الفصل الرابع

نظرية العلية ودورها في البحث العلمي

لا شك أن البحث عن « العلة » من أهم مقومات البحث العلمي ، ولقد أدرك المفكرون والعلماء اليونان هذه الحقيقة لكنهم – خاصة السابقون على أرسطو – ركزوا في بحثهم عن العلة المادية والصورية للأشياء ؛ فقد ركز الباحثون عن العلة في الفلسفات الطبيعية على كشف علة العالم الطبيعي المادية ، كما ركز آخرون كالفيثاغورية وسقراط وأفلاطون على كشف العلة الفاعلة والعلة الصورية لهذا العالم فكان بحثهم بعيدا عن فهم معنى « العلة » الحقيقي ، فليس المقصود بالبحث في العلة حديثا إدراك علة العالم الطبيعي ، بل إدراك علة ظاهرة ما وبالتالي تفسير هذه الظاهرة وفهمها .

أولا – معنى « العلية » لغويا :

والحق أن « العلية » أصبحت اصطلاحا له دلالته الفلسفية والعلمية منذ أرسطو ، فقد جعل من البحث في العلل مبحثا لا غنى عنه للفيلسوف والعالم على حد سواء[1] . وقبل أن نعرض لبحث أرسطو في « العلية » يجب أن نعرف بداية معنى العلة في اللغة والفرق بينها وبين السببية من جهة ، وبين التكهن أو التنبؤ من جهة أخرى .

فالعلة في اللغة اسم لعارض يتغير به وصف المحل بحلوله لا عن اختيار ، ومنه سمي المرض علة لأنه بحلوله يتغير حال الشخص من القوة إلى الضعف ، وكل أمر يصدر عنه أمر آخر بالاستقلال أو بانضمام الغير إليه ، فهو علة لذلك الأمر ، والأمر معلول له ، فيتعقل كل واحد منهما بالقياس إلى تعقل الآخر[2] .

والعلة ترادف السبب إلا أنها قد تغايره ، فيراد بالعلة المؤثر وبالسبب ما يفضي إلى الشئ في الجملة أو ما يكون باعثا عليه . وقد قيل : السبب ما يتوصل به إلى الحكم من

---

(١) وليم جيمس ، بعض مشكلات الفلسفة ، ترجمة محمد فتحي الشنيطي ، مراجعة زكي نجيب محمود ، القاهرة ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والنشر ، بدون تاريخ ، ص١٦٠ .

(٢) جميل صليبا ، المعجم الفلسفي ، المجلد الثاني ، مادة « العلة » ص٩٥ .

غير أن يثبت به ، أما العلة فهى ما يثبت به الحكم[1] . وقيل أيضا : أن السبب ما يحصل الشيء عنده لا به ، والعلة ما يحصل به . فالمعلول ينشأ عن علته بلا واسطة بينهما ولا شرط ، على حين أن السبب يفضى إلى الشيء بواسطة أو بوسائط . ولذلك يتراخى الحكم عنه حتى توجد الشرائط وتنتفى الموانع ، أما العلة فلا يتراخى الحكم عنها إذ لا شرط لها ، بل متى وجدت أوجبت وجود المعلول ، ومعنى ذلك أن السبب أعم من العلة لأن كل علة سبب[2] ، وليس كل سبب علة .

والتعليلات العلمية بشكل عام تحقق غاية مفيدة ، ذلك لأن تعليلنا دائما عبارة عن إثبات بأن الحادث الجديد ينسجم فى نموذج المعرفة العام المتوافرة لنا . وهذا ، نوعا ما ، هو الأمر الذى كان لنا أن نتوقعه . والتعليل دائما يشير إلى امكانية التكهن بما يمكن توقعه ، ولذا فهناك فرق ملحوظ بين التعليل والتكهن هو أن التعليل يتعلق بشيء نعرف أنه صحيح فى حين أن التكهن يشكل نوعا من التكفل بمعرفة ما سوف يحدث فى المستقبل . وتظهر ضآلة هذا الفرق إذا ما نظرنا إلى الوسائل الداخلية للتعليلات والتكهنات فسوف نخفق فى العثور على أى فرق أساسى ، ذلك لأنه — كما يقول كيمينى — لا يتوافر لدينا فى الحالين نظرية عامة ثابتة كما يتوافر لنا عدد من الوقائع التى يمكن أن نبدأ بها فنستنتج من هذه الوقائع حقائق جديدة ، وكلمة « جديدة » هنا قد تعنى « بالنسبة إلينا » أو « حدث لم يقع بعد » ، أما بالنسبة لمنطق المسألة فليس ثمة فرق أساسى[3] .

وعلى أى حال فإن التعليل فى ذاته يتضمن — كما قلنا — إمكانية التنبؤ والتكهن بما سيقع من أحداث من خلال تكرار تلك العلية بين ظاهرتين . وثمة فرق واضح بين التعليلات العلمية الكاملة وبين التعليلات الناقصة ، إذ عندما يتعلق الأمر بتعليل كامل فإن الحادث الذى يتوجب تعليله يستنتج من بعض نظريات ومن وقائع معروفة ، أما فى حالة التعليلات الناقصة فنجد أن ثمة نظرية أو واقعة قد أهملت ، وتتضح التعليلات الناقصة فى حالة محاولة تعليل نظرية واحدة أو واقعة واحدة لا أكثر حيث يبدو التعليل الناقص إما بسبب فقدان النظرية أو لعدم توافر الواقعة[4] .

---

(١) نفسه ، ص ٩٦ .
(٢) جميل صليبا ، المعجم الفلسفى ، المجلد الأول ، مادة « السبب » ، ص٦٤٨ .
(٣) جون كيمينى ، الفيلسوف والعلم ، ص ٢٤٤ — ٢٤٥ .
(٤) نفسه ، ص ٢٤١ .

ثانيا – تعريف « العلية » بين أرسطو والمحدثين :

قبل أن نقدم تعريف أرسطو للعلية ، تجدر الإشارة إلى موضوعيته فى الأخذ عن السابقين وذكر هذا دون اجحاف لحقهم ، وقد كان أخذه عن السابقين فيما يتعلق بالعلية ما جعله يحقق التفوق على نظريات أستاذه أفلاطون خاصة نظريته فى المثل ؛ فقد حقق أرسطو التقدم على أساس أنه أخرج نقده للمثل الأفلاطونية ببحثه عن العلية ، حيث كان تساؤله عن مدى فاعلية المثل فى العالم المحسوس إشارة البدء لبحث مطول عن علل أخرى غير تلك العلة الصورية للأشياء ، فوجد أن حركة الفكر السابق على أفلاطون كانت فى أغلبها منذ طاليس متجهة إلى البحث عن العلة المادية للأشياء ، أما الفيثاغورية فقد سبقت أفلاطون فى تقرير العلة الصورية حين ركزت اهتمامها على العدد ، وكان بحث هيراقليطس خاصة الدور الذى ينسبه إلى النار ، كما كان بحث أنبادوقليس بمذهبه عن الحب والكراهية بحثا عن العلة المحركة ، أما سقراط فقد كان بإصراره على تعليل كون الأشياء كذا وليست كذا بأفضلية كونها على ما هى عليه قد اقترح العلة الغائية . ومن كل هذا وجد أرسطو أن التفسير المناسب للطبيعة يجب أن يقرر طبيعة رباعية الجوانب للعلية[1] ، وأن لا يتوقف عند علة أو علتين من هذه العلل كما فعل أفلاطون [2] وغيره من السابقين عليه .

ولقد جاء تعريفه للعلة aitia - cause موضحا ذلك حيث يقول فى « الميتافيزيقا » :

« إن العلة تعنى : (١) مما يتكون الشىء ، المادة المباطنة التى بواسطتها يظهر الشىء للوجود ، فالبرونز هو علة التمثال المادية . (٢) الصورة أو الشكل The form or pattern . فهى الحد الذى يحدد الجوهر والفصول التى يتضمنها الشىء ، كما فى النسب الهندسية للتمثال . (٣) العلة الفاعلة كالأب الذى هو العلة الفاعلة للطفل ؛ وبوجه عام الصانع هو علة صنع الشىء . (٤) العلة الغائية وهى التى يسعى الشىء لتحقيقها ليكون هو نفسه ، كالصحة التى هى علة المشى الغائية فهى ما من أجله نمشى ، فنحن نقول لكى نكون أصحاء يجب أن نمشى »[3] .

---

(١) بنيامين فارنتن ، العلم الاغريقى ، الجزء الأول ، الترجمة العربية ، ص١٤٨ .

(٢) Gosling (J. B.), Plato, Routledge & Kegan Paul, London and Boston, 1973, p. 168.

(٣) Aristotle, Metaphysics, B. V, Ch. 2 p. 1013a, Eng. trans. p. 533.

وقارن كذلك : أرسطو ، الطبيعة ، م ١ – ف ١ – ص ١٨٤ أ (١٠ – ١٦) ، الترجمة العربية القديمة ، ص ١ . وأيضا ، أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ٢ – ف ١١ – ص١٤ أ (١٩ – ٢٢) – ص ٩٤ ب (٨ – ١٥) ، الترجمة العربية ، ص ٤٣٠ – ٤٣١ ، ص٤٣٢ . وانظر فى ذلك : Ross (S. W. D.), Aristotle, p. 72

ويبدو من هذا التعريف أنه يمثل حصرا لمبادئ الشيء أكثر من تمثيله للعلة بمعناها الذى سبق أن أشرنا إليه ، وعلى أى حال فهذا التعريف يتسق عند أرسطو مع ما قدمه فى « الطبيعة » حيث تحدث عن هذه العلل causes مستخدما تعبير مبادئ الشيء principles أو شروطه conditions أو عناصره elements[1] .

وواضح من ذلك أن أرسطو كان يخلط فى « الطبيعة » و « الميتافيزيقا » فى المواضع التى تحدث فيها عن العلة بين العلة والمبدأ دون أن يوضح أن ثمة فرقا شاسعا بين الاصطلاحين . ولذلك فقد كان بحثه الصحيح فى تعريف « العلة » بالمعنى الحقيقى لهذا الاصطلاح فى منطقه حيث يقول فى « التحليلات الثانية » : « ان العلة للأشياء التى تكون والتى هى مزمعة بالكون ، مثال ذلك : لم كان الكسوف ؟ »[2] .

ولكنه يفسر هذه العلية تفسيرا يأخذ صورة الأقيسة المنطقية حيث يربط بين التساؤل عن « لم » وبين الحد الأوسط الذى يكون علة إنتاج نتيجة معينة ، إلا أنه استطاع هنا أن يميز بين العلة والمعلول حينما يقول «والعلم بأن الشيء موجود ، والعلم « بلم الشيء » قد يخالف بعضهما بعضا .. فالعلم بلم هو إنما يكون بالعلة الأولى (أى العلة القريبة)»[3].

وبالطبع فإنه رغم هذا التمييز بين « وجود الشيء الذاتى » وبين وجوده « كعلة » أو « كمعلول » قد وضح لديه فى منطقه بصورة مكنته من العمل على تنمية المعرفة عن العالم الطبيعى كما هو موجود ، دون أن تعنى بتغييره[4] ، وهذا مما يحمد له ويكاد يقربه من فهم صورة بدائية مما سنراه من معنى للعلية عند المحدثين ، لكن « العلة » ما تزال تعنى « المبدأ » وإن كان تمييز ما موجودا بين العلة القريبة للشيء والعلة البعيدة له[5] فإن هذا التمييز أيضا موجود بين المبادئ الأولى وأول تلك المبادئ [6] ، مما يؤكد استمرار

---

(١) Aristotle, Physical treatises, B. II, p. 184a (10 - 17), translated by R. P. Hardie and R. K. Gaye, in "Great Books of the Western World", Vol. 8, P. I, p. 259. وقارن نفس الموضع بالترجمة العربية القديمة ، حيث تقدم نفس الدلالات اللغوية مثل : مبدأ – سبب – أسطقس ، ص ١ .

(٢) أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ٢ – ف ١٢ – ص ٩٥ أ (١٠) ، الترجمة العربية ، ص٤٣٥ .

وقارن :

(٣) أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ١ – ف ١٣ – ص٧٨ أ (٢٢ – ٢٥) ، الترجمة العربية ، ص ٣٤٩ .

(٤) بنيامين فارنتن ، نفس المرجع السابق ، ص ١٤٩ .

(٥) انظر : أرسطو ، الطبيعة ، م ٢ – ف ٣ – ص ١٩٥ أ (٢٦) ، الترجمة العربية القديمة ، ص١٠٥ .

(٦) انظر : Aristotle, Metaphysics, B. I, Ch. 2, p. 982b (1 - 11), Eng. trans., p. 500.

غموض معنى العلية عند أرسطو واختلاطه ببحثه عن مبدأ الأشياء الأول أو مبادئها الأولى .

وعلى ذلك يجب أن نقرر أن تناول أرسطو موضوع العلية ، كان من معنى خاص لديه للعلية يستند على دراستها على أساس أن الهدف منها معرفة أسباب ما يحدث من تغير ، وعنده أن هذه الأسباب أربعة أنواع ، ولنلاحظ أن هذه الأسباب أو العلل الأربعة — كما يقول زكى نجيب محمود — ليست متعاقبة بعضها بعد بعض ، وليس بعضها يقوم فى حالة على حين يقوم بعضها الآخر فى حالة أخرى ، بل أنها جميعا تعمل معا فى كل حالة من حالات الوجود[1] .

ومن خلال ذلك يجب ملاحظة أن المعانى التى قصد إليها أرسطو بكلمة علة أو سبب تختلف عما يفهم من هذه الكلمة فى استعمالنا اليومى واستعمالنا العلمى على السواء ؛ فإذا سألت فى سياق الحياة اليومية الجارية مشيرا إلى تمثال برونزى قائلا : ما علة صنع هذا التمثال ؟ لما كان الجواب : أنه وجود قطعة البرونز ، ولا كان الجواب أنها الماهية التى صيغ البرونز عليها فجعلته تمثالا ، أى أن الجواب لا يكون بذكر العلة المادية ولا بذكر العلة الصورية ، وإنما يكون دائما بذكر العلة المحركة أو العلة الغائية أو بذكرهما معا فنقول أنه المثال الذى صنع التمثال أو نقول أن إنتاج هذا التمثال المعين كان هو علة صنعه ؛ وكذلك فى استعمالنا العلمى لهذه الكلمة اليوم لم نعد نقصد هذه المعانى الأربعة كلها فليست الغاية المقصودة جزءًا من العلة فى لغة العلم ، ولا الماهية التى تجعل من الشيء ما هو جزء من العلة ؛ حيث أن السائل عن علة كسوف الشمس أو فيضان النهر لا يسأل عن الغاية المقصودة بل ينصرف السؤال إلى ما قد حدث قبل حدوث الظاهرة بحيث يكون حدوثه مطردا مع حدوثها دائما[2] .

وعلى ذلك فلو استبدلنا بكلمة محركة أو فاعلة فى لغة أرسطو كلمة « سابقة » كانت العلة فى لغة العلم الحديث، إذ ستكون هى الحادثة السابقة للظاهرة أسبقية لا تتخلف ولا تمتنع[3] .

---

(١) زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، ص ٢٨١ .

(٢) نفسه ، ص ٢٨١ — ٢٨٢ .

(٣) نفسه ، ص ٢٨٢ .

ولقد كان الفيلسوف الانجليزى ديفيد هيوم D. Hume (١٧١١ – ١٧٧٦ م) أول من وضع مشكلة العلية فى اطارها العلمى الصحيح[١]، فقد اتضح له أن تصور العلية ليس تصورا بسيطا، بل هو تصور يكشف عن ثلاث أفكار رئيسية يتضمنها هى السبق والجوار المكانى والضرورة، وتعد فكرة الضرورة أهم تلك الأفكار لأنها صفة أساسية ضمنها العقليون فهمهم الأساسى للعلية، وجاء بحث هيوم ردا عليهم فى هذا[٢]، حيث أكد أنه لايمكننا القول بأن مجرد تحليل العلة يتضمن وجود المعلول كأحد عناصرها لأن المعلول متميز عن علته، هذا إلى جانب أنه بما أن الحادثتين متميزتان فلا مانع منطقيا من اثبات إحداها وإنكار الأخرى، «فالضرورة necessity– كما يقول هيوم – توجد فى العقل فقط وليس فى الأشياء »[٣] .

وقد عرف هيوم العلية على أساس اطراد الحوادث ، فالحادثة يتبعها أخرى ، أو مجموعة الحوادث يتبعها مجموعة أخرى بحيث يجيز لى هذا الاطراد أن أتوقع حدوث المجموعة التالية إذا حدثت المجموعة الأولى دون أن يكون فى المجموعة الأولى التى هى « سبب » ما يحتم بالضرورة أن تصدر عنها المجموعة الثانية[٤] . وبعبارة أخرى إذا لم تحدث الحادثة الأولى فلا تحدث الحادثة الثانية[٥] ، فهما يرتبطان ببعضهما وجودا وعدما ، وإن كان هذا الارتباط غير ضرورى عنده .

أما جون استيوارت مل J.S. Mill فقد عرف العلة قائلا « ان العلة مفسرة تفسيرا فلسفيا هى الملخص الشامل لجميع الشروط الايجابية والسلبية »[٦] ، ولقد عاب عليه البروفيسور دوكاس Ducasse أن اللفظة الانجليزية Cause لا تشير إلى هذا المعنى[٧] .

وعلى أى حال فقد قصد مل بذلك التعريف لزوم العلل لإنتاج المعلولات من

---

(١) وليم جيمس ، بعض مشكلات الفلسفة ، الترجمة العربية ، ص١٦٤ – ١٦٥ .

(٢) Ducasse(C.J.), Causation and the Types of Necessity, Dover Publications, inc. New York, 1969, p.8.

(٣) Ibid.

(٤) Ibid, p. 9.

(٥) Ibid.

(٦) Ibid, p. 18.

(٧) Ibid, pp. 18 - 19..

ناحية ، وأن غياب العلل يعنى غياب المعلولات من ناحية أخرى ، فقد ربط مل بين حديثه عن « العلية » وبين قواعد التأكد من صحة الفروض العلمية[1] .

وقد عرف رسل العلة بقوله إذا ما كان لدينا معطيات كافية عن مناطق معينة فى المكان – الزمان space-time فإنه يمكننا منها أن نستدل على شيء آخر فى مناطق أخرى فى المكان ، وهنا لابد أن تكون للشيء الذى نستدل عليه والشيء المستدل منه نفس المعطيات الحسية[2] .

وإذا كانت تلك هى أبرز التعريفات التى قدمها الفلاسفة المحدثون للعلية ، فإن البحث فى هذا الأمر ليس مقصورا على الفلاسفة وحدهم ، بل شارك فيه العلماء فى العصر الحديث بقدر كبير ، وبدت المشكلة أمامهم أكثر تعقيدا ، فقد تطورت النظرة إلى هذه المشكلة بتطور النظريات العلمية ، فمن إيمان فى وقت ما بالحتمية فى الطبيعة عند لا بلاس[3] ، إلى اعتقاد ساد بعد ذلك فى الفيزياء المعاصرة منذ بلاك[4] بانهيار السببية ، إلى موقف معقد جديد يتضمن الموقفين السابقين ، إذ يؤمن بعض العلماء بالسببية وبأن الطبيعة محكومة بقوانين سببية وهم أصحاب النظرية الموجية (*)[5] ، ويؤمن البعض الآخر وهم أنصار النظرية الجسيمية(*) باللاسببية[6] .

وعلى أى حال فلسنا بصدد تفصيل الحديث عن هذه النظريات الحديثة ، بقدر ما نحن

---

(١) Mill (J. S.), System of Logic, B. III, Ch. V & Ch. VI.

(٢) Russell (B.), Our Knowledge of the External World, George Allen & Unwin Ltd., London 1969, p.216.

(٣) انظر : جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، الترجمة العربية ، ص ١٥١ وما بعدها .

(٤) نفسه ، ص ١٧٣ وما بعدها .

(٥) نفسه ، ص ٢٣٨ .

(٦) نفسه ، ص ٢٣٩ .

(*) النظرية الموجية والنظرية الجسيمية صورتان من نظرية الكم ، فالأخيرة تجسد اكتشافات نظرية الكم القديمة والأولى تجسد اكتشافاتها الحديثة ، فقد كان للنظرية الجسيمية للضوء اليد العليا فى القرن السابع عشر إلى أن خلعتها النظرية الموجية عن العرش بعد مائة عام ، لكن القرن العشرين شهد الثورة المضادة عليها ، وان كانت النظرية الموجية قد عالجت عيوب النظرية القديمة فإن أينشتين قد جعل الحياة بالنسبة للنظرية الموجية مريرة من خلال تفسيره لما يسمى « بالظاهرة الضوكهربية » ، وعلى أية حال فهما معا يمثلان – كما يقول العلماء – خصمين عنيدين منذ بداية ظهورهما .

انظر : فى عرض النظريتين والفرق بينهما ، بانيش هوفمان ، قصة الكم المثيرة ، الترجمة العربية ، ص٢٤ وما بعدها .
وأيضا : جيمس جينز ، نفس المرجع السابق ، ص ٢٣٧ وما بعدها .

بصدد معرفة وجهة نظر فيلسوف عاش قبل الميلاد بقرون أربعة ، وقد حدثت تطورات هائلة بعد نظريته التى نسختها تلك النظريات الحديثة والمعاصرة ، كان له فيها فضل التنبيه ووضع المشكلة والحل لها وفقا لما أمامه من المعطيات العلمية فى عصره والآراء الفلسفية السائدة .

ثالثا – مشكلة « العلية » عند أرسطو :

(أ) العلم بالعلة شرط ضرورى للعلم :

درس أرسطو العلية فى فلسفته الطبيعية والميتافيزيقية ، كما درسها دراسة مستفيضة فى منطقه كما أسلفنا القول ، وقد ارتبطت دراسته لها فى المنطق بنظريته فى القياس والاستقراء فبما أنهما استدلالات ، وفى الاستدلال نستدل على نتيجة من مقدمات فإن هذه المقدمات بالضرورة علة لتلك النتيجة إذا ما كان الاستدلال سواء فى القياس أو الاستقراء صحيحا . ورغم ارتباط دراسته المنطقية بدراسة صور الاستدلال ، إلا أن بعض أبحاثه فيها جاءت ذات دلالات أخرى أقرب إلى الافادة منها فى العلوم المختلفة ، وتقترب من وضع المشكلة كما نظر إليها بعض الفلاسفة المحدثين .

فقد نظر أرسطو للعلية على أنها تعنى أن ظاهرة ما فى شىء ما تكون علة للتنبؤ بشىء ما عن هذه الظاهرة فتكون برهانا عليها ، فالبرهان مثلا « على أن الكواكب المتحيرة قريبة منا » « أنها لا تلمع »[1] ، وهو يقرر فى ذلك المثال أن إدراك العلة يكون « بالاستقراء أو بالحس »[2] ، ويعبر عنه فى صورة رمزية قائلا أن « أ اذن موجودة لـ جـ من الاضطرار ، فقد تبين إذن أن الكواكب المتحيرة قريبة منا » لأنها لا تلمع[3] .

ويميز أرسطو بين من يعلم « أن » الشىء وبين من يعلم « لم » الشىء سواء فى علم واحد أو فى علمين مختلفين[4] وبالطبع فإن من يعلم « لم » الشىء أفضل علما وأرفع منزلة ممن يكتفى بمعرفة « أن » الشىء ، سواء كان ذلك فى العلم نفسه أو فى علمين مختلفين ، فإن كان فى العلم نفسه فالأمر واضح حيث أن من يعلم « لم » يعرف العلة

---

(١) أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ١ – ف ١٣ – ص ٧٨أ (٣٠ – ٣٦) ، الترجمة العربية ، ص ٣٤٩.
(٢) نفسه ، ص ٧٨ أ (٣٥) ، ص ٣٤٩ .
(٣) نفسه ، ص ٧٨ أ (٣٥ – ٣٦) ، ص ٣٤٩ .
(٤) نفسه ، ف ١٣ – ص ٧٨ ب (٣١ – ٣٢) ، ص ٣٥٢ .

والسبب ، والذى يكتفى بمعرفة أن الشىء هو هكذا فلا يعرف « لم » فهو لا يعرف علة أن الشىء هكذا. كالحال فى الطب فهناك فرق بين الطبيب الذى يعرف « لم » المرض وكيفية علاجه وبين الممرض الذى لا يمتلك العلم بالعلة « بلم »[1] ، أما لو كان الأمر يتعلق بعلمين ، فهناك فرق بين من يكتفى بمعرفة هذا العلم فقط ، وبين من يعرف العلم « العلة » أى العلم الأسبق على علمه هذا فى سلم التعميم ، فعالم الفلك الذى يكتفى بدراسة الموسيقى غير عالم الموسيقى الذى يعرف علم العدد (الحساب) وهكذا[2] .

وعلى ذلك فقد انتقل أرسطو من ذلك إلى تقرير شروط العلم الأفضل على أساس أن العلم الأفضل هو الذى تقل عدد المبادئ فيه لأنه فى هذه الحالة سيكون أكثر استقصاء ويقينا[3] ، « فالكلى هو أشرف من قبل أنه ينبىء ويعرف السبب »[4] .

وما يريد أرسطو تقريره هنا ، هو أن العلة والعلم بها درجات ، وأسمى درجات العلم بالعلة يمثل أسمى مراتب العلوم . ولذلك كانت الميتافيزيقا أسمى العلوم لأن صاحبها يعلم أسمى العلل ، العلة الأولى ، المبدأ الأول ؛ فالعلية إذن معيار من معايير الأفضلية بين العلوم كما أنها معيار للأفضلية بين من يعلمون ويتعلمون فى العلوم المختلفة[5] .

وكذلك فالعلم بالعلة ضرورى فى التمييز بين العلم والظن ، فلا علم إلا لدى من يعرفون العلة ، والذى يجهل العلة فهو فى مرتبة الظن[6] ، ولم يبرحها بعد .

وإذا كان هذا هو شأن « العلة » والعلم بها عند أرسطو ، فلا عجب أن نجده يدرس كل شىء من خلالها ، وفى كل العلوم ، وذلك بالطبع تبعا لوجهة نظره الخاصة فيها .

---

(١) نفسه ، ص ٧٨ ب (٣٥ - ٤٠) ، ص ٣٥٢ ، وكذلك : ص ٧٩ أ (١ - ١٥) ص ٣٥٢ - ٣٥٣ . وقارن :

Aristotle Metaphysics, B. I. Ch. I. PP. 981b (1 - 9), Eng. trans. P. 499.

(٢) أرسطو ، التحليلات الثانية ، ص ٧٨ ب (٣٥ - ٤٠) ، ص ٧٩ أ (١ - ١٥) ، ص ٣٥٢ - ٣٥٣ .

(٣) نفسه ، م١ - ف ٢٧ - ص ٨٧ أ (٣٠ - ٣٥) ، الترجمة العربية ، ص ٣٩٥ .

(٤) نفسه ، م ١ - ف ٣١ - ص ٨٨ أ (٤ - ٥) ، ص ٣٩٨

(٥) Aristotle, Metaphysics, B. I, Ch. I, p. 983a (5 - 11) Eng. trans. P. 501.

(٦) أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ١ - ف ٣٣ - ص ٨٨ ب (٣٠ - ٤٠) ، ص ٨٩ أ - ٨٩ ب (١-١٠) ، الترجمة العربية ، ص ص ٤٠٢ - ٤٠٦ (وراجع ما كتبناه فى الفصل الأول من الباب الأول عن معنى العلم والفرق بينه وبين الظن عند أرسطو وشروط العلم الأفضل) .

(ب) الصلة بين العلة والمعلول :

يؤمن أرسطو بأن الصلة لابد أن تكون ضرورية بين العلة والمعلول ، حيث يقول « أترى متى وجد المعلول فالعلة أيضا موجودة ؟ – مثل أنه إن كان ينثر ورقة أو ينكسف ، فقد توجد علة الكسوف أو علة انتثار الورق – مثال ذلك إن كانت هذه العلة هى أن يكون ورقه عريضا ، وكانت علة الكسوف هى أن الأرض فى الوسط . – فإنه إن لم يكن يوجد فقد تكون علتها شيئًا آخر ، وإن كانت العلة والمعلول موجودين معا ، مثل أنه إن كانت الأرض فى الوسط فهو منكسف ، أو إن كان ورقه عريضا فينثر ورقه – فإنه إن كانت هكذا فقد يلزم أن تكون موجودة معا ، ويوجد السبيل إلى أن يتبين بعضها من بعض »[1] .

ويشرح هذا الارتباط بين العلة ومعلولها فى هذه الصورة القياسية الرمزية فيقول « فليكن إنتثار الورق الذى عليه أ ، وليكن عريض الورق الذى عليه ب . وليكن الكرم الذى عليه جـ . فإن كانت أ موجودة لـ ب (إذ كان كل عريض الورق ينثر ورقة) و ب موجود لـ – جـ (إذ كان كل كرم عريض الورق) ، فـ أ موجودة لـ – جـ ، ويكون كل كرم ينثر ورقه . والعلة التى هى الأوسط هى ب ، وهو أن الكرم عريض الورق ، وقد يبين أن الكرم عريض الورق بأنه ينثر ورقه . فليكن د عريض الورق ، ولتكن هـ انتثار الورق ، والكرم الذى عليه د ، فـ هـ موجودة لـ ز ، وذلك أن كل كرم ينثر ورقة ، ود موجود لـ هـ . إذ كان كل ما ينثر ورقه عريض الورق والعلة هى هـ ، وهى أن ينثر ورقه . – فإن لم يمكن أن تكونا علتين بعضهما لبعض (إذ كانت العلة اقدم مما هى علته ، وكان وجود الأرض فى الوسط هى العلة فى أن تنكسف ، ولم يكن الكسوف العلة فى وجود الأرض فى الوسط) ، فإن كان البرهان الكائن بالعلة هو برهانا على « لم هو » ، وأما ما لم يكن بالعلة فهو برهان على « أنه » ، فإنه إذا علم أنها فى الوسط فقد علم « أنها » ولم يعلم « لم هى »[2]

---

(١) نفسه ، م ٢ – ف ١٦ – ص ٩٨ أ (٣٥ – ٤٠) ، ص ٩٨ ب (١ – ٤) ، الترجمة العربية ، ص ٤٥٤– ٤٥٥ .

(٢) نفسه ، م ٢ – ف ١٦ – ص ٩٨ ب (٥ – ٢٠) ، ص ٤٥٥ – ٤٥٦ . وانظر مثالاً آخر فى : أرسطو ، نفس المرجع السابق ، م ٢ – ف ١٢ – ص ٩٥ أ (١٠ – ٢٠) ، ص ٤٣٥ . وكذلك فى : م٢ – ف ١٢ – ص ٩٥ ب (٢٥ – ٤٠) ص ٤٣٨ – ٤٣٩ .

وعلى هذا النحو يشرح أرسطو تلك الصلة الوثيقة بين العلة والمعلول ، ويوضح أهمية إدراك هذه الصلة فى العلم بالشيء ، لأن العلم بالشيء هو فى الواقع علم بعلته وليس فقط بما هو . ويؤكد أرسطو على مسألة هامة أخرى حين يتساءل « هل يمكن للعلل المختلفة أن تكون معلولا واحدا أو بمعنى آخر هل يمكن أن تنتج عللٌ كثيرة معلولا واحدا ؟

ويجيب بأنه « قد يمكن أن تكون علل كثيرة هى علل شيء واحد بعينه ، إلا أنه ليس على أنها علل أشياء واحدة بأعيانها فى النوع – مثال ذلك العلة فى أنها طويلة الأعمار . أما لذى أربع فألا تكون لها مرارة ، وأما للطيور فهو أن تكون يابسة أو شيئًا آخر »[1] .

(جـ) نظرية العلل الأربع :

وقد عبر أرسطو عن هذه النظرية فى مواضع شتى « كالميتافيزيقا »[2] ، و« الطبيعة » ؛ ففى « الطبيعة » يقول أننا يجب « ألا نظن بشيء من الأشياء أنا قد علمناه دون أن نتقدم فنحصل فيه من قبل أى شيء كان ، وهذا هو أن نحصل سببه الأول ، فمن البين أنه ينبغى لنا نحن أيضا أن نفعل هذا الفعل فى أمر الكون والفساد والتغير الطبيعى كله حتى نكون إذا علمنا مبادئها التمسنا أن نرد إليها شيئا مما نبحث عنه »[3] . ثم يضيف قائلا « أن السبب » يقال على وجه واحد ما عنه يكون الشيء ، وهو فيه ؛ ومثال ذلك النحاس لتمثال الإنسان ، والفضة لتمثال الفيل وأجناس هذين . ويقال على وجه آخر (٢) الصورة والمثال : وهذا هو القول الدال على ماهية الشيء وأجناس هذا المحصورة فى الكل . ويقال أيضا (٣) الشيء الذى منه المبدأ للتغير والهدوء مثال ذلك أن المشير سبب (يقصد بالمشير كسب للحركة أن أشار بها أو للسكون ان أشار به) . وكذلك الأب للابن وبالجملة الفاعل للمفعول والمغير للمتغير . ويقال أيضا (٤) على معنى الغاية المقصودة ، وهذا هو « ما من أجله » ، مثال ذلك الصحة عند المشى . (فإنه إذا قيل : لما يمشى فلان ؟ قلنا :

---

(١) نفسه ، م ٢ – ف ١٧ – ص ٩٩ ب (١ – ٥) ، ص ٤٦٠ .

(٢) انظر :

Aristotle Metaphysics, B. V. Ch II. p.1003a, Eng. trans., p.533.

(٣) أرسطو ، الطبيعة ، م ٢ – ف ٣ – ص ١٩٤ ب (١٦ – ٢٧) ، الترجمة العربية القديمة ، الجزء الأول ، ص ١٠٠

ليصح بدنه . وإذا قلنا ذلك أعتد لنا بأنا قد أدينا العلة) . وكذلك الأشياء كلها التى تكون عند حركة غيرها فيما بينه وبين الغاية المقصودة ، كأنك قلت : الصحة من التضمير والتهذيل أو التنقية أو شرب الأدوية والآلات . فإن هذه كلها إنما يقصد بها الغاية ، وإنما الفرق بينها أن بعضها أعمال وبعضها آلات . فهذه هى الوجوه التى يكاد أن تكون الأسباب عليها تقال »[1] .

ويبدو من ذلك أن أرسطو قصد فى الأساس حصر كل ما يمكن أن يكون سببا لشىء ما أو علة ما ، وقد أشرنا من قبل إلى أنه قد خلط بين مبدأ الشىء وبين الشىء وبين علته أو سببه ، فليس كل سبب مبدأ ، وليس المبدأ هو المقصود بالعلة ، إذ لابد من التمييز — كما ميز أرسطو نفسه — بين العلة والمعلول ، وبين كون الشىء علة وبين كونه معلولا ، والأمر فى ذلك نسبى . وهذا الخلط جعله يحصر كل تلك باعتبارها عللا أو مبادىء ، والواقع أن بعضها (المادة والصورة) مبادىء ، والأخرى (الفاعلة والغائية) عللا

ولم يتوقف عند هذه العلل أو المبادىء الأربعة بل تحدث عن اثنين آخرين هما (١) البخت[2] أو الحظ[3] Luck-fortune-chance و(٢) من تلقاء النفس[4] أو الحركة الذاتية الآلية automaton[5] ويسميها روس المصادفة ، ويميز بينهما عند أرسطو على أساس أن الحظ يخص الحالة العامة الشاملة فى الكون ، أما المصادفة فهى تصدق على حالة الأنواع[6].

لكن أرسطو لا يميز بينهما هذا التمييز الواضح إذ ينظر إليها باعتبارها عللا أخرى للحركة ، ويتساءل عن مدى اختلافهما وهل يرتقيان إلى العلل التى تقدم ذكرها ، ويبين — كما يقول أبو على فى شرحه — أنهما يرتقيان إلى الأسباب التى هى أسباب

---

(١) نفسه ، م ٢ — ف ٣ — ص ١٩٤ ب (٢٨ — ٤٠) ، جـ ١ ، ص ١٠٠ — ١٠٢ .

(٢) نفسه ، م ٢ — ف ٤ —.ص ١٩٥ ب (٣١) (حيث يستخدم المترجم العربى لفظة « البخت ») ص١١١ .

(٣) انظر : Ross (S.W.D). Aristole., P. 77. حيث يستخدم لفظة « الحظ » .

(٤) انظر هذه الترجمة الأدق للفظة اليونانية فى

Diury's Modern English - Greek and Greek - English - Desk Dictionary, D. C. Divry, inc. Publishers, New York. 1979, P. 446.

(٥) انظر : أرسطو ، الطبيعة ، الترجمة العربية ، جـ ١ ، ص ١١١ .

(٦) Ross (S.W.D) op. cit., P. 77.

بالعرض [1] ، لأن الأشياء الدائمة لا تكون بالبخت ؛ لأن اثنين فى اثنين لم تكن أربعة بالبخت ولا الأشياء التى تكون فى أكثر الأمر . فالبخت والاتفاق (المصادفة بتعبير روس) يكونان فى الأشياء التى فى الندرة والأقل ، والبخت والاتفاق يكون من أجل شىء .. فحد السبب الذى هو البخت والاتفاق هو : سبب على الأقل من أجل شىء إختيارى يلزمه ما لم يكن السبب من أجله[2] .

ويبدو من ذلك أن أرسطو برغم جهد الشراح لم يكن واضحا فى تقديمه لهذين النوعين من العلل ، وقد تبين لنا من ذلك أنه كان يقصد محاولة حصر أكبر عدد مما يمكن أن يطلق عليه علة أو سبب للحركة والتغير . وإذا جاز لنا تبرير الأمر عنده بهذه الصورة ، لكان من الضرورى أن نتساءل عن جدوى هذا الحصر بالنسبة للعلم وللفلسفة الأرسطيين من جهة ، وبالنسبة للعلم كما نفهمه نحن منذ مطلع العصر الحديث من جهة أخرى ؟

(د) جدوى نظرية العلل الأربع :

أما عن جدوى هذه النظرية بالنسبة للعلم والفلسفة الأرسطية ، فإنها بشكل عام ذات أثر هائل عليهما ، إذ لا تفهم فلسفة أرسطو بدونها ، ولا تقدر قيمة علمه إلا على أساسها .

وفى رأينا أنه يجب قصر البحث فى جدوى مبدأ الصورة والمادة أو العلة المادية والعلة الصورية على دراسة « النفس » و « الميتافيزيقا » عند أرسطو[3] ، وإن امتد أثرهما لجوانب الفلسفة والعلم الأخرى عنده ، وحجتنا فى ذلك أن بحث أرسطو فيهما بدأ من بحثه فى الفلسفة الأفلاطونية ؛ فقد آمن أرسطو مع أفلاطون بأن الضرورى والثابت غير المتغير يمكن أن يكون فقط هو موضوع المعرفة والعلم حقا ، فكل الأشياء المحسوسة متغيرة ويمكن أن تكون موجودة أو غير موجودة ، أما الأشياء غير المحسوسة non sensible الكائنة فى فكرنا وفى تصوراتنا هى هى لا تتغير[4] .

---

(١) انظر : شرح أبو على بهامش كتاب الطبيعة لأرسطو ، الترجمة العربية القديمة ، جـ١ ، ص ١١٢ .

(٢) نفسه ، ص ١١٨ - ١١٩

(٣) انظر : Ackrill (J.L), Aristotle's Deffinitions of Psyche, Meeting of the Aristotelian Society at 5/7 tavistock Place, London, February 1973, P. 132.

(٤) Zeller (E) Outlines of the History of Greek Philosophy Eng. trans., Dover Publication, inc., New York, P. 174.

ولكن أرسطو أضاف أصنافا هامة هى : أن التغير يفترض مسبقا اللاتغير ، بمعنى أن الشيء كان كذا وبتغيره يمكن أن يصبح كذا ، ومن هنا فقد استخدم أرسطو لفظة matter-hylé بمعنى جديد ليعبر عن وجهة نظره[١] ، حيث يعرفها فى « الميتافيزيقا » قائلا : « أنها ما ليس بذاته شيئًا خاصا ولا هو كم ما ولا يصح عليه أى من المقولات الأخرى التى يتعين بها الموجود »[٢] ، فهى تعبر عن الإمكانية والاستعداد أو القابلية لأن تتحول إلى شيء ما بحيث يكون هذا الشيء محددا بصورة eidos أو morfé . فأصبحت المادة تدل على الصيرورة والتغير ، وأصبح هدف هذا التغير هو الحصول على الصورة التى تعنى الكمال entelecheia بالنسبة للشيء كما تعنى وجوده بالفعل كشيء حقيقى real actuality[٣] .

وعلى هذا الأساس قدم أرسطو آراءه الجديدة فى الميتافيزيقا من خلال التفسير للعلاقة بين المادة والصورة أو العلاقة بين الوجود بالقوة Potentiality والوجود بالفعل actuality . حيث صور لنا العالم الطبيعى على أنه ذلك العالم الذى يحتوى على كائنات وأشياء ذات مادة وصورة ، وكما أن الصور تتسلسل إلى أعلى مراتبها حتى نصل إلى صورة خالصة لا مادة فيها هى صورة الإله (المحرك الذى لا يتحرك) ، فإن السلسلة ان عدنا بها إلى الوراء أسفل الهيراركية فإننا نصل إلى مادة أولى first matter لاصورة لها[٤] .

وقد عبر أرسطو – بحق – من خلال هذا الإطار الذى رسمه وعلى أساس مبدأ الوجود بالقوة (المادة) والوجود بالفعل (الصورة) عن مفهوم عصره للطبيعة Physis التى كانت – كما قلنا من قبل – تعنى فى أصلها اللغوى النمو ، والنمو يعنى التغير والتحول ويشهد طرفى الولادة والموت أو الكون والفساد ، فكانت قمة المشكلات محصورة فى التمييز بين ما هو متحول وما هو ثابت ، والطبيعة تحتوى على ما هو متغير الذى يمثل صورة من اللاوجود ، كما أنها تحتوى على الماهيات الثابتة أو الصور التى تمثل الوجود الحقيقى ؛ والدور الذى يضطلع به العلم محصور فى اكتشاف تلك الصورة النوعية التى تحدد انتماء

---

(١) Ibid.

(٢) Aristotle, Metaphysics, B. III, Ch. 2, P. 1029a (19-23) Eng. trans., P. 551.

(٣) Zeller (E) OP. cit., PP. 174-175.

(٤) Ibid., P. 175 وانظر أيضا : البير ريفو ، الفلسفة اليونانية ، ترجمة عبد الحليم محمود وأبو بكر ذكرى ، القاهرة ، مكتبة دار العروبة ، بدون تاريخ ، ص ١٦٣ – ١٦٤ .

هذا الفرد إلى هذا النوع ، وهذا النوع إلى هذا الجنس ، واكتشاف الصورة لا يتم عن طريق البرهنة العقلية وحدها ، بل عن طريق فعل الحدس الذى يمتزج فيه الإدراك الحسى بالحدس العقلى[1] .

ونتيجة لهذه النظرة التى كانت سائدة وعبر عنها أرسطو ، يمكننا القول أن العلم القديم كان فى أغلبه صوريا وإن نزع مع أرسطو نحو التجريبية ، حيث كان بحثه عن « الصورة » أو نزعته نحو الصورية ذا ت معنى خاص حيث كانت ميلا منه نحو البحث عن الصورة النوعية أو الماهية المغروسة فى الطبيعة ، ولا مجال — فى رأينا — لاستثناء الجانب الأكبر من منطق أرسطو من هذا ، فقد كان صوريا بنفس المعنى السابق وليس صوريا بمعنى أنه شكلى لا يراعى الواقع . فقد رأينا من قبل كيف ارتبط عنده الاستقراء بالقياس ، والقياس بالاستقراء .

وكنتيجة لما سبق ، يمكن القول أننا لو نظرنا إلى « المادة » و « الصورة » باعتبارهما عللا لكان هذا من أرسطو خلطا شديدا كما يؤكد ذلك معظم من درسوا هذا الموضوع عنده[2] ، ونحن معهم فى اعتبار هذا من أخطاء أرسطو ، لكن ان نظرنا إليهما باعتبارهما — كما قلنا — مبادئ نستند إليها — كما قال أرسطو فى أكثر من موضوع — فى تفسير الشىء فلا مجال للتشكيك فى أهمية هذا الأمر ، فرغم ضآلة هذه الأهمية اليوم ، إلا أن أحدا من العلماء المنصفين إلى اليوم لا ينكر أن للشىء مادة يتكون منها وصورة أى ماهية نوعية ثابتة فيه لا تتغير[3] .

ولقد أكد أرسطو بوجه خاص على أهمية إدراك « الصورة » أى ماهية الشىء من الناحية العلمية ، فهو يقول فى « أجزاء الحيوان » منتقدا أنبادوقليس وغيره ممن يشاركونه أهمالها أن جميع الذين لا يقولون مثل هذا القول لا يقولون فى الطباع قولا صوابا لأن هذا أجدر أن يكون طباع الهيولى . والحق يضطر انبادوقليس فى مواضع إلى أن يلجأ إلى ذكر هذه العلة ولذلك لا يجد بدا من أن يقول أن الجوهر والطباع هما الكلمة Logos . أعنى الحد .. والاضطرار دليل على أن ذلك الذى يكون إنما

---

(١) يحيى هويدى ، دراسات فى الفلسفة الحديثة والمعاصرة ، ص ٣٨٩ .

(٢) انظر : فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، ص ٤١ . وأيضًا : زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، ص٢٨١-٢٨٢ .

(٣) انظر: فيكتور فايسكوف ، المعرفة والتساؤل ، العالم الطبيعى كما يعرفه الإنسان، الترجمة العربية، ص٤٣ .

يكون لحال شيء ، وهو التمام الذى من أجله يكون ، فباضطرار تكون هذه الأشياء كما هى وعلى طباعها الذى طبعت عليه »[1] .

ويبدو من ذلك إصرار أرسطو على النظر فى الصورة أو الماهية فى أى مجال للدراسة ، لكن يجب أن نلاحظ دائما تلك المسحة الميتافيزيقية لهذا التأكيد على أهمية « الصورة » . ولاشك أن هذا الإصرار رغم ذلك له أهميته ، وقد كان رسل على صواب حينما قال عن العلتين المادية والصورية أنهما شرطان ضروريان فى موقف سببى أو علىّ ، بمعنى أنه لابد من وجودهما ليحدث أى شيء على الاطلاق[2] ، وربما كان افتراضهما عند أرسطو من هذا المنطلق الضرورى .

أما عن جدوى العلة الغائية المشتقة من غاية الشيء Telosفأرسطو يؤكد أهميتها الشديدة بقوله « أن النشأة السوية المطابقة للطبيعة لأجل تحقيق هدف معين »[3] أو غاية معينة ، فهو يعتبر أن أى شيء فى الطبيعة لا ينشأ إلا من أجل تحقيق غاية معينة ، ويدلل على ذلك بقوله فى « دعوة للفلسفة » : « ويمكننا أن نتبين هذا من ملاحظة كل جزء من أجزاء جسمنا على حدة . فإذا تأملت الجفن مثلا وجدت أنه لم يتكون عبثا ولغير هدف ، وإنما وجد لحماية العينين وتوفير الراحة لهما والحيولة دون نفاذ شيء من الخارج إليهما. ونحن نقصد نفس الشيء عندما نقول إن الأشياء الطبيعية قد تكونت لتحقيق هدف معين »[4] .

ويؤكد نفس هذا المعنى فى « الطبيعة » قائلا « وذلك أن ما يكون بالطبيعة هو ما كان يتحرك على اتصال من مبدأ ما فيه حتى ينتهى إلى غاية ما ، وليس من كل مبدأ يكون لشيء شيء مما يكون بالطبيعة غاية واحدة ولا أى غاية اتفقت ، إلا أن المبدأ الواحد إنما يؤدى أبدا غاية واحدة بعينها ما لم يعقه عائق »[5] .

ومن هنا قيل بحق ، أن النزعة الغائية فى الطبيعة تغلب على النزعة الآلية (الميكانيكية) فى فلسفة ارسطو الطبيعية ، بالضبط كما كانت عند أفلاطون[6] .

---

(١) أرسطو ، أجزاء الحيوان ، م ١ – ف ١ – ص ٦٤٢ أ – ٦٤٢ ب ، الترجمة العربية ، ص ٥٠–٥١ .

(٢) برتراند رسل ، حكمة الغرب ، الترجمة العربية ، ص ١٦٩ – ١٧٠ .

(٣) أرسطو ، دعوة للفلسفة (بروتريبتيقوس) ، ب ١٤ ، الترجمة العربية ، ٣٦

(٤) نفسه ، ب ١٥ ، ص ٣٦ .

(٥) أرسطو ، الطبيعة ، م٢ – ف ٨ – ص ١٩٩ ب (١٣ – ٢٠) ، الترجمة العربية القديمة ، جـ١ ، ص ١٥٤ – ١٥٥ .

(٦) Copleston, op. cit., P. 67.

ورغم هذه الأهمية التى أولاها ارسطو لهذه العله ، إلا أنها قد وجُهت هى الأخرى بنقد شديد من قبل البعض قائلين أنها يجب أن تستبعد من مجال البحث العلمى[1] ، حيث أن التفسير الغائى فى نظرهم لا يمكن الانتفاع به من الناحية العلمية ، ففى التطبيق الطبى لا يهمنا أن نعلم إذا كان الهضم « غاية » للمعدة . والواقع أن المعدة تهضم « لأنها » تفرز العصارة الهضمية وأن المرء يصاب بعسر هضم عندما تنقص فى العصارة الهضمية مادة معينة يمكن أن يحل محلها دواء معين[2] . ولقد قال بيكون ساخرا « أن السعى وراء العلل الغائية إنما هو سعى عقيم لا يولد شيئًا مثله مثل العذراء التى تهب نفسها لله »[3] . ولقد اتجهت علوم الحياة – كما يقول بول موى – إلى الإقتصار على الأسباب وإلى إغفال الغايات حيث أن التفسير الغائى يفترض التفسير بالسبب أما العكس فغير صحيح ، فالغاية تفترض الوسائل والوسيلة تؤدى دور السبب بالنسبة إلى الغاية التى هى دائما نتيجة ومعلول ، ومن هنا أمكن القول – فى نظر موى – أن الغائية وإن تكن شيئًا يزيد على السببية فإنها سببية مثلها مثل كل شىء ، فهى فى حاجة إلى السببية ، وهى لا تكفى بنفسها فإذا كانت العين قد خلقت « لكى » تبصر فذلك لأن تركيبها يؤدى إلى الأبصار بوصفه « نتيجة » . أما التفسير بالعلة أو السبب فهو قائم بذاته تماما ، بل أن أشد أنصار الغائية تحمسا مضطرون إلى الاعتراف بوجود حالات لا وجود للغاية فيها . لهذا السبب كان باستطاعة علماء الحياة استبعاد الغايات تماما وأن يحذو حذو علماء الطبيعة والكيمياء فى الاقتصار على التفسير بالعلل[4] .

ولكن هل يمكن بالفعل استبعاد الغائية تماما من البحث العلمى حتى فى علوم الطبيعة ؟

فى رأينا ، أن أرسطو كان على حق حينما أدرك أن الآلية والغائية مظهران يكمل أحدهما الآخر ولا سبيل إلى انفصالهما . وفى دراستنا للطبيعة ينبغى أن نبحث عن تفسير آلى أو علة رئيسية ، فتارة نجد العلة الآلية أكثر وضوحا وتارة أخرى تتضح العلة الغائية .

---

(١) انظر : زكى نجيب محمود ، نفس المرجع السابق ، ص ٢٨١ – ٢٨٢ . وأيضا : فؤاد زكريا ، نفس المرجع السابق ، ص ٤١ .

(٢) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، الترجمة العربية ، ص ٢٠٠ .

(٣) نفسه .

(٤) نفسه ، ص ٢٠١ .

ولما كانت الآلية على ايام ارسطو (مثال ذلك الآلية الفسيولوجية) أمر بعيد عن التصور فلم يبق أمامه سوى التعليل الغائى .

وقد يبدو هذا التفسير فى نظر عالم من علماء اليوم – كما يقول سارتون – ضرب من اللغو ، إذ من العبث أن نسأل « لماذا » ، ويكفى أن نجيب عن « كيف » إجابة دقيقة بقدر الإمكان ، لكن أرسطو قد حاول قبل الأوان أن يجيب عن « لماذا » مقدما هذا السؤال على غيره من الأسئلة ، فهل كان مخطئا كل الخطأ ؟[1] .

ويجيب سارتون ، بأن أرسطو رغم تعجله فى إثارته لهذا السؤال إلا أنه ليس عديم الجدوى فله قيمته الإستدلالية عند الوصول إلى نتائج تقريبية . ومما يذكر لأرسطو بالفخر ، أن نظريته الغائية أرقى بكثير من نظرية أفلاطون عن « المثل » وأن تعليلاته الغائية مع قصورها نافعة جدا فكل عالم يطبقها عن قصد أو عن غير قصد ، فغاية العضو تعيننا على فهم تركيبه ووظيفته . كما أن أنصار مذهب تفسير الحياة تفسيرا حيويا يستعملون لغة غائية ولا يزال كثير منهم بيننا إذ من المستحيل التخلص من هذه النظرية التى تتفادى كل الضربات وتعود للظهور فى صورة جديدة[2] .

ولعل المصدر الذى تستمد منه هذه النظرية قوتها هو ذلك النظام الذى تكشف عنه مظاهر البيئة الطبيعية المحيطة بنا ، ذلك لأن الضرورة السببية التى ترتبط بالسببية الفاعلة ، تبدو قوة عمياء لا يقدم إلينا مسارها تفسيرا لهذا النظام . أما الغائية فتبدو وكأنها قد اكتسبت قدرة على التنبؤ على حد تعبير رسل[3] .

ومن هنا يبدو مذهب أرسطو الغائى أحد الأدلة على عبقريته ، فقد تضمن إلى جانب ما سبق ، نظرية للتطور ، التطور نحو غاية ما ، أى نحو التقدم ، فلكى نفهم الكائنات يجب أن ندرك كنه غايتها ونشوئها وارتقائها . ولقد طبق أرسطو هذه النظرية فى دراسة التاريخ الطبيعى لا التاريخ الإنسانى[4] . وما تزال هذه النظرية تلقى اهتماما من جانب علماء الكيمياء ووظائف الأعضاء المحدثين[5] ، فالغاية كما يقول الفسيولوجى الألمانى

---

(١) جورج سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الثالث ، الترجمة العربية ، ص ١٩٢ .

(٢) نفسه ، ص ١٩٢ ، ١٩٣ .

(٣) برتراند راسل ، حكمة الغرب ، الترجمة العربية ، ص ١٧١ .

(٤) جورج سارتون ، نفس المرجع السابق ، ص ١٩٣ .

(٥) انظر: Henderson (L. J.) The order of Nature, Cambridge, Harvard University Press, 1917, p. 240.

ايرنست فيلهلم فون بروكه ، سيدة لا يستطيع بيولوجى أن يعيش بدونها ، ومن هذا فهو يستحى أن يظهر معها أمام الناس[1] .

أما العلة الفاعلة فهى – من وجهة النظر الحديثة – ما يطلق عليه فى المصطلح الحديث اسم العلة أو السبب[2] ، فالحجر يسقط من سلم لأن شخصا ما أو شيئا ما قد دفعه ، وهذا هو النوع المعترف به من السببية فى العلم الطبيعى ، فالاتجاه العام فى العلم يحاول إيجاد تفسيرات على أساس العلل الفاعلة[3] .

وقد ميز أرسطو فى هذه العلل الفاعلة بين علة فاعلة قريبة وعلة بعيدة[4] ، ورأى أن العلة الفاعلة القريبة هى الأهم[5] لأنها هى العلة المباشرة ، فهى السبب القريب أما الأخرى فهى السبب البعيد ، وقد ميز أرسطو أيضا بين سبب هو بالذات ، وبين سبب هو بالعرض ، وبين سبب مفرد وسبب مركب ، ويبدو أن كل هذه التمييزات التى قدمها أرسطو فى كتابه « الطبيعة »[6] لم تكن تمثل فى نظره الحصر الكامل لكل أنواع العلل خاصة الفاعلة منها ، فأكد فى « الميتافيزيقا » أنه لا يمكن حصر كل أنواع العلل حصرا عدديا ، رغم أننا لا نعرف بدون التثبت من العلل وتأكيدها[7] .

رابعا – أمثلة تطبيقية على استخدام أرسطو العلية فى أبحاثه العلمية :

قدم أرسطو أبحاثه العلمية كلها مسترشدا بنظريته عن العلية ، فكان يبحث عن العلل ما وسعه البحث ، وإذا ما تركنا جانبا بحثه عن العلتين المادية والصورية باعتبارهما يبتعدان حاليا عن مجال العلم ، وجدنا أن العلتين الغائية والفاعلة يرتبطان ليشكلا جانبا كبيرا من تفسيره للعالم الطبيعى . وسنضرب على ذلك مثالين :

---

(١) Canon (W. B)., The Way of an investigator, New York, Norton, 1954, p. 108.

(٢) برتراند رسل ، نفس المرجع السابق ، ص ١٧٠، وأيضا : زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص٢٨٢ .

(٣) برتراند رسل ، نفسه ، ص ١٧٠ .

(٤) أرسطو ، الطبيعة، م٢– ف٣– ص ١٩٥ أ (٢٦وما بعدها) ، الترجمة العربية القديمة ، جـ١ ، ص ١٠٥.

(٥) انظر : أرسطو ، نفس المرجع ، م ٢ – ف ٣ – ص ١٩٥ أ ، ص١٠٥ . وأيضا : أرسطو ، التحليلات الثانية ، م ٢ – ف ١٨ – ص ٩٩ ب (٥ – ١٥) ، الترجمة العربية ، ص ٤٦٠ – ٤٦١ .

(٦) انظر : أرسطو ، الطبيعة ، م ٢ – ف ٣ – ص ١٩٥ أ (٢٦ وما بعده) ، ص١٠٥ .
وانظر : شرح الحسن بن السمح على تلك الفقرة بهامش ص ١٠٥ .

(٧) Aristotle, Metaphysics, B. L, Ch. 2, p. 995a, Eng. trans., p. 513.

(أ) المثال الأول : « البحث عن الحركة » :

ويتمثل فى هذا البحث عن الحركة باعتبارها أساس لعلم الطبيعة صورة من صور اختلاط العلة الفاعلة بالعلة الغائية ، حيث ينظر للحركة باعتبارها إما علة لحركة أخرى أو معلولا لحركة سابقة ، « فالمحركات والمتحركات تحرك ويتحرك بعضها بطريق العرض ، وبعضها بذواتها »[1] ، الذى يتحرك من تلقائه فإنما يتحرك طبعا .. فالحيوان من تلقائه يتحرك ، وكل ما كان مبدأ حركته فيه فإنا نقول فى ذلك أنه يتحرك طبعا »[2] .

ورغم أن الحيوانات والكائنات الحية تمتلك مبدأ حركتها ذاتيا إلا أنها أحيانا ما تتحرك أجزاؤها خارجة عن الطبع حيث « أن المتحركة من غيرها بعضها يتحرك طبعا وبعضها يتحرك خارجا عن طبعها : أما خارجا عن طبعها فمثل حركة الأجرام الأرضية إلى فوق وحركة النار إلى أسفل . وأعضاء الحيوان أيضا كثيرا ما تتحرك خارجا عن طبعها من قبل أصناف وضعها ومن فصل جهات حركتها . وفى الأشياء التى تتحرك خارجا عن طبعها يظهر خاصة أن المتحرك إنما يتحرك عن شىء ما ، لأن ما يتحرك عن غيره بيِّن بأمره »[3] . والعناصر الأربعة تتحرك بما فيها من « طبيعة » لكنها قد تتحرك قسرا « فالنار والأرض تتحركان عن شىء إما قسرا إذا تحركتا خارجا عن طبعهما ، وإما طبعا إذا تحركتا إلى أفعالهما التى لهما بالقوة »[4] .

ويبدو من ذلك أن أى حركة لابد لها من علة ، وكل ما يتحزك لابد له من محرك يحركه إما مباشرة أو بواسطة « مثال ذلك أن العكاز يحرك الحجر ، والعكاز يتحرك عن اليد ، واليد يحركها الإنسان ، فأما الإنسان فليس حركته عن غيره »[5] لأن هناك ما يميز حركة الإنسان عن حركة العكاز مثلا حركة الإنسان ذاتية علتها وجود النفس المحركة ، أما العكاز فلا يتحرك إلا إذا حركه الإنسان .

وينتقل أرسطو تدريجيا من البحث عن علة الحركة الفاعلة إلى علتها الغائية ، وإن

---

(١) أرسطو ، الطبيعة ، م ٨ – ف ٤ – ص ٢٥٤ ب (٧ – ٨) ، الترجمة العربية القديمة ، الجزء الثانى ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، الدار القومية للطباعة والنشر ، ١٩٦٥ م ، ص٨٣٤ .

(٢) نفسه ، ص ٢٥٤ ب (١٤ – ١٧) ، ج ٢ ، ص ٨٣٤ .

(٣) نفسه ، ص ٢٥٤ ب (٢٠ – ٢٦) ، ص ٨٣٥ .

(٤) نفسه ، ص ٢٥٥ أ (٢٨ – ٣٠) ، ص ٨٣٩ .

(٥) نفسه ، م ٨ – ف ٥ – ص ٢٥٦ أ (٦ – ٩) ، ٨٤٥ .

كانت العلتان مرتبطتين منذ البداية ، إذ يتسلسل بنا حديثه إلى ضرورة وجود محرك لا يتحرك حيث أنه « إن كان واجبا ضرورة أن يكون كل متحرك فعن شيء ما يتحرك ، وأن تكون حركته من غيره إما وهو يتحرك ، وإما وهو غير متحرك إن كانت حركته من غيره وهو متحرك ، فواجب أن يكون ها هنا محرك أول لا يتحرك عن غيره »[1] ، إذ « أنه لا يمكن أن يمر بلا نهاية المحرك متحركا أبدا من غيره ، وذلك أن الأشياء التى بلا نهاية ليس لها أول أصلا . فإن كان كل محرك فعن شيء ما يتحرك ، وكان المحرك الأول يتحرك إلا أنه ليس يتحرك عن غيره ، فقد يجب ضرورة أن يكون إنما يتحرك هو من تلقائه »[2] .

ويقترب أرسطو من وصف « محركه الذى لا يتحرك » حينما ينظر فى الحركة فيجد أن عناصرها ثلاثة « المتحرك والمحرك وما به يحرك ، فأما المتحرك فواجب أن يتحرك ، وليس واجبا أن يحرك ، وأما ما به يُحرك المحرك فواجب أن يكون يحرك ويتحرك ، فإن هذا أيضا تغير ، ومع ذلك فإنه مفارق للمتحرك — وذلك بيِّن من أمره فى المحركات فى المكان لأنها ضرورة متلاقية مسافة ما ، وأما ما يحرك على أنه ليس ما به يكون التحرك فغير متحرك . فإذ كنا قد نجد الأخير وهو الذى يمكن أن يتحرك غير أنه ليس فيه مبدأ حركة ، ونجد ما تحرك إلا أنه ليس من غيره بل من تلقائه ، فالأولى — لا نقول : فالواجب أن يكون الثالث أيضا موجودا وهو الذى يحرك وهو غير متحرك »[3] .

وهذا الذى يحرك وهو غير متحرك هو الإله الذى يتحرك العالم الطبيعى شوقا إليه ، وحبا فيه . وعلى هذا النحو تبدو فاعليته المحدودة فى العالم الطبيعى حيث أنه يبدو العلة الغائية لحركة العالم الطبيعى وكائناته ، فالمحرك الذى لا يتحرك The Unmoved mover هو علة الحركة لكن ليس بطريقة فيزيقية ، بل باعتباره موضوعا للرغبة والحب[4] . وقد تجلت عبقرية أرسطو هنا فى أنه اعتبر أن المحرك الذى لا يتحرك ليس فى مكان[5] ، وبالتالى لا تسرى عليه تلك الشروط الفيزيقية التى تسرى على كائنات العالم الطبيعى

(١) أرسطو ، الطبيعة ، م ٨ — ف ٥ — ص ٢٥٦ أ (١٣ — ١٨) ، جـ٢ ، ص٨٤٦ .
(٢) نفسه ، ص ٢٥٦ أ (١٩ — ٢١) ، ص ٨٤٦ .
(٣) نفسه ، ص ٢٥٦ ب (١٨ — ٢٣) ، ص ٨٤٨ — ٨٤٩ .
(٤) Ross (S. W. D.), Aristotle, p. 180.
(٥) Ibid, p. 181.

المكونة من مادة وصورة ، فالإله يعتبر – فى رأى أرسطو – العلة الفاعلة للحركة بكونه العلة الغائية لها [1] .

(ب) المثال الثانى : البحث عن علل الرياح واتجاهاتها :

وهذا البحث تبدو فيه الصورة العلمية أكثر وضوحا ، ورغم ما قد يكون فيه من أخطاء فى التعليل ، إلا أن البحث ها هنا عن العلة « الفاعلة » دون سواها ، ولا يخلط فيه أرسطو بين العلتين « الفاعلة » و « الغائية » ، فهو يبدأ هذا البحث بتحديد الظاهرة التى يريد تعليلها فيقول « وقد يجب علينا ذكر العلة التى من أجلها صارت الريح فى جهة الشمال والجنوب أكثر منها فى سائر الجهات ؟ »[2] .

ويجيب معللا الظاهرة « أن هاتين الجهتين مسكونتان ، والثلوج والمياه كثيرة فيها ، والشمس تعمل فيها عملا قويا فتنقص المياه وتذيب الثلوج فى الأرض . فإذا قوى فعل الشمس فى الأرض استخرجت منها ريحا كثيرة فكثرت الرياح لذلك »[3] .

ويعلل ظاهرة سخونة رياح الشرق بقوله « أن الرياح الهابة من جهة المشرق أحر وأسخن من الرياح الهابة من جهة المغرب . وذلك من أجل أن الوقت الذى تشعل الشمس فيها الرياح الهابة من جهة المشرق أطول من الوقت الذى تشعل فيه الرياح الهابة من المغرب لأنها فاعلة فى الرياح الهابة من المغرب زمانا يسيرا حتى تغيب عنها ، وأقول أن ريح الجنوب تهيج السحاب وتجمعه وتؤلف أجزاءه ، وريح الشمال تذهب به وتفرق أجزاءه ، وذلك من أجل أن ريح الجنوب ذات انحناء فى هبوبها كالشىء المنحنى طرفاه ، فإذا هبت انضرب أجزاء السحاب ، واجتمع وتآلف بعضه لبعض فغلظ وتكاثف جسمه . وأما الشمال فمستقيمة الهبوب ، ومن أجل ذلك تفرق الأجزاء المجتمعة من السحاب وتفصل بعضه من بعض »[4] .

ولعلنا لاحظنا من هذين المثالين أن أرسطو قد اقترب من إدراك العلية بمعناها الحديث ورغم ذلك فلا يجب أن نغالى فى هذا المجال لنملى على أرسطو مفاهيم ليست له بصورة

---

(١) Ibid, p. 181.

(٢) أرسطو ، فى الآثار العلوية ، ترجمة يحيى بن البطريق ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦١ م ، المقالة الثانية ، ص٦٢ .

(٣) نفسه ، م ٢ – الترجمة العربية ، ص ٦٢ .

(٤) نفسه ، ص ٦٣ .

واضحة ، حيث أن هذه الأبحاث التى استخدم فيها هذا المعنى لم تتعد مفاهيم عصره ، فإن كان مثلا قد تحدث عن السلوك غير المنتظم للمادة ، فإنه لا يكون من الحكمة النظر إلى ذلك على أنه قد تنبأ بنظرية عدم الحتمية الحديثة[1] قبل العلم الحديث .

خامسًا – أثر نظرية أرسطو فى « العلية » على الفلاسفة المحدثين :

لقد عاشت نظرية أرسطو خاصة فى العلة الفاعلة والغائية فى أذهان المدرسيين من أتباع الأرسطية ، وقد كانوا المسئولين عن إشاعة مفهوم العلة الغائية عند أرسطو بحيث غلبت فى نظرهم عنده على غيرها من العلل ، وعلى أساسها حاولوا التوفيق بين ما جاء به الدين وما قاله أرسطو . وقد عرفوا العلة الفاعلة بطريقتهم الاسكولائية قائلين « أنها العلة التى تولد شيئا آخر بنشاط حقيقى يصدر عنها »[2] .

وهذا التعريف اشتمل على ثلاثة مبادئ فرعية هامة يستخرجها وليم جيمس هى :

١ – ليس ثمة معلول يمكن أن يأتى إلى الوجود دون علة .

٢ – المعلول متناسب دائما مع العلة والعلة مع المعلول .

٣ – ما يكون فى المعلول يجب بطريقة ما أن يكون فى العلة سواء كان صوريا أو على التقريب[3] .

وقد خطى ليبنتز Leibnitz (١٦٤٦ – ١٧١٦ م) الخطوة التالية إلى الأمام ، فقد حرر ليبنتز الله من واجب إسداء عونه ساعة بعد أخرى ، وذلك بافتراض أن الله قد شرع فى يوم الخلق أن تساوى التغيرات فى أذهاننا التغيرات فى أبداننا ، بنفس الطريقة التى تحافظ بها الساعات التى ملئت فى نفس اليوم على دقة الوقت[4] .

وقد أكد ليبنتز أن « التغيرات التى تلحق الأجسام والظواهر الخارجية تنشأ وفقا لقوانين العلل الفاعلة أى تنشأ وفقا لقوانين الحركة »[5] . وقد ربط ليبنتز مثلما ربط أرسطو بين دراسة العلية فى الطبيعة والميتافيزيقا[6] ، حينما تحدث عن مبدأ السبب الكافى

---

(١) بنيامين فارنتن ، العلم الاغريقى ، الجزء الأول ، ص ١٧٥ .

(٢) وليم جيمس ، بعض مشكلات الفلسفة ، الترجمة العربية ، ص١٦٠ .

(٣) نفسه ، ص ١٦٤ .

(٤) نفسه ، ص ١٦٤ .

(٥) ج . ف ليبنتز ، المبادئ العقلية للطبيعة والفضل الإلهى ، ترجمة عبد الغفار مكاوى ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ م ، فقرة ٣ ، ص١٠٤ .

(٦) نفسه ، فقرة ٧ ، ص ١١١ .

الذى يقول فيه « أنه ما من شيء يحدث بغير سبب كاف ، أى أنه ما من شيء يتم وقوعه بغير أن يكون فى إمكان من يعرف الأشياء معرفة كافية أن يقدم سببا يكفى لتحديد علة وقوعه على هذا النحو لا على نحو آخر »[1] ، ويزيد ليبنتز هذا المبدأ توضيحا فى « المونادولوجيا » بقوله « أنه به نسلم بأنه لا يمكن التثبت من صدق واقعة أو وجودها ولا التثبت من صحة عبارة بغير أن يكون ثمة سبب كاف يجعلها على هذا النحو دون غيره »[2] .

ولعل ما دعاه ليبنتز بالسبب الكافى يؤكد تأثره الواضح بأرسطو فى مزجه البحث عن العلة الفاعلة بالبحث عن العلة الغائية . وهو نفسه يؤكد ذلك حينما يقول « أن هناك تجانسا كاملا بين مملكتين طبيعيتين هما مملكة العلل الفاعلة ومملكة العلل الغائية »[3] .

وجاء نقد هذا المفهوم الذى شاع عن العلية على يد هيوم حيث استطاع — على حد تعبير جيمس — فضح العلية المتعارف عليها بالحس المشترك ، ففى ما كتبه عن « فكرة الرابطة الضرورية » فى كتابه « رسالة فى الطبيعة البشرية » و « مقالاته » على حد سواء ، قد صرح بأن العادة هى التى تحملنا على أنه عندما تظهر الحادثة الأولى نتوقع حدوث ما يقترن بها عادة[4] .

وقد انتقد الكثيرون هيوم فى نظرته تلك لأنه لم يقدم عليها التدليل العلمى الكافى[5] فقد أخذت « العلية » الكثير من اهتمام جون استيوارت مل ، وكانط ، وغيرهم محاولين تطوير النظرة العلية ، وإن داروا فى فلك العلة الفاعلة ولم ينجوا من تأثير العلة الغائية[6]

وقد اعترف وليم جيمس « بأن العلل الغائية والعلل الفاعلة تتحد فى النشاط الشخصى كله »[7] ، « فالشعور بالعلية القائمة بالعمل يجعل للتعاقب الحسى مذاقا ، مثلما يجعل الملح مذاقا للماء الذى يذوب فيه »[8] ، وهكذا كان أيضا إيمان أرسطو بجدوى العلية

---

(١) نفسه ، ص ١١١ .

(٢) ج . ف ليبنتز ، المونادولوجيا ، ترجمة عبد الغفار مكاوى ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ م ، فقرة ٣٢ ، ص١٤٣ .

(٣) نفسه ، فقرة ٨٧ ، ص ١٧٥ .

(٤) وليم جيمس ، نفس المرجع السابق ، ص ١٦٤ — ١٦٥ .

(٥) Ducasse (C. J.), op. cit., p. 11. وأيضا : وليم جيمس ، نفس المرجع السابق ، ص ١٦٦ — ١٦٧ .

(٦) انظر : Ducasse (C. J.), op. cit., pp. 18 - 36.

(٧) وليم جيمس ، نفس المرجع ، ص ١٧٨ .

(٨) نفسه ، ص ١٨٢ .

فى فهم العالم والنشاط الشخصى رغم اختلاف نقاط البداية والغايات بينه وبين جيمس ، فقد غلف جيمس نظريته هذه بنزعة براجماتية عملية ، بينما لم يكن أرسطو يعنيه هذا الأمر بقدر ما كان يعنيه نجاحه فى تفسير العالم الطبيعى على أساس تلك العلل التى كشفت عن وجودها فيه .

الخاتمة

إن رحلتنا مع فلسفة أرسطو عموما ومع نظريته عن العلم على وجه الخصوص قد كشفت نتائج عديدة وهامة ، وقد كان الفضل فى وصولنا إلى هذه النتائج لإعادتنا قراءة نصوص أرسطو نفسه أكثر من مرة ، كما يرجع إلى محاولة فهم هذه النصوص من خلال مراعاة الإطار التاريخى لعصر أرسطو وإنجازات ذلك العصر الفلسفية والعلمية ، ومن خلال الإفادة من الأطر المنهجية الفلسفية والعلمية السائدة فى عصرنا ، ومن محاولتنا الدائمة مقارنة آراء أرسطو بآراء أقرانه من الفلاسفة المحدثين محاولين الكشف عن مدى التقارب بين آرائه وآرائهم ، رغم إنكار العديد منهم لآراء أرسطو وزعمهم بأنهم إنما استهدفوا تقديم فلسفات جديدة تناقض فلسفة أرسطو ومنهجه .

ويمكن تلخيص أهم تلك النتائج فيما يلى :

أولا : أن أفضل سبل دراسة نظرية العلم الأرسطية يكون بقسمتها إلى جانبين ؛ جانب سلبى نقدى وجانب إيجابى بنائى ، يتمثل الجانب السلبى فى نقد أرسطو لآراء السوفسطائيين الجدلية المتهافتة ، فكشف عن مغالطاتهم اللفظية وغير اللفظية من خلال وضعه لقائمة الأغاليط ، وأوضح سبل الجدل الصحيحة واضعا قواعد للجدل . كما يتمثل هذا الجانب فى نقده لنظرية أفلاطون عن الجدل ، وقد كان كل ذلك النقد عند أرسطو من خلال تصوره هو عن العلم ، فعلى أساس معنى العلم لديه انتقد تلك الصور الشائعة للعلم عند معاصريه والسابقين عليه ، كما قدم على أساس ذلك الجانب الايجابى من نظريته عن العلم .

ثانيا : أن ابداع أرسطو فى « الجدل » يتمثل جانب كبير منه فى تلك المواضع الجدلية التى قدمها واستحوذت على معظم هذا الكتاب ، ففى هذه المواضع يُظهر أرسطو براعة منطقية حيث أن الكثير منها يعبر عن مبادئ منطقية صحيحة ، ويمكن فهم هذه المبادئ وإثبات صحتها إذا ما استخدمنا اللغة الرمزية المنطقية الحديثة ، وإن كان لوكاشيفتش قد درس نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الحديث وكشف عن إبداع أرسطو

فى هذا الشأن ، فإنه يمكن على نفس النحو دراسة تلك المواضع الجدلية وبيان المبادئ المنطقية التى تشتمل عليها .

ثالثا : أن التعريف يعد ركنا أساسيا من أركان الجانب الايجابى من نظرية العلم الأرسطية حيث عده أرسطو وسيلة من وسائل العلم بالكلى من خلال معرفة جوهره عن طريق معرفة جنسه القريب وفصله ، وقد غفل كثير من الباحثين فى نظرية العلم الأرسطية عن هذا الأمر

رابعا : أن نظرية القياس لها أهميتها الخاصة فى نظرية العلم الأرسطية وقد تكشف لنا من دراستها :

(أ) أنها قمة الإسهام المنطقى بالنسبة لعصره ، كما يمكن أن تعد نموذجا من نماذج الأنساق الاستنباطية بالمعنى الحديث ، وقد كشف لوكاشيفتش فى دراسته لها عن ذلك وإن صادفته بعض الصعوبات فى وضعها فى صورة رمزية حديثة فإن هذه الصعوبات مرجعها إلى محاولته وضعها فى صورة معاصرة تماما وباستخدام مبادئ وقواعد منطقية حديثة . ولكن لو أننا اكتفينا بالمقدمات الأرسطية وقواعد الاستنباط الأرسطية لأمكننا البرهنة على المبرهنات فى نسقه الاستنباطى ، وما يصادفنا بعد ذلك من صعوبات تبدو فى بعض التناقضات الطفيفة داخل النسق هى صعوبات قد يواجهها أى منطقى يحاول بناء نسق استنباطى منطقى ، ولا نقصد من ذلك تبرير أخطاء أرسطو المنطقية بقدر ما نريد توضيح أن بناء نسق استنباطى منطقى كانت فكرة منطقية ابتدعها أرسطو ولم يكن من المعقول بالطبع أن تبدأ الفكرة مكتملة تماما .

(ب) كان الفضل لهذا النسق الاستنباطى الأرسطى فى بناء الهندسة علما استنباطيا على يد اقليدس ، مما يؤكد أن نظرية القياس لم تكن عديمة الفائدة — كما ادعى خصومها — بل كانت ذات أهمية كبيرة فى تطور العلوم الرياضية حين اتضحت صورتها الاستدلالية تلك منذ اقليدس مستفيدا من نظرية القياس وآراء أرسطو فى البرهان العلمى .

(جـ) وعلى ذلك بدا لنا أن الدعوى القائلة بأن المنطق الحديث جاء ثورة على المنطق القديم بما فيه المنطق الأرسطى دعوى فيها مجافاة لواقع الأمر ؛ فالفرق بين المنطقين كالفرق بين الصبى والرجل ، فرق فى درجة النمو ، فليس المنطق الحديث ثورة على المنطق الأرسطى الحقيقى بل هو امتداد طبيعى له . وكل الانتقادات التى وجهت إلى

القياس باعتباره ذروة المنطق الأرسطى لم تكن انتقادا للقياس الأرسطى بقدر ما كانت منصبة على الصورة التقليدية العقيمة له والتى تختلف اختلافا بينا عن القياس الأرسطى ذى الصورة الاستنباطية .

خامسا : أما الاستقراء – وهو ثالث أركان نظرية العلم الأرسطية والمقابل للقياس باعتبار أن القياس يمثل الجانب العقلى الصرف بينما يمثل الاستقراء الجانب الحسى من تلك النظرية – فقد تبين لنا أن الدارسين له يتوقفون عادة عند صورته الاستدلالية التى تأخذ شكل القياس فى مؤلفاته المنطقية ، بينما كان أرسطو يدرك الأهمية الشديدة للجانب الحسى التجريبى من الاستقراء فى دراساته العلمية ؛ فمؤلفاته عن العالم الطبيعى وعن الحيوان تمثل الجانب التطبيقى من نظرية الاستقراء وقد تأكد لنا من خلال ذلك :

(أ) أن المنهج الاستقرائى عنده كان أميل إلى الإتجاه التجريبى وبدا ذلك بوضوح من خلال تطبيق الاستقراء فى علوم الحياة وإقرار أرسطو بأهمية الملاحظة الحسية وقد توصل إلى العديد من النتائج الهامة فى هذه العلوم شهد له بها العديد من العلماء المتخصصين فيها .

(ب) أن القول بأن العلم التجريبى الحديث كان بموضوعه ومنهجه ثورة على المنهج الأرسطى يعد قولا مبالغا فيه ؛ فلم يكن المنهج الأرسطى سبب الجمود بدليل استمرار النهضة العلمية بمدرسة أرسطو من بعده ، كما أن ازدهار العلم العربى فى العصر الوسيط دليل على عدم وجود ذلك الجمود ، بالإضافة إلى أن علماء العصر الحديث لم يقرروا أنهم يقومون بثورة على العلم الأرسطى ، بل أفضت بهم أبحاثهم العلمية إلى نتائج ونظريات علمية جديدة أكدتها أدلة تجريبية ، وهذا أمر لا يرفضه أرسطو – كما لا يرفضه أى عالم أو فيلسوف فى أى عصر – ولم يكن منهجه عقبة فى سبيله بل كانت العقبة فيمن تجمدوا عند فهم معين لأرسطو ومنهجه ونتائج أبحاثه العلمية ولم يرغبوا فى الخروج على هذا الفهم وذلك المنهج وهذه النتائج لأسباب دينية ، ومن هنا فقد حُمل أرسطو ومنهجه ذنبا لم يقترفه .

(جـ) ولا يعنى ذلك أنه لا توجد اختلافات بين منهج أرسطو الاستقرائى وبين المنهج الاستقرائى التجريبى الحديث ، فالاختلافات موجودة والتقدم العلمى الذى حققه العلم الحديث فى القرنين السادس عشر والسابع عشر كان طفرة أساسها اختلاف النظرة

العلمية التى أصبحت تركز تركيزا شديدا على الملاحظة الحسية وإجراء التجارب وفرض الفروض العلمية والتأكد من صحة هذه الفروض واستخدام آلات الملاحظة الحديثة فى ذلك دون أن تعبأ كثيرا بتأكيد أو نفى مبادئ فلسفية معينة ، كما كان يفعل أرسطو فى ربطه بين مبادئه الفلسفية ونتائجه العلمية والعكس .

(د) ومن هنا فإن أى تفكير علمى الآن يجب أن يستند على المنهج العلمى الحديث ، وهذه دعوى منا للكثيرين من مفكرينا وعلمائنا — خاصة علماء الإنسانيات — الذين ما يزالون يسيرون دون أن يشعروا بذلك على النهج الأرسطى فى صورته التقليدية الجامدة التى تعتمد على منهج استدلالى شكلى مبنى على مقدمات مأخوذة من الغير ، من كتب السابقين ونظرياتهم واعتبارها بديهيات مؤكدة أو مسلمات لابد منها . وهذا ليس من المنهج العلمى فى شىء ، فمعالجة المشكلات الفكرية بأسلوب علمى أساسها النظر فى الواقع والنقل عنه وفهمه واستيعاب أوجه القصور فيه ومعالجتها من خلال الحلول الواقعية التى تتلائم مع واقعنا الذى يختلف اختلافا شاسعا عن واقع أسلافنا من جانب ، وواقع الغرب من جانب آخر[1] .

وعلى ذلك فإن الأخذ بالمنهج العلمى الحديث لا يعنى الأخذ بتطبيقاته على الواقع الغربى أو بنتائج هذه التطبيقات كما يقع فى هذا الخطأ الكثيرون ممن يدرسون مجتمعنا واقتصادنا وفكرنا وزراعتنا وصناعتنا ، بل يعنى الأخذ بأساس المنهج فقط ، وأساس المنهج العلمى هو الرجوع لواقعنا نحن ودراسته الدراسة العلمية التفصيلية ومعالجة مشكلاته من خلاله وبحلول مناسبة له فى كافة المجالات .

سادسا : ان نظرية العلية تمثل — فى اعتقادنا — الركن الرابع من أركان نظرية العلم الأرسطية ، فرغم أنه لم يفرد لها أبحاثا مستقلة إلا أنها تتغلغل بصورة واضحة فى نظريتيه عن القياس وعن الاستقراء ، كما تمثل مبدأ هاما فى تفسير العالم الطبيعى فى رأى أرسطو ، وقد تبين لنا :

(أ) أن تعريف أرسطو للعلية يختلف كثيرا عن معنى العلية عند العلماء والفلاسفة

---

(١) لقد نبه البعض من مفكرينا إلى هذه القضية الهامة فى مؤلفاتهم ومقالاتهم . أنظر :
زكى نجيب محمود : نحو فلسفة علمية ، ص ٩ . ما لهذه الشجرة لا تنمو ، مقال بجريدة الأهرام فى عددها الصادر فى ١٩٨٢/١٢/١٩ م . مغامرات محسوبة ، مقال بجريدة الأهرام فى عددها الصادر فى ١٩٨٣/٣/٢٠ م .
فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، ص ص ١٥٢ — ١٥٤ .

المحدثين ، وذلك لخلطه بين معنى « العلة » ومعنى « المبدأ » ، فقد نظر إلى علة الشيء على أنها إما مبدأه المادى أو الصورى أو الغائى أو الفاعل .

(ب) ورغم هذا الخلط فى تعريف (العلة) وفهم معنى (العلية) إلا أن التحليل لتطبيقات أرسطو والنظر فى استخدامه للعلية فى تفسيره للعالم الطبيعى يمكن أن يؤكد لنا أنه يجب أن نميز عنده بين (المادة) و(الصورة) بوصفهما أقرب إلى مبادئ للشيء منهما إلى أن يكونا عللا له ، وبين بحثه عن العلة الغائية والعلة الفاعلة بوصفهما أقرب إلى المعنى الحديث للعلة ، فالبحث عن العلة الغائية ما يزال مستخدما فى علوم الحياة ، أما العلة الفاعلة فقد نظر إليها على أنها سبب الشيء أو سبب الظاهرة ، وقد استخدمها أرسطو فى بعض أبحاثه العلمية فعلا بهذا المعنى .

ويبدو من كل ذلك أن أرسطو رغم مرور أكثر من عشرين قرنا من الزمان على نظريته فى العلم ، من الفلاسفة الذين ما يزالون بفكرهم أحياء حيث يمكننا دائما الإفادة من آرائه إن فهمت على النحو الصحيح ، لا على النحو الذى فهمها به شراحه القدامى فى العصر اليونانى – الرومانى والعصر الوسيط حينما وضعوه فى قالب نظرى جامد ، فهو لم يكن ممن ينكرون أهمية الملاحظة الحسية فى فهم العالم الطبيعى والكشف عن غوامضه ، بل كان ممن حاربوا الخرافة فى تفسير الطبيعة ، وإن كان قد حاول فرض بعض المبادئ الفلسفية التى آمن بها على الطبيعة وتفسيرها بما يؤكد هذه المبادئ ، فإن هذا إنما يرجع إلى أنه كان فيلسوفا بجانب كونه عالما . ومَنْ مِنْ علماء اليوم المعاصرين الآخذين بالمنهج العلمى فى التفسير والكشف لا يحاول بكشوفه واستنتاجاته أن يؤكد مبادئ فكرية معينة . ان الفرق بين أرسطو كعالم وبين أى عالم اليوم يكمن فى درجة استخدام كليهما للمنهج العلمى ، ولكل عصر طابعه العلمى المميز الذى لا يستطيع العالم الخروج عليه إلا فى أضيق الحدود ، وقد نجح أرسطو فى أن يستخدم كل إمكانات عصره العلمية وأن يضع نواة المنهج الصحيح .

« ثبت المراجع »

أولا : مؤلفات أرسطو

١ – The works of Aristotle, the loeb ed., in "The loeb classical library, Harvard University press, London, William Heinemann LTD, Mcmlv, first printed 1933, reprinted 1955 - 1956.

(أ) الترجمات العربية :

٢ – أرسطو : المقولات ، ترجمة اسحق بن حنين ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الأول ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٤٨ م .

٣ – أرسطو : العبارة ، ترجمة اسحق بن حنين ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الأول ، القاهرة ، دار الكتب المصرية ، ١٩٤٨ م .

٤ – أرسطو : التحليلات الأولى ، ترجمة تزارى ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الأول ، القاهرة ، دار الكتب المصرية ، ١٩٤٨ م .

٥ – أرسطو : التحليلات الثانية ، ترجمة أبو بشر متى بن يونس ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الثانى ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٤٩ م .

٦ – أرسطو : الطوبيقا (الجدل) ، ترجمة أبى عثمان الدمشقى ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الثانى والجزء الثالث ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٤٩ م ، ١٩٥٢ م .

٧ – أرسطو : الأغاليط السوفسطائية (السوفسطيقا) ، نقل عيسى بن اسحق بن زرعه وآخرون ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، فى « منطق أرسطو » ، الجزء الثالث ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٥٢ م .

٨ – أرسطو : دعوة للفلسفة (بروتريبتيقوس) ، ترجمة وتقديم عبد الغفار مكاوى ، صنعاء ، جامعة صنعاء ، مجلة كلية الآداب ، العدد الثالث ، ١٩٨٢ م .

٩ – أرسطو : النفس ، ترجمة أحمد فؤاد الأهوانى ، مراجعة الأب جورج شحاتة قنواتى ، القاهرة ، دار احياء الكتب العربية ، عيسى البابى الحلبى وشركاه ، الطبعة الأولى ، ١٩٤٩ م .

١٠ – أرسطو : الطبيعة ، ترجمة اسحق بن حنين ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، الدار القومية للطباعة والنشر ، الجزء الأول ١٩٦٤ م ، الجزء الثانى ١٩٦٥ م .

١١ – أرسطو : علم الطبيعة ، ترجمه من اليونانية إلى الفرنسية بارتلمى سانتهلير ، نقله إلى العربية أحمد لطفى السيد ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب العربية ، ١٩٣٥ م .

١٢ – أرسطو : الكون والفساد ، نقله من اليونانية إلى الفرنسية وقدم له بارتلمى سانتهلير ، نقله إلى العربية أحمد لطفى السيد ، القاهرة ، الدار القومية للطباعة والنشر ، بدون تاريخ .

١٣ – أرسطو : الآثار العلوية ، ترجمة يحيى بن البطريق ، تحقيق وتقديم عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦١ م .

١٤ – أرسطو : فى السماء ، ترجمة يوحنا بن البطريق ، حققه وقدم له عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦١ م .

١٥ – أرسطو : أجزاء الحيوان ، ترجمة يوحنا بن البطريق ، حققه وقدم له عبد الرحمن بدوى ، الكويت ، وكالة المطبوعات ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٨ م .

١٦ – أرسطو : طباع الحيوان ، ترجمة يوحنا بن البطريق ، حققه وقدم له عبد الرحمن بدوى ، الكويت ، وكالة المطبوعات ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٧ م .

١٧ – أرسطو : علم الأخلاق إلى نيقوماخوس ، ترجمه من اليونانية إلى الفرنسية وقدم له بارتلمى سانتهلير ، نقله إلى العربية أحمد لطفى السيد ، الجزء الثانى ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ١٩٢٤ م .

(ب) الترجمات الإنجليزية :

18. Aristotle, Prior Analytics, translated by A. J. Jenkinson in "Great Books of the western World," The Works of Aristotle, Volume I, William Benton, Publisher, Encyclopedia Britannica, Inc., Chicago - London - Toronto, Copyright in the united States of America, 1952.

19. : Posterior Analytics, translated by G. R. G. Mure, in "Great Books of the Western World", Part 8 - The Works of Aristotle, Vol. I, U.S.A., 1952.

20. : Topics (Topica), translated by W. A. Pickard Cambridge, in "Great Books of the Western World", Part 8 - Aristotle, Vol. I.

21. : On Sophistical Refutations, translated by W. A. Pickard - Cambridge, in "Great Books of The Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

22. : Metaphysiscs, Translated by W. D. Ross, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

23. : De Anima, Edited with introduction and Commentary by S. W. D. Ross, Oxford, At the Clarendon Press, 1961.

24. : On Sense and the Sensible, Translated by J. I. Beare, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

25. : On Memory and Reminiscence, Translated by J. I. Beare, In "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

26. : On Dreams, Translated by J. I. Beare, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

27. : On Youth and Old Age, Translated by G. R. T. Ross, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

28. : On Generation and Corruption, Translated by H. H. Joachin, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

29. : Physical Treatises, Translated by R. P. Hardie and R. K. Gaye, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

30. : On The Heavens, Translated by J. L. Stocks, in "Great Books of the Western World", p. 8 - Aristotle, Vol. I.

31. : De Plantis, Translated by E. S. Forster, the works of Aristotle, translated into English under the editorship of W. D. Ross, Vol. VI, Opuscula, Oxford, At the Clarendon press, 1961.

32. : Mechanica, translated by E. S. Forster, The Works of Aristotle, Vol. VI, Opuscula, translated into English under the editorship of W. D. Ross, Oxford, At the Clarendon press, 1961.

33. Ethics, Book X, translated by Wardman J. L., in "The Philosophy of Aristotle", A new Selection by Renford Bambrough, A mentor Book, 1963.

34. The Nicomachean Ethics, Translated by Joachim H. H., A Commentary D. A. Rees (ed.), New - York and London, Oxford University Press, 1951.

ثانيا : المراجع العامة

(أ) المراجع العربية :

٣٥ – إبراهيم مدكور : تصدير الترجمة العربية للجزء الأول من « تاريخ العلم » لجورج سارتون ، ترجمة لفيف من العلماء بإشراف إبراهيم مدكور ، القاهرة ، دار المعارف ، الطبعة الثانية ، ١٩٧٦ م .

٣٦ – ابن تيمية : الرد على المنطقيين ، تقديم العلامة السيد الندوى ، لبنان ، بيروت ، دار المعرفة ، بدون تاريخ .

٣٧ – ابن سينا : الشفاء ، طبعة حجر ، طهران ، الجزء الأول ، ١٣٠٣ هـ .

٣٨ – ابن سينا : البرهان ، حققه وقدم له عبد الرحمن بدوى ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٦٦ م .

٣٩ – ابن سينا : شرح مقالة اللام لأرسطو ، نشره عبد الرحمن بدوى ، ضمن « أرسطو عند العرب » ، الجزء الأول ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٤٧ م .

٤٠ – ابن رشد : تلخيص كتاب الجدل ، حققه وقدم له تشارلس بتروورث ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٩ م .

٤١ – ابن رشد : تلخيص السفسطة ، تحقيق محمد سليم سالم ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٧٢ م .

٤٢ – أحمد سعيد الدمرداش : أنطون لافوازييه : القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٢ م .

٤٣ – أحمد فؤاد الأهوانى : مقدمته لتحقيق كتاب الشفاء لابن سينا ، المنطق ، الجزء السادس ، الجدل ، تحقيق أحمد فؤاد الأهوانى ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة لشئون المطابع الأميرية ، ١٩٦٥ م .

٤٤ – أفلاطون : أوطيفرون ، الترجمة العربية لزكى نجيب محمود ، فى « محاورات أفلاطون » ، القاهرة ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٦٦ م .

٤٥ – أفلاطون : أقريطون ، ترجمة زكى نجيب محمود ، فى « محاورات أفلاطون » ، القاهرة ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٦٦ م .

٤٦ – أفلاطون : بروتاجوراس ، ترجمة ودراسة محمد كمال الدين على يوسف ، القاهرة ، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر ، ١٩٦٧ م .

٤٧ – أفلاطون : ثياتيتوس ، ترجمة أميره حلمى مطر ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٣ م .

٤٨ – أفلاطون : السفسطائى ، ترجمها إلى الفرنسية أوجست دييس ، ونقلها إلى العربية ، الأب فؤاد جرجى بربارة ، سوريا ، دمشق ، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومى ، ١٩٦٩ م .

٤٩ – أفلاطون : فيليبوس ، ترجمها إلى العربية بعنوان « الفيلفس » الأب فؤاد جرجى بربارة عن ترجمة أوجست دييس الفرنسية ، سوريا ، دمشق ، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومى ، ١٩٧٠ م .

٥٠ – ألبرت أينشتين وليوبولدانفلد : تطور علم الطبيعة ، ترجمة محمد عبد المقصود النادى وعطية عبد السلام عاشور ، مراجعة محمد مرسى أحمد ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، بدون تاريخ .

٥١ – ألبرت أينشتين : النسبية – النظرية الخاصة والعامة – ، ترجمة رمسيس شحاته ، مراجعة محمد مرسى أحمد ، القاهرة ، دار نهضة مصر للطباعة والنشر ، بدون تاريخ .

٥٢ – البير ريفو : الفلسفة اليونانية ، ترجمة عبد الحليم محمود وأبو بكر ذكرى ، القاهرة ، مكتبة دار العروبة ، بدون تاريخ .

٥٣ – أميرة حلمى مطر : الفلسفة عند اليونان ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٧ م .

٥٤ – أميرة حلمى مطر : دراسات فى الفلسفة اليونانية ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٨٠ م .

٥٥ – أولف جيجن : المشكلات الكبرى في الفلسفة اليونانية ، ترجمة عزت قرنى ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٦ م .

٥٦ – بانيش هوفمان : قصة الكم المثير ، ترجمة أحمد مستجير ، القاهرة ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والنشر ، بدون تاريخ .

٥٧ – برتراند رسل : تاريخ الفلسفة الغربية ، الكتاب الأول ، ترجمة زكى نجيب محمود ، القاهرة ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٧ م .

٥٨ – برتراند رسل : حكمة الغرب ، ترجمة فؤاد زكريا ، الجزء الأول ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٣ م .

٥٩ – برونوفسكى (ج) : العلم والبداهة ، ترجمة أحمد عماد الدين أبو النصر ، مراجعة حسين سعيد ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٦١ م .

٦٠ – برونوفسكى (ج) : ارتقاء الإنسان ، ترجمة موفق شخاشيرو ، مراجعة زهير الكومى ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة ، ١٩٨١ م .

٦١ – بنيامين فارنتن : العلم الاغريقى ، الجزء الأول ، ترجمة أحمد شكرى سالم ، القاهرة ، سلسلة الألف كتاب ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٥٨ م .

٦٢ – بنيامين فارنتن : العلم الاغريقى ، الجزء الثانى ، ترجمة أحمد شكرى سالم ، مراجعة عبد الحليم منتصر ، القاهرة ، سلسلة الألف كتاب ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٥٩ م .

٦٣ – بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار نهضة مصر ، بدون تاريخ .

٦٤ – توفيق الطويل : خصائص التفكير العلمى بين تراث العرب العلمى وتراث الغربيين ، مقال بمجلة « عالم الفكر » ، العدد الرابع ، المجلد الثالث ، الكويت ، ١٩٧٣ م .

٦٥ – توفيق الطويل : أسس الفلسفة ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، الطبعة السادسة ، ١٩٧٦ م .

٦٦ – توفيق الطويل : قصة الصراع بين الدين والفلسفة ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، الطبعة الثالثة ، ١٩٧٩ م .

٦٧ – جالينوس : فى التجربة الطبية ، نقل حنين بن اسحق من اليونانى إلى السريانى ، وترجمة حبيش من السريانى إلى العربى ، لندن ، طبعة اكسفورد ، ١٩٦٤ م .

٦٨ – جان بيردیمون : الفلسفة القديمة ، ترجمة ديمترى سنعاده ، المنشورات العربية ، سلسلة ماذا أعرف ، ١٩٧٤ م .

٦٩ – جورج سارتون : تاريخ العلم ، الجزء الثالث ، الترجمة العربية للفيف من العلماء ، القاهرة ، دار المعارف ، الطبعة الثانية ، ١٩٧٠ م .

٧٠ – جورج سارتون : تاريخ العلم ، الجزء الرابع ، الترجمة العربية للفيف من العلماء ، القاهرة ، نشر دار المعارف بمصر ، ١٩٧٠ م .

٧١ – جون كيمينى : الفيلسوف والعلم ، ترجمة أمين الشريف ، بيروت ، المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر ، ١٩٦٥ م .

٧٢ – جيمس جينز : الفيزياء والفلسفة ، ترجمة جعفر رجب ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨١ م .

٧٣ – حميد مورانى وعبد الحليم منتصر : قراءات فى تاريخ العلوم عند العرب ، بغداد – الموصل ، جامعة الموصل ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٧٤ م .

٧٤ – رينيه ديكارت : مقال عن المنهج ، ترجمة محمود الخضيرى ، مراجعة وتقديم محمد مصطفى حلمى ، القاهرة ، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٨ م .

٧٥ – زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ، الجزء الأول ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الثالثة ، ١٩٦١ م .

٧٦ – زكى نجيب محمود : نحو فلسفة علمية ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٨ م .

٧٧ – زكى نجيب محمود : جابر بن حيان ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٥ م .

٧٨ – زهير الكتبى : الحسن بن الهيثم ، دمشق ، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومى ، ١٩٧٢ م .

٧٩ – صلاح قنصوه : فلسفة العلم ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٨١ م .

٨٠ – طيلر (أ) : المعلم الأول – أرسطو – ، ترجمة محمد زكى حسن نوفل ، القاهرة ، نشر مكتبة الخانجى ، ١٩٥٤ م .

٨١ – عبد الحليم منتصر : تاريخ العلم ودور العلماء العرب ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٧١ م .

٨٢ – عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٦٣ م .

٨٣ – عبد الرحمن بدوى : أفلاطون ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٤٣ م

٨٤ – عبد الرحمن بدوى : المنطق الصورى والرياضى ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، الطبعة الثالثة ، ١٩٦٨ م .

٨٥ – عبد العظيم أنيس : العلم والحضارة – الحضارات القديمة واليونانية – ، القاهرة ، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر ، بدون تاريخ .

٨٦ – عزمى إسلام : أسس المنطق الرمزى ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٧٠ م .

٨٧ – عزمى إسلام : الاستدلال الصورى ، الجزء الثانى ، الكويت ، مطبوعات جامعة الكويت ، ١٩٧٢ م .

٨٨ – على سامى النشار : مناهج البحث عند مفكرى الإسلام ، القاهرة ، دار المعارف ، الطبعة الرابعة ، ١٩٧٨ م .

٨٩ – فرانتز روزنتال : مناهج العلماء المسلمين فى البحث العلمى ، ترجمة أنيس فريحه ، لبنان ، بيروت ، دار الثقافة ، الطبعة الثالثة ، ١٩٨٠ م .

٩٠ – فؤاد زكريا : نظرية المعرفة والموقف الطبيعى للإنسان ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٧٧ م .

٩١ – فؤاد زكريا : التفكير العلمى ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة ، ١٩٧٨ م .

٩٢ – فيكتور فايسكوف : المعرفة والتساؤل – العالم الطبيعى كما يعرفه الإنسان – ، ترجمة سيد رمضان هدارة ، القاهرة ، دار النشر للجامعات المصرية ، بدون تاريخ .

٩٣ – قدرى طوقان : العلوم عند العرب ، القاهرة ، دار مصر للطباعة والنشر ، بدون تاريخ .

٩٤ – كارل بوبر : عقم المذهب التاريخى ، ترجمة عبد الحميد صبره ، الإسكندرية ، منشأة المعارف ، ١٩٥٩ م .

٩٥ – ليبنتز (ج . ف .) : المبادئ العقلية للطبيعة والفضل الإلهى ، ترجمة عبد الغفار مكاوى ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ م .

٩٦ – ليبنتز (ج . ف .) : المونادولوجيا ، ترجمة عبد الغفار مكاوى ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ م .

٩٧ – ماجد فخرى : أرسطو طاليس ، بيروت ، المطبعة الكاثوليكية ، ١٩٥٨ م .

٩٨ – ماهر عبد القادر : فلسفة العلوم الطبيعية – المنطق الاستقرائى – ، الإسكندرية ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٧٩ م .

٩٩ – محمد سليم سالم : مقدمة تحقيقه لتلخيص السفسطة لابن رشد ، القاهرة ، مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٧٣ م .

١٠٠ – محمد على أبو ريان : تاريخ الفكر الفلسفى ، الجزء الأول ، الفلسفة اليونانية من طاليس إلى أفلاطون ، الإسكندرية ، دار الجامعات المصرية ، الطبعة الرابعة ، ١٩٧٢ م .

١٠١ – محمد على أبو ريان : تاريخ الفكر الفلسفى ، الجزء الثانى ، أرسطو والمدارس المتأخرة ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، بدون تاريخ .

١٠٢ – محمد مهران : مدخل إلى المنطق الصورى ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٦ م .

١٠٣ – محمد مهران : مقدمة فى المنطق الرمزى : القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ م .

١٠٤ – محمود زيدان : الاستقراء والمنهج العلمى ، بيروت ، مكتبة الجامعة العربية ، ١٩٦٦ م .

١٠٥ – محمود زيدان : المنطق الرمزى – نشأته وتطوره ، الإسكندرية ، مؤسسة شباب الجامعات ، الطبعة الثالثة ، ١٩٧٩ م .

١٠٦ – مصطفى النشار : فكرة الألوهية عند أفلاطون وأثرها فى الفلسفة الإسلامية والغربية ، بيروت ، دار التنوير للطباعة والنشر ، ١٩٨٤ م .

١٠٧ – مصطفى النشار : نظرية المعرفة عند أرسطو ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨٥ م .

١٠٨ – مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، القاهرة ، مطبعة نورى ، الجزء الأول ، ١٩٤٢ م ، الجزء الثانى ١٩٤٣ م .

١٠٩ – هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار الكتاب العربى ، ١٩٦٨ م .

١١٠ – وليم جيمس : بعض مشكلات الفلسفة ، ترجمة محمد فتحى الشنيطى ، مراجعة زكى نجيب محمود ، القاهرة المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والنشر ، بدون تاريخ .

١١١ – ياسين خليل : منطق المعرفة العلمية ، الجزء الأول من نظرية العلم ، ليبيا ، منشورات الجامعة الليبية ، ١٩٧١ م .

١١٢ – ياسين خليل : منطق البحث العلمى ، الجزء الثانى من نظرية العلم ، بيروت ، مطبعة دار الكتب ، ١٩٧٤ م .

١١٣ – يان لوكاشيفتش : نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث ، ترجمة عبد الحميد صبره ، الإسكندرية ، منشأة المعارف ، ١٩٦١ م .

١١٤ – يحيى هويدى : منطق البرهان ، القاهرة ، مكتبة القاهرة الحديثة ، بدون تاريخ .

١١٥ – يحيى هويدى : دراسات فى الفلسفة الحديثة والمعاصرة ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، ١٩٨١ م .
١١٦ – يوسف كرم : تاريخ الفلسفة اليونانية ، القاهرة ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، الطبعة الثالثة ، ١٩٥٣ م .

(ب) المراجع الأجنبية :

117. Ackrill (J.L.): Aristotle's Definitions of Psyche, Meeting of the Aristotelian society at 5/7 Tavistock Place, London, February, 1973.

118. Alexandri: In Aristotelis Analyticorum Priorum Librum Commentarium, ed. M. Wallies, Berolini, 1933.

119. Allan (D.J.): The Philosophy of Aristotle, Oxford, university press, London, 1952.

120. Ambrose (A.) & Lazerowitz (M.): Fundamentals of Symbolic Logic, Halt Rinehart & Winston inc., New - York, 1948.

121. Bacon (F.): Novum Organum, in "Great Books of the Western World", ed. R. M. Hutchins, Vol. 30, The University of Chicago, Chicago, 1952.

122. Bàdàràu (Dan): Les Categories d' Aristote "Revue Roumaine des Sciences sociales", Série de Philosophie et Logique, 1964.

123. Bambrough (R.): His introduction to "The Philosophy of Aristotle", A new selection with an introduction and commentary by R. Bambrough, A mentor Book, Published by the new Amercing library, New - York and tornto, 1963.

124. Barnes (Jonathan): Aristotle's Concept of Mind, Meeting of the Aristotelian Society at 5/7 Tavistock place, London, January 1972.

125. Basson (H.A.) & O'Connor (D.J.), Introduction to Symbolic Logic, University tutorial press, London, 1965.

126. Brown (G.B.): Science: Its Method and Its Philosophy, London, First edition, George Allen & Unwin LTD., 1950.

127. Burtt: The Metaphysical Foundation of Modern Physical Science, Routledge & Kegan Paul, Without date.

128. Cajori (Florian), History of Mathematics, New - York, Second ed., 1919.

129. Canon (Walter Bradford): The Way of an investigator, New-York, Norton, 1954.

130. Carnap (R.): Formal and Factual Science, in "Readings in the Philosophy of Science" Herbert Feigl and May Brodbeck (Editors), New - York, Apple ton - Century - Crofts, Inc., 1953.

131. Cassirer (E.): Substance & Function, Dover Publications, New-York, 1953.

132. Chroust (Anton - Hermann): Aristotle's lost works, London, Routledge & Kegan. Paul, 1973.

133. Cohen (M.) & Nagel (E.): An Introduction to Logic and scientific Method, Harcourt, Brace & World, Inc., New-York and Burlingame, 1934.

134. Cohen (L. Jonthan): Guessing, Meeting of Aristotelian Society at 5/7 Tavistock Place, London, March 1974.

135. Copernicus (Nicolaus): On the Revolutions of the Heavenly Spheres, translated by Charles Glenn Wallis, in "Great Books of the Western World". Volume 16, William Benton, Publisher, Encyclopaedia Britannica, inc., U.S.A., 1952.

136. Copi (Irving M.): Essence and Accident, "Journal of Philosophy", 1954.

137. Copi (Irving, M.): Introduction to Logic, U.S.A., Collier Macmillan International edition, Fifth ed., 1978.

138. Copleston (F.S.J.): A History of Philosophy, Vol. I, Greece and Rome, Part II, Image Books, A division of doubleday & Company, Inc., Garden City, New - York, 1922.

139. Cornford (F.M.): Plato's Theory of knowledge, London, Routledge & Kegan Paul LTD., reprinted 1973.

140. Cornford (F.M.): Before and After Socrates, Cambridge, 1974.

141. Crowther (J.G.): A short history of science, Methuen education LTD., London, 1969.

142. De Corte (M.): La Doctrine d'intelligence chez Aristote, Essai d'exegèse, J. vrin, 1934.

143. Descartes (R.): Meditations, translated by F.E. Sutcliffe, Penguin Books, reprinted 1976.

144. Ducasse (C.J.): Causation and the types of Necessity, Dover publications, inc., New - York, 1969.

145. Duhem (P.): Le Système du monde, Histoire des doctrines cosmologique de Platon a Copernic, tom. IV, Paris, 1916.

146. Dumitriu, (A.): History of Logic, Vol. I Copyright, English edition, Abacus press, 1977.

147. Duncan (Sir Patrick): Immortality of the soul in Platonic dialogues and Aristotle, in "Philosophy" Vol. XVII, 1942.

148. Field (G.C.): Plato and Natural Science, in "Philosophy" Vol. VIII, 1933.

149. Foulquié (P.): La Dialectique, P.U.F., Paris, 1953.

150. Gosling (J.B.): Plato, Routledge & Kegan-Paul, London and Boston, 1973.

151. Guthrie (W.K.): Aristotle as Historian, in "Studies in Pre-Socratic Philosophy", Vol. I.Edited by David J. Furley and R.E. Allen, London, Routledge & Kegan-Paul, 1970.

152. Hager (Fritz-Peter): (Ed.)., Logikund Erkenntnislehre des Aristotles, Summery in "Philosophy and History", a review of German-Language Research contributions on Philosophy, History and Cultural developments, Vol. VIII, 1975.

153. Hamelin (O.); Le Système D'Aristote, Paris, Librairie Félix Alcan, 1920.

154. Henderson (Lawrence J.): The Order of Nature, Cambridge, Harvard University Press, 1917.

155. Hibben (J.G.): Inductive Logic, New-York, Charles Scribner's Sons, 1896.

156. Hicks (R.D.): His Introduction to His translation of De Anima of Aristotle, Cambridge, 1907.

157. Holmyard (Eric John): Makers of Chemistry, 5th edition, London, Oxford, 1953.

158. Ioannis Philoponi: In Aristotelis Analytica Priora Commentaria, ed. M. Wallies, Berolini, 1905.

159. Jaeger (W.): Aristotle, Translated by Richard Robinson, Second ed., Oxford, At the Clarendon Press. 1950.

160. Joseph (H.W.): An Introduction to logic, Oxford, University Press, London, 1931.

161. Jowett (B.): Introduction of His translation to "Laws", Dialogues of Plato, Vol. V., (The Laws), Third ed., Oxford University Press, London, 1941.

162. Kant (E.): Critique of pure Reason, translated by N.K. Smith, Macmillan and Co. Limited, London, 1950.

163.kepler (Johannes): Epitome of Copernican Astronomy, translated by Charles Glenn Wallis, in "Great Books of the Western World" Vol. 16, William Benton, Publisher, Encyclopeaedia Britannica, inc., U.S.A., 1952.

164. Keynes (J.N.): Studies and Exercises in Formal Logic, London, Macmillan and Co., 1906.

165. Kirwan (Christopher): How Strong are the objections to essence?, London, Meeting of the Aritstotelian Society at 5/7 Tavistock place, 1970.

166. kneale (W.) & Kneale (M.): The Development of Logic, London, Oxford, Second edition 1964.

167. Locke (John): An essay Concerning Human understanding, Abridged and Edited by Raymond Wilbum, London, J. M: Dent & Sons LTD., reprinted 1948.

168. Mathews (Gynneth): Plato's Epistemology and Related Logical Problems, Faber & Faber, London, First ed., 1972.

169. McGinn (Colin): A Prior and A Posterior Knowledge, Meeting of Aristotelian Society at 5/7 tavistock Place, London, 1976.

170. Mckeon (Richard): Introduction to Aristotle, Edited with a general introduction and introductions to the particular works by Mackeon (R.), New-York, the Modern Library, 1974.

171. Mead (R. Dougles): Hellas and Rome, Amentor book, from New-American library, New-York and Scarborough, Ontario, 1972.

172. Mill (J.S.): System of Logic, Ratiocinative and Inductive, London, Longmans, Green and Co., New implication, 1952.

173. Mitchell (D.): An Introduction to Logic, Hutchinson, London, 2nd edition, 1964.

174. Newton (Sir Isaac): Mathematical Principles of Natural Philosophy, Translated by Andrew Motte, in "Great Books of the Western World", Vol. 34, William Benton Publisher, Encyclopaedia Britannica, Inc., U.S.A., 1952.

175. Owen (Octavius Freire): His notes of His Translation to Organon of Aristotle, Vol. I, London, Henery G. Bohn, York Street, Covent Garden, 1953.

176. Pap (Arthur): Does Science have metaphysical Presupposition?, in "Readings in the Philosophy of science", Herbert Feigle and May Brodbeck (Editors), New-York, Appelton century-crofts, inc., 1953.

177. Plato: Republic, Translated by H. D. P. Lee, Penguin Books, Reprinted, 1962.

178. Plato: Meno, Translated by Guthrie W. K. C., Penguin-Books, Reprinted, 1977.

179. Plato: Timaeus, Translated by Desmond lee, Penguin Books, England, reprinted 1976.

180. Plato: Theatetus, in "Cornford (F.M.), Plato's theory of knowledge", London, Routledge & Kegan - Paul LTD., 1973.

181. Plato: Sophist, in "Cornford (F.M.), Plato's Theory of Knowledge", London, Routledge & Kegan - Paull LTD., 1973.

182. Popper (K.): The Logic of Scientific discovery, Harper torchbooks, Harper & Row, Publisher, New-York and Evanston, 1968.

183. Popper (K.): Conjectures and Refutations, Routledge & Kegan-Paul, Reprinted 4th ed., London, 1976.

184. Potolemy: The Almagest, translated by R. Catesby Taliaferro, in "Great Books of the Western World", Vol, 16, Willian Benton, Publisher, Encyclopaedia Britannica Inc., U.S.A., 1952.

185. Reichenbach (Hans): The Philosophical Significance of the Theory of Relativity, in "Readings in the Philosophy", Herbert Feigl and May Brodbeck (Editors), New-York, Appleton-Century-Crofts, INc., 1953.

186. Ross (S.W.D.): Aristotle, London, Methuen & Co. LTD., Reprinted 1971.

187. Russell (B.): Mysticism and Logic, London, Pelican Books, 1953.

188. Russell (B.): Logic and Knowledge, London, ed. by R. C. Marsh, 1956.

189. Russell (B.): Our Knowledge of the External World, George Allen & Unwin LTD., London, 1969.

190. Siwek (P.): La Psychophysique Humaine d'après Aristote, Paris, 1930.

191. Stebbing (S.): A Modern Elementary Logic, Methuen & Co. LTD., London, Fifth Edition, 1954.

192. Stebbing (S.): A Modern Introduction to Logic, Methuen & Co. LTD., London, 1950.

193. Strawson (P.F.): Introduction to Logical Theory, Paperback edition, 1963.

194. Taylor (A.E.): The Mind of Plato, Ann Arbor Paperbacks, Mychigan, 1960.

195. Theophrastus: De Sensu, Paris, 1866.

196. Théry (R.P.G.): Alexandre D'Aphrodise, Belgique, 1926.

197. Toulmin (Stephen): The Philosophy of Science, Hutchinson's University Library, London 1953.

198. Von Wright (G.H.): The Logical Problem of Induction, second edition, Basil Black well, Oxford, 1957.

199. Webb (Clement J.): A History of Philosophy, London, William and Morgate, reprinted 1922.

200. Wild (J.): Plato's Theory of Man, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1946.

201. Wild (K.W.): Plato's Presentation of Intuitive Mind in his portrait of Socrates, in "Philosophy", Vol, XIV, 1939.

202. Windleband (W.): History of Ancient Philosophy, Translated by Herbert ErnestCashman, New-York, Dover Publications Inc., 1956.

203. Winspear (A.D.): The Gensis of Plato's Thought, The Dryden Press, New York, 1940.

204. Whitehead (A.N.): Science and the Modern World, Collins, Fontana Books, 1975.

205. Whitehead (A.N.): Essays in Science and Philosophy, New York, Philosophical Library, 1948.

206. Woods (M.J.): Substance and Essence in Aristotle, Meeting of Aristotelian Society at 5/7, Tavistock Place, London, March 1975.

207. Yolton (J.W.): Metaphysical Analysis, George Allen & Unwin LTD., 1968.

208. Zeller (E.): Outlines of the History of Greek Philosophy, Translated by L.R. Palmer, Thirteen edition, Dover Publication inc., New-York, 1980.

ثالثا – دوائر معارف ومعاجم :

٢٠٩ – المعجم الفلسفى ، تأليف جميل صليبا ، المجلد الأول ، بيروت ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٨ م ، مادة « الاستقراء » و « السبب » .

٢١٠ – المعجم الفلسفى ، تأليف جميل صليبا ، المجلد الثانى ، بيروت ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٣ م ، مادة « العلية » .

٢١١ – الموسوعة الفلسفية المختصرة ، نقلها إلى الانجليزية فؤاد كامل وجلال العشرى وعبد الرشيد الصادق ، وراجعها زكى نجيب محمود ، القاهرة ، طبعة مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٨٢ م ، مادة « الاستقراء » .

212. Diury's Modern English - Greek and Greek - English - Disk Dictionary. D. C. Divry, Inc., Publishers, New-York. 1979.

213. Lempriere's Classical Dictionary of Proper Names mentioned in Ancient Authors, Routledge & Kegan Paul LTD., London and Boston, reprinted 1972.

214. The Encyclopaedia of Philosophy, Vol. 2, The Macmillan and the Free Press, New-York, Collier-Macmillan Limited, London, 1967, Art "Empericism".

215. The Penguin companion to literature p. 4, Classical and Byzantine, Edited by D.R. Dudley, Penguin Books LTD, 1969.