

جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحاسوب

المناهج وطرائق التدريس

المرحلة الثالثة

م.د. ماجد أيوب القيسي

المحاضرة الأولى : مفهوم العلم

العلم science:

لا يوجد تعريف جامع مانع لمفهوم العلم لاختلاف وجهات النظر حول طبيعته ، فمن العلماء من يرى أن العلم هو هيكل من المعلومات، ومنهم من يرى أنه طريقة في البحث والتفكير في حين يرى طرف ثالث أن العلم مزيج من المعرفة وطريقة البحث والتفكير ، ويرى طرف رابع أن العلم يتضمن القيم أو الأخلاقيات Ethics إضافة إلى المادة والطريقة ، ومن أجل التوصل إلى تحديد دقيق لمفهوم العلم يجب أن تؤخذ وجهات النظر الأربع بنظر الاعتبار ، لذلك يمكن اعتبار العلم : (هرم معرفي متدرج قاعدته الحقائق العلمية وقيمه الأفكار الأساسية ، تم بناؤه نتيجة البحث والتفكير وتحكمه قيم ويسعى لتحقيق أربعة أهداف هي الوصف والتفسير والتنبؤ والضبط أو التحكم)

وعرف العلم بأنه نشاط إنساني يمارس من خلال مجموعة من الأفعال بهدف فهم الطبيعة فهما علميا أي التوصل إلى مجموعة العلاقات والقوانين التي تحكم الطبيعة ولتحقيق هذا الهدف يستخدم العالم العديد من الطرق والوسائل والتقنيات .

النتائج السلبية للعلم:-

عند النظر للعلم على أنه مادة أو طريقة تفكير كل منها على حدة ، سوف يكون لذلك نتائج سلبية عديدة منها :

١- يصبح الهدف الرئيس من تدريس العلوم هو تزويد التلاميذ بالمعلومات المختلفة التي يتكون منها العلم فقط .

٢- تكون طريقة المحاضرة أو الطريقة الالقاءية هي الشائعة في تدريس العلوم مع إهمال الطرائق الأخرى ، ويكون دور المعلم هو الملقن ويكون للتلميذ دور بسيط في إثناء العملية التعليمية .

٣- تبنى مناهج العلوم على المفهوم الضيق للمنهج ، حيث ستكون المناهج وفقا لهذه النظرة قاصرة فقط على المحتوى المعرفي أو المادة الدراسية ، وتهمل العناصر الأساسية الأخرى في بناء مناهج العلوم .

٤- يصبح الكتاب المدرسي هو المصدر الوحيد للمعلم والتلاميذ في عمليتي التعليم والتعلم دون الاستعانة بالمصادر الأخرى والوسائل التعليمية المتعددة.

٥- تصبح المعرفة العلمية مطلقة في صحتها وبالتالي غير قابلة للتعديل أو التغيير لكنها تنمو بالإضافة .

٦- ينظر للتقويم على أنه وسيلة لمعرفة حفظ وتذكر المعلومات لدى التلميذ ، وسوف يركز على العمليات العقلية الدنيا ، ويهمل العمليات العقلية العليا (تحليل ، تركيب ، تقويم) وفقا" لسلم المستويات المعرفية لبloom .

النتائج الإيجابية للعلم :-

عند النظر للعلم على أنه مادة وطريقة معا فستكون لهذه النظرة نتائج إيجابية على منها :

- ١- توسع أهداف تدريس العلوم :
- سوف لا تقتصر تلك الأهداف على تنمية الجانب المعرفي للتلميذ بل تتعداه إلى تنمية الجانب المهاري والوجداني لديه .
- ٢ - توسع مفهوم المنهج :
- سوف يشمل المنهج جميع الخبرات التي تقدمها التربية العلمية للتلاميذ لغرض تنميتهم في مختلف الجوانب ومساهماتهم في تنمية المجتمع الذي يعيشون فيه .
- ٣- توسع طرائق تدريس العلوم :
- سوف تهتم تلك الطرائق بإيجابية التلميذ ونشاطه ومشاركته في العملية التعليمية ، وتهتم بتدريب التلاميذ على التعلم بأنفسهم ، والتعلم عن طريق الاكتشاف ، واستخدام أسلوب حل المشكلات .
- ٤ - توسع مجالات التقويم :
- سوف يصبح التقويم أداة لمعرفة مدى تحقق الأهداف بحيث يساعد على التغلب على نقاط الضعف فيها مما يساعد على تقدم العملية التعليمية .
- وبشكل عام فإن النظرة الحديثة للعلم هي النظرة المزدوجة بأن العلم كمادة وطريقه للتفكير والبحث وحل المشكلات وهذا ما جعل مجالات العلم عريضة ومتعددة ومتنوعة .

مكونات العلم :

يمكن القول أن العلم يتضمن ثلاثة مكونات رئيسة هي كالاتي :

المكوّن الأول : بنية العلم :

تتضمن كلا" من :

- ١- الحقائق العلمية ٢- المفاهيم العلمية ٣- المبادئ والقواعد العلمية ٤- القوانين العلمية ٥- النظريات العلمية

المكوّن الثاني : عمليات العلم :

تتضمن عمليات العلم كلا" من :

- ١- عمليات العلم الأساسية ٢- عمليات العلم المتكاملة

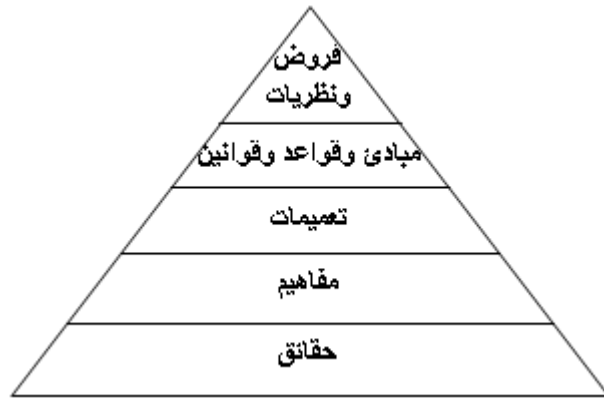
المكوّن الثالث : أخلاقيات أو ضوابط العلم :

يتم الحكم على المعلومات الجديدة في ضوء عدد من المعايير المتفق عليها وهي :

- ١- القابلية للاختبار Testability: لا تضاف أي معلومة إلى رصيد المعرفة العلمية إلا بعد اختبار مصداقيتها .

- ٢- الموضوعية Objectivity : وهي عكس الذاتية ، وتعني انتزاع الذات من الموقف أو من الظاهرة أو من الحدث موضوع الدراسة .
- ٣- العالمية Universality : المعرفة العلمية ليس لها دين أو وطن أو جنس أو عرق وهذا يتطلب بالضرورة تبادل المعرفة العلمية بين العلماء .
- ٤- الأمانة العلمية Scientific Honesty :
أن الأمانة العلمية تقتضي أن يتوخى العالم الدقة في وصف وتسجيل الأحداث والملاحظات والظواهر ، وأن يرجع العالم المعرفة العلمية إلى مكتشفها ، وبهذا يحقق الأمانة العلمية الموضوعية .

المكوّن الأول : بنية العلم :
يأخذ البناء المعرفي شكلا هرميا يبين العلاقة بين المعارف العلمية ومستوياتها كما في الشكل ادناه.



شكل يوضح نموذج بنية العلم

ومن الشكل أعلاه أن المعرفة العلمية تصنف إلى المستويات الآتية :

١- الحقائق العلمية: Science Facts

وهي نتاج علمي مجزأ ثبتت صحته في ظروف وأزمنة معينة ، وهي نسبية وغير مطلقة ، وتعتبر الحقائق اللبنة الأولى التي تقوم عليها البنية العلمية ، ومن أمثلة الحقائق :

- الأوكسجين غاز يساعد على الاشتعال

- يغلي الماء النقي تحت الضغط الجوي الاعتيادي في ١٠٠ درجة مئوية .
- تحتوي ذرة الهيدروجين على إلكترون واحد .
- يتمدد النحاس بالتسخين .

٢- المفاهيم العلمية : the scientific principles

وهي تصورات عقلية تنتج عن إدراك العلاقات والعناصر المشتركة بين مجموعة من الظواهر أو الأحداث أو الأشياء وذلك لغرض تصنيفها إلى أصناف أقل منها عدداً .

ومن أمثلة المفاهيم العلمية ما يلي : الذرة ، الأيون ، الحامض ، الانصهار ، ... الخ .

٣- المبادئ والقواعد : elements & rules

المبدأ هو علاقة بين مفهومين أو أكثر ، ويأتي تصنيف المبادئ والتعميمات فوق المفاهيم في السلم الهرمي لنتائج العلم عند جانبيه Gange . أو : ((جملة صحيحة علمياً له صفة الشمول وإمكانية التطبيق على مجتمع الأشياء أو الأحداث أو الظواهر التي ترتبط بها هذه المبادئ العلمية))

ومن الأمثلة على المبادئ العلمية : تتمدد المعادن بالتسخين ، وهذا المبدأ يشمل مفهومي التسخين والمعادن

أما القاعدة العلمية Scientific Rules فهي كما أشار زيتون (٢٠٠١ ، ص ٩٢) تقع ضمن المبادئ والتعميمات العلمية وهي : ((استنتاجات من ظواهر علمية تربط بين متغيرين أو أكثر ويمكن التعبير عنها بصورة كمية أو رقمية مثل قاعدة أرخميدس وغيرها))

٤- القوانين العلمية : Science Laws

القانون العلمي : ((سلسلة مرتبطة من المفاهيم تصف الظاهرة أو الحدث وصفاً كمياً ، فالقانون هنا يربط بين المفاهيم بروابط من العلاقات الكمية)) . أو هو : ((جملة تصف الانتظامات المختلفة في الطبيعة في صورة علاقة رياضية))
فالعلاقة بين حجم الغاز والضغط الواقع عليه صاغها (بويل) في قانون يعرف باسمه :

(يتناسب حجم مقدار معين من الغاز تناسباً عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة)

٥- النظریات العلمیة: Science Theory

النظرية هي عند النجدي وآخرون (١٩٩٩ ، ص ٥١) : ((مجموعة من التصورات الذهنية الفرضية التي تتكامل في نظام معين يوضح العلاقة بين مجموعة كبيرة من المفاهيم والمبادئ والقوانين والقواعد العامة))

المكون الثاني: عمليات العلم:

وهي قدرات ومهارات عقلية يكتسبها المتعلم في أثناء تعلمه مشابهة للأنشطة التي يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى نتائج العلم والحكم على هذه النتائج ، وقد قامت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم بتحديد عمليات العلم بثلاث عشرة عملية وصنفتها إلى نوعين هما : عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم المتكاملة .