Lecture 1: Scientific Thinking

- *what is science ?*
- *Is derived from the Latin word scientia for knowledge*
- *The state of knowing*
- *Knowledge as distinguished from ignorance or misunderstanding*
- *The systematic study of the natural world*
- *Systematically acquired knowledge that is verifiable*
- *The observation, identification, description, experimental investigation, and theoretical explanation of phenomena*
- *It is a method used by humans to try to make sense of the world (and*
- *universe) in which they live*

- ما هو العلم ؟
- هي كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية scientia التي تعني المعرفة
- حالة المعرفة
- المعرفة متميزة عن الجهل أو سوء الفهم
- الدراسة المنهجية للعالم الطبيعي
- المعرفة المكتسبة بشكل منهجي والتي يمكن التحقق منها
- الملاحظة والتعرف والوصف والتحقيق التجريبي والتفسير النظري للظواهر
- إنه طريقة يستخدمها البشر لمحاولة فهم العالم (والكون) الذي يعيشون فيه

Definition of science

- ***Definition of science***

- *it is organized knowledge, especially when obtained by observation and testing of facts, about the physical world, natural laws and society*

- تعريف العلم

- هو معرفة منظمة، خاصة عندما يتم الحصول عليها عن طريق الملاحظة واختبار الحقائق، حول العالم المادي والقوانين الطبيعية والمجتمع

Thinking Like Scientist

* التفكير مثل العلماء

- يبدأ تفكير العالم من خلال الملاحظة
- الملاحظة هي أداة تجميع المعلومات حول الاحداث او العمليات بطريقة منظمة وحذرة
- الفرضيات هي حلول علمية مقترحة تفسر لمجموعة من الملاحظات المقدمة
- يمكن تأكيد الفرضة أو نفيها

Objective of science

- ***Objective of science***
- *Science is a "tool" to seek the truth*
- *What is the truth?*
- *Can we ever know the truth?*
- *A scientist who conducts research would utilise his/her five senses*
- *Sight*
- *Hearing*
- *Smell*
- *Touch*
- Taste

- هدف العلم
- العلم هو "أداة" للبحث عن الحقيقة
- ما هي الحقيقة؟
- • هل يمكننا أن نعرف الحقيقة؟
- العالم يقوم بالبحث باستخدام حواسه الخمس
- رؤية
- سمع
- يشم
- يلمس
- ذوق

What is the Scientific thinking?

- *Scientific thinking is the process of reviewing ideas using science, observations, investigational processes, and testing them to gain knowledge.*
- *The goal is to make outcomes of knowledge that may be meaningful to science.*
- *The scientific method is how scientists and researchers apply their scientific thinking.*

- التفكير العلمي هو عملية مراجعة الأفكار باستخدام العلم والملاحظات وعمليات التحقيق واختبارها لاكتساب المعرفة.
- الهدف هو تحقيق نتائج معرفية قد تكون ذات معنى للعلم.
- الطريقة العلمية هي الطريقة التي يطبق بها العلماء والباحثون تفكيرهم العلمي.

Most important parts of scientific thinking:

- *using empirical evidence*
- *practicing logical reasoning*
- *possessing a skeptical attitude*

- *Scientific and critical thinking require that one reject blind faith, authority, revelation, and subjective human feelings as a basis for reliable belief and knowledge.*

- استخدام الأدلة التجريبية
- ممارسة التفكير المنطقي
- امتلاك موقف متشكك

- يتطلب التفكير العلمي والنقدي أن يرفض المرء الإيمان الأعمى والسلطة والوحي والمشاعر الإنسانية الذاتية كأساس للاعتقاد والمعرفة الموثوقة.

Empirical evidence:

- *evidence that one see, hear, touch, taste, or smell.*
- *It is evidence that others can experience.*
- *It is repeatable.*
- *Another name for empirical evidence is natural evidence: the evidence found in nature.*

- الأدلة التجريبية: الأدلة التي يرى بها الإنسان، السمع، اللمس، الذوق، أو الشم.
- إنه دليل يمكن للآخرين تجربته.
- إنه قابل للتكرار.
- اسم آخر للدليل التجريبي هو الدليل الطبيعي: الدليل الموجود في الطبيعة.

Authoritarian evidence

- ***Authoritarian evidence**: what authorities (people, books, billboards, television commercials, etc.) tell you to believe*
- *The most common alternative to empirical evidence.*
- *Education relies almost entirely upon authoritarian evidence. Teachers, instructors, and professors are generally considered to be reliable and trustworthy authorities, but even they should be questioned on occasion.*

- الدليل الاستبدادي: ما تطلب منك السلطات (الأشخاص، والكتب، واللوحات الإعلانية، والإعلانات التلفزيونية، وما إلى ذلك) أن تصدقه البديل الأكثر شيوعا للأدلة التجريبية.
- ويعتمد التعليم بشكل شبه كامل على الأدلة الاستبدادية.
- يعتبر المعلمون والمعلمون والأساتذة عمومًا سلطات موثوقة وجديرة بالثقة، ولكن يجب استجوابهم في بعض الأحيان.

Rationalism

- Logic allows us to reason correctly, but it is a complex topic and not easily learned.
- Logic is a skill or discipline that must be learned within a formal educational environment.
- Often logical reasoning requires a struggle:
  - emotions are not evidence
  - feelings are not facts
  - subjective beliefs are not substantive beliefs

- يسمح لنا المنطق بالتفكير بشكل صحيح، لكنه موضوع معقد وليس من السهل تعلمه.
- المنطق هو مهارة أو نظام يجب تعلمه في بيئة تعليمية رسمية.
- غالبًا ما يتطلب التفكير المنطقي صراعًا: العواطف ليست دليلا المشاعر ليست حقائق المعتقدات الذاتية ليست معتقدات موضوعية

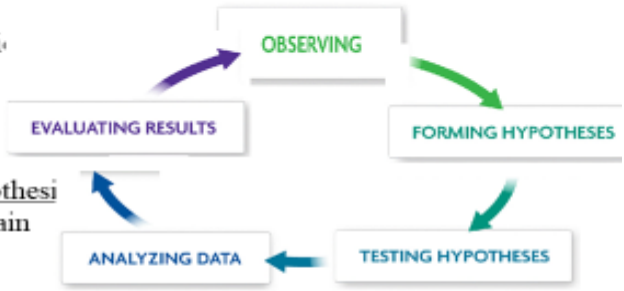
Skepticism

- **Skepticism**: constant questioning of your beliefs and conclusions.
- Good researchers constantly examine the evidence, arguments, and reasons for their beliefs.
- Question the truth and reliability of the knowledge claims of others and the knowledge you already possess.

- الشك: التشكيك المستمر في معتقداتك واستنتاجاتك.
- يقوم الباحثون الجيدون بفحص الأدلة والحجج والأسباب التي تدعم معتقداتهم باستمرار.
- شك في حقيقة وموثوقية ادعاءات الآخرين بالمعرفة والمعرفة التي تمتلكها بالفعل.

Scientific Process:

- 1- Scientists make observati
- 2. Scientists record observations as data.
- 3. Scientists form a hypothesi – an educated guess to explain data
- 4. Scientists test their hypotheses in an experiment to see if they were right



- 1- العلماء يقومون بالملاحظات
- 2. يسجل العلماء الملاحظات كبيانات.
- 3. يقوم العلماء بتكوين فرضية – تخمين مدروس لتفسير البيانات.
- 4- يختبر العلماء فرضياتهم في تجربة لمعرفة ما إذا كانت صحيحة

Cont----- Scientific thinking and Processes:

- *Parts of an experiment:*
- *Independent variables are changed by the scientist*
- *Dependent variables are measured by the scientist*
- *Constants are conditions the scientist keeps the same.*
- *Data are recorded observations.*

أجزاء من التجربة:
يتم تغيير المتغيرات المستقلة من قبل الباحث
يتم قياس المتغيرات التابعة من قبل العالم (الباحث)
الثوابت هي شروط يبقيها العالم على حالها.
البيانات هي الملاحظات المسجلة

المتغير المستقل
↓
يؤثر
↓
في المتغير التابع.

Cont----- Scientific thinking and Processes:

- *A theory explains all current observations.*
- *A theory is supported by a wide range of scientific evidence.*
- *Theories can change based on new evidence.*

- تشرح النظرية جميع الملاحظات الحالية.
- يتم دعم النظرية من خلال مجموعة واسعة من الأدلة العلمية.
- يمكن أن تتغير النظريات بناءً على أدلة جديدة.