات الثلاث الأولى ويقل نشاطه



مخروط الخبرة

وواقعية الخبرة لتكون أقل في الخبرات الممثلة ، ويلاحظ أن الخبرات المباشرة تكتسب من خلال العمل بالأشياء الحية والطبيعية وأدوات ومواد وأجهزة البحث المستخدمة لاكتشاف الحقائق والتنقيب عنها :

٣ ـ يقتصر نشاط الطالب على المشاهدة والملاحظة في المجموعات من الرابعة حتى السابعة .

٤ ـ أما في المجموعتين التاسعة والعاشرة فان نشاط الطالب يقتصر على استخدام الرموز والألفاظ وهذا ما يمثل أعلى درجات التجريد .

ويتفق مخروط الخبرة هذا مع ما يراه برونر Bruner من وجود ثلاثة أنماط رئيسة للخبرات اللازمة للتعلم وهي الخبرات المباشرة (enactive) Direct Experiences, والخبرات المصورة (iconic) Pictorial Experiences ، والخبرات المجردة Abstract Exneriences (Symbolic) فالأولى تتطلب قيام المتعلم بالممارسة الفعلية ، بينما تتطلب الثانية مجرد الرؤية أو الاستماع . أما الثالثة فتتطلب منه التجريد لما يسمع أو يرى . (الطوبجي ، ١٩٨٠ ، ١٨) .

٧ ـ امثلة عن تقانات التعليم المستخدمة في مجال تدريس علم الأحياء :

أولاً ـ الوسائل الحية والطبيعية وتقانات تربيتها ودراستها :

علم الأحياء هو علم دراسة الكائنات الحية وعليه فإنه من المسلم به أنه لا يوجد بديل عن الخبرة المباشرة للمادة الحية . فالمادة الحية الطازجة تمثل الواقع المدروس وتساهم بشكل مباشرة في تكوين المفاهيم الجديدة وفي تنمية القدرة على الملاحظة. وهي ضرورية جداً وبخاصة للطلاب الذين ليس لديهم خبرة سابقة عنها .

١ ـ تصنيفها :

وهي تشمل الأحياء الكاملة والأعضاء المنفردة أو أجزاء من الأحياء ، والوسائل الطبيعية غير الحية :

أ ـ الأحياء الكاملة : وهي متنوعة بتنوع الأحياء فهناك الأوليات كالمتحول والباراميسيوم واللافقاريات كهيدرية الماء العذب ودودة الأرض والحلزون وقنفذ البحر وسرطان الماء العذب والجراد .. الخ. والفقاريات كالأسماك المتنوعة والضفادع والضب والسلحفاة والحمام والأرانب .. الخ. ومن النباتات نذكر أشنة السبيروجيرا وطحلب الفوناريا والسرخس كثير الأرجل العادي والايلوديا والفول والقمح والجزر والفجل بالاضافة الى أشجار حديقة المدرسة .

ب ـ أجزاء أو أعضاء مفردة من الأحياء : وهي أيضاً متنوعة وعديدة ونذكر منها : أوراق ، أزهار ، ثمار ، بذور ، جذور ، أغصان ، عين ، قلب ، دماغ ، سن ، كلية .. الخ .

جـ ــ الوسائل الطبيعية غـير الحية : وتشمل عينات كالتربة والمـاء والفلزات والصخور والفحم الحجري ، والبترول والمستحاثات .. الخ .

٢ ــ مبررات استخدام الأحياء المصبرة :

هذا وعلى الرغم من أهمية استخدام الأشياء الحية والى أهمية الخبرات الأولية المباشرة first hand evidence (Dallos, 1980) الا أنه يمكن أن نلجأ في تدريس علم الأحياء الى ما يسمى بلائحة الأموات necrology أي دراسة الأشياء المصبرة والمحنطة والمحفوظة والمثبتة لأسباب أهمها :

أ ــ تستخدم العينات المحفوظة كبديلة للأشياء الموسمية التي لا تتوافر طوال العـام .

ب ــ أو كبديلة للأشياء الحية التي لا تتوافر في البيئـة المحلية وتوجد في بيئات أخرى بعيـدة .

جـ ــ أو كبديلة للأشياء الحية التي فيها خطورة على الطلاب عند استخدامها وهي حيـة .

د ــ عند الفحص الدقيق للاحياء أو لأجزاء منها .

هـ ــ عندما تكون الأحياء نادرة الوجود أو غالية الثمن .

٣ ــ تصنيف الأحياء المصبرة والمثبتة :

أ ــ المعشبات .

ب ــ المحنطات الرطبة .

جـ ــ المحنطات نصف الرطبة .

ثامناً ـ الأشرطة المسجلة والاذاعة :

تعد الأشرطة المسجلة والاذاعة من أهم الوسائل المعينة التي تعتمد على استخدام حاسة السمع . كما تعد من أفضل الوسائل في تعلم اللغات حيث يعد كل من الاستماع وتقليد النطق المسموع من الأمور الرئيسة في اكتساب اللغة . غير أنها في تدريس علم الأحياء محدودة النفع إذ أنها تتيح للطلاب الاستماع فقط الى المختصين عندما يتناولون موضوعات ذات صلة بالموضوعات التي تدرس له أو سماعهم لأصوات حيوانات مثلاً أو تعليمات عن كيفية أداء تجربة وأشرطةالتسجيل ـ بحكم طبيعتها ـ تعد مادتها بحيث تناسب مستوى الطلاب المتوسطين ، وهي بذلك قد لا تجذب انتباه الطالب المتفوق كما قد تكون فوق مستوى الطالب الضعيف ، ولهذا فهي تحتاج من المدرس الى أن يوقف الشريط ليوضح أو يشرح للطالب . وأن يثير الأسئلة حول ما استمع اليه الطلاب بحيث تكون الاسئلة مما يتحدى ذكاء الطلاب ، فاذا ما لمس الحاجة الى اعادة استماع الطلاب لما سبق لهم الاستماع اليه أعاده مرة أخرى على أسماعهم.وتشترك الاذاعة مع الأشرطة المسجلة في أن مادتها تصاغ وفق مستوى الطالب المتوسط ، غير أنه في حالة الاذاعة لا يمكن للمعلم تحديد محتويات الموضوع الذي سيذاع بصورة تمكنه من اعداد الاسئلة المناسبة وحلها مسبقاً كما أنه لا يمكن اعادة الاستماع الى أية فقرة من الفقرات وشرحها أو اثارة الاسئلة حولها ، وللتغلب على هذين العيبين يمكن للمدرس تسجيل المادة المذاعة على شريط واستخدامه متى أراد بالاسلوب الذي يراه مناسباً للطلاب . (اليونسكو ، ١٩٨٣ ، ١٦٧) .

تاسعاً ـ الأفلام التعليمية في تدريس علم الأحياء :

تعد الأفلام التعليمية من أكثر الوسائل التعليمية المستخدمة في تدريس العلوم.

١ ـ أنواع الأفلام التعليمية من حيث الحركة :

أ ـ الأفلام الثابتة :

وهو فيلم يتألف من عدد من الصور الثابتة عليها بعض البيانات التوضيحية

وتنتظم في تسلسل خاص على فيلم قياس ٣٥ مم ملون أو أبيض وأسود • ويحتوي الفيلم الثابت عادة على ما يتراوح بين ٢٠ ــ ٦٠ اطاراً تعالج موضوعاً واحداً في خطوات متسلسلة • وقد يحتوي الاطار على صورة أو رسم بياني أو بيانات معينة• وتوجد ثقوب على جانبي الفيلم الثابت •

تنحصر أهمية الأفلام الثابتة في أنها تجمع معلومات كثيرة في مساحة صغيرة • فقد يضم الفيلم الثابت كثيراً من الخرائط والرسوم والصور في عدد قليل من الاطارات ، وذلك فضلاً عن رخص ثمنها نسبياً وسهولة الحصول عليها في كثير من موضوعات علم الأحياء ، وإمكان تشغيل الأجهزة الخاصة بعرضها بسهولة •

ب ــ الأفلام المتحركة :

توجد الأفلام المتحركة بقياسات متنوعة ٨ م أو ١٦ مم أو ٣٥ مم وأكثرها شيوعاً هو ١٦ مم • والأفلام المتحركة بعضها ناطق وبعضها الآخر صامت • وتختلف أفلام ١٦ مم الناطقة عن الصامتة في أن الأولى تعرض ٢٤ اطاراً في الثانية وتقع الثقوب على جانب واحد من الفيلم • لذا يتم تسجيل الصوت في الجانب المقابل • أما الأفلام الصامتة فهي أبطأ من المتحركة إذ تعرض ١٦ اطاراً في الثانية وتتميز بوجود ثقوب على الجانبين ولذلك يمكن عرضها باستخدام أجهزة العرض الصامتة أو الناطقة على السواء • أما الأفلام الناطقة فلا تستخدم في عرضها إلا الأجهزة الخاصة بها فقط • ونضيف هنا أفلام الفيديو المهمة في التعليم والتعلم •

ومن الأفلام المتحركة ما يسمى الأفلام الحلقية Loof Films ويمكن الحصول عليها من قياس ٨ مم العادية أو السوبر (وهي التي تزيد فيها مساحة الصورة في الاطار بنحو ٥٠ ٪ عليها في أفلام ٨ مم العادية) • وتتميز الأفلام الحلقية بأن أول الفيلم متصل بآخره بطريقة خاصة وهو ملفوف داخل علبة من البلاستيك محكمة الاغلاق • وعند الوصول الى نهاية الفيلم يستمر العرض تلقائياً مالم يوقف جهاز العرض • أي يتكرر العرض تلقائيا • ومن هنا جاءت تسمية الفيلم المتكرر أو فيلم العرض المستمر continious fitm loop (الدمرداش ، ١٩٨٦ ، ٢٤٧ ــ ٢٤٩) •

٢ ــ اهمية استخدام الأفلام التعليمية في تدريس علم الأحيـاء والأهـداف التي تحققها في هذا المجال :

يمكن للأفلام التعليمية أن تحقق وتساهم في مجال تدريس العلوم الأهداف التاليـة :

أ ــ تقديم نظرة شاملة عن موضوع الدراسة فمثلاً قد يعرض فيلم يوضـح الحياة في الماء وأنواع الكائنات الحية الأخرى التي تعيش في الماء وتكيفاتها التي تناسب العيش في مثل هذه البيئة، مما يجعل هذا الفيلم أداة صالحة لتقديم الموضوع أو تلخيصه أو مراجعته حسب الحاجة •

ب ــ توسيع مجال الخبرة بتقديم وقائع لا يمكن للطلاب معايشتها بأنفسـهم ومثال ذلك انتاج سلالات جديدة أو تقديم عمليات معينـة لا يستطيع الطـلاب ملاحظتها كعملية الالقاح أو تحول المبيض الى ثمرة والبذيرة الى بذرة أو تقديم أحداث تمت في عصور جيولوجية غابرة •

جـ ــ توضيح العلاقات وتسلسل الأفكار والعمليات وترابطها ، ومثال ذلك توضيح العلاقات التي تربط بين جزيء الحمض الريبي النووي منقوص الاكسجين DNA ووراثة الصفـات •

د ــ توضيح بعض الظواهر والحركات التي لا يمكن تتبعها أو رؤيتها بالعين المجردة : فهناك الكثير من الظواهر والحركات في علم الأحياء لا يمكن تتبعها أو ملاحظتها ، إما لبطئها الشديد أو سرعتها الفائقة، بالعين المجردة • وهنا تسهم الأفلام التعليمية في توضيح هذه الظواهر والحركات • من خلال :

١ً ــ اسراع الحركة البطيئة : لا يستطيع المرء بالعين المجردة متابعة عمليات حيوية مثل تفتح زهرة أو نمو نبات أو تفقيس بيضة • ولكن باستخدام الافـلام المتحركة المعتمدة على طريقة التصوير التلقائي المنتظم Time laps photography يمكن متابعة مثل هذه العمليات وملاحقتها • والمثال التالي يوضح ذلك :

إن تفتح بعض الأزهار يستغرق مدة ثلاثة أيام حتى تتفتح وتتكون الزهرة فعند تصويب آلة التصوير نحو هذه الزهور وضبطها بحيث تأخذ صورة واحدة كل عشر دقائق نجد أننا بعد انقضاء ثلاثة أيام اتممنا تصوير ٤٣٢ صورة ، فاذا عرضت بالسرعة العادية وهي ٢٤ صورة / ثانية فان ما تم تصويره في ثلاثة أيام يستغرق عرضه ١٨ ثانية وبذلك يمكن الاسراع في عرض عملية تفتح البراعم .

٢ً ـ ابطاء الحركة السريعة : وكذلك لا يستطيع المرء بالعين المجردة متابعة عمليات تحدث بسرعة كبيرة مثل حركات أجنحة طائر أو حركات الحصان أو حوادث الانقسام الخلوي وأدواره . ولكن باستخدام الأفلام المتحركة يصبح الأمر ممكناً والمثال التالي يوضح ذلك : اذا صورت بعض الحركات بسرعة كبيرة ٩٦ اطاراً/ ثانية ومن ثم عرضها بالسرعة العادية ٢٤ اطاراً / ثانية ، فان الموقف الذي يتم تصويره في دقيقة واحدة يأخذ أربع دقائق وبذلك يمكن دراسته بتمهل .

٣ً ـ توضيح غير المرئي : هناك حركات غير مرئية كحركة القلب أو المعدة أو حركة الكريات البيضاء وانسلالها .. الخ . فانه أمكن مشاهدة ذلك باستخدام تقانات تصوير خاصة . وكذلك يمكن ابراز بعض الحركات التوضيحية عن طريق الرسوم المتحركة Animation وفيها يعد عدد كبير من الرسومات المبينة للحركات أو العمليات المطلوب توضيحها ، ثم تصور تلك الرسوم في تتابع معين على فيلم يمكن استعماله بعد تجهيزه (الدمرداش ، ١٩٨٦ ، ٢٤٩ ـ ٢٥١) .

هـ ـ تسهيل اثارة مشكلات جديدة لحفز الطلاب على التفكير في ايجاد الحلول لها . مثل عرض فيلم عن البكتريا والأمراض إذ يستطيع المدرس بعدالانتهاء من عرض الفيلم اثارة النقاش حول ما يجب اتباعه للوقاية من هذه الأمراض .

و ـ تحقيق الكثير من أهداف تدريس علم الأحياء :

تساهم الأفلام التعليمية في تحقيق معظم أهداف تدريس علم الأحياء ويتفاوت ذلك من مجال الى آخر :

١ ـ في مجال المعارف : تحمل الأفلام في مضمونها أفكاراً معينة تعمق ما لدى الطالب من معارف أو تضيف اليه معارف جديدة .

٢ ـ في مجال التفكير العلمي ومهاراته : تعمل الأفلام على تنمية مهارات التفكير العلمي وأساليبه من خلال ما يعرض الفيلم لموضوعات يحاول حلها مستخدماً اسلوب حل المشكلات ومناهج البحث العلمي ومن خلال تقديم مشكلات دون حل مما يثير تفكير الطلاب للوصول الى حلها .

٣ ـ في مجال المهارات النفس حركية : يقدم الفيلم فرصة ثمينة للطلاب ليتعلموا كيفية أداء عمل ما وبخاصة اذا أعقب الفيلم تدريب عملي على المهارة .

٤ ـ في المجال الوجداني من حيث الاتجاهات والميول والقيم : فان الأفلام بما تعرضه على الطلاب من مشاهد تمثل أوجهاً متنوعة من السلوك الانساني . فيحاول الطالب تقليد ما شاهده لما له من فائدة أو الاقلاع عنه لما له من ضرر .

٣ ـ محاذير حول استخدام الأفلام التعليمية في تدريس علم الأحياء :

على الرغم من المزايا التربوية الجيدة للأفلام التعليمية في مجال تدريس علم الأحياء ، الا أنه ينبغي توجيه النظر الى بعض المآخذ على استخدامها منها :

أ ـ الكلفة الاقتصادية : تعد عملية انتاج الأفلام التعليمية أو شرائها عملية مكلفة . لذلك توجد في مديريات التربية ادارات متخصصة للوسائل التعليمية يمكن عن طريقها استعارة الأفلام . ولكن المشكلة الأكبر تكمن في تخصيص الأموال اللازمة لشراء أجهزة العرض السينمائي أو التلفزيوني وتجهيز المدارس كافة بها . الأمر الذي قد تعجز عنه ادارات التربية .

ب ـ تكوين مدركات خاطئة لدى الطلاب : قد يساعد الفيلم على تكوين مدركات خاطئة وبخاصة إذا عرض دون تعليق المدرس وتدخله لتوضيح نقاط معينة ، من هذه المدركات الخاطئة نذكر :

١ً ــ مدركات خاطئة عن الزمن : يعرض الفيلم خلال دقائق معدودة بعض الظواهر أو الأحداث التي تستغرق في الواقع أشهراً وسنين ؛ فمثلاً دورة حياة بعض الكائنات الحية تستغرق أسابيع أو شهوراً أو سنين وربما يعرضها الفيلم في ربع ساعة مثلاً ، وهنا قد يعتقد بعض الطلاب أن هذا هو الزمن الفعلي لاتمام مثل تلك الدورة .

٢ً ــ مدركات خاطئة عن الحجم : يعرض الفيلم الأحياء المجهرية مثلاً كالباراميسيوم والمتحول والتي لا ترى بالعين المجردة فيراها الطالب وهي تملأ شاشة العرض ، ومن جهة أخرى فقد يعرض الفيلم طيات وفوالق وأشجاراً كبيرة الحجم فيراها الطالب في حيز صغير من الشاشة ففي الحالتين قد تتكون لدى الطالب مدركات خاطئة عن حجم ما يعرض أمامه .

وهكذا يتطلب الأمر تدخل المدرس في الوقت المناسب ليبين للطلاب الزمن الحقيقي والحجم الواقع للأشياء المعروضة .

جـ ــ مجافاة الواقع : من المعلوم أن الفيلم يعرض جانباً معيناً فقط من جوانب واقع الظاهرة ؛ ومن ثم فان الطالب قد يكوّن تعميمات خاطئة عن الحقيقية . ويبرز دور المدرس هنا ليقدم للطالب الفرق بين ما يراه في الفيلم وبين الواقع الفعلي لتكوين مدركات صحيحة .

د ــ الاعتقاد بأن الفيلم بديل للمدرس: ان الافلام التعليمية مهما بلغت جودتها فانها لا يمكن أن تستخدم في التدريس بدون وجود المدرس . فالاعتقاد بأن الفيلم يشرح نفسه بنفسه هو اعتقاد بعيد عن الصحة . لأن تكوين المفاهيم الجديدة يحتاج دائماً الى النقاش والحوار والتعليق من قبل المدرس والطلاب وا ن التعلم الجيد يتم باتجاهين من المرسل الى المستقبل ومن المستقبل الى لمرسل .

هـ ــ النظر الى الفيلم على أنه درس متكامل : قد ينظر بعض المدرسين الى أن الفيلم الذي يعرضه على الطلاب يحقق أهداف الدرس جميعها . والحقيقة أن

الفيلم هو جزء من درس ومرحلة من مراحله ويوظف في وقت محدد من الدرس ووفق خطة الدرس المتكاملة • فعلى المدرس أن يحدد مسبقاً الفيلم المراد استخدامه ووقت استخدامه والهدف من استخدامه •

٤ ــ مجالات استخدام الأفلام التعليمية في تدريس علم الأحياء :

يمكن استخدام الأفلام التعليمية الثابتة أو المتحركة في مجالات مختلفة من الدرس منها :

أ ــ الاستثارة الموجهة : يمكن استخدام الأفلام في مرحلة الاستثارة الموجهة من بداية الدرس لاثارة اهتمام الطلاب قبل مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة وتهيئتهم لتقبل المفاهيم الجديدة • كما قد ينتج عن مشاهدة الفيلم شعور الطلاب بمشكلات تدفعهم الى البحث عن ايجاد حلول لها •

ب ــ تكوين المفاهيم الجديدة : يمكن استخدام الأفلام في مرحلة النشاطات التعليمية التعلمية التي تهدف الى تكوين المفاهيم الجديدة وتمثلها من قبل الطلاب وتحقيق أهداف الدرس أو بعض منها • ويكون الفيلم محتوى الدرس ومضمونه ومن خلاله يثير المدرس النقاش والحوار مع الطلاب لاستخراج المفاهيم الجديدة •

جـ ــ ربط المفاهيم الجديدة بالحياة : يمكن من خلال الفيلم التأكد على علاقة المفاهيم الجديدة بحياة الطالب ومدى استخدامها وتطبيقاتها الاجتماعية •

د ــ التعميم : كما يمكن استخدام الأفلام التعليمية في مرحلة التعميم من خلال عرض كامل لمراحل متتابعة مع تعميم من خلال مناقشة وحوار بين المدرس والطلاب •

هـ ــ التقويم : يمكن استخدام الأفلام في التقويم من خلال عرض مراحل من الفيلم وطرح أسئلة على كل مرحلة على الطلاب والتأكد من مدى ما تحقق من أهداف •

و ــ المراجعة : يمكن استخدام الأفلام التعليمية في مرحلة مراجعة درس أو وحدة درسية كاملة ، وهذا يفيد في تأكيد جوانب التعلم السابق كما قد يضيف أبعاداً وجوانب جديدة أخرى .

٥ ــ كيفية استخدام الأفلام التعليمية في تدريس علم الأحياء :

لكي يحقق الفيلم التعليمي الهدف من عرضه يجب أن تتخذ الخطوات التالية:

أ ــ اختيار الفيلم : يجب أن يراعى عند اختيار الفيلم أن يكون محققاً لأهداف الدرس كلها أو بعضها أي يكون مضمونه منسجماً مع محتوى الدرس ومناسباً لمستوى الطلاب وخبراتهم السابقة .

ب ــ مشاهدة الفيلم قبل عرضه على الطلاب : ينبغي أن يشاهد المدرس الفيلم قبل استخدامه وأن يتفحصه ويختبره من حيث مدى مناسبته لتحقيق أهداف الدرس ومدى ملاءمته لمستوى الطلاب ولموضوع الدرس . وكذلك التعرف على ما يحتوي الفيلم من تفاصيل وما يحويه من ألفاظ صعبة ومصطلحات غير مألوفة .

جـ ــ تهيئة المكان وآلة العرض :

١ً ــ إعداد المكان للعرض : ويشمل تحديد المكان الذي سيتم فيه العرض غرفة الصف أم في المختبر أم في غرفة مخصصة لهذا الغرض . وفحص مآخذ التيار وتوافق التيار الكهربائي مع جهاز العرض والترتيبات المناسبة للتعتيم .

٢ً ــ إعداد آلة العرض : ويشمل تركيب الفيلم وضبط الصورة والصوت وتحديد مكان الجهاز ومكان الشاشة ومكان جلوس الطلاب .

د ــ تهيئة الطلاب لمشاهدة الفيلم : حتى يحقق الفيلم أهداف عرضه ينبغي أن يوجه المدرس طلابه قبل عرض الفيلم الى النقاط الرئيسة التي يعالجها الفيلم ويلفت انتباههم الى أهم الحقائق العلمية أو المهارات التي عليهم التوصل اليها

واكتسابها • وقد يتم عن طريق طرح أسئلة معدة مسبقاً كي يبحث الطلاب عن اجابات يقدمها الفيلم • وينبغي أن يشرح لهم المصطلحات والألفاظ الصعبة ليتضح مدلولها في أذهانهم •

هـ ــ عرض الفيلم : ينبغي أن يلاحظ المدرس وضوح الصورة والصوت مع مراعاة الاكثار من الاسئلة أثناء العرض واذا احتاج الأمر الى تعليق فإنه يمكن ايقاف الفيلم من وقت لآخر للشرح والتعقيب وخاصة إذا كان الفيلم يعالج عمليات ذات مراحل مختلفة وفي حالة ما إذا كان الفيلم ناطقاً بلغة أجنبية لا يتقنها الطلاب فإن المدرس يستطيع ايقاف الصوت وتولي الشرح والتعليق بنفسه •

و ــ المتابعة والتقويم : يتطلب الاستخدام الجيد للفيلم أن يعقب العرض أنشطة أخرى كمناقشة الطلاب في محتوياته أو تقديمهم تقارير مكتوبة عنه أو تسجيل إجابات أسئلة متعلقة بموضوعه أو إجراء بعض التجارب بهدف استكمال الفائدة وتحقيق الأهداف المنشودة •

وإذا ما تبين للمدرس بعد المناقشة مع الطلاب أن هناك حاجة لعرض الفيلم مرة أخرى ، يعرض الفيلم ثانية وفي هذه الحالة ينبغي توجيه الطلاب الى ملاحظة النقاط الهامة التي فاتتهم ملاحظتها في العرض الأول •

عاشراً ــ استخدام التلفزيون في تدريس علم الأحياء :

يعد التلفزيون من أهم وسائل الاتصال المستخدمة في المجال التربوي بالاضافة الى وظيفته الترفيهية •

أ ــ مزايا التلفزيون :

أ ــ يمكن عن طريقة نقل خبرة المدرسين المتازين الى الطلاب والمدرسين المبتدئين •

ب ــ يعوض نقص الأجهزة والأدوات والمواد المخبرية وذلك بعرض عينات منها وشرح تركيبها وتوضيح طريقة استخدامها •

جـ ــ يوفر الرؤية والسمع معاً وهذا له دوره الهام في اثارة الانتباه وفي بقاء الخبرة التعليمية فترة طويلة في أذهان الطلاب .

د ــ يقدم مادة تعليمية توافرت لاعدادها امكانات بشرية ومادية تفوق امكانات المدرس العادي والمدرسة وذلك لأنه ينفق عليها بسخاء لأنها ستستمرمرات عديدة ومن قبل الكثير من المدرسين وفي مدارس عدة .

هـ ــ يقلل برنامج التلفزيون الجيد من أعباء المدرس فيعطي جزءاً أكبر من وقته لمراعاة الفروق الفردية والتقويم والمتابعة .

٢ ــ عيوب استخدام التلفزيون في تدريس علم الأحياء :

أ ــ يتم عن طريق التلفزيون عرض برنامج موحد وبأسلوب واحد لكل الطلاب ، ولما كان هناك فروق فردية بين الطلاب فان بعضهم لا يفيد منه لأنه دوا مستواه أو يفوق مستواه فلا يستطيع متابعته .

ب ــ يملي على الطالب موقفاً سلبياً يشاهد ويستمع فقط فليس هناك تفاعل بين الطالب والموقف التعليمي ككل .

جـ ــ يمنع الطالب من ممارسة الاسلوب العلمي في التفكير فهو ينوب عنه في حل المشكلات .

د ــ لا يتيح التلفزيون ممارسة الطالب للخبرات العملية في المخبر مباشرة والتي تستخدم حواس اللمس والشم والذوق وبالتالي فانه يحرم الطلاب من ممارسة مهارات نفس حركية واكتسابها .

٣ ــ تصنيف البرامج التلفزيونية :

يمكن تصنيف البرامج التلفزيونية الى الأنواع الثلاثة التالية :

أ ــ برامج للتقديم : الهدف منها تقديم موضوع معين للطلاب وتشويقهم لدراسته .

ب ــ برامج تعالج جزءاً من الدرس : الهدف منها معاونة المدرس في جزء من الدرس لإجراء تجربة معقدة أو في عرض دور لأحد العلماء في كشف معين ــ أو عرض تصوير بطيء لتفتح الزهرة ... الخ وهذه البرامج تعطي للمدرس زمنا كافياً لاستكمال الدرس بالطريقة التي يجدها مناسبة .

جـ ــ برامج اضافية : تستهدف تنمية الميول وزيادة الثقافة .

د ــ البرامج التعليمية العامة : وهي التي تتناول تدريس منهج معين درساً بعد درس وهي تعاون الطالب في تعميق فهم ما درسه بالمدرسة .

٤ ــ صعوبات استخدام التلفزيون في التعليم : يمكن ذكر الصعوبات التالية :

أ ــ عدم معرفة المدرسين للبرامج التلفزيونية قبل عرضها ، ومن ثم يصبح التكامل بين البرنامج التلفزيوني وعمل المدرس في الصف غير قائم . ويمكن التغلب على هذه المشكلات بارسال نشرات وكتيبات عن كل برنامج تلفزيوني الى المدرس كي يعد طلابه لها ، كما يمكن أيضاً عقد اجتماعات مع المدرسين قبل عرض البرامج لاطلاعهم على محتوياتها .

ب ــ صعوبة تنظيم وقت الحصص المدرسية بحيث تلائم وقت الارسال التلفزيوني ، فإما أن يكرر إذاعة البرنامج نفسه أو يستخدم التلفزيون في دارة مقفلة .

٥ ــ مجالات استخدام الدارة التلفزيونية المغلقة :

أ ــ يمكن استخدام تلفزيون الدارة المغلقة على مستوى مدارس مدينة معينة عن طريق التلفزيون ذي الكابل ويتميز بسد الحاجات التربوية في المدينة .

ب ــ تستخدم الدارة المغلقة في الجامعات والمستشفيات .

جـ ــ تسجيل ومشاهد برامج مختلفة مسجلة على أشرطة فيديو أو كاسيت

وذلك لاعطاء الدارس فكـرة شاملة عن موضوع معين ولرفع مسـتواه العلمي •
(اليونسكو ، ١٩٨٣ ، ١٦٧ ــ ١٧٠) •

حادي عشر : الحاسوب وتدريس علم الأحياء :

يظهر المختصون في ميـدان تدريس علم الأحياء في الكثير مـن بلدان العالم اهتماماً متزايداً نحو استخدام الحاسوب في التدريس فهناك دول خطت خطوات واسعة في استخدامه بينما مازالت بعض الدول تجري الدراسات حول الحاسـوب واستخداماته في التدريس •

وقبل أن نصف استخدامات الحاسوب في تدريس علم الأحياء لابد من معرفة ما المقصود بنظم الحاسوب ؟ وما المقصود باستخدام الحاسوب في التربية ؟

١ ــ نظـم الحاسوب : يقصد بنظم الحاسوب المكونات الثلاثة وهي الآلـة Hardware والبرنامج Software والأشخاص People •

ــ يقصد بالآلة هنا جهاز الحاسوب نفسه مع القطع الملحقة به كالطابعة •

ــ يقصد بالبرنامج التعليمات المكتوبة والتي تخبر الحاسوب بما يجب عليه أن يفعـل •

ــ ويقصد بالأشخاص أولئك المدرسون والطلاب الذين سيستخدمون الآلة والبرنامـج •

فعلى المرء عند اتخاذ القرار لاستخدام الحاسوب في تدريس علم الأحياء أن يأخذ بالحسبان هذه المكونات الثلاثة الأساسية لنظام الحاسوب ككل كامل متكامل فلا يستقيم التدريس بالاهتمام بأحد هذه المكونات من دون المكونين الآخرين •

٢ ــ استخدام الحاسوب بالتربية :

يقصد بهذا المصطلح العـام العناصر التربوية الثلاثـة وهي : الوعي بـدور

الحاسوب في حياتنا ، الإلمام باستخدامات الحاسوب ، والتدريس المؤسس على الحاسوب .

الوعي بدور الحاسوب : ويقصد به تقدير وتثمين لدور الحاسوب في حياتنا اليومية الفردية منها والاجتماعية مثل استخداماته في الحوانيت ومخازن البيع وفي تخطيط الدماغ والقلب وآلات التحكم باشارات المرور وآلات الحجز في وسائط النقل والآلات المستخدمة في الأرصاد الجوية .

الالمام باستخدام الحاسوب : ويعني قدرة الفرد على تشغيله وأداء مهام بواسطته

التدريس المؤسس على الحاسوب : وهو استخدام الحاسوب في تدريس مادة ما ، مثل استخدام الحاسوب في مخبر الأحياء أو في محاضرة بيئية مثلاً .

٣ ـ استخدام الحاسوب في تدريس علم الأحياء :

يستخدم مدرس علم الأحياء هذه الأيام الحاسوب في مجالات عديدة كالحصول على المعطيات ، وتجميع المعطيات، وضبط التجارب، والتحليل الاحصائي والتلخيص والتعبير بالرسم ، والمحاكاة والتقليد وفي حل المشكلات واتخاذ القرار وفي ادارة المنهاج وفي عملياته ونشاطاته المتنوعة .

وبما أن الطلاب لا يستخدمون الحاسوب دوماً بصورة مباشرة فإن المدرس يمكنه أن يستخدم الحاسوب في الشرح والمحاضرة وفي النشاطات المخبرية وفي عرض قوائم المراجع عن مواضيع معينة . وبشكل عام فإن الحاسوب يستخدم بشكل فعال في جميع نشاطات مكونات المنهاج من طرائق تدريس ونشاطات مخبرية ووظائف بيتية وغيرها .

توضع أجهزة الحاسوب عادة في غرفة خاصة في المدرسة وعندما لا تساعد الامكانات فقد توضع أجهزة الحاسوب في غرفة خاصة مركزية في مديرية التربية لاستخدامها من قبل مدرسي مدارس متعددة وطلابها . ويسهل هذا التوضع المركزي لأجهزة الحاسوب استخدام الأوجه التربوية وتطبيقها جميعها للحاسوب . وأينما كانت غرفة الحاسوب فإن لاستخدامها مشكلات تتلخص بصعوبات وضع

جدول زمني لاستخدام غرفة الحاسوب بين المدرسين ، بالإضافة الى صعوبة ايجاد الموقع المناسب لغرفة الحاسوب • إن احتياجات مدرسي علم الأحياء ، وزملائهم مدرسي العلوم الأخرى ، لاستخدام غرفة الحاسوب خلال حصص محددة ومعينة يجب أن تؤخذ بالحسبان عند وضع الجداول الزمنية وبشكل يغطي كل الاستخدامات التي قد يتطلبها المنهاج • فالجداول الزمنية يمكن أن تتنوع بتوزيع الحصص المخبرية على حصص التدريس اليومية والأسبوعية والفصلية والسنوية •

وليست النشاطات المخبرية هي المجال الوحيد لاستخدام الحاسوب في التدريس ، فهناك الكثير من المشاريع التي يطلب فيها من الطلاب انجاز مهمات خاصة بأنفسهم وضمن أوقاتهم الخاصة • وهنا تبرز مشكلة رئيسة أخرى وهي كيفية وضع برامج الحاسوب المتوافرة بين يدي الطلاب لكي تستخدم من قبلهم في الأوقات التي تناسبهم • والحل الشائع لمثل هذه المشكلة هو وضع عدة أجهزة حاسوب وبرامج متنوعة للاستخدام في مكان عام مثل مكتبة المدرسة ، فالمكتبة وما فيها من موظفين المكان المناسب لهذه الأجهزة حيث توفر عنصر الأمان للاجهزة خوفاً عليها من العبث أو السرقة •

كما يستخدم المدرسون الحاسوب في أثناء المحاضرات لعرض ظاهرة حيوية ديناميكية بشكل سهل ومتكامل وأن هذا العرض يتم حسب حجم الصف فيمكن أن يتم العرض من خلال شاشة جهاز الحاسوب نفسه أو من خلال أجهزة تلفزيون (مونيتور) موضوعة على محيط الغرفة ، أو من خلال شاشة واسعة لنظام اسقاط مرتبط بالحاسوب ، وفي هذه الحالة فإن على المدرس أن يسجل ما يريد عرضه على شريط الحاسوب من رسم أو تلخيص وباستخدام نمط (بنط) الخط المناسب من كبير أو صغير ، قبل المحاضرة ، ويتم عرضها خلال المحاضرة • وهذا يجعل المحاضرة متنوعة النشاطات وتصبح أكثر جاذبية وحيوية •

٤ ـ مزايا استخدام الحاسوب في تدريس علم الأحياء :

يعتقد المربون أن الحاسوب يحسن العملية التعليمية بفضل مزاياه العديدة والتي نذكر منها :

أ ــ يجعل التدريس أفضل وأسهل وأعمق : فمثلاً في نشاطات استخراج نتائج التصالب الوراثي عن طريق تمثل ذلك بمجموعات مختلفة من الطلاب ، أما باستخدام الحاسوب فيمكن استخراج نتائج هذا التصالب بسهولة وسرعة ، وتحسب حتى قيم (كاي) تربيع العادية والشاذة وبالتالي معرفة الاختلافات ذات الدلالة . وهناك أمثلة أخرى كظاهرة تركيب البروتين أو العلاقات الغذائية أو التطورات المؤثرة على الحشرات المختلفة ، أو استراتيجيات ضبط الشبكة الغذائية.

ب ــ يزيد من اهتمام الطلاب في المادة المدروسة . فالطالب يتعلم في المجال المعرفي بشكل أفضل إذا كان لديه اتجاه ايجابي نحو موضوعات مادة علم الأحياء . وإن الحاسوب يساعد على تنمية اتجاهات علمية ايجابية لدى الطلاب نحو علم الأحياء .

جـ ــ يساعد على الخلق والابداع : فمثلاً في برنامج محاكاة للنماذج العالمية لانتاج الغذاء فإن الحاسوب يطلب من الطلاب أن يكتشفوا حلولاً محتملة لمشكلة الغذاء العالمي تكون عادلة وطويلة الأجل وهنا يحرض عقول الطلاب على الابداع والابتكار في اختيار الحلول المحتملة لأن الحاسوب يقدم العديد من الحلول ولكن ليس كل الحلول .

د ــ يعمل على تقليل الأعباء والمعاناة وبالتالي يبعد الضجر والملل والسأم عند المدرسين والطلاب . فالحاسوب يستخرج النتائج بسرعة فمثلاً في تمارين الوراثة وكذلك في تمارين الشبكات الغذائية في حقل زراعي فإن عمليات سحب العينات العشوائية الممثلة من وعاء يحوي قطعاً مختلفة الألوان يحتاج الى وقت كبير قد يكون سبباً للضجر والملل ولكن الحاسوب يقوم بذلك بصورة أسرع وبشكل أكثر واقعية مما يمكن أن يفعله الطلاب ويجعلهم يستفيدون من الوقت بالتفكير بعمق في تحليل النتائج وتفسيرها .

هـ ــ يسمح للطلاب أن يتعلموا وفق سرعاتهم الخاصة : فالحاسوب يعمل

وفق ساعات عمل أكثر من المدرسين بالاضافة الى أنه لن يضجر أو يسأم من الطلاب إذا لم يفهموا بسرعة .

و ـ يوفر مستوى جيداً من تفريد التعليم : فالحاسوب يتيح للطالب فرصة التعامل معه بشكل فردي ومباشر وبشكل مستمر . وحتى في حالة استخدام الحاسوب في المحاضرة فإنه يمكن أن يقدم تعليماً مفرداً كما يوفر في حالة الزمر الطلابية من جعل التدريس متجانساً على مستوى كل زمرة من زمر الطلاب .

٥ ـ اعتقادات خاطئة حول استخدام الحاسوب في تدريس علم الأحياء :

أ ـ يعتقد بعضهم أن الحاسوب وصفة تربوية شافية ؛ فهذا خطأ ؛ فلا توجد وسيلة تعليمية تستطيع بمفردها تحقيق أهداف تربوية بشكل جيد في جميع الطلاب الذين يختلفون عن بعضهم بفروقات عديدة . صحيح إن الحاسوب يقدم المساعدة في هذا المجال ولكنه لا يستطيع أن يحل محل مداخل التعليم الأخرى .

ب ـ يعتقد بعضهم أن الحاسوب يمكن استعماله في موضوعات المنهاج جميعها : فهذا خطأ . فهناك موضوعات يكون تعلمها بدون حاسوب أكثر جدوى وفاعلية وكفاية . بالإضافة الى أن استخدام الحاسوب طوال الوقت يقلل من فاعليته وقد يؤدي الى تمنع الإستجابة . كما أن كثرة استخدامه قد تعطل على موادتعليمية أخرى تحتوي على موضوعات ينفع فيها استخدام الحاسوب بشكل أفضل .

ج ـ يعتقد بعضهم أن الحاسوب يحل محل المدرس الجيد . فهذا خطأ . فالمدرس المهني المختص يكون قادراً على مساعدة الطلاب على التعلم باستخدامه للحاسوب بصورة حكيمية ومنطقية .

د ـ يعتقد بعضهم أن التكاليف والمصاريف المالية تتوقف بمجرد شراء الاعداد المناسبة من أجهزة الحاسوب وبرامجها ؛ فهذا خطأ فأجهزة الحاسوب في تطور مستمر فكلما ازددنا الفة بالحاسوب فإننا نكتشف طرائق ومجالات جديدة لاستخدامه . مما يشجع على شراء المزيد من الأجهزة الأفضل والأحسن مما يتطلب

ضرورة الاستمرار في وضع ميزانية سنوية للحاسوب تصرف في مجالات التجديد والترميم والأصلاح وفي مجال تجديد البرامج وزيادة عددها .

هـ ــ يعتقد بعضهم أن الحاسوب يستخدم فقط في مجـال العمل التطبيقي والتجارب العملية وهـذا خطأ فمثلاً فإن الحاسوب يستخدم في مجالات المحاكاة لنظم بيولوجية تصعب دراستها بدون الحاسوب .

و ــ يعتقد بعضهم أن الدرس الجيد يعود للبرنامج الجيد وهـذا خطأ لأن الصحيح هو أن الأمر يتعلق بكفاية المدرس وحسن استخدامـه للبرنامج وتوظيفه التوظيف الجيد الذي يحقق أهدافاً معينة وبفاعلية (Unesco, 1987 , 102 - 115)