

الفصل الاول

طبيعة العلوم ومقتضياتها بالنسبة لتدريس العلوم

تعد معرفة معلم العلوم لطبيعة العلم امر اساسى يعينه على التدريس الامثل ويكون لديه فلسفة متكاملة توجه تدريسه وتقوده نحو تحقيق الاهداف المرجوة

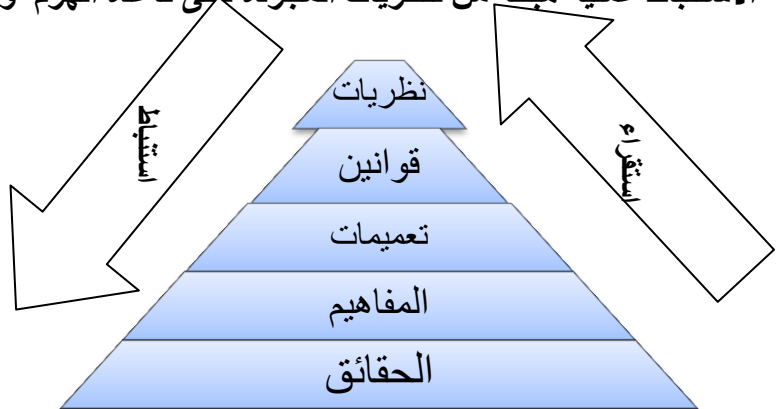
• اولا: ماهية العلم

هناك ثلاثة نظرات الى العلم :-	
النظرة الى العلم كمادة	الانسان منذ نشاته تطور وطور العديد من المعارف المجردة والغير المجردة ومع تزايد المعارف وضعها الانسان فى منظومات وتصنيفات ينظر الي هذه المنظومات على انها المادة العلمية
النظرة الى العلم على انه الطريقة	ينظر الى العلم على انه طريقة التفكير والبحث الديناميكي لحل المشاكل التى تواجه الانسان . اى انها طريقة ديناميكية وليست استاتيكية وهذا ما تقوله دائرة المعارف البريطانية
النظرة المزدوجة للعلم على انه مادة وطريقة	اذا نظرنا للعلم على انه مادة فقط فاننا نقو ان العلم غاية وليس وسيلة وهذا خاطيء لاننا نتجاهل بذلك اسلحة العلم واساليبه واذا نظرنا للعلم على انه طريقة فقط فاننا نتجاهل بذلك نتائج وبنية العلم اى المادة لذلك يجب النظر الى العلم على انه مادة وطريقة فى نفس الوقت

- ما هو العلم ؟ هناك اختلاف كبير عن ماهية العلم بين الصغار والكبار فالاغلبية يعتقد ان العلم ماهو الا بناء معرفى فقط ويخلط بعضهم بين العلم والتكنولوجيا ويرى العلماء انه الطريقة لحل المشكلات ويرى الفلاسفة ان العلم هو الاساس الذى ناتجه الثانوى هو الفلسفة
- العلم : هو بناء معرفى منظم يضم كل معارف الانسان عن كل شىء توصل اليه الانسان من خلال طريقة ذات سمات معينة وهى تسهم فى الوقت ذاته فى تكوين هذا ابناء وتطويره ومن خلال هذا الاسهام تعدل الطريقة من ذاتها وتتبلور
- لذلك يجب على معلم العلوم ان يوجه تلاميذه على التوصل للبناء المعرفى من خلال طريقة للبحث والتفكير وذلك يكون قد عمل بتعريف ان العلم مادة وطريقة ديناميكية

ثانيا : بنية العلم

الهرم المعرفى يتكون من خمس مستويات حيث فى القاعدة يوجد الحقائق التى يمكن استخلاصها من واقع الخبرات الحسية المباشرة . بينما قمة الهرم يوجد بها النظريات ذات الطبيعة اتجريدية وع الخمس مستويات يوجد عمليتين اساسيتان هما الاستقراء والاستنباط حيث الاستقراء عملية صاعدة من الحقائق حتى النظريات المجردة بينما عملية الاستنباط عملية هبطة من نظريات المجردة حتى قاعدة الهرم وهى الحقائق



هرم بنية العلم او البناء المعرفى للعلم

- عمليتى الاستقراء والاستنباط تعملان على نمو العلم بمعدلات سريعة لما يرتبط بهما من نشاط عقلى

(١) **الحقائق** : يشير هذا المصطلح الى ما قد تم التأكد من صحته وينطبق على الواقع على اساس الملاحظة والاستدلال واحيانا يتم الوصول للحقائق عن طريق التجريب وامثلة على الحقائق ان الحديد يتمدد بالتسخين وان سرعة الضوء ٣٤٠ م/ث وان ذرة الهيدروجين بها بروتون واحد ودودة الانكلوستوما وحيدة الجنس مثلا كل هذه حقائق علمية قد ثبتت صحتها

- الحقائق العلمية هي وحدة البناء المعرفي للعلم وعليها يبنى باقى مستويات الهرم المعرفي حيث تعتبر الحقائق اساس وارض صلبة تبنى عليها المستويات المعرفية المجردة حيث مثلا اذا قلنا ان الحديد تمدد بالتسخين وكذلك النحاس والالومنيوم فيمكن التوصل لمفهوم التمدد والذي يمكن تعميمه على المعادن

- الحقائق مهمة جدا فمثلا يجب على الانسان معرفة حقيقة ان اول اكسيد الكربون مادة سامة اذا تم استنشاقها

(٢) **المفاهيم** : يقصد به تجريد للعنصر المشتركة بين عدة حقائق او مواقف بينها علاقة وهذا التجريد يعطى اسما مثل مفهوم (التطفل . الاكسدة . التمدد . التردد . التنفس) هذه كلها مفاهيم لها دلالات فى مجال دراسة العلوم فالمفهوم ليس مجرد كلمة او مصطلح بينما هو دلالة ذالك لمصطلح فى ذهن المتعلم فمثلا التمدد كمفهوم لا نقصد به الكلمة بل دلالتها حيث تعنى الزيادة فى الطول نتيجة التعرض للحرارة للمعادن المختلفة

- المفاهيم فى نمو مستمر فكلما زادت الحقائق وخبرات الانسان زاد نمو المفهوم فهو لم ياتى فجأة وانما بعد الملاحظة والتدقيق والتمييز والتنظيم والتقويم

#ومثال على كيفية نمو المفهوم فى علم الكيمياء مفهوم (الحمض) حيث فى البداية كان يعنى المواد اللازعة المذاق
مث الليمون والخل فى المنزل ثم بعدها عرفت على انها مواد عندما تذوب فى الماء تعطى ايونات هيدروجين موجبة وبعدها توال النمو لنصل الى ان هناك احماض احادية القاعدية مثل حمض الهيدروكلوريك وهناك احماض ثنائية القاعدية مثل حمض الكبريتيك واحماض ثلاثية القاعدية مثل حمض الارثوفسفوريك ولازال مفهوم الحمض ينمو حتى الان

#ومثال اخر فى علم الكيمياء (التاكسد) فى البداية كان يقصد به اتحاد الاكسجين مع الفلزات مثل تكون اكسيد الحديد
ثم نما ليعنى انه زيادة فى نسبة الاكسجين فى المركب او نقص فى نسبة الهيدروجين فى المركب وفى مستوى اخر يعرف على انه عملية فقد الكترون او اكثر يعرف على انه يدة فى العنصر اللافلزى فى المركب وفى مستوى اخر يعرف على انه عملية فقد الكترون او اكثر

مثال من البيولوجى هو مفهوم الزهرة حيث فى البداية تكون مجرد زهرة جميلة ذات رائحة واللوان ثم ينمو
المفهوم ليبدل على انها مكونة من اوراق خضراء وملونة وتخت وساق ثم فى مستوى اخر يدل على انها عضو تكاثر فى النبات ومع زيادة الخبرات ونمو الانسان ينمو معه المفهوم

انواع المفاهيم

- (١) مفاهيم الربط : مثل المادة كل ما له كتلة وحجم فربطنا بين الكتلة والحجم باداة عطف (و)
- (٢) مفاهيم الفصل : مثل العدد الذرى هو عدد البروتونات او عدد لالكترونات باداة العطف (او)
- (٣) مفاهيم علاقية : مثل ان الحمض هو محلول يكون فيه تركيز ايونات الهيدروجين اعلى من ايونات الهيدروكسيد ففى هذا المفهوم اشرنا الى علاقة بين الايونان ولم يقتصر على ايونات الهيدروجين فقط

مما سبق يتضح ان المفاهيم تتفاوت فى صعوبتها فالنوع الاول اسهلها بالنسبة لطالب لان ك العناصر ها علاقة بالمفهوم ونجد النوع الثانى اصعب والثالث اصعب حيث على الطالب تحديد العناصر المهمة وايضا العلاقات بين هذه العناصر

يتضح ايضا اهمية تعليم مدرس العلوم للمفاهيم بطريقة صحيحة لان فهم المفاهيم يعد معيار تقاس بموجه ثقافة الفرد العلمية وليس ذلك فقط بل يجب على مدرس العلوم ان يكون على علم بالمفاهيم البديلة و تصحيح المفاهيم الخاطئة (المفاهيم البديلة)

المفاهيم البديلة

هى مفاهيم تتكون عند المتعلم نتيجة تفاعل المتعلم مع البيئة وتكون اكثر منطقية بالنسبة لها وليس من السهل تغييرها وتمثل هذه (المفاهيم البديلة او القبلية و العفوية او الخاطئة) عائق بين المتعلم والمعرفة الجديدة لانها لاتكون متفقة مع المفاهيم التى اقرها العلماء

- اطلق على المفاهيم الخاطئة مصطلح المفاهيم البديلة لانها ليس بالضرورة ان تكون خاطئة وانما غير مقبولة

#بعض التعريفات للتصورات الخاطئة

- (١) هى مفاهيم غير صحيحة وتتمثل فى مجموعة الافكار التى يعتقدوها ويتمسك ها لانها تعطيه تفسيرات منطقية النسبة له
- (٢) تعرف على انها مجموعة من التصورات والمفاهيم التى لا تتفق مع التصورات والمفاهيم العلمية المتفق عليها
- (٣) هى مفاهيم ومعارف تلقائية تكونت نتيجة التفاعل مع البيئة يعبر عنها الطالب بشكل يتعارض مع العلم الحديث
- (٤) هى انطباعات ومفاهيم غير مقبولة علميا ولا ترقى الى الفهم العلمى السليم
- (٥) هى مفاهيم تفسر الظواهر فى ذهن الفرد بخلاف ما توصل اليه العلماء من تفسيرات علمية مقبولة
- (٦) هى تصورات لها معنى فى ذهن التلاميذ يتخالف او لا يتفق مع التصورات العلمية المقبولة

@مما سبق يتضح انه متفق على ان التصورات البديلة تنشأ من التفاعل مع البيئة وانها تتعارض مع التفسيرات العلمية وايضا من خصائصها انها تعوق التلاميذ عن شرح الظواهر العلمية بشكل صحيح

@ معلم الفصل غالبا لا يتفق مع هذه التصورات البديلة التى لدى الطلاب حيث ياتى الطلاب الى الفصل محملين بمثل هذه المفاهيم البديلة التى يمكن انها تكونت لديهم من خلال التفاعل مع البيئة او المواد التعليمية مثل الكتب المدرسية حيث تتفاعل التصورات القبلية لدى المتعلم مع ما يتعلمه فى المدرسة وينتج عن ذاك مخرجات التعلم الغير مرغوبة

• خصائص التصورات البديلة

- (١) هى افكار مشتتة عن البيئة تاتى مع الطالب فى ذهنه الى المدرسة تكون مختلفة مع وجهة النظر العلمية غالبا
- (٢) هذه المفاهيم تكون سابتة وراسخة فى البنية المفاهيمية لدى المتعلم حيث يتمسك بها دائما
- (٣) تتكون هذه المفاهيم قبل الدخول فى اى خبرات او عند الحصول على خبرات غير صحيحة او معلومات غير دقيقة
- (٤) التصورات الخاطئة لها سبق تاريخى بمعنى انها انعكاس لافكار اعتنقها الرواد الاوائل فى مجال ما
- (٥) د تؤثر هذه المفاهيم البديلة على تفكير التلاميذ حتى بعد فترة من الدراسة العلمية السليمة
- (٦) التصورات البديلة اتكون فجأة حيث تحتاج لوقت فى بنائها كما انها تنمو مع نمو المتعلم
- (٧) الاساليب التقليدية فى التعليم ليس لها دور فى معالجة مثل هذه المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب

مما سب يتضح انه هناك اهمية فى الكشف عن مثل هذه التصورات البديلة ذات الخصائص السلبية على الطلاب واستخدام كافة الوسائل الممكنة للتعرف عليها ولتعديل وتصحيح هذه المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب

• مصادر التصورات البديلة

- (١) المعلم ذاته : اذا كن لديه المفاهيم الخاطئة من البداية او غير مدرب كفاية و غير ملم بالمادة

- ٢) الكتب الدراسية : فقد يكون الكتا سطحى فى شرحه فتتكون تصورات غير كامه دى الطالب
- ٣) الاسرة : قد تقدم لطلاب محتوى ثقافى وتراثى خاطىء مثل الاساطير الشعبية القديمة مثلا
- ٤) اللغة المستخدمة : حيث تختلف اللغة اليومية للطلاب مع اللغة المستخدمة فى المدرسة
- ٥) اساليب التدريس تقليدية فى تدريس مفاهيم تحتاج لاساليب جديدة لفهم الصحيح
- ٦) النمو العقلى لدى الطالب : د تحتاج بعض المفاهيم مستوى عالى من لنمو المعرفى لكى يتم استيعابها
- ٧) عدم الربط بين المفاهيم السابقة والجديدة لدى الطالب لىواجه المشكلات الحياتية
- ٨) المعامل غير المجهزة واستخدام اساليب فى الاختبارات تقيس مدى حفظ الطالب وليس فهمه
- ٩) عدم تعريض الطالب لخبرات مباشرة تساعد فى الفهم الذاتى والصحيح تحت اشراف المعلم المتخصص
- ١٠) الرسوم التوضيحية : قد يتم استخدام رسوم دائما لتوضيح مفهوم مجرد معين ويتم نسيان الربط بين المفهوم المجرد وما يعنيه على الطبيعة وبدلا من ذلك يتم ربطه بهذه الرسومات التوضيحية

• اهمية معرفة اسباب التصورات البديلة

تساعد المعلم على التعامل السليم مع الطالب ومعرفته للطرية الامثل لتصحيح هذه المفاهيم وترسيخ المفاهيم السليمة محلها ومعرفة اسباب المفاهيم البديلة تساعد مطورى المناهج فى عمل منهج مناسب يساعد على تعديل وترسيخ المفاهيم الصحيحة لدى الطلاب

• اسباب قصور الطرق التقليدية فى تقويم الفهم الخاطىء لدى الطلاب

الطريقة التقليدية لا توضح ما يحتفظ به الطالب من تصورات خاطئة . واعتمد الطريقة التقليدية على اكتاب المدرسى كمصدر واحد لمعلومات حيث اثبت الابحاث ان الكتا المدرسى قد يكون هو مصدر التصورات البديلة وفى الطريقة التقليدية يستخدم المعلم السبورة فقط والطباشير مما يفقد الموقف التعليمى التشويق والاثارة وفى هذه الطريقة التقليدية يستخدم المعلم اختبارات للتقويم لقياس مدى حفظ وليس فهم الطالب وايضا لا تراعى هذه الطرية للفروق الفردية لدى الطلاب

• بعض التكنيكات المستخدمة فى الكشف عن التصورات البديلة لدى الطلاب

- ١) التصنيف الحر : يعطى الطالب عدد من المفاهيم ويطلب منه تصنيفها دون حساب الوقت
- ٢) الخارطة المفاهيمية : يطلب من الطالب عمل خارطة توضح العلاقة بين مجموعة مفاهيم تقدم له
- ٣) التداعى الحر : يعطى الطالب مفهوم معين ويطلب منه كتابة ما يجول فى ذهنه عن هذا المفهوم
- ٤) المناقشة الصفية : حيث تتاح الفرصة للطلبة لتعبير عن رايهم وافكارهم
- ٥) طريقة اعرض لاحظ فسر : حيث يتم عرض عملى على الطالب وطلب تنبؤ من الطالب بما سوف ينتج عن التجربة ومقارنة تنبؤ الطالب مع النتائج الفعلية للتجربة مدى تطابها
- ٦) المقابلة العيادية : الجلوس مع كل طالب بمفرده وسؤاله عن سبب اجابته لمعرفة افكاره وتصوراتاه
- ٧) الرسم حيث يطلب من الطلاب التعبير عن مفهوم معين من خلال الرسم
- ٨) ختبارات الورقة واللم ذات الشقين : حيث ياتى سؤال عن التصورات البديلة واخر عن الاجابة التى اختارها الطالب
- ٩) طريقة جوين : حيث يستخدم شكل V احد جوانبه مفاهيمى والجانب الاخر اجرائى يربط بينهما سؤال

٣) التعميمات : عبارة عن ربط بين مجموعة مفاهيم بينهم علاقة

مثال لذلك ان كل الاحماض تحمر ورقة عباد الشمس والقلويات تزرق ورقة عباد الشمس

مثال اخر ان الشمس مصدر جميع الطاقة على سطح الارض

- تساعدنا التعميمات على التمييز بين الاشياء والكائنات من خلال معرفة العلاقات التى تربط بينها فمثلا يمكننا التمييز بين الكربونات والبيكربونات حيث جميع الكربونات تكون راسب ابيض عند اضافتها لكبريتات الماغنسيوم اما البيكربونات لا تكون راسب ابيض الا بعد التسخين وهذا تعميم على الكربونات والبيكربونات

- مثال اخر كل صغار الثدييات تتغذى بطريقة ثديية وبذلك يمكننا التمييز بين الاسماك والحيتان لان صغار الحيتان تتغذى بطريقة ثديية لان الحيتان ثدييات عكس باى الاسماك
- العلاقة بين الحقائق والمفاهيم والتعميمات علاقة نسبية

فمثلا اذا تعلم الطالب ان الحيوانات والنباتات تتنفس عن طريق اخذ الاكسجين واخراج ثانى اكسيد الكربون وهذا تعميم مبنى على مفاهيم وحقائق مثبتة فمن الممكن ان يتعلم فى مستوى اخر من التعليم ان هناك كائنات تتنفس فى عدم وجود الاكسجين وهذه حقيقة اخرى جديدة فيضطر الى تكوين مفهوم جديد للتنفس وهو عملية لتكوين الطاقة اللازمة للحياة ويعممها وهكذا ... لذلك العلاقة بين الحقائق والمفاهيم والتعميمات علاقة نسبية

٤) القوانين

القانون ما هو الا تعميم مقنن فى شكل رياضى او لفظى او بيانى وهو تعبير عن العلاقات التى تحكم سلوك الطبيعة فى ظروف معينة وهو يصف كيفية السلوك ولكن لا يستطيع تفسيره

- المبادئ : هى نوع من التعميم وهو عبارة عن جملة لفظية توضح علاقة عامة او صورة متكررة فى اكثر من موقف ومثال لذلك : مبدأ البقاء للأصلح ، الانسان يتاثر ويؤثر فى البيئة

٥) النظريات

* النظرية: هى مجموعة من الفروض للباحثين لتفسير ظواهر معينة حيث لقوانين تصف سوك الظاهرة ولا تفسرها
* التنظير: هو عملية الوصول الى ناء النظرية وهى عملية بالغة الصعوبة والتعقيد

نظريات جديرة بالبقاء	نظريات عدلت	نظريات استبعدت
هى نظريات استطاعت البقاء حتى الان وتستطيع تفسير الظواهر	نظريات عدلت بنظريات احدث	نظريات غريبة استبعدت تماما لغرابتها
امثلة النظرية الحركية للغازات	امثلة النظرية الذرية لدالتون والتي استبدلت نظرية افوجادرو	امثلة نظرية التوالد الذاتى نظرية الفلوجستون (السعير) التي زالت لان التطور اثبت ان مصدر الزيادة فى وزن الفلزات التى تحترق فى الهواء ليس اللهب وانما الهواء نفسه (تكون اكسيد)

مثال من بيولوجى يوضح تحليل مكونات البناء المعرفى للعلم

الحقائق:النتج يفقد النوات للماء بكميات كبيرة

المفهوم:النتج عبارة عن فقد الماء فى صورة بخار ماء عن طريق الثغور

القوانين والمبادئ: يتناسب النتج طرديا مع ارتفاع درجة الحرارة ومع عدد الثغور على سطح ورق النبات

كل اللى فات ده كان مادة العلم هنشوف دلوقت طريقة العلم اللى هو ايه بقى (عملية الاستنباط والاستقراء) ☹️

@طريقة العلم

الاستقراء :هو جمع الانسان للعديد من الحقائق والادلة المحسوسة والجزئية يدرسها بهدف الوصول الى نتيجة صحيحة او تعميم يمكن استخدامه مرة اخرة فى عملية الاستنباط ومثال لذلك :-

جمع ادلة تفيد ان جميع الكائنات الحية تتنفس (استقراء) ← وبما ان النبات كائن حى اذا النبات يتنفس (استنباط)
فحقيقة ان جميع الكائنات تتنفس وهذه حقيقة على درجة عالية من الصحة تجعلنا نعتمد عليها فى استنباط ان النبات يتنفس

خصائص العلم

- ١- **الموضوعية** : أى ان الباحث العلمى فى بحثه يكون حيادى ولا يميل الى رغباته الشخصية فى تفسير الظواهر والشواهد المختلفة . حيث ان حقائق العلم موجودة ومستقلة بطبيعتها ولكن هذا لا يعنى اهمال ضرورة وعى الانسان بهذه الحقائق العلمية فمثلا عند وعى الانسان بقوانين الوراثة يمكنه التحكم بالصفات الوراثية فى انتاج عض سلالات النبات المفيدة مثلا ولهذا الوعى بالاحتمية العلمية يعتبر مائة سلاح الارادة الانسانية وويلتها فى ضبط الظواهر الطبيعية والتحكم فيها.
- ٢- **الكمية** : العلم لا يكتفى بالوصف الكيفى لظواهر مثل الحرارة مثلا فهو لا يكتفى بقول ذاك ساخن وهذا بارد وانما يقول ذاك حرارته كذا درجة مئوية وهذا حرارته كذا درجة مئوية .حتى الالوان اصبح العلم يقيسها بالطول الموجى فلا يكتفى قول هذا احمر وهذا اخضر وانما يقيس مدى احمرار واخضرار اللون من خلال الطول الموجى / لاحظ انه من المهم تدريب الطلاب فى المرحلة الاعدادية واواخر المرحلة الابتدائية على التعبير الكمي عن الظواهر
- ٣- **النسبية** : فالعلم لا يدعى السعى الى المعارف المطلقة وانما هو علم نسبي أى يقبل التعديل حيث ان المعارف صحيحة بالنسبة لظروفها ومجالها .فاذا تغيرت الظروف والمجالات حدث ما يسمى بتعديل المعارف ومثال لذلك قانون نيوتن فانه ينطبق على كوكب الارض ولكن خارج الارض لا يصلح ففى الفضاء يجب الاخذ بنسبية اينشتين (ولذلك العلم يعتمد على تصحيح الذات دائما)
- ٤- **التراكمية** : ما ان للعلم بعد نسبي أى تراكم للمعارف التى تم تعديلها او الاتيان بما هو اصح منها على مر الاجيال فلا يضطر العلماء لتفسير الظواهر من الصفر بل يبدعون من حيث انتهى الآخرون فيمكن تشبيه العلم بانه صرح او مبنى يتم بناؤها بواسطة العلماء فى امانة وامانة مختلفة وهذا ما يجعل العلم يتقدم بسرعة وادى الى ظهور ما يسمى الانفجار المعرفى وساعد فى ذلك تقدم فن الطباعة وتيسير سبل النشر وسهولة الاتصال بين العلماء /على معلمى العلوم توضيح هذا البعد التراكمى للتلاميذ وجهود العلماء السابقين فى تقدم العلم
- ٥- **التكاملية** : فالعلم عبارة عن وجهان لعملة واحدة وهما العلم البحت والعلم التطبيقي فهما يكملان بعضهما فما يتم التوصل له بواسطة العلم البحت والنظريات يمكن الاستفادة منه فى العلم التطبيقي والعكس صحيح فعلى سبيل المثال اكتشاف ما يسمى بالانشطار النووى كان مجرد دراسة اكايدمية بحتة ومع الوقت تم استخدامه فى صنع القنبلة الذرية وهذا استخدام كتطبيق علمى
- * تم اكتشاف ان البنسلين ياتى من الفطر ويؤثر على نمو الخلايا البكتيرية وهذه كانت دراسة بحت ولكن بعد ذلك تم استخدام البنسلين المستخلص من الفطر فى مقاومى البكتريا فى الجسم المريض لانسان وشفاءه
- ٦- **الاجتماعية** : يتميز العلم بانه ظاهرة اجتماعية فمن يسلك طريق العلم لا يكون بمفرده فى الحياة وانما ضمن مجتمع ونشاط العلم وتقدمه لا يكون الا فى مجتمع صالح لنموه متقبل لنتائج فالعلم والمجتمع يتفاعلان معا ويؤثر كلا منهما على الآخر . فالعلم اثر على المجتمع فى نواحى كثيرة نذكر منها جانبان الاول تحسين طرق المعيشة وتطوير النظم الاجتماعية وتشكيل العلاقات الدولية والجانب الثانى هو تغيير المعتقدات والاتجاهات ازاء العديد من القضايا مثلا فى مصر القديمة كانوا يعتقدون ان العلوم الحديثة رجس من الشيطان

عمليات العلم

يمكن القول ان هناك جانبين هامين بالنسبة لتدريس العلوم وهما

- ١- المعرفة العلمية : هى كل ما توصل اليه الانسان من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات
- ٢- طريقة الوصول الى العلم : هى الطرق التى يصل بها العلماء الى الاكتشافات العلمية (عمليات العلم) تعتبر الجانب الاهم بالنسبة للعلوم (١٣ عملية)

يمكن تصنيف عمليات العلم الى عمليات علم اساسية وعمليات علم تكاملية كالآتى :-

(أ) عمليات العلم الاساسية

- (١) **الملاحظة** : هو استخدام اربعة حواس على الاقل للتوصل الى الحقائق والمفاهيم وغيرها من العلم . تهدف الملاحظة الى التعرف على خواص الشيء محل الدراسة ووصف التغيرات الحادثة في الشيء او الظاهرة والتعبير عنها كميًا اذا امكن والتمييز بين الملاحظة والاستنتاج فالاستنتاج يفسر ملاحظتنا لظاهرة ما
- (٢) **التصنيف** : هو تقسيم الاشياء او الاحداث تبعا لمجموعة من الصفات المعينة تهدف هذه العملية الى قدرة الطالب على تحديد الصفات المشتركة التي يبني على اساسها التصنيف ومعرفة كم عدد مستويات التصنيف والتعرف على اكثر من خاصية مشتركة يمكن ان يتم على اساسها التصنيف
- (٣) **القياس** : هي عملية تهدف الى استعمال ادوات قياس واستخدام علاقات رياضية لحساب الكميات المشتقة من عملية القياس المتعددة واختيار الوحدات المناسبة للقياسات المختلفة ومراعاة الدقة في القياس
- (٤) **الاتصال** : ضروري لانه بواسطته يتم نقل الافكار والمعارف المختلفة والاتصال له اشكال ووسائل مختلفة وابسطها الكلمات المنطوقة التي يفهمها الجميع وعلى المعلم ان ينمي مهارات الاتصال بينه وبين تلاميذه . فالاتصال يهدف الى ان يكون المتعلم قادرا على ان يصف اظواهر لفظيا وعمل رسوم واشكال توضح لمن حوله افكاره وفهمه وشرح وتفسير العلاقات والاتجاهات التي تظهر من الرسوم البيانية لفظيا
- (٥) **التنبؤ** : انها مهارة مألوفة في حياتنا اليومية مثل التنبؤ بحالة الطقس وهو عبارة عن الوصول الى المعرفة بالاعتماد على الخبرة والمعلومات السابقة . والتنبؤ الغير معتمد على الملاحظة لا يعتبر اكثر من مجرد تخمين فالتنبؤ الجيد يجب ان يعتمد على ملاحظة وقياس صحيح فالتنبؤ يعتمد على استعمال بيانات في التنبؤ وايضا استخدام رسوم بيانية مثل المنحنيات البيانية او امتداده وايضا استخدام الاستنتاجات كاساس للتنبؤات . يجب التمييز بين التنبؤ والتخمين كما ذكرت فالتخمين لا يعتمد على ملاحظة وبيانات وقياسات دقيقة عكس التنبؤ

- (٦) **الاستنتاج** : هو تفسير لظاهرة او حدث ما اعتمادا على خبرتنا السابقة وهي تختلف عن الملاحظ لان الملاحظة هي خبرة نحصل عليها باستخدام احد الحواس بينما الاستنتاج هو تفسير لهذه الخبرات التي حصلنا عليها .مهارة الاستنتاج مهارة حيوية بالنسبة للعلم على مر الزمن وساهمت في تطوره فمثلا قد تم استناد خواص العصور الجيولوجية السابقة من حفريات مختلفة تم اكتشافها بواسطة الاستنتاج . لذلك فان الاستنتاج يهدف الى ان يكون المتعلم قادر على استخلاص انتاج واحد او اكثر من مجموعة من الملاحظات وتحديد الملاحظات التي تدعم الاستنتاج وايضا اختبار الاستنتاج بواسطة مجموعة اضافية من الملاحظات وامكانية تعديل الاستنتاج والقدرة على التمييز بين الملاحظة والاستنتاج
- (٧) **استخدم علاقات المكان والزمان** : هي القدرة على ملاحظة الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد وكذلك القدرة على ملاحظة وتحديد السرعة الخطية بشيء متحرك (مكان وزمان او مسافة وزمن) وتحديد المتجهات التي تمثل الحركة النسبية
- (٨) **استخدام الارقام** : هي عملية رياضية اكثر منها عملية علوم ولكنها مهمة جدا في العلوم لان الطالب ينمي قدرته على التعبير عن افكاره من خلال ارقام وذلك بالتعرف على الفئات والاعداد التي تتكون منها والقيام بعمليات الجمع والطرح والقسمة والترتيب مما يزيد من فاعلية درس العلوم مثال لذل سرعة = ٢٠ م/ث
- (ب) **عمليات العلم التكاملية**

- (١) **التحكم في المتغيرات و العوامل** : تعتبر من اهم العمليات بالاختصاص في التجريب حيث تؤدي الى معرفة واكتشاف العلاقة بين المتغيرات والتاثير والسبب والنتيجة . بالنسبة للمتغيرات يوجد اربع انواع كالآتي :-

متغير مستقل	متغير تابع	متغير ثابت	متغير غير خاضع للتحكم
هو العامل الذي يغير او يعدل بطريقة معينة في موقف معين	هو المتغير او العامل الناشئ نتيجة او لتاثير العامل المستقل	هو العامل الذي يظل ثابت دون تغيير بسبب تاثير العامل المستقل	عوامل لا يمكن او من الصعوبة ضبطها اثناء القيام بالتجارب فمحاول تثبيتها قدر الامكان

ولعملية ضبط المتغيرات دور مهم فهي تهدف الى ان يكون المتعلم قادر على التعرف على المتغيرات في المواقف المختلفة ونوع التغير ايضا والتمييز بين شروط تثبيت العوام وشروط عدم تثبيت العوام والقدرة

على عمل اختبار لتحديد تأثير أكثر من متغير مستقل على متغير تابع واحد والحرص على ضبط متغيرات التي ليست جزء من الفرض المختبري

(٢) **تفسير الظواهر:** في حياتنا اليومية نفسر البيانات بشكل متكرر مثلاً عندما نشاهد نشرات الأخبار و الأرصاد الجوية . والتفسيرات نوعان الأول هو تفسيرنا للبيانات وتوصلنا الى تعميمات و استنتاجات وتنبؤات وفروض فروض او النوع الثاني الذي قد يؤدي بنا الى معرفة قياسات احصائية مثل المتوسط الحسابي او المدى و الوسيط . ومن ذلك يتضح ان عملية تفسير البيانات تجعل الطالب قادر على وصف امعلومات من جدول او رسم بياني والوصول الى استنتاجات كثيرة ووضع الفروض من المعلومات وتجعله قادر على وصف انواع مختلفة من البيانات باستخدام المتوسط و اوسيط و المدى واستخلاص تنبؤات واستنتاجات وفروض من المعلومات وايضا القدرة على التمييز بين العلاقة الخطية وغير الخطية

(٣) **فرض الفروض:** هو عبارة عن تعميم من مبنى على مجموعة ملاحظات مل ان اى مادة قابلة للذوبان في الماء تذوب في الماء الساخن اسرع من الماء البارد . والفروض ليست نهائية نما تحتاج الى الاختبار (اختبار الفروض بواسطة ملاحظات جديدة) ولتعديل اذا ثبت بالملاحظات تناقض في الفرض ويجب صياغة الفروض بصيغة يسهل اختبارها ويجب علينا التمييز بين الفرض والاستنتاج والملاحظة والتنبؤ

(٤) **التعريف الاجرائي:** الاتصال بين التلاميذ وبعضهم وبين معلمهم ايضا قائم على استعمال المصطلحات الدقيقة لذلك التعريف الاجرائي مهم جدا . والتعريف الاجرائي يقع في نطاق خبرة التلاميذ ابي يمكن ان يلاحظوه ويؤدوه ايضا ويمكن صياغة أكثر من تعريف اجرائي لنفس الظاهرة او الحدث والتعريفات غير ثابتة على مر الزمن : ١- الاكسجين عنصر عدده الذرى ٨ ————— تعريف غير اجرائي

٢- الاكسجين يسبب اشتعال شظية متقدة ————— تعريف اجرائي يقع في نطاق خبرة التلاميذ

(٥) **التجريب:** التجربة هي عملية تشمل جميع عمليات العلم الاساسية والتكاملية والعلماء لم يحرزوا تقدم يذكر الا من خلال التجريب ونحن ندين لهم بالملاحظة والموضوعية بدلا من النظر الفلسفي والذاتية . تبدأ التجربة بمجموعة ملاحظات وجمع معلومات وفرض الفروض والتعريفات الاجرائية المختلفة ولذلك تعتبر عملية التجريب قمة عمليات العلم . ويجب ان تتميز التجربة بسهولة الخطوات والتوصل للنتائج بسهولة وبسرعة وبدقة وان تكون الاجهزة المستعملة بسيطة ويمكن الحصول عليها والاهم من ذلك ان يكون اهدف من التجربة واضح وله تطبيقات واضحة .

اهمية عمليات العلم

- ١- تجعل دور الطالب ايجابى فى العملية التعليمية لانها تهىء له الظروف المناسبة لسرعة اكتساب المعرفة السليمة
 - ٢- تأكيد ان يكون العلم عن طريق البحث والاستقصاء والاكتشاف و تنمية بعض الاتجاهات كحب الاستطلاع
 - ٣- تنمية التفكير لناقذ والقدرة على العلم الذاتى حيث ينتقل ار تعلم مهارات العلم من موقف تعليمى لآخر
- كيفية تنمية مهارات او عمليات العلم لدى الطالب من خلال
- ١- الدراسة العملية والتجارب العلمية التى تخدم المحتوى العلمى واهمية المعمل فى ذلك يعنى ملاحظو وتجريب وتفسير نتائج وتصنيف وبيانات وغيرها وبالتالي اكتساب خبرات مباشرة وهذه الخبرات جعلت للمعلم دور مهم لا يختلف عن دوره التقليدى
 - ٢- المناقشة :ومن خلال المناقشة يتم تنمية الفكر الناقد لدى الطلاب فالمناقشة هى نشاط لاثارة التفكير الناقد ويجب على المعلم اتاحة الفرصة لتلاميذه على ابداء ارائهم بارتياحية داخل الفصل او المعمل .
 - ٣- دراسة التقارير العلمية : يقصد بها دراسة البحوث العلمية الاصلية المنشورة فى الصحف العلمية وهذا ينمى البحث والاستقصاء وتفسير البيانات لدى الطلاب
 - ٤- دراسة مشكلات علمية منفصلة تقدم للطلاب كلا على حد وعند حلهم للمشكلة وفرض فروض تتناسب مع المشكلة تزودهم بخبرات معينة
 - ٥- استخدام كتب خاصة للطلبة من حيث محتوى و التنظيم والالوان بحيث تسمح بتنمية عمليات العلم

٦- المشروعات والاعمال الابتكارية التي تتناسب مع قدرات الطلاب الجسدية والعقلية واشتراك الطلاب بها

دور المعلم فى اكساب الطلاب لعمليات العلم

يتوقف نجاح العملية التعليمية على العديد من العوامل مثل المناهج والامكانيات والوسائل المادية ومن اهم هذه العوامل هو معلم او مدرس الفصل (عامل التدريس) فالمعلم يجب عليه اكساب الطالب المعرفة العلمية الاساسية بالاضافة الى دوره فى اكسابه السلوك المناسب للمواطنة الصالحة

س كيف يمكن ان تكسب تلاميذك عمليات العلم الاساسية والتكاملية ؟ من خلال تطبيق أنشطة كالآتى

- ١- الملاحظة : نعطيهم نبات ونطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم من لون ورائحة وطعم مثلا
- ٢- التصنيف : نعطيهم اسماء الحيوانات ونطلب منهم تصنيفها حسب الحجم فى جدول مع ذكر صفات كل حيوان
- ٣- الاتصال : نعطيهم خريطة ونطلب منهم مثلا الاشارة الى النهر ذا اللون الازرق والصحراء ذات اللون الاصفر
- ٤- استعمال الارقام : مثل احسب معدل نمو النبات فى الطول خلال سبعة ايام وضعها فى جدول
- ٥- التنبؤ : عند وضع وزن فى سلك زنبركى معلق وعند زيادة الوزن يزداد السلك فى التمدد فنطلب من الطالب تنبؤه عند زيادة اوزن للضعفين ماذا سيكون طول السك الزنبركى
- ٦- الاستنتاج : عند اعطاء الطلاب رسمة لاثار اقدام حيوانان يتجه احدهما للاخر وعند نقطة معينة تختفى اثار اقدام الحيوان الاصغر حجما فان بعض الطلاب يستنتجوا ان الحيوان الاكبر قد هاجم الحيوان الاصغر وابتلعه لذلك اختفى الحيوان الاصغر وقد يستنتج بعض اخر من الطلاب ان الحيوان الاصغر قد اختفى فى جحر وبالتالي م يستطع الحيوان الاكبر اوصول له واكمل الطريق بمفرده يبحث عن فريسة جديدة وهكذا
- ٧- تكوين الفروض : ندرّب التلاميذ على فرض الفروض من خلال مشاهدة تجربة بها ثلاث انابيب مغلقة بكل منها ائل معين وكرة معدنية وعند قلب الانابيب تسقط الكرات المعدنية بسرعات مختلفة عن بعضها فيبدأ الطلاب بفرض فروض مثلا ان زوج السؤال مختلفة لاذك تسقط الكرات بسرعات مختلفة او ان وزن الكرات مختلف
- ٨- التجريب : نقوم بعمل تجربة توضح اثر الحرارة على ذوبان السكر فى الماء ونجرب ذابة كمية كبيرة من السكر فى الماء على البارد ثم مرة على الساخن ونسجل ملاحظتنا ونفرض فروض ونكون استنتاجات وهى ان الماء الساخن يزيد من سرعة ذوبان السكر ويزيد من القابلية على حمل السكر والتشبع به وهكذا

اطوار العلم

- ١) الطور الوصفى : يرتكز على الملاحظة ووصف الظواهر فقط
- ٢) الطور التفسيري : عبارة عن تفسير للظواهر العلمية والملاحظات التى تتم ف بالطور الاول وعمل تجارب وابحاث تفسر السلوك والظواهر والاحداث
- ٣) الطور التطبيقي : هو طور يستخدم العلم البحت او البحثى (الطور الاول والثانى) فى تطبيقات حياتية او صناعية من خلالها يتحكم الانسان فى الظواهر وغيرها

اهداف العلم

- ١- التفسير : فالعلم يهدف الى ماهو ابعد من مجرد ملاحظة للظواهر الطبيعية والعلمية فهو يهدف الى تفسير كل هذه الظواهر من خلال نظريات وقوانين معينة تصف لنا الظواهر وتفسرها ايضا وتوضح اسباب حدوثها وظروف حدوثها ومثال لذلك نظرية نيوتن تفسر اسباب سقوط الاجسام على سطح الارض (الجاذبية)
- ٢- التنبؤ : فالعلم ايضا لا يقف عند تفسير الظواهر التى تحدث وانما يتنبأ بحدوث ظواهر مستقبلية ومثال على ذلك فان العلم من خلال تمدد المعادن بالحرارة يتنبأ بان قضبان السكك الحديد تتمدد فى فصل الصيف من كل عام . او التنبؤ بحالة الطقس مثلا والتنبؤ بوجود عناصر جديدة فى الجدول الدورى لمندليف .
- ٣- الضبط : يقصد به تحقيق نفع او تطبيق يستطيع بواسطته الانسان ان يتحكم فى الظواهر والعوامل. وتزداد قدرتنا على التحكم فى العوامل والظواهر كلما فسرناها جيدا وتنبأنا بسلوكها .

الفصل الثانى

الاهداف التعليمية

يمكن تصنيف الاهداف التعليمية الى فئات سلوكية متباينة ومن اشهر التصنيفات تصنيف بلوم وزملائه والذى يقول ان اى مرحلة تعليمية يجب ان تنمى التلميذ ف ثلاثة مجالات هى : المجال المعرفى والمجال الوجدانى والمجال النفسحركى ولا يعن ان الثلاثة مجالات منفصلة بل يؤثر كل منها على الاخر ويتاثر به

اولا : الاهداف المعرفية : تساعد التلميذ على اكتساب المعلومات وبصورة وظيفية بمعنى ان يكون للمعلومات وظيفة مثل مواصلة التعلم ووجود اساس او خبرة من المعلومات تساعده فى التقدم لذلك المعلومات وسيلة وليست غاية ويرتبط ذلك بمفهوم الكيف وليس الكم وهذا يعنى ان المنهج ليس من المهم ان يحتوى على معلومات كثيرة بل م يهم هو مدى فهم وتوظيف المادة فى حياة الطالب

ثانيا : الاهداف المهارية :

١) تساعد التلميذ على اكتساب المهارات وامهارة تعنى الوصول بالعمل الى درجة الاتقان فى اقل ما يمكن من الوقت وباقل جهد ممكن ومن المهارات التى تكسبها الاهداف المهارية تلميذ الاتى :

١- المهارات اليدوية : يقصد بها المهارات التى يتم استخدام اليد بها ومنها مهارات استخدام ادوات المعمل والرسم وتحضير محاليل فى المعمل والتشريح والفحص المجهرى وهكذا

٢- المهارات الاكاديمية : التى تساعد فى زيادة فاعلية دراسة العلوم ومنها المهارة فى الفحص ومهارة تنظيم النتائج فى الجدول ومهارة التعبير عن الافكار ومهارة التطبيق وحل مسائل والتمييز بين الكائنات مثلا وتصنيفها ومهارة التلخيص والاستخلاص للمعلومات ومهارة العرض كعرض الافكار والمواضيع بشك يبرز اهميتها واهم العناصر التى تتضمنها

٣- المهارات الاجتماعية : يقصد بها المهارات التى تحتاج الى عمل جماعى

٢) تدريب التلاميذ على التفكير العلمى واكسابهم مهارته كالاتى :

التفكير العلم يقصد به مجموعة امهارات اللازمة لحل مشكلة معينة بطريقة معينة والتفكير العلمى يس اسلوب واحد حيث منه التفكير الناقد والتفكير التاملى والتفكير الابتكارى والتفكير المنتج ويشترك بن كل هذه المصطلحات فكرة استخدام الاستدلال العقلى فى مواجهة المجهول والكشف عنه بموضوعية بالاضافة الى الوصول لطريقة لتقويم الموقف والوصول لحل لهذا الموقف و المشكلة خطوات حل المشكلة

١- الشعور بالمشكلة ثم تحديد المشكلة ثم دراسة الموقف ثم فرض الفروض المناسبة لحل المشكلة ثم اختيار انسب الفروض ثم اختبار الفروض المحتملة بالتجريب ثم قبول الفروض مؤقتا او رفضها ثم الوصول لحل المشكلة

ثالثا : الاهداف الانفعالية :

أ) تساعد التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية بصورة وظيفية فالاتجاهات تعتبر منبع الطاقة التى توجه سلوك الانسان لذلك يجب اكساب الطالب اتجاهات مرغوب فيها

الاتجاهات : هو الموقف الذى يتخذه الفرد او الاستجابة التى يبديها ازاء شىء معين او حدث معين او قضية معينة بالقبول او الرفض ويتميز الاتجاه بانه مكتسب وثابت نسبيا وتغييره ليس بالامر الهين لذلك الاتجاهات ترتبط بشخصية الفرد وتنمو معه بمرور الزمن ولكن هناك طرق تساعد على احداث تغيير فى الاتجاهات ومنها

١- التعزيز اللفظى : عندما يلاحظ المعلم اتجاه ايجابى للطالب فيكافئه لفظيا

- ٢- لعب الادوار المضادة : يتقمص الطالب دور شخصية ذات اتجاه غير مرغوب به فيغير الطالب من اتجاهه
 - ٣- المناظرة : للدفاع عن وجهة النظر ومن الممكن ان يغير وجهة نظره ايضا وبالتالي اتجاهاته
 - ٤- التزويد بمعلومات كاملة وجيدة تساعد على تصحيح الاتجاهات الغير مرغوب فيها
 - ٥- ادخال عامل القلق او الخوف
 - ٦- فهم الدواعى السلوكى التى تعمل على التمسك بالاتجاهات فعند فهم هذه الدواعى والوقوف عليها يمكن تغيير الاتجاهات من خلال التحكم فى هذه الدواعى او الغائها
 - ٧- القدوة والمثل : فالكبار يؤثرون على الصغار وبالتالي يمكنهم تغيير اتجاهاتهم ايضا
 - ٨- المشاركة فى العمل : مثلا المشاركة فى تنظيف فناء المدرسة يساعد على تصحيح الاتجاهات
- مصادر تكوين الاتجاهات (البيئة والمجتمع والخبرات الانفعالية الصادمة التى تؤثر فى شخصية الفرد وتكرار استجابة معينة)

اهم الاتجاهات العلمية

- ١- الدقة : فى الملاحظة وجمع البيانات وفى الحساب وفى استخلاص النتائج كما يحدث فى الاكتشافات العلمية
 - ٢- الموضوعية : اى التحرر من الاهواء الذاتية
 - ٣- سعة الافق : بمعنى مثلا عدم التعصب للرأى تعصبا اعمى ومواجهة الانتقادات بروح رياضية ولا يقبل اى نتيجة على انها نهائية بل قابلة للتغيير والانتقاد
 - ٤- العقلانية : اى لا يعتقد بالخرافات ويسلم بمبدأ السببية فى كل شء له سبب ويثق فى قدرات العلم
 - ٥- حب الاستطلاع : الرغبة فى اكتشاف ما حوله وعدم اقتناعه بالردود الغامضة
 - ٦- التروى فى اصدار الحكم : يتأكد من نتائج ابحاثه ودراسته ويجمع كل الشواهد والادلة العلمية قبل اصدار نتائجه للمجتمع العلمى
 - ٧- التواضع العلمى : اى لا يتكبر ويعرف حدود قدراته جيدا
- ب) مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية بطريقة وظيفية اى اتخاذ العلم مهنة والميل نحو القيام بنشاطات علمية تساعد فى الوصول للتفوق والتميز
- ج) مساعدة التلاميذ على اكتساب اوجه التقدير العلمية بصورة وظيفية كاحترام وتقدير جهود العلماء فى كل العصور والازمنة لدورهم فى بناء وتطوير العلم والمجتمع لذلك يجب على المعلم الربط بين الاكتشافات مثل وبين المكتشفين والعلماء وتوضيح دورهم للطلبة فى تقدم العلم وهكذا .. وايضا والا هم من دور العلماء طبعا هو دور الخالق عز وجل فى خلق الكون اجمع . ويتضح من كل هذا ان اهداف تدريس العلوم تتوقف على مدى ما يحققه هذا الهدف من تعميق رسالة العلم الاجتماعية بمعنى ان الهدف اذا انعزل عن مضمونه الاجتماعى فقد قيمته واصبح شيئا مجردا لا معنى له ولا يصح ان يكون هدفا نسعى لتحقيقه . والاهداف لا تحقق التعلم بمفرده بل مع مواطن مثقف متكيف مع بيئته تكيف ايجابى ومزود بالمعلومات والمهارات والاتجاهات والقيم والميول وواجه تقدير العلماء والله سبحانه وتعالى بكل هذا يتحقق التعليم الفعال وتدريس العلوم الفعال ☺

اولا : كيفية اكساب الطالب المعلومات المعرفية بصورة وظيفية

الاساليب التقليدية التى تعمل على تحفيز الطالب للمعلومات ومن ثم تذكرها تقف بالطالب عند ادنى مستوى من مستويات المعرفة وهو التذكر لذلك يجب استعمال اساليب مختلفة ومناسبة ولا انواع المعلومات اساليب متنوعة منها: بالنسبة للحقائق نستخدم الطرق الاتية :

- (١) الملاحظة : تساعد على التعرف على المعلومات بصورة مباشرة مثل عند احمرار ورقة عباد الشمس فى الحمض فهذا يمكن ملاحظته بالعين المجردة ويمكن اشراك المعلم لطالب فى ملاحظته واكتساب المعلومة

٢) التجريب : تستخدم هذه الطريقة فى حالة اراد الطالب والمعلم اخضاع ظاهرة او عوامل معينة مثل تثبيت

الحرارة او حجم الغاز اثناء التجربة لمعرفة سلوك مكون اخر من مكونات التجربة

٣) الاستدلال : عندما لا تصلح الملاحظة والتجريب فى الوصول للمعلومات مثل المسافة بين الارض والقمر مثلا

فيمكن الاستدلال بوساطة سرعة انعكاس الضوء من القمر للارض وتحسب المسافة من سرعة فى زمن

بالنسبة للمفاهيم نستخدم الطرق الاتية :

١) الطريقة الاستقرائية الاستنباطية : من افضل الطرق حيث مثلا يحضر المعلم مجموعة مواد معدنية مثل الحديد

والذهب والكربون والكبريت ويطلب من التلاميذ تحديد اصفات لهذه المعادن وتحت توجيه المعلم يتم تقسيم

المعادن الى مجموعتين تحت اسم فلزات ولافلزات ويتم تكوين مفهوم من خلال الصفات التى استخرجها

الطالب مثل ان الفلزات معادن لها بريق معدنى وتتمدد بالحرارة وعكسها اللافلزات .

بالنسبة للتعميمات نستخدم الطرق الاتية :

١) الطريقة الاستقرائية الاستنباطية : من افضل الطرق حيث مثلا فى درس عن التمدد بالحرارة يمكن اجراء

تجربة نتوصل منها الى حقائق جزئية وهى ان الحديد والنحاس والالومنيوم يتمددوا بالحرارة فمن خلال

الاستقراء يمكن تعميم ان جميع المعادن تتمدد بالحرارة ثم نطبق التعميم السابق على معدن جديد اول مرة

نتعامل معه ويمكن التوصل الى ان ذلك المعدن يتمدد بالحرارة ايضا من خلال الاستنباط

بالنسبة للقوانين نستخدم القوانين الاتية :

١) يجب استعمال الطريقة الاستقرائية فهى من انسب الطرق فمثلا عند اجراء تجربة عن السرعة وحساب المساف

والزمن كلا منها فى جدول نلاحظ ان هناك علاقة بينهما ومن هنا يمكن التوصل الى ان السرعة هى حاصل

قسمة المسافة على الزمن وهكذا ،،

بالنسبة للنظريات نستخدم الطرق الاتية :

نستخدم الطريقة الاستقرائية بالاضافة الى القياس فهو يبدأ بمجموعة حقائق ووقائع تحتاج الى تفسير ومن ثم نضع

فرضيات ونظريات وناقش هذه النظريات فى ضوء مدى قدرتها على تفسير الحقائق والوقائع

• هناك عدة اعتبارات يجب ان يراعيها المعلم اثناء تدريسه للنظريات

١- ان يوضح التغيرات التى طرأت على النظرية وتطورها مع الزمن اى ان النظرية غير ثابتة

٢- لا يدع التلاميذ يتوهمون ان منطوق النظرية هو حقيقة ثابتة . فكما قلنا النظرية مجردة يمكن ان تتغير

٣- يجب توضيح الادلة الحالية التى تثبت منطوق النظرية لكى يقتنع بها الطالب وبدراتها

٤- ان يعلم التلاميذ التطبيقات المختلفة التى تترتب على ظهور النظرية مما يدل على قيمة النظرية وقيمة تدريسيها

• عيوب طريقة التدريس التقليدية او الحالية :

١- الحفظ الاالى للمعلومات وعدم فهمها اولا

٢- هناك كلمات ليس لها معنى بالنسبة للطلاب فيسهل نسيانها

٣- عدم تنظيم المعلومات وتدرسيها للطلاب فى شكل اجزاء منعزلة

٤- كثرة الاخطاء والغموض فى تفسير ما يتعلمه

٥- عدم الالمام الكافى بمصادر المعلومات الصحيحة والحديثة فكل الاعتماد على المعلم وكتاب المدرسة

لذلك يتضح ان جودة التعلم تظهر من خلال مدى ارتباط حاجات الطلاب خارج المدرسة وما يتعلمونه داخل المدرسة من معلومات وحقائق ومفاهيم ونظريات وغيرها .

ثانيا كيفية مساعدة التلاميذ على كسب مهارات مناسبة :

- ١- مرحلة الادراك : اى ادراك المهارة المطلوبة والخطوات التى ستتبع لكى تتعلم المهارة والاختفاء التى من الوارد ان تحدث بنسبة عالية فى هذه المرحلة
- ٢- مرحلة التثبيت : اى يمارس التلميذ نماذج السلوك الصواب حتى تنخفض فرصة استجابات خاطئة الى الصفر وعندئذ يصبح السلوك ثاب
- ٣- مرحلة التلقائية : يزداد فيها سرعة الاداء ويجب تزويد الدقة الى النقطة التى تكون فيها الاختفاء غير متوقعة وفى هذه المرحلة تزداد مقاومة التلميذ للجهد
- خطوات اكتساب الطالب للمهارة :
- ١- تحديد السلوك الاولى للطالب : بمعنى معرفة مدى استعداد الطالب لتعلم المهارة وتحديد النقص فى الامكانيات لدى الطالب والتى من الممكن ان تعيق تعلم المهارة المطلوبة لذلك قد يضطر المعلم الى حذف بعض المهارات
- ٢- تحليل المهارة : اى تحليل ومعرفة المكونات الجزئية لكل مهارة حركية يريد المعلم تعليمها للطالب
- ٣- وصف معرض المهارة : يقصد به توضيح كيفية القيام بالمهارة الحركية ومهارات الاداء من خلال الافلام المتحركة بجودة عالية لتسهيل فهم كيفية القيام بالمهارات . حيث عند انتاج فيلم تعليمى لمهارة معنية يجب مراعاة الاتى - ان تكون الصورة متحركة وجودة عالية وبلغة واضحة تسهل من التعلم
- ٤- ممارسة التلاميذ للمهارة : تعتبر اهم الخطوات لان اكتساب الطلاب للمهارة رهن بممارستهم لها ويجب على المعلم توفير التغذية الراجعة لهم ومقارنة الاداء الفعلى باداء معيارى لمعرفة مدى الاتقان . والتغذية الراجعة قد تكون ذاتية من خلال ما يتعلمه الطالب اثناء الممارسة او من مصدر خارجى وهو المعلم

ثانيا كيفية اكتساب الطالب الاتجاهات العلمية المرغوب فيها بصورة وظيفية :

تمثل الاتجاهات العلمية التى أشرنا إليها في الفصل الثالث جوانب انفعالية مرغوب فيها ومن ثم ينبغي أن يسعى تدريس العلوم في المراحل التعليمية المختلفة إلى اكتساب المتعلمين لها، ولما كانت هذه الجوانب الانفعالية لا تكتسب تلقائياً وإنما تحتاج إلى توجيه جهد مقصود يساعد على اكتسابها فينبغي على المعلم توجيه هذا الجهد وتوفير المناخ السيكولوجي المناسب في المواقف التعليمية المختلفة حتى تتاح للتلاميذ فرصة تشربها وتمثلها .

ويمكن للمعلم ان يستخدم اساليب مختلفة حتى لتحقيق هذا الغرض ومن هذه الاساليب :

- ١) القصص العلمية : مثل سرد قصة تحطيم لافوازيه لنظرية الفلوجستون وهذه القصة توضح اهمية عدم الاقتناع بالامور والتفسيرات الغامضة : وايضا قصة جاليليو والسقوط الحر وهكذا ...
- ٢) الافادة من فترة التجري العلمى : فى اثناء التجربة يمكن للمعلم ترسيخ الدقة واهميتها فى كفة امور حياتنا العلمية واليومية
- ٣) مناقشة الخرافات والمعتقدات الخاطئة : مثل ان الومة تجلب الشؤم وان اللون الاحمر يهيج الثور فى حلبة المصارعة وغيرها من الخرافات
- ٤) استغلال المواقف المناسبة : ففى مثال قد استغلت معلمة ان الارصاد الجوية اعلنت عن ان حالة الجو غدا ستكون جيدة فاخذت الطلاب خارج المدرسة وعندها اغام الجو فاستهزئ الطلاب بالنشرة الجوية الكذبة . فاخذتهم المعلمة وجعلتهم يشاهدوا النشرة الجوية لمدة شهر فانت وجعلتهم يقارنوها بالحالة الفعلية للجو

خلال هذا الشهر فوجدوا ان ٩٠% من كلام النشرة او الارصاد الجوية كان صحيحا فتعلموا من هذا الموقف التروى وعدم التسرع فى اصدار الاحكام

رابعا كيفية الكشف عن ميول التلاميذ العلمية وتنميتها

للمعلم الدور الرئيسى فى الكشف عن ميول التلاميذ وتوجيههم الى انواع النشاطات المناسبة التى تشبع هذه الميول والاستعدادات

المعلم يمكنه معرفة ميول الطلاب مباشرة منهم وذلك فى الظروف المناسبة ولكن فى الظروف غير المناسبة وبسبب تحدث الفصل لدراسى الطلاب يلجأ المعلم الى طرق اخرى منها :

- ١- بطاقات التلاميذ : والتى يتم تحديد خصائص التلاميذ فيها بناءا على ملاحظة كل معلم من المعلمين ويتم الاستعانة هذه البطاقات لمعرفة ميول التلميذ والانشطة التى يميل لها وهذه البطاقة تستمر خلال فترة التعلم كاملة
 - ٢- استخدام الاستفتاءات : وذلك من خلال سؤال المعلم عن اهتماماتهم المختلفة والتعرف عليها من خلال ردهم
- تنمية ميول التلاميذ

يمكن للمعلم تنمية ميول التلاميذ العمية بعد التعرف عليها واكتشافها من خلال بعض الطرق منها

- ١) المشروعات : والمشروع عبارة عن مشكلة يقوم ببحثها مجموعة من التلاميذ مستخدمين فى ذلك ما يلزم لهذا البحث من قراءات ومقابلات ورحلات وتجارب ويقوم هذا المشروع على تنمية الميول لدى الطلاب
- ٢) جمعيات العلوم ونواديها : اى عمل نادى فى اوقات تسمح بذلك داخل المدرسة وضم التلاميذ ذوى الاهتمامات والميول العلمية المثيرة والمميزة وعمل مناقشات بين اعضاء النادى عن موضوعات تخص هذه الميول

كيفية اكساب الطلاب اوجه التقدير العلمية بصورة وظيفية

كما ذكرنا يجب على المعلم اكساب الطلاب اوجه التقدير العلمية من خلال توضيح اهمية العلم وجهود العلماء وتوضيح عظمة الخالق . ولكن ليس بالقول فقط فمثلا يمكن للمعلم توضيح ذلك من خلال القصص العلمى والسير الذاتية للعلماء المجتهدين ومشاهدة الافلام التعليمية وربط الدراسة بالبيئة الخارجية يوضح مدى عظمة الخالق سبحانه وتعالى .



الفصل الثالث

طرائق ومداخل تدريس العلوم

١- طريقة العروض الشفوية

ويقصد بها استخدام اللغة كوسيلة اتصال عن طريقها يتم نقل المعلومات فاللغة هى صبغة العقل والافكار . هناك أنشطة تستعمل فيها اللغة كأداة للتعليم كالآتى:

اولا :المحاضرة والشرح او العرض النظرى من جانب المدرس

هذا اسلوب شائع فى معظم المدارس والجامعات والمعاهد العليا ولا يقتصر هذا الاسلوب على مدارسنا فقط وانما هناك مدارس فى الولايات المتحدة ايضا تستخدم هذا الاسلوب بالاخص فى تدريس العلوم عن اى مادة اخرى

- مغريات على استخدام المحاضرة والشرح فى تدريس العلوم

حالة الفصل المكّسد بالطلاب وعدم توفر معامل العلوم والادوات والاجهزة وعندما تكون المناهج مكتظة وتتطلب تغطية قدر كبير من المعلومات فى وقت قصير والمحاضرة توفر هذه التغطية للمعلومات . هذا النشاط (المحاضرات والشرح) يقع كله على عاتق المدرس وليس على التلاميذ سوى الاستماع الجيد

- مواطن ضعف فى اسلوب المحاضرة والشرح

رغم انها توفر قدر كبير من المعلومات فى وقت قصير لكن فى بعض الاحيان لا يتحمل الطلاب هذا القدر من المعلومات فهم ليسوا وعاء فارغ . وعند استخدام هذا الاسلوب ينشأ الطلاب فترات من شرود الذهن اثناء المحاضرة . والمحاضرة غالبا على درجة عالية من التجريد وغير مفهومة بشكل واضح بالنسبة لبعض الطلبة

- متى يجوز استخدام المحاضرة

يجوز استخدام المحاضرة للغرض اللفظى من جانب المدرس ولكن هناك مواقف لا يجب استخدام العرض اللفظى فيها فقط حيث من الممكن للطلال ان تسنح له الفرصة لتعلم شىء جديد مباشرة من البيئة او خبرات حسية مباشرة عن طريق اساليب اخرى من اساليب التعلم . فمثلا عند شرح احد انواع النباتات مثل الفول مثلا من الممكن ان يشارك التلميذ فى معرفة شكل وخصائص النبات مع المدرس ويكون له دور اكثر ايجابية عن مجرد الاستماع للمدرس

• كيف تكون المحاضرة ناجحة

عند استخدام اللفاظ واضحة ونبرة صوت واضحة وعلى المحاضر ان يعلى ويخفض من صوته لبيان النقاط المهمة والاقول اهمية وان يتأكد بان صوته يصل لجميع الطلاب ويكون صوته كله ثقة وسيطرة ويجب عليه الاستعانة بالسبورة واستخدام المعينات البصرية والصوتية له دور كبير فى نجاح المحاضرة

ثانيا : تبادل الاسئلة والاجوبة

يعتمد هذا الاسلوب على لون من الحوار والمناقشة بين المدرس والتلميذ يودى فى النهاية الى توصل التلميذ الى المفاهيم والمعلومات المطلوبة فمثلا عن درس دودة ورق القطن قد يسأل المدرس تلميذ من الريف عن الاجراءات المختلفة التى تتبع لمحاربة الدودة فى اطور نمو النبات المخففة ويجاوب الطالب وتتوالى الاسئلة والاجوبة فى مضمون الدرس وبما يخدم الدرس

• جوانب القوة فى هذا الاسلوب

يشجع على المشاركة الايجابية . اى يتفق مع مبادا اهمية ايجابية المتعلم وعدم اكتفائه بالاستماع فقط

• نواحي القصور او مواطن الضعف فى هذا الاسلوب

فى النهاية يعتبر هذا الاسلوب مجرد حوار لفظى لغوى كما اوضحنا ويتضمن درجة عالية من التجريد ايضا مثله مثل المحاضرة . ومن الممكن ان تكون الاسئلة الموجهة للطلبة غير جيدة الصياغة ومبهمه اى غير واضحة وقد يغالى المدرس فى توجيه الاسئلة . وفى النهاية قد يفقد المدرس غير الخبير السيطرة على الفصل

• عوامل تساعد على نجاح اسلوب تبادل الاسئلة والاجوبة

السؤال الجيد الصياغة . والسيطرة على الفصل والصوت الواضح المسموع ونبرة الصوت التى تملؤها الثقة وطرح السؤال على كامل الفصل واشراك اكبر عدد من الطلاب واتاحة الفرصة لهم مع عدم اهدار الوقت ايضا

يقصد بها تلك النشاطات التي يقوم بها المعلم او مجموعة مختصين او طلاب بهدف توضيح فكرة او قانون او تطبيقات يتم استخدامها في الحياة العملية بواسطة بعض الوسائل للايضاح مثل العينات والنماذج والصور والرسوم والافلام والتجارب العلمية الى جانب الشرح الشفوى .

تعتبر العروض العملية اشمل من تجارب العرض التي هي جزء من العروض العملية

• مجالات استخدام العروض العملية في تدريس العلوم

- ١- استخدم العروض العملية لتقديم مشكلة واثارة اهتمام التلاميذ بها : فمثلا جلب المعلم معه مائة هوائية بها غاز الهيدروجين وتركها في الفصل فارتفعت للسقف وهذا عكس ما يحدث مع الطلاب الذين يملون مائة بالهواء العادي مما يثير اهتمامهم ويبدون في طرح اسئلة عن السبب وغيرها .
 - ٢- استخدام العروض العملية لتوضيح بعض الحقائق او العلاقات : مثل ان يمرر المعلم غاز ثاني اكسيد الكربون في ماء جير رائق ليثبت حقيقة انه يعكر ماء الجير الرائق واثناء العرض قد تظهر مشكلات تثير تساؤل التلميذ وهنا يحدث تفاعل بين المعلم والتلاميذ
 - ٣- استخدم العروض العملية في حل المشكلات : مثل عرض اهمية بعض الغازات في اطفاء الحريق وهذه مشكلة تثير تساؤل التلاميذ وقد يحتاج التوضيح الى اجراء تجربة توضيحية على شمعة مشتعلة مثلا وبهذا يكون لها دور فعال في حياة الطلاب
 - ٤- استخدام العروض العملية لاستنتاج القوانين والنظريات بالطريقة الاستقرائية : من خلال تفسير بيانات ومعلومات واستخلاص قواعد او تعميمات من عدة حقائق او ملاحظات ولتي تم الحصول عليها من التجارب العملية وهذا هو الاستقراء كما اوضحنا سابقا
 - ٥- استخدام العروض العملية في توضيح التطبيقات العملية : كتوضيح العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة من خلال توضيح فكرة عمل جهاز اوتوكلاف المستخدم في تعقيم الادوات الجراحية مثلا
 - ٦- استخدم العروض العملية لتقويم اعمال التلاميذ : قد يقوم المعلم بنشاط او تجربة دون ان يفسر خطوات العمل او اى ملاحظات ويبدا بعد الانتهاء يسأل الطلاب عن سبب حدوث ذلك وذاك في التجربة وماذا يحدث اذا غيرا كذا وكذا ...
 - ٧- استخدام العروض العملية في مراجعة بعض الموضوعات للتأكد من فهم الطلاب بعد فترة من شرح الموضوع
- من الذي يجب ان يقدم العروض العملية : المدرس ام التلاميذ ؟

بما ان نجاح العرض لعملى يعتمد في الاساس على مهارة واتقان مقدم العرض العمى فالمدرس هو الانسب لتقديم العرض العملى . ولكن هذا لا يعنى ان نحرم التلميذ من المشاركة ببعض المشاريع العملية فهناك طلبة مثلا يحبون جمع الحشرات فهذا الطالب قد تتاح له الفرصة لحرض ما يجمعه في الفصل تحت اشراف المعلم .

تقديم العروض التقديمية

ليست هناك طريقة محددة لتقديم العروض العملية ولكن لنجاح العرض التقديمى هناك ملاحظات يجب مراعاتها كالاتي

اولا :ملاحظات يجب ان تراعيها قبل تقديم العرض العملى :

- ١- يجب ان يتأكد المدرس ان عرضه هو النشاط الانسب الذى يحقق الاهداف المرجوة
- ٢- يجب تجريب العرض العملى قبل تقديمه فعلا امام الطلاب حتى لا يفقدوا ثقتهم في المعلم اذا فشل العرض
- ٣- يجب التأكد بان الاجهزة المستخدمة مناسبة الحجم كى يتمكن التلاميذ من مشاهدتها
- ٤- يجب اختيار تجربة بسيطة وسريعة بحيث تكفى وقت الحصة
- ٥- يجب ترتيب الادوات والاجهزة في مكان العرض قبل العرض للاستفادة من وقت الحصة وعدم اهداره
- ٦- يجب عدم وضع ادوات على منضدة العرض غير الادوات التي ستستخدم في العرض

ثانيا :ملاحظات يجب مراعاتها عند تقديم العرض :

- ١- اشارة انتباه الطلاب قبل بدء العرض مباشرة
- ٢- يجب ان يكون العرض بسيطاً وسهلاً
- ٣- يجب ان يكون العرض مركزاً على موضوع التجربة دون الانشغال بامور ثانوية اخرى
- ٤- يجب ملاحظة طول مدة العرض ويجب ان يطرح اسئلة للتأكد من فهم التلاميذ
- ٥- يجب الا يسرع المعلم في تقديم العرض اكثر مما يحتمل التلاميذ وخاصة عند تقديم العرض لأول مرة
- ٦- العرض اناجح يشمل مشاهدة وشرح من المعلم لبعض النقاط على السبورة مثلاً
- ٧- يجب اعطاء فرصة للتلاميذ في نهاية العرض لكتابة ملاحظاتهم وان يوزع عليهم ملخص للعرض مطبوعاً للتجربة وخطواتها ونتائجها وهكذا ...

ثالثاً: ملاحظت يجب مراعاتها بعد تقديم العرض :

- ١- يجب تقويم العرض من خلال معرفة مدى فهم واستيعاب الطلاب ومدى نجاح المعلم نفسه في تقديم العرض من خلال طرح مجموعة اسئلة على التلاميذ ومناقشتها
- ٢- يجب تنظيف وحفظ الاجهزة التي استخدمت في العرض العملي في مكان مناسب بعد انتهاء العرض
- العمل وحفظها في مكان واحد بحيث يسهل الحصول عليها مرة اخرى

٣- طريقة المعمل

الفرق بين الملاحظة العملية والتجربة العملية:

إذا كانت التجربة هي سؤال موجه نحو الطبيعة يحاول الإنسان فيه التدخل في الظروف التي تتم في ضوئها ظاهرة معينة كي يرى أثر هذا التدخل في ظروف تلك الظاهرة وإذا كانت الملاحظة يمكن أن تتم في جميع الأحوال التي يتدخل فيها الإنسان في الظواهر المختلفة أو لا يتدخل فمعنى هذا أن الملاحظة أعم من التجربة إذ ليست التجربة - والحال كذلك - سوى أحد الظروف العديدة التي تتيح لنا فرصة الملاحظة.

- ينظر الى الدراسة المعملية بنظرتان الاولى على انها مجرد تدريب بمعنى انه يتم اعطاء الطالب الخطوات والنتائج ايضا والثانية على انها تنقيب حيث لا يعرف الطالب نتائج العمل وعليه التنقيب عنه
- مستويات العمل في طريقة المعمل

- ١- كل طالب يعمل بمفرده في المعمل في حالة توفر الامكانيات
- ٢- كل اثنان من الطلاب او كل مجموعة صغيرة تعمل معا في حالة عدم توفر امكانيات

كيف تحقق الدراسة المعملية اكبر قدر من النجاح ؟

- ١- يجب عدم الفصل بين الدراسة النظرية والعملية بل يجب النظر اليهما على انهما وحدة متكاملة
- ٢- ان تتاح الامكانيات المطلوبة والتوجيه المناسب من المدرس
- ٣- ان يكون المعمل ملحق بالفصل النظري
- ٤- ان تكون التجارب من النوع مجهولة النتائج بالنسبة للطلاب للتشويق والاثارة

مميزات الطريقة المعملية اذا احسن استغلالها تحقق الاتي :

- ١- تزويد الطلاب بمعلومات واقعية مباشرة عن الاحداث والظواهر
- ٢- تزويد الطلاب بمهارات كثيرة يدوية مثل استخدام الادوات المجهرية مثلاً
- ٣- تنمية القدرات الابتكارية وحل المشكلات التي تواجه الطالب

- ٤- فرصة لأكساب الطالب اتجاهات ايجابية كالدقة والموضوعية وسعة الافق وحب الاستطلاع والتأني فى الحكم
- ٥- فرصة لتنمية الميول العلمية وتعميق حب الطالب للعلم وتقدير العلماء

مأخذ على الطريقة المعملية او النقد

١- كثرة النفقات على الاجهزة والادوات

٢- طريقة تصحبها اخطار على المعلم والطلاب احيانا

٣- المدخل الكشفى او الطريقة الكشفية

طريقة تهتم بان يكتشف التلميذ الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات بنفسه وهذا يختلف عن المدخل التقليدى حيث يكون الطالب فى المدخل التقليدى عادة سلب حيث يتلقى المعلومات جاهزة عن طريق المعلم ولكن فى المدخل الكشفى يكون الطالب اكثر ايجابية حيث ينقب عن المعلومات بنفسه

خصائص المدخل الكشفى

- ١- ينقل المدخل الكشفى مركز العملية التعليمية من المعلم الى التلميذ وذلك بتهيئة الظروف للكشف بنفسه عن المعلومات بدلا من ان يتلقاها من المعلم او الكتاب مباشرة
- ٢- يؤكد المدخل الكشفى على اهمية استعمال الطالب لمجموعة العمليات العقلية (الملاحظة والاستنتاج والتنبؤ والقياس واستخدام الارقام والعلاقات والاتصال وغيرها كما سبق وذكرنا عن العمليات العقلية)
- ٣- يؤكد المدخل الكشفى على ان العلم ليس مجرد مجموعة معلومات وانما ايضا مجموعة عمليات تؤدي الى نمو مستمر فى المعلومات وتعدي فى المعلومات ايضا
- ٤- يستخدم المدخل الكشفى اسئلة منشطة للتفكير مثل كيف نمنع فطر عفن الخبز من النمو على الخبز ؟
- ٥- يؤكد المدخل الكشفى على الاسئلة ذات الاجوبة المتعددة بدلا من الاسئلة ذات الاجابة الوحيدة الغير مبتكرة
- ٦- ينظر المدخل الكشفى لعملية التعليم على انه عملية مستمرة وغير منتهية وان الانتهاء من دراسة موضوع ما هو الا بداية وانطلاق فى دراسة موضوع جديد

هل هناك تعريف مقنن للمدخل الكشفى فى التدريس

يرى هينسون انه لا يوجد تعريف واحد مقنن للمدخل الكشفى وهناك تعريفات مشابهة للمدخل الكشفى مثل المدخل الاستقصائى (الاستطلاعى) ومدخل اسلوب حل المشكلات فيرى هينسون انه يمكن ادراجها تحت المدخل الكشفى حيث من خلال المدخل الكشفى يجب على التلميذ التعلم بالبحث والاستقصاء وحل المشكلات ايضا .

ويمكننا مؤقتنا الاخذ بالتعريف التالى للمدخل الكشفى :

"هو طريقة التدريس التي تعتمد علي استخدام مجموعة من الأنشطة تساعد التلميذ علي أن يتوصل للمعرفة بنفسه من جهة ويتعرف علي أسلوب العلم وعملياته واكتساب مهارات البحث المتضمنة من جهة أخرى

- هناك مدخل كشفى حر ومدخل كشفى موجه والفرق بينهما يعتمد على ما يقدمه المعلم من توجيه للتلميذ حيث فى المدخل الكشفى الحر يوجه التلميذ نفسه بنفسه دون ارشاد من المعلم عكس المدخل الكشفى الموجه
- مزايا استخدام المدخل الكشفى

- ١- يمكن الطالب من الكشف عن المعلومات بنفسه باستخدام وسائل متعددة وباستخدام عمليات العلم وطرقه
- ٢- يساعد التلميذ على الاعتماد على التعزيز الداخلى وهو اقوى من التعزيز الخارجى الذى يقدمه المعلم

- ٣- تساعد التلاميذ على فهم ان الاستقصاء يمكن استخدامه فى حل مشكلات الحياة وليس المشكلات العلمية فقط
٤- تساعد الطلاب على استرداد (تذكر) المعرفة حيث ان عملية الاكتشاف تساعد المخ على تنظيم تخزين المعلومات
٥- يساعد التلميذ على المشاركة الايجابية والعمل الجماعى والاتصال مع زملاؤه وتنمية التفكير الناقد والتخطيط
٦- يساعد التلميذ على بناء مفهوم الذات فكل تلميذ مفهوم ذات حيث يتقبل الخبرات الجديدة ويكون مستعد لتحمل الاحباط

٧- يساهم فى تنمية اتجاهات التلميذ وميوله العلمية والحياتية ايضا الايجابية منها .

- انتقادات موجهة للمدخل الكشفى حيث للمدخل الكشفى حدود مثله مثل اى مدخل اخر

- ١- التعلم عن طريق الاكتشاف قد لا يناسب الطالب بطيء التعلم او منخفض الذكاء فعادة يحتاج هذا المدخ طلاب سريعى الفهم ولديهم خلفية علمية قوية
٢- التعليم عن طريق الاكتشاف يستغرق وقتا كثيرا ولذلك قد لا يناسب نظم التعليم التى تعتمد على الكم وليس الكيف

٣- لا يناسب التلاميذ المستعجلين دائما لمعرفة النتائج وليس لديهم صبر للبحث والاستقصاء

٤- يحتاج المدخل الكشفى الى توفر امكانيات وادوات كثيرة واجهزة معملية

٥- قد يجد المعلم العادى صعوبة فى استخدام المدخل الكشفى او المعلم قليل الخبرة

٦- يرى البعض ان نجاح المدخل الكشفى يرجع الى الوقت والنفقات التى تبذل فيه بجانب المجهود لذلك اذا بذلنا نفس المجهود والوقت فى اى مدخل اخر قد يحقق نفس النجاح بل يفوقه

٧- المدخل الكشفى لا يناسب كل انواع الدروس فهناك دروس بها مسلمات ورموز علمية ومهارات يجب ان تلقن

٨- يحتاج المدخل الكشفى الى مدرسين ذوى خبرة فى التعامل مع مثل هذا النوع من المداخل

- كيفية ضمان نجاح المدخل الكشفى

اولا : يجب ان تخطط جيدا للدرس حيث الاتى (وضع اهداف مناسبة – عمل التقويم المبدئى لمعرفة المعلومات السابقة للطلاب – عمل خطة للدرس وما سيجرى اثناء العمل من طرح اسئلة ومناقشة وغيرها – عمل واجب منزلى مناسب)

ثانيا : لا ينبغى ان تتعجل التلاميذ لان التعلم بالاكتشاف يحتاج الى وقت كثير

ثالثا : لا تتسرع بالاجابة على الاسئلة التى تتطلب عمل بحث واستقصاء من قبل الطلاب

رابعا : لا تدع الطلاب ينصرفون عن الاهداف الاساسية للدرس حيث قد يال احد الطلاب سؤال ليس له علاقة بالدرس

خامسا : لا تتوقع ان يكتشف كل طلاب الفصل عن المفهوم او مبداء علمى فكل منهم يحاول قدر استطاعته

سادسا : لا تشجع التلاميذ على تعميم النتائج التى توصلوا اليها الا بعد تكرار ملاحظاتهم او تجاربهم والتأكد منها

سابعا : لا تنتقد قدرة تلميذ معين على التفكير ولا توبخه

ثامنا : لا تتجاهل بعض الاسئلة والافكار لاحد التلاميذ على اساس انها قد تكون سخيفة مثلا

تاسعا : اظهر حماسة واهتمام كافى لجميع التلاميذ الذين يكتشفون شىء جديد

عاشرا : لا تدع تلاميذك حائرون لتحديد المصطلحات او الرموز العلمية الغير مألوفة فمن الافضل ان تقدمها لهم

حادى عشر : لا تشعر بالاحباط اذا فشلت فى استخدام المدخل الكشفى لاول مرة فالمدخل الكشفى يحتاج الى وقت وممارسة كثيرة جدا حتى الاتقان او اجادة استعماله

٥- استراتيجيات التعلم التعاونى

تعتمد هذه الاستراتيجية على قيام أفراد الطلاب بتعليم بعضهم بعضا تحت إشراف وتوجيه المعلم. ولهذه الاستراتيجية أشكال عدة سنكتفي بواحدة منها وهي : استراتيجية مجموعات التعلم المتعاونة. وتعرف هذه الاستراتيجية - أيضا- باستراتيجية فرق التعلم الطلابية Student Team Learning وفيها يتم تقسيم طلاب الصف الواحد إلى مجموعات متعاونة يتراوح عدد أفراد كل منها ما بين أربعة إلى سبعة أفراد مختلفي القدرات والاستعدادات.

وتستهدف هذه الاستراتيجية الى تعليم الطلاب بعضهم لبعض والعمل معا لانجاز مهمة معينة حيث لكل من الطلاب دور ومسئولية معينة كالآتي :

- ١- قائد المجموعة : هو المسئول عن توجيه افراد المجموعة نحو انجاز الهدف المنشود وينظم الاعمال
 - ٢- المستوضح: ييسر الاعمال فى المجموعة ويتأكد من فهم كل واحد من افراد المجموعة من خلال المناقشة
 - ٣- لمقرر :يسجل ما يتوصل اليه افراد المجموعة وما يقرروه من قرارات
 - ٤- المشجع : يقدم الدعم المعنوى والتعزيز والتشجيع لافراد المجموعة
- مراحل استراتيجية مجموعة التعلم المتعاونة

مرحلة التخطيط : يتم فى هذه المرحلة تحديد الاهداف وتكوين المجموعات وتوزيع الادوار واعداد المواد والبيئة الصفية

مرحلة التنفيذ : يقوم المعلم بمراقبة كل مجموعة وملاحظة سلوكهم وتكليف اطلاب بكتابة تقرير عن سلوكهم اثناء العمل وما يواجههم من مشاكل

مرحلة التقويم : باستخدام ادوت مناسبة يقوم المعلم بالتقويم الذى من شأنه تحقيق الاهداف المرجوة

• مزايا استراتيجية المجموعات المتعاونة

- ١- ديمومية التعلم : اى استيفاء تعلم المفاهيم العلمية لمدة اطول
- ٢- تنمية قدرات الطلاب على تطبيق ما يتعلموه فى موقف جديد
- ٣- تنمية قدرة الطلاب على التفكير الابداعى والابتكارى والعلمى
- ٤- تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات التى تواجههم فى الحياة اليومية
- ٥- اكساب الطلاب المهارة اللغوية والمهارة القيادية وزيادة ثقة الطلاب بانفسهم وبقدراتهم

الفصل الرابع

التقويم فى تدريس العلوم

التقويم : هو تحديد لمدى ما بلغه المعلم من نجاح فى تحقيق اهدافه من التدريس بقصد تحسين عملية التدريس

ولفهم عملية التقويم يجب الوضع فى الاعتبار النقاط الاتية

- ١- ان عملية التقويم تشمل جانبين اساسيين مترابطين هما
(أ) التشخيص : اى كشف نواحي القوة والضعف عند التلاميذ
(ب) العلاج : اى اقتراح حلول لعلاج و تصحيح الاخطاء عند التلاميذ من خلال استخدام بعض الاساليب والطرق
- ٢- ان كلمة تقويم لا تساوى فى المعنى كلمة امتحانات فهناك العديد من الفروقات بينهم حيث

- أ) الامتحانات تقيس تحصيل الطالب لبعض المعلومات بينما التقويم يقيس كافة الآثار الناتجة عن عملية التدريس سواء جانب المعلومات او المهارات او الميول والاتجاهات
- ب) الامتحانات مجرد غاية لانها تعطى درجة توضح ان كان الطالب ناجح ام راسب فقط بينما التقويم يهدف الى تصحيح الاخطاء فهو وسيلة لتحقيق غاية اكبر وهى مساعدة التلميذ على التعلم
- ت) عادة ما يقتصر الامتحان على الاختبارات التحريرية او الشفوية اما التقويم يحتوى على ملاحظات ولقاءات فردية وغيرها من اساليب التقويم
- ٣- ان التقويم عملية مستمرة بمعنى نها عملية تحدث من نفسها قبل وبعد الدرس
- ٤- التقويم لا يعنى تقويم اداء الطالب فقط وانما تقويم اداء المعلم ايضا
- ٥- التقويم عملية تعاونية يشترك فيها المعلمون واولياء الامور ايضا بهدف تقديم الاستفادة والتعلم الناجح للتلميذ
- وسائل التقويم

هناك العديد من الوسائل التى يمكن استخدامها ولكن قبل استخدامها يجب الوضع ف الاعتبار النقاط الاتية

- ١- ان لكل وسيلة مميزاتها وعيوبها وحدود للاستخدام
- ٢- انه يمكن للمعلم ان يجمع بين وسيلتين او اكثر لتقويم احد جوانب التعلم مثل الجمع بين الاختبارات الموضوعية والشفوية معا
- وسائل التقويم المختلفة

اولا : الاختبارات التحريرية

اختبارات المقال

هى اقدم انواع وسائل التقويم المكتوبة فى مجال التربية والتعليم وهى تتطلب كتابة مقال استجابة للموضوع او المشكلة التى تواجه التلميذ وهناك نوعان حيث اذا كانت الاجابة نصف صفحة يعتبر الاختبار مقال قصير واذا زادت عن هذا يعتبر مقال طويل

استخدامات اختبارات المقال

- ١- المقارنة وفقا لاساس معين : مثال قارن بين الخلية الحيوانية والنباتية من حيث التركيب والوظيفة
- ٢- التنبؤ باحداث محتملة : مثال اذكر النتائج الواردة لسوء استخدام الاراضى الزراعية فى الانشاء المعماري
- ٣- ذكر بعض الاسباب المتعلقة بظاهرة معينة : مثال اذكر اسباب التصحر
- ٤- شرح المعانى والمفاهيم : مثال اشرح المقصود بالتنفس اللاهوائى
- ٥- القدرة على التحليل : مثال ما اهم العوامل المسؤولة عن انقراض الدينصورات
- ٦- نقد العبارات والافكار : مثال نقد العبارة الاتية (جميع انواع البكتريا ضارة بالانسان)
- ٧- تطبيق المفاهيم والمبادئ : مثال كيف تعد وجبة غذائية بها كافة العناصر التى يحتاجها جسم الانسان

عيوب اختبار المقال

- ١) من حيث التصميم وعدد الاسئلة: فالاسئلة قليلة وتقدير سهولة وصعوبة الاختبار تقدر على مستوى شخصى
- ٢) من حيث طريقة الاجابة :اذا طلب اجابة بمجموعة افكار متسلسلة قد يضعف من اداء الطالب بالاضافة الى سوء الحظ فى الاسئلة نفسها
- ٣) من حيث التصحيح : ممل ويستغرق وقت كبير بالاضافة الى ذاتية التصحيح حسب وجهة نظر المصحح
- ٤) من حيث الانتفاع : الدرجة التى يعطيها المصحح من وجهة نظره البحتة ليس لها قيمة او ليس حقيقة التعبير عن المستوى الفعلى للطالب

طرق لعلاج عيوب الاختبار المقالى

- ١- عمل نموذج اجابة لتحقيق موضوعية التصحيح وعدم الذاتية
- ٢- تحييد كل سؤال على حدى
- ٣- محاولة تصحيح الاختبارات مع اخفاء اسماء الطلاب لتحقيق الموضوعية فى التصحيح ايضا
- ٤- يجب ان تغطى الاسئلة كامل المنهج بقدر الامكان وتكون ذات اهداف واضحة فى ذهن المصحح
- ٥- ان تكون الاسئلة والعبارات سهلة وواضحة ومتدرجة فى المستويات لتلائم جميع الطلاب

ثانيا الاختبارات الموضوعية

الاختبار الموضوعى هو الذى يتكون من اسئلة مغلقة اجابتها محددة لا خلاف عليها ويقيس كل منها جزئية معينة واحدة والمقصود بكلمة موضوعية اى موضوعية التصحيح وتقدير الدرجات

مميزات الاختبارات الموضوعية

- ١- يمكن بواسطتها طرح اسئلة كثيرة واجابة اسئلة كثيرة تغطى اجزاء كبيرة من المنهج
- ٢- تقدير صعوبة وسهولة الاسئلة يكون موضوعى
- ٣- بالنسبة لطريقة الاجابة فهى عن طريق علامة صح او خطأ او اختيار كلمة او كتابة كلمة او عبارة قصيرة
- ٤- من حيث التصحيح فهى موضوعية بعيد عن الذاتية تمام
- ٥- بالنسبة للانتفاع بالنتائج فهناك انتفاع كبير منها لصدق نتائجها

عيوب الاختبارات الموضوعية

- ١- تحتاج الى وقت وجهد كبير فى اعدادها
- ٢- لا تقيس قدرة التلميذ على تنظيم المعلومات لانها تقيس التذكر والفهم فقط وهى مستويات دنيا
- ٣- قد يصل الطالب للاجابة الصحيحة عن طريق التخمين فقط

انواع الاختبارات الموضوعية

اختبار الصواب والخطأ

يهدف الى التعرف على قدرة التلميذ على التمييز بين المعلومات الصحيحة والخاطئة من خلال وضع علامة ☒ او ☐ ولكى يكون اختبار الصح او الخطأ جيدا يجب مراعاة الاتى

- ١- يجب ان يحتوى الاختبار على قدر كبير من الاسئلة لتغطية المنهج
- ٢- يجب ان يكون تسلسل العبارات عشوائى
- ٣- ان تضمن العبارة فكرة واحدة لان وجود عبارتين احدهما صحيحة والاخرى خاطئة يؤدى الى حيرة الطالب
- ٤- لا تكون هناك عبارات تتضمن الاجابة على اسئلة اخرى فى نفس الاختبار
- ٥- لا تصاغ العبارة بطريقة توحى بالاجابة لصحيحة مثل احتوائها على الفاظ مثل (دائما - مطلقة - فى جميع الحالات - بدون استثناء- احيانا - بعض - كثير - عادتا - قد)
- ٦- تجنب النفي المزدوج مثل : لا توجد خلية حية ليس بها نواة

اختبار الاختيار من متعدد

يتكون هذا النوع من الاسئلة على نوعين فرعيين اما عبارة ناقصة ويكملها الطالب من الاختيارات او عبارة كاملة ويختار الطالب الاختيار ذو العلاقة بها ويعتبر هذا النوع من اجود الانواع اذ يمكن صياغته باساليب مختلفة لقياس مدى فهم وتذكر الطالب وقدرته على التحليل وكافة العمليات العقلية الاخرى

شروط يجب مراعاتها عند وضع اختبار اختيار من متعدد

- ١- الا يقل عدد الاختيارات عن اربعة لتلاشى التخمين عند الاجابة
- ٢- ان تكون جميع الاختيارات محتملة بالنسبة للطالب ومتقاربة ولها علاقة بالسؤال
- ٣- الا يحتوى احد الاسئلة اجابة لسؤال اخر فى الاختبار
- ٤- يفضل ان تكون الاجابة المحتملة قصيرة ولا يباس بان يكون السؤال طويل قليلا
- ٥- ان تسير الاجابة الصحيحة فى كل الاسئلة عشوائية دون تكرار معين بحيث لا يكتشفه الطالب
- ٦- ان تتضمن الاختبارات الاختيارية على الرسوم والخرائط مثلا لاضفاء المتعة والجدية على الاختبار

تصحيح الاختبارات الموضوعية

يمكن تصحيح الاجابات الكترونيا او بواسطة المعلم ويكون التصحيح موضوعى بعيدا كل البعد عن الذاتية

اختبار التكميل

فيه يعرض على التلميذ عدد من العبارات الناقصة ويطلب منه اكمالها حتى يصير المعنى كاملا ويراعى عند تصميمه

- ١- ان تخطط الاسئلة بحيث يكون لكل فراغ اجابة واحدة مكتملة
- ٢- يجب ان تكون الفراغات قرب نهاية العبارة ليست فى اولها لتسهيل مهمة الاجابة
- ٣- يجب الا تكون الكلمة المطلوبة كأجابه موجودة فى صيغة سؤال اخ
- ٤- الا تؤخذ الجمل والعبارات حرفية من الكتاب المقرر حتى لا نشجع على الحفظ
- ٥- الا يكون هناك اكثر من فراغين فى عبارة وحدة لانها تكون اكثر غموضا وابهاما

اختبارات مطابقة العناصر

يقصد بها اعطاء الطالب قائمتان فى الاولى عدد من العبارات وفى الثانية اجابات بترتيب مختلف ويطلب منه مطابقة العبارات بالاجابات اى التوصيل بينهم او ترتيبهم الترتيب الصحيح واضعا رقم او حرف العنصر فى احد القائمتين بجانب العنصر المناسب فى القائمة الاخرى

ويجب مراعاة الاتى عند اعداد اختبار مطابق

- ١- ان يزيد عدد العبارات فى احد القائمتين على الاخرى
- ٢- التأكد بان كل عبارة لا يمكن ربطها الا بعبارة واحدة من القائمة الاخرى
- ٣- ان يكون سؤال المطابقة فى صفحة واحدة

اختبار اعادة الترتيب

يطلب من التلميذ فى هذا النوع من الاختبارات ان يرتب مجموعة عبارات او كلمات او مصطلحات وفقا لنظام معين يحدده السؤال

اختبار الرسم

فيه يطلب من التلميذ ان يرسم شكل توضيحي او تكملة لرسم ناقصة او التعرف على الرسوم او اجزاء منها مثال لذلك ارسم دورة حياة الملاريا مع كتابة البيانات ؟

ثانيا : لاختبارات الشفوية

- ١- يمكن من خلالها تقدير عدد كبير من الأسئلة في وقت واحد
- ٢- تعطى التلاميذ خبرة في التعبير السليم
- ٣- تتيح الفرصة للمعلم ليقوم بعملية التعليم اثناء الاختبار
- ٤- تتاح الفرصة للاستفادة من اجابات التلاميذ بعضهم البعض

عيوبه

- ١- اغلب المدرسين لا يهتمون باعداده بل يترك للظروف وتغلب الذاتية على تقدير الاجابة
- ٢- كثير من التلاميذ يفشون فيه بسبب رهبة الموقف ويستغرق وقتا طويلا

ثالثا :الاختبارات العملية

- ١- اختبار التعرف : تعرف على العينة التي امامك
 - ٢- اختبار الابداع : امامك عدد من الادوات كون منها مجسم معين
 - ٣- اختبار الاداء : ارسم قطاع لساق نبات ذو فلكة واحدة حديث
- رابعا :اختبار الكتاب المفتوح

هذا النوع غير شائع في مدارسنا وفيه تقدم مشكلة للطالب وعليه ايجاد الحلول من خلال الاتعانة بالكتاب في وقت محدد للاختبار وهذا النوع يساعد على الفهم والتفكير وليس الحفظ

خامسا : الملاحظة

تعد الملاحظة من اهم وسائل التقويم وان المدرس يستطيع استخدامها بسهولة ويسر ويسجل نشاطات الطلاب وسلوكهم وكل شيء متعلق بهم داخل وخارج الفصل ويستطيع المعلم استخدام الملاحظة للتقويم في نواحي عديد كالآتي

- ١- المهارات العملية : مثل مهارة استخدام الميكروسكوب ومهارة التشريح
- ٢- الاتجاهات والقيم : مثل ملاحظة الاتجاهات المتعلقة بالبيئة ونحو مقاومة الامراض المتوطنة وحب الاستطلاع
- ٣- الميول العلمية : الميل للقراءة او تربية الطيور او تحنيط الحشرات مثلا
- ٤- التفكير الناقد والابتكارى وابداء الراى واحترام اراء الاخرين

فى النهاية يا شباب بعذر والله لو فيه
اى اخطاء فى الكتابة فده بسبب سرعة
الكتابة .وبالتوفيق للجميع ربنا يكرمكم
جميعا ومن نجاح لنجاح دائما يارب

