الإشكالية الرابعة : فلسفة العلوم

3- العلوم التجريبية

تصميم الدرس

موضوع العلوم التجريبية :

أولا : علوم المادة الجامدة

ثانيا – علوم المادة الحية

(علوم الأحياء) – (البيولوجيا)

http://www.onefd.edu.dz

جميع الحقوق محفوظة ©

موضوع العلوم التجريبية :

تتفرع العلوم التجريبية إلى فرعين :

– علوم المادة الجامدة كالفيزياء و الكيمياء و علم الفلك و مختلف فروعها.

– علوم المادة الحية أو علوم الأحياء (البيولوجيا) .

فهي إذن العلوم التي تدرس الظواهر الطبيعية بهدف معرفة العلاقات الثابتة التي تربط بينها أي القوانين التي تحكم هذه الظواهر. و بما أن الظواهر الطبيعية هي ظواهر واقعية حسية – على خلاف موضوع الرياضيات المتمثل في الكم المجرد – فإن المنهج الذي تعتمد عليه هذه العلوم هو المنهج التجريبي الاستقرائي .

و ينبغي أن تنتبه، أيها الدارس, إلى أن هناك من يعتبر العلوم الإنسانية علوما تجريبية كذلك باعتارها تطبق المنهج التجريبي بطريقتها الخاصة، غير أن هذه قضية محل خلاف سنتناولها في موضع لاحق.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

أولا : علوم المادة الجامدة

I- منهج علوم المادة الجامدة :

أيها الدارس... هب أنك خرجت من البيت، و وقع نظرك عن بعد على أناس تجمعوا، فما هو مسارك للتعرف على ما وقع ؟

إنك في بداية الأمر تركز مشاهدتك للحادث (تلاحظ) ، فيخطر ببالك تفسير لما رأيته (فرضية) ، ثم تحاول أن تتحقق بنفسك إما بمساءلة الناس أو بالاقتراب من التجمع..(و هذا نوع من التجريب° ، فتصل إلى النتيجة أو التفسير النهائي).

تلك هي تقريبا الخطوات التي يتبعها العالم الباحث في مجال العلوم التجريبية.

تطبق هذه العلوم المنهج التجريبي الاستقرائي الذي يحتوي على أربع مراحل هي : الملاحظة الفرضية ، التجربة و أخيرا القانون العلمي.

1- الملاحظة Observation :

إنها مشاهدة الظواهر على ما هي عليه بغية التعرف على عناصرها

و محاولة تفسيرها. إن الملاحظة العلمية تختلف عن الملاحظة اليومية، فالملاحظة اليومية عابرة (أي غير مركزة) و بسيطة (أي غير مجهزة) وذاتية (لأنها لا تخلو من النفعية وتأثير العوامل الذاتية ، مثلا: ما يهمنا من الماء في الحياة اليومية هو كونه مادة صالحة للشرب أو الغسيل أو السقي...) ومن هنا نحكم على هذا النوع من الملاحظة بالسذاجة. أما الملاحظة العلمية فهي مركزة و مجهزة بالأدوات و موضوعية و تهدف

http://www.onefd.edu.dz

إلى المعرفة لا غير، فهي تحدد الموضوع الملاحظ تحديدا كاملا خاليا من الشوائب. و ما دامت الأشياء والحوادث في محيطنا مترابطة وليست معزولة عن بعضها، وما دام الإنسان أيضا بالفطرة يميل إلى السهل واللذة ويحاول أن يتجنب الصعاب والألم, فإن الملاحظة العلمية لا تتم إلا بعزل كل الشوائب عن الموضوع المراد دراسته وعندئذ يكون قد تم إنشاء الحادث العلمي وتكون الملاحظة علمية حتما. مثلا: الماء كما نستهلكه يوميا ليس بحادث علمي، و لا يصبح حادثا علميا إلا عندما نزيل عنه مختلف الشوائب أي العناصر الزائدة،و نبقي فقط على الأكسجين و الهيدروجين.

ـــ إن تعيين الشيء وعزله لا يتم بالعين المجردة بل بوسائل تساعد على الكشف لما هو دقيق. ونستنتج هنا أن الملاحظة العلمية أنواع :

- الملاحظة البسيطة والملاحظة المجهزة.
- الملاحظة الكيفية (تهدف إلى الوصف) و الملاحظة الكمية (تهدف إلى القياس).

كما أن الملاحظة العلمية لا تتحقق إلا بشروط وهي:

- دقة الأجهزة المستعملة .
- الحرص على مواجهة الطبيعية المعقدة والتي تقضي التسلح بالموضوعية و التحرر من تأثير العوامل الذاتية.
- يجب أن تكون الملاحظة العلمية هادفة غرضها الوحيد هو تفسير الظواهر المدروسة.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

2- الفرضية Hypothèse:

بعد أن يلاحظ العالم الظاهرة الطبيعية ، يخطر بباله تفسير لها نسميه بالفرضية. ترى ما هي الفرضية؟ إنها التفسير المؤقت الذي يقدمه العالم الباحث للظاهرة التي يدرسها و الذي يتم التحقق منه بالتجربة. و لذلك فقد اعتبرها غوبلو "قفزة في المجهول" ما دامت غير نهائية . أما مصادر الفرضية فهي عديدة منها :

2-1- مصادر الفرضية:

أ- الملاحظة بغية إنشاء الحادث العلمي و وضع تفسير له.

ب- الصدفة.

ج ــ تطور العلوم لأن الحقائق العلمية يؤسس بعضها على البعض.

د ــ حاجة الإنسان: و قد قيل في ذلك أن الحاجة أم الاختراع.

ه ــ الحدس: قد تظهر الفكرة فجأة دون عناء وهذا ما لوحظ في تاريخ العلم مثل اكتشاف أرخميدس Archimède لقانون الأجسام الطافية .

2-2- شروط الفرضية العلمية :

أــ يجب أن تكون نابعة من الواقع المدروس.

ب ــ يجب أن تكون قابلة للتحقيق (ألا تتضمن تفسيرا ميتافيزيقيا).

جـــ ــ يجب ألا تتناقض مع حقائق علمية سابقة.

د ــ ألا تحتوي على تناقض منطقي داخلي.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

3- التجربة (أو التجريب)Expérimentation:

إن الفرضية تفسير جدي و هادف و لكنه مؤقت و لا يمكن اعتماده كتفسير نهائي، لذا وجب التأكد منه بالتجريب . و لذلك تعرف التجربة بأنها: إعادة تكرار الظاهرة ضمن شروط يصطنعها العالم قصد التحقق من صحة الفرضية التي تم اعتمادها كتفسير مؤقت لها. و للتجربة مزايا كثيرة مقارنة بالملاحظة نلخصها فيما يلي :

- التجربة وسيلة التأكد من الفرضية .

- إمكانية تكرار الظاهرة، إذ هناك ظواهر لا تقع في الطبيعة إلا بصفة نادرة، أما التجربة فتسمح بإمكانية تكرارها متى اقتضى البحث ذلك.

- إمكانية تغيير شروط الظاهرة.

- عزل الحوادث المتشابكة عن بعضها البعض.

و لذلك فقد قال العالم كوفييه Cuvier " إن الملاحظ يصغي إلى الطبيعة أما المجرب فيسألها و يرغمها على الجواب"

و لا ينبغي أن نفهم من هذا أن التجربة تقع دائما في المخابر و أن جميع الظواهر قابلة للتجارب المخبرية، ذالك أن هناك ظواهر طبيعية نادرا ما تقع

و إذا وقعت فلا يمكن تكرارها ضمن الشروط المصطنعة مثل الظواهر الفلكية. و لذلك يلجأ العلماء إلى وسائل أخرى للتحقق من صحة فرضياتهم كالملاحظة أو المقارنة..

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

4- القانون العلمي Loi scientifique :

إن الملاحظة و التجربة تتم على حوادث جزئية و خاصة، فإذا أثبت التجريب

صحة الفرضية التي تم اعتمادها كتفسير أولي للظاهرة، فسيتم تعميمها على جميع الظواهر التي هي من نفس النوع و يرتفع هذا التفسير عندئذ إلى مرتبة القانون العلمي. و هذا هو منهج الاستقراء.

فالقانون العلمي هو التفسير المتضمن للعلاقات الثابتة بين الظواهر الطبيعية.

و قد تجاوز العلم التفسيرات الوصفية الكيفية إلى التفسيرات الكمية التي يعبر عنها بالقياس الرياضي.

أيها الدارس...

تعرفت الآن على خطوات المنهج التجريبي. لكن تطبيق هذه الخطوات ليس بالأمر الهين الذي قد يتبادر إلى الذهن ، فهو يفرز مجموعة من المشكلات الفلسفية التي سنتناولها بالدراسة فيما يلي.

المشكلة الأولى: دور العقل و التجربة في المعرفة العلمية

إذا كان البحث العلمي في مجال الظواهر الطبيعية يعتمد على الملاحظة و التجربة، و كانت الملاحظة و التجربة تطلعاننا على المعطيات الحسية فهل هذا يعني أن المعرفة العلمية تعتمد على معطيات التجربة الحسية؟ و إذا كان الأمر كذلك، فهل هذا يعني أن دور العقل ثانوي؟

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

1- موقف النظرية التجريبية :

يرى أنصار هذا المذهب أن للتجربة الدور الرئيسي في المعرفة العلمية، وحججهم على ذلك هي:

* **الملاحظة** : إذا كان العالم الباحث يبدأ بملاحظة الظواهر، فهذا يعني أن نقطة الانطلاق في البحث العلمي هي معطيات الحس و ليس ما يفترضه العقل.

* **الفرضية** : يرى التجريبيون أن الفرضية لا دور لها في البحث العلمي لأنها خيالية. في نظرهم " حوادث ملاحظة جيدا أفضل من كل فرضيات العالم". فيكفي أن نشاهد التسلسل بين الحوادث الطبيعية لندرك العلاقات بينها. و هذا معناه أن التجريبيين يقللون من شأن البناء العقلي في المعرفة العلمية.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

* **التجربة:** يرى التجريبيون أن العقل لا يستطيع أن يحكم على الصحة أو الخطأ إلا بالرجوع إلى **التجربة**. و قد ذهب الفيلسوف استيوارت مل إلى حصر مجموعة قواعد يمكنها أن تعصم العقل من الخطأ، تسمى **بقواعد الاستقراء**، و هي :

القاعدة	تعريفها	رمزها	تقييمها
قاعدة الاتفاق (التلازم في الوقوع)	إذا كانت ظاهرة تقع في أحوال مختلفة، و كانت دوما مرفوقة بعنصر ثابت، إذن هذا العنصر هو سبب وقوع تلك الظاهرة.	- الظاهرة س تقع في الحالة أ ب ج - الظاهرة س تقع في الحالة ب ع ك * إذن ب سبب س	- إن تعاقب ظاهرتين ليس دليلا كافيا على أن إحداهما سبب للأخرى. فالليل يعقبه النهار لكن هذا لا يعني أنه سببه. - من المحتمل أن ب تكون مركبة بدورها من عدة عناصر أحدها هو السبب الحقيقي لوقوع س.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

قاعدة الاختلاف (التلازم في التخلف)	إذا وقعت ظاهرة في حالة مرفوقة بعناصر معينة، ثم غابت بغياب أحد هذه العناصر، فإن العنصر الغائب هو علة غياب الظاهرة	- الظاهرة س تقع في الحالة أ ب ج - الظاهرة س تغيب في الحالة أ ب * إذن غياب ج سبب غياب س	من الصعب أن نطمئن إلى أن ظاهرتين قد اتفقتا في كل شيء و اختلفتا في شيء واحد فقط.
قاعدة البواقي	لدينا ظاهرة مؤلفة من عدة عناصر تنشأ عنها ظاهرة مؤلفة من عدة عناصر. استطعنا أن نربط كل عنصر من الظاهرة الثانية بسببه من الظاهرة الأولى، ما عدا واحدا في كل منهما، نستنتج أن العنصر الباقي في الظاهرة الأولى هو علة العنصر المتبقي في الظاهرة الثانية	- الظاهرة أ ب ج تنشأ عنها الظاهرة س ص و. - عرفنا أن أ هو سبب ص ، و أن ج هو سبب س. * إذن ب هو سبب و.	لا يمكن تطبيق هذه الطريقة إلا في العلوم التي بلغت درجة كبيرة من التقدم و التي يمكنها أن تحلل الظواهر تحليلا كافيا يسمح بمعرفة جميع العناصر التي تتألف منها الظواهر.

http://www.onefd.edu.dz
جميع الحقوق محفوظة ©

قاعدة التلازم في التغير	**إذا كان كل تغير يقع في حادثة يتبعه و يلازمه تغير يقع في حادثة أخرى، نتج عن ذلك أن بين الحادثتين علاقة سببية.**	**الظاهرة ج تلازمها الظاهرة ب** **- تتغير ج لتصبح ج1 فيلازمه تغير ب لتصبح ب1.** **- تتغير ب لتصبح ب2 فيلازمه تغير ج لتصبح ج2.** *** بين ج و ب علاقة سببية**	**- إن هذه الطريقة تتركنا في حيرة : أي الظاهرتين سبب و أيهما نتيجة ؟** **- و مع ذلك تعتبر هذه القاعدة أفضل من سابقتها لأنها تناسب مفهوم القانون العلمي الحديث كما سنرى.**

* **القانون العلمي** : يرى التجريبيون أن القانون العلمي لا يتضمن أي تفسير نابع من خيال العقل، بل هو مجرد تعبير عن العلاقات الثابتة بين الظواهر الطبيعية.

تقييم حجج النظرية التجريبية :

- فيما يتعلق بالملاحظة : ليس صحيحا أن الملاحظة هي بداية البحث العلمي، بل البداية هي تساؤل **العقل** الناتج عن تعارض بين فكرة سائدة في الماضي و ظهور حادثة جديدة تتناقض مع هذا الاعتقاد السابق. عندما تساءل العالم طوريشللي عن سبب عدم ارفاع الماء إلى أكثر من 10.33 م، فلأن هذه الحادثة تتنافى مع ما كان معتقدا في الماضي من أن الطبيعة تخاف من الفراغ حسب أرسطو.

- فيما يتعلق بالفرضية : إن الطبيعة لا تمنح للعالم العلاقات بين الظواهر جاهزة منذ الوهلة الأولى، بل هذه العلاقات مختفية، فعلى العالم

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

إذن أن يتخيلها و أن يفترضها **بعقله** قبل أن يتحقق منها. كما أن دور الفرضية يتمثل في كونها تحدد إطار التجربة.

– فيما يتعلق بالتجربة : تعتبر قواعد استيوارت مل – رغم قيمتها العلمية– مجموعة من الطرق العملية العلمية التي من شأنها أن يهتدي بها العالم إلى اكتشاف العلاقات بين الظواهر. لكن التجربة مجرد طريقة عملية و علمية

و لا يمكنها أن تحكم على الصحة أو الخطأ ، بل الحكم النهائي يرجع دائما إلى العقل.

– فيما يخص القانون العلمي : صحيح أن القانون العلمي يعبر عن العلاقات

الثابتة بين الظواهر، لكنه ليس وصفا أعمى، بل صياغته عقلية و بناؤه عقلي

وفق تقدير كمي دقيق.

2– الاتجاه العقلي :

و هو المذهب الذي يرى أن المعرفة عموما تعتمد على العقل لا على معطيات التجربة. فإذا كان قدماء المذهب العقلي يعتبرون المعرفة فطرية أو تعتمد على مبادىء فطرية، فإن أنصاره في العصر الحديث يستبعدون فطرية المعرفة، لكنهم يعتبرون أن الدور الأساسي في اكتشافها هو العقل.

و من أدلة الإتجاه العقلي :

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

– إن الظواهر الطبيعية تعطى لنا في أول وهلة كمادة خامة ، فعلى العقل أن يعيد بناءها و تنظيمها وفق منهج معين، أي أن يحولها إلى ظواهر علمية،

و في ذلك يقول لوروا Le Roy: " الحوادث يحدثها (يبنيها) العالم".

– إن العلاقات بين الظواهر الطبيعية خفية لا تظهر للحواس، فعلى العقل أن يتخيلها و يفترضها قبل أن يتحقق منها، فقد وصف برونشفيك اكتشاف العالم طوريشلي للعلاقة بين الضغط الجوي و ارتفاع السوائل قائلا : " إن اكتشاف طوريشلي هو اختراع".

– كما ذهب الفيلسوف الفرنسي غاستون باشلار G. Bachelard إلى أن المعرفة العلمية تتطلب قطع الصلة مع المعرفة الحسية ، و هي بذلك تشترط صفات عقلية خاصة.

– إن القانون العلمي ليس مجرد وصف لمعطيات التجربة، بل هو بناء عقلي جديد، و صياغة رياضية للعلاقات بين الظواهر.

تقييم الاتجاه العقلي: لكن النظرية العقلية تبالغ في دور العقل مهملة دور التجربة ، فالعقل في دراسته للظواهر الطبيعية لا يستطيع أن يجزم بصفة نهائية صحة افتراضاته إلا بالتجربة.

النتيجة : تعتمد المعرفة العلمية على معطيات التجربة و بناء العقل في نفس الوقت.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

المشكلة الثانية : السببية العلمية و القانون العلمي

أيها الدارس... قلنا أن العلم عندما يدرس الظواهر الطبيعية، فهو يسعى

إلى تفسيرها، و يكون تفسيرها بمعرفة العلاقات التي تربط بينها. لكن ما نوعية هذه العلاقات؟ فمثلا عندما نلاحظ تبخر الماء عند وقوع الحرارة، هل نستطيع أن نجزم بأن الحرارة **سبب** تبخر الماء ، أم نصف ما نشاهده فقط بقولنا بين الحرارة و **تبخر الماء علاقة ثابتة. بعبارة أخرى** هل العلم يبحث عن العلاقات السببية فيعتمد على قاعدتي التلازم في الحضور و التلازم في الغياب أم عن العلاقات الثابتة فقط فيعتمد على قاعدة التلازم في التغير؟

1- تطور فكرة السببية:

كان اهتمام القدماء منصبا حول معرفة أسباب وقوع الظواهر الطبيعية أو عللها خاصة منها العلل الأولى أي العلل الميتافيزيقية.

و يعرف السبب عموما بـــ: ما يتم به وجود الشيء. أي ما بحضوره تقع الظاهرة و ما بغيابه تغيب هذه الظاهرة وللسببية عدة مفاهيم في تاريخ الفلسفة :

أ- نجد عند أرسطو ما يلي:

ـــ سبب مادي: وهو المادة التي صنع منها الشيء.

ـــ سبب صوري: أي الهيئة التي يكون عليها الشيء.

ـــ سبب فاعل : الكيفية و العوامل التي بها يتم تكوين الشيء.

ـــ غائي: وهو الغاية التي من أجلها وضع الشيء.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

مثلا: المسكن: – المادة ← المكان، الإسمنت، الآجر ...إلخ

– الصورة ← الهيئة التي يكون عليها المسكن

– الفاعل: كيف يتم بناء المسكن ــ التقنيات.

– الغاية: من أجل السكن.

ب– بينما نجد أوغست كونت يرى أن السببية مرت بثلاث مراحل (قانون الأحوال الثلاث) وهي:

– الحالة اللاهوتية: حيث كانت تفسر الظواهر بقوة غيبية مفارقة للظواهر.

ــ الحالة الميتافيزيائية: حيث تفسر الظواهر بقوة محايثة (ذاتية) في الظواهر.

– الحالة الوضعية: وهي مرحلة توصف فيها الظواهر وصفا واقعيا حسب ما هو موجود، و ذلك بإرجاع الظواهر الطبيعية إلى ظواهر طبيعية أخرى.

ج– تغير مفهوم العلة بعد انفصال العلوم عن الفلسفة ، حيث أصبح العلم يكتفي بالنظر في الظواهر و إدراك العلل المباشرة بينها. قال فرانسيس بيكون F.Bacon : "إن العلم لا يبحث إلا عن الأسباب الحقيقية أعني الأسباب التي يمكن مشاهدتها في عالم الحس و التجربة، أما الأسباب الخفية فهي لا تدخل في نطاق العلم."

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

2- إنكار مبدأ السببية: الاقتران بين الظواهر

ذهب الإمام أبو حامد الغزالي إلى أنه لا توجد قوة سببية في الظاهرة تجعلها تحدث ظاهرة أخرى ، بل إن هذه القوة لا يملكها إلا الخالق. فنحن نرى النار تحرق ، لكن خاصية الاحتراق ليست قوة ذاتية في النار بل ذلك يتم بمشيئة الله الذي يستطيع أن يجعل النار غير محرقة.

كما يرى دافيد هيوم أننا لا نرى في الطبيعة قوة مبدعة تنتقل من ظاهرة إلى أخرى أي من العلة إلى المعلول، بل نحن نرى أن الظواهر تتعاقب و تتتابع فقط ، و هذا لا يدل على وجود علاقة سببية بينها، مثال :

كرة البيليارد : كرة تدحرجت فاصطدمت بكرة أخرى و حركتها، فهل معنى هذا أن الأولى سبب والثانية نتيجة؟ بالطبع لا، بل كل ما هناك أن حركة الكرة الأولى تبعتها حركة الكرة الثانية. و كل ما هناك أن العادة اليومية هي التي تولد لدينا الاعتقاد الخاطىء بأن بين الظواهر علاقة سببية.

3- القانون العلمي:

لم تعد وظيفة القانون العلمي هي البحث عن علل الظواهر، بل البحث فقط عن كيفية حدوثها، و قد قال ماخ Mach " كلما تكامل العلم، قل استخدامه لمفهومي العلة و المعلول". و قد عرف أوغست كونت القانون العلمي قائلا :

" عبارة عن العلاقة الثابتة بين حادثتين أو أكثر" . ففي المثال المشهور الماء ← التبخر → درجة الحرارة 100°

↓

توجد علاقة ثابتة فقط و لا توجد علاقة سببية.

http://www.onefd.edu

و معنى هذا أن القانون لا يهتم بإعطاء أسرار هذه العلاقات، بل بالكشف عنها فقط ليتم التعبير عنها بطريقة رياضية وفقا لمبدأ الحتمية القائل أن في نفس الشروط تقع نفس الظواهر. و من صفات القانون العلمي:

- يدرك العلاقات و لا يكشف عن أسرارها.
- له أهمية علمية و عملية لأنه يسمح بالتنبؤ بوقوع الظواهر.
- تتم صياغته رياضيا أي لم يعد يكتفي بوصفه الظواهر.

و قد حرص أوغست كونت على أن القوانين كلها عبارة عن تا (س) أي تابع ومتحول لكننا نجد أيضا أشكالا أخرى من القوانين غير تلك التي ذكرها كونت.

ـ أنواع القوانين العلمية حسب "لالاند"Laland :

ـ قوانين تدل على تركيب الشيء: مثل قولنا أن الماء مركب من هيدروجين وأكسيجين.

ـ قوانين عددية: مثل سرعة الضوء 300 ألف كلم/ثا.

ـ قوانين تفيد علاقات ثابتة.

النتيجة : إذا كان العلم الحديث يبدو أنه علم العلاقات الثابتة بين الظواهر، فإنه في الحقيقة لا يستطيع أن يستغني عن السبب حتى وإن تصورناه مجردا.

المشكلة الثالثة : الحتمية و قوانين المصادفة

ـ إذا كان العلم الحديث علم العلاقات الثابتة فإن الواقع الذي نلاحظه يظهر أمامنا كأجزاء منفصلة. فهذه معادن مختلفة وتلك سيول متنوعة، وملاحظة الباحث وفرضياته وتجاربه تنصب على هذه الأجزاء و بها

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

سيحصل على مفاهيم وأحكام تعبر عن العلاقات بين تلك الظواهر، ثم يعممها على كل الأشياء والحوادث المماثلة لها. وهذا الانتقال من حكم على جزئي ثم تعميمه على كل الأجزاء المشابهة، هو الذي سميناه سابقا بالاستقراء. وبمعنى آخر إنني أنتقل من الخاص إلى العام ــ من حكم على جزئي إلى حكم على كلي ــ فكأننا نحكم على جزء معلوم ونعمم الحكم على المجهول.

أيها الدارس، سبق أن درست في المنطق الصوري، أن ما يصدق على الكل حتما يصدق على الجزء ، أما ما يصدق على الجزء فقد لا يصدق بالضرورة على الكل. فلماذا في مجال العلوم التجريبية، ما يصدق على الجزء ، يصدق على الكل؟ كيف يسمح العالم لنفسه بالحكم على الكل استنادا إلى جزء فقط؟ ما هي الضمانة التي يستند إليها في الانتقال من حكم على خاص إلى حكم على عام ؟

الواقع أن هناك مبدأين أساسيين يعتمد عليهما العالم في ذلك :

المبدأ الأول – مبدأ السببية Principe de causalité: و هو مفاده أن لكل معلول علة ، أي أن كل ظاهرة تقع ضمن شروط معينة ، مثال : نسبة ارتفاع الزئبق أو انخفاضه مرتبطة بنسبة ارتفاع أو انخفاض الضغط الجوي.

و بالتالي فلا يمكن أن تقع أي ظاهرة من أي موع كانت دون أن تخضع لشروط معينة.

المبدأ الثاني– مبدأ الحتمية Principe de déterminisme : و هو الذي يسمح بعملية التعميم أي الاستقراء. و مفاده أن نفس العلل تحدث نفس

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

المعلولات أو بعبارة أخرى إذا تكررت نفس الشروط ، تكررت نفس الظواهر، لأن العالم متسق تجري حوادثه على نظام دائم لا يشذ عنه في الزمان أو المكان أي شيء. و بفضل هذا المبدأ، نحكم على المستقبل بما حكمنا به على الماضي، الأمر الذي يسمح لنا بتوقع الظواهر في المستقبل إذا عرفنا شروط وقوعها.

غير أن المشكلة الآن هي أن هناك حوادث تقع فجأة و لا يستطيع العالم أن يتنبأ بوقوعها (مثلا : وقوع زلزال)، فهل معنى ذلك أن هذه الحوادث لا تخضع لمبدأ السببية أو لمبدأ الحتمية؟ و بعبارة أخرى، هل الحوادث التي تقع صدفة هي حوادث خارجة عن نطاق الحتمية؟

1- المعنى الأدبي للصدفة

هناك من حاول أن يدحض مبدأ السببية و يشكك فيه باعتبار أن هناك حوادث تظهر صدفة ثم تختفي بحيث لا يقدر العقل على الحكم بأنها تخضع لنظام ما.

و كأن هذه الظواهر لا تخضع لمبدأ السببية أو لمبدأ الحتمية نظرا لكوننا لا نستطيع أن نتنبأ بها. فكثيرا ما نحكم على وفاة شخص ما بأنه وقع بدون سبب لا لشيء إلا لأن هذه الوفاة وقعت فجأة.

يرد على هذا الموقف بأن الاعتقاد بوجود حوادث تقع بدون أسباب لا يعني أنها وقعت فعلا بدون أسباب ، بل إن ذلك ناتج عن جهلنا بتلك الأسباب. فكأن إنكار الأسباب هو محاولة لتغطية جهلنا بالأسباب التي تخضع لها الظواهر.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

2- المفهوم العلمي للصدفة :

يمكن القول بأن الصدفة تعني فقط عدم إمكانية توقع حدوث الظواهر، دون أن يقصد من ذلك أن هذه ظاهرة لا تخضع لسبب. إن عدم توقعنا لحدوث الظاهرة ناتج عن تداخل و تشابك عوامل كثيرة يصعب حصرها و معرفتها بدقة.

و قد عرف أنطوان أوغستين كورنو الصدفة قائلا: " **إنها التقاء سلسلتين من الأسباب إحداهما مستقلة عن الأخرى** ".

مثال : أقلعت طائرة من العاصمة ، تنفجر في السماء ، يسقط أحد أجزائها على رأس شخص ما في مدينة تبعد عنها بـــ 200 كم. لقد كان من المستحيل التنبؤ بهذا الحادث مسبقا، لأنه من غير الممكن معرفة سلسلة الأسباب الخاصة بالطائرة (ساعة الإقلاع، الحالة الميكانيكية، الظروف الجوية...)، و سلسلة الأسباب الخاصة بالشخص (ساعة خروجه، اتجاهه، سرعته...). إن سلسلة الأسباب الخاصة بالطائرة كانت في الأصل مستقلة تماما عن سلسلة الأسباب الخاصة بالشخص، و لذلك كان من المستحيل علينا التنبؤ بالتقائهما عند نقطة ما و في وقت ما.

إذن فالصدفة ، بالمعنى العلمي، لا تعني وقوع حادثة بدون سبب، بل تعني فقط عدم التنبؤ بوقوعها نظرا لالتقاء أو لتداخل مجموعتين أو عدة مجموعات من الأسباب من الصعب معرفتها.

و هكذا فقد استطاع " كورنو " أن يوفق بين مفهوم الصدفة و مفهوم الحتمية.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

3- قوانين المصادفة: (الاحتمال)

لكن هذه الحوادث التي لا نتنبأ بها محيرة للعقل، و تجعل الإنسان عاجزا و قاصرا أمام الطبيعة . فماذا فعل العقل أمام هذه الظواهر التي يصعب التنبؤ بها؟ هل بقي عاجزا أمامها ؟ أم أنه حاول أن يحاصرها و لو نسبيا؟

لقد حاول العلم التقليص من دائرة الصدفة و التوسيع من دائرة التنبؤ باستعماله لحساب الاحتمالات، لأن التنبؤ المحتمل أفضل من عدم التنبؤ إطلاقا. و يقوم الاحتمال على دراسة أكبر عدد من الحوادث المشتملة على نتيجة كلية جامعة، أو معدل عام، أو نسبة مئوية.

فيكون تعريفه عندئذ : **حاصل قسمة الحوادث الواقعة على مجموع الحوادث الممكنة.** مثلا : نسبة سقوط قطعة نقدية على أحد الوجهين أمر يصعب التنبؤ به 100% ، أما احتمال التنبؤ فيساوي : ½ .

لقد أصبح حساب الاحتمال ذا استعمالات واسعة النطاق ، الغرض منه إخضاع الظواهر المفاجئة أو تلك التي تخضع لعوامل متعددة متشابكة إلى أكبر قدر ممكن من التوقع .

النتيجة : إن حساب الاحتمال ، بالإضافة إلى كونه يوسع من دائرة الحتمية و يقلص من دائرة الصدفة، فهو يقوي إيماننا بالحتمية، لأن لو كانت الظواهر لا تخضع للحتمية فلما خضعت للحساب.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

المشكلة الرابعة: الحتمية و اللاحتمية

لقد سبق أن قلنا أن مبدأ الحتمية هو أساس العلم، لأنه هو الضمانة بأن الظواهر ستقع في المستقبل على غرار ما وقعت عليه في الماضي أو الآن، باعتبارها تخضع لنظام صارم. إن الشخص الذي ينكر هذا لا يستطيع أن يكون باحثا في مجال العلم. و لكن من أين لنا أن نجزم جزما مطلقا بذلك؟ هل الحتمية مبدأ مطلق أم أنه مبدأ نسبي؟

1- مطلقية مبدأ الحتمية:

لقد ذهب الفلاسفة العقليون إلى أن المبادىء العقلية فطرية لا يكتسبها العقل من التجربة و بالتالي فهي مطلقة. **فقد اعتبر كانط مبدأ السبب مقولة عقلية فطرية و سابقة على التجربة .**

كما أن، و إلى غاية القرن التاسع عشر، ساد اعتقاد بأن الحتمية مبدأ مطلق. فقد أدت اكتشافات علماء الفيزياء في مجال الميكانيكا إلى الاعتقاد بأن الطبيعة تخضع لنظام صارم و مطلق لا يمكن أن تحيد عنه، كما هو الحال في فيزياء العالم نيوتن.

نقد : لكن تشابك الظواهر و تعقدها قد يؤدي إلى صعوبة اكتشاف العلاقات بينها، كما أن القياسات و الملاحظات قد لا تجري بمنتهى الدقة في مستوى معين من البحث.

2- الكشوف الحديثة : بداية ظهور اللاحتمية

غير أن الكشوف الحديثة في مجال الفيزياء الذرية في بداية القرن العشرين غيرت الاعتقاد الذي كان سائدا من قبل ، و بدا للعلماء أن مبدأ الحتمية فقد من مطلقيته بل و هناك من أخذ يشكك فيه. وقع هذا ذلك

عندما نشر العالم هيزنبورغ Heiseinberg نتائج أبحاثه في مجال الفيزياء الذرية التي أدهشت العلماء. ملخص هذه النتائج هو :

- كلما تم قياس موقع جسيم صغير بدقة، تغيرت كمية حركته.
- كلما تم قياس كمية حركة جسيم بدقة، تغير موقعه.
- يمتنع قياس موقع جسيم و حركته بدقة في نفس الوقت.

فكأنما الجسيم الصغير يتمتع بنوع من "الحرية" بحيث يرفض الخضوع للنظام و القياس أي للحتمية. و هذا الأمر أدى إلى تشكك البعض في مصداقية مبدأ الحتمية الذي فقد من المطلقية التي كان يتمتع بها في الفيزياء الكلاسيكية فجعلت هذه النتائج في بداية الأمر كلا من هيزنبورغ و دي بروغلي De Broglie يعتقدان أن في مجال الفيزياء الذرية يسود مبدأ اللاحتمية باعتبار أن الإلكترون لا يخضع لنظام صارم. و بدا للكثير أن الوثوق العلمي الذي ساد في الفيزياء الميكانيكية لم يكن سوى حلما انهار بمجرد ظهور هذه النتائج. فهل الأمر كذلك؟ هل نشهد انهيار مبدأ الحتمية؟

هناك موقفان إزاء هذا التساؤل:

3- التفسير:

3-1- النظرية الأولى : انهيار مبدأ الحتمية

يرى العالم "إيدينغتون" Edington أن مبدأ الحتمية في طريق الزوال لأنه يصدق في مجال الظواهر المركبة (Macroscopique)، و لا يصدق في مجال العناصر الصغيرة (Microscopique) حيث تسود اللاحتمية. أما العالم "ديراك" Dirack فهو يرى أن الطبيعة تجد نفسها في لحظات معينة

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

في مفترق طرق، فتختار اتجاهها بنفسها، فلا يمكن حينئذ التنبؤ بنتائجها إلا على
سبيل الاحتمال.

3-2- النظرية الثانية: نسبية مبدأ الحتمية يرى العالم "لانجفان" Langevin أن النظريات الحديثة في ميدان الفيزياء الذرية لا تهدم مبدأ الحتمية، بل تهدم القوانين الصارمة الأكيدة أي المذهب الميكانيكي التقليدي. أما اللامتناهيات فلها قوانينها الخاصة التي تعتمد على الاحصاء و الاحتمال. كما ذهب العالم "بارودي" Paraudi إلى أن لا يمكن قبول الحتمية بالمعنى القديم المطلق، و أن عدم التوقع لا يعني أن الطبيعة الطبيعة حرة و تفعل ما تشاء، بل عدم معرفة هذا النظام هو الذي يعوق عملية التوقع.

الاستنتاج:

إن ظهور اللاحتمية أي الاحتمال، لا يعني أن مبدأ الحتمية قد انتهى، بل يدل فقط على أن العقل لا يزال عاجزا على معرفة الحتمية التي تخضع لها الظواهر الصغيرة. و لهذا، فينبغي أن نغير تصورنا له من مبدأ مطلق إلى فرض علمي ضروري للبحث العلمي.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

أسئلة التقويم الذاتي

الموضوع الأول : تصميم مقالة

هل البرهان واحد في كل من الرياضيات و الفيزياء؟

الموضوع الثاني : تصميم تحليل نص

النص : " إن العالم الرياضي و العالم الطبيعي لا يختلف أحدهما عن الآخر

عندما يبحثان عن المبادىء. فكلاهما يستقرئان و يفرضان و يجربان أي يقومان بمحاولات للتحقق من صحة آرائهما . و لكنهما عندما يصلان إلى مبادئهما ، فإن كلا منهما يختلف عن الآخر. و بالفعل فإن مبدأ العالم الرياضي يصبح مبدأ مطلقا لأنه لا ينطبق على الواقع الموضوعي كما هو موجود بل على علاقات بين الأشياء معتبرة في شروط بسيطة جدا يختارها العالم الرياضي و يخلقها إن صح التعبير في ذهنه. و بما أنه متيقن من أنه ليس ملزما بأن يدخل في الاستدلال اعتبارات أخرى غير التي حددها، فإن المبدأ يبقى مبدأ مطلقا، واعيا، مطابقا للفكر، كما أن الاستنتاج المنطقي استنتاج مطلق و يقيني، فهو ليس في حاجة إلى تحقيق تجريبي بل المنطق يكفي.

أما وضعية العالم الطبيعي فهي تختلف عن ذلك جد الاختلاف ، فالقضية العامة التي يصل إليها ، أو المبدأ الذي يعتمد عليه يبقى مبدأ نسبيا و مؤقتا لأنه يمثل علاقات متشعبة هو ليس متيقنا من الإحاطة بها جميعا و عندئذ يكون مبدؤه غير يقيني ما دام غير واع و غير مطابق

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

للفكر. و على هذا فإن الاستنتاجات مهما كانت منطقية تبقى دائما مظنة للشك

و عليه فمن الضروري الاستناد إلى التجربة للتحقق من نتيجة هذا الاستدلال الاستنتاجي.

كلود برنار Claude Bernard

المطلوب: حلل النص تحليلا فلسفيا.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

الإجابة على أسئلة التقويم الذاتي

أولا – تصميم المقالة:

المقدمة : ما طبيعة الاستدلال في كل من الرياضيات و الفيزياء ؟

التحليل :

1- أوجه التشابه:

- الانتقال من مقدمات للوصول إلى نتيجة.
- للبناء العقلي دور في كل من الاستدلالين.
- السعي إلى معرفة الحقيقة

2- أوجه الاختلاف

الاستدلال الرياضي	الاستدلال الفيزيائي
– استنتاجي – تكراري قبلي – قائم على عدم تناقض الفكر مع نفسه – يتعلق بالكميات المجردة	– استقرائي – إخباري بعدي – قائم على عدم تناقض الفكر مع الواقع – يتعلق بالظواهر الطبيعية

التداخل : الاستدلال الفيزيائي يعتمد على الرياضيات ، كما أن يقين الاستدلال الرياضي يتأكد أكثر بالقوانين و التطبيقات الفيزيائية.

الاستنتاج :

لا يمكن أن تستغني الفيزياء عن الرياضيات.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

ثانيا – تصميم تحليل نص :

المقدمة: إذا كانت الرياضيات تدرس الكميات العقلية المجردة معتمدة على الاستنتاج العقلي، و كانت العلوم الطبيعية تدرس الظواهر الطبيعية القابلة للملاحظة معتمدة على الاستقراء التجريبي، فهل هذا يعني أنه لا يوجد أي وجه تشابه أو صلة بين الطرفين؟ ما هي حقيقة العلاقة بينهما؟

موقف صاحب النص :

يرى العالم الفرنسي كلود برنارد بعد المقارنة بين علوم الرياضيات و العلوم التجريبية أن منهج العالم الرياضي و العالم التجريبي واحد في عملية البحث عن المبادىء و القوانين، لكن الاختلاف يظهر في مرحلة التحقق من هذه النتائج.

الحجج :

1- في مرحلة البحث : إن كلا من العالم الرياضي و العالم التجريبي يقوم بالعمليات الآتية:

– **الاستقراء:** لأنهما ينطلقان من دراسة حالات خاصة بغرض التعميم.

– **الافتراض** : إن دراسة الحالات الجزئية و الخاصة تنتهي إلى تصور و افتراض وجود علاقات الظواهر المدروسة.

– **التحقق** : لكن لا يمكن للافتراض أن يرتفع إلى درجة القانون أو المبدأ إلا بعد التحقق منه.

2- في مرحلة التحقق يكمن الاختلاف الجوهري بين العالم الرياضي و بين العالم التجريبي:

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

إن الاستدلال الرياضي استنتاج عقلي مجرد، ينطلق من مقدمات هي عبارة عن مبادىء عقلية يسلم بها العالم، ليصل إلى نتائج مطابقة لها. و بالتالي فإن معيار الصدق عنده هو تطابق الفكر مع نفسه.

أما العالم التجريبي، وبما أنه يدرس ظواهر طبيعية ، فلا يمكنه عندئذ أن يقرر صدق العلاقات التي افترض وجودها بين هذه الظواهر إلا بالرجوع إلى التجربة أي إلى الواقع الذي انطلق منه. و بالتالي فإن معيار صدق الصدق عنده تطابق الفكر مع الواقع.

التقييم : غير أن الاستدلال العلمي التجريبي يستند كثيرا إلى معطيات الرياضيات، كما أن الاستدلال العلمي التجريبي، بحكم كونه يطبق الرياضيات، يطمئن و يؤكد أكثر صحة الافتراضات الرياضية و يدل على أنها نظام العلوم جميعا.

النتيجة : لا شك أن هناك اختلاف جوهري بين استدلال العالم الرياضي و بين استدلال العالم التجريبي، غير أن الصلة و التقارب بينهما قد تضاعفت إلى حد بعيد في العصر الحديث إلى درجة أصبح فيها الفصل بينهما أمرا مستحيلا.

تدرب أيها الدارس...

الموضوع الأول- تصميم مقالة

هل المعرفة الفيزيائية مطلقة ؟

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

الموضوع الثاني – تصميم تحليل نص

النص:

ليس من الصحيح تماما القول بأن العلم ينطلق من الحوادث. ذلك أننا نعثر ــ حتى في العصور البدائية جدا ــ على تفسيرات لبعض الحوادث، تفسيرات كاذبة، خرافية أو مشبهة. ومثل هذه التأويلات، حتى ولو كان يمت بصلة إلى العلم، فإنه يكشف مع ذلك عن طموح الفكر الإنساني واتجاهه، إلى تجاوز المعطيات الحسية الأولية. وهذا ما تكتشف حوادث جديدة فمن الطبيعي أن يتجه الفكر إلى إدماجها في نسق المعتقدات والتأويلات التي سبق له أن تبناها.

ولكن قد يتفق لهذه الحوادث المكتشفة حديثا أن تتعارض مع النسق السابق، الذي قيل من قبل أن هذه الحوادث هي التي يدعوها " باشلار" « حوادث جدلية» والتي تفرض على العالم أن يتساءل ويطرح المشكل. فنقطة الانطلاق، بالنسبة إلى البحث إذن، ليست الحادثة الحسية في حد ذاتها، وإنما هي المشكل الذي تطرحه الحادثة، يعني التعارض بين الحادثة المكتشفة وبين المفاهيم النظرية السابقة.

أندري فيرجس ودونيس ويسمان

المطلوب : أكتب مقالا فلسفيا تعالج فيه مضمون النص.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

ثانيا – علوم المادة الحية
(علوم الأحياء) – (البيولوجيا)

موضوع علوم الأحياء :

تدرس علوم الأحياء (البيولوجيا) الكائنات الحية أو الظواهر الحية التي تتجلى وحدتها المرفولوجية في الخلية الحية وذلك بغية معرفة عناصرها و وظائفها و العلاقات بينها. و لهذا فإن علوم الأحياء تنقسم إلى قسمين كبيرين منهما تتفرع علوم كثيرة، و هما :

– علم التشريح Anatomie و يهتم بمعرفة أجزاء الأعضاء و مكوناتها، أي دراسة العضو في حالته الستاتيتكية.

– علم وظائف الأعضاء Physiologie و يهتم بدراسة نشاط و وظائف الأعضاء، أي دراسة العضو في حالته الديناميكية.

لكن، و على خلاف المادة الجامدة، فإن المادة الحية تتميز بعدة صفات تنفرد بها و منها :

– الحياة : فهي تنمو و تتغير و تكتسب صفات جديدة ...

– الوحدة العضوية : إذا كان العضو يتكون من عدة أجزاء فهذا لا يعني أنه ينحل إليها، بل هو يمثل وحدة لا تقبل التجزئة و التقسيم

– التغذي : فالكائن الحي يتناول موادا من وسطه ليحولها إلى عناصر عضوية تسمح له بالبقاء.

– التكاثر : ذلك أن الكائن الحي إذا كان لا يستطيح أن يحافظ على وجوده في المكان فهو يحافظ عليها في الزمان على حد تعبير الفيلسوف برغسون.

http://www.onefd.edu.dz © جميع الحقوق محفوظة

إن انفراد المادة الحية بهذه الصفات يفرز مجموعة من المشكلات الفلسفية التي سنتناولها بالدراسة فيما يلي.

المشكلة الأولى – إخضاع المادة الحية للتجريب

إذا كانت المادة الحية تنفرد بالصفات الآنفة الذكر، فهل هذه الخصائص تسهل تطبيق المنهج التجريبي في دراستها؟ أم بالعكس، تعقده إن لم نقل تجعله أمرا مستحيلا؟

1- العوائق الابستمولوجية في دراسة المادة الحية :

نقصد بالعوائق الإبستمولوجية، صعوبات الدراسة العلمية التي تواجه العالم الباحث في مجال دراسة الكائنات الحية:

أ- صعوبة الملاحظة : إن الملاحظة تقتضي مشاهدة الظواهر و متابعة التغيرات التي تطرأ عليها. و لهذا فمن الصعب ملاحظة الظواهر الحية خاصة في مجال علم وظائف الأعضاء (الفيزيولوجيا)، لأن الظاهرة الحية في نمو و تغير متواصل، أي أنها تكتسب صفات جديدة، فيكون من الصعب متابعتها و مراقبتها باستمرار.

ب – صعوبة التجريب : و ذلك لعدة أسباب منها:

– وجود اعتبارات أخلاقية تمنع تشريح الجثة في السابق، مما أدى إلى تأخر تطبيق التجريب في علوم المادة الحية.

– نظرا لوحدة الكائن الحي، فمن الصعب عزل العضو عن بقية الأعضاء التي ينتمي إليها، و حتى في حالة عزله فإن ذلك يفقده حقيقته و وظيفته.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

– التغيرات الطارئة على خلقة الكائن الحي عندما تتغير بيئته أو ظروف معيشته .

ج– صعوبة التعميم: إن عملية تعميم التجارب و النتائج المتحصل عليها على جميع الكائنات انطلاقا من دراسة كائن واحد ليس بالأمر السهل، لأن صفات الأجسام الحية و ظروف معيشتها ليست واحدة.

د– صعوبة تطبيق الرياضيات: ونظرا إلى صفة الحياة التي يتمتع بها الكائن الحي، و إلى التغيرات التي تطرأ عليه، فمن الصعب إخضاع المادة الحية إلى التقدير الكمي الرياضي بنفس ما هو متوفر في مجال علوم المادة الجامدة.

2– إمكانية تطبيق المنهج التجريبي على المادة الحية:

هذه الصعوبات ليست حجة لإبعاد المنهج التجريبي عن دراسة المادة الحية، بل هي تدعو العلماء إلى المزيد من الحذر و اليقظة. إن الدراسة العلمية تقتضي الانتباه إلى ضرورة المحافظة على وحدة الكائن الحي، و المتابعة الدقيقة لما قد يطرأ عليه من تغير. و فعلا، فقد تمكن العلماء من إدخال المنهج التجريبي في مجال البيولوجيا و يعتبر العالم الفرنسي كلود برنارد أول من طبق المنهج التجريبي في دراسة المادة الحية في تجربته

الشهيرة على الأرانب كما هو مبين فيما يلي :

– الملاحظة: لاحظ كلود برنارد ان بول بعض الأرانب صاف و حامض، و هو كان يعلم أن بول الحيوانات الآكلة للعشب عكر و قلوي.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

– الفرضية: افترض أن هذه الأرانب هي في نفس الشروط الغذائية مع الحيوانات الآكلة للحوم.

– التجربة: أعطى للأرانب العشب فتحول بولها إلى عكر و قلوي.

منعها من أكل العشب فتحول بولها إلى صاف و حامض.

– النتيجة : إن جميع الحيوانات عندما تفرغ بطونها، فإنها تتغذى من اللحم أي من المواد المدخرة فيها.

و في ذلك تطبيق للمنهج الاستقرائي.

كما استطاع العالم الشهير مندل Mendel استعمال الرياضيات في علوم الأحياء عندما اكتشف قوانين الوراثة. و هكذا فإن البيولوجيا اليوم، تطبق الرياضيات الإحصائية و الخطوط البيانية في التعبير عن نتائجها، و بالتالي خطت أشواطا بعيدة في استبدال الوصف الكيفي بالتقدير الكمي.

3– طريقة علوم الأحياء:

يطبق المنهج التجريبي في علوم المادة الحية بالكيفية الآتية:

أ– الملاحظة: – في علم التشريحAnatomie : و هي نوعان : خارجية و تهتم بوصف العضو و معرفة علاقته بغيره...، و داخلية تهتم بالكشف عن بنية العضو و أجزائه...

– في علم وظائف الأعضاء Physiologie : و هي كذلك نوعان: كيميائية و هي تعتبر أن الحياة تعود إلى الإمتزاجات الكيميائيية و تفسرها كذلك، و فيزيائية تعتبر أن وظائف الأعضاء ظواهر فيزيائية و تفسرها كذلك.

ب– التجربة: – تجارب الهدم : و تقوم على قطع العضو أو تخريبه قصد

http://www.oneld.edu.dz جميع الحقوق محفوظة

التعرف على وظيفته و تأثيره على بقية الأعضاء (مثل قطع عصب)، و في
ذلك تطبيق لقاعدة الغياب.

– تجارب تغيير شروط الغذاء كحقن الحيوان بمادة معينة لمعرفة تأثيرها عليه.

– تجارب تغيير شروط البيئة قصد التعرف على تأثيرها في بنية الكائن الحي.

كما أن تطور التكنولوجيا الحديثة قد يسر كثيرا على علماء الأحياء القيام بالملاحظات و التجارب باستعمال الأشعة و مختلف الأجهزة و الآلات في مخابر جد متطورة.

النتيجة : قال كلود برنارد: "إن إنكار تحليل الكائنات الحية عن طريق التجربة هو إيقاف للعلم و إنكار للمنهج التجريبي، و لكن تطبيق التحليل الفيزيولوجي دون الانتباه إلى الوحدة المنسجمة للكائن الحي هو تجاهل للعلم و تجريده من طابعه."

– المشكلة الثانية : الآلية و الغائية في علوم الأحياء

حتى تتضح المشكلة في ذهنك أيها الدارس، لنأخذ المثال الآتي:

– إذا قلنا أن العين (العضو) وجدت من أجل الرؤية (الوظيفة)، فمعنى هذا أن وظيفة الرؤية (أي الغاية) هي التي حددت العين و جعلتها تكون بشكل معين و تتكون من أجزاء معينة.. فكأنما الوظيفة تسبق العضو ما

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

دامت هي التي جعلت العين تكون كذلك، و بالتالي **فالوظيفة تخلق العضو.**

– أما إذا قلنا أن أجزاء العين التقت و اتحدت تدريجيا فأدت إلى تركيب العين

التي أصبحت تقوم بوظيفة الرؤية بصفة آلية، فكأنما وظيفة الرؤية جاءت نتيجة لالتقاء أجزاء يمكن أن نفسر تركيبها و نشاطها فيزيائيا و كيميائيا.

و في هذه الحالة **العضو يخلق الوظيفة.**

فبماذا ينبغي أن نفسر الظواهر الحية؟ هل بأسبابها الغائية و في هذه الحالة نعتبر الوظيفة (الغاية) تخلق العضو أم نفسرها بأسبابها الآلية الفاعلة (أي بشروطها الفيزيائية و الكيميائية) و في هذه الحالة نعتبر العضو يخلق الوظيفة؟

1– موقف المذهب الغائي :

– و هو المذهب الذي يرى بأن الأعضاء الحية تتخذ شكلا معينا و بنية معينة و نشاطا معينا لأنها محددة بغاية سابقة عليها. و الغائية ذات معنيين : غائية داخلية و يقصد بها التكامل بين أعضاء الكائن الحي الواحد (مثلا : بين المعدة و العين تكامل لأن العين تختار الغذاء للمعدة و هذه تغذي العين)،

و غائية خارجية تتمثل في التكامل بين الكائنات الحية (مثلا : بين النبات و الحيوان تكامل). إن هذا التكامل بين الظواهر الحية يدل على أن هناك نظام مسبق وجدت وفقه الكائنات الحية.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

ــ يرى أنصار المذهب الغائي أن الآليين عندما يفسرون الظواهر البيولوجية بالشروط الفيزيائية و الكيميائية فهم ينتقلون من الأجزاء إلى الكل، و هذا خطأ لأن الظاهرة البيولوجية، و إن كانت تتكون من أجزاء، فهي وحدة و كل متكامل. و هذا يعني أن فهم الغاية من وجود العضو ككل هو الذي يسهل فهم وجود عناصره. أما الانتقال من الجزء إلى الكل – كما يفعل الآليون– فهو تفسير يخلط بين السبب و النتيجة ، لأنه يحول العلة (الكل) إلى
معلول (الأجزاء) و المعلول إلى علة.

ــ هناك حجة يرددها الآليون فيرون أن التكامل الموجود بين أعضاء الكائن الحي يعود إلى نشأة تدريجية تطورية عبر أحقاب طويلة تلعب فيها الصدفة دورا كبيرا. و قد رد عليهم الغائيون بأنه لا يعقل أن مثل هذا التكامل و النظام المعقدين في الكائنات الحية يكون نتيجة التقاء مصادف لمجموعة من الأسباب الفيزيائية و الكيميائية. ذلك أن احتمال حدوث الصدفة في نشأة الأعضاء و التقائها أمر ضعيف جدا ــ إن لم نقل مستحيلا – مثلما يدل على ذلك المثال الذي ذكره "لو كونت دو نوي": فلو كان عندنا أنبوب فيه صفين من الحبيبات أحدهما أسود والآخر أبيض و حركنا الأنبوب لتختلط هذه الحبيبات، ثم أردنا إعادتها إلى حالتها الأولى، فإن نسبة احتمال رجوع كل حبيبة إلى صفها الأول ضعيف جدا. و إذا كان هذا الأمر شبه مستحيل بالنسبة لبعض المئات من الحبيبات، فكيف يكون عندما يتعلق الأمر بملايير من الخلايا الحية؟ و عليه فإن نشأة

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

الأعضاء لا يمكن أن تكون بهذه الكيفية، بل هناك غاية حددت وجودها بصفة مسبقة وفق نظام معين.

الاتجاه الآلي:

و هو المذهب الذي يرى أن نشأة الأعضاء كانت نشأة تدريجية التقت من خلالها العناصر المكونة لها لتتكامل و تؤدي وظيفتها بصفة آلية :

– إن العلم وضعي ، و صفة الوضعية تفرض على العالم أن يفسر الظواهر بأسبابها المباشرة القريبة القابلة للملاحظة. وهذا يستوجب علينا أن نفسر ظواهر المادة الحية بأسبابها الفاعلة التي هي من طبيعة فيزيائية و كيميائية. أما تفسير الظواهر الحية بالغايات – كما يفعل الغائيون– فهذا يؤدي بنا إلى الدخول في عالم الميتافيزيقا، و المعرفة العلمية لا شأن لها بالتفسيرات الميتافيزقية. فلا نقول أن الهضم سبب وجود المعدة (هذا تفسير غائي غير وضعي)، بل نقول أن توفر مجموعة من الشروط الفيزيائية و الكيميائية هو الذي يؤدي آليا إلى عملية الهضم.

– إذا نظرنا إلى جسم الكائن الحي ، وجدناه يتكون من أكسجين و كاربون و هيدروجين و آزوت، و كالسيوم...أي نجده يتكون من نفس العناصر التي تتكون منها المادة الجامدة. و عليه فإن المادة الحية ينبغي أن نفسرها بنفس الأسباب التي نفسر بها المادة الجامدة أي بالأسباب الفيزيائية و الكيميائية

(مثلا: عملية الهضم ناتجة عن تفاعل كيميائي، كما أن نشاط الخلايا الدماغية من طبيعة كهربائية فيزيائية).

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

ــ إن فكرة الغائية عقيمة من الناحية العلمية و العملية. فتفسير العضو بغايته ليست له فائدة علمية أو طبية، بينما معرفة أجزاء العضو و شروطه الفيزيائية و الكيميائية و كيفية تأديته لوظائفه.. هو الذي يفيدنا علميا و عمليا.

ــ أما عن الصدفة، فإن الآليين يرون أن المثال الذي أورده لو كونت دو نوي غير مناسب. فلو اخترنا حبات سوداء و بيضاء لها قابلية التجاذب، لكان احتمال رجوعها إلى مكانها الأصلي أكبر.

النتيجة :

إن التضاد الموجود بين التفسيرين لا يصل إلى حد التنافر أو التناقض التام، بل قد يكون تكامل بينهما : إذ لا مانع من أن نفسر الظواهر الحية بأسبابها الفاعلة و بأسبابها الغائية في نفس الوقت، و لربما أحدهما يبرر و ييسر فهم الآخر.

المشكلة الثالثة : مشكلة ثبات و تطور الأنواع

هناك مشكلة أخرى في مجال علوم الأحياء تتعلق بأصل الكائنات الحية. هل الأنواع الحيوانية التي نشاهدها خلقت منذ الوهلة الأولى كما نراها اليوم بأوصافها و خصائصها و فروقها و بالتالي فهي منحدرة من أنواع كثيرة أم أنها خضعت لعملية تحول عبر مختلف الأحقاب الزمنية و في هذه الحالة تكون قد انحدرت من أصل واحد؟

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

1- مذهب ثبات الأنواع :

- يرى الفيلسوف أرسطو أن الأنواع ثابتة و مفصول بعضها عن البعض. فالنوع يشمل أفرادا متشابهين في الخصائص تتكرر فيهم عن طريق التوالد،

لكنها مفصولة بحاجز جنسي (و هو الفصل النوعي الذي مر معنا في درس المنطق). و هكذا فالأسد الذي نراه اليوم وجد منذ الوهلة الأولى كذلك, و لا يعقل أن يكون قد تولد من نوع آخر. و يبدو أن رأي أرسطو منسجم مع المبادئ التي يقوم عليها منطقه، خاصة منها مبدأ الهوية.

- و قد ذهب العالم كوفييهCuvier إلى الاعتقاد بأن الله وهب الحياة للمادة و جعل لها صورا صلبة و ثابتة، و فصل بين الأجناس و الأنواع و جعل صورها ثابتة كثبات صور الأشكال الهندسية، و هي بذلك تعبر عن منطق الله و قدرته و إبداعه.

نقد : إن نظرية أرسطو تتماشى مع قواعد منطقه الصوري التي تعتبر أن ماهية الأشياء جملة من الخصائص الثابتة، و لذلك غفلت هذه النظرية عن الصلة الموجودة بين الكائنات الحية.

2- مذهب التطور:

أ- نظرية لامارك J.Lamarck

استنتج لامارك من خلال الدراسات التي قام بها في المتاحف بأن الأنواع متغير أثناء تاريخها الطويل. إن التغير الذي يقع في بيئة الكائن الحي يؤدي إلى خلق حاجات جديدة لديه، فيضطر إلى التكيف مع هذا التغير عن طريق تغيير وظيفة أو عدة وظائف في عضو أو عدة أعضاء.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

فيكتسب هذا الكائن عادات جديدة . إن ممارسة هذه العادة تؤدي إلى تحول في صفات العضو الذي مارسها، فيكتسب صفة أو صفات جديدة تنتقل عبر مرور الزمن إلى أبنائه بالوراثة. مثال : لقد كانت الزرافة ذات عنق عادي عندما كانت تعيش في منطقة معشوشبة، لكن عندما تحولت بيئتها إلى صحراوية، اضطرت إلى مد عنقها لقطف أوراق و ثمار الأشجار. و مع مرور الزمن، امتد عنقها و أصبحت قامتها و قوائمها الأمامية طويلة، فانتقلت هذه الصفات الجديدة إلى الأجيال التي بعدها.

تتلخص إذن نظرية لامارك في فكرتين أساسيتين هما:

- العضو الذي يستعمل استعمالا كبيرا ينمو و يتطور في حين أن العضو الذي لا يستعمل يضمحل تدريجيا إلى أن يزول.
- إن الصفات التي يكتسبها الكائن الحي تنتقل إلى ذريته عن طريق الوراثة شريطة أن تكون هذه الصفات موجودة عند الجنسين.

ب- نظرية داروين C. Darwin

رفض داروين تفسير التطور بالعوامل الخارجية كما فعل لامارك و قال بمبدأ الاصطفاء (أو الانتخاب) الطبيعي. و قد تأثر بملاحظاته لمربي الحيوانات الذين ، عندما يرغبون في الحصول على نوعية جديدة، يقومون بإحداث تزاوج بين أنواع يختارونها. كما تأثر بنظرية العالم العالم مالتوسMalthus التي تقول أن الزيادة في عدد السكان تتم بمتوالية هندسية بينما الزيادة في كمية الغذاء تتم وفق متوالية عددية.

و معنى هذا أن كمية الغذاء كانت دائما لا تكفي حاجات الحيوانات، فتدخل

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

هذه في صراع من أجل البقاء. غير أن الصراع من أجل البقاء يكون فيه التفوق للأصلح و الأصلح هو القوي الذي يملك صفات لا تتوفر عند غيره و تسمح له بالتفوق في الصراع و بالتالي البقاء.

و قد أضاف داروين مبدأ الاصطفاء الجنسي ليفسر به بقاء بعض الصفات التي لا تفيد في الصراع (كالشكل مثلا)، حيث أن الإناث تختار من بين الذكور المتصارعين عليها، أجملهم و أزهاهم.

نقد : لقد تعرضت نظريات التطور إلى انتقادات كثيرة من بينها:

ــ إن الصفات المكتسبة ليست بالضرورة قابلة للتوريث.

ــ المحيط يؤثر كثيرا على خلايا الجسم وليس على خلايا التوالد والتي بها تم وراثة الصفات.

ــ ليس بالضرورة أن البقاء دائما للأقوى لأن الصدفة تلعب دورا أساسيا هنا فكثيرا ما هلك الأقوى وسلم الضعيف من الحوادث الطبيعية الكبرى كالزلازل.

ــ عجز داروين عن تفسير نشأة بعض الأعضاء المعقدة المركبة من عدة أجزاء كالعين مثلا . فإما أنها نشأت تدريجيا كما يدعي، و في هذه الحالة فهي لا تفيد الحيوان و بالتالي من المفروض أنها زالت ، و إما أنها نشأت دفعة واحدة و في هذه الحالة فلا يوجد تحول و لا تطور.

النتيجة : إن مذهب تطور الأنواع استنتجت التطور أكثر مما لاحظته، و بذلك فهي ليست سوى فرضا علميا قد يفيد في عملية البحث، و لا يمكن أن تصعد إلى مرتبة القانون أو أن تعتبر عقيدة جديدة.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

أسئلة التقويم الذاتي

الموضوع الأول – تصميم مقالة

إلى ماذا يعود تأخر علوم البيولوجيا عن بقية العلوم ؟

الموضوع الثاني – تصميم تحليل نص

النص : لقد أوتي ذات يوم في مخبري بأرانب من السوق، فوضعتها على منضدة حيث بالت، لاحظت صدفة أن بولها كان صافيا وحامضا. فلفت نظري هذا الأمر للأرانب في العادة بولها عكرا وقلويا بصفتها معتشبة، بينما اللاحمة كما هو معلوم لها على العكس أبوال صافية وحامضة. وقد أوحت إلي هذه الملاحظة لحموضة البول لدى الأرانب، أن هذه الحيوانات يجب أن تكون في الحالة الغذائية المعروفة لدى اللاحمة، ففرضت أنها ربما لم تأكل منذ مدة طويلة، وأن الصيام قد حولها إلى حيوانات لاحمة حقيقية تتغذى من دمها ذاته، وكان من السهل جدا التحقق بواسطة التجربة من هذه الفكرة المسبقة أم هذا الفرض. فأعطيت الأرانب عشبا تأكله، وبعد بضع ساعات صارت أبوالها عكرة وقلوية. ثم أخضعت الأرانب ذاتها للصيام وبعد 24 ساعة على الأكثر عادت أبوالها صافية وشديدة الحموضة، ثم أنها كانت تصير من جديد قلوية عند إعطائها العشب إلى آخره.

كلود برنارد C . Bernard

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

الإجابة على أسئلة التقويم الذاتي :

الموضوع الأول – تصميم المقال

المقدمة : تدرس البيولوجيا المادة الحية أو الكائنات الحية لمعرفة مكوناتها

و وظائفها. غير أن مقارنتها بعلوم المادة الجامدة تجعلنا نستنتج بأنها أقل تقدما منها. لماذا؟

التحليل :

1- إثبات التأخر

– نتائج البيولوجيا لا تزال تعتمد في كثير من الأحيان على الوصف.

– التنبؤ في مجال علوم البيولوجيا أقل دقة و يقينا منه في علوم المادة الجامدة .

– كثير من القوانين البيولوجية إحصائية احتمالية.

إلخ...

2- تفسير التأخر

– صعوبة دراسة المادة الحية دراسة علمية تجريبية بسبب ما تتميز به من خصائص تجعلها أكثر تعقيدا من المادة الجامدة.

– تقديس بعض الكائنات و من بينها الإنسان و لذلك كان التشريح ممنوعا فيما مضى.

– حاجة البيولوجيا إلى العلوم الأخرى كالفيزياء و الكيمياء.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

3- القيمة:

- البيولوجيا تمكنت من إدخال المنهج التجريبي في دراسة الكائنات الحية.

- البيولوجيا تمكنت من الاعتماد على الرياضيات للتعبير عن نتائجها.

- البيولوجيا تفيد في كثير من المجالات الأخرى مثل الطب وعلم النفس...

النتيجة :

بالرغم من العوائق الابستمولوجية التي واجهت علم الأحياء، إلا أنه استطاع أن يحقق تقدما كبيرا و أن يطور طرق و وسائل بحثه.

الموضوع الثاني : تصميم تحليل النص

المقدمة : هل يمكن تطبيق المنهج التجريبي بخطواته المعروفة في دراسة الكائنات الحية ؟

موقف صاحب النص : يؤكد كلود برنارد ، و هو الذي يعتبر مؤسس علم البيولوجيا الحديث، بأن المنهج التجريبي ممكن التطبيق في مجال دراسة المادة الحية.

الحجة : أورد كلود برنارد تجربته الشهيرة على الأرانب :

- مرحلة الملاحظة وهذا النوع من الملاحظة هو الملاحظة الاشكالية التي تتضمن التعارض بين المعرفة السابقة والواقع الحالي : بول الأرانب عكر و قلوي و هو كان يعلم أن بولها صاف و حامض.

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

– مرحلة الفرضية – وهي أساس كل منهج تجريبي لدى كلود برنارد

– افترض أنها في نفس الشروط الغذائية مع الحيوانات الآكلة للحم.

– مرحلة التجربة (التحقق من الفرضية) :يعطي لها العشب وتعود إلى وضعها الطبيعي أي يعود بولها إلى صاف و حامض ثم يتركها جائعة فيضير بولها عكرا و قلويا.

الاستنتاج : إن المنهج التتجريبي ممكن التطبيق في البيولوجيا و لكن مع مراعاة خصوصيات المادة الحية.

تدرب أيها الدارس...

الموضوع الأول– تصميم مقالة

السؤال: هل ترى أن اليقين في العلوم البيولوجية في مستوى اليقين في علوم المادة الجامدة ؟

الموضوع الثاني– تحليل نص

" إن التناحر على البقاء نتيجة محتومة كما في طبيعة العضويات من قابلية للازدياد و التكاثر. و كل كائن في الوجود، إن أنتج في حياته عددا وافرا من البيض أو البذور، فلا بد من أن ينتابه الهلاك في بعض أدوار حياته، أو في غضون بعض الفصول أو السنين اتفاقا، و إلا فإن عدد أفراده يتكاثر بنسبة هندسية لا يتصورها الوهم، حتى لقد تقصر أية بقعة من البقاع دون أن تعضد نتائجه. و سنن الحياة تقضي بأن يربو عدد

http://www.oneefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©

الأفراد الناتجة على العاجز منها على البقاء. لذلك يتعين أن تجري على الكائنات سنة التناحر على البقاء، أفراد النوع الواحد بعضها إزاء بعض و أفراد النوع الخاصة. و حالات الحياة الطبيعية التي تحوط الأفراد شرع في حكم هذه السنة . إذ لا يتسنى في مثل تلك الحال أن تزيد كمية مواد الغذاء بطرق عملية، و ليس ثمة قيد ناتج عن باعث اضطراري يمنع التزاوج و أخلاف النسل. فإذا أمعن بعض الأنواع في التزايد بنسبة كبيرة أو قليلة، فإن كل الأنواع لا يتيسر لها أن تمضي خاضعة للنسبة ذاتها، و إلا ضاق عليها العالم بما وسع فضاؤه.

تلك هي القاعدة التي عزاها مالتوس Malthus إلى عالمي الحيوان و النبات و ثبتها عليها تثبيتا.

شارل داروين

المطلوب : أكتب مقالا فلسفيا تعالج فيه مضمون النص

http://www.onefd.edu.dz جميع الحقوق محفوظة ©