

## مفهوم العلم:

تعددت التعاريف للعلم وأصبحت هذه التعاريف تعكس اختلاف النظرة إلى طبيعة العلم حتى بين العلماء أنفسهم، فهناك من يؤكد الجانب المعرفي وينظر الى العلم على أنه نظام من المعرفة العلمية والمنظمة، وهناك البعض الاخر الذي يؤكد الجانب المنهجي وينظر الى العلم على أنه طريقة للتفكير والبحث من أجل التوصل إلى هذه المعرفة وتمييزها، وهناك فريق ثالث لا يفصل بين هذين الجانبين وينظر إلى العلم على أنه بناء معرفي وطريقة للتفكير والبحث في نفس الوقت، وسوف نستعرض فيما يلي وجهات النظر المختلفة حول طبيعة العلم.

### **أولاً: النظرة الى العلم كبناء معرفي:**

أن البناء المعرفي الى العلم يظم مجموعة معلومات (الحقائق، المفاهيم ، القوانين ، النظريات ، التعميمات) التي استطاع العلماء التوصل إليها واكتشافها في شتى الميادين العلمية وأن هذه النظرة الى العلم ستؤثر في تدريس العلوم بحيث تعتمد على تزويد الطلبة بالمعلومات المختلفة فقط وتهمل جانب مهم في المنهاج المدرسي وهو الجانب السلوكي ، والذي يمثل هذا الجانب في النشاط الفكري القائم على التفكير السليم والخيال والمهارات واتجاهات التفكير العلمي وحل المشكلات وهذا يؤثر بالتالي في نظرة المعلومات هي الأساس في المنهاج على طرق تدريس المنهاج المدرسي أيضاً من خلال اعتماد طرق التدريس التقليدي وأيضاً يؤثر على سبل التقويم ايضاً من اعتماد تحصيل التلاميذ في المعلومات فقط.

### **ثانياً: النظرة للعلم كطريقة للبحث والتفكير**

ينظر البعض الاخر إلى العلم طريقة للبحث والتفكير واستخدامها العلماء في الكشف عن الكثير من الحقائق والمعلومات وفي تفسير الظواهر المحيطة بنا وتسمى هذه الطريقة باسم (الطريقة العلمية) وهي تصف في مجموعة من الخطوات:

١. الشعور بمشكلة معينة وتحديدها.
  ٢. جمع الملاحظات والبيانات المرتبطة بالمشكلة.
  ٣. تكوين الفروض المناسبة.
  ٤. اختيار انسب هذه الفروض والتحقق من صحتها.
  ٥. تحليل النتائج وتفسيرها.
  ٦. الوصول الى نتيجة معينة أو حل معين للمشكلة.
  ٧. تطبيق الحل في مواقف جديدة.
- ويرتبط بكل خطوة من هذه الخطوات مجموعة من المهارات والاتجاهات العقلية لها أهميتها في توجيه سلوك الفرد في استخدامه للطريقة العلمية في حل المشكلات.

### ثالثاً: النظرة الى العلم كمادة وطريقة

إن النظرة الحديثة للعلم تجمع بين الرأيين السابقين، فهي ترى أن العلم بناء من المعرفة العلمية المنظمة المتطورة وطريقة للبحث والتفكير نتوصل عن طريقها إلى هذه المعرفة العلمية وتطبيقاتها العلمية في حياتنا اليومية.

وأن هذه النظرة المزدوجة للعلم تؤثر على طريقة التدريس فأصبحت طرق التدريس تهتم

١. ايجابية التلميذ

٢. نشاطه ومشاركته في العملية التعليمية

ويهتم بتدريب التلاميذ على التعلم بأنفسهم، والتعلم عن طريق الاكتشاف، واستخدام حل المشكلات، وعليه يمكن تعريف العلم على أنه

((جهد انساني يهدف الى دراسة وتفسير الظواهر الطبيعية والكونية المختلفة، ومحاولة للتنبؤ بها والتوصل إلى حقائق وقوانين ونظريات يمكن أن تحكم هذه الظواهر وذلك لخير الإنسانية)).

#### مفهوم التكنولوجيا:

أن الشائع لمصطلح التكنولوجيا هو استعمال الكمبيوتر والأجهزة الحديثة، وهذه النظرة محدودة الرؤية ، فالكمبيوتر نتيجة من نتائج التكنولوجيا ، بينما التكنولوجيا التي يقصدها هذا المقرر هي طريقة للتفكير هي طريقة للتفكير وحل المشكلات ، وهي أسلوب التفكير الذي يوصل الفرد الى النتائج المرجوة أي انها وسيلة وليست نتيجة ، ومن خلال هذا العرض يمكننا تعريف التكنولوجيا على أنها:

((جهد انساني وطريقة للتفكير في استخدام المعلومات والمهارات والخبرات والعناصر البشرية وغير البشرية المتاحة في مجال معين وتطبيقها في اكتشاف وسائل تكنولوجية لحل مشكلات الانسان واشباع حاجاته وزيادة قدراته)).

#### مكونات العلم (البناء المعرفي للعلم)

١. الحقائق (الوقائع العلمية) والبيانات: وهو يعتمد على الإحساس المباشر بالظاهر وتكرارها أي تكون قابلة للثبات العلمي.

مثال/ تتجذب المسطرة البلاستيكية المدلوكة في قطعة حرير قصاصات الورق.

مثال البيانات/معامل التمدد الطولي للتمديد = ١٢ ،  $\pi = ٣,١٤$  أو ٧١٢٢

٢. المفاهيم: ((تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق))

مثال/ مفهوم المثلث مفهوم الاشكال الهندسية.

١. المبادئ والقواعد: هو عبارة لفظية توضح علاقة متكررة في أكثر من موقف وتشتمل على مجموعة من المفاهيم المترابطة.

مثال/تمدد المعادن بالحرارة.

مساحة المثلث له ثلاثة اضلاع وثلاث زوايا

مساحة المربع له أربع اضلاع وأربع زوايا

٤. القانون:

يعتبر درجة من درجات التعميم التي تتشابه إلى حد كبير مع المبدأ والقاعدة ، فالقانون يصف علاقة عامة أو صورة متكررة في أكثر من موقف ، ويكون هذا الوصف مصاغاً بطريقة كمية مثل القاعدة ، الا أن القانون تتميز بتحديد هذا الوصف في صورة علاقة رياضية.

### مكونات التفكير العلمي:

مر سابقاً خطوات التفكير العلمي الان تتعرف على عدد من الأساليب والانماط الناجحة للتفكير العلمي أهمها:

١. أسلوب حل المشكلة Problem Solving :وهو الخطوات المتتابعة التي يمر بها الفرد أجل التوصل إلى حل المشكلة التي يواجهها. ويتطلب ذلك استخدام المفاهيم والقواعد التي سبق تعلمها وتوليد مفاهيم جديدة لتحديد المشكلة والبحث عن حل لها من خلال فرض الفروض واختبار صحة هذه الفروض.

٢. أسلوب الاستقراء Induction :وهو عملية تبدأ بالخصوصيات وتنتهي بالعموميات وبالتالي فإنها تصل إلى المبادئ والقوانين والنظريات من الوقائع المحسوسة والحالات الجزئية.

٣. أسلوب الاستنباط Deduction :وهو عملية تبدأ بالعموميات وتنتهي بالخصوصيات، وبالتالي فإنها تصل إلى الحقائق والجزئيات والقوانين والنظريات.

٤. أسلوب التفكير الناقد Critical Thinking :وهو عملية تقوم على تقصي الدقة في الملاحظة الوقائع التي تتصل بالموضوعات التي تتناقش والدقة في تفسيرها واستخلاص النتائج بطريقة منطقية ومراعاة الموضوعية في العملية كلها.

٥. أسلوب التفكير الابتكاري Creative Thinking :وهو عملية تتضمن المرونة التلقائية والطلاقة الفكرية وأصالة في حلول المشكلات.

### مهارات التفكير العلمي:

#### ١. بدء البحث بشكل منهجي مقصود:

هدفه هو تطهير العقل من كل ما يحتويه من أفكار سابقة حول موضوع الدراسة فيمثل هذا الشك عنصراً من عناصر اليقين، وقد قيل خير للعالم أن يبدأ موضوع بحثه وهو يجهل كل شيء عنه حتى يستطيع ان يكشف عن حقائقه من غير أن يكون متأثر بأفكار سابقة خشية ان يقع تحت تأثير افكار سابقة اكتسبها سابقة وربما تكون خاطئة.

٢. جمع الحقائق من التجربة وحدها او الظاهرة وحدها:

العلم يبحث في ظواهر جزئية يخضع للحواس وللمنهجية الاستقرائية ثم ترتبط هذه الحقائق بعلاقات سببية ثانية وللتثبيت من نتائج هذه المعرفة العلمية يقوم بالرجوع الى الواقع اي الحصول على الحقائق من التجربة المكتسبة بالملاحظة وحدها.

٣. الأخذ بمبدأ السببية:

فالظواهر عند العلماء يتحتم وقوعها اذا توافرت اسبابها على أن يستحيل أن تحدث إذا غابت تلك الاسباب فتورة البركان لها اسبابها، وهبوب الاعاصير وسقوط الامطار الغزيرة لها اسبابها ايضاً التي يمكن التثبت منها بالخبرة الحسية.

٤. الأخذ بالكم وعدم الاكتفاء بالكيف (النوع):

أي تحويل الصفات والكميات الى مقادير كمية، ففي دراسة الضوء تحول اللون وهو صفة الى كم وهو طول الموجه وفي الصوت سعة الذبذبة وفي الحرارة الى درجات الحرارة والسرعات الحرارية وهكذا يتيسر للباحث ان يعبر عن الكيفيات والصفات الى مقادير كمية، ولهذا اهتم العلماء بالقياس والأوزان وتم اختراع ادوات واجهزة لتحقيق هذا الغرض.

٥. الأخذ بمبدأ الموضوعية:

وهي تعني استبعاد الذاتية أي العنصر الذاتي عن البحث لمعرفة الاشياء كما هي في الواقع وليس كما يشتهي الباحث ويتمنى.

(أن محك الصدق عن العالم هو الرجوع الى الواقع فحقائق الواقع هي التي تصدق الفكرة او تكذبها).

٦. الخيال في البحث العلمي:

على الرغم من التزام العالم بجمع الحقائق الحسية والأخذ بها الا أنه لا يستغنى عن الخيال عندما يريد الربط بين هذه الحقائق المتناثرة المجزأة فالعالم يحتاج الى فرضية تفسر الظواهر التي يدرسها ويدك علاقة عامة بينها، وهذا يتطلب الخيال الواسع المشدود الى هذه الدراسة فالخيال يعينه على كشف الحقيقة دون تجاوز الواقع بمعنى أن نتائجه تندمج في الواقع الى درجة أن العالم لا يتردد في التضحية بجمال الفكرة متى تثبت عنده بطلانها.

### فلسفة تدريس العلوم:

١. الايمان بأن تدريس العلوم جزء هام من الثقافة العلمية لأنها تؤهل الفرد لفهم ما يحيط به وتعينه على

التغلب على صعوبات الحياة التي تواجهه.

٢. يهيئ فرصة جديدة لتعويد الطلبة على ممارسة عمليات ومهارات فكرية ويدوية مختلفة تعينه في

البحث والدراسة في المستقبل.

٣. تدريس العلوم يهيئ الاختصاصات العلمية لسد الحاجة منها في المدارس والجامعات ودوائر الدولة كي

تقلل الدولة وخاصة النامية من اعتمادها على استيراد هذه التخصصات.

٤. التأكيد على الطلبة من إدراك العلاقات بين الظواهر وأن لكل سبب أو حدث لا بد من وجود سبب.
٥. التأكيد على أن نمو الطالب لا يقتصر على الناحية الأكاديمية فقط بل هناك مواهب أخرى مثل الابتكار والقيادة والتصميم واتخاذ القرارات والتنبؤ وغير ذلك.
٦. تؤمن الفلسفة بالنظرة الانسانية في التربية والتي تعتبر الطالب فرداً له ميول وحاجات ورغبات وقيم ومشاعر وقابليات خاصة به ،ويريد أن ينمو ويبني مفهومه عن ذاته.
٧. ضرورة تنمية الاتجاه عند الطلبة نحو العلم وامكاناته الهائلة في خدمة البشرية.
٨. الاهتمام بمكانة المختبر ودوره في تنمية الطلبة من حيث تفكير الطلبة فالمختبر الذي ينمي دقة الملاحظة والاستنتاج ويعين الطالب في فهم لغة العلم وترجمتها.
٩. تساعد فلسفة العلوم على مساعدة الطلبة للأعداد للحياة المستقبلية وحل المشكلات المتوقعة التي يتوقع أن يصادفها في المجتمع.
١٠. تؤكد فلسفة العلوم على نقل الطالب من اليقين الى الشك وذلك من خلال توجيهه أن كل ما يتوصل اليه العلم من حقائق ومفاهيم ومبادئ كلها مبنية على الاحتمال وأن ليس هناك حقائق مطلقة.
١١. وسيلة لممارسة التفكير العلمي والاعداد لدراسات مستقبلية.