المحاضرة الاولى

العلم:

هو احد النشاطات الانسانية التي لعبت دوراً هاماً في تطور المجتمعات البشرية لأنه عبارة عن مجموعة من المعارف الانسانية، من مبادئ وفرضيات ونظريات وقوانين بهدف تفسير الظواهر الكونية ، لقد مر مفهوم العلم بسلسلة من التطورات عبر العصور **فكلمة العلم** كانت تعني في العصور، الوسطى المعارف من حقائق وقوانين ونظريات والتي تتصل بكافة فروع المعرفة التي عرفتها البشرية حتى ذلك الوقت، ومع بداية القرن العشر ين ازداد حجم المعرفة العلمية والتطبيقات التكنولوجية ازدياداً كبيراً الأمر الذي وجه الأنظار إلى دراسة الكيفية التي تم عن طريقها حدوث هذا الازدياد المعرفي.

منذُ القدم حاول الانسان التعرف على البيئة المحيطة بهِ واستكشاف أسرارها والوقوف على حقيقة القوى الموجهة لها، فالإنسان مُحب للاستطلاع كما انهُ لا يُمكن أن يعيش وسط الظواهر والأشياء دون أن يُكون عنها بعض الأفكار التي قد تساعدهُ في حل المشكلات التي تعترض سبيلهُ وقد تترتب على هذه المحاولات زيادة حصيلة الإنسان من المعرفة وفهمهِ لكثير من الظواهر المحيطة بهِ، والعلم نشاط إنساني يُمارس من خلاله مجموعة من الأفعال بهدف فهم الطبيعة فهماً علمياً دقيقاً، أي التوصل إلى مجموعة العلاقات والقوانين التي تحكم الطبيعة، ولتحقيق هذا الهدف يستخدم العالم العديد من الطرق والوسائل التقنية المقبولة في المجتمع العلم.

فمعلم العلوم يحتاج في بادئ الأمر إلى التعرف على طبيعة العلم وخصائصه وأهدافهِ ومكوناتهِ لان طبيعة المادة الدراسية ومكوناتها تؤثر في طرق التعليم والتعلم التي تستخدم في تربية الأجيال القادمة التربية العلمية المتماشية مع حاجات التلاميذ والمجتمع في أن واحد ، فالإنسان يحصل على الحقائق العلمية من خلال الملاحظة والتجريب كعمليات استخدمها منذ وجودهِ على الأرض، وبذلك تكونت لديهِ وعبر الأجيال المتلاحقة كمية هائلة من الحقائق العلمية.

هناك عدة تعاريف للعلم منها:

١) **العلم:** هو مجموعة من الانشطة والتصورات العلمية التي تنشأ من خلال الملاحظة والتجربة، وهو جهد انساني منظم في محاولة لفهم ما يجري حولنا.

٢) **العلم:** هو مجموعة من المبادئ والقوانين التي تفسر بعض الظواهر والعلاقة القائمة بينها، وهو جزء من المعرفة يقوم على مجموعة من المناهج الموثوق بها والتي يتبعها الباحث لتفسير الظواهر.

٣) **العلم:** هوسلسلة متصلة من الحقائق والمفاهيم تطورت نتيجة للملاحظة والتجريب والتي يجب أن تؤدي إلى مزيد من الملاحظة والتجريب، أي أن العلم يتكون أساسا من الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ من جهـة، ومن الطريقة التي يتم الحصول بها على الحقائق من جهة اخرى أي أن العلم مادة وطريقة معاً.

مكونات العلم:

إن مفهوم العلم كمصطلح علمي يتضمن كثير من التوصيات والتفسيرات التي تباين العلماء والتربويون في تفسيرها ولكنهم اتفقوا على تحديد مكوناتهِ والتي تم تقسيمها الى:

أولاً: نتاج العلم (المعرفة العلمية):

١) الحقائق:

تبدأ المعرفة العلمية بالحقائق وهى معلومات غاية في البساطة يحصل الانسان عليها من خلال الملاحظة ولعل السمة الرئيسية للحقيقية هي التكرار في الحدوث بما يحقق لها نوع من الثبات النسبي ضمن قدرة الانسان على استخدام حواسه، والحقيقة العلمية هي نتاج علمي مجزأ لا يتضمن التعميم ثبتت صحته في ظروف وزمان معينين ، ومن الامثلة عليها: الماء عديم اللون والطعم والرائحة ، المغناطيس يجذب المواد المصنوعة من الحديد، الجذر تقوم بامتصاص الماء والأملاح من التربة.

٢) المفاهيم:

المفهوم العلمي هو بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات والعناصر المشتركة بين مجموعة من الظواهر والأحداث والأشياء لغرض تنظيمها في أصناف اقل عددا منها ومن الامثلة عليها: الضوء، الذرة، السايتوبلازم ، المطاط ، الكتلة، البنكرياس.

أهمية تدريس المفاهيم:

أ. المفاهيم أكثر علاقة وارتباطاً بحياة الطالب من الحقائق المنفصلة .

ب. تسهل المفاهيم عملية تخطيط المنهج وبناءهُ.

ج. المفاهيم أسهل تذكراً من الحقائق وأكثرا بقاءً منها.

د. تكوين المفاهيم عند الطلبة يؤدي إلى تكوين تعميمات أوسع واكتساب المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات.

ه. تدريس المفاهيم يُقلل من الدخول في تفصيلات لا مُبرر لها في عصر يتضاعف حجم العلوم فيه باستمرار.

أنواع المفاهيم:

أ. مفاهيم بسيطة: وهي المفاهيم التي تشتق من المدركات الحسية مثل : الخلية.

ب. مفاهيم معقدة: وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عدداً اكثر من الكلمات مثل التكافؤ هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تساهم بها الذرة في التفاعلات الكيميائية.

ج. مفاهيم محسوسة: وهي مفاهيم قائمة على الملاحظة والتجريب مثل الحرارة.

د. مفاهيم مجردة: وهي مفاهيم لا تُدرك بالملاحظة أو التجريب بل يتم أدراكها عقلياً مثل الفوتون، الذرة.

ه. مفاهيم وجدانية: وتتضمن مفاهيم ترتبط بالمشاعر والقيم مثل مفاهيم: التضحية، المسؤولية، الشجاعة.

٣) التعميمات (المبادئ):

هي سلسلة مرتبطة من المفاهيم العلمية التي تصف الظاهرة أو الحدث وصفا كيفياً يتضمن عنصر الثبات والشمولية في ظروف معينة ومن الامثلة عليها: الفلزات جيدة التوصيل للحرارة، المعادن تتمدد بالحرارة ، ولتدريس المبادئ فأنهُ يُمكن لمعلم العلوم أن يتبع أكثر من طريقة من الطرائق التدريسية الشائعة في تدريس العلوم ومنها اساليب التفكير الاستقرائي والاستنتاجي.

٤) القوانين العلمية:

هي عبارة عن علاقة كمية بين مفهومين (متغيرين) أو أكثر لوصف ظاهرة معينة وصفاً كمياً ومصاغ بصيغة رياضية ومن الامثلة عليها: قانون الجاذبية ، قانون مندل، قانون بويل.

٥) النظريات العلمية:

النظرية العلمية هي تصور ذهني مفترض متكامل يوضح العلاقة بين مجموعة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقواعد والقوانين لتفسير ظاهرة ومن الامثلة عليها: النظرية العامة للغازات، النظرية الموجية لهيجنز.

ثانياً: عمليات العلم (المهارات الاساسية)

يُمكن تقسيم عمليات العلم إلى نوعين هما :

١) **عمليات العلم الأساسية:** تأتي هذه العمليات في قاعدة هرم عمليات العلم ، ويُمكن وصفها بأنها قدرات عقلية أساسية يتعلمها الفرد من أجل مساعدتهِ في استقصاء الظواهر الطبيعية وفهمها ، وبالتالي تعلم عمليات العلم المتكاملة من أجل إستكمال فهم الظواهر الطبيعية وهي تشمل الملاحظة، والتصنيف، التواصل، القياس، التنبؤ، الاستدلال، استخدام الارقام.

٢) **عمليات العلم المركبة (التكاملية):** ويُمكن وصفها بأنها قدرات عقلية عالية أو إنها قدرات تأتي في قمة هرم عمليات العلم ، وهي تشمل التفسير والتجريب والتعريف الإجرائي وضبط المتغيرات وفرض الفروض،الرسم البياني.

اهداف العلم:

١) **الوصف:** العلم يهدف الى وصف الظواهر الطبيعية والبيولوجية المختلفة المحيطة بالإنسان اعتماداً على دقة الملاحظة واستخدام الاجهزة والادوات العلمية.

٢) **التفسير:** أن عملية تفسير الظواهر تحتاج الى ادراك العلاقات بين الظواهر المراد تفسيرها وبين المتغيرات التي تلازمها أو تسبقها، والعلم لا يقف عند تفسير الظواهر المحددة فقط وإنما يهدف الى ايجاد تعميمات تفيد في تفسير اكبر عدد ممكن من الظواهر.

٣) **التنبؤ:** هو عملية استنتاج يقوم بها الباحث لبناء معرفة سابقة بظاهرة معينة، وعملية الاستنتاج لا تعتبر صحيحة ألا إذا ثبتت صحة النتائج.

والتنبؤات يجب ان تكون مصاغة بشكل قانون او نظرية علمية وهذا لا يتحقق من دون فهم الواقع، ويتحقق هدف التنبؤ بتوفير فرص السيطرة على الظواهر والتحكم في العوامل المسببة لحدوثها بالطريقة التي تجعل هذه الحوادث لصالح الانسان ومنفعته.

٤) **الضبط والتحكم:** الضبط كهدف رئيسي يزيد من قدرة الانسان على التحكم في بيئته، فضبط الظاهرة يتوقف على مدى صحة تفسيرها ومعرفة الاسباب الحقيقية المسببة لها وفي الوقت نفسه تزداد القدرة على ضبط الظاهرة والتحكم فيها كلما زادت القدرة على التنبؤ بها.

خصائص العلم:

١) **التراكمية:** هي أن العلم يسير في خط متواصل فالنظريات الجديدة في مجال العلم تحل محل النظريات القديمة إذا أثبتت النظريات الجديدة خطأ النظريات القديمة وهذا ما يميز المعرفة العلمية عن المعرفة الفلسفية ، بمعنى أن المعرفة الفلسفية لا تتراكم.

٢) **التنظيم:** يقصد به تنظيم العالم الخارجي وتصنيف الظواهر من أجل دراستها فالتفكير العلمي يعتبر منهجاً في تنظيم افكارنا وعدم تركها حرة طليقة من دون الزامها بقواعد وبقوانين.

٣) **الموضوعية:** العلم يتميز بالموضوعية ويقصد بذلك ان يبتعد الباحث عن الأهواء والميول الذاتية والاغراض الشخصية عند بحثه او دراسته لظاهرة ما، فهو يراعي الموضوعية عند جمع البيانات وتفسيرها ويراعي الامانة في نقل نتائج دراسات الاخرين وابحاثهم من دون تحريف أو تغيير.

٤) **التعميم:** يقصد بالتعميم الانتقال من الحكم الجزائي إلى الحكم الكلي بحيث يدرس العلم الظاهرة من خلال عينة، وعند الوصول إلى نتيجة معينة يتم تعميمها على المجتمع الأصلي،وذلك نظرا لتعذر دراسة المجتمع الأصلي بالكامل .

٥) **الشمولية واليقين:** العلم يمتاز بالشمولية واليقين فالباحث العلمي لا يدرس مشكلة محددة كهدف بل ينطلق من دراسة المشكلة المحددة أو الموقف الفردي من اجل الوصول الى نتائج وتعميمات تشمل الظواهر المشتركة أو المواقف مع موضوع دراسته.

٦) **الدقة والتجريد:** العلم يمتاز بالدقة والتجريد وتحديد العبارات والالفاظ تحديداً دقيقاً، فالعلم يستخدم لغة واضحة لا يشوبها الغموض واللبس، واللغة التي يستخدمها العلم في تعبيراته هي لغة الارقام والقياس الكمي واللغة الرياضية وهو يتحدث بلغة الارقام ونسب الاحتمال.

٧) **العلم نشاط انساني واجتماعي:** العلم يهدف بالدرجة الاولى الى زيادة فهم الانسان لبيئته وللظواهر الطبيعية المحيطة به، فالعلم وثيق الصلة بالمجتمع فهما يتفاعلان معاً ويؤثر كل منها في الاخر فالمجتمع يتطور بتأثير العلم وتقنياته كما ان العلم ينمو بتأثير الظروف والاتجاهات السائدة في المجتمع.

٨) **العلم ليس نهائي:** لا يوجد اعتقاد بأن العلم قد وصل الى حد الكمال لأن الاعتقاد في ذلك يعني نهاية العلم وجموده، فالعلم في حركة دائبة ومستمرة ، وان استمرار نموه وتطوره هو يعني تطور ونمو الانسان الذي انتجه.