الاحتمال كاستدلال منطقي

د. مايسة عبده على
مدرس المنطق بقسم الفلسفة - كلية البنات جامعة عين شمس
maysa.ali@women.asu.edu.eg

ملخص

يعد الاحتمال أداة استدلالية مهمة في بناء الفرضيات واختيارها باعتباره المرحلة الأولي من البحث العلمي، ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث للأسباب الآتية:

١- يقوم الاحتمال باعتباره شكلا من أشكال الاستدلال غير الكلاسيكي في تشكيل الفرضيات لتحديد مقبوليتها.
٢- يتميز باستكشاف آلية سببية تستخدم في تفسير الظاهرة لوضع تفسيرات ملائمة لها في صورة فرضيات تفسيرية.
٣- هناك ندرة في الدراسات المنطقية العربية التي تتعلق بدراسة الاحتمال كاستدلال منطقي.

يبدأ البحث بمقدمة تناولت حدود البحث وأهميته والهدف منه والمنهج المستخدم. ثم عرضنا لماهية الاحتمال باعتباره طريقة استدلالية لإنتاج فرضيات تفسيرية لنوضح ضرورة وجود نمط استدلالي يشرح عملية الاستدلال على الفرضية. ثم تناولنا التمييز بينه وبين الصور الاستدلالية الأخرى كالاستنباط والاستقراء، والتي منها تطرقنا إلى الاحتمال باعتباره نمطا استدلاليا غير كلاسيكي يتسم بقابليته للإلغاء. مما أدي بنا إلى عرض الصورة البنائية المنطقية للاحتمال من خلال الصورة التي قدمها بيرس في شكل قياس تطورت في صورة علاقة ثلاثية قائمة على محدد استدلالي وآخر تحفيزي وثالث يتعلق بنتائج العملية الاحتمالية. هذا بدوره دفع إلي عرض بعضا من المعايير التي تفرض على عملية الاستدلال الاحتمالي لتحقق هدفها في إنتاج فرضية تفسيرية.

الكلمات المفتاحية: الاحتمال، الاستنباط، الاستقراء، الاستدلال الإيضاحي، ومشغلات الاحتمال

مقدمة

إن الموضوع الجوهري في دراسة الاستدلال الإنساني هو بناء تفسيرات تمدنا بفهم العالم الذي نعيش فيه. فعندما نتعامل مع الواقع تقابلنا العديد من الظواهر المثيرة للدهشة، والتي تستدعي تفسيرا وتوضيحا لها. يتم هذا من خلال افتراض فرضيات لتفسير تلك الظواهر سواء في مجال العلوم أو مجالات الحياة اليومية أو غيرها من مناحي الحياة.

وهنا يتبادر إلى الذهن كيف يتم التوصل إلى هذه الفرضيات؟ كيف يمكن بنائها وصياغتها؟ هل لها أساس منطقي؟

إن عملية تشكيل الفرضيات وتوليدها مسألة ذات أهمية، حيث ركزت أغلب صور الاستدلال المنطقي سواء الاستنباطي أو الاستقرائي إما على العملية الاستنباطية ذاتها أو على التحقق من الفرضيات بالتجارب والاختبارات، والتي ينوط بها الاستقراء أما عملية تكوين الفرضية ذاتها واختيارها فلم تنل اهتماما من قبل المناطقة بشكل دقيق إلا حينما أتي تشارلز بيرس وصاغ مصطلح الاحتمال Abduction ليشير إلى استدلال يتضمن توليد وتقييم فرضيات تفسيرية. ولكن في العقود الأخيرة، تجدد الاهتمام بالاستدلال الاحتمالي من مصدرين رئيسيين: اعترف فلاسفة العلم بأهمية الاحتمال في اكتشاف وتقييم النظريات العلمية، وأدرك الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي أن الاحتمال جزء أساسي من التشخيص الطبي والمهام الأخرى التي تتطلب إيجاد تفسيرات.

لذا كان لابد من توضيح مفهوم الاحتمال باعتباره طريقة استدلالية لبناء الفرضيات تختلف عن الصور الاستدلالية الأخرى كالاستنباط والاستقراء. والذي بدوره يؤدي إلى عرض الاحتمال كنمط من الاستدلال غير الكلاسيكي يتسم بقابليته للإلغاء.

إلا أن البحث لم يتوقف عند هذا الحد بل كان لابد من توضيح للصورة المنطقية لهذا النمط من الاستدلال من خلال بنيتها، وشروط اجراءها. والذي بدوره أدي إلى ابراز بعضا من المجالات التي تتجلي فيها صور الاستدلال الاحتمالي.

لذا تعد دراسة الاحتمال كصورة استدلالية ذات أهمية كبري، حيث إنه أداة استدلالية مهمة في بناء الفرضيات واختيارها باعتباره المرحلة الأولي من البحث العلمي تتبعها مرحلة الاستنباط لشرح الفرضيات والتي يتم التحقق منها بالاستقراء من خلال إجراء التجارب والاختبارات فهي عملية استدلالية متكاملة الأركان. لذا يركز البحث على الاحتمال باعتباره صورة استدلالية مهمتها تشكيل الفروض لتحديد مقبوليتها كفرضيات عمل تفسر الظواهر.

وقد اعتمدنا في هذا البحث على المنهج التحليلي الذي تقتضيه طبيعة الموضوع من تحليل لمفهوم الاحتمال، وما يرتبط به من مفاهيم كالاستدلال الإيضاحي وقابلية الإلغاء والنظرية الخلفية والمشغلات وغيرها.

ويهدف هذا البحث إلى كشف وتحليل بعض المفاهيم المنطقية التي قد ترتبط وتتشابك مع مفهوم الاحتمال كالاستنباط والاستقراء كما أنه يهدف للإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما الذي نعنيه بالاحتمال؟
- ماهي طبيعة الاختلاف بين الاحتمال وصور الاستدلال الأخرى؟
- هل يعد الاستدلال الاحتمالي استدلالا كلاسيكيا أو غير كلاسيكي؟
- ماهي الصورة البنائية المنطقية للاستدلال الاحتمالي؟
- كيف يمكن تطبيق الاستدلال الاحتمالي؟

مثل هذه التساؤلات وجدت طريقا للإجابة عليها من خلال المحاور التالية:

أولا: - ماهية الاحتمال
ثانيا: - الاختلاف بين الاحتمال والاستنباط والاستقراء
ثالثا: - الاحتمال بوصفه استدلال غير كلاسيكي
رابعا: - البناء المنطقي للاحتمال
خامسا: - مجالات التطبيق
الخاتمة وتشتمل على أهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال البحث.

أولا: - ماهية الاحتمال Abduction

الاحتمال نوع من التخمين من خلال عملية تشكيل فرضية معقولة تشرح مجموعة معينة من الحقائق أو البيانات [١]. فالصورة الأولية للاحتمال هي أن يطرح فرضيات إيضاحية لملاحظة مثيرة للدهشة تؤسس على بعض القواعد السببية [٢]. أي أنه يعتمد على الحدس للوصول إلى فرض أو فرضية تكون مقبولة لاستخدامها في تفسير البيانات، بمعني أن الاحتمال هنا هو مرحلة أولية للبحث متعلقة بكيفية الحصول على الفرضية التي ستكون موضوعا للبحث، ولكن قد نتساءل هل الاحتمال بهذا المفهوم فكرة جديدة أم له جذور في تاريخ الفكر الفلسفي؟

يرجع أصل مصطلح " الاحتمال" إلى اليونان القدماء. أشار أرسطو في " التحليلات الأولي" إلى عملية تلاعب الأقيسة، والتي أطلق عليها "apagoge"، وقصد بها عملية البحث عن مقدمات تجعل النتيجة المرجوة تصبح أكثر معقولية، مما يوحي باختبار الفرضية [٣]. إلا أنه في العصر الحديث يرجع الفضل إلى تشارلز بيرس في أنه أول من قدم مصطلح الاحتمال، وذلك عندما لاحظ بيرس Peirce (١٨٣٩ - ١٩١٤) أثناء تمييزه – عام ١٨٦٥– بين ثلاثة صيغ للاستدلال العلمي أن هناك " فئة كبيرة من الاستدلالات " التي لا هي استنباطية ولا هي استقرائية بل هي استدلال لاحق لفرض مادي أو استدلال لسبب من أثره. أطلق عليه مصطلح " فرضية"[٤] Hypothesis والذي يمثل استدلالا على المقدمة الصغرى للقياس [٥].

فالاحتمال عبارة عن اقتراح لما قد يكون على نحو معقول الحالة أو الواقعة التي تفسر الظاهرة الملحوظة، أي كما رأى بيرس عبارة عن استدلال لسبب أو أسباب الظاهرة الملحوظة من خلال أثرها.

أي أن الاحتمال يقودنا إلي اعتماد فرضيات كفرضيات عمل – باعتبارها تستحق البحث والتحقق – إنه يوضح أن الفرضية " تستحق استكشاف واختبار تفصيلي ". بمعني أن الاحتمال عبارة عن حجة مهمتها على وجه التحديد أن تثبت مقبولية الفرضيات لتصنف كفرضيات [٦]. مع عملية الاحتمال نبدأ بحادثة أو حدث معين عادة ما يكون غير متوقع أو لا يتوافق مع النظريات الحالية، ومن ثم نـأخذ قفزة خيالية لنفكر في نظرية أو تفسير ما قد يمثل الحدث [٧].

---

[1]) Walton, D.N., " Abductive, Presumptive and Plausible Arguments", Informal Logic, Vol. 21, No. 2, 2001, p. 143.

[2]) Wang, S.& Jun Shu, Z., " Research on Application of Abduction to Fire Investigation ", Procedia Engineering, Vol. 135, 2016, p. 357.

[3]) Peng, Y. & Raggia, J.A., Abductive Inference Models for Diagnostic Problem-Solving, Springer Science+Business Media, New York, 1990, p.1.

[٤]) أطلق بيرس مسميات مختلفة في أوقات مختلفة: فرضية واستدلال افتراضي، وتراجع، أو افتراض، ولكنه فضل مصطلح الاحتمال كأفضل تسمية. أنظر في ذلك:

(Fann, K.T., Peirce's Theory of Abduction, Martinus Nijhoff, The Huge, Holland ,1970, p.5.)

[5]) Niiniluoto, I., " Defending Abduction ", Philosophy of Science, Vol. 66, 1999, p.436.

[6]) Frankfurt, H.G., " Peirce's Notion of Abduction", The Journal of Philosophy, Vol. 55, No.14,1958, pp.595,597.

[7]) Mingers, J., "Abduction: The Link between Deduction and Induction, A Comment on Ormerod's rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", The Journal of The Operational Research Society, Vol. 63, No.6, 2012, p.860.

معنى ذلك أن الاحتمال ليس فقط للاستدلال على مقبولية الفرضيات الموجودة بالفعل لتستحق البحث كفرضية تفسر ظاهرة ما ولكنه أيضا للاستدلال على فرضيات جديدة تفسر الظاهرة أو الملاحظة محل البحث فمما يتكون الاستدلال الاحتمالي؟

يتكون الاستدلال الاحتمالي من جزئين [١]:
الأول هو الاحتمال الاعتيادي Habitual Abduction وفيه يعرف الباحث فعليا قاعدة أو قانون عام - ويتكون الاستدلال في إدراك أن القاعدة العامة المعروفة – عندما طبقت على الوقائع محل البحث وفرت تفسيرا لهذه الوقائع. لذلك يفترض الباحث بشكل مؤقت أن القاعدة العامة هي محل عمل في إنتاج الوقائع.
الثاني هو الاحتمال الابداعي Creative Abduction وفيه تكون القاعدة العامة نفسها ليست معروفة قبل البحث في الوقائع الملحوظة وتفسيرها. فالاختلاف بين الاحتمال الاعتيادي والابداعي يتمثل في أن الاحتمال الاعتيادي يعرف فيه الباحث فعليا القاعدة العامة المذكورة في المقدمة الأولي واستدلالها يتكون في ربط القاعدة بالظاهرة الملحوظة، في حين إنه في الاحتمال الابداعي يجب أن تتصور القاعدة العامة بذاتها، وتعينها في المقدمة الكبري للحجة [٢]. فهو يتشكل من خلال تطبيق اجراءات استكشافية تتضمن كل أنواع الأفعال الاستنتاجية الجيدة وغير الجيدة، وليس فقط تطبيق آلي للقواعد.

فالاحتمال – إذن – يمكن تمييزه باعتباره:
١- نوع من الاستدلال التراجعي لأنه يبدأ من الحقائق المعروفة، ويحقق إلى الوراء في أسباب أو تفسيرات لهذه الحقائق [٣]. أي ملاحظة معينة لظاهرة ما موجودة بالفعل من خلال أثرها، نبحث عن سبب أو أسباب هذه الظاهرة لننتقي أكثرها وأفضلها احتمالية لتفسير الظاهرة. أي أنه أفضل تفسير كمنهج للوصول إلى الفرضيات واختيار الفرض للاختبار [٤]. أي أنه هنا يعتمد على المعرفة.
٢- طريقة استدلالية لإنتاج فرضيات من شأنها أن تفسر – إذا كانت صادقة – ظاهرة معينة أو دليل معين [٥]. أي أنه استدلال يستخدم فيه الدليل ليغير الاحتمالات المرتبطة بفرضية معينة لتأكيدها أو لعدم تأكيدها [٦]، فهو تعبير عن عدم التيقن من نتائج في ضوء احتمالية أنها ستحدث في ضوء الأدلة المتاحة [٧]. فالاحتمال مرتبط ببناء الفرض وليس بالاستدلال على صدق الفرض، حيث إنه نقطة البداية للبحث، وليس نقطة النهاية، فهو يتضمن الخروج بفكرة جديدة، وهذا ما أكده بيرس الاحتمال هو العملية المنطقية الوحيدة التي تقدم أي أفكار جديدة.

---

[1]) Lorenzo, M., " Logic and Abduction: Cognitive Externalizations in Demonstrative Environments", Theoria, Vol. 22, No. 3(60), 2007, p.276.

[2]) Campos, D.G., " On the Distinction between Peirce's Abduction and Lipton's Inference to the Best Explanation", Synthese, Vol. 180, No. 3, 2011, p. 425.

[3]) Walton, D.N., " Abductive, Presumptive and Plausible Arguments", p.145.

[4]) Mcauliffe, W., " How did Abduction get Confused with Inference to the Best Explanation?", Transactions of the Charles Pierce Society, Vol.51, No.3, 2015, p.301.

[5]) Psillos, S., "Abduction: Between Conceptual Richness and Computational Complexity", From: Abductions and Induction Essays on their Relation and Integration, Edited by: Flach, P.A.& Kakas, A.C, Springer Science+Business Media Dordrecht, 2000, p.59.

[6]) Mingers, J., "Abduction: The Link between Deduction and Induction, A Comment on Ormerod's rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", p.860.

[7]) Ormerod, R.J., " Rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", Journal of the Operational Research Society, Vol.61, 2010, p. 1212.

فالاحتمال ينبثق من بصيرة بأن معظم التقدم الكبير في العلم لا يتبع من نمط الاستنباط البحت ولا الاستقراء البحت، فالإبداع ضروري للخروج من القيود المفروضة على الاستنباط والاستقراء، لذا لزم التمييز بين كل من الاحتمال والاستنباط والاستقراء باعتبارها صور متعددة للاستدلال.

كما أنها تعد بمثابة مراحل ثلاث للبحث العلمي، وهذا أكده بيرس عندما ميز بين الصور الثلاث باعتبارها ثلاث مراحل للبحث، وهو ما سيكون مجال الحديث فيما يلي: -

ثانيا: -التمييز بين الاحتمال والاستنباط والاستقراء Distinction

لقد أدرك بيرس أن هناك ثلاثة أنواع من الاستدلال باعتبارها ثلاث مراحل من البحث، ترتكز جميعها على فكرة الفرض، وهي على النحو التالي [١]: -

الاحتمال abductionيخترع أو يقترح الفروض، إنه عبارة عن اقتراح أولي للفرض لأنه يمثل الوقائع.

الاستنباط Deduction يشرح الفروض مستنبطا منها نتائج ضرورية يمكن اختبارها.

الاستقراء Induction يختبر أو يثبت الفروض.

معني هذا أن الاحتمال مغاير للاستنباط والاستقراء باعتباره – كما ذهب بيرس – منتجا للفرض باعتباره مرحلة أولية للبحث، فهو يقدم الفرض باعتباره محل للبحث والتحقيق، وذلك من خلال أثاره أو الأدلة على وجوده.

كما أنه ميز الاحتمال على أنه "دراسة وقائع ووضع نظرية لشرحها "، في حين يجد الاستنباط " استدلالا ضروريا"، وفي المقابل يري الاستقراء " اختبار تجريبي للنظرية " فالفرض يتكون عندما نجد ظرف ما غريب قد يكون مشروحا من خلال افتراض أنه كان الحالة لقاعدة عامـــة معينة، ولذلك نعتـمد هذا الافتراض [٢].

من هنا أتي تمييز بيرس للاحتمال والاستنباط والاستقراء في مقال له معنون بـ " الاستنباط، الاستقراء، والفرض" عام ١٨٧٨ أوضح فيه طريقتان لعكس الحجج الاستنباطية [٣] من خلال المثال التالي [٤]: -

<u>الاستنباط عبارة عن استدلال نتيجة من قاعدة وحالة</u>

قاعدة: كل حبوب الفول في هذه الحقيبة بيضاء

حالة: حبوب الفول هذه من هذه الحقيبة

نتيجة: كل حبوب الفول هذه بيضاء

<u>الاستقراء عبارة عن استدلال قاعدة من حالة ونتيجة</u>

حالة: حبوب الفول هذه من هذه الحقيبة

نتيجة: حبوب الفول هذه بيضاء

قاعدة: كل حبوب الفول في هذه الحقيبة بيضاء

<u>الفرضية (الاحتمال) عبارة عن استدلال حالة من قاعدة ونتيجة</u>

قاعدة: كل حبوب الفول في هذه الحقيبة بيضاء

نتيجة: حبوب الفول هذه بيضاء

حالة: حبوب الفول هذه من هذه الحقيبة

---

[1]) Burks, A.W., " Peirce's Theory of Abduction", Philosophy of Science, Vol.13, No. 4, 1946, p. 303.

[2]) Plutynski, A., " Four Problems of Abduction: A Brief History", HOPOS: The Journal of the International Society for the History pf Philosophy of Science, Vol. 1, No. 2, 2011, p. 229.

[3]) Niiniluoto, I., " Defending Abduction ", p.437.

[4]) لقد أصبح هذا المثال التوضيحي الذي قدمه بيرس في هذا المقال للتمييز بين الاحتمال والاستنباط والاستقراء مثالا قياسيا لكل من جاءوا بعده وتناولوا هذا الموضوع سواء عند بيرس نفسه أو بالكتابة عن الموضوع ذاته.

لقد علق " منجر" Mingers على هذا المثال التوضيحي الذي وضعه بيرس على شكل قياس ليميز بين الاستنباط والاستقراء والفرضية - كما كان يطلق عليها في البداية قبل أن يستقر على مصطلح الاحتمال - بقوله: -

" نستطيع الآن أن نري اختلافا رئيسيا هنا – في أول حالتين تتبع النتائج كمسألة منطق، وهذا ليس كذلك مع الاحتمال – يمكن أن يكون هناك تفسيرا آخر لواقع أن كل حبوب الفول بيضاء، ربما شخص ما اختار فقط حبوب الفول البيضاء أو ربما دهنوا باللون الأبيض. الهدف – بالرغم من – أن الاحتمال عبارة عن الأساس حيث الجدة والابتكار والابداع يدخل المنهج العلمي"[١]

من هنا يمكن أن نعرض لأوجه الاختلاف بين الاستنباط والاستقراء والاحتمال كأنماط استدلالية في بعض النقاط التالية:

١- يبرهن الاستنباط على أن شيئا ما يجب أن يكون، في حين يوضح الاستقراء أن شيئا ما فعليا فعال، بينما يقترح الاحتمال فحسب أن شيئا ما قد يكون [٢]. حيث مع الاستنباط لا نحصل على شيء أكثر من نتائج المقدمات التي طالما هي صادقة فبالضرورة تكون النتيجة صادقة، بينما مع الاستقراء لا نحصل على شيء أكثر من الملاحظة التي نجريها ونتحقق منها من خلال الاختبارات والتجارب لكن مع الاحتمال نحصل على تفسير وإمكانية معرفة جديدة.

٢- يتساءل الاحتمال عن التفسيرات الممكنة، بينما يأتي الاستنباط ليسأل عما يتبع من وقائع أو افتراضات بعينها، في حين يتساءل الاستقراء عن التبرير للآخذ باعتقاد معين أو بمسار عمل تال بعينه [٣]. أي أن التساؤل الخاص بالاحتمال هو تساؤل عن تفسير الوقائع الملحوظة من خلال ملاحظة التأثيرات التي يبحث لها الاستدلال الاحتمالي عن سبب ليكون هو الفرضية الأفضل.

٣- نتيجة الاستدلال الاحتمالي عبارة عن اقتراح لما قد يكون على نحو معقول الحالة أو الواقعة التي تفسر الظاهرة، وهو مختلف عن النتيجة الاستنباطية التي هي شيئا ما يجب بالضرورة أن يكون الحالة في ظل شروط فرضية أو بديهية معطاة، ومختلف أيضا عن النتيجة الاستقرائية التي تعبر عن أن شيئا ما ربما سيكون الحالة – في نسبة من الحالات يمكن حسابها – في ظل إنجاز بعض الشروط الخاصة في الطبيعة [٤]. بمعني أن النتيجة الاحتمالية غير مؤكدة فهي معقولة فحسب في حين النتيجة الاستنباطية مؤكدة. والنتيجة الاستقرائية تتأكد من خلال التجارب والاختبارات.

٤- في الاستقراء ما هو مفترض هو قاعدة عامة بينما في الاحتمال المفترض هو حالة محددة علاوة على ذلك تستخلص الفرضية الاستقرائية عادة ليس من موقف مفرد، ولكن من عدد كبير من المواقف التي تدعم بشكل جماعي معقولية القاعدة العامة المفترضة بينما على النقيض من ذلك يجرى الاستدلال الاحتمالي عادة بمعلومات عن موقف مفرد فالفرض يرد في الاحتمال كتفسير بينما

---

1) Mingers, J., "Abduction: The Link between Deduction and Induction, A Comment on Ormerod's rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", p.860.

2) Mcauliffe, W., " How did Abduction get Confused with Inference to the Best Explanation?", p.303.

3) Minnameier, G., " The Logicality of Abduction, Deduction and Induction", from: Ideas in Action: Proceedings of the Applying Peirce Conference, eds by: Bergman, M., Paavola, S.,Pietarinen,A., &Rydenfelt,H., Nordic Pragmatism Network, Helsinki, 2010, p. 242.

4) Campos, D.G., " On the Distinction between Peirce's Abduction and Lipton's Inference to the Best Explanation", pp.427-428.

ترد الملاحظـات كاختبـار للفرض في الاستقـراء [١]. حيث يرتبط الاحتمال بتوليد أفكار مقبولة (محتملة) في حين يأتي الاستقراء للبرهنة عليهم.

٥- التفسيرات المنتجة من خلال الاحتمال قد يمكن إبطالها. ما نتعلمه في وقت لاحق يمكن أن يبطل النتيجة الاحتمالية في وقت سابق. كما يأتي الاستدلال الاحتمالي في صورة عكسية للاستدلال الاستنباطي أي إنه يجري من الدليل إلي الفرض، وليس من المعلومة إلى النتيجة كما هو الحال في الاستنباط [٢].

٦- الاستدلال الاستنباطي يتميز باليقيـن والرتابـــة [٣]. تتميز الاستدلالات الاستنباطية بأنها مؤكدة تماما وغير قابلة للإبطال، في حين كل من الاستدلالات الاستقرائية والاحتمالية ليست كذلك. فالاستقراء يجب التحقق من صحته تجريبيا بالاختبارات والتجارب، وبذلك فهو قابل للإبطال، بينما الاستدلال الاحتمالي يمكن فقط أن يقدم فرضيات قد تكون مفندة من خلال معلومات إضافية [٤]. أي أنه أيضا قابل للإبطال وغير مؤكد على عكس الاستنباط.

نلاحظ من كل ما سبق أن هناك بعض الاختلافات بين كل من صور الاستدلال الثلاث: الاستنباط والاستقراء والاحتمال إلا أنها مكملة لبعضها البعض باعتبارها سلسلة متصلة الحلقات لعملية البحث. كما إنه من خلال هذا التمييز نجد أن الاحتمال بوصفه نمطا استدلاليا يتميز بخواص تختلف عن الاستنباط الذي هو قلب الاستدلال الكلاسيكي مما يثير التساؤل: هل ينتمي الاحتمال إلى الاستدلالات الكلاسيكية أم غير الكلاسيكية؟ ولماذا؟

ثالثا: ـ الاحتمال بوصفه استدلال غير كلاسيكي

الاحتمال كصورة استدلالية منطقية لا ينتمي إلى الاستدلال الكلاسيكي (المعياري)، وذلك لافتقاده أهم الخواص التي تميز الاستدلالات الكلاسيكية ألا وهي: خاصيتي اليقين والرتابة. **فالاحتمال يمكن النظر إليه باعتباره استدلال غير كلاسيكي،** وذلك لما يلي: -

يجري الاحتمال في اتجاه خلفي على عكس الاستدلال الكلاسيكي الذي يجري في اتجاه أمامي. كما أنه يخضع للتنقيح فهو يعرض أشكالا غير رتيبـــة وغير معيـاريـة [٥]. بمعني أن الاستدلال الاحتمالي يجري من النتيجة إلى الحالة ـ من الدليل إلي السبب، وليس كما هو الحال في الاستدلالات الكلاسيكية كالاستنباط من الحالة إلى النتيجة – من المقدمات إلى النتيجة.

الاستدلال الاحتمالي قابل للإلغاء، بمعني أن النتيجة هي فقط فرضية ما معرضة للتراجع إذا ظهر المزيد من التحقيق في الوقائع بالنسبة للحالة لتوضح أن تفسيرات بديلة هي الأفضل [٦]. ففرضية ما مثل إنها أمطرت الليلة الماضية التي تفسر الملاحظة: أن العشب رطب، يمكن دحضها عندما تدمج معلومات إضافية في قاعدة المعارف الخاصة بالمرء مثل فترة الجفاف [٧]. أي ظهور بيانات ومعلومات أخري في القاعدة المعرفية للمرء قد تؤدي به إلى التراجع عن فرضيته، وبناء فرضية أخري تكون أكثر قدرة على تفسير

---

[1]) Peng, Y. & Raggia, J.A., Abductive Inference Models for Diagnostic Problem-Solving, p.4.

[2]) Aliseda, A., Seeking Explanations: Abduction in Logic, Philosophy of Science and Artificial Intelligence. Diss. PhD Thesis, PhD Thesis: Stanford University, Department of Philosophy, Stanford, 1997, p. 5.

[٣]) يقصد بخاصية اليقين في الاستدلال أن العلاقة بين المقدمات والنتيجة ضرورية: النتيجة المستخلصة من مجموعة من المقدمات تتبع بالضرورة منها. في حين يقصد بخاصية الرتابة أن النتائج التي نصل إليها غير قابلة للإبطال، بمعني أنه إذا تم اثبات مبرهنة ما فليس هناك شك في صحتها بصرف النظر عن إضافة بديهيات ومبرهنات أخري للنسق.

[4]) Aliseda, A., " Mathematical Reasoning vs. Abductive Reasoning: A Structural Approach", Systhese, Vol. 134, No. 1/2, Logic and Mathematical Reasoning, 2003, p. 25.

[5]) Aliseda, A., Op. Cit., p. 35.

[6]) Walton, D.N., " Abductive, Presumptive and Plausible Arguments", p.145.

[7]) Aliseda, A., Abductive Reasoning: Logical Investigations into Discovery and Explanations, Springer, Netherlands, 2006, p.56.

الواقعة لتكون هي الفرضية. ففي مثال العشب السبب الأولي هو المطر ولكن إذا ظهر معلومات أخري تفيد أننا مثلا في فترة الجفاف ولا توجد أمطار فقد نبحث عن تفسير آخر ليكون هو الفرضية التي تفسر رطوبة العشب ولتكن رشاشات المياه مثلا.

عمليات الاحتمال هي عبارة عن استدلالات إيضاحيـــة [١] Ampliativeأي أن الاحتمال يتجاوز معلومات مقدماته ويولد معلومات جديدة، هنا يتناقض مع عمليات الاستنباط التي هي استخراج معلومات محتوية فعليا في المقدمات في شكل نتائج. فعمليات الاستنباط هي الاحتفاظ بالصدق، في حين تعد عمليات الاحتمال الناجحة منتجة للصدق [٢]. لأنها تعني بالصياغة وعملية الاختيار للفرضيات أو القضايا التي تكون موضعا للبحث والاختبار فيما بعد من خلال الاستنباط، لذلك وصفت بأنها منتجة للصدق لأنها ليست يقينية بل تتسم بالأرجحية فهي استدلالات ذات نتائج معقولة فقط خلافا للاستنباط، فهي لا تحافظ على الصدق.

ما يميز الاستدلال الاحتمالي كاستدلال غير كلاسيكي أنه استدلال يسمح للمستدل باعتبارات المعقولية (أي المقدمات تبقي وأي منها تذهب) بناء على المعلومات المتاحة [٣] باعتباره نمطا من الاستدلال الإيضاحي، والذي بدوره يعد استدلا غير كلاسيكيا. فالاستدلال الاحتمالي لديه ما يقوله حول صدق المقدمات، وهو ما ليس موجودا بالاستدلالات الاستنباطية الكلاسيكية التي تخبرنا فقط بصدق العملية الاستنباطية.

ولكن ما هو الشكل البنائي للاستدلال الاحتمالي؟ هل له بناء منطقي؟ وإذا كان الأمر كذلك فما هي سماته؟

رابعا: - البناء المنطقي للاحتمال

الاحتمال هو نوع من الاستدلال يتميز بالأرجحية، حيث إن النتيجة التي يتم التوصل إليها عن طريق الاحتمال هي تخمين، وبالتالي مرجحة فقط، ولكنها تبدو بالنسبة للباحث نتيجة معقولة تماما. فنقطة البداية للبحث دائما هي الاحتمال لأنه يولد الفرضية التي تشير إلى ما يجب إجراء التجارب عليه.

اتفق الغالبية العظمي من الباحثين في العلوم علي أن الاستدلال العلمي هو فرضي – استنباطي، وهذا يعني أنه يقوم علي تشكل الفرضية، وهي عملية احتمالية، حيث تتمثل خطوات الاستدلال الإنساني في كل السياقات اليومية والعلمية على النحو الآتي [٤]: -

١- تقديم ملاحظة محيرة أولية
٢- استخدام الاستدلال القياسي أو النقل القياسي أو الاحتمال لتوليد فرضية واحدة أو أكثر
٣- لنفترض - من خلال الاستنباط – أن الفرضية قيد الاعتبار صحيحة
٤- اختبار الفرضية
٥- مقارنة النتائج المتوقعة والملحوظة و
٦- إعادة تدوير الاجراء حتى يتم إنشاء فرضية واختبارها، ودعمها في مناسبة واحدة أو أكثر واختيار بدائلها المتنافسة ورفضها.

---

١) الاستدلال الايضاحي هو استدلال يؤدى إلى نتائج " تذهب أبعد " من المعلومة المحتوية في المقدمات

2) Josephson, J.R.&Josephson, S.G.(Eds.), Abductive Inference: Computation, Philosophy, Technology, Cambridge University Press, 1996, p. 10.

3) Psillos, S., "Abduction: Between Conceptual Richness and Computational Complexity", p.61.

4) Rapanta, C., " Teaching as Abductive Reasoning: The Role of Argumentation", Informal Logic, Vol. 38, No. 2, 2018, p. 298.

يتعلق الاستدلال الاحتمالي بالخطوة الثانية التي تتمثل في معاينة الملاحظة، واستخدام الاستدلال الاحتمالي لإنتاج فرضية تكون محلا للبحث والتحقيق تفسر الملاحظة.

بالنسبة للاحتمال تتكون المقدمة الرابطة من كل الوقائع ذات الصلة، والتي تؤلف المشكلة الأولية وتشير الملاحظة إلى بحث عن حل وتوليد عفوي لاحق للفكرة التفسيرية التي تسمح باستيعاب الوقائع المعضلة. في حين يتمثل الحكم الاحتمالي في اعتماد الفرضية كقيمة للنظر فيها [١]. إذن هناك واقعة مفاجئة يمكن ملاحظتها من خلال أثرها، والذي تشكل المشكلة الأولية التي نبحث لها عن تفسير يأتي من خلال توليد فرضية معقولة يتم اعتمادها كفرضية عمل.

رأي بيرس أن الفرضية لا يمكن أن تكون مقبولة – كفرضية – مالم يكن مفترض أنها ستمثل الوقائع أو بعضها وبالتالي ستكون صورة الاستدلال [٢]:

الواقع المفاجئ، وليكن س ملاحظ
لكن إذا كانت " أ " صادقة، ستكون س مسارا للعمل
إذن، هناك سبب للشك في أن " أ " صادقة

هذا هو البناء المنطقي لكل عمليات الاحتمال، والذي يمكن فهمه من خلال إدراك أن مشغل الاحتمال هو الطابع المفاجئ للواقعة المشار إليها في الفرضية الأولي، و"المحرك" لعمل الخيال في الفرضية الثانية التي منها يكتشف المرء أنها إذا كانت صادقة فإنها ستجعل الواقع المفاجئ مسارا للعمل - شيء عادي ومعقول – وبالتالي شيئا ما ليس مستغربا. إذا كان هذا هو الحال فمن المعقول التفكير في أن س صادقة [٣]. أي إننا نجري الاحتمال من أجل شرح الوقائع المفاجئة، لكن اللحظة الاحتمالية ليست سوي الجزء الأول من البحث.

فالاحتمال يقترح الفرضية، ونتيجته التي تحتوي على الفرضية ليست في صيغة خبرية لكنها في صيغة استفهامية: إنه يقدم الفرضية ليس باعتبارها صادقة ولا باعتبارها مجرد فكرة لكن باعتبارها فكرة جديرة بالتحقيق من أجل تحديد صدقها [٤]. فالاحتمال يتعلق بفرضيات مقبولة مؤقتا لحين التحقق منها بالاستقراء من خلال اجراء التجارب والاختبارات.

عمليات الاحتمال تكون إيضاحية وغير مؤكدة بمعني أنه إذا أخذت المقدمات كمسلم بها، فالنتيجة ربما تكون كاذبة وبالتالي تخضع لاختبار آخر. فعمليات الاحتمال تخدم هدفا متمثلا في استنتاج شيئا ما عن الأسباب غير الملحوظة أو الأسباب التفسيرية للأحداث الملحوظة – أي تكييف مسار الأحداث لأمنياتنا [٥].

في الاحتمال نعمل فحسب كما لو كانت تمثيلاتنا متماثلة مع العالم، لكن دون أن نؤكد بذلك أن العالم هو في الحقيقة كما هو ممثل لأن يكون. فنحن نستدل احتماليا كما لو كان الاحتمال شكلا صحيحا من الاستـدلال [٦]. وذلك لأنه في الاستدلال الاحتمالي تقدم الحالة نتيجة معقولة، ولكنها ليست ضرورية شرط أن تكون قاعدتها المتوقعة صحيحة [٧]. فالاحتمال يبدأ من مقدمة ولتكن س والتي تؤدي إلى أ باعتباره تفسير ممكن لـ س. فالحكم الاحتمالي الصحيح يحدد إمكانية مفهوم توضيحي.

---

[1]) Minnameier, G., " The Logicality of Abduction, Deduction and Induction", p. 245.

[2]) Peirce, C.S., The Collected Papers of Charles Sanders Peirce, vol. V: Pragmatism and Pragmaticism, Harvard University Press, Cambridge, 1934, p.189.

[3]) Nubiola, J., " Abduction or The Logic of Surprise", Semiotica, Vol. 153, 2005, p. 125.

[4]) Bellucci, F., " Eco and Peirce on Abduction", European Journal of Pragmatism and American Philosophy, x-1, 2018, p. 6.

[5]) Schurz, G., " Patterns of Abduction", Synthese, Vol. 164, No. 2, 2008, p. 202.

[6]) Bellucci, F., Op. Cit., p.13

[7]) Spens, K.M.& Kovacs., " Abductive Reasoning in Logistics Research", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 35, 2005, p. 138.

وبالتالي يمكن وضع الصورة الاحتمالية للاستدلال في صورة قياس [١]:

س ـــــــــــــــــــ مقدمة كبـــري
إذا كانت أ إذن س ـــــــــــــــــــ مقدمة صغري
أ مقبولة ـــــــــــــــــــ نتيجـــــــة

بشكل واضح هذه ليست حجة استنباطية التي تتطلب أن النتيجة تتبع بالضرورة من المقدمات. ولكنها استدلال احتمالي فيه " أ " لا تتبع بيقين تلك النتيجة عن " أ " فقط تصل إلى مقبولية. الملاحظات الناتجة من " أ " هي أن " أ " عبارة عن حدس معقول عن لماذا س هي كما هي. وبالتالي تستحق " أ " مزيدا من الدراسة باعتبارها توضيحا لـ س.

في الاستدلال الاحتمالي تكون النتيجة هي المدخل أو المعطي (على هيئة ملاحظة) والمقدمات أو جزء منها هي المخرج (على هيئة فرضية مقبولة وليست مؤكدة) لعملية الاستدلال.

فالاحتمال كصورة منطقية – يشير إلى استدلال مطابق للعملية الاحتمالية، والذي يتخذ نظرية خلفية ولتكن Θ وملاحظة معينة ولتكن φ كمدخلات لتنتج تفسير احتمالي وليكن α كمخرج. أي إنها علاقة ثلاثية لها الصورة [٢]: $\varphi, \Theta \Longrightarrow \alpha$

إذن هناك ثلاث محددات رئيسية تحدد العملية الاحتمالية وهي [٣]:

١- المحدد الاستدلالي $\Longrightarrow$ يضع علاقة منطقية مناسبة بين القضايا المشروحة، والنظرية الخلفية، والقضايا الشارحة.
٢- المشغلات تحدد نوع الاحتمال الذي يؤدي: φ قد تعبر عن ظاهرة جديدة، أو قد تكون في صراع مع النظرية الخلفية.
٣- النتائج α عبارة عن نواتج متعددة للعملية الاحتمالية: وقائع، قواعد، أو حتى نظريات جديدة.

فيما يخص المحدد الاستدلالي ليس هناك آلية استدلال منطقي غير كلاسيكي واحدة للاحتمال لكن بدلا من ذلك وسيلة لاستخدام أي واحدة منها. كما إنه يتم تشغيل الاستدلال الاحتمالي – وفقا لصياغة بيرس المنطقيـــة – من خلال ظاهرة مفاجئة. مفهوم المفاجئة نسبي، بمعني أن واقعة ما هي مفاجئة فقط فيما يتعلق بنظرية خلفية ما، وهو ما يعني أن ما هو مفاجئ بالنسبة لشخص ما قد لا يكون مفاجئا بالنسبة لآخر. أي تتحدد مشغلات الاحتمـــال إما من خلال نظرية خلفية أو الحداثـــة أو الشذوذ [٤].

مما سبق يمكن القول إن عملية الاستدلال الاحتمالي باعتبارها صورة من صور الاستدلال غير الكلاسيكي تختلف عن الاستدلال الاستنباطي الذي هو المعبر عن الصورة القياسية للاستدلال الكلاسيكي. بالإضافة إلى أن الاستدلال الاحتمالي – من خلال ما تم شرحه آنفا – لابد وأن تتحقق فيه بعض الشروط أو المتطلبات لكي يحقق الهدف المنشود منه، وهو وضع فرضية تفسيرية تكون محلا للاختبار. مثل هذه المتطلبات قد وضع الأساس لها بيرس وأكمل عليه من جاءوا بعده. فما هي هذه المتطلبات؟

---

1) Schvaneveldt, R.W. & Cohen, A., " Abductive Reasoning and Similarity: Some Computational Tools", from: Computer-Based Diagnostics and Systematic Analysis of Knowledge, Eds by: Ifenthaler, D. et al., Springer Science+Business Media, LLC, 2010, p.190.

2) Aliseda, A., Abductive Reasoning: Logical Investigations into Discovery and Explanations, p.46.

3) Aliseda, A., Seeking Explanations: Abduction in Logic, Philosophy of Science and Artificial Intelligence. Diss. PhD Thesis, p.27.

4) Aliseda, A., " The Logic of Abduction: An introduction ", from: Handbook of Model – Based Science, Eds by: Magnani, L. & Bertolotti, T., Springer Handbooks, Springer, 2017, p.223.

- **متطلبات الاستدلال الاحتمالي**

قبل الحديث عن متطلبات أو شروط الاستدلال الاحتمالي لابد وأن نوضح أن الحاجة إلى مثل هذه الشروط نتجت من ارتباط صحة الاستدلال الاحتمالي بشكل وثيق بنظرية الخلفية التي بحاجة لأن تكون واضحة لكي تتحقق صحة الاستدلال الاحتمالي.

تحتاج نظرية الخلفية Θ لأن تكون واضحة، حيث إن وجود بعض التفسيرات الأخرى وليكن β في Θ قد ينحي بالفعل α كتفسير. بالإضافة إلى أن مشغلات التفسير هي شروط محددة على نظرية الخلفية Θ والملاحظة φ، قد تحتاج الواقعة إلى تفسير فيما يتعلق بنظرية واحدة لكن ليس بالنسبة للآخر. اجراء تمييز بين Θ وα يسمح بتسليط الضوء على التفسير الخاص (الذي لم يكن لدينا من قبل) والتحكم في أشكال التفسير (وقائع، قواعد أو حتى نظريات جديدة) [١].

معني ذلك أنه لكي تعد الصيغة α كتفسير لـ ملاحظة φ في ضوء النظرية الخلفية Θ لابد من توافر مجموعة من الشروط أو المتطلبات التالية: -

١- الاستدلال $\alpha ،\Theta \models \varphi$

بمعني أنه هناك علاقة تفسيرية قائمة بين النظرية الخلفية والنتيجة لتفسر الملاحظة، وقد أطلق عليها بيرس الجانب التفسيري أو شرط التفسير.

أي إن القضية المشروحة ليست مشروحة من خلال النظرية الخلفية، كما أن صدق الفرضية ليس مكفولا من خلال صدق القضية المشروحة [٢]. أي أن $(\phi \neq \Theta)$ و$(\phi \neq \alpha)$

أي ينبغي أن تفسر الفرضية الحقائق المطروحة، ولكي يتحقق مثل هذا المطلب لابد وأن تتبع الملاحظات من الفرض ليكون مقبولا حيث تدخل الملاحظات في علاقات تشابه حاسمة في توليد الاستدلالات الاحتمالية الكامنة [٣].

٢- الاتساق

لكي تكون الفرضية لديها القدرة على الخضوع للاختبار التجريبي لابد وأن تتسم بنوع من الاتساق، بمعني أن الفرضيات المتسقة مع بعضها البعض، ومع المعارف الأساسية تكون مفضلة عن تلك التي تؤدي إلى تناقضات [٤]. أي لابد من أن تتوافق الفرضية التفسيرية α مع النظرية الخلفية (القاعدة المعرفية) Θ (أي Θ,α متسقة) وأن يتم استبعاد الحالات المنحرفة وغير المتسقة. ولكي يتحقق مثل هذا الاتساق لابد من الاسترشاد ببعض الاعتبارات الاقتصادية وهوما يدفعنا إلى المطلب الثالث.

٣- الحد الأدنى

فالاحتمال بوصفه المرحلة الأولي من البحث يتعلق بأسباب اقتراح الفرضية، والتي من أبرزها اعتبار الاقتصاد.

---

1) Aliseda, A., Abductive Reasoning: Logical Investigations into Discovery and Explanations, p.69.

2)Meheus, J. & Verhoeven,L.&Maarten,V,D.& Provijn,D.," Ampliative Adaptive Logics and the Foundations of Logic-Based Approaches to Abduction", from: Logical and Computational Aspects of Model-Based Reasoning, eds by: Magnani,L.& Nersessian,N.L.& Paizzi,C., © Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002, p.43.

3) Schvaneveldt, R.W. & Cohen, A., " Abductive Reasoning and Similarity: Some Computational Tools", p.197.

4) Ibid.

فالفرضيات التي تكون أيسر (أقل تكلفة) في الاختبار ينبغي أن تكون ممتعة من تلك التي تستلزم وسائل أصعب (أكثر تكلفة) للاختبار [١]. مما يعني أن الفرضيات الأبسط ربما تكون أيسر في أن تنتج من الأكثر تعقيدا.

فالفرضية هي تفسير لما إذا كانت تمثل الوقائع وحالتها عبارة عن اقتراح حتى يتم التحقق منه، وهو ما يفسر الحاجة لمطلب الاقتصاد الذي يأتي استجابة للمشكلة العملية المتمثلة في وجود فرضيات تفسيرية لا حصر لها للاختبار فضلا عن الحاجة إلى معيار لاختيار أفضل تفسير بين الفرضيات القابلة للاختبار [٢]. بمعني أن تكون α هي التفسير الاحتمالي الأفضل طبقا لترتيب تفضيلي معين.

فعند محاولة تفسير قضية مشروحة ما، فالمرء معني بالتفسيرات التي هي شحيحة قدر الإمكان [٣]. أي أنه ينشد البحث عن الفرضية الأدنى والأقل تكلفة والأكثر وضوحا وقدرة على تفسير الظاهرة الملحوظة. وعند وجود أكثر من فرضية تفسر الظاهرة عليه أن يختار أفضلها وفقا لهذه المعايير.

إن الاحتمال كصورة استدلالية تتعلق ببناء الفرضيات أو توليدها واختيارها تتجلي في مناحي الحياة المختلفة، حيث لها العديد والعديد من الاستخدامات والتطبيقات والأمثلة على ذلك كثيرة نذكر منها البعض من خلال المحور التالي:

خامسا: ـ مجالات التطبيق

تلعب عمليات الاحتمال باعتبارها نمطا استدلاليا دورا مهما في مختلف مناحي الحياة التي تعتمد في استنتاجاتها على تكوين الفرضيات واختيارها سواء في حياتنا اليومية أو في العلوم وفي العملية التعليمية وعلوم الحاسب وغيرها من مجالات الحياة، وفيما يلي بعضا من نماذج هذه التطبيقات.

١ـ في الحياة اليومية

نظرا لأن عمليات الاستدلال الاحتمالي تعتمد على الحدس والتخمين، فإنه يعد شكلا من أشكال الاستدلال اليومي أو العملي التي تعتمد في سياقاتها المعرفية المتغيرة على التخمين.

يرد في سياقات استدلال الحس المشترك كمثال (العشب الرطب المذكور في ص ٨-٩). كما يستخدم أيضا في عمليات التحقيق في بعض الظواهر التي تحدث في محيط الحياة اليومية كعمليات التحقيق في الحرائق مثلا، حيث يتم فيها تتبع الأسباب بدءا من الحريق نفسه، وبالتالي البحث عن نظريات الاحتمال مفيد في تعزيز التحقيق في الحرائق [٤]. لأنه يتميز باستكشاف آلية سببية. كما أنه يستخدم في مجال العلوم من خلال عمليات الاستدلال الاحصائي والعلمي.

[1]) Schvaneveldt, R.W. & Cohen, A., " Abductive Reasoning and Similarity: Some Computational Tools", p.197.
[2]) Aliseda, A., " The Logic of Abduction: An introduction ", p.221.
[3]) Meheus, J.& Verhoeven, L.&Maarten, V, D.& Provijn, D, D., " Ampliative Adaptive Logics and the Foundations of Logic-Based Approaches to Abduction", p.43.
[4]) Wang, S.& Jun Shu, Z., " Research on Application of Abduction to Fire Investigation ", p.357.

٢- في العلوم

يستخدم العلماء الاحتمال لشرح أسباب الطبيعة، مثال: قد يخلص أحد العلماء بصورة احتمالية إلى أن " حدوث ب هو السبب في الحدث ك " إذا كان يعتقد في" ك تتبع ب " ويلاحظ أن ك تحدث [١]. والأمثلة على الاكتشافات العلمية القائمة على عملية الاستدلال الاحتمالي عديدة كاكتشاف كبلر لمدارات الكواكب بأنها بيضاوية وغيرها الكثير. فالاحتمال عملية استدلالية ملائمة للاكتشافات العلمية من خلال قدرتها على تكوين الفرضيات التفسيرية.

بالإضافة إلى أنه مستخدم في عمليات التشخيص الطبي، حيث في النموذج المعرفي للاستدلال التشخيصي يقدم فيه الاحتمال الانتقائي مجموعة من الفرضيات المعقولة يليها استنباط لاستكشاف نتائجها واستقراء لاختبارها [٢]. كما في حالات استكشاف الأمراض سواء الموجودة أو غير الموجودة.

كما يلعب الاستدلال الاحتمالي دورا هاما في الحجة العلمية، حيث إنه يرشد تفكير الطلاب في سياق اجتماعي استطرادي، فالمعلم - في الفصول الدراسية – يسترشد بسلسلة من سيناريوهات فرضية تفسيرية معقولة حتى يتم التوصل إلى نتيجة هي في الأغلب تشبه نظرية علمية [٣]. فالمعلم يشرح النظرية التي تقرر بالفعل من قبل المجتمع العلمي باعتبارها الأكثر صحة وقبولا.

مما لا شك فيه أن الاستدلال الاحتمالي مفيد للمعلمين ومطوري الاختبارات في تطوير التقييم المعرفي القائم على الادراك، فالبحث عن تفسيرات بديلة لظاهرة مثيرة للدهشة يؤدي بالمؤلفين إلى التفكير في الأسباب الجذرية للمفاهيم الخاطئة [٤].

كما أنه مثلما يكون الاستدلال الاستنباطي مفيدا للطلاب في مجال الرياضيات للوصول إلى البرهان، فإن الاستدلال الاحتمالي مفيدا في عمليات الاكتشاف والحدس. فعندما يشارك الطلاب في الممارسة الرياضية للبرهان فإنهم يخرجوا بفكرة ما. تحليل ما يفعله الطلاب في هذه العملية هو دور الاحتمال الذي يلعب دورا أساسيا في الجدلية بين حدس الفرضيات وإثبات النتيجة [٥]. حيث إنه استدلال يسمح ببناء مطلب بدءا من واقعة ملحوظة.

إضافة إلى ما سبق فلقد أثبت الاستدلال الاحتمالي فاعلية في مجتمع الحواسب الذكية التي تعتمد في تصميم برامجها على المعرفة المكتملة وغير المكتملة، والتي تتطلب في تمثيلها صور استدلالية تتمتع بقدر من المرونة لتسمح بعمليات الخلق والتجديد والتطوير والتعديل، وهو ما يتوفر في الاستدلال الاحتمالي وغيره من أشكال الاستدلالات غير الكلاسيكية التي تتسم بعدم الرتابة والقابلية للإلغاء.

---

[1]) Lin, F.T.& Wang, H.H., " An Abductive Propositional Logic for Design Reasoning", Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol. 24, No. 5, 2001, p.571.

[2])Aliseda, A., " Abduction, Reason, and Science: Processes of Discovery and Explanation- A Review", AI Magazine، Vol. 23, No. 1 , 2002, p.114.

[3]) Rapanta, C., " Teaching as Abductive Reasoning: The Role of Argumentation", p.304.

[4]) Ho Yu, C.& DiGangi, S.& Jannasch-Pennell, " The Role of Abductive Reasoning in Cognitive-Based Assessment", Elementary Education Online, 7(2), 2008, p.321.

[5]) Pedemonte, B.&Reid, D.," The Role of Abduction in Proving Process", Educational Studies in Mathematics, Vol.76, No.3, 2011, p.282.

٣- في علوم الحاسب

طبق الاحتمال بنجاح على أنظمة الحاسب التي يجب أن تعمل بمعرفة غير مكتملة. يعتبر المنطق الاحتمالي قادر علي جعل آلات الحوسبة تفكر وتعمل بشكل أكبر مثلما يعمل البشر [١]. من خلال قدرته على السماح بحذف أو إضافة معلومات جديدة إلى المقدمات.

كما يستخدم الاستدلال الاحتمالي بصورة مألوفة في الأنظمة القائمة على المعرفة، مثال: في الأنظمة الخبيرة التي قد يرغب من خلالها المستخدم في التساؤل عن المقدمات التي استخدمها النظام الخبير [٢].

يستخدم أيضا في التصميمات المفاهيمية القائمة على خلق وتطوير وتنقيح وتعديل ورفض وتجديد الأفكار التي يتم التعبير عنها من خلال عبارات رسومية ونصية. تلك العبارات يمكن ترجمتها إلى تعبيرات منطقيـــة [٣]. فالاحتمال باعتباره نمطا من الاستدلال غير الكلاسيكي الذي يتسم بعدم الرتابة يعد أحد الاستنتاجات الرئيسية في استدلال التصميم.

[1]) Patokorpi, E., " What could abductive reasoning contribute to human computer interaction?", A Technology Domestication View, PsychNology Journal, Vol. 7, No. 1, 2009, p. 117.

[2]) Walton, D.N., " Abductive, Presumptive and Plausible Arguments", p.165.

[3]) Lin, F.T.& Wang, H.H., " An Abductive Propositional Logic for Design Reasoning", p.569.

خاتمة

- الاحتمال عبارة عن عملية حدسية يتم من خلالها طرح فرضيات إيضاحية لتفسير الحقائق والبيانات من خلال الانتقال من الدليل إلي السبب.
- الاحتمال عبارة عن حجة استدلالية وظيفتها أن تثبت مقبولية الفرضيات لتصنف كفرضيات.
- الاحتمال يتميز بأنه نمط من الاستدلال التراجعي الذي يبدأ من حقائق معروفة، ويحقق إلى الوراء في أسبابها أو تفسيراتها، كما أنه طريقة استدلالية لإنتاج فرضيات من شأنها أن تفسر الظواهر أي أنه العملية المنطقية الوحيدة التي تقدم أي أفكار جديدة كما ذهب بيرس.
- للاحتمال مظهرين مظهر انتقائي أو اعتيادي يتمثل في اختيار أفضل الفرضيات المتاحة لتفسر الظاهرة لاعتمادها كفرضية عمل ومظهر ابداعي أو ابتكاري يتجلى في خلق وتوليد الفرضية نفسها بعيدا عن أي معارف أو أسباب معروفة.
- اختلاف الاحتمال عن الاستنباط والاستقراء – بالرغم من أن الأنماط الثلاثة هي صور استدلالية مكملة لبعضها البعض في عملية البحث – فالاحتمال عبارة عن عملية تشكيل أو اختراع فرضية تفسيرية لتعليل الوقائع، بينما يأتي الاستنباط لشرح الفرضيات في حين يمثل الاستقراء عملية اختبار الفرضيات.
- يتعلق الاحتمال بالمقدمات فهو استنباط عكسي لأنه يذهب من الدليل إلي الفرض ...من النتيجة إلى المقدمات ونتائجه معقولة فحسب فهي غير مؤكدة بعكس الاستنباط الذي يأتي من المقدمات إلى النتيجة، ونتائجه يقينية، بينما الاستقراء تتأكد نتائجه من خلال التجارب والاختبارات وتتسم بقابليتها للتفنيد.
- الاحتمال نمط من الاستدلال غير الكلاسيكي نظرا لأنه قابل للإلغاء أي نتيجته هي فرضية معرضة للتراجع إذا ظهرت وقائع جديدة توضح تفسيرات بديلة تكون هي الأفضل كما أن استدلال إيضاحي لأنه يتجاوز معلومات مقدماته ويولد معلومات جديدة.
- تتجلي الصورة المنطقية لعمليات الاحتمال في الصورة التي وضعها بيرس في شكل قياس ندرك من خلال مقدمته الأولي أن مشغل الاحتمال هو الطابع المفاجئ للواقعة، يتحرك عمل الخيال في مقدمته الثانية ليكتشف منها أنها إذا كانت صادقة ستجعل الواقع المفاجئ مسارا للعمل وبالتالي ليس مثيرا للدهشة ليأتي الحكم الاحتمالي من خلال الفرضية الثالثة بمعقولية الفرضية لاعتمادها كفرضية عمل تصلح للاختبار.
- الاستدلال الاحتمالي عبارة عن علاقة ثلاثية تتخذ الصورة $\alpha \Rightarrow \varphi, \Theta$ قائمة على ثلاث محددات: محدد استدلالي يحدد العلاقة المنطقية بين القضايا المشروحة ونظرية الخلفية والقضايا الشارحة ومحدد تحفيزي أو مشغلات تحدد نوع الاحتمال الذي يؤدي φ (ظاهرة في صراع مع النظرية الخلفية أو ظاهرة جديدة) ومحدد النتائج الذي يعبر عن نواتج العملية الاحتمالية سواء كانت وقائع أو قواعد أو نظريات جديدة.
- لكي تتم عملية الاستدلال الاحتمالي أي لتنتج فرضية تفسيرية في ضوء المحددات الثلاثة لابد من أن تستوفي ثلاثة معايير تتعلق بمعيار التفسير أو الاستدلال، بمعني أن تفسر الفرضية الحقائق المطروحة. كما لابد وأن تتسم الفرضيات بنوع من الاتساق بينها وبين النظرية الخلفية وبينها وبين بعضها البعض وهو ما يسمي بمطلب أو معيار الاتساق. ولكي يتحقق مثل هذا المطلب لابد وأن تكون الفرضية هي الأدنى أو الأفضل طبقا لتكلفة أقل وقدرة أكبر علي التفسير وهو ما يعبر عن معيار الحد الأدنى أو التفضيلي.
- نظرا لاعتماد الاستدلال الاحتمالي على الحدس فهو ملائم بشكل كبير لتمثيل استدلالات الحياة اليومية. إضافة إلى أنه استدلال كشفي يبحث عن أفضل البيانات التي من شأنها أن تعطي أفضل تفسير ممكن يستند إلى معيار المعقولية فهو ملائم للاستدلالات العلمية للتوصل إلى الفرضيات العلمية التي تكون موضعا للبحث والتحقيق.

- الاستدلال الاحتمالي أداة استدلالية مهمة في مجال العملية التعليمية سواء من خلال تكوين حجج احتمالية لتفعيل المشاركة الطلابية من خلال طرح المعلومة وإطلاق العنان لحدس الطلاب في الوصول إلى أسبابها أو في عمليات البراهين من خلال تحليل أفكار الطلاب في كيفية الوصول إلى الفرضيات لإثبات النتائج.
- أثبت الاستدلال الاحتمالي فاعلية في مجال علوم الحاسب التي تعتمد في تصميم برامجها على المعرفة المتغيرة وغير المكتملة والتي تتطلب قدرا كبيرا من المرونة في تمثيل العمليات المعرفية.

ما هذه الورقة البحثية إلا قطرة من غيث. فموضوع الاحتمال كصورة استدلالية له أبعاد عديدة تحتاج المزيد والمزيد من البحوث والدراسات.

قائمة المراجع

1- Aliseda, A., Seeking Explanations: Abduction in Logic, Philosophy of Science and Artificial Intelligence. Diss. PhD Thesis, PhD Thesis: Stanford University, Department of Philosophy, Stanford, 1997.
2- Aliseda, A., " Abduction, Reason, and Science: Processes of Discovery and Explanation- A Review", AI Magazine, Vol. 23, No. 1, 2002.
3- Aliseda, A., " Mathematical Reasoning vs. Abductive Reasoning: A Structural Approach", Systhese, Vol. 134, No. 1/2, Logic and Mathematical Reasoning, 2003.
4- Aliseda, A., Abductive Reasoning: Logical Investigations into Discovery and Explanations, Springer, Netherlands, 2006.
5- Aliseda, A., " The Logic of Abduction: An introduction ", from: Handbook of Model – Based Science, Eds by: Magnani, L. & Bertolotti, T., Springer Handbooks, Springer, 2017.
6- Bellucci, F., " Eco and Peirce on Abduction", European Journal of Pragmatism and American Philosophy, x-1, 2018.
7- Burks, A.W., " Peirce's Theory of Abduction", Philosophy of Science, Vol.13, No. 4, 1946.
8- Campos, D.G., " On the Distinction between Peirce's Abduction and Lipton's Inference to the Best Explanation", Synthese, Vol. 180, No.3, 2011.
9- Fann, K.T., Peirce's Theory of Abduction, Martinus Nijhoff, The Huge, Holland ,1970.
10- Frankfurt, H.G., " Peirce's Notion of Abduction", The Journal of Philosophy, Vol. 55, No.14,1958.
11- Ho Yu, C.& DiGangi, S.& Jannasch-Pennell, " The Role of Abductive Reasoning in Cognitive-Based Assessment", Elementary Education Online, 7(2), 2008.
12- Josephson, J.R.& Josephson, S.G.(Eds.), Abductive Inference: Computation, Philosophy, Technology, Cambridge University Press, 1996.
13- Lin, F.T.& Wang, H.H., " An Abductive Propositional Logic for Design Reasoning", Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol. 24, No. 5, 2001.
14- Lorenzo, M., " Logic and Abduction: Cognitive Externalizations in Demonstrative Environments", Theoria, Vol. 22, No. 3(60), 2007.
15- Mcauliffe, W., " How did Abduction get Confused with Inference to the Best Explanation?", Transactions of the Charles Pierce Society, Vol.51, No.3, 2015.
16- Meheus,J.& Verhoeven,L.&Maarten,V,D.&Provijn,D., " Ampliative Adaptive Logics and the Foundations of Logic-Based Approaches to Abduction", from: Logical and Computational Aspects of Model-Based Reasoning, eds by: Magnani,L.& Nersessian,N.L.& Paizzi,C., © Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002.

17- Mingers, J., "Abduction: The Link between Deduction and Induction, A Comment on Ormerod's rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", The Journal of The Operational Research Society, Vol. 63, No.6, 2012.
18- Minnameier, G., " The Logicality of Abduction, Deduction and Induction", from: Ideas in Action: Proceedings of the Applying Peirce Conference, eds by: Bergman, M., Paavola, S., Pietarinen, A., &Rydenfelt, H., Nordic Pragmatism Network, Helsinki, 2010.
19- Niiniluoto, I., " Defending Abduction ", Philosophy of Science, Vol. 66, 1999.
20- Nubiola, J., " Abduction or The Logic of Surprise", Semiotica, Vol. 153, 2005.
21- Ormerod, R.J., " Rational Inference: Deductive, Inductive and Probabilistic Thinking", Journal of the Operational Research Society, Vol.61, 2010.
22- Patokorpi, E., " What could abductive reasoning contribute to human computer interaction?", A Technology Domestication View, PsychNology Journal, Vol. 7, No. 1, 2009.
23- Pedemonte, B.&Reid, D.," The Role of Abduction in Proving Process", Educational Studies in Mathematics, Vol.76, No.3, 2011.
24- Peirce, C.S., The Collected Papers of Charles Sanders Peirce, vol. V: Pragmatism and Pragmaticism, Harvard University Press, Cambridge, 1934.
25- Peng, Y. & Raggia, J.A., Abductive Inference Models for Diagnostic Problem-Solving, Springer Science+Business Media, New York, 1990.
26- Plutynski, A., " Four Problems of Abduction: A Brief History", HOPOS: The Journal of the International Society for the History pf Philosophy of Science, Vol. 1, No. 2, 2011.
27- Psillos, S., "Abduction: Between Conceptual Richness and Computational Complexity", From: Abductions and Induction Essays on their Relation and Integration, Edited by: Flach, P.A.& Kakas, A.C, Springer Science+Business Media Dordrecht, 2000.
28- Rapanta, C., " Teaching as Abductive Reasoning: The Role of Argumentation", Informal Logic, Vol. 38, No. 2, 2018.
29- Schurz, G., " Patterns of Abduction", Synthese, Vol. 164, No. 2, 2008
30- Schvaneveldt, R.W. & Cohen, A., " Abductive Reasoning and Similarity: Some Computational Tools", from: Computer-Based Diagnostics and Systematic Analysis of Knowledge, Eds by: Ifenthaler, D. et al., Springer Science+Business Media, LLC, 2010.
31- Spens, K.M.& Kovacs., " Abductive Reasoning in Logistics Research", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 35, 2005.
32- Walton, D.N., " Abductive, Presumptive and Plausible Arguments", Informal Logic, Vol. 21, No. 2, 2001.
33- Wang, S.& Jun Shu, Z., " Research on Application of Abduction to Fire Investigation ", Procedia Engineering, Vol. 135, 2016.

Abduction as a Logical Reasoning

Dr. Maysa Abdou Ali Elsayed
Lecturer of logic in Department of Philosophy
Faculty of women - Ain Shams University

Abstract:

Abduction is an important referential tool in the construction of hypotheses and their selection as the first stage of scientific research, as a form of non-classical inference is based on the formation of hypotheses to determine their admissibility. Therefore, it became the focus of interest in the field of logical studies.

This research started with an introduction includes the outline of this research study, its importance, the main research questions and the method of research. Then we present to what probability is as an inference method of producing explanatory hypotheses to illustrate the need for an inference pattern that explains the inference process. Then we explain to the notions of deduction, induction, ampliative reasoning and abduction triggers. In the concluding part, the researcher presents the main results of the research.

Keywords: Abduction, Deduction, Induction, Ampliative Reasoning and Abduction Triggers.