الفصل الأول
عن العلم يتحدث

لعل أجمل فصول الكتاب وأهمها هى مقدمته.

يتحدث الكاتب فى المقدمة فيصف العلم بانه مثل قلعة، لابد للدخول إليها وتفهم أسرارها من المرور بثلاثة أبواب :

العلم والتكنولوجيا

على الباب الأول كتبت بوضوح عبارة «العلم والتكنولوجيا». داخل هذا الباب سنجد الآلاف من الآلات : دراجات وسيارات، آلات تكييف، مؤشرات بالليزر، آلات حاسبة، مولدات كهربائية، شواكيش ومفكات، موازين حساسة، غلايات، غواصات ذرية، طائرات إف ١٦، آلات تسجيل الأصوات فى الانتخابات، قنابل ذكية، أجهزة راديو، أجهزة تليفزيون، آلات فيديو، كروت فيزا وماستر... إلخ... إلخ... إلخ...

يقول المؤلف إننا خلال مرورنا بهذه القاعة سنسمع صوتاً عميقاً يكرر «التكنولوجيا ليست هى العلم... والعلم ليس هو التكنولوجيا». ستتضح قيمة ما نسمعه، عندما نتذكر ما كنا نسميه «أندية العلوم» عندنا، حيث يتعلم الشاب كيف يصنع راديو ويعود إلى منزله حيث يخضع لفكر متخلف غير علمى يسيطر عليه، ويصنع قنبلة يلقيها على مواطنيه، وستتضح أيضاً عندما نتذكر البرامج التليفزيونية، التى تحدثنا عن «كواكبنا الفضائية» باعتبارها «أمجاد علمية».

إن هذه الأشياء (الراديو والكواكب الفضائية) رغم أنها نتاج للعلم، إلا أنها ليست العلم نفسه، وبالتحديد فالتكنولوجيا تتكون من أشياء مصنوعة لغرض ما، أما العلم فيتكون من تساؤل ونتائج وفكر.

ولقد تسرطن وتجذر هذا الخلط بكل أسف عندنا فى البلاد العربية حيث يكره بعض قادتنا العلم فيستوردون التكنولوجيا، ويزعمون أنهم بهذا الاستيراد قد أدخلوا العلم فى بلادنا. وفى غياب قاعدة علمية مؤهلة وقادرة تذوى وتموت التكنولوجيا، وتتحول إلى جثث من الحديد والزجاج والبلاستيك، أى أننا إذا استبدلنا بالعلم التكنولوجيا، فقدنا العلم وفقدنا التكنولوجيا.

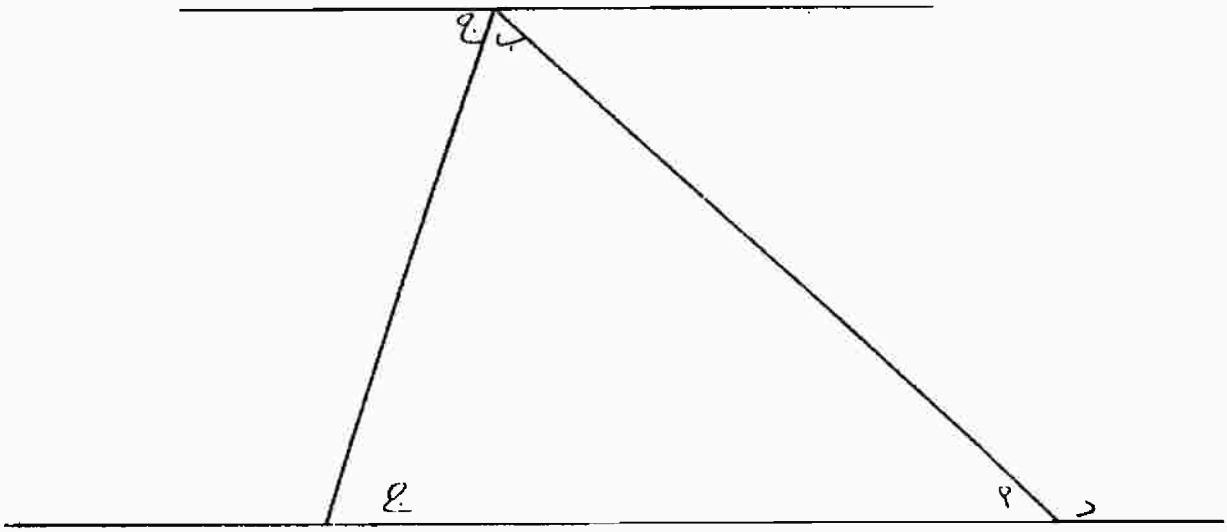
وعلاوة على ذلك، فإلى جانب التكنولوجيا، هناك ثمرات أخرى عديدة للعلم لاتقل جدوى عنها : هناك العلوم الإنسانية، هناك علم الفلك. إن العلم شجرة باسقة، جذورها هى العلوم الأساسية وجذعها الذى يمر به عصير حياتها هو المنهج العلمى، ومن ثمراتها التكنولوجيا والعلوم الإنسانية.

أقليدس وبيكون

يواصل المؤلف كلامه عن القلعة فيقف عند الباب الثانى، ويقول إن عنوان القاعة الثانية هى «علمان» (Two sciences).

يقول المؤلف إن القاعة تنقسم إلى غرفتين: يجلس فى الغرفة الأول أقليدس (Euclid) ويجلس فى الغرفة الثانية فرانسيس بيكون (Francis Bacon).

يحاضر فى الغرفة الأولى أقليدس - أبو الهندسة الأقليدية - والذى وضع أسس علم الهندسة بنظرياته فى مكتبة الإسكندرية عام ٣٠٠ ق.م.، يثبت أن مجموع زوايا المثلث المرسوم على سطح = ١٨٠ درجة.



شكل (١)

يرسم أقليدس المثلث على سبورة ويمد قاعدته. ويرسم خطًا موازيًا للقاعدة بالزاوية العليا للمثلث، ليتكون من هذا الرسم عدة زوايا هى أ، ب ، ج، د.

يقول أقليدس :

- مجموع الزوايا أ و د = ١٨٠ درجة.

- الخطان الأفقيان متوازيان وعلى هذا - وكما أثبتنا من قبل - فإن الزاويتين ج متساويتان.

- وبالنظرية نفسها، فإن مجموع الزاويتين ب، ج يعادل الزاوية د.

- فإذا كان أ + د = زاويتين قائمتين

و د = ب + ج

فإن أ + ب + ج = زاويتين قائمتين.

ويبتسم أقليدس ويقول :

«إن إثبات الحقائق الدائمة بالفكر نعمة من نعم الآلهة».

العلم الاستنتاجى

يتمتع العلم الاستنتاجى (Deductive science) بهذه الخاصية : وهى إمكان إثبات الحقائق بتطبيق متدرج ومسلسل للمنطق.

فى الغرفة الأخرى نرى فرانسيس بيكون، أو أبوالتجربة العلمية، وهو جالس بجوار ناقوس زجاجى يضع داخله شمعة، فتخبو شعلتها حتى تنطفئ. فيسجل بيكون بعض كلمات فى ورقة، ثم يعيد التجربة مرة أخرى. عندما نسأل بيكون متى ستنتهى تجربته، يقول «لا أعلم»، فقد يجئ الوقت الذى تستمر فيه الشمعة فى الاشتعال وقد يستمر بيكون فى تكرار تجربته مائة مرة أو أكثر.

العلم الاستقرائى

يمثل هذا النوع من العلم ما يطلق عليه اسم «العلم الاستقرائى» (Inductive science) حيث يحاول العلماء إثبات نظرياتهم بالاستقراء بالتجربة المتكررة، وها هو بيكون يحاول مئات المرات تكذيب ملاحظته بالتكرار، فإذا تكرر انطفاء الشمعة، تأكدت ملحوظته : أن الشمعة الموضوعة تحت ناقوس زجاجى تنطفئ بعد حين.

* * *

يتمتع العالم الذى يعمل بالعلم الاستنتاجى بالاطمئنان : فمن المؤكد مثلاً أن مجموع رقمين إيجابيين سيصبح رقماً إيجابيًّا دائماً، وهو ليس بحاجة إلى تجربة متكررة مئات المرات لإثبات ذلك، ولماذا التجربة؟ إن أى رياضى يستطيع أن يثبت أن مجموع الأرقام الإيجابية لابد أن يكون إيجابياً.

ولكن هذا الاطمئنان لايسعد به العامل بالعلم الاستقرائى. وفى حقيقة الأمر، فإن البحث العلمى الحديث يحتوى عادة على خليط من النوعين.

ويتحدث بعض العاملين بالفكر العلمى عن الاختزالية فى العلم (Reductionism)، وهو أن العلوم بأجمعها تتطور إلى الكيمياء، فالطبيعة، فالرياضة، فمن الممكن مثلاً تصور التطور الآتى لعلم النفس :

علم النفس

علم وظائف الأعضاء (المخ)

علم الكيمياء الحيوية

علم الكيمياء العضوية

علم الكيمياء الفيزيائية

علم الفيزياء

علم الرياضة

ويتحدث ديودنى عن أنه يمكن ترتيب العلوم مندرجة بين نوعين : علوم صلبة وعلوم رخوة كالآتى مثلاً :

صلبة رياضة

فيزياء

كيمياء

جيولوجيا

بيولوجيا

رخوة علوم اجتماعية

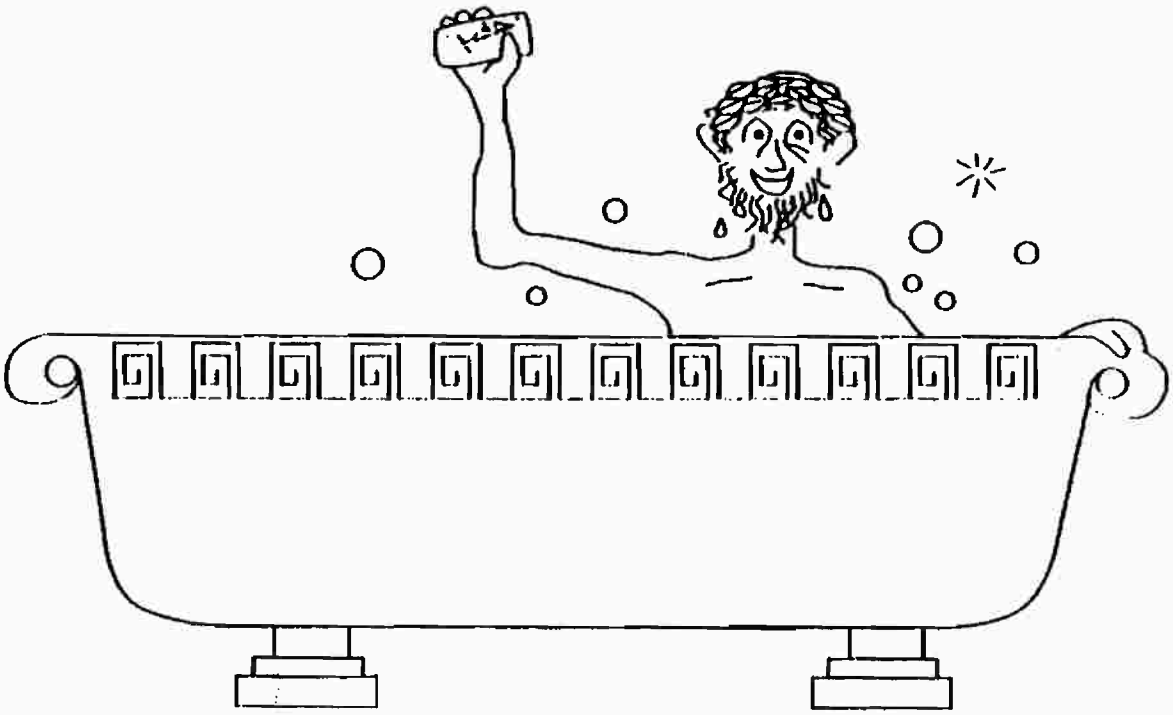
ولاتعبر كلمات «رخوة» و«صلبة» عن صعوبة العلم، إنما تعبر عن ثقتنا فى النتائج.

ومجال الخطأ فى العلوم الاستنتاجية (الصلبة) قليل جداً وسهل الكشف عنه، أما فى العلوم الاستقرائية (الرخوة) فمجال الخطأ واسع.

أرشميدس

لننتقل الآن إلى الباب الثالث، وعليه عنوان «إيجاد الأفكار واختبارها».

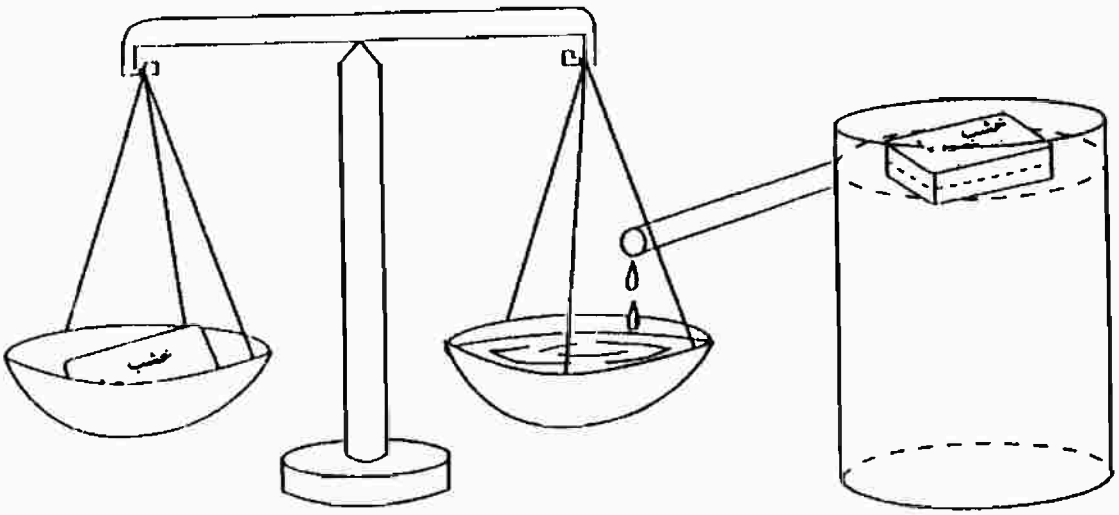
خلف الباب الثالث فى القلعة سنرى قاعة فيها رجل عجوز يجلس فى حوض الاستحمام. فجأة يتوقف الرجل عن تنظيف نفسه ويصرخ «وجدتها» (Eureka).



شكل (٢)

كان أرشميدس (Archimedes) (٢٧٨ - ٢١٢ ق.م.) (من علماء مكتبة الإسكندرية أيضاً) يفكر فى القوى التى تتحكم فى الأجسام الطافية، ويتساءل : هل من الممكن أن يساوى وزن الجسم الذى يطفو وزن الماء المزاح؟ سوف يقبل أرشميدس الفكرة دون إثبات.

ولكن عندما يصل الأمر إلى فرانسيس بيكون، فإنه سيخترع جهازاً (شكل ٣) يتكون من ميزان وحوض يفيض فيه الماء المزاح فيزنه ويزن الجسم الطافى، فيحدهما متساويين... ويكرر بيكون التجربة مرة بعد أخرى.



شكل (٣)

المنهج العلمى

يتحدث ديودنى عن أن الباب الثالث يوضح المنهج العلمى (Scientific method) ويقول :

إن أى اكتشاف علمى يتكون من جزأين :

أ - الحصول على الفكرة (أرشميدس وحوض الاستحمام).

ب - اختبارها (بيكون وجهازه).

وأكبر أخطاء مدعى العلم هى إدعاءه نظرية أو فكرة ما، ثم تجنب محاولة إثباتها. وهذا ما فعله مثلاً - كما سنوضح فيما بعد - سيجموند فرويد (Sigmund Freud).

وبشكل عام يمكن أن نتصور أن المنهج العلمى يمر بالمراحل الآتية :

- سؤال

- نظرية

- تجارب ومشاهدات
- استنتاجات
- نشر علمي

وأولى المراحل هي السؤال، وللسؤال في العلم دور مهم في تحديد النظرية والاستنتاج. وسوف نكتشف في فصل مقبل عن معامل الذكاء (Intelligence quotient) أن النظرية والتجارب قد وضعت دون تحديد السؤال، وعلى هذا فقد فسد كل المنهج العلمي.

وأهم مواصفات النظرية العلمية أن تكون قابلة للدحض (Falsification)، وعلى الباحث العلمي تصور ما يمكن عمله لمحاولة دحض النظرية ويخطط له، وهو كما سنرى ما لم يفعله مدعو اكتشاف الطاقة الاندماجية الباردة (Cold fusion)، كما سنرى في فصل مقبل.