

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات

الموجهات HEURISTICS

في المدخل الكشفي

د. صالح بن عبدالله العبدالكريم

أستاذ التربية العلمية المشارك

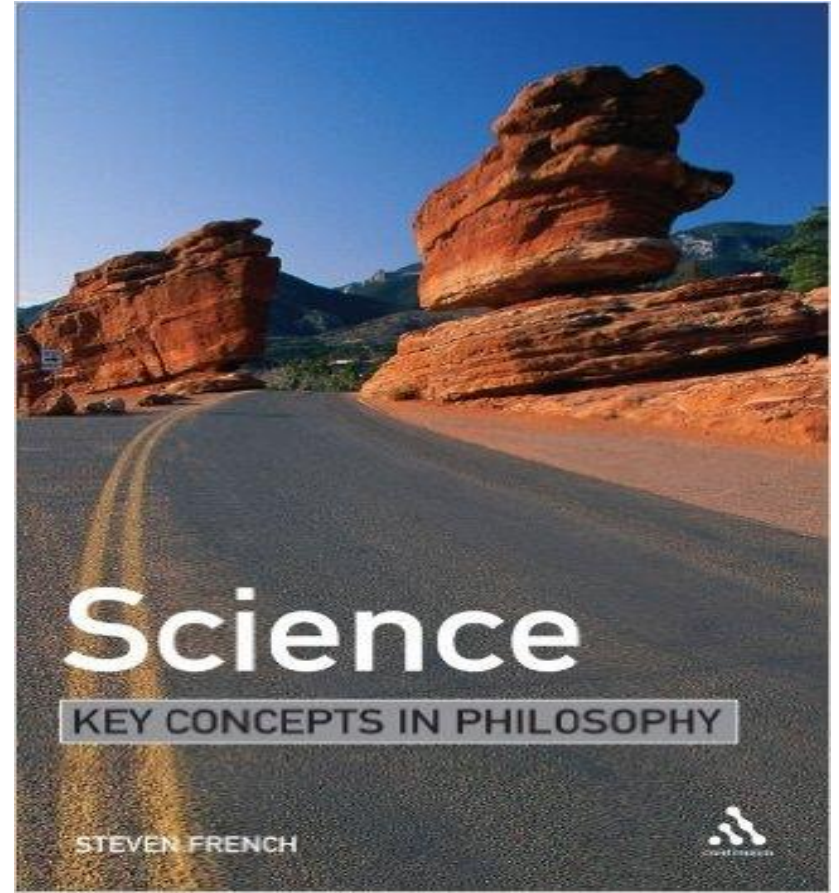
قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية

جامعة الملك سعود

الاثنين: ٢٠ / ٥ / ١٤٣٧ هـ الموافق: ٢٩ / ٢ / ٢٠١٦ م

للاستزادة
الفصل الثالث

أصل موضوع المحاضرة



Science: key concepts in philosophy : Steven French
العلم: مفاهيم أساسية في فلسفة العلم، ترجمة: د. صالح بن عبدالله الكريم

مدخل إلى الموضوع

- هناك رؤيتان للاكتشاف. إحداهما تركز على ما يسمى "بلحظة وجدتها Eureka Moment"، وتؤيد ما يسمى بفكرة "الفرضية الاستدلالية hypothetico-deductive" للعلوم، وحسب هذه الرؤية فإن العلوم تعمل من خلال التوصل إلى الافتراضات، واستخلاص النتائج التجريبية منها والتي تخضع بعد ذلك للاختبار التجريبي.
- والفكرة الأخرى تضع الفرضيات تحت الملاحظة، وتشجع ما يسمى بالفكرة "الاستقرائية inductive"، والتي تقوم من خلالها بحشد عدد كبير من الملاحظات التي تم جمعها في ظروف مختلفة، ثم تقوم باستقراء نظرية منها. **غير أن كلا الرؤيتين غير واف.**

إِذَا هُنَاكَ بَدِيلٌ ثَالِثٌ!

وهو الذي يعترف بأن الاكتشاف العلمي ليس مجرد قفزة إبداعية، أو نوع من انفتاح أو إضاءة البصيرة الذي يظهر فجأة، كما أنه لا يتعلق بعملية جمع الملاحظات التي تتسم بالبطء والدقة. وتقوم هذه الرؤية على فكرة أنه بإمكاننا أن نحدد خطوات معينة للاكتشاف، خطوات يقوم بها العلماء تجعل الأمر عقلاً وقادراً على لعب دور في تفسير الكيفية التي تتم بها الاكتشافات، وبالتالي الكيفية التي تعمل بها العلوم، وتأتي هذه الخطوات تحت مظلة ما يعرف بـ:

"Heuristics بالموجهات"

تحديد معنى المصطلح: الموجه HEURISTIC

• الكلمة مشتقة من الكلمة اليونانية "heurisko" وتعني "أجدُ أو اكتشفُ".

هذه الكلمة لها صلة بالكلمة التي استخدمها أرخميدس Archimedes عندما اندفع خارجاً من الحمام. ولكن، بينما ارتبطت كلمة "وجدتها Eureka" بإشراق لحظة العبقرية، فإن كلمة "heurisko" تُفهم على أنها دراسة الأساليب والطرق التي تستخدم في الاكتشاف وحل المشكلات.

مقتضى ذلك:

- الاكتشاف يقع في مساحة ما بين الرسمية الصارمة للمنطق "معنى **Heuristic**"، والإلهام الذي يبدو عشوائياً وغير عقلائي "معنى **Eureka**".
 - الوصول إلى النتيجة، يكون عبر التخمين الذكي، بدل اتباع صيغة رياضية محددة.
-

استخدام الموجهات في الاكتشاف:

- تصف أسلوب التعلم من خلال المحاولة، دون الحاجة بالضرورة إلى فرضية منظمة أو وسيلة لإثبات صحة الفرضية أو بطلانها، (مثال: التعلم من خلال الخطأ).
- تتعلق باستخدام المعارف العامة التي تم اكتسابها بالخبرة، (الأداء المعتمد على الخبرة).
- تستخدم في التعلم المعقد، وكذلك في أمور الحياة اليومية. (مثال: لعبة الشطرنج).

خلاصة تعريف الموجهات

• هو منهج لحل المشكلات، أو التعلم، أو الاكتشاف، يوظف أسلوبًا عمليًا لا يُضمن أن يكون مثاليًا أو كاملًا "غير مقطوع بصحته علميًا"، لكنه كافٍ لتحقيق الأهداف المباشرة، ويعتمد على حالات مشابهة سابقة.

• يستخدم حينما يكون الوصول إلى الحل شبه مستحيل باتباع الطرق الرياضية أو الخطوات المقننة، ويعطي نتائج مقبولة.

• يستخدم فيه عمليات عقلية "أو ما يشبهها في الحاسبات" تختصر وقت الوصول إلى قرار حول موضوع ما.

لنتأمل: هل نحن نستخدم هذا الأسلوب في حياتنا؟

نظرة تاريخية لاستخدام الموجهات في الاكتشاف

خلال الخمسين عاماً الماضية كُتب الكثير عن حل المشكلات. وأغلب هذه الكتابات استلهمت أفكارها مما كتبه جورج بوليا George Polya، الذي ألف كتاباً مشهوراً بعنوان "كيف تحلها *How to Solve It* (١٩٥٧)". فقد كان بوليا معنياً بشكل أساس بحل المسائل الرياضية، واكتشاف الأدلة والبراهين للنظريات الرياضية، ولعل أسلوبه العام لا يبدو مهماً من الوهلة الأولى:

١. افهم المشكلة (رسم صورة لها في الذهن). ٢. ضع خطة (افترض أن لديك حل).
٣. طبق الخطة (إن كانت مجردة طبق على ملموسة). ٤. راجع عملك (التعميم أولاً).

التحامل أو الانحياز الإدراكي Cognitive Biases

- يمكن تقديم قواعد الانحياز الإدراكي من خلال إتباع الإجراءات التالية:
١. الناس في الغالب غير حساسين تجاه حجم العينة التي يدرسونها، ولذلك يقعون فيما يعرف "بمغالطة الحد الأدنى base rate fallacy"، على سبيل المثال:
 ٢. ينتهكون قوانين معينة للاحتمالات (كالقانون الذي يعني باحتمال الحادثتين اللتين تقعان معاً في وقت واحد)، وبشكل أكثر عمومية:
 ٣. يصبح الناس فريسة لعدة أنواع من التحيز ترتبط بخلفياتهم وإمامهم بالحادثة التي تخضع للتقييم.

مثال لرقم ١: فكر في الأحجية التالية، هناك مرض يصاب به شخص واحد من كل ألف شخص من السكان. ولحسن الحظ هناك اختبار جديد قد تم تطويره لهذا المرض، ولكنه غير دقيق بشكل تام، ففي كل مائة حالة يقوم باختبارها يخطئ في تشخيص إصابة خمسة أشخاص، في حين أن هؤلاء الأشخاص الخمسة غير مصابين بالمرض، أي أن هذا الاختبار لديه معدل إيجابي خاطئ ٥% (false positive rate). والآن، لو أجريت هذا الاختبار لنفسك ووجدت النتيجة إيجابية. هل يجب أن تشعر بالقلق؟ ما هي فرصة إصابتك فعلاً بالمرض؟ إذا كنت تعتقد أن النسبة عالية إلى حد ما، ربما تصل إلى ٩٥%، إذا لست وحدك. ففي إحدى الحالات الدراسية التي شملت ٦٠ شخصاً أعطوا هذه المسألة، تراوحت إجاباتهم بين ٩٥% و ٩٩%.

حيث ٢٧ ممن قاموا بحل المسألة أجابوا بنسبة ٩٥%، ومتوسط الإجابات كان ٥٦%. بينما ١١ فقط أعطوا الإجابة الصحيحة، والتي يمكن احتسابها باستخدام نظرية الاحتمالات، وهي ٢%.

هذا الاختبار يؤدي وظيفة تشخيصية معينة، والفحص يزيد فرصة اختيار الشخص المصاب بالمرض إلى عشرين ضعفاً "بشكل خطأ". ولكن الناس لا يدركون زيادتهم للنسبة! فهم يميلون إلى تجاهل المعلومة التي تقول أن ١ / ١٠٠٠ فقط يصابون بالمرض. هذا يعرف بالحد الأدنى **base rate** وحقيقة أن هذا الحد الأدنى صغير مقارنة بالمعدل الإيجابي الخاطئ، تقود إلى تقديرات بعيدة كل البعد عن الموضوع.

ويثير القلق أكثر أن السؤال أعلاه لم يطرح على مجموعة من العوام، بل تم طرحه على عشرين طالباً في السنة الرابعة بكلية الطب، وعشرين من السكان، وعشرين طبيباً، في مقابلات أجريت معهم في مدرسة الطب بهارفارد. حيث أن أربعة طلاب، وثلاثة من السكان، وأربعة من الأطباء فقط أجابوا إجابات صحيحة. وهناك دليل على أنه بسبب هذا التحيز، أخطأ العاملين في الحقل الطبي في التشخيص ونصحوا باتخاذ إجراءات متشددة تجاه الحالات التي شملتها هذه الاختبارات بما في ذلك الاستعجال في تصوير الثدي بالأشعة السينية.

مثال لرقم ٢: تأمل السيناريو التالي، ليندا في الحادية والثلاثين من عمرها، غير متزوجة، صريحة ومتألقة. متخصصة في الفلسفة. وعندما كانت طالبة، كانت مهتمة جداً بقضايا التمييز والعدالة الاجتماعية، كما شاركت أيضاً في مظاهرات مناوئة للحرب. طُلب من المعنيين ترتيب العبارات التالية حسب احتمال كل منها، مستخدمين الرقم ١ لأكثرها احتمالاً، والرقم ٨ لأضعف الاحتمالات:

أ- ليندا معلمة في مدرسة ابتدائية

ب- ليندا تعمل في مكتبة وتأخذ دروساً في اليوغا

ج- ليندا ناشطة في الحركة النسوية

د- ليندا تعمل في مجال علم النفس الاجتماعي

هـ- ليندا عضو في جمعية النساء الناخبات

و- ليندا موظفة في بنك

ز- ليندا مندوبة مبيعات لدى شركة تأمين

ح- ليندا موظفة في بنك وناشطة في الحركة النسوية

في أي مرتبة تضع العبارة الأخيرة (ح)؟ هل تضعها في ترتيب أقل أم أكثر احتمالاً من العبارة (و)؟

يتبين أن متوسط ترتيب الادعاء المشترك بأن "ليندا موظفة في بنك وناشطة في الحركة النسوية" كان أعلى من العبارة الأخرى "ليندا موظفة في بنك". وهذا مخالف لما يعرف بقاعدة الاقتران **Conjunction Rule** في نظرية الاحتمالات، والتي تقول أن احتمال وقوع حادثتين معاً لا يمكن أن يكون أكبر من احتمال وقوع إحدى الحادثتين منفردة.

وكما هو الحال في مسألة "معدل الحد الأدنى"، تم عرض مسألة ليندا على ثلاث مجموعات تختلف في مستويات تقدمها في مجال الإحصاء: (١) مجموعة من طلاب جامعة بريتش كولومبيا **British Columbia** وجامعة ستانفورد **Stanford**، وهؤلاء ليست لديهم خلفيه عن الاحتمالات أو الإحصاء، (٢) مجموعة من طلاب الدراسات العليا في تخصص علم النفس والتربية والطب، وقد تلقى هؤلاء عدة فصول دراسية في الإحصاء، وكانوا جميعاً على إطلاع جيد بالمفاهيم الأساسية للاحتتمالات، (٣) مجموعة من طلاب الدراسات العليا في برنامج علوم مهارات اتخاذ القرار في مدرسة إدارة الأعمال بجامعة ستانفورد **Stanford**، وقد تلقى هؤلاء عدة فصول دراسية متقدمة في الاحتمالات والإحصاء. الأجابة التي أتت من الجماعات الثلاث لم تتضمن أي اختلافات ذات دلالات إحصائية مهمة، أي أنه لا حاجة على ما يبدو للانشغال بما إذا كان الذين شاركوا في حل المسألة قد تلقوا فصول دراسية متقدمة في الاحتمالات أم لا.

إن المنهج الذي يستخدمه الناس في هذه الحالات هو منهج يعرف بـ"موجه التمثيل representativeness heuristic"، وحسب هذا المنهج، النتائج التي يتم استخلاصها تعتمد على توقع أن عينة صغيرة ستمثل المجتمع الأم أفضل تمثيل. هذا هو الإرشاد الذي قيل أنه يقف وراء القرارات التي تم التوصل إليها في حالة ليندا على سبيل المثال. ولذلك يدعى أن: الشخص الذي يتبع هذا الموجه يستطيع تقييم احتمال وقوع الحادثة غير مؤكدة الحدوث، أو العينة، بناء على أنها:

(١) تكون مشابهة في خصائصها الأساسية للمجتمع الذي تنتمي إليه، و:

(٢) تعكس المميزات البارزة للعملية التي تتم من خلالها.

والفرضية التي نطرحها هنا هي أنه في حالات كثيرة يحكم على الحادثة "أ" بأنها أكثر احتمالاً من الحادثة "ب" حينما تكون "أ" أكثر تمثيلاً من "ب". وبعبارة أخرى، ترتيب الأحداث على أساس احتمالاتها الذاتية يتوافق مع ترتيبها على أساس التمثيل.

ولذلك، بدلاً من إضاعة الجهد بين ثنايا نظرية الاحتمالات، يتأمل الفرد العبارة (ح) أعلاه، ويقرر ما إذا كانت ليندا موظفة في بنك وهي في ذات الوقت ناشطة في الحركة النسوية أكثر تمثيلاً لشخص لديه خلفية كخلفتها، من أن تكون موظفة في بنك فقط. ثم يقوم بتقييم الاحتمال على هذا الأساس. لاحظ أن عامل التمثيل هذا قد نشأ على أساس بعض الاعتبارات ذات الصلة بالتشابه.

هذا التحيز موجود في كل مكان وهو بمثابة جرس الإنذار.

تطبيقات للموجهات Heuristics في حياتنا اليومية

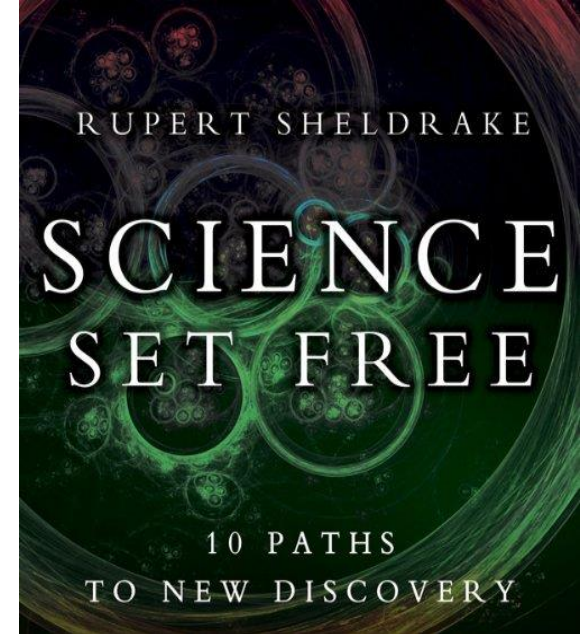
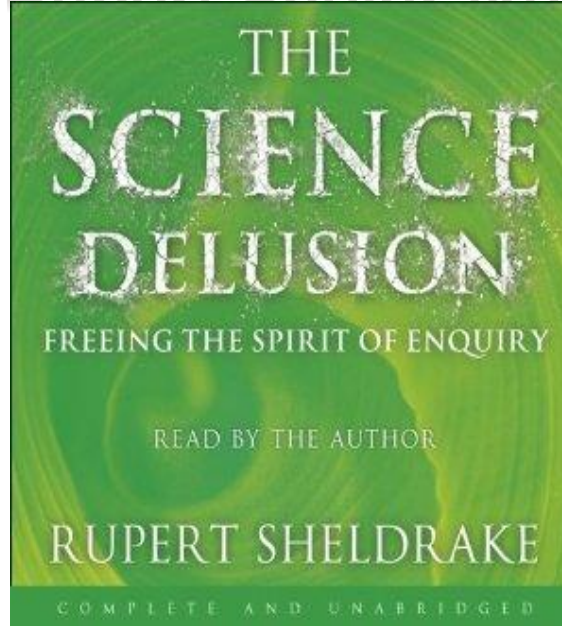
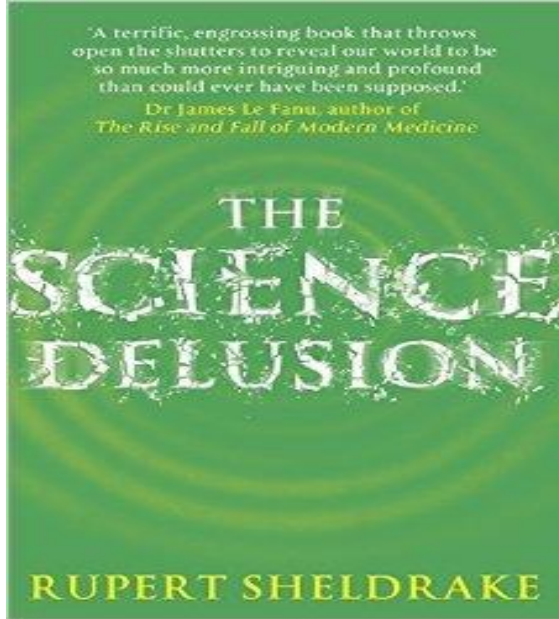
من الأمثلة على تطبيقات هذا المنهج "استخدام الموجهات Heuristics" سبق أن ذكرنا "حل المشكلات" و "المحاولة والخطأ"، وتتم من خلال:

- تطبيق قاعدة "مقياس الإبهام" "Rule of Thumb". (معنى مجازي لتدرج ثابت)
- التخمين الذكي Educated Guess. (مبني على خبرة سابقة، أو خلفية فكرية)
- الحكم "الانطباع" الأولي Intuitive Judgment. (شعور ذاتي مبني على شواهد)
- التعميط Stereotyping. (بناء حكم أو رأي لأمر لم يره الفرد من قبل أو يجربه)
- التصنيف المبني على سمات مشتركة Profiling. (لمعلومات أو كائنات، أو عنصري)
- الحس المشترك Common Sense. (لدى معظم الناس بناء على واقعهم هم)

للاستزادة

التضليل "الوهم" العلمي The Science Delusion

Rupert Sheldrake



The science delusion is the belief that science already understands the nature of reality

التضليل "الوهم" العلمي هو الاعتقاد أن العلم استطاع فهم طبيعة الواقع

Free will is an illusion الإرادة الحرة وهم

If there are no purposes in nature, how can you have purposes yourself?

إن لم يكن هناك أغراض في الطبيعة "هدف للخلق"، فكيف يمكن أن يكون هناك أغراض "أهداف" لديك؟

ختاماً:

هل يمكن أن نراجع تطبيقاتنا الموجهات في حياتنا وأحكامنا، بشكل مستمر؟

وكيف أثرت على تعلمنا؟

وكيف تؤثر على تعليمنا لطلابنا؟