جامعة المنصورة
كليـة الآداب

دراسة تحليلية لشرح ابن رشد
كتـاب البرهـان عنـد أرسطـو" قراءة جديدة "

دكتورة/ عزة العدوى خليل
أستاذ مساعد بقسم الفلسفة
كلية الآداب – جامعة طنطا

مجـلة كلـية الآداب – جامعـة المنصـورة
العدد الثالث و الستون – أغسطس ٢٠١٨

دراسة تحليلية لشرح ابن رشد
كتاب البرهان عند أرسطو" قراءة جديدة "

د/ عزة العدوى خليل

ملخص البحث:

البرهان عند أرسطو من المفاهيم الأساسية التى يقوم عليها الاستدلال العلمى القائم على الاكتشافات والنظريات العلمية ، فهو يشكل أهمية كبرى لدوره المهم فى مسيرة التقدم العلمى والتكنولوجى . إذ إن ابن رشد له جهد فعال فى عرض البرهان وشرحه وتحليله بطريقة تجعلنا ندرك أهمية البرهان من خلال قراءة جديدة لشرح ابن رشد ، فهو عمل مبدع وقيمة منطقية ، بوصف البرهان جوهر المنطق .

وعلى هذا الأساس يُشيد ابن رشد فى ثنايا شرحه وتحليله للبرهان بقيمته المنطقية مؤكداً أن البراهين بأنواعها لها دلالة منطقية فى كيفية التحقق من صدق النتائج والنظريات العلمية والتأكد من صحتها المنطقية . وهو بذلك أسهم فى إثارة النظر والانتباه إلى عد البرهان أداة للاستدلال الدقيق ، وله أبلغ الأثر فى وضع أسس لعمليات تمثيل المعرفة بصورة دقيقة ، يمكن معها لعلم الحاسوب أن يستند إليها من خلال التوصيف الآلى للبراهين المنطقية وتحويلها إلى برامج والتى تتحكم فى تطوير النظريات العلمية بهدف تحقيق التقدم العلمى.

Abstract

Demonstration is one of the most important elements in Aristotle's philosophy for scientific deduction based on discoveries and theories. It is very important for the progress of science and technology. Averros's commentary is so significant as explanation and analysis of Aristotle's book, for it confirms that demonstration or proof is the essence of logic.

This study shows how Averros's commentary is such an effective tool in demonstrating that the various types of proofs is logically significant in ascertaining the truthfulness of theories and their results. Thus, he managed to put strong bases for assimilating knowledge in a way through which the computer science can automatically describe the logical proofs and turning it into programs that control the development of scientific theories and guide technological progress.

المقدمـــة :

يتناول هذا البحث دراسة تحليلية لشرح "ابن رشد" (١١٢٦-١١٩٨م) لكتاب البرهان عند "أرسطو" (٣٨٤ – ٣٢٢ ق. م) والذى أطلق عليه التحليلات الثانية أو أنالوطيقا الثانية **(First article – book 1) Posterior Analytics** ويعدّ ضمن الكتب المنطقية التى تندرج تحت الأورجانون.

ويرجع اهتمامنا بالبرهان بالتحديد، لعدم وجود إسهامات حقيقية مركزة على البرهان عند أرسطو، فهو يشكل أهمية كبرى لدوره المهم فى مسيرة التقدم العلمى والتكنولوجي، فكان لابد من إلقاء الضوء على أهمية البرهان بالنسبة للنظريات المنطقية التى يرجع أصولها عند أرسطو.

وتتضح أهمية الدراسة من الهدف منها وهو التعرف على الدور المهم الذى قام به "ابن رشد" فى ثنايا شرحه للبرهان وتحليله عند أرسطو بهدف اكتشاف الدلالة المنطقية للبرهان، فقد قدم إسهامات مهمة بوصف هذا البرهان علماً أكثر من كونه مجرد نظرية من نظريات المنطق عند أرسطو. إذ إن ابن رشد له جهد فعال فى عرض البرهان وشرحه وتحليله بطريقة تجعلنا ندرك أهمية البرهان من خلال قراءة جديدة لشرح "ابن رشد"، فهو عمل مبدع وقيمة منطقية، بوصف البرهان جوهر المنطق.

فكان "ابن رشد" بلا شك من أبرز علماء المنطق العربى فى أسبانيا[1]. وحينما بدأ تفسيراته وشروحه لكتب "أرسطو" المنطقية – ومنها

(1) Nicholas Rescher: Arabic Logic, Encyclopedia of philosophy, Macmillan and the free press, New York, 1967, Vol. 3,p.527.

البرهـان– حـوالى ١١٥٠م إنمـا كـان يقـوم بنشـاط كـان مهجـوراً تمامـاً فـى المشـرق الإسـلامى لأكثـر من قرن من الزمان(٢).

فالبرهان يمثل دوراً مهماً فى منطق أرسطو، بوصفه نوعاً من الاستدلال فهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعمليات الاستدلالية التى يتوقف صحتها علـى صـحة البرهـان وخطواتـه، كمـا أنـه وسـيلة ضرورية للتأكد من صدق المقدمات.

فلا شك أن البرهان من المفاهيم الأساسية التـى يقـوم عليهـا الاسـتدلال العلمـى القـائم علـى الاكتشـافات والنظريـات العلميـة فهـو عنصـر ضـرورى فـى المنطـق المعاصـر، بوصـفه مـن أهم الوسائل الحديثة التى يمكن عن طريقها التأكد من صحة النتائج والنظريات العلمية المعاصرة القائمة على الأسس والمفاهيم والقواعد المنطقية التى يقوم عليها البرهان.

كما يرجع أهمية البرهان إلى أن تطوره أدى إلى تطور النسق الاستنباطى وهذا ما أشار إليه "أرسطو" فـى كتابـه البرهـان (التحلـيلات الثانيـة) الـذى يفتتحـه بقولـه: " إن كـل برهـان يبـدأ بثلاثـة عناصـر: تعريفـات Definitions ، ومبـادئ Axioms ، وفـروض Hypotheses يبـدأ بهـا كـل برهان لكنها ذاتها لاتقبل البرهان"(٣).

وتكمن إشكالية البحث فى التركيز على أهم السـمات الرئيسـية للبرهـان ، وأهميتـه بالنسـبة للمنطق القديم والحديث والمتمثلة فى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- مـاهى المفـاهيم والأسـس التـى يقـوم عليهـا البرهان؟
- هل تعدّ من الدعائم التى يقوم عليها الفكر الإنساني، لأنه يعدّ من أهم الوسائل للتأكد من صحة النتائج والنظريات التى يمكن التوصل إليها؟
- هل كل علم فهو برهان ونطلق عليه العلم البرهانى؟ أم يوجد علم فقط؟
- وهل نتائج البرهان صدقها صدق ثابت ودائم علـى الإطـلاق وتكـون كليـة؟ أم إذا لـم تكـن موجودة دائماً فهى جزئية؟
- هل مبادئ البرهان عند أرسطو محدودة العدد أم لا حدود لها؟
- هـل تطـور البرهـان أدى إلـى تطـور النسـق الاستنباطي؟ كيـف نجـح ابـن رشـد فـى ثنايـا شـرحه وتحليلـه للبرهـان فـى وضـع تصـور لتفعيل دور البرهان بوصفه عنصراً ضرورياً فى المنطق المعاصر؟
- مـا الـدور الفعـال للبرهـان فـى التعامـل مـع الحاسـب الآلـى مـن خـلال برمجـة الحاسـبات وتحويلها إلى براهين؟
- وهـل للبرهـان حـدود زمانيـة ومكانيـة لتفعيلـه

(٢) نيقولا ريشر: تطور المنطق العربي، ترجمة ودراسة وتعليق د. محمد مهران، دار المعارف، ط١، القاهرة، ١٩٨٥م، ص١٨٧.

(3) Aristotle : Analytica Posteriora, trans, by: G. R. G. Mure, under the editor ship: W. D. Ross, Oxford University Press, London, 1950, B. 1, 76^b, 35 – 40.

وانظر: د. محمود فهمى زيدان: المنطق الرمزي، نشأته وتطـوره، ط٦، دار المـروة للطباعـة والنشـر، الإسكندرية، ١٩٨٢م، ص ٣١.

داخل النظريات المعاصرة؟.

وغيرها من التساؤلات التى يتصدى البحث للإجابة عنها. والتى تعكس إشكالية البحث.

المنهج المتبع:

لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاته يمكننا الاستعانة بالمنهج التحليلى المقارن، حيث نركز على تحليل نصوص أرسطو وشرحه ما طرحه من أفكار وآراء منطقية، ومعرفة قيمتها فى تطوير علم البرهان. مقارنة بما حلله "ابن رشد" لتفعيل دور البرهان فى تطور المنطق.

مفهوم البرهان:

يعرف البرهان **Demonstration** لغوياً بأنه الحجة الفاصلة البينة، وبرهن بمعنى بيَّن، وبرهن عليه أقام الحجة، وفى الحديث: الصدق برهان، البرهان هنا الحجة والدليل. واصطلاحاً: هو إثبات صحة الحكم، ولا يطلق القدماء لفظ البرهان إلا على الاستنتاج العقلى، أى على الاستنتاج الذى تلزم فيه النتيجة عن المبادئ اضطراراً [٤].

وعرف **أرسطو** البرهان فى كتابه أنالوطيقا الثانية – المقالة الأولى– تعريفان:

الأول: قياس منتج للعلم علماً يقيناً.

الثاني: قياس مؤلف من مقدمات صادقة أولية سابقة فى العلم على النتيجة وأبين منها وهذا هو علة لزومها[٥].

بينما عرف **"ابن سينا"** (٩٨٠– ١٠٣٧م) البرهان فى كتابه "النجاة": بأنه قياس مؤلف من يقينيات لإنتاج يقيني[٦].

وإذا رجعنا إلى "ابن رشد" فى ثنايا شرحه وتحليله لمعنى البرهان نجده يقول: " هو قياس يقينى يفيد علم الشيء على ما هو عليه فى الوجود بالعلة التى هو بها موجود ، إذا كانت تلك العلة من الأمور المعروفة لنا بالطبع. وإذا كان القياس البرهانى هو الآخر من شأنه أن يفيد هذا العلم الذى هو العلم الحقيقي، فيجب أن تكون مقدمات القياس البرهانى صادقة" [٧]. فإذا كان "ابن رشد" قد أفاض فى تفسيره لتعريف البرهان إلا أنه ملتزم بتصور أرسطو لهذا التعريف.

إذن كل هذه التعريفات تبين أن اكتساب المعارف التى يقدمها الاستدلال البرهانى، سيكون بإمكان العلم أن يبدأ بها، على أساس أن العلم هو المعرفة المضمونة بالبرهان. والبرهان هو "القياس المتشكل انطلاقاً من مقدمات ضرورية"[٨] وفى هذا الصدد يقول أحد الباحثين المعاصرين "جون

---

(٤) د. جميل صليبا: المعجم الفلسفي، جـ١، دار الكتاب اللبناني، بيروت– لبنان، ١٩٨٢م، مادة: البرهان، ص٢٠٦.

(5) Aristotle: Analytica Posteriora, B. 1, ch. 2, 71^b, 15-20.

(٦) ابن سينا: النجاة فى المنطق، نقحه وقدم له د. ماجد فخري، ط١، دار الآفاق الجديدة، بيروت، ١٩٨٥م، ص١٠٢.

(٧) ابن رشد: تلخيص كتاب البرهان، حققه د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، د. أحمد عبد المجيد هريدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٢م، ص٣٨.

(٨) روبير بلانشي: المنطق وتاريخه من أرسطو حتى رسل، ترجمة د. خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، والتوزيع، لبنان، ١٩٩٦م، ص١٠٨.

هيرمان" Johon Herman: " إن البرهان هو أهم أنواع الاستدلال لدى أرسطو وأصدقها، فهو ماهية المعرفة العلمية وحقيقتها" [٩]. كما عرفه ريتشارد بورانت Richard Borant: " بأنه حجة منطقية مسلمة، نستطيع التحقق من صحتها طبقاً لقواعد صورية، فتسير دليل إقناع يمكن البرهنة عليها" [١٠]. تبين مما سبق أن مفهوم البرهان يقوم على أساسه أصول نظرية البرهان التى عن طريقها نتأكد من صحة النتائج بهدف الوصول إلى الغاية التى تميز البراهين الصادقة المؤلفة من مقدمات يقينية، والتى تنتج عنها بالضرورة من البراهين الكاذبة التى لا تفيد علم الشيء على ما هو عليه وتصبح موضع شك لأنها تحتوى على أخطاء. وعلى هذا الأساس كان لابد من وضع معايير وشروط لمقدمات البرهان.

شروط مقدمات البرهان:

وضع "أرسطو" شروطاً للمقدمات التى يتألف منها البرهان، يتم على أساسها تقييم صحة البرهان، فقد ذكرها أرسطو فى كتابه التحليلات الثانية فى أماكن متفرقة هى كما يأتى:

١- أن تكون مقدمات البرهان كلها يقينية وصادقة وأن تكون من الأوائل وغير ذات وسط، فلو كانت غير ذلك لم يكن برهاناً.

٢- أن تكون المقدمات أعرف وأقدم من نتائج البرهان؛ لأنها لابد أن تكون علاً للنتيجة[١١].

٣- يلزم أن تكون المقدمات أسباباً للنتائج بمعنى أن تكون محمولاتها ذاتية وأولية لموضوعاتها ، ولا يكون الحمل عن طريق العرض . فمثلاً حمل الأبيض على الإنسان ، فهو حمل بالعرض ، وإنما وصفه بأنه حيوان ، فهو حمل بالذات ، أى لابد أن يجعل الإنسان موضوعاً ، والأبيض محمولاً عليه . إذن فليوضع محمول يحمل دائماً عليه على الإطلاق، لا عن طريق العرض.

٤- البراهين هكذا تبرهن حتى يكون الحمل إما عن طريق ما هو، وإما كيف هو وإما كم هو، وإما المضاف، وإما أنه يفعل أو ينفعل، أو أين هو، أو متى حمل واحد على واحد، وأيضاً جميع الأشياء التى تدل على الجوهر، مما تحمل عليه[١٢]. مثل حمل الأبيض على البياض؛ لأنه أبيض بذاته دون ضم بياض آخر إليه، وحمل الموجود على الوجود هو ذاتى، لأنه لا يحتاج ضم وجود آخر له؛ لأن الغريب لا يفيد اليقين، إذ إن العلم الحقيقى يحصل لدينا متى علمنا الشيء بعلته[١٣].

٥- أن تكون مقدمات البرهان كلية وضرورية، فمن الاضطرار أن تكون نتيجة البرهان على الإطلاق دائمة، بمعنى أن يكون المحمول مقولاً على كل واحد من أفراد الموضوع، وإن

(9) Jhon Herman, Randall: Aristotle, Colombia University press, New York, 1960, P. 34.
(10) Richard Borant: Proof and Disproof in formal logic, Oxford University press, Oxford, 2005, pp. 14- 15.
(11) Aristotle: Op.Cit, B. 1, 71^{b}, 20- 30.
(12) Aristotle: categoriae, trans. By: E. M. Edghill, under the Editor ship: W. D. Ross, Oxford University press, London 1950, B. 1, ch.4, 15^{b}.
(13) Ibid: B. 1, ch. 83^{a}, 15: 25.

لم يكن فى جميع الأزمنة[١٤].

رغم دقة أرسطو فى وضع شروط مقدمات البرهان، إلا أنه لم يكن واضحاً فى بعض الشروط وهذا يتطلب الرجوع لابن رشد فى ثنايا شرحه وتحليله لتوضيح ما هو غامض. وهل أضاف ابن رشد على هذه الشروط؟

يفسر "ابن رشد" قول "أرسطو" البرهان لابد أن يكون من الأوائل، أى من المبادئ المناسبة، فالمبادئ والأوائل اسمان مترادفان يدلان على معنى واحد. ومبدأ الرهان هو مقدمة غير ذات وسط، أى مقدمة غير معروفة بحد أوسط وهى التى ليس توجد مقدمة أخرى أقدم منها فى المعرفة ولا فى الوجود[١٥].

ويلزم أن تكون مقدمات البرهان أسباباً للنتائج؛ لأن العلم هو المعرفة عن طريق الأسباب، وبما أن المقدمات هى، من حيث الطبيعة أسبق على النتيجة، فسوف تكون أشهر، أى معروفة بأعلى درجة معرفة؛ لأنها هى التى تمنح اليقين للنتيجة[١٦].

ويؤكد "ابن رشد" أهمية شرط أن مقدمات البرهان ينبغى أن تكون ضرورية، لأن المقدمات الضرورية هى الذاتية المحمولة على الكل، فإن كل ضرورية ذاتية، وبناء على ذلك فإن البرهان لا يخلو أن يكون من المقدمات الذاتية أو العرضية، فإن كان من العرضية لم يكن من الضرورية؛ لأن العرضية ليست بضرورية. ثم يستطرد ابن رشد قائلاً: " إن مقدمات البرهان لابد أن تكون متقدمة على النتيجة بالسببية، بمعنى أن المقدمات هنا علة للنتيجة، وأن علة الأمر الضرورية فهى ضرورية. ومن لم يعلم الشيء بعلته، فليس عنده علم به إلا بطريق العرض، مثال ذلك: من يقول الإنسان ماشى والماشى حيوان. فالإنسان حيوان بالضرورة" [١٧]. أعنى أنه متى كانت مقدمات البرهان ضرورية وصادقة ومباشرة وأولية، فلابد أن تكون النتيجة ضرورية.

وفى هذا الصدد يشير "ابن رشد" إلى أن الضرورة التى تربط النتيجة بالمقدمات غير الضرورية التى تشترط وجودها بالمقدمات، وهى تعرف باسم "**الضرورة البرهانية**".

وأضاف "ابن رشد" إلى هذه الشروط شرطاً آخر يجب أن يكون متضمناً فى مقدمات البرهان هو: أن مقدمات البرهان لابد أن تكون من جنس واحد، لذلك ليس يمكن أن ينقل البرهان من جنس من العلوم إلى جنس آخر، فإن المقدمات الخاصة المناسبة هى محصورة فى الجنس ضرورة غير مشتركة لجنسين متباينين. ولذلك ليس يمكن المهندس أن يستعمل فى بيان أمر هندسى المقدمات التى يستعملها العددى... وهذا مما يدل غاية الدلالة على أنه ليس يمكن أن ينقل البرهان من صناعة إلى صناعة؛ لأن الأمور المشتركة

---

(14) Ibid; B. 1, ch. 75b, 20: 25.

(١٥) ابن رشد: شرح كتاب البرهان، حققه د. محمود قاسم ، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث ، د. أحمد عبد المجيد هريدى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة، ١٩٨٢م ، ص٤٠.

(١٦) روبير بلانشي: المرجع السابق، ص١٠٩.

(١٧) ابن رشد: شرح كتاب البرهان ، ص ص٦٠- ٦١.

لأكثر من موضوع صناعة واحدة هى من الأمور العرضية لا من الأمور الذاتية[١٨].

إذن خلاصة ما سبق يختلف البرهان عن القياس عامة فى أربعة أمور[١٩]:

١- مقدمات البرهان يجب أن تكون صادقة، بينما فى القياس عامة يمكن أن تكون كاذبة.

٢- مقدمات البرهان يجب أن تكون أولية، أى مباشرة غير مبرهنة؛ إذ لو أمكن البرهنة عليها لما كانت أولية.

٣- يجب أن تكون أوضح وأسبق من النتائج المستخلصة منها.

٤- يجب أن تكون علاً للنتيجة ، أى يجب أن تقرر وقائع تكون علاً لما تقرره النتيجة، ومعرفتنا بالمقدمات يجب أن تكون علة لمعرفتنا بالنتيجة.

مبادئ البرهان عند أرسطو:

- **الضرورة:**

من أهم مبادئ البرهان عند أرسطو هو "الضرورة" وذلك أن ما يعلمه الإنسان علماً لا يمكن أن يكون على خلاف ما هو عليه[٢٠]. وعرف "أرسطو" الضرورة فى كتابه "العبارة" تعريفاً غامضاً حيث نجده يقول: "إن الوجود للشىء إذا كان موجوداً ضرورى، وإذا لم يكن موجوداً فنفى الوجود عنه ضروري، وليس كل موجود فوجوده ضرورى ولا كل ما ليس بموجود فعدم الوجود له ضرورى" ثم يضيف على ذلك قائلاً: "إن كل موجود فهو واجب ضرورة حين يوجد، وكل ما ليس بموجود فهو مستحيل حين لا يوجد"[٢١].

ويمكن تفسير مبدأ "أرسطو" كما شرحه "ابن رشد" ليس معنى ذلك أن كل موجود وجوده ضرورى، ولا كل ما ليس بموجود فعدم الوجود له ضرورى وإنما يقصد أرسطو أن الموجود حين يوجد بالفعل يصبح وجوده أمراً ضرورياً[٢٢].

فهناك فرق بين موجود بالضرورة بحكم وقوعه، وموجود آخر متصف بالضرورة؛ لأنه لابد من وقوعه. فالاختلاف بين القولين:

(١) كل موجود فهو ضرورى حين يوجد.

(٢) كل موجود فهو ضرورى فحسب.

هو أداة الزمن "حين" فهى تعبر عن أداة الشرط "إذا" أى أن القول (١) الموجود فيه ينطوى وجوده على ضرورة "شرطية" أما القول (٢) فوجوده ينطوى على ضرورة "مطلقة" أى غير مقيدة بشرط.

والهدف من كل ما سبق أن يؤكد "ابن رشد" أن البرهان لابد أن يكون من أشياء ضرورية،

---

(١٨) المصدر نفسه: ص ص ٦٤- ٦٦.

(١٩) ابن سينا: البرهان، حققه وقدم له د. عبد الرحمن بدوى، دار النهضة العربية للنشر، القاهرة، ١٩٦٦م، ص ص ٢٦- ٢٧.

(20) Aristotle: Analytica Posteriora, B. 1, 74^{b}, 5.

(21) Aristotle: De Interpretatione, trans. By: E. M. Edghill under the editor ship: W. D. Ross, Vol. 1, Oxford University press, London, 1950, ch.9, 19^{a}, 20.

(٢٢) ابن رشد: تلخيص كتاب العبارة، تحقيق د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، ود. أحمد عبد المجيد هريدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨١م، ص ص٧٩، ٨٢.

ويعدّ من أهم المبادئ التى يقوم عليها البرهان.

- **مبادئ البرهان ثابتة ودائمة على الإطلاق:**

ذكر أرسطو أيضاً أن من أهم مبادئ البرهان أن تكون نتائجه ثابتة أبدًا، ونتيجة البرهان على الإطلاق هى دائمة(٢٣).

معنى ذلك إذا اتصفت نتائج البرهان بالتغير، فلا يطلق عليه برهان؛ لأنه لابد أن تكون نتائجه صدقها صدقاً ثابتاً ودائماً على الإطلاق.

- **المعرفة البرهانية من مبادئ البرهان:**

تعنى أن معرفتنا بالمقدمات والنتائج، لابد أن تكون درجة واحدة من المعرفة. وأضاف "ابن رشد" فى هذا الصدد: واجب أن تكون مبادئ البرهان إما كلها أو بعضها أعرف من النتيجة. بمعنى أن "ابن رشد" يرى: أنه من المفروض أن تكون معرفتنا بالمقدمات والنتيجة فى مرتبة واحدة من المعرفة، وذلك إما فى جميع المقدمات وإما فى بعضها، بل يجب ضرورة أن تكون معرفتنا بالمقدمات أكثر. وذلك أن الشيء الذى من أجله وجد شيء ما بصفة ما هو أحق بوجود تلك الصفة له من الشيء الذى وجدت له تلك الصفة من قبله. ومثال ذلك: لما كنا نحب المعلم من أجل حب الصبى فقد يجب أن يكون حبنا للصبى أكثر من حبنا للمعلم. وكذلك إن كنا نصدق بالنتيجة من أجل تصديقنا بالمقدمات، فقد يجب أن يكون تصديقنا بالمقدمات أكثر إذا كان تصديقنا بالنتيجة من أجل تصديقنا بالمقدمات(٢٤).

- **مبادئ البرهان محدودة العدد:**

قدم أرسطو هذا المبدأ "مبدأ كل ولا واحد" بوصفه البديهية التى يقوم عليها الاستدلال البرهاني. وتختلف صياغة هذا المبدأ من منطقى إلى آخر، إلا أن كثيراً من الكتب المنطقية تأخذ بالصيغة التى تتميز بالوضوح والتى قدمها أحد المناطقة المحدثين "كينز" Keynes وعبر عن هذا المبدأ بالصورة الآتية: "كل ما يحمل إيجاباً أو سلباً على حد مستغرق يمكن حمله بالطريقة نفسها على أى شيء يندرج تحت ذلك الحد المستغرق(٢٥). إذ أننا نقول عن حد ما أنه مستغرق إذا كان يتضمن الإشارة إلى كل أفراد الحد سواء كان الموضوع أو المحمول. وهو ما يقوم عليه مبادئ البرهان.

فكلمة مبادئ أعم من الأصول الموضوعة، وذلك أن مبادئ البرهان منها علوم متعارفة ، ومنها أصول موضوعة، ومنها حدود فكل قياس برهانى هو بثلاثة حدود: أحدهما يقال فيه إنه يتبين أن أَ موجودة لـ جَ من قبل أنها موجودة لـ بَ، وبَ موجودة لـ جَ. وأما السبب – الحد الأوسط – فيؤخذ فى إحدى المقدمتين أن شيئاً آخر موجود لشيء آخر. وأما الأخرى فيؤخذ فيها

(23) Aristotle: Analytica Posteriora, B. 1, 75^b, 20.

(٢٤) ابن رشد: شرح كتاب البرهان، ص٤٢.

(25) Keynes, J. N.: Studies and Exerceises in formal logic, Macmillan and Co., London, 1906, P. 301.

وانظر: د. زكى نجيب محمود: المنطق الوضعى، جـ١، ط٥، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٧٣م، ص٢٦٨.

وانظر: أيضاً: د. محمد مهران: مدخل إلى المنطق الصوري، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة، ١٩٧٦م، ص٢٢٨.

أنه غير موجود له[٢٦].

ويفسر "ابن رشد" ذلك: بأن مبدأ البرهان ينقسم قسمين[٢٧]:

أحدهما: ما لم يكن سبيل إلى برهانه ولا معروفاً عند المتعلم وهذا يسمى أصلاً موضوعاً.

والثاني: ما كان معروفاً بنفسه عند المتعلم، وهذا هو الذى يسمى العلوم المتعارفة.

والفرق بين المقدمة الموضوعة والحد الموضوع هو أن المقدمة تقتضى أن الشىء موجود أو غير موجود، وهذا هو معنى المقدمة. وأما الحد فليس يتضمن بذاته أن الشىء موجود أو غير موجود، أعنى من جهة ما هو حد.

إذن لابد أن يكون من مبادئ البرهان أن تكون محدودة العدد حتى لانقف عند براهين بلا نهاية، فالبرهان يطبق على كل شىء عدا البديهيات.

إذن فابن رشد فى شرحه وتعليقاته لكتاب البرهان عند أرسطو يغلب عليه طابع العقل والاعتداد به، والثقة فى أحكامه والاعتزاز بالمعارف التى يتوصل إليها واعتبارها حجة وميزاناً توزن بها الآراء والأفكار[٢٨]. مما أصبح للبرهان أهميته فى العلم التطبيقى، باعتبار أن البرهان منطق علمى فى العلوم العقلية يقوم على فكرة نسق البديهيات.

العلم البرهانى وأقسامه:

العلم البرهانى عند "أرسطو" يلزم ضرورة من قضايا صادقة، وأوائل غير ذات وسط، وأن يكون أعرف من النتيجة، وأكثر تقدماً منها، وأن يكون عللها[٢٩]. ثم يستطرد قائلاً: " من كان يريد اقتناء علم برهانى، فقد يجب عليه أن لا يكون معرفته وتصديقه بالمبادئ فقط أكثر من معرفته وتصديقه لما يتبين منها، بل أيضاً ألا يكون عنده شىء آخر من الأشياء المقابلة للمبادئ"[٣٠]. يقصد "أرسطو" مما ذكره أنه لابد أن يكون صدقنا ومعرفتنا بالعلم البرهانى عن طريق المبادئ– المقدمات– أولاً ثم النتيجة ثانياً؛ لأن كل تعليم وتعلم إنما يكون بمعرفة متقدمة للمتعلم وهى بمثابة المقدمات لكونها أعرف من النتيجة، بوصفه علة لها.

ويرجع "ابن رشد" السبب فى ذلك أن العلم البرهانى له خاصية، وهو لا يقبل التغير ولا الفساد ما دام يخضع لصحيح العقل[٣١]. ومن أبرز ما يهمنا هو تحليل "ابن رشد" بصورة واضحة لأقسام العلم البرهانى كما عرضها "أرسطو". رغم التزام "ابن رشد" بما جاء به أرسطو إلا أنه يتفق فى تحليلاته مع "الفارابى" فيما قال به عن العلم البرهانى من حيث أنه ينقسم قسمين:

القسم الأول: تعلم الشىء عن طريق معرفة ما يدل عليه اسمه، وهو الذى أسماه "تصور" مثل

---

(٢٦) أرسطو: منطق أرسطو، البرهان، جـ٢، حققه وقدم له د. عبد الرحمن بدوى، وكالة المطبوعات، الطبعة الأولى، الكويت، ١٩٨٠م، م١، ٨١ب، ١٠.

(٢٧) ابن رشد: تلخيص كتاب البرهان، ص٤١.

(٢٨) حسين منصور: ابن رشد (فى منهجية المعرفة)، الشبكة الليبرالية الحرة، ٢٠١٣م. www.libral.org.

(29) Aristotle: Analytica Posteriora, B. 1, 71^{b}, 20.

(30) Ibid: B. 1, 72^{a}, 35.

(٣١) ابن رشد: تلخيص البرهان، ص٤٣.

أن يتقدم المهندس فيعرف على ماذا يدل اسم الدائرة والمثلث والمكعب وغيره فى صناعته.

القسم الثاني: تعلم الشيء بتقرير أنه موجود أو غير موجود وهو ما سماه "بالتصديق"، والذى يفيد إلى جانب تقرير الوجود، معرفة الموضوع بإدراك العلة أو السبب الذاتى القريب الخاص بالظاهرة المعرفة. ويعدّ هذا القسم الثانى هو البرهان الحقيقى [٣٢].

ثم ذكر "أرسطو" أن كل علم برهانى هو فى ثلاثة أشياء:

أحدها: الأشياء الموجودة التى ينظر إليها العلم على أنها موجودة بالفعل (وهى ذلك الجنس الذى نظره فى التأثيرات الموجودة له بذاتها).

والثانى: العلوم المتعارفة التى يقال لها عامية ويطلق عليها الأوائل.

والثالث: التأثيرات وهى فى بعض العلوم التى لا مانع أن تصدق بشيء منها[٣٣].

استطاع "ابن رشد" أن يحلل ويشرح معنى كل علم برهانى المتمثل فى الأشياء الثلاثة من منطلق تعريف أرسطو شرحاً مستفيضاً يدل على مدى قدرته على الفهم العميق، وإلى أى حد يستطيع أن يتوغل فى تحليل الألفاظ حتى تتضح المعانى.

فيبدأ ابن رشد **بالأول:** وهى المقدمات الموضوعة التى تستعمل فى الصنائع، مثل: علم الهندسة كالنقطة والخط المستقيم، وهى تستعمل فى أكثر من جنس واحد إلا أن عمومها. ليس كعموم طبيعة واحدة مثل قول القائل إذا نقص من الأشياء المتساوية متساوية بقيت الباقية متساوية[٣٤]. ويقصد ابن رشد أن مقدمات البراهين ينبغى أن تكون خاصية ومناسبة، لأن المقدمات العامة المستعملة فى الهندسة غير المستعملة فى العدد، على اختلاف أجناس العلم.

والثانى: يقصد به أن كل علم برهانى ممكن أن يتألف من مقدمات أولية وهى تحتوى على علوم متعارفة وعامية ويطلق عليها "ابن رشد" "معارف أولى" بمعنى أن المقدمات (الموضوع) أعرف من النتيجة ولذلك يقال إنّ الموضوع يجب أن يتقدم فيتسلم من أمره أنه موجود مثل وجود الحار والبارد الذى هو موضوع العلم الطبيعى.

أما الثالث: يقصد بالتأثيرات المحمولات المطلوب وجودها لتلك الموضوعات، فإنما يحتاج أن يعلم من أمرها، ماذا يدل اسمها فقط، ثم يطلب وجودها للموضوعات بالبراهين مثل ما يحتاج "المهندس" أن يعرف اسم المثلث والدائرة، و"العددى" يعرف ماذا يدل اسم المفرد والزوج وما هو المربع والمكعب[٣٥]. إذن العلم البرهانى لابد أن يفيد بوجود معرفة دلالة الاسم، وبتقرير وجود معرفة الموضوع وأن كل برهان له مقدماته الخاصة والمناسبة، بوصفه ماهية المعرفة العلمية،

---

(٣٢) الفارابى: البرهان وشرائط اليقين، تحقيق وتعليق د. ماجد فخرى، دار المشرق، بيروت، ١٩٨٦م، ص ص٢٦، ٢٧.

وانظر: ابن رشد: المصدر السابق، ص ص٧٠، ٧١.

(33) Aristotle: Op. Cit, B. 1, 76^{b}, 5:15.

(٣٤) ابن رشد: شرح كتاب البرهان، ص٧٠.

(٣٥) المصدر نفسه: ص ص٧٠-٧١.

ولذلك أطلق على العلم البرهانى "العلم الحقيقى".

أنواع البرهان:

- **البرهان اللمّى والبرهان الإنّي:**

البرهـان اللمّـى أو "بـرهن اللِـمَ" هـو قيـاس يكـون الحـد الأوسـط فيـه علـة نسـبة الأكبـر إلـى الأصـغر ويعطـى علـة اجتمـاع طرفـى النتيجـة فـى الذهن والوجود معاً. أما البرهان الإنـى أو "برهان الإنّ" هو قياس يكون فيه الحد الأوسط علة اعتقاد القول والتصديق فقط(٣٦). أى أن علة وجود الحكم فـى العقل فقط أمـا "برهـان اللـم" علـة وجـوده فـى العقل والوجود معاً.

أى أن "البرهان الإني" يعطى الإنّية، والإنَّية مطلق الوجود . فهو يفيد أن الشيء موجود دون أن يبين سبب وجوده. أما "البرهان اللمى" فيعطى السبب فـى التصـديق بـالحكم، فهـو مطلـق معـطٍ للسبب، أى أنه يعطى اللمية فى الوجود والتصديق معـاً(٣٧). بمعنـى أن الاسـتدلال مـن العلـة إلـى المعلول هو برهان لمي، ومن المعلول إلى العلة برهان إني(٣٨).

مثال على برهان اللِمَ:

القمر كروى الشكل.

وما هو كروى الشكل فضوءه يجب أن ينمو بهذه الصفة إذن فالقمر ينمو ضوءه بهذه الصفة لأنه بهذا الشكل

وبهـذا أتينـا بالسـبب الـذى مـن أجلـه كـان القمـر يـرى بهـذه الصـفة، وهـذا هـو الـذى يسـمى برهان اللِمَ.

مثال على برهان الإنّ:

الكواكب المتحيرة لا تضطرب

وما لا يضطرب من الكواكب فهو قريب منا

إذن فالكواكب المتحيرة قريبة منا(٣٩).

إذن البرهان اللمى هو الذى يستدل به من العلة إلى المعلول، أى من المؤثر إلى الأثر كما فى ضوء القمر، فإنه دليل على وجود الليل وكذلك إشراق الشمس دليل على وجود النهار. أما البرهان الإنِّى هو الذى يستدل به من المعلول إلى العلة ونتوصل به من الأثر إلى المؤثر كما فى وجود الليل، فإنه دليل على ضوء القمر، وكذلك وجود النهار دليل على ضوء الشمس.

- **البرهان الكلى والبرهان الجزئي:**

البرهان الكلي: هو قياس يفيد العلم الذى يكون للشيء بذاته، ويتضمن الأمر الجزئى بالقوة.

أما البرهان الجزئي: هو قياس يفيد العلم بالشيء من قبل غيره، فليس عنده ما يتضمن العلم الكلى لا بالقوة ولا بالفعل، وعلى ذلك فالعلم بالأمر الكلى أفضل من العلم بالجزئى(٤٠).

ويضيف ابن رشد إلى قول "أرسطو" أن البرهان على الأمور الكلية أفضل من البرهان على الأمور الجزئية، من قبل أن البرهان على

(36) Aristotle: : Analytica Posteriora. 74a, 20, 75a, 35.

(٣٧) ابن سينا: البرهان، ص٢٦.
وانظـر أيضـاً ابـن سـينا: النجـاة، ص ص١٠٢، ١٠٣.

(٣٨) د. مـراد وهبـة: المعجـم الفلسـفى، ط٣، دار الثقافـة الجديدة، القاهرة، ١٩٧٩م، ص٧٥.

(٣٩) ابن رشد: تلخيص البرهان، ص ص٨٢ ،٨٣.

(40) Aristotle: Op. Cit, B.1, 85a, 25- 30.

الأشياء التى معلومها أكثر هو أفضل من البرهان الذى يكون على الأشياء التى معلومها أقل – أعنى الأمور الجزئية– وأيضاً البرهان الذى يعلم به شيئان أفضل من البرهان الذى يعلم به شيء واحد، والذى يعلم الكلى فعنده علم الجزئى من قبل الكلى بالقوة القريبة، وأما الذى يعلم الجزئى فليس عنده من قبله علم الكلى لا بالقوة القريبة ولا البعيدة(٤١). وبناء على ذلك فإن البرهان الذى يكون على الكلى أفضل من الذى يكون على الجزئى. وهذا ما أقر به "أرسطو" بأن البرهان الكلى أفضل من البرهان الجزئى، على اعتبار أن الكلى يحمل فى داخله بالقوة العلم الجزئى. أما الجزئى لا يفيدنا علماً كلياً لابالقوة ولا بالفعل.

- **البرهان الموجب والبرهان السالب:**

البرهان الموجب يدل على الوجود ويتألف من مقدمات متنوعة فى المعرفة. أما البرهان السالب يدل على العدم ويتألف من مقدمتين: إحداهما أقل معرفة من الأخرى(٤٢). وبناء على ذلك أكد "أرسطو" أن البرهان الموجب أقدم وأعرف وأصدق من البرهان السالب، فهو إذن الأفضل.

ويستطرد ابن رشد إلى ما قاله أرسطو: إن البرهان الموجب كأنه متقدم بالطبع على السالب من قبل أن الموجبة متقدمة بالطبع على السالبة؛ لأنه حيث ترتفع المقدمة الموجبة فليس هنالك نتيجة سالبة وإذا وجدت المقدمة الموجبة فليس يلزم أن توجد نتيجة سالبة. والبرهان المؤتلف من المقدمات المتقدمة بالطبع أشرف من البرهان الذى يأتلف من مقدمات متأخرة بالطبع.

وبالرغم من ذلك فإن البرهان الموجب والبرهان السالب يتفقان جميعاً فى أنهما يأتلفان من ثلاثة حدود، إلا أن الموجب يأتلف من مقدمتين هى من نوع واحد– أعنى من موجبتين– والسالب يأتلف من مقدمتين من نوعين– أحدهما موجبة والأخرى سالبة– (٤٣). فإذن البرهان الموجب أفضل من البرهان السالب وأقدم فى المعرفة.

- **البرهان المباشر (المستقيم) وبرهان الخلف:**

عرف أرسطو **البرهان المستقيم** بأنه يتألف من المقدمتين اللتين يكون عنهما القياس، وهى مقدمات معترف بصدقها من قبل وأطلق عليه برهان مباشر. أما **برهان الخلف** هو نوع من أنواع البرهان غير المباشر ويعرف أيضاً باسم البرهان المؤدى إلى المحال(٤٤). أى أن البرهان المستقيم لا تكون النتيجة معروفة لنا من قبل . أما برهان الخلف فيجب أن تكون النتيجة معروفة من قبل صياغته لكى نضع نقيضها محل المقدمة المحذوفة. على أساس أن برهان الخلف هو برهان أساسه إثبات صحة المطلوب بإبطال نقيضه أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه.

ويقال إن "إقليدس" هو أول من أدخل هذا النوع من الاستدلال فى الهندسة وهو يماثل

(٤١) ابن رشد: المصدر السابق، ص ص١١٧، ١١٨.

(42) Aristotle: Op. Cit, B.1, 86^b, 5- 10

(٤٣) ابن رشد: المصدر السابق، ص ص١١٩، ١٢١.

(44) Aristotle: prior Analytics, thans by: A. j. Jenkinson, under the editor ship: W. D. Ross, Oxford University press, London, 1950, Vol. 1, B. 2, ch. 6 2^b, 30.

التجربة الحاسمة فى المنهج التجريبي .

قد لا يستطيع المرء إثبات مطلوبه مباشرة، فيحتال لذلك بإثبات بطلان نقيضه؛ ومعلوم أنه لا يمكن أن يصدق الشيء ونقيضه، أو يبطلا معاً، فإذا صدق أحدهما بطل الآخر، وبالعكس إذا بطل أحدهما صدق الآخر، فإذا برهن الإنسان على بطلان النقيض، فقد برهن على صدق المطلوب. وللوصول إلى إثبات بطلان نقيض المطلوب يستعمل قياس مركب يسمى برهان الخلف(٤٥).

وقد تبين أن البرهان الموجب المستقيم أفضل من البرهان السالب المستقيم، فمن البين أن البرهان السالب المستقيم أفضل من "البرهان السائق إلى الخلف" الموجب، فيمكن القول عامة إن البرهان المستقيم أفضل بالجملة من برهان الخلف. ومثال ذلك: فلنفرض أولاً أن القياس المستقيم السالب صورته هو:

أن تكون أَ مثلاً غير موجودة لشيء من بَ .

و بَ موجودة لكل جَ .

فيلزم من ذلك أن تكون أَ غير موجودة لشيء من جَ .

فإذا أردنا أن نبرهن على هذه النتيجة ببرهان الخلف فإننا نأخذ نقيض النتيجة (وهى أن أَ موجود لكل جَ) ونضيف إليها مقدمة لا يشك فى صدقها (وهى مثلاً أن بَ موجود لكل جَ) فإذن غير ممكن أن يوجد أَ لكل جَ فهى غير موجودة لها(٤٦). وبذلك أثبتنا بطلان نقيض النتيجة وأدى ذلك إلى إثبات صحة المطلوب.

ويفرق "ابن رشد" بين البرهان المستقيم وبرهان الخلف إذا أنتجا مطلوباً بعينه من مقدمات واحدة بعينها، ففى برهان الخلف نضع أولاً ما نريد بطلانه وهو نقيض ما نريد إثباته، ليسوق القول إلى كذب معترف به أنه كذب. أما البرهان المستقيم فإنه يبتدئ من مقدمات معترف بها. وكلا القياسين يكون من مقدمات معترف بها، إلا أن القياس المستقيم يكون من المقدمتين اللتين يكون عنهما القياس وأما الذى بالخلف، فإحدى مقدمتيه فقط هى من مقدمتى القياس المستقيم والثانية نقيض النتيجة المشكوك فيها. وفى المستقيم ليس يجب ضرورة أن تكون النتيجة معروفة قبل كون القياس – البرهان المستقيم– وأما فى الذى بالخلف فقد يجب أن تكون معروفة لنضع نقيضها. ولا فرق فى ذلك بين أن تكون النتيجة موجبة أو سالبة(٤٧).

تفسير ذلك: أن البرهان المستقيم يمكن أن يبرهن على صحته، وبالمقدمات نفسها التى يحتوى عليها عن طريق برهان الخلف الذى يقوم على إثبات صحة النتيجة بحذف إحدى المقدمات

---

(٤٥) د. البير نصرى نادر: المنطق الصوري، منشورات مكتبة العرفان، ط١، بيروت، ١٩٦٦م، ص١٥٢.

(٤٦) ابن رشد: شرح كتاب البرهان، ص١٢٢.

وانظر أيضاً أرسطو: كتاب أنالوطيقا الثانية (البرهان) حققه وقدم له د.عبد الرحمن بدوي، المقالة الأولى، م١، ف٢٦، ٨٧أ، ٥: ٢٠.

(٤٧) ابن رشد: تلخيص كتاب القياس: حققه د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، ود. أحمد عبد المجيد هريدي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٣م، ص٣١٤.

ووضع نقيض النتيجة محلها ونستنتج نتيجة جديدة، فإذا جاءت النتيجة الجديدة مناقضة للقضية المحذوفة، ففى هذه الحالة أثبتنا صحة المطلوب بإبطال نقيضه. وبناء على ما سبق فقد أقر "أرسطو" أن البرهان الموجب المستقيم أفضل من السالب المستقيم، بينما هذا البرهان السالب المستقيم أفضل من برهان الخلف الموجب أو السالب.

- **برهان الدور:**

برهان الدور هو تعريف شيء أو البرهنة عليه بشيء آخر لا يمكن تعريفه أو البرهنة عليه إلا بالأول[٤٨]. وهذا البرهان لا يمكن إلا فى الأشياء التى يلزم بعضها بعضاً مثل الصفات الحقيقية[٤٩]. وعن هذا البرهان يشير "ابن رشد" فى ثنايا شرحه وتحليله بما جاء به "أرسطو" بأن برهان الدور هو أن تؤخذ نتيجته وعكس إحدى مقدمتيه فتبين بها المقدمة الثانية. مثال ذلك: إذا أنتج إنسان أن أَ موجود فى كل جـَ بوساطة بَ بأن يضع أَ فى كل بَ و بَ فى كل جـَ فينتج له عن ذلك أن أَ موجود فى كل جـَ، فأراد أن يبين بهذه النتيجة– التى هى أَ فى كل جـَ– أن أَ فى كل بَ فإنه يأخذ أن أَ فى كل جـَ، وجـَ فى كل بَ – وهى عكس المقدمة الثانية – فينتج له من ذلك، أن أَ فى كل بَ وهى المقدمة الثانية التى قصد تبينها[٥٠].

ويمكن تفسير ذلك بالأمثلة: وهو أن قياس الدور هو أن تأخذ النتيجة وعكس إحدى المقدمتين، فينتج المقدمة الثانية. وإنما يمكن هذا إذا كانت الحدود فى المقدمات متعاكسة متساوية تنعكس بلا تغيير الكمية، وذلك فى الموجبة مثل أن نقول:

كل إنسان متفكر

كل متفكر ضحاك

∴ فكل إنسان ضحاك

فإذا أريد الاستدلال على صحة المقدمة الصغرى، بواسطة برهان الدور، أخذت النتيجة "كل إنسان ضحاك" وأضيف إليها عكس المقدمة الكبرى دون تغير الكم كل ضحاك مفكر".

فيقال: كل إنسان ضحاك

وكل ضحاك مفكر

∴ فكل إنسان متفكر

(وهى المقدمة الصغرى فى القياس الأصلى)

أما إذا أردت الاستدلال على صحة المقدمة الكبرى، أخذ عكس المقدمة الصغرى من غير أن تغير كميتها "كل متفكر إنسان" وأضيف إليها النتيجة "كل إنسان ضحاك":

فيقول: كل متفكر إنسان

وكل إنسان ضحاك

∴ فكل متفكر ضحاك

وهذه النتيجة هى المقدمة الكبرى فى القياس

---

(٤٨) المعجم الفلسفى الصادر عن مجمع اللغة العربية، تصدير د. إبراهيم مدكور، الهيئة العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، ١٣٩٩هـ– ١٩٧٩م، ص٨٥.

(٤٩) أرسطو: التحليلات الثانية (البرهان)، م١، ف٣، ٧٣أ، ٥.

(٥٠) ابن رشد: تلخيص كتاب القياس، ص٢٨٠، وانظر أيضاً ابن رشد: تلخيص كتاب البرهان، ص٤٦.

الأصلى[٥١].

وهكذا سمى برهان الدور بهذا الاسم ؛ لأن المقدمـــة كانـــت مســـتخدمة لإثبـــات النتيجـــة، فاستخدمت النتيجة بعد ذلك لإثبات المقدمة، وهذا هو الدور بعينه.

- **البرهان العددى:**

البرهـان العـددى: هـو البرهـان القـائم علـى إثبات مطلوب عددى ولذلك فهو ليس يمكن أن ينقل إلى غير العدد، وكذلك البرهان القائم على أمر هندسى، ليس يمكن أن ينقل إلى أمر غير هندسى وإنما يمكن أن ينقل البرهان من صناعة إلى صناعة متى كان المطلوب فى الصناعتين واحداً بعينه[٥٢]. ولابد فى هذا البرهان العددى أن يكون الطرفين – الحد الأكبر والحد الأصغر – والحد الأوسط قد لزم ضرورة. أن يكون من جنس واحد بعينه. فإنها إن لم تكن بذاتها فهى أعراض. ولهذا السبب ليس لعلم الهندسة أن يبين أن العلم بالأضداد واحد، وأن المكعبين مكعب واحد[٥٣].

مثال ذلك: أنه ليس من الممكن أن يبرهن صاحب علم الهندسة أن الضد إنما له ضد واحد وأن الضـدين علمهمـا واحـد، وإنمـا ذلـك للعلـم الإلهى، كما أنه ليس للعلم الإلهى أن يبين أن المكعبين إذا ضوعف أحدهما بالآخر كان منهما عدد مكعب وإنما ذلك للعددى. وهذا مما يدل على غاية الدلالة على أنه ليس يمكن أن ينقل البرهان من صناعة إلى صناعة لأن الأمور المشتركة لأكثر من موضوع صناعة واحدة هى من الأمور العرضية لا من الأمور الذاتية[٥٤]. بمعنى أن مقدمات البراهين العددية يجب أن تكون مناسبة، أى محصورة فى جنس واحد ضرورة غير مشتركة لجنسين متباينين فالمهندس يعتمد فى برهانه على مقدمات، غير المقدمات التى يستعملها العددى، وبناء على ذلك فإن الحد الأوسط موجود بالذات للحد الأصغر، والحد الأكبر موجوداً للحد الأوسط بالذات وليس بالعرض.

البرهان والنسق الاستنباطي:

يفتتح "أرسطو" كتابه التحليلات الثابتة بقوله أن كل برهان يبدأ بثلاثة عناصر:

١- تعريفـات Definitions وهـى توضـيح ذات الشـىء ومعنـاه، وإن كانـت لاتقـرر وجـود شىء، ليس فيه حكم بأن هذا الشىء موجود أو غير موجود.

٢- مبـادئ Axioms وهـى عبـارة عـن مقـدمات معروفة لنا بالطبع، يصدق بها لذاتها، ولا يمكن لأحد أن يتصور كونها على غير ما هى عليه.

٣- فـروض Hypotheses وهـى عبـارة عـن مقدمات يسلم العقل بصحتها ولا يستطيع البرهنـة عليهـا[٥٥]. وقـد عـرف "أرسـطو" الفـرض بأنـه المنبـع الأول لكـل معرفـة

---

(٥١) انظر ابن سينا: النجاة، ص٨٩.
وانظر أيضاً: ألبير نصرى نادر: المرجع السابق، ص ص١٥٤، ١٥٥.

(٥٢) ابن رشد: تلخيص البرهان، ص٦٦.

(53) Aristotle: Analytica Posteriora, B. 1, 75^b, 10-15.

(٥٤) ابن رشد: المصدر السابق، ص ص٦٦، ٦٧.

(55) Aristotle: : Analytica Posteriora, B. 1, 76^b, 25-40.

نكتسبها وأنه نقطة البدء فى كل برهنة[٥٦].

وهذه العناصر الثلاثة ذكر أرسطو أنه يبدأ بها كل برهان، لكنها ذاتها لا تقبل البرهان.

وبصدد ذلك صرح "ابن رشد" بأن عناصر البرهان منها:

١- مقدمات معروفة بالطبع واجب قبولها. (البديهيات).
٢- مصادرات.
٣- أصول موضوعة.
٤- حدود (تعريفات).

فالمقدمات المعروفة: تخالف المصادرة، والأصل الموضوع من قبل أن المقدمات المعروفة بالطبع يصدق بها بذاتها، وليس يمكن لأحد أن يتصور فيها أنها على غير ما هى عليه.

أما الأصل الموضوع: فهى المقدمة التى يتسلمها المتعلم من المعلم على أنها من قبل المعلم، لا على أنها أمر بيّن عند المتعلم ولا عنده أيضاً علم بخلافها.

وأما المصادرة: فهى التى يتسلمها المتعلم من المعلم، لكن عنده علم بخلافها.

وأما الحدود: تفهم ذات الشيء معناه وليس فيها حكم بأن شيئاً موجود أو غير موجود. وهى بذلك تخالف الأصول الموضوعة والمصادرة[٥٧]. علماً بأن المصادرات أقل وضوحاً من الأفكار العامة- وهى التى سماها أرسطو مبادئ- ومن ثم تتطلب برهاناً، ولكن "إقليدس" طالبنا التسليم بصدقها بلا برهان ومن أمثلة مصادراته: من نقطة معينة يمكن رسم أى خط مستقيم إلى أى نقطة أخرى، كل الزوايا القائمة متساوية[٥٨]. وكل هذه العناصر تؤلف النسق الاستنباطي، إذ إننا نقول عن علم ما أنه نسق استنباطى إذا كان يحتوى على قائمة من التعريفات والمبادئ والمصادرات.

علماً بأن الهندسة الإقليدية أقدم نموذج عرفته الإنسانية للعلم الاستنباطى، ولكن أرسطو واضع أسس هذا النسق الاستنباطي... فمنطق أرسطو منطق استنباطى بلا شك إذا نظرنا إلى المنطق الاستنباطى على أنه يحوى قواعد الاستدلال المباشر. والاستدلال القياسى ورد الأقيسة وقواعد استنباط النظرية الرياضية من مجموعة تعريفات ومبادئ. ولكن لا يعتبر منطق أرسطو منطق استنباطى إذا أخذنا منطق الاستنباط مرادفاً لنظرية حساب القضايا المعروفة فى المنطق الرمزى، وأيضاً إذا نظرنا إليه على أنه يضع مجموعة تعريفات منطقية ومبادئ معينة بشكل واضح صريح، ثم يستنبط منها نظرياته المنطقية[٥٩]. ومن الملاحظ أن أرسطو رغم أنه وضع لإقليدس أسس الهندسة كنسق استنباطى إلا أنه لم يستطع أن يجعل من منطقه نسقاً

---

(٥٦) Aristotle: : Analytica Priora, B. 2,ch.25, 69[a].

(٥٧) ابن رشد: تلخيص كتاب البرهان، ص٧٢.

(٥٨) د. عبد الرحمن بدوى: مناهج البحث العلمى، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٤٤م، ص ص٨٩: ٩١.
وانظر أيضًا: د. محمد ثابت الفندى : فلسفة الرياضة، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٦٩م، ص ص٤٤: ٤٨.

(٥٩) د. محمود فهمى زيدان: المنطق الرمزى، نشأته وتطوره، هامش ص٣١.

استنباطياً، ومن ثم فالمنطق الصورى عند أرسطو ليس صورياً إلى درجة كاملة؛ لأن النسق الاستنباطى هو معيار الصورية الكاملة فى أى علم(٦٠).

وهذا ما أكده أحد أعلام المنطق الرمزى البولندى **يان لوكاشيفتش** (١٨٧٨– ١٩٥٦م) بأن أرسطو لم يضع منطقه فى نسق استنباطى، لكنه أدرك أن بذلك المنطق مقومات النسق، ونجح لوكاشيفتش فى وضع منطق أرسطو فى صورة نسق استنباطى وعبر عنه بصورة رمزية فى كتابه "نظرية القياس الأرسطية".

وقد استطاع "هيث" Heath من مؤرخى الفكر المنطقى أن يلخص موقف أرسطو من فهم النسق الاستنباطى فى عبارة يقول فيها نقلاً عن أرسطو: إن كل علم برهانى يجب أن يبدأ من مقدمات لا مبرهن عليها. وإلا فإن خطوات البرهان ستكون لا نهائية. أما عن الأصول اللامبرهن عليها فإن بعضها (أ) عام بالنسبة لكل العلوم، وبعضها الآخر (ب) خاص أو متعلق بالعلم الخاص. أما الأصول العامة فهى البديهيات ويمكن شرحها عن طريق البديهية القائلة: إذا طرحنا أشياء متساوية من أشياء متساوية، فإن النواتج ستكون متساوية أيضاً. أما فيما يتعلق بـ(ب) فإن لدينا أولاً الجنس أو الموضوع الذى يجب افتراض وجوده. علماً بأن أرسطو ما يعنيه بما هو عام بالنسبة لكل العلوم يتمثل فى المبادئ الثلاثة المعروفة وهى مبدأ الذاتية أو الهوية ومبدأ عدم التناقض ومبدأ الثالث المرفوع(٦١). وبذلك عدّت هذه المبادئ عند أرسطو بمثابة بديهيات Common Axioms وهى مبادئ أساسية يستند عليها البرهان(٦٢).

وهدف أرسطو من ذلك وضع خطوات ثابتة، يبنى عليها أى علم أو معرفة من بديهيات واضحة لا تحتاج إلى برهان، والعقل يقبلها على أنها حقائق صحيحة لا شك فيها، دون ذلك لا يمكننا البدء فى إثبات أى شىء للوصول إلى نتائج صحيحة(٦٣).

كذلك استخدم أرسطو برهان الخلف على صدق البديهيات الرياضية مثلاً:

١- الخطان المتوازيان لا يلتقيان أبداً.
٢- من نقطة خارج خط مستقيم لا يمكن أن نمد إلا خطاً واحداً موازياً لهذا الخط المستقيم.
٣- من نقطة خارج خط مستقيم لا يمكن أن نمد إلا خطاً واحداً عمودياً على هذا الخط المستقيم(٦٤).

هناك إذاً نوعان من برهان الخلف ينبغى التفريق بينهما:

١- برهان الخلف كما ذكره باكون Bacon هو

(٦٠) د. محمد محمد قاسم: نظريات المنطق الرمزى "بحث فى الحساب التحليلى والمصطلح"، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٦م، ص٣٣.

(٦١) د. ماهر عبد القادر: المنطق الرياضي، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ١٩٩٠م، ص٩٣.

(62) F. C, schilled: Formal Logic Macmilan Co., London, 1921, P.114.

(٦٣) محمد زكريا توفيق: أرسطو فكر نحتاجه (الحوار)، ٢٠١٤م .
www.m.ahewar.org.

(٦٤) د. ألبير نصرى نادر: المنطق الصوري، ص١٥٤ .

استدلال يبرهن على حقيقة قضية من خلال الفساد البين لإحدى النتائج الناجمة عن تناقضها.

٢- برهان الخلف كما عرفه أرسطو بأنه الاستدلال الذى يفضى إلى إسقاط إقرار ما من خلال التبيان أنه قد يؤدى إلى نتيجة معروفة بكونها فاسدة أو مخالفة للفرضية ذاتها[٦٥]. وهذا ما قصده أرسطو بأنه البرهان المؤدى إلى المحال.

بينما يعد البرهان الاستنباطى المنتج أكثر أنواع البراهين صرامة ودقة من الناحية المنطقية، وأكثرها تعبيراً عن طبيعة الاستدلال المنطقى السليم، فمن المستحيل تماماً أن تكون مقدمات استدلال استنباطى صادقة جميعاً وتؤدى إلى نتيجة كاذبة، ونعبر عن ذلك منطقياً بقولنا: يلزم عن صدق المقدمات صدق النتيجة[٦٦].

إذن يوجد نوعان من البراهين الاستنباطية: منتج وفاسد، يعنى المنطقى فيهما بالصحة الصورية بالدرجة الأولى. أما الاستدلال الاستقرائى فيوجد فى مقابل الاستدلال الاستنباطي، ولا يلزم فيه عن صدق المقدمات صدق النتيجة صدقاً مطلقاً، حيث إن العلاقة الدالية بين المقدمات والنتيجة فى الاستقراء ليست بنفس قوة ذات العلاقة فى الاستنباط[٦٧].

ولا جدال فى أن ما ذكره أرسطو فى افتتاحية كتابه البرهان كما ذكرناها من قبل – أن كل برهان يبدأ بثلاثة عناصر، يبدأ بها كل برهان، لكنها ذاتها لا تقبل البرهان– تفسح مجالاً أوسع من محاولات قام بها مفكرون محدثون فى استخدام البرهان كنسق استنباطى مما جعل للبرهان وتطبيقاته أهمية كبرى فى هندسة البرمجيات Software Engineering والتى تؤدى إلى تطوير النسق الاستنباطى البرهانى القائم على الرياضيات والمنطق بهدف الوصول إلى تكنولوجيا البرهان Proof technology من خلال عملية برمجة البراهين، أى تحويل هذه البراهين إلى برامج باستخدام علوم الحاسب الآلي[٦٨]. للتأكد من صحتها المنطقية من ناحية، ومن ناحية أخرى استخدامها كنماذج عملية يستطيع الإنسان أن يستخدمها فى حياته اليومية.

وعلى ضوء ذلك كان للبرهان والنسق الاستنباطى دور مهم فى توصيف الواقع العلمى والتقنى المعاصر من خلال استخدام تقنيات علوم الحاسب الآلى والذكاء الاصطناعى والمساهمة فى إعداد عقليات علمية قادرة على المشاركة الفعالة

---

(٦٥) أندريه لالاند: موسوعة لالاند الفلسفية، المجلد الأول، تعريب خليل أحمد خليل، أشرف عليه: أحمد عويدات، الطبعة الأولى، بيروت، ١٩٩٦م، ص١٥.

(٦٦) د. محمد محمد قاسم: مدخل إلى المنطق الصوري، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية،٢٠٠٥م، ص٣٢٧.

(٦٧) د. محمد محمد قاسم: نظريات المنطق الرمزى "بحث فى الحساب التحليلى والمصطلح"، ص١٨.

(68) Helmut schwichtenberg & Katharina spies: Proof Technology and computation, IOS Press, Oxford, 2006, P. 18.

وانظر أيضا:

Patrik Black burn, Johan van Benthen and frankwolter: Hand book of model logic "studies in logic and practical reasoning', Vol. 3, second edition, Elsevier B. V. New York, 2007, P. 14.

فى ميادين الابتكار والإبداع[٦٩].

ولقد كان لمراحل التطور التى دخلت على البرهان الاستنباطى بوصفه أداة للاستدلال الدقيق، تأثير بالغ فى وضع أسس لعمليات "تمثيل المعرفة"[*] بصورة دقيقة، يمكن معها للحاسوب أن يستند إليها فى عرض ما تنطوى عليه قضايا المنطق، ويحدد بصورة قاطعة العلاقات التى تربط بين المقدمات والنتائج. ثم يصبح هذا التمثيل المنطقى أسلوباً لعمل الحاسبات ووضع برامجها إطاراً لطبيعة ما يجرى بها من استدلالات. ويمكن الإشارة بهذا الصدد إلى الجهود التى قام بها فلاسفة ومناطقة وعلماء رياضيات مثل "باسكال" و"ليبنتز" و"جورج بول"[*] كما يمكن رصد شواهد لهذا التطور خلال تتبع صنع الآلات الحاسبة حتى وصلت إلى "الكمبيوتر" أو الحاسوب، وتتبع أفكار و نظريات منطقية مثل طبيعة الدالات الشرطية وحساب المحمول [٧٠].

ومما سبق يتضح أن للبرهان دوراً مهماً وفعالاً فى مجال التكنولوجيا الحديثة بوصفه علماً له أصول ويستند على قواعد منطقية يمكن تطبيقها للوصول إلى الاستنتاج الصحيح، مما يساعد على التحكم فى آليات الاستدلال المنطقى من خلال التوصيف الآلى للبراهين المنطقية وتحويلها إلى برامج، والتى تتحكم فى تطوير الآلات والأجهزة التكنولوجية الحديثة.

إذن للبرهان دلالة منطقية فى كيفية التحقق من صدق النتائج والنظريات العلمية، والتأكد من صحتها المنطقية، مما يساعد على فتح آفاق مستقبلية لتحقيق التقدم العلمي.

الخاتمة

يمكن إجمال أهم النتائج التى انتهى إليها البحث فى النقاط الآتية:

١- يتراءى لنا أن هناك اتفاقاً بين "أرسطو" "وابن رشد" فى التأكيد على أن العلم بالاستدلال الصحيح هو المعرفة المضمونة بالبرهان، بوصفه الوسيلة الدقيقة فى إدراك

---

(٦٩) د. أحمد فؤاد باشا: نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم والتقنية، مجلة المسلم المعاصر، عدد: ٥٤، هيئة التحرير للنشر ، لبنان ، فبراير ١٩٨٩م . www.almuslim almuaser.org,1989.

(*) يقصد بتمثل المعرفة إقامة تناظر بين نظام رمزى للاستدلال البرهانى والعالم الخارجي، من خلال لغة برمجة تحل محل كل اللغات المصطنعة. (انظر: د. محمد محمد قاسم: مدخل إلى المنطق الصورى، ص٣٣٢).

(*) جورج بول G. Boole (١٨١٥- ١٨٦٤م) له دور هام فى تطوير البرهان الاستنباطى من خلال مزج المنطق بالرياضيات، كما ساهم فى عمل الربط بين مفاهيم البرهان وعلوم الحاسب الآلي.

انظر:

Boll. E. T: Men &Mathematics, simpon and Schuster, Inc Press, New York, 1937, P. 434.

نقلاً عن: أحمد عصام الدين: منطق بول وأبعاده التطبيقية فى الحاسوب، رسالة ماجستير، إشراف د. ماهر عبد القادر، ود. دولت عبد الرحيم، ٢٠٠٧م، ص ص٣٥- ٣٦.

(٧٠) د. محمد محمد قاسم: التطور المعاصر للمنطق الصورى "الأسس المنطقية لبناء الحاسوب"، ضمن كتاب مدخل إلى المنطق الصوري، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٥م، ص٣٣٠.

الحقائق اليقينية، وهى التى تمنح درجة اليقين لنتيجة البرهان والذى يلزم من مقدمات صادقة وأولية وأشهر من النتيجة، أى سابقة عليها وتكون سبباً أو علة لها – بمعنى أن المقدمات أسبق عن نتائج البرهان لأنها لابد أن تكون علاً لهذه النتائج– وعلى هذا الأساس أكد "ابن رشد" أن التعريف البرهانى أوسع بكثير من مجرد كونه إدراكاً لماهية الشيء المعرف، باعتباره قائماً على أساسيات ومفاهيم عقلية.

٢- نجح "ابن رشد" فى ثنايا شرحه وتحليله فى توضيح الشروط والمعايير والتى يتألف منها مقدمات البرهان، وعلى أساسها يتم تقييم صحة البرهان فمنها أن تكون يقينية وصادقة وأيضاً ضرورية– كما ذكرها أرسطو – ومن هذا المنطق أضاف "ابن رشد" أن الضرورة التى تربط النتيجة بالمقدمات غير الضرورة التى يشترط وجودها بالمقدمات فى البرهان وأطلق عليها "ابن رشد" اسم "الضرورة البرهانية".

٣- اتفق ابن رشد مع أرسطو فى التأكيد على أهمية مبادئ البرهان والتى تتصف بالثبات وعدم التغير وأشار ابن رشد فى تعليقاته على مبادئ البرهان بأنها إذا اتصفت نتائجه بالتغير، فلا يطلق عليه برهان، لأنه لابد أن تكون نتائجه صدقها صدق ثابت ودائم على الإطلاق

٤- يُشيد ابن رشد فى تحليله وشرحه للبرهان بقيمته المنطقية متفقاً مع أرسطو بأن مبادئ البرهان لابد أن تكون محدودة العدد حتى لا تقف عند براهين بلا نهاية. وبناء عل ذلك فإن ابن رشد فى شرحه وتعليقاته على كتاب البرهان عند أرسطو يغلب عليه طابع العقل والاعتداد به، والثقة فى أحكامه والمعارف التى يتوصل إليها وعدّها حجة وميزاناً توزن به الآراء والأفكار، مما يجعلها صالحة لكل زمان ومكان.

٥- تكمن إسهامات ابن رشد فى إبراز أهمية العلم البرهانى والذى يفيد بوجود معرفة دلالة الاسم، وبتقرير وجود معرفة الموضوع، وأن كل برهان له مقدماته الخاصة والمناسبة، بوصفه ماهية المعرفة العلمية، ولذلك أطلق على العلم البرهانى اسم "العلم الحقيقي". وأضاف ابن رشد أن العلم البرهانى له خاصية وهو لا يقبل التغير ولا الفساد ما دام يخضع لصحيح العقل.

٦- وانطلاقاً مما سبق تبين أن كل علم برهانى ممكن أن يتألف من مقدمات أولية وهى تحتوى على علوم متعارفة وعامية ويطلق عليها ابن رشد "معارف أولى"، على أساس أن المقدمات العامة المستعملة فى الهندسة غير المستعملة فى العدد، على اختلاف أجناس العلم. وهذا ما يخص "البرهان العددى".

ويهدف ابن رشد من تحليلاته وشروحه للعلم البرهانى أن يبرز خاصية مهمة وهى أن مقدمات البرهان يجب أن تكون من جنس واحد، أى لايمكن أن ينتقل البرهان من

جنس من العلوم إلى جنس آخر. بمعنى أن المهندس يستعمل مقدمات فى البرهان على أمر هندسى غير المقدمات التى يستعملها الرياضى فى الحساب. لكن يمكن أن ينتقل البرهان – كما أشار أرسطو فى كتابه البرهان– من صناعة إلى صناعة أخرى متى كان المطلوب إثبات البرهنة عليه فى الصناعتين واحد.

٧- صرح "ابن رشد" فى تحليلاته لآراء أرسطو بأهمية "برهان الإنَّ" فى الوصول إلى علة وجود الحكم فى العقل فقط أما "برهام اللِمَ" هو الاستدلال على علة وجود الحكم فى العقل والوجود معاً. بمعنى أن الاستدلال من العلة إلى المعلول هو برهان لمي، ومن المعلول إلى العلة برهان إني.

كما أثبت أن البرهان الكلى أفضل من البرهان الجزئى بوصف الكلى يحمل فى داخله بالقوة العلم الجزئى، وأن البرهان الموجب أفضل من البرهان السالب وأقدم فى المعرفة، وأكد على أن البرهان الموجب أقدم وأعرف وأصدق من البرهان السالب، فهو إذن الأفضل. وكذلك فرق بين البرهان المستقيم وبرهان الخلف إذا أنتجا مطلوباً واحداً بعينه من مقدمات واحدة بعينها أن برهان الخلف نضع أولاً ما نريد بطلانه وهو نقيض ما نريد إثباته، ليسوق القول إلى كذب معترف به أنه كذب. أما البرهان المستقيم فإنه يبتدئ من مقدمات معترف بها وانتهى إلى أن البرهان المستقيم أفضل من برهان الخلف الموجب أو السالب.

٨- يؤكد "ابن رشد" أن البراهين بأنواعها لها دلالة منطقية فى كيفية التحقق من صدق النتائج والنظريات العلمية والتأكد من صحتها المنطقية، وهو بذلك أسهم فى إثارة النظر والانتباه إلى عدّ البرهان أداة للاستدلال الدقيق، وله أبلغ الأثر فى وضع أسس لعمليات تمثيل المعرفة بصورة دقيقة، يمكن معها لعلم الحاسوب أن يستند إليها من خلال التوصيف الآلى للبراهين المنطقية وتحويلها إلى برامج والتى تتحكم فى تطوير النظريات العلمية بهدف تحقيق التقدم العلمى.

٩- نعلم أن أرسطو كان أول من وضع أسس النسق الاستنباطى فى افتتاحية كتابه التحليلات الثانية، وكان هدفه وضع خطوات ثابتة يبنى عليها قوانين ونظريات أى علم أو معرفة علمية تستند إلى مجموعة من التعريفات والمصادرات والبديهيات واضحة لا تحتاج إلى برهان يتم التسليم بصحتها والعقل يقبلها على أنها حقائق صحيحة لا شك فيها. وهذه الافتتاحية تعدّ حجر الأساس لمعظم الدراسات المعاصرة عن البرهان المنطقى، فهو بذلك أفسح مجالاً واسعاً من محاولات قام بها مفكرون محدثون فى استخدام البرهان كنسق استنباطى، مما جعل للبرهان وتطبيقاته أهمية كبرى فى هندسة البرمجيات بهدف الوصول إلى تكنولوجيا البرهان من خلال عملية برمجة البراهين.

١٠- تبين أن العلاقة المنطقية بين البرهان والنسق الاستنباطى كان لها دور فعال فى خلق رؤية جديدة لتطوير المنطق والرياضيات، بهدف الوصول إلى براهين لاكتشاف الأخطاء والقضاء على التناقضات، والإفادة من كل ذلك لتوظيفها فى خدمة التقنيات المعاصرة لعلوم الحاسب الآلى والذكاء الاصطناعى، والإسهام فى إعداد عقليات علمية قادرة على المشاركة الفعالة من أجل الابتكار والإبداع فى تطور البرهان المنطقى.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع والمعاجم والموسوعات العربية:

أ - المصادر والمراجع العربية:

١- ابن رشد: تلخيص كتاب البرهان، حققه د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، د. أحمد عبد المجيد هريدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٢م.

٢- ابن رشد: تلخيص كتاب العبارة، تحقيق د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، د. أحمد عبد المجيد هريدي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨١م.

٣- ابن رشد: تلخيص كتاب القياس، حققه د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، د. أحمد عبد المجيد هريدي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٣م.

٤- ابن رشد: شرح كتاب البرهان، حققه د. محمود قاسم، راجعه وقدم له وعلق عليه د. تشارلس بترورث، د. أحمد عبد المجيد هريدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٢م.

٥- ابن سينا: البرهان، حققه وقدم له د. عبد الرحمن بدوى، دار النهضة العربية للنشر، القاهرة، ١٩٦٦م.

٦- ابن سينا: النجاة فى المنطق، نقحه وقدم له د. ماجد فخرى، ط١، دار الآفاق الجديدة، بيروت، ١٩٨٥م.

٧- أرسطو: منطق أرسطو، البرهان، جـ٢، حققه وقدم له د. عبد الرحمن بدوى، وكالة المطبوعات، ط١، الكويت، ١٩٨٠م.

٨- أحمد عصام الدين: منطق بول وأبعاده التطبيقية فى الحاسوب، رسالة ماجستير، إشراف د. ماهر عبد القادر، ود. دولت عبد الرحيم، ٢٠٠٧م.

٩- د. ألبير نصرى نادر: المنطق الصورى، منشورات مكتبة العرفان، ط١، بيروت، ١٩٦٦م.

١٠- الفارابي: البرهان وشرائط اليقين، تحقيق وتعليق د. ماجد فخرى، دار المشرق، بيروت، ١٩٨٦م.

١١- روبير بلانشي: المنطق وتاريخه من أرسطو حتى رسل، ترجمة د.خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر

والتوزيع، لبنان، ١٩٩٦م.
١٢- د. زكى نجيب محمود: المنطق الوضعى ، الأنجلـو المصـرية، جـ١، ط٥، القـاهرة، ١٩٧٣م.
١٣- د. عبـد الـرحمن بـدوى: منـاهج البحـث العلمـى، دار النهضـة العربيـة، القـاهرة، ١٩٤٤م.
١٤- د. ماهر عبد القادر: المنطق الرياضى، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٠م.
١٥- د. محمد ثابـت الفنـدى: فلسـفة الرياضـة، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٦٩م.
١٦- د. محمد محمد قاسم: التطور المعاصر للمنطق الصورى "الأسس المنطقية لبناء الحاسوب" ضمن كتاب المنطق الصورى، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٥م.
١٧- د. محمد محمد قاسـم: مـدخل إلـى المنطـق الصـورى، دار المعرفـة الجامعيـة، الاسكندرية، ٢٠٠٥م.
١٨- د. محمد محمد قاسم: نظريـات المنطـق الرمـزى "بحـث فـى الحسـاب التحليلـى والمصطلـح"، دار المعرفـة الجامعيـة، الاسـكندرية، ١٩٩٦م.
١٩- د. محمد مهران: مدخل إلى المنطق الصورى، دار الثقافـة للطباعـة والنشـر، القـاهرة، ١٩٧٦م.
٢٠- د. محمـود فهمـى زيـدان: المنطـق الرمـزي، نشـأته وتطـوره، ط٦، دار المـروة للطباعـة والنشر، الإسكندرية، ١٩٨٢م.
٢١- نيقولا ريشر: تطور المنطق العربي، ترجمة ودراسة وتعليق د. محمد مهران، دار المعارف، ط١، القاهرة، ١٩٨٥م.

ب - المعاجم والموسوعات العربية:

٢٢- المعجم الفلسفى الصـادر عـن مجمـع اللغـة العربيـة، تصـدير د. إبـراهيم مدكـور، الهيئـة العامة للمطابع الأميرية، القاهرة، ١٣٩٩هـ- ١٩٧٩م.
٢٣- أندريـه لالانـد: موسـوعة لالانـد الفلسـفية، المجلـد الأول، تعريـب خليـل أحمـد خليـل، أشرف عليه: أحمد عويدات، الطبعة الأولى، بيروت، ١٩٩٦م.
٢٤- د. جميـل صـليبا: المعجـم الفلسـفى، دار الكتاب اللبناني، بيروت- لبنان، ١٩٨٢م.
٢٥- د. مـراد وهبـة: المعجـم الفلسـفى، ط٣، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ١٩٧٩م.

ثانيا: المصادر والمراجع الموسوعات الأجنبية:

أ - المصادر والمراجع الأجنبية:

26- Aristotle: Analytica Posteriora, trans, by: G. R. G. Mure, under the editor ship: W. D. Ross, Oxford university press, London, 1950.
27- Aristotle: Categoriae, trans. by: E. M. Edghill, under the Editor ship: W. D. Ross, Oxford university, press, London, 1950.
28- Aristotle: De Interpretatione, trans. by: E. M. Edghill under the Editor ship: W. D. Ross, Oxford university press, London, 1950.
29- Aristotle: Prior Analytics, trans, by: A. J. Jenkinson, under the Editor ship: W. D. Ross, Oxford university press, London, 1950.
30- Boll. E. T: Men of Mathematics, simpon and schuster, Inc press, New York, 1937.
31- Borant, Richard : Proof and Disproof

in formal logic, Oxford University press, Oxford, 2005 .
32- Helmut schwichtenberg & Katharina spies: Proof technology and computation, Ios press, Oxford, 2006.
33- Keynes, J. W.: Studies and Exercises in formal logic, Macmillan and Co., London, 1906.
34- Patrik Black burn, Johan van Benthen and frank wolter: Hand book of modal logic "studies in logic and practical reasoning", Vol.3, second edition, Elsevier B.V. New York, 2007.
35- Randall, Jhon Herman: Aristotle, Colombia university press, New York, 1960.
36- Rescher (Nicholas): Arabic logic, Encyclopedia of philosophy, Macmillan and the free press, New York, 1967.
37- Ross, W. D: The works of Aristotle, Oxford university press, London, 1950.
38- Schilled, F. C: Formal logic, Macmillan Co. , London, 1921.

ب - الموسوعات الأجنبية :

39- Edwards, Paul: The Encyclopedia of philosophy, Macmillan publishing Co. & The free press, New York, 1976.

ثالثاً : مواقع على شبكة المعلومات الدولية :

40- www.almuslim almuaser.org.1989.
د. أحمد فؤاد باشا : نحو صياغة إسلامية لنظرية العلم ، والتقنية ، مجلة المسلم المعاصر ، عدد ٥٤ ، هيئة التحرير للنشر ، لبنان، فبراير ١٩٨٩م.
41- www.libral.org.2013.
حسين منصور : ابن رشد (فى منهجية المعرفة) ، الشبكة الليبرالية الحرة ، ٢٠١٣م .
42- www.m.ahewar.org,2014.
محمد زكريا توفيق : أرسطو فكر نحتاجه (الحوار) ، ٢٠١٤م .