

منذ فجر التاريخ يتعلم الانسان الحقائق والافكار بالصدفة والمحاولة والخطأ، على سبيل المثال ربما يكون الانسان الأول تعلم أشعال النار بالصدفة والمحاولة والخطأ، وتعلم التمييز بين الاعشاب السامة والاعشاب المفيدة بالتجربة. وبالإضافة إلى الخبرة يعتمد الانسان أيضا على المنطق والاستنتاج من خبرات الآخرين. وحيث ان الانسان مميز بالعقل فعندما تتراكم لديه الخبرات يستنتج منها تعميمات، ثم ينقل خبراته وتعميماته إلى الجيل الذي يليه. ومن جيل إلى جيل تراكت المعارف العامة.

## التفكير والبحث العلمي

قبل ان يصل الانسان إلى طريقة التفكير والبحث العلمي كن الفضول هو المحرك الاساسي لكشف اسرار الطبيعة، حتى الاطفال بدافع الفضول يسألون أسئلة مثل:

- لماذا لون السماء أزرق؟
- لماذا نطلق على النقاط اللامعة في السماء نجوم؟ ولماذا تتحرك؟

وقبل ان يصل الانسان في العصر الحديث إلى النضج الفكري وقبل ان تصل البشرية إلى الرشد العقلي كانت هناك تفسيرات للطواهر الطبيعية ترجح السحر والقوى الخارقة فالشمس في رحلتها اليومية هي عربة الآلهة.

## استنتاج القواعد والمفاهيم

يلاحظ الانسان الاحداث بطريقة مباشرة بالحواس الخمسة أو بطريقة غير مباشرة بالتأمل، ثم يسجل ملاحظاته بطريقة رمزية مستخدما الكلمات والارقام. أنظر إلى الجمل التالية

- يوجد ١٢ كتاب على مكتب الدكتور علاء الآن
- ليلة أمس هبت عاصفة على مدينة الاسكندرية
- الساعة الآن الثالثة بعد الظهر ودرجة الحرارة الآن ٢٨ مئوية
- سيارة أحمد تقطع ٣٨٥ كيلومتر لكل ٤٠ لتر بنزين

العبارات السابقة تمثل حقائق ولكنها غير مكتملة لأنها لا توضح مناسبة الحدث والعلم يحول مثل هذه الحقائق إلى قوانين وتعميمات واستنتاجات مثل:

- اساتذة الجامعات يحتفظون بالعديد من الكتب على مكاتبهم
- تهب العديد من العواصف على مدينة الاسكندرية في فصل الشتاء
- أعلى درجة حرارة تكون في فترة ما بعد الظهر
- سيارة أحمد تستهلك لتر بنزين كل ٩.٦ كيلومتر

الفرق بين العبارات في المجموعة الأولى والعبارات في المجموعة الثانية هو ان العبارات في المجموعة الأولى تصف أحداث فردية والعبارات في المجموعة الثانية استنتاج وتصف فئات من الاحداث

لكني نستخرج من الاحداث الفردية استنتاج يجب ان يكون الحدث الفردي :

- واحد من فئة
- ويلاحظه أكثر من فرد
- ويوصف بمصطلحات موحدة وبلغة يفهمها المتخصصين

وكلما اقترب الوصف من اللغة الكمية الرياضية كلما كان الاستنتاج أكثر دقة ولذلك نجد ان وصف الطواهر الفيزيائية مثل الضوء والصوت والكهرباء أكثر دقة.

وكلما ابتعد الوصف عن اللغة الكمية كلما كان الاستنتاج أقل دقة ولذلك نجد ان وصف الطواهر النفسية مثل الالم والفرح والخوف وما نراه في الحلم أقل دقة لأن ما تشعر به أو تراه في الحلم لا يلاحظه الآخرين.

ومن هنا كانت مصادر البحث العلمي كالتالي

- يوجد تفسير لكل ظاهرة
- الكون منظم ومنتظم
- لا يوجد نتيجة بدون سبب
- يوجد العديد من موضوعات المعرفة لم تخضع للتفكير العلمي بعد
- التفكير العلمي لا يخضع للسلطة وانما على فحص الوقائع وهذا يتطلب الملاحظة والتجربة

التفكير العلمي يتطلب الدقة

#### دقة الصياغة للعلاقات السببية

Sufficient cause	سبب كافي
Necessary cause	سبب ضروري
Sufficient and Necessary cause	سبب كافي وضروري
Contributory cause	سبب مشارك

- لو ان التدخين سبب كافي لسرطان الرئة لأصيب كل مدخن بسرطان الرئة
  - لو ان التدخين سبب ضروري لسرطان الرئة لأصيب كل مدخن بسرطان الرئة ولا يصاب غير المدخن بسرطان الرئة أبدا
  - لو ان التدخين سبب كافي وضروري لسرطان الرئة كل مدخن يصاب بسرطان الرئة والمدخنين فقط هم الفئة التي تصاب بسرطان الرئة
  - لو ان التدخين سبب مشارك والاسباب الأخرى تم التحكم فيها نستنتج ان المدخنين لديهم نسبة أعلى من الاصابة عن غير المدخنين
- وحيث ان هذا هو الحال بالفعل نستنتج ان التدخين سبب مشارك
- التفكير العلمي يتطلب التجريب والتجريب يتطلب ضبط المتغيرات التي من المحتمل ان تمثل اسباب
- مثال: دراسة إحصائية تدعي ان الاصابة بالازمة القلبية تنخفض بين سكان وجه قبلي عن سكان وجه بحري بنسبة النصف بسبب تناول سكان وجه قبلي لعصير القصب بكثرة.
- هل نستطيع ان نستنتج من هذه الدراسة الاحصائية ان تناول عصير القصب بكثرة يمنع حدوث الازمة القلبية؟ بالطبع لا
- لأن هناك العديد من الاختلافات في أسلوب الحياة لكل من سكان وجه قبلي وسكان وجه بحري مثل:

- نوع الغذاء
- عادات العمل
- الظروف المناخية
- التدخين
- التنقل
- تلوث الهواء
- العوامل الوراثية
- الخ.....

#### انواع العلاقات السببية

**سببية خطية:** حيث A سبب B لكن B ليس لها تأثير على A  
أمثلة: تأثير الشمس على درجة حرارة الأرض، حيث الشمس تدفأ الارض ولكن درجة حرارة الأرض ليس لها تأثير على درجة حرارة الشمس

**سببية دائرية:** دائرة الحرب ودائرة السلام

**دائرة الحرب:** حيث A سبب B و B تسبب زيادة في A وزيادة A تسبب زيادة في B وهكذا حتى تصل إلى نقطة الانفجار ( وتعرف ايضا بالحلقة الخبيثة)

أمثلة: (☹) العنف المتبادل والحرب) و(☺) الحب المتبادل والود). والتغذية الراجعة المتبادلة بين الميكروفون والسماعة

دائرة السلام: حيث A سبب B وزيادة B تسبب نقصان في A  
أمثلة: ارتفاع درجة حرارة الجسم تسبب عرق والعرق يسبب انخفاض درجة حرارة الجسم. وجميع الوظائف الحيوية في جسم الانسان تعمل وفقا لهذه الدائرة السببية.

سببية سلسلية: حيث كمية قليلة جدا من A تسبب تكاثر عنقودي لـ B  
أمثلة: الانفجارات- تكاثر الخلايا – البكتريا – الخميرة – تكاثر الانواع

## أهم المعايير الدولية للتفكير العلمي

**الوضوح:** يجب ان تصاغ مشكلات البحث العلمي والمناقشات العلمية في جمل واضحة  
**الواقعية:** قد تكون الجملة واضحة ولكن ليست واقعية (معظم الفقرات تزن ١٥٠ كيلوجرام)  
**الدقة:** قد تكون الجملة واضحة وواقعية وليست دقيقة (في الدورق ماء ساخن)  
**الصلة:** قد تكون الجملة واضحة وواقعية ودقيقة ولكن ليس لها صلة بالموضوع (العديد من الاذكيا يؤمنون بالتنجيم) اذا استخدمت الجملة دفاعا عن التنجيم فهي لا تمت بصلب الموضوع بصلة.  
**العمق:** قد تكون الجملة واضحة وواقعية ودقيقة وذات صلة بالموضوع ولكن تفتقر للعمق (قل لا للمخدرات) جملة ينطبق عليها كل ما سبق ولكنها تتعامل مع مشكلة الادمان بسطحية دون توضيح للتفاصيل المعقدة.  
**المنطق:** قد تكون الجملة واضحة وواقعية ودقيقة وذات صلة بالموضوع وتوضح تفاصيل ولكنها تمثل استنتاج خطأ نتيجة لوجود مقدمة مستترة.  
**المجال:** قد يتوفر في الجملة كل ما سبق ولكن ترتبط بمجال محدد ولا تصلح لمجال آخر (مصادر هندسة أفليدس لا تصلح لهندسة ريمان أو هندسة لوباشيفسكي)