

المنطق ومناهج البحث العلمي في العلوم الرياضية والطبيعية

الدكتور

عبدالمعطي محمد

استاذ الفلسفة والتاريخ
كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

دار المعرفة الجامعية
بمنارة سويف - الأزاريط
الإسكندرية

اهداءت ٢٠٠٤

الأستاذ / محمد نبيل
خبير حاسب الي- الإسكندرية

المنطق ومناهج البحث العلمى فى العلوم الرياضيه والطبيعه

دكتور
على عبد العطى محمد

الطبعه الثانيه
مزيده ومنقحه

الناشر
دار المعرفه الجامعيه
٤٠ شارع سوتر - الازاريطه
الاسكندريه

مقدمة

يتقسم المنطق إلى قسمين رئيسيين . منطق صوري ، ومنطق مادي . يقول جونسون ، إن المنطق يحاول تحليل ولقد الفكر ، وهذا التحليل قد يتعلق بالفكر نفسه أو بمبادئه وصوره ، وقد يتعلق بمضمون الفكر أو بمحتواه ، (1) ويقول كينز ، إن واحدا من الاسئلة الهامة المتصلة بالمنطق يتعلق بصورية المنطق وماديته هل المنطق صوري أمام مادي ؟ ذاتي أم موضوعي ؟ يتعلق بالفكر وتناسقه الذاتي أم يتعلق بالأشياء ؟ . ويقرر أنه من المعتاد أن نقول أن المنطق صوري يتم فقط بصور الفكر أي بطريقتنا في التفكير المتعمدة عن الموضوعات المشخصة التي تفكر فيها ، كما أنه من المعتاد أيضا أن نقول أن المنطق مادي من حيث أنه يشير إلى الموضوعات المختلفة التي تفكر فيها ، ثم يقرر كينز ، أن المنطق صوري من جهة ، ذلك أنه لا يتناول وقائع مادية ، كما أن الاستدلال فيه يكون له نمط معين أو صورة محددة ، كما أن الموضوعات الرئيسية في المنطق ليست إلا محاولة للكشف عن أكثر الأنماط أو الصور دقة والتي يمكن رد كل الاستدلالات إليها . ثم يعود كينز - ويبين أن المنطق مادي من حيث أنه يشجع فضولنا بواسطة ملا هذه الصور المنطقية بمادة موضوعية مستمدة من العالم الخارجي - ويخلص كينز - إلى أن المنطق صوري ومادي في الآن عينه ، (2) .

ويرى لاتا وما كيث ، أن الفكر يرتبط دائما بموضوع ، وأنه يكون متصلا

(1) Johnson : Logic. vol. 1 . p . 15

(2) Keynes : Formal logic . p. p 2 . 3

باستمرار بموضوعاته ، وأنه لا يوجد فكر مجرد الكلية ، (١) ومن هنا فالفكر ليس منفصلاً عن الموضوعات أو إطاراً مستقلاً عنه رغم أننا قد نستطيع أن نميز بين الفكر وبين موضوعاته ، ففي الطبيعيات نحن نفكر في المادة والطاقة ، وفي البيولوجيا نفكر في الحياة ، وفي علم النفس نفكر في العمليات العقلية والنفسية الداخلية ، وفكرنا يختلف من علم لآخر منهجاً وإطاراً بحسب اختلاف موضوعات هذه العلوم . ونفس الأمر ينطبق على المنطق ، فهو يبحث في الصور الفكرية الملائمة لموضوعاته ، ... يقول جيفوز ، إن الصورة هي تلك التي تبقى وتدوم بيناتغير وتبدل المادة التي تملأ بها ، (٢) وصور الفكر هي طريقتنا في التفكير بالنسبة إلى موضوعاته ، أما مادة الفكر فهي الموضوعات المختلفة التي نفكر فيها .

ولقد سمي منطقة بوررويال المنطق بأنه فن التفكير *The art of thinking* ويرى لاتا وماكيت خطأ تلك التسمية ، ومع ذلك يقران بأن للمنطق فائدة عملية ، ذلك أنها رأيا أن المنطق لا يعلمنا كيف نفكر ، كما أنه ليس آلة نكتشف بها الحقيقة ، فنحن نستطيع أن نفكر جيداً بدون دراسة للمنطق ، كأننا نستطيع أن نكتشف الحقيقة عن طريق الملاحظة والتجربة وليس عن طريق المنطق . ومع هذا فإن المنطق يعدنا باليقين والدقة وبالوضوح ، ويساعدنا على بيان المغالطات ونقاط الضعف في تفكيرنا واستدلالاتنا ، ويوجهنا إلى طلب البرهنة الصحيحة الصادقة .

وبديهي أن تلك التواضع العملية ذات النفع إنما تعود بنا إلى ماسبق أن

(1) Latta & Macbeath , The elements of logic . p 6

(2) Jevons : Elementary lessons in logic p' 5

قررناه ، وهو أن المنطق يتصل بالواقع المادى اتصاله بالصورة فهو سورى ومادى معا .

والواقع ، أن كل العلوم — وليس المنطق وحده — تبحث عن الصورة الخاصة بالظواهر المكونة لموضوعاتها ، تلك الصورة التي تبقى ثابتة رغم تغير ظواهرها ، (١) وهنا نستطيع أن نفهم معنى قول كينز بأن العلوم كلها صورية من حيث أنها مجرد الصور من الموضوعات ... وأن المنطق هو أكثر هذه العلوم تجريدا وتقسما وصورية ، (٢) ومعنى هذا أن كل العلوم تصنف بهاتين الصفتين : الصورية والمادية ، وأن العلوم لا تختلف بين بعضها البعض إلا في درجة الصورية ، وبعضها أكثر صورية من الآخر .

ولعل هذا هو ما عبر عنه بوزانكيت حين ذهب إلى أن المادة لا توجد بدون صورة ، وأن العلوم تتجه بأكملها إلى البحث عن تلك الصورة التي قلنا أنها ترتبط بالمادة ، ويخلص بوزانكيت إلى أن كل العلوم صورية وأن المنطق علم سورى وأن الهندسة علم سورى وحتى الفيزيقات علوم صورية ، فكل العلوم صورية ، لأنها تتعقب الخصائص والصور الكلية للأشياء .

إلا أن العلوم عند بوزانكيت تختلف في درجة الصورية ، فكل علم يعالج نوعا من الكيفيات التي تكون بمثابة صور ، ولكن صور هذه العلوم تكون مادة بالنسبة إلى المنطق ، ومن ثم يجوز لنا أن نقرر ، بأن المنطق أعلى العلوم صورية ، (٣) .

(1) Latta & Macbeath: The elements of logic p, 7

(2) Keynes: Formal logic p, 3

(3) Bosanquet, B: Logic or the morphology of Knowledge introduction, p.9

والواقع أن المنطق يصب اهتمامه على العمليات العقلية المجردة العليا ، وأن مادته تكون بمثابة صور العلوم المختلفة التي تكون البناء المبرق الكلى . فهو إذن في أعلى درجة من درجات الصورية ، الأمر الذي يجعلنا نقرر بأن الجانب الصورى فيه يظفى على الجانب المادى .

وإذا ماعدنا إلى واضع المنطق نفسه نستطلع رأيه ، لظهر لنا أن أرسطو قد نظر هذه النظرة المزدوجة إلى المنطق ، فالمنطق عنده صورى ومادى معا ؛ مع أنه غلب - خصوصا في تحليلاته الأولى - الناحية الأولى على الثانية .

لقد نظر أرسطو إلى التصورات على أنها متسلسلة في الذهن بطريقة معينة ، تخضع لقواعد عامة يسير عليها العقل ، وهو يربط بين هذه التصورات بغض النظر عما تشير إليه هذه التصورات من واقع خارجى خاضع للتجربة ؛ فهذه التصورات ترابط أولا مكونة القضايا الخلية منها والشرطية ، والقضايا الخلية لها صورة محددة هي صورة الموضوع - المحمول ، كما أن القضايا الشرطية تنقسم إلى قضايا شرطية متصلة وأخرى منفصلة ، ولكل من هذين النوعين صورته وقواعده العقلية العامة . . وإذا ما أقتلنا إلى ربط هذه القضايا فإننا نجد أنفسنا أمام القياس الأرسطى ، وهو يدوره له شروطه وقواعده وصوره ، وله قالب يصب فيه هو قالب المقدمتين والنتيجة .

وهذا هو ما يجعلنا نقرر بأن المنطق الأرسطى كان منطلقا صوريا إلى حد كبير ، لايعنى بتطابق الفكر مع الواقع بقدر ما يعنى بيان القواعد العامة التي يسير بمقتضاها الفكر وهو يربط التصورات في قضايا ثم يربط القضايا في أقيسة . ومع هذا فمن لا نستطيع أن نقرر بأن المنطق عند أرسطو كان صوريا خالصا ؛ إذ المنطق لى يكون صوريا بحتا يجب أن يعبر عن تمام اتفاق الفكر

مع ذاته Consistency ، و لكي يكون الفكر متفقا مع ذاته يجب أن يخضع بالضرورة لقانون عدم التناقض Law of non-contradiction بنقض النظر عن مضمون التصورات أو التصديقات ومحتواهما المادى . بمعنى آخر إن على العقل أن يهتم فقط بارتباطات التصورات والتصديقات من الناحية الذهنية الصرفة بنقض النظر عن كل تجرمة ، وأن يراعى عدم الوقوع فى التناقض .

هذه الناحية الصورية الصرفة وإن كانت بغية أرسطو فى تحليلاته الأولى ، إلا أنه فى تحليلاته الثانية يتحدث بكل وضوح عما يسمى الآن بمناهج البحث فى العلوم ، أو بمعنى آخر ، يتحدث عن الاستدلال من حيث انطباقه على موضوع العلم ، (١) وانطباق الاستدلال على موضوعات العلم إنما يرجع بنا إلى المنطق المادى الذى يهتم بانطباق الفكر مع الواقع .

ونخلص من هذا إلى أن المنطق الأرسطى كان مزيجا من الصورية والمادية ، وإن غلبت عليه الناحية الصورية . والواقع أن شراح أرسطو لم يهتموا بالناحية المادية من المنطق الأرسطى وإنما صبروا كل اهتمامهم على الناحية الصورية الصرفة من هذا المنطق .

وتحت تأثير الشراح ، وبخاصة شراح العصور الوسطى ، فهم المنطق الأرسطى على أنه منطق صورى بحث لامادة له . وأنه منطق شكلى صرف ، يقول تريكو : « إن العصور الوسطى كانت بمثابة العهد الذهبى للمنطق الأرسطى الشكلى بأقصى معانى الشكلية (٢) . ومن هنا بدأت صيحات عصر النهضة تطالب بالقضاء على هذا

(1) O,Hamelin :Le systeme d,Aristote p. 95

(2) Tricot : Traite de logique d. 34

المنطق الشكلى المقيم الذى لا يرتبطنا بالواقع ، وبلغت هذه الثورة أوجها عند ديكارت وبيكون وجاليليو .

ورأى أنصار هذا الاتجاه أن الفكر الصورى غير قادر على اكتشاف الحقائق وأنها يجب أن تنتج إلى الرياضة والتصورات الخاصة بالعدد والمقدار عند ديكارت وإلى الفكر الواقعى القائم على التجربة والاستقراء عند بيكون وجاليليو .

وكان لا بد أن يقوم منطق جديد فى مقابل المنطق الأرسطى؛ منطلق يقوم على الاستقراء ، ويعتمد على الملاحظة والتجربة لأمور واقعية نصل منها إلى القوانين ومن هنا أدخل منهج جديد هو المنهج الاستقرائى ، ومنطلق جديد هو المنطق المادى الاستقرائى .

ومن جهة ثانية ، فقد بدأ علماء الرياضيات أن طريقة البرهنة بالخطوات الرياضية هى الطريقة الأدق والمثلئ ، وهى الطريقة التى تتبع نسقا استنباطيا **Deductive system** وتعتمد على المنهج الاستنباطى . ولقد نادى أصحاب الرياضيات وعلى رأسهم ديكارت باتباع هذا المنهج بدلا من المنهج القياسى المقيم الذى سار عليه أرسطو والمدرسيون ، الطائفة الأولى إذن وعلى رأسها بيكون وجاليليو رأت أن المنطق القديم فى حاجة إلى تجديد من حيث ضرورة إدخال مناهج جديدة فى البحث عن الحقيقة تعتمد على الملاحظة والتجربة والاستقراء . أما الطائفة الثانية وعلى رأسها ديكارت فقد رأت أن المنطق القديم فى حاجة إلى اصلاح وتطوير من حيث تعديل نظرياته وضرورة تكيمها ليسهل تطبيق المنهج الرياضى عليها .

وهكذا بدأت العلوم الطبيعية فى إيجاد منطق جديد يختلف كل الاختلاف عن المنطق الشكلى القديم ، ورأت أن دعامة هذا المنطق هو الواقع المادى التجريبي

وأن منهجه هو الاستقراء الناقص وليس الاستقراء التام ، إذ أن هذا الاستقراء الناقص هو السبيل الوحيد لتقديم العلوم. ويلاحظ لـ Leibniz أن هذا النوع الجديد من المنطق يعتمد على الحقائق والمعارف العرضية الممكنة ويقوم على مبدأ السبب الكافي Law of sufficient reason في حين أن للمنطق القديم الذي تطور تحت تأثير إدخال الرياضيات عليه يعتمد على الحقائق الضرورية التي تقوم على مبدأ عدم التناقض . يقول لـ Leibniz في موفادولو جيتيه ، إن استدلالنا تقوم على مبدأين عظيمين : أولهما مبدأ عدم التناقض . وبفضل هذا المبدأ نحن نحكم على تناقضنا الذاتي بأنه زائف وبتقيض ما هو زائف أو ما هو ضده بأنه حقيق ، والمبدأ الثاني هو مبدأ السبب الكافي ، وبفضل هذا المبدأ نحن نعتبر بأنه لا يمكن أن يقال عن واقعة ما أنها صحيحة أو موجودة ، أو عن قضية أنها صادقة إذا لم تكن حاصلة على سبب كاف يوضح السبب الذي من أجله جاءت على هذا النحو وليس غير ذلك ... (١) .

وبعبارة أخرى فقد أدى الهجوم على المنطق الشكلي القديم إلى قيام منهجين منهج استنباطي رياضي ، ومنهج استقرائي أو تجسيمي يقوم على الملاحظة والتجربة والاستقراء .

والكتاب الذي تقدمه اليوم يعرض لهذين الجانبين ، ولهذين المنهجين . مع بيان أن المنهج الاستنباطي المتمثل اليوم في المنطق الرياضي قد قام إبتداء من تطوير المنطق الصوري من صوري قديم إلى رياضي حديث ، وأن المنهج الاستقرائي الذي يتصل بما يسمى بالمنطق المادي كانت إرهاباته موجودة في المنطق القديم ، وأنه نتج عن تطوير تلك الإرهابات من جهة ، وعن الهجوم

(1) Leibniz ، La Monadologie ، Para 31-32

الضعيف على المنطق الشكلى من جهة ثانية ، بغية إجابة متطلبات التطورات العلمية .

ولهذا كله جاء تقسيم هذا الكتاب ، فهو ينقسم إلى باب أول نتعرض فيه للمنطق الصورى من كافة جوانبه . ثم نخرج من هذا الباب بخيطين : الخيط الأول يتجه إلى المنهج الاستنباطى فى العلوم الرياضية . وهذا هو موضوع الباب الثانى ، أما الخيط الثانى فيتجه إلى المنهج الاستقرائى فى العلوم الطبيعية . وهذا هو موضوع الباب الثالث والأخير من هذا الكتاب.

آمل أن يؤدى هذا الكتاب إلى الخير المرجو منه والله ولى التوفيق .

دكتور / على عبد المعطى محمد

محتويات الكتاب

الموضوع	صفحة
مقدمة	٣

الباب الأول

النطق

الفصل الأول : تعريف المنطق	١٩
الفصل الثاني : هل المنطق علم أم فن	٢٧
الفصل الثالث : قوانين الفكر الأساسية	٢٧
الفصل الرابع : صلة المنطق بالعلوم الإنسانية	٤٢
الفصل الخامس : أقسام المنطق الصوري	٥٥
الفصل السادس : مباحث المنطق الصوري - A - مباحث التصورات ..	٦٢
١ - المفرد والمركب	٦٣
٢ - الكلى والجزئى وإسم العلم والإسم الجمعى	٦٧
٣ - إسم الذات وإسم المعنى	٧٢
٤ - الإسم الثابت والإسم المتغى والإسم العدمى	٧٦
٥ - تقابل الحدود	٨٠
٦ - المقنوم والمصدق	٨٥
أ - معنى المقنوم والمصدق	٨٦

الموضوع	صفحة
ب - ماله مفهوم وما ليس له مفهوم من الأسماء	٨٨
ج - أقسام المفهوم	٨٩
د - العلاقة بين المفهوم والمصدق	٩١
٧ - المقولات والمحمولات والكليات الخمس	٩٣
٨ - التعريف والتصنيف	١٠١
أ - وسائل التعريف أو أنواعه	١٠٢
ب - قواعد التعريف أو شروطه	١٠٣
ج - اللامعرفات	١٠٤
د - القسمة والتصنيف	١٠٥
هـ - القسمة الثنائية	١٠٨
و - علاقة القسمة المنطقية بالتعريف	١٠٨
ز - التصنيف	١٠٩
الفصل السابع : مباحث المنطق الصوري - B - مبحث القضايا أو	
الأحكام	١١٣
أ - بين القضية والحكم	١١٣
ب - أنواع الأحكام والقضايا	١٢٣
ج - تقابل القضايا	١٢٢
د - الاستدلال المباشر	١٢٨
الفصل الثامن : مباحث المنطق الصوري - C - مبحث القياس	
	١٥١

الموضوع	صفحة
أ - القياس : تعريفه وأنواعه وقواعده وأشكاله وضروب	
القياس الخلى	١٥١
ب - رد القياس الخلى	١٥٩

الباب الثانى

المنهج الاستنباطى فى العلوم الرياضية

تقديم	١٦٧
الفصل الأول : الصلة بين المنطق والرياضة	١٦٩
١ - مذهب التشابه الظاهرى	١٦٩
٢ - مذهب جبر المنطق	١٧٢
٣ - المذهب اللوجستيقى	١٧٨
٤ - المذهب الأكسيوماتىكى	١٨١
٥ - المذهب الحدسى	١٨٥

الفصل الثانى : الإلتصال من المنطق الصورى إلى المنطق

الرياضى	١٩١
١ - أرسطو	١٩١
٢ - الرواليون	١٩٦
٣ - ديكارت	٢٠٠
٤ - ليبنتز	٢٠٢

٢٠٦	...	...	...	...	٥ - وليم هاملتون
٢٠٧	...	...	...	...	٦ - دي مورجان
٢٠٨	...	...	...	...	٧ - جورج بول
٢١٦	...	...	...	...	٨ - بي-انو
٢٢٧	...	...	...	...	٩ - فرينج والإتجاه اللوجستيقي
٢٢٥	...	...	...	...	١٠ - رسل
٢٨٩	...	...	...	...	الفصل الثالث : المنهج الاستنباطي
٢٨٩	...	...	...	...	أ - نظره تاريخية
٢٩٦	...	...	...	...	ب - وصف المنهج
٣٠٧	...	...	...	...	ج - مبع البديهيات
٢١١	...	...	...	...	د - شروط النسق الإستنباطي
٢٢٥	...	...	...	...	هـ - مميزات النسق الإستنباطي

الباب الثالث

المنهج الاستقرائي في العلوم الطبيعية

٢٢٢	...	...	...	...	الفصل الأول : أنواع الاستقراء
٢٢٣	...	...	...	...	١ - معنى الكلمة
٢٢٧	...	...	...	...	٢ - لقد الإستقراء الحدسي ..
٢٢٨	...	...	...	...	٣ - لقد الاستقراء التام
٢٤٢	...	...	...	...	٤ - لقد الاستقراء الذي تنتقل فيه من الخاص للخاص
٢٤٢	...	...	...	...	٥ - لقد الاستقراء المرتبط بالماض وحده

الموضوع	الصفحة
٦ - الاستقراء العلى	٢٤٥
٧ - التعميمات الطبيعية	٢٤٨
٨ - تأثير الناحية الاصطلاحية	٢٥٢
٩ - تبرير التعميمات العلية	٢٥٨
١٠ - اكتشاف وبرهنة القضايا الصامة	٢٦٠
١١ - العلاقة بين الاستقراء والاستنباط	٢٦٢
الفصل الثانى : خطوات المنهج الاستقرائى (مرحلة البحث)	٢٧١ ...
تقديم	٢٧١
أ - الملاحظة	٢٧٤
١ - التمييز بين الملاحظة المادية والملاحظة العلية	٢٧٨
٢ - التمييز بين المشاهدة البسيطة والمشاهدة بواسطة الآلات	٢٧٩
٣ - التمييز بين المشاهدة الكيفية والمشاهدة الكمية	٢٨٠
ب - التجربة	٢٨٢
١ - معنى التجربة وأنواعها	٢٨٢
٢ - أهميتها بالنسبة إلى الملاحظة	٢٨٦
ج - أسباب الخطأ فى الملاحظة والتجربة	٢٨٨
د - شروط الملاحظة والتجربة	٢٩٠
الفصل الثالث : خطوات المنهج الاستقرائى (مرحلة الكشف)	٢٩٢ ...
١ - الفحص وارتباطه بالملاحظة والتجربة	٢٩٢
٢ - الخيال والفرض	٢٩٧

الموضوع	صفحة
٢ - الجانب السيكولوجي للفرض	٢٩٨
٤ - مراحل الفكر المبدع	٢٩٩
٥ - الهجوم على الفروض	٤٠١
٦ - متطلبات الفرض العلمي الصحيح	٤٠٢
٧ - وظيفة الفروض العلمية	٤٠٦
٨ - الفروض العملية	٤٠٨
٩ - الفروض الفلسفية	٤٠٩
الفصل الرابع : خطوات المنهج الاستقرائي (مرحلة البرهان)	٤١١
أ - تقديم	٤١١
ب - قوائم يكون الاستقرائية	٤١٤
ج - ملاحظات على طرق حل الاستقرائية	٤١٦
١ - طريقة الاتفاق	٤١٨
٢ - طريقة الاختلاف	٤٢١
٣ - طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف	٤٢٣
٤ - طريقة التغير النسبي	٤٢٥
٥ - طريقة البواقي	٤٢٦
الفصل الخامس : السبب والقانون	٤٢٩
١ - تطور فكرة العلية	٤٢٩
٢ - تطور فكرة القانون	٤٣١
ثبت بأمر المراجع الأجنبية	٤٣٥

الباب الأول

المنطق

الفصل الأول : تعريفات المنطق .

الفصل الثاني : هل المنطق علم أم فن ؟

الفصل الثالث : قوانين الفكر الأساسية .

الفصل الرابع : صلة المنطق بالعلوم الإنسانية :

الفصل الخامس : أقسام المنطق الصوري .

الفصل السادس : مباحث المنطق الصوري : A - مبحث التصورات .

الفصل السابع : مباحث المنطق الصوري : B - مبحث القضايا أو الأحكام

الفصل الثامن : مباحث المنطق الصوري : C - مبحث القياس .

الفصل الأول

تعريف المنطق

تشير كلمة المنطق من ناحية الاشتقاق اللغوي إلى الكلام أو النطق ، كما تشير من ناحية أخرى - إذا ابتعدنا عن الأصل اللغوي واقربنا من الكلمة اليونانية *logos* - إلى العقل أو الفكر أو البرهان .

وقد جذب المترجمون العرب ، ترجمة اللفظ اليوناني بإرجاعه إلى الاشتقاق اللغوي فدأوا بالمنطق على الكلام أو النطق . ولكن الفلاسفة العرب - لكي يفتروا من المعنى الثاني لكلمة منطق - ميزوا بين نوعين من النطق : نطق ظاهري وآخر باطني ، الأول يشير إلى الكلام أو التحدث ، والثاني يشير إلى المعقولات ومحاولة إدراكها . يقول الجرجاني : النطق يطلق على الظاهري وهو التكلم ، وعلى الباطني وهو إدراك المعقولات ، وهذا الفن (المنطق) يقوى الأول ، ويملك بالثاني مسلك السداد ، فهكذا الفن يتقوى ويظهر كلا معنى النطق للنفس الإنسانية المسماة بالناطق ، فاشتق له اسم المنطق (١) .

وقد أشار لاتا وما كيث في كتابهما عناصر المنطق إلى شيء قريب من هذا ، فقد ذهبا إلى أن المنطق يشير من الناحية الإشتقاقية إلى أنه علم اللوغوس *science of logos* أي علم اللغة العقلية ، أو الحوار العقل أو علم الكلام المعبر عن الفكر (٢) .

لكن لما كانت اللغة تشير إلى أكثر مما تعبر عنه ، وأن هذا يتضح حينما نميز بين الحدود المنطقية *Logical terms* وبين الأسماء *names* ، أو حينما

(١) الجرجاني شروح التسمية ص ١٧٧ ، ١٧٨

2. Latte & Macbeath : The elements of Logic p. I.

يميز بين القضايا المنطقية Logical proposition وبين العبارات ، فإنه يلزم أن نبتعد عن هذا المعنى الاشتقاقي لكي نصل إلى المعنى الاصطلاحي لكلمة المنطق ، وهو أنه علم الفكر ، أو العلم الذي يهدف إلى الكشف عن المبادئ العقلية ، التي يقوم عليها تفكيرنا .

ونحن لانعرف على وجه الدقة أول من استخدم كلمة المنطق ، ولا أول عصر أطلقت فيه ، ولكن برانتيل (١) يضع أمامنا افتراضا مؤداه أنه ربما تكون هذه الكلمة من وضع شراح أرسطو . أما السبب الذي أدى بهؤلاء الشراح إلى وضع هذه الكلمة ، فهو لكي يقابلوا بين أوجانون أرسطو وبين كلمة الجدل Dialectic عند الرواقيين . وقد استعمل كلمة المنطق شيشرون في كتابه De Finibus ، وأصبحت شائعة في عصر الاسكندر الأفروديسي وجالينوس في القرن الثاني الميلادي (٢)

والمنطق هو العلم الذي يبحث في صحيح الفكر وفساده ، وهو الذي يضع القوانين التي تعصم الذهن من الوقوع في الخطأ في الأحكام ، فموضوعه هو الفكر الإنساني من ناحية خاصة ، هي ناحية صحته وفساده ، ويتم له ذلك عن طريق البحث في القوانين العقلية العامة التي يتبعها العقل الإنساني في تفكيره . فإما كان من التفكير موافقا لهذه القوانين كان صحيحا ، وما كان مخالفا لها كان فاسدا ، فالمنطق إذن ناحيتان :-

الأولى : البحث في الفكر الإنساني بقصد الاحتذاء إلى قوانينه ، ومعرفة الشروط التي يتوقف عليها الصحيح منه ، وهو من هذه الناحية علم من العلوم له موضوع خاص وغرض معين ومنهج محدد .

(١) برانتيل pranti : كتاب تاريخ المنطق في الغرب من ٥٣٥ ، ٥٣٦ .
2 - Lalande; Vocabulaire technique et critique de la philosophie,

الثاني : تطابق هذه القوانين على أنواع الفكر المختلفة لمعرفة الصواب منها والخطأ . وهو من هذه الناحية فن من الفنون أو صناعة كما يسميه منطقة العرب . وإذا كان المنطق علما فهل هو علم نظري يبحث في صورة الأحكام وقوانينها أم أنه علم عملي أو معياري ؟ وإذا كان فنا فهل يرتبط بالمنطق المادى وحده دون المنطق الصورى ، هذا هو ما سنحاول الكشف عنه خلال عرضنا لتعريفات المنطق وأقسامه وقوانينه وصلته بالعلوم الإنسانية ، والأبحاث التى ينقسم إليها .

تعريفات المنطق :

لقد تعددت التعريفات حول المنطق ، واختلفت الآراء فيه . ومن الصعوبة البالغة تحديد تعريف واحد له . إلا أننا يمكن أن نحصر تعريفات المنطق فى أربعة اتجاهات رئيسية ، أو دمج المتوافق منها فى نوع واحد بحيث نحصل فى النهاية على تعريفات أربعة هى :

١- عرف بعض الفلاسفة والمناطق المنطق تعريفا عمليا ، فقالوا بأنه آلة أو صناعة وهم يقصدون بذلك أنه لا يقصد لذاته وإنما يمكن أن نستفيد منه عمليا عند تطبيق قواعده وشروطه على الأحكام والاستدلالات الموجودة فى العلوم . ومن هنا فقد وصفوا المنطق بأنه من علوم الوسائل لا الغايات ، بمعنى أنه وسيلة فقط توصلنا إلى أغراض عملية فى العلوم التى نتدارسها ومن بين هؤلاء ابن سينا الذى عرف المنطق بأنه آلة تعصم الذهن من الزلل . يقول ابن سينا والعالم الذى يطلب ليكون آلة ، قد جرت المادة فى هذه البلدان أن يسمى علم (المنطق) ، (١) ويذهب السامى إلى أن المنطق « قانون صناعى عاصم للذهن من الزلل ، مميز لصواب الرأى عن الخطأ » . (٢) كما يرى منطقة

(١) ابن سينا : منطق المشركين ص ٥

(٢) السامى : البصائر التصيرية ص ١ .

بور رويال (Rort Royal) أن المنطق فن من الفنون ، أو أنه فن التفكير
Art of thinking يمارس قوانينه على سائر الأحكام الموجودة في
سائر العلوم .

ونحن لا نقبل أن يسكون المنطق آلة أو فنا أو صناعة ، إذ أن العلوم ،
وخصوصا المنطق ، لها أساس نظري ، ثم قد يأتي التطبيق بعد ذلك أو قد
لا يأتي .

(٢) وهناك فلاسفة ومناطقه آخرون ، عرفوا المنطق بأنه صناعة وعلم نظري
معا وفي نفس الوقت . ومنهم جوبلو الذي يقرر ، بأن العلوم كلها - بما فيها
المنطق - نظرية وتطبيقية معا ،^(١) ويرى هو يتلى أن المنطق علم وفن التفكير
الصحيح . وواضح أن اجتماع الفكرتين هما فكرة صناعة وفكرة علم نظري يتضمن
تناقضا ، لأن العلم النظري يتجه بأكمله إلى معرفة الحقيقة بغض النظر عن نفعها ،
وإنما يحى التطبيق إن أمكن عند المهندسين والكيميائيين وغيرهم كما أن هناك
الكثير من الحقائق الرياضية مثلا لا يعرف له أى تطبيق وذلك مثل الأعداد الخيالية
التي ظل الرياضيون يتربون من استعمالها والاستفادة منها زمنا طويلا ونحن نجد
أيضا اكتشافات في علم الطبيعة لا نجد لها تطبيقا ، وذلك مثلا اكتشاف مرتز
الموجات الكهرومغناطيسية ، ولما سئل عن فائدتها ، أجاب أنه لا يعلم شيئا
عنها إلا أنها موجودة ، ولكن بمسدد سنوات انضح أنه يمكن استغلالها في
الرسائل البرقية . وإذن فهناك حقائق علمية بغض النظر عن التطبيق ، ولا يصح
في تصور علم من العلوم أن نجتمع بين كونه صناعة وبين كونه علما نظريا في آن
واحد ، فهذا تناقض .

1. Goblot : Traité de logique p. 1

٣) فلاسفة ومناطقة آخرون يذهبوا إلى أن المنطق علم معياري normative وهم يقصدون بكلمة معياري أن قوانين المنطق تصبح بالنسبة للمفكر كعايير ثابتة يجب أو ينبغي أن يرقى إليها كل تفكير صحيح . ونحن نجد هذه الفكرة عند الغزالي الذي سعى كتابه في المنطق معيار العلوم، وسعى كتابه في الأخلاق ميزان العمل ويقول الغزالي أن المنطق هو القانون الذي يميز صحيح الحد عن غيره ، فيستفيد العلم اليقيني عما ليس يقينياً وكأنه الميزان أو المعيار للعلوم كلها ، (١) ولعل فنت هو الذي أثار هذه المسألة في العصر الحديث حين ميز بين العلم النظري والعلم المعياري ، وحين ذهب إلى أن المنطق والجمال والأخلاق علوم معيارية ترتبط بقيم ثلاث هي الحق والجمال والخير على التوالي .

وهذه النظرة هي أقل النظرات قبولا لأنها جمعت بين كون المنطق علماً وبين كونه معيارياً ، وهذا تناقض . يقال أنه لا يوجد علم معياري ولقد أصبح هذا الرأي شامخاً منذ ظهور كتاب ليفي برييل المسمر ، علم العادات الأخلاقية ، وهو كتاب في الأخلاق ، إلا أنه يمكن أن ينسحب ما فيه على المنطق أيضاً ، ذلك لأن الأخلاق كما تصورهما الفلاسفة إنما تفرض علينا مثلاً علياً أو معايير يجب أن يرقى إليها السلوك الإنساني ، إذا أريد به أن يكون خلقياً . وهذا ما لم يسمح لها بأن تقوم كعلم طوال تاريخ الأخلاق ، وهي لكي تصبح علماً كغيرها من العلوم الاجتماعية يجب ألا تكون معيارية . ويمكن الإشارة إلى آراء ليفي برييل في هذا الصدد على النحو التالي :

قضايها العلم تستمد من الواقع ، وتعتبر عما هو كائن ، بصيغته المتضارع عادة ، كأن تقول مثلاً الحديد يتمدد بالحرارة ، واضح المنطق أرسطر ، ،

(١) الغزالي : مقاصد الفلاسفة ص ٣ .

والأرض تدور حول الشمس ، فهذا هو ما يسمى بالأحكام التقريرية ، وإذا كان الأمر كذلك أى إذا كان العلم يعبر عما هو كائن فقط ، فن التناقض تصور علم بمعنى كلمة العلم هذه تكون قضاياها غير مستمدة من الواقع ، وإنما تعبر عما يجب أن يكون عليه الواقع ، وهذا يتأتى بالطبع من صيغة لوجوب كأن تقول مثلاً ، يجب أن يتمدد الحديد بالحرارة ، فمثل هذا الحكم وغيره هو الذى تقوم عليه العلوم المعيارية كالأخلاق والجمال والمنطق ، وهى علوم يتصورها الفلاسفة على أنها تفرض علينا واجبات ، وتسن معايير يقاس عليها القواعد أو القوانين الخلقية والجمالية والمنطقية .

إلا أن الأخلاق وغيرها إذا أرادت أن تكون علماً بكل معانى الكلمة فلا بد من ابتعادها عن فكرة المعيارية هذه أى لا بد أن تكفى بأن تلتصق بالواقع وتدرس السلوك الإنسانى كما هو حادث فى المجتمعات ، وتستنبط منه القوانين الخلقية وتلزم الناس بها .

هذا النقد الذى وجهه ليفى بريل للتصور المعيارى للأخلاق يمكن أن يوجه للمنطق ، فهو إذا أراد أن يقوم كعلم حقيقى يجب ألا تتصوره معيارياً ولا مبرراً عن أحكام معيارية ، لأنه حينئذ سيصبح متناقضاً مع كونه علماً .

والواقع أن المنطق فى صورته الحاضرة ، أصبح تماماً كالرياضة استنباطاً صرفاً خالياً من كل إشارة معيارية . ولذلك فإن النقد الذى وجهه ليفى بريل للأخلاق يمكن أن يلسحب أيضاً على المنطق فلا نعرفه بأنه علم معيارى .

(٤) بقى تعريف أخير للمنطق وهو أنه علم نظرى ، وهذا التعريف يعتبر من السبب التعريفات للمنطق الصورى والمنطق الرمضى على حد سواء فيذهب

جيفونز إلى أن المنطق هو علم قوانين الفكر، (١) كما يرى كينز أن المنطق هو العلم الذي يستقصى المبادئ العامة للفكر الصحيح، (٢) ويرى بهاملتون أن المنطق هو علم قوانين الفكر كالفكر، (٣). ويذهب هيغل إلى أن المنطق هو علم الفكرة المحضة، وهي محضة، لأنها تكون في وسط مجرد من التفكير، (٤)، كذلك يذهب بوزانكيت إلى أن المنطق هو علم سورى وأن العلوم كلها صورية، (٥) كما ذهب سوزان استنج إلى أن المنطق هو علم قوانين الفكر الضرورية، (٦). كذلك عرف كثير من المناطقة المنطق بأنه علم نظري أيضا منهم بول Bool وجولسون Johnson وجوزيف Joseph وجون استيوارت مل J. S. Mill وولاس وهرادلي وجويكم.

ومن هذه التعريفات كلها يتضح أن المنطق علم نظري له موضوعه الخاص به أو هو علم قوانين الفكر، أو هو العلم الذي يحاول الكشف عن مبادئ الفكر الإنساني.

1. Jevons • Elementary Lessons of logic. Ch 1.

2. Keynes : Formal logic p. 1.

3. Hamilton : Lectures in logic. first lecture.

4. Wallace • The logic of Hegel. p. 30

5. Besanquet ; Logic or the morphology of Knowledge.

Book 1. Ch. 1. p. 21.

6. Stebbing : A modern introduction to logic. p. 2

الفصل الثاني

هل المنطق علم أم فن

هل يمكن اعتبار المنطق علما من العلوم التي تهدف إلى الكشف عن الحقيقة لذاتها بغض النظر عن فائدتها العملية ؟ أم أنه مجرد فن من الفنون يهتم بالتطبيقات وبيان المناهج العملية المؤدية إلى المنفعة والفائدة ؟ أم أنه علم وفن في آن واحد ؟

لقد تباينت ردود المناطقة على هذا السؤال، فمنهم من ذهب إلى أن المنطق علم يعبر عن مجموعة من النظريات والقوانين والقواعد التي توجد في الذهن بغض النظر عن التطبيق عليها وعن الفائدة التي يمكن أن تستخرج من هذا التطبيق ، ومنهم من رأى أن المنطق فن أو صناعة يهتم بالتطبيق وبالفائدة وبالعمل . ومنهم من رأى أن المنطق علم وفن معا لأنه يكشف عن الحقائق النظرية ثم يحاول تطبيقها وبعبارة أخرى فإذا كان المنطق سوريا كان علما ، وإذا كان ماديا كان فنا ، وإذا كان سوريا وماديا معا كان علما وفنا .

ولعل أول من أثار هذه المشكلة على هذا النحو هو كاسيودور Cassiodore (المتوفى عام ٥٧٠ م) ولكن جذور المشكلة - مع ذلك - ترجع إلى عدة قرون قبل كاسيودور وتمتد في التراجع إلى أرسطو نفسه واطع المنطق .

فلقد تعارف شراح أرسطو مثل الاسكندر الأفروديسي وأمبيوس وسـ بليقيوس وفيلبون على تقسيم الفلسفة الأرسطية إلى قسمين :

(١) قسم نظري غايته الوصول إلى الحقيقة لذاتها دون نظر إلى أي منفعة عملية

(٢) علم عملي يستهدف أصلا المنفعة العملية .
ومع ذلك فنحن نجد في كثير من المؤلفات الأرسطية (١) وفي مواضع متفرقة من هذه المؤلفات أن أرسطو يميز بين ثلاثة مجموعات من العلوم هي :-

(١) العلوم النظرية التي تهدف إلى طلب الحقيقة لذاتها .

(٢) العلوم العملية وغايتها المنفعة .

(٣) العلوم الشعرية التي تتناول الإنتاج الفني وخصائصه .

وتنقسم العلوم النظرية إلى علوم ثلاثة هي علم الطبيعة ، وعلم الرياضة ، وعلم ما بعد الطبيعة ، كما تنقسم العلوم العملية إلى ثلاثة علوم هي علم السياسة وعلم الأخلاق وعلم تدبير المنزل .

وإذا نظرنا في التقسيم الأول أو الثاني فإننا لانجد المنطق بين هذين التقسيمين ، ومن هنا لاحظ المشاؤون الذين أتوا بعد أرسطو أنه لا يوجد مكان للمنطق في تقسيمه للعلوم ، واستتجوا أن المنطق ليس جزءا من الفلسفة وليس طمنا من علومها . ولذلك اعتبروا المنطق على أنه مقدمة وتوطئة ومدخل للفكر لا غنى عنه أو اعتبروه آلة للعلم أو «أورجانون» أو علما آليا . حقا لقد أطلق أرسطو على المنطق اسم العلم التحليلي ، وأطلق عليه أيضا العلم الآلي ولكن النظر في تقسيماته يجعلنا نقرر بكل وضوح أن المنطق ليس على الإطلاق جزءا من الفلسفة ، أو علما من علومها .

(١) أنظر كتاب الجدل - الكتاب الثالث - الفصل الثالث ف ١٤٥ - وأيضا الكتاب الثامن الفصل الأول ف ١٥٧ - كتاب الأخلاق النيقوماخية - الكتاب الثالث الفصل الثاني ف ١١٣٩ - كتاب الليتائيريقا - الكتاب الأول - الفصل الأول الفصل السابع .

أما الأبيقورية ، فلقد اعتبرت المنطق علماً وأسسته العلم القانوني . والفلسفة الأبيقورية تنقسم إلى ثلاث أقسام رئيسية هي المنطق أو العلم القانوني وعلم الطبيعة وعلم الأخلاق . كذلك اعتبرت الرواقية المنطق علماً ، إذ تنقسم الفلسفة الرواقية بدورها إلى أقسام ثلاثة هي : علم المنطق ، وعلم الطبيعة ، وعلم الأخلاق ، ولقد اعتبر الرواقيون العالم الخارجي بما فيه من جزئيات مادية أساساً ولباب المنطق .

ولا يقبل الرواقيون مبعك التصورات ولا مبعك القضايا ولا مبعك القياس الأرسطي ، لاحتواء هذه المباحث على الحدود الكلية بل نادوا بانحياز جزئي وإسمي مشخص . فكان منطق الرواقين مخالفاً أشد الاختلاف للمنطق الأرسطاطاليسي وما يهمننا الآن فيما يتعلق بتقطينا قيد البحث أن المنطق الرواقي أصبح علماً من العلوم موضوعه الجزئيات المادية المشخصة (١)

وحينما انتقل التراث الفلسفي اليوناني إلى العالم الإسلامي ، انتقلت مشكلة طبيعة المنطق وهل هو علم أو فن إليه ، وكثرت الآراء حول هذه الطبيعة ، فمنهم من عرض للمشكلة كما هي دون تحديد موقف ؛ ومنهم الخوارزمي والتهانوي يقول الخوارزمي : « إن بعض الفلاسفة جعل المنطق جزءاً ثالثاً غير هذين (يقصد الجزئ، النظري والجزء العملي) ومنهم من جعله جزءاً ثالثاً من أجزاء العلم النظري ، ومنهم من جعله آلة للفلسفة ، ومنهم من جعله جزءاً منها وآلة لها » (٢) كما يذهب التهانوي إلى شيء قريب من هذا حين يقول « إعلم أنهم اختلفوا في أن المنطق من العلم أم لا ، ومنهم من قرر أن المنطق علم وفن فذهب الفارابي في بعض مؤلفاته إلى أن المنطق جزء من الفلسفة أو علم من العلوم ويذهب في

1. Brochard: Etudes de philosophie ancienne et moderne. 37.

(٢) الخوارزمي : مفاتيح العلوم ص ٧٩ .

بعض مؤلفاته الأخرى إلى أنه آلة للفلسفة وبالمثل إخوان الصفا فهم تارة
يقسمون العلوم الفلسفية إلى أربعة هي الرياضيات والمنطقيات والطبيعات
والإلهيات ومن ثم يصبح المنطق علما وتارة أخرى يقررون أن المنطق هو
«آلة أو أداة الفيلسوف» (١) كذلك يتجه ابن سينا نفس هذا الاتجاه فيقول
«والعلم الذي يطلب ليكون آلة قد جرت العادة في هذه البلدان أن يسمى
(علم المنطق) ولعل له عند قوم آخرين إسما آخر لكننا نؤثر أن نسميه الآن
بهذا الاسم المشهور» (٢) ، ومنهم من قرر أن المنطق صناعة أو آلة يقول
المرجاني « المنطق آلة قانونية تصمم مراعاتها الذهن من الخطأ في الفكر ، فهو
«علم عملي آلي كما أن الحكمة علم نظري آلي» (٣).

وفي العصور الوسطى المسيحية - يقرر تريكو - انتهى الرأي الابيقوري
والرواقى من أن المنطق يعتبر علما نظريا ، فذهب القديس توما الإكوييني ومن
سار على نهجه من الفلاسفة المسيحيين المتأثرين بأرسطو إلى أن المنطق فن ،
بينما جمع القسم الآخر من الفلاسفة المسيحيين الذي تأثروا بأفلاطون أو
الأفلاطونية المحدثة أو تأثروا بأفلاطون وأرسطو مما - جمعوا - الفن إلى العلم
فاعتبروا المنطق علما وفنا في نفس الوقت (٤).

. . .

(١) التهانوى : كشف اصطلاحات الفنون ص ٣٨ .

(٢) ابن سينا : منطق الشرقيين ص ٥ .

(٣) المرجاني . التعريفات (مادة للنطق) .

وفي المصور الحديثة نجد أرنولد Arnauld ونيقول (١) Nicole صاحبى منطق بور رويال يذهبان إلى أن المنطق فن ، ويعنوان كتابهما في المنطق باسم « المنطق أو فن التفكير Art of Thinking » ولقد ذهبا إلى أن فائدة المنطق هي اكتشاف الخطأ في الحجج المعقدة ، وتوجيهنا إلى التفكير السليم . كذلك اعتبر ديكارت المنطق على أنه فن من الفنون، وكتب كتابين هما « القواعد لهداية العقل » و « المقال عن المنهج وهداية العقل إلى الصواب » يظهر من عنوانهما تحديده للمنطق باعتباره فنا. كذلك ساراسييفوزا على نفس المنوال ووضع كتابه «إصلاح العقل» الذي اعتبر فيه المنطق كفن من الفنون .

ولقد أراد هوبتل (١٨٧٧ - ١٨٦٢) أن يضيئ شقة الخلاف التي اتتبت هذه المشكلة خلال تاريخها الطويل ، فذهب إلى أن الفن يفترض دائما العلم ، أياما كانت درجة هذا الفن ، وكذلك فإن العلم يفترض دائما الفن من حيث أن العلم لا يبد له من التطبيقات كما أن هذه التطبيقات يجب أن تكون نابعة عن علم وعن قواعد وقوانين فكرية ... ومن ثم فلقده عرف هوبتل *whately* المنطق بأنه علم وفن التفكير الصحيح وهذا هو نفس ماقرره جوبلو بقوله « إن العلوم كلها ، حتى أكثرها نظرية ، قابلة للتطبيق » (٢) .

ونحن نليس في العصور الحسديثة والمعاصرة، عود إلى الرأي الايقورى والرواقى القديم ، فنرى طائفة كبيرة من المفكرين والمناطقه يعتبرونه علما ، فيذهب جيفونز إلى القول بأن المنطق هو «علم قوانين الفكر» (٣) كما يرى كينز

(١) أرنو : (١٦٦٢-١٦٩٤) ونيقول (١٦١٥ - ١٦٥٩) .

2. Goblot : *Traite de logique*. p. I

3. Jevons : *Elementary lessons of logic*. ch. I

أن المنطق وهو العلم الذي يستقصى المبادئ العامة للفكر الصحيح، وأن موضوعه هو تفسير الأحكام لا باعتبارها ظواهر سيكولوجية وإنما باعتبارها معبرة عن معارفنا ومعتقداتنا . ويتجه المنطق على وجه خاص نحو تحديد الشروط التي تنتقل بفضلها من أحكام معروفة لنا إلى أحكام أخرى نستلبطها من الأولى (١) كما يذهب لاناوماكيث إلى أن المنطق وهو علم اللوغوس، أى علم اللغة المتعطقه، اللغة التي تعبر عن الفكر، (٢) . ويرى ولتون أن المنطق هو العلم الذى يحلل العلاقات الموجودة بين المقدمات والنتائج في كل العلوم، (٣) . ويسير هاملتون في نفس الاتجاه فيقرر أن المنطق هو «علم قوانين الفكر كالفكر» (٤) .

والمنطق عند هيجل علم أيضا، هو «علم الفكرة المحضه وهى محضه لأنها تكون في وسط مجرد التفكير» (٥) أما يعقوبه أو منتهاه فهى الفكرة المطلقة والفكرة المطلقة هذه هى الفكرة التى تتحد فيها الفكرة الذاتية بالفكرة الموضوعية (٦) أما موضوع المنطق فهو الحقيقة التى تدبش أساساً عن التفكير . يقول هيجل والحقيقة هى موضوع المنطق ، والبحث عنها يوقظ حماسنا (٧) ثم يقرر بعد ذلك أن الحقيقة مساوية للتفكير أو الفكر فيقول ، إن الفكر هو موضوع المنطق (٨) .

-
1. Keynes : Formal logic. p. 1.
 2. Latta & Macbeath ; The elements of logic. p. 1.
 3. welton. Intermediate logic. p. 12.
 4. Hamilton : Lectures in logic. First lecture.
 5. walace : The logic of Hegel p. 30
 6. Russell. B : A history of western philosophy, ch, xxii,
p. 759,
 - 7, ibid : p. 31,
 8. ibid : p. 33.

ويقوم المنطق الهيغلي على الجدك ، والجدك هنا ليس فنا قائماً على براعة المجادل كما كان الامر عند الاغريق ، وإنما هو حوار العقل الخالص مع ذاته ، يناقش فيه محتوياته ، ويقيم به وبواسطته العلاقات بين هذه المحتويات . فهو إن ذ كما يقول هيغل ، مبدأ كل الحركات والنشاطات التي نجدتها في الواقع^(١) . كذلك رأى هوزانكيت أن المنطق «علم صوري ، وأن العلوم كلها صورية ، من حيث أنها تقوم على تعقب الخصائص الكلية للأشياء أى البناء الذي يجعلها ما تكون عليه . إلا أن هذه العلوم تختلف في درجة الصورية»^(٢) . وهوزانكيت يقيم المنطق أيضاً على الجدك ، ويربطه بالمنطق كما فعل ذلك هيغل .

ولقد سار على نفس المنوال برادلي الذي ذهب في كتابه مبادئ المنطق عام ١٨٨٢ إلى أن المنطق علم يبدأ بالحكم فالحكم لا التصور هو الوحدة الأصلية في الفكر ، والمعنى عنده أو الفكرة المنطقية تظل على ماهي عليه مهما تغيرت المعطيات وهي ذلك الجزء من مضمون الشعور الذي أوقفه الذهن وأخرجه بالتالي من مجال الزمان . ومع ذلك فبرادلي يقص على النفس من مجال المنطق ، وهو يعرف الحكم بأنه هو الفعل الذي يحيل مضموناً فكرياً إلى واقع متجاوز لذلك الفعل^(٣) . كما قامت سوزان إستينج ، بعمل مؤلف أسسته «مقدمة حديثة في المنطق ، وفقت فيه بين المنطق الصوري وبين المنطق الرمزي ، بل وردت المنطق الأخير

1, Findlay, J.N. : Hegel An-examination, ch iii p, 65,

Russell, B, A history of western Philosophy. ch xxii p, 759,

2. Bosanquet, B : Logic or the morphology of Knowledge, Book I ch I p, 21,

3. Bradley, F.H. : Principles of Logis Book H. part II. p 280.

إلى المنطق العمودي القديم ، ورأت أن المنطق الحديث ما هو إلا تعديل أو إصلاح للمنطق القديم . ولقد ذهبت فيما يتماق بنقائنا قيد البحث إلى أن المنطق هو علم قوانين الفكر الضرورية (١) .

وفي نفس هذا الاتجاه سار بول (٢) وجولسون (٣) وجوزيف (٤) وجون استيوارت مل (٥) ، وإدوارد كيرد (٦) ، وجون كيرد (٧) ، وولاس (٨) وجولاس (٩) ومويرهيد (١٠) ، وهولدين (١١) وييل (١٢) وسمث (١٣) ،

1. Stepping. S : A modern Introduction to logic ch. xxiv.
p. 2.

2. Boole : The laws of thought.

3. Johnson, w. E : logic, Vol 1.

4. Joseph, w. B. : An Introduction to logic. p. 13

5. Mill, J S : A system of logic, Book II ch 7.

(٦) إدوارد كيرد، هيجل انجلىزى (١٨٣٥-١٩٠٨) نشر الحركة المثالية فى جلاسجو

(٧) جون كيرد ، هيجل انجلىزى (١٨٢٠-١٨٩٨) أدخل منطق وفلسفة هيجل

فى كتابه .

(٨) وليام ولاس كتب عن منطق هيجل وترجم منظم مؤلفاته (١٨٤٤-١٨٩٧)

(٩) هنرى جونز مثالى هيجل متحمس لهيجل (١٨٥٢-١٩٢٢)

(١٠) جون هنرى مويرهيد (١٨٥٥-١٩٤٠) تمسك بالحركة المثالية فى انجلترا

وسار بها بكل اندفاع وحاسة وسرودة وإخلاص

(١١) هولدين (١٨٥٦-١٩٢٨) أم مؤلفاته كتابه (الطريق إلى الحقيقة) الذى

اعترف فيه أن كتاباته كلها قد اقتبسها من هيجل .

(١٢) جيمس بلاك ييل ، (١٨٧٢ - ١٩٤٠) ربط اسمه باسم هيجل .

(١٣) جون الكسندر - بيت . (١٨٦٢ - ١٩٢٩) تأثر بهيجل عن طريق ادلى

ووزانكيت .

وجويكم (١).

ولقد زاد فنت (١٨٢٣ - ١٩٢٠) المسألة تعقيدا حين تسامل : إذا كان المنطق علما فهل هو علم نظري أو علم معياري ؟ فأخذ على عاتقه تقسيم العلوم إلى نظرية ومعيارية ؛ والعلوم المعيارية عنده هي المنطق والجمال والأخلاق ، وترتبط بقيم ثلاث ، فالمنطق يرتبط بقيمة الحق ، وعلم الجمال يرتبط بقيمة الجمال ، وعلم الأخلاق يرتبط بقيمة الخير وبيننا نجد الأحكام في العلوم النظرية أحكاما واقعية نجد الأحكام قيمية في العلوم المعيارية يقول موي ، يتميز العلم المعيارى عن العلم المألوف بأنه يتكون من أحكام قيم ، وأنه يصل إلى هدفه دون أن يستمد أسباب ترجيحاته أو أحكامه من شيء سوى الموضوع نفسه .. فالعيار شيء أصيل في العلم المعيارى ، وهو الذى يكون موضوعه الخاص (٢) .

ومن ثم ينتج أن المنطق علم معيارى ، يرتبط بقيمة الحق وموضوعه الأحكام القيمية ، إلا أن ليفى بريل ذهب فى كتابه ، الأخلاق أو علم العادات الأخلاقية ، إلى أنه من التناقض أن يتحدث الإنسان عن "علم" معيارى ، لأن العلم هو علم بالواقع ومرتبطة بالأحكام الواقعية ، ولاستطيع أن نستنتج ما يجب أن يكون ما هو كائن . وينتهى ليفى بريل إلى أن "تمة تناقض بين فكرة العلم وبين فكرة المعيارية" (٣) .

ويتنهي المطاف بنا إلى القول بأن المنطق ليس فنا ، وليس فنا وعلمًا وليس علما معياريا وإنما هو علم نظري ، هو علم التفكير الصحيح ، فذلك هو ما اتهمت إليه الدراسات المعاصرة حول طبيعة المنطق .

(١) هارولد هنرى جويكم ، من فلاسفة المثالية المطلقة ، آ من سذهب للطلق -

(١٨٦٨-١٩٣٨)

(٢) موي : المنطق وفلسفة العلوم . ترجمه فؤاد زكريا . الجزء الأول من ٢٤

(٣) أرجع الى تعريفات المنطق ، حيث نرى رأى ليفى بريل بالتفصيل حول هذه النقطة

الفصل الثالث

قوانين الفكر الأساسية

The Laws of Thought

لما كان المنطق هو علم قوانين الفكر ، أو العلم الذى يحاول الكشف عن المبادئ والقوانين التى يسير عليها الفكر الإنسانى، فإنه يلزم أن نتناول هذه القوانين بالدراسة .

ولعل الفيلسوف اليونانى هراقليطس صاحب مذهب التغيير والصورورة والذى ذهب إلى أن الشيء يحسوى خنده فى نفس الوقت ، وأن التناقض هو سمة الحياة والوجود ، وأن الإنسان لا يستطيع أن ينزل إلى البحر مرتين ، هو الذى اضطر بارميندس إلى أن ينادى بالثبات والذاتية وإنظر أرسطو أن يضع للفكر قوانينا عامة يسير بمقتضاها وجعلها قوانينا أولية سابقة على كل تفكير بمعنى أن العقل وجود وهو فيه . وقد حصر أرسطو هذه القوانين فى ثلاث ولكن ليبنتز ذلك الفيلسوف الألمانى المحدث أضاف إليها قانونا رابعا هو قانون السبب الكافى . أما القوانين الثلاثة فهى :

١ - قانون الذاتية Law of Identity ويعبر عنه بأن أ هو أ ، أو أن كل ما هو هو ، أو أن كل ما هو هو ذات ما هو ، فحقيقة الشيء لا تتغير وتبدل كما ذهب إلى ذلك هيراقليطس والسوفسطائين ولكنها ثابتة كما قرر ذلك بارميندس وقد عرفها المسلمون هذا القانون تحت اسم قانون الهوية أو قانون الجوهر وهو ونسور الذاتية يتضمن تصور الاختلافات، فنحن حينما نقول أن أ هو أ إنما نعنى فى نفس الوقت أن أ لا يمكن أن تكون أ ولا أ ومثال ذلك إنى حينما أقول سقراط هو سقراط

فاننى أعنى فى نفس الوقت أن سقراط لا يمكن أن يكون غير سقراط كأن يكون طائرا مثلا أو جسداً أو نباتاً . . الخ وعلى هذا لا يكون لقانون الذاتية معنى بدون هذا التمايز أو الاختلاف أو التباين . ونص فى المنطق نلتزم بهذا القانون ونطلب دائماً أن يكون نفس الجسد له نفس المعنى فى نفس الموضوع الذى تناقشه كما يقول ولتون .

يقول لاتا وماكبث فى كتابها عناصر المنطق (١) لقد رأى أفلاطون وأرسطو أن الشيء يحتفظ بهدائته رغم الاختلافات التى قد تطرأ عليه . فهذا الإنسان أو ذلك وليكن سقراط مثلا تعرض له تغيرات كثيرة ، فهو يمتدحك أحيانا ويلعب ويتفلسف ويمشى وقد تكسر ساقه مثلا أو تبتت ذراعه ومع ذلك يظل سقراط هو هو ، رغم كل هذه التغيرات التى تطرأ عليه .

وهذه التغيرات هى التى تسمح لنا كما يقول لاتا وماكبث بأن نحمل على موضوع ما عدة محمولات يكون الموضوع فيها ثابتاً والمحمولات متغيرة .

أما برادلى فقد هرب عن هذا القانون بقوله «بأن ما هو حقيقى هو حقيقى دائماً وما هو كاذب هو كاذب دائماً ، وأنه ليست هناك أية ظروف أو ملائسات يمكن أن تقلب ما هو حقيقى إلى ما هو كاذب» (٢) ، أما جون ستيوارت مل فقد عبر عن هذا القانون بقوله « إن ما هو حقيقى فى صورة ما يكون حقيقياً فى كل الصور الأخرى التى تحصل نفس المعنى » (٣) .

-
1. Latta & Macbeath ; The elements of logic, P. 197
 2. Bradely : Principles of logic. P. 133.
 3. Mill' j. s ; Examination of sir william Hamilton's, philosophy. p 466.

ويذهب كينز في كتابه المنطق الصوري إلى ، أننا نعني بالذاتية ، ذلك القانون الذي يؤكد ذاتية الموضوع وليس ذاتية الكيفيات أو المحمولات ، (١) .

٢ - قانون عدم التناقض Law of non contradiction ويعبر عنه بأن لا يمكن أن يكون أ ولا أ في نفس الوقت وهذا القانون يكمل القانون الأول أو هو تعبير عن القانون الأول في صورة سلبية ، فمن حينما نقرر في قانون الذاتية بأن أ هي أ فإننا نفي في نفس الوقت أن تكون أ لا أ . وقد عبر أرسطو عن هذا القانون بقوله ، من الممتنع حمل صفة وعدم حملها على موضوع واحد في نفس الوقت وب نفس المعنى ، ثم حدد المدرسيون هذا القانون بأنه إثبات ونفي صفة معينة لشيء معين في نفس الوقت ، كأن نقول سقراط طويل وقصير أو أرسطو بدين ونحيف وأن الحديد معدن وغير معدن . وقد عبر موسى عن هذا القانون بقوله أن الحقيقة لا تتناقض ولكنها تعبر عن وحدة متناقضة في الفكر لا تتحول إلى التناقض .

وقد عبر مل عن هذا القانون بطريقة سلبية فذهب إلى أننا إذا أثبتنا لشيء صفة معينة وكانت صادقة فإننا إذا أثبتنا نقيضها إلى نفس الشيء في نفس الوقت فإننا نقع في التناقض .

ويعتبر بوزانكييت هذا القانون أساساً للمنطق والمعرفة والفلسفة برهتها كذلك اعتبره هيغل وجميع الفلاسفة المثاليين الذين ساروا على منوالها وفادوا بالمنطق الحركي أو الجدلي أو الديالكتيكي .

ويرى ولتون أن قانون التناقض يشير إلى ، أن نفس الشيء لا يمكن أن

1- keynes ; Formal logic p 454.

يحتوى ولا يحتوى على نفس الصفة في نفس الوقت (١) « وقد عرف المسلمون هذا القانون فقالوا : التقيضان لا يجتمعان معا .

٣- قانون الثالث المرفوع Law of Excluded Middle ويعبر عنه أ بأن إما أن تكون أ أو لا أ ولا وسط بين ذلك . وهو بذلك يمثل الصورة النهائية لهذه القوانين فهو ينفي تقيضا قاطعا وجود وسط بين الإثبات والنفي فالحكم إما أن يكون صادقا أو كاذبا ولا يمكن أن يكون شيئا وراء ذلك . وقد عبر أرسطو عن هذا القانون بقوله بأن لا وسط بين التقيضين أما المسلمون فقد عبروا عن هذا القانون بقولهم : التقيضان لا يجتمعان ولا يرتفعان معا .

يقول لاتا وماكبث إن قانون الثالث المرفوع يقرر بأن : التقيضان لا يمكن أن يكونا كاذبان معا بل يلزم أن يكون أحدهما صادقا والآخر كاذبا كما لا يمكن أن يكونا صادقان معا بنفس المعنى ، (٢) ويرى ولتوز : أن هذا القانون يجعلنا نجدد فكرنا فلا تقبل أن نحكم على القضية إلا في حدود قيمة الصدق أو قيمة الكذب ولا شيء أكثر من هذا ، (٣) .

هذه هي قوانين الفكر الأساسية التي وضعها لنا أرسطو ولكن الفيلسوف ليبنتز أشار إلى قانون رابع أسماه قانون السبب الكافي Law of sufficient reason والذي يقرر بأن كل ما هو موجود أو كل ما يمكن أن يوجد فمكون له علة توضح لماذا كان على هذا النحو دون أن يكون على أى نحو آخر .

ولنا على هذه القوانين الملاحظات التالية : -

1. welton ; Intermediate logic. p. 15
2. Latta & Macbeah ; The elements of logic, p 110.
3. Welton ; Intermediate logic. p. 10.

١ - إن هذه القوانين متصلة ومتراصة ، فالقانون الأول يقرر أن الحقيقة هي هي ، أما القانون الثاني فقد قلنا أنه يثبت الحقيقة من ناحية سلبية فيقرر أن هذه الحقيقة لا يمكن أن تكون هي ولا هي في نفس الوقت ، والقانون الثالث هو بمثابة الصورة الشرطية للقانون الثاني فيقرر أن الحقيقة إما أن تكون هي وإما ألا تكون كذلك ولا شيء أكثر من هذا .

٢ - يمكن رد قانون عدم التناقض والثالث المرفوع إلى قانون الذاتية ، لأننا إذا قلنا أن أ هي أ فإننا نعني أن أ هذه لا يمكن أن تكون لا أ ، كما نعني في نفس الوقت أن أ هذه إما أن تكون أ وإما أن تكون لا أ و إذن فالقوانين الثلاثة يمكن ردعا إلى قانون الذاتية .

٣ - هناك أساس عقلي وهناك أساس نفسي وأساس انطولوجي لهذه القوانين ، الأساس العقلي يجعل فكرنا لا يقبل أي أحكام متناقضة ، والأساس النفسي يجعل النفس لا تستطيع أن تثبت قضيتين متناقضتين ، فالحكم المتناقض هو بمثابة عدم النفس . والأساس الانطولوجي أو الوجودي يجعلنا نقبل الذاتية في الأشياء وإلا لما كانت موجودة على الحقيقة .

٤ - هذه القوانين بديهية تقبلها قبولاً دون أن نطلب البرهنة عليها أو إقامة الدليل على صحتها ، فهي بديهية وفطرية ، وليست مستمدة من الخارج على عكس وجهة نظر الاجتماعيين الذين يقررون أن هذه القوانين مستمدة من المجتمع ومكتسبة من الخارج .

٥ - هذه القوانين هي أساس المنطق ، فالعقل الإنساني لا يستطيع أن يتقدم خطوة في البرهنة والاستدلال دبر أن يستند إليها ، فالقياس الأرسطي سيقوم عليها كما يقوم عليها الاستدلال والمنطق برمتهم حتى في صورته الحديثة المتطورة .

الفصل الرابع

صلة المنطق بالعلوم الإنسانية

حاولت علوم مختلفة اقتزاع دراسة المنطق وضمه إلى أبحاثها وذلك طوال القرن الماضي وأوائل هذا القرن . وقامت بمحاولة الغزو هذه أقرب العلوم إلى المنطق وهي العلوم الإنسانية وتطورت هذه المحاولة في أربع اتجاهات رئيسية حاولت جميعها ابتلاع المنطق وضمه إلى أبحاثها هذه الاتجاهات هي :-

١ - الاتجاه السيكلوجي : ويعتبر أصحاب هذا الاتجاه أن الفكر عملية سيكلوجية ، تعبر عما هو موجود في الباطن أو أحماق النفس البشرية ، وأن صور الفكر أي ما كانت وكذلك قوايته خاضعان للبناء النفسى أو بناء الشعور كما ذهب إلى ذلك وليام جيمس وبرجسون . ومن هنا فقد ادعى علم النفس أن الأعمال العقلية والأعمال الإرادية إنما تحدث في الشعور ومن ثم تخضع للملاحظة السيكلوجية وبهذا يمكن رد المنطق إلى علم النفس كما يمكن رد الأخلاق إلى علم النفس أيضا بنفس الأسلوب .

إن علم النفس يدرس التفكير الصحيح وذلك إلى جانب دراسته لأنواع التفكير الأخرى ، التفكير والخطأ ، والتفكير البدائى ، والتفكير الشاذ ، كما أن المنطق يدرس قوانين الفكر . ألا يكون المنطق إذن فرعاً من فروع علم النفس ما دامت كل معرفة تجري في أحوال نفسية ، وما دام التفكير عملية نفسية كبقية الأحداث والظواهر النفسية ؟ ثم أليس قانون الذاتية وقانون عدم التناقض وقانون الثالث المرفوع هي قوانين أو مبادئ نفسية ، ثم ألا تتمثل في ذواتنا وفي نفوسنا التصورات المختلفة ونقف منها موقف الرفض أو القبول ، الاستحسان أو الاستهجان ، وأليس الحكم أيضا عملية نفسية تدرك فيه النفس أن هذه العملية

أو تلك صادقة أو كاذبة ، ونحن على ذلك سائر العمليات المنطقية من استدلال ومقارنة واستنتاج فكلها عمليات سيكولوجية تتدخل فيها النفس إدراكاً وقبولاً ورفضاً . وإذا أضفنا إل ذلك كله أن غاية المنطق الوصول إلى اليقين وأن هذا اليقين هو حالة نفسية تعتمد فيه النفس عن الشك والهواجس ، أدركنا أن المنطق برهته يمكن رده إلى علم النفس .

هذه هي خلاصة الاتجاه السيكولوجي الذي حددته كونيرا بأنه محاولة علم النفس ابتلاع المنطق وضمه إلى أبحاثه واعتباره جزءاً منه .
ونحن لا نقبل هذا الاتجاه لما يلي :-

أ - بينما يهتم علم النفس بما هو واقعي ويصف هذا الواقع فإن المنطق يهتم بما هو مثالي وبنو هو فكري . بمعنى آخر أنه بينما يهتم علم النفس بوصف العمليات الداخلية التي تتم في الشعور أو اللاشعور فإن المنطق لا يهتم إلا بتوافق الحقيقة من أجل أن يصل إلى الحكم عليها . ومن هنا جاز لنا أن نقرر بأن علم النفس يهتم بالعمليات الفكرية Thought - processes بينما يهتم المنطق بالإنتاج الفكري Thought - products من حيث صحته أو كذبه ، (١) كما يقرر ذلك كينز . ويصيح ولتوّن نفس هذا الفارق بين علم النفس والمنطق صياغة أخرى فيقرر أنه " بينما يهتم علم النفس بالتفكير من ناحية كونه جزءاً من العمليات النفسية التي تطرأ على الإنسان فإن المنطق يهتم بصدق أو كذب هذا التفكير " (٢) .

ب - الفرواقين النفسية تتصل بالخبرة الإنسانية ، وهي من ثم تجريبية ، أما

1. Keynes : Formal logic, p. 6

2. Welton : Intermediate logic, pp, 10 - 11.

القوانين المنطقية فهي قوانين لها صفة العمومية والإطلاق، وهي ليست تجريبية بل صورية تعين طبيعة العلاقات الصورية بين العمليات المنطقية .

ج - القوانين السيكلوجية مرتبطة بالزمان وواقعة فيه بمعنى أن هذه القوانين توضح الارتباط العلى بين حادثة لاحقة وحادثة سابقة ، الأولى تأتي زمانياً بعد الثانية ، أما القوانين المنطقية فلا تتحدد زمانياً فهي قوانين عامة مطلقة تنطبق على كل الأزمنة والامكنة .

د - يبحث المنطق في العمليات الفكرية بحثاً موضوعياً بينما يبحث علم النفس النفس بحثاً ذاتياً ، فعلم النفس علم ذاتي وعلم المنطق علم موضوعي .

٤ - الاتجاه اللغوي ، ويصير أصحاب هذا الاتجاه أنه يمكن رد المنطق إلى أبحاث اللغة ، فقد أدركوا شدة الاتصال بين الفكر واللغة من حيث أن اللغة تعبير عن الفكر ، وأن كل فكر لا بد له لكي ينتقل من أن يعبر عنه بالفاظ اللغة ، فاللغة هي الوسيلة التي تعبر بها عن أفكارنا وهي واسطة التفاهم بيننا ، وواسطة نقل الأفكار من شخص إلى آخر .

والمنطق لا يتطلب الدقة والوضوح في التفكير فحسب ، بل يتطلب أيضاً الدقة في استعمال الألفاظ والتراكيب اللغوية التي هي أداة التعبير عن التفكير ، والمنطق علاوة على هذا يدرس الألفاظ وأنواعها ويبين المفرد منها والمركب ، والجزئي والكل ، فأبحاثه من ثم تتصل باللغة أكبر اتصال .

وقد رأينا ونحن بصدد معنى كلمة المنطق أن هذه الكلمة معنى لغوياً يشير إلى المنطق أو الكلام، ومن هنا فقد اتجه أصحاب هذا الاتجاه إلى اعتبار المنطق بحثاً لغوياً .

لقد نظر السوفسطائيون إلى اللغة والفكر على أنها شيء واحد ، ولذلك

اهتموا باللغة والخطابة والنحو بوجه خاص ، وأرجعوا التصور إلى اللفظ مما سهل لهم أن يجعلوا الجدل وسيلة للانتصار على الخصم ، ومن الخطابة العلم الأول ومن التلاعب اللغوي بالألفاظ مقصدا وغاية . وكان على سقراط أن يصلح الفكر الفلسفي وأن يحاول وضع معاني محددة للمصطلحات ، وأن يعرف كل لفظ تعريفا واحدا محمدا يمنع من التلاعب به كما فعل السوفسطائيون . وكذلك حاول أفلاطون ، أما أرسطو فلعل من الصائب القول بأنه قد وصل إلى الكثير من تصنيفاته المنطقية بواسطة دراسته للغة والنحو ، فالصلة بين الألفاظ والمعاني ودلالة اللفظ على المعنى صلبة وثيقة وعميقة كما أن اللغة تنظير إلى الألفاظ من ناحيتين : من ناحية وجودها مفردة فتقسمها إلى أسماء وأفعال وحروف ، ومن ناحية وجودها مركبة على هيئة جملة فإن الفكر أيضا ينقسم إلى الأفكار المفردة وهي التصورات والأفكار المركبة وهي القضايا . وإذن فالقسيم المنطقي الأول إلى تصورات وقضايا قد أخذ أرسطو من اللغة . وهناك كثير من الباحثين يقررون بأن المقولات الأرسطية إنما وصل إليها أرسطو من نظره في الأبحاث اللغوية وخصوصا تقسيم الكلام إلى أجزائه ، فالجوهر يقابل الإسم ، والكيف يقابل الصفة ، والكَم يقابل العدد ، والآن والمتى يقابلان المكان والزمان وهكذا .

وعند الرواقين نجد ازديادا للصلة بين المنطق والنحو فلم يعد المنطق مرتبطا بالميتافيزيقا ارتباطه الوثيق الذي نجده عند أرسطو وإنما انفصل عن الأبحاث الميتافيزيقية لكي تتوثق صلته بالنحو . فقد قسم الرواقيون المنطق إلى الخطابة وهي نظرية القول المتصل وإلى الديالكتيك وهو حوار بين سائل ومجيب ، ومن هنا فالنحو واللغة عندهم شديدة الارتباط بالمنطق .

ولعل مشكلة اتصال المنطق بالنحو أو اللغة قد عاشت وازدهرت ردحا كبيرا من الزمن في العالم الإسلامي ، فاقسم المحققون إلى مناطق خلص كانوا يفعلون

المنطق عن النحو ويرون أنه ليست ثمة ضرورة للمنطق أن يلجأ إلى النحو أما
النحاة فعلى العكس من ذلك يحتاجون إلى المنطق، وإلى نساء خالص كانوا يفضلون
النحو على المنطق، وإلى طائفة ثالثة حاولت التوفيق بين الطائفتين السابقتين منهم
التوحيدى والسجستاني اللذين أفتيا إلى وجوب الجمع بين النحو والمنطق، فيقول
التوحيدى مثلاً وبهذا بين لك أن البحث عن المنطق قد يرمى بك إلى جانب النحو، وأن
البحث عن النحو قد يرمى بك إلى جانب المنطق، ولو لأن الكال غير مستطاع لكان يجب أن
يكون المنطقى نحوياً، والنحوى منطقياً خاصة والنحو واللغة عربية، والمنطق مترجم بها
ومفهوم عنها ومن هنا فقد بدأ الجمع بين النحو والمنطق، فكان على بن عيسى الرومانى
النحوى يمزج كلامه في النحو بالمنطق كما بين الفارابى في إحصاء العلوم أن الصلة وثيقة بين
علم اللسان أى اللغة وعلم المنطق. وتظل الصلة قائمة حتى تبلغ أوجها في القرنين
السادس والسابع حيث يختلط النحو بالمنطق والمنطق بالنحو وكذلك اختلطت
البلاغة بالمنطق. وفي العصور الوسطى المسيحية استمرت الصلة وثيقة أيضاً بين
المنطق والنحو دون أن تتمق، حقا لقد مزج المفكرون المسيحيون المنطق
بأبحاث اللغة والنحو، ولكن فكرة نحو عام لم توضح عندهم، لقد اتمنحت فكرة
النحو العام أو الهجاء العام بعد ذلك عند ديكرت وليبنيز. وغيرهما من الفلاسفة
المحدثين والمعاصرين إلا أننا لا بد أن نتوقف عند منطقة بوررويال بالذات فقد
أكد هؤلاء المنطقة تلك الصلة فنشر أرنو ولاصلوا عام ١٦٦٠ كتابهما المسمى
النحو العام المنطقى ذمياً فيه إلى اندماج المنطق في النحو، وبلغ تيار النحو المنطقى
ذروته على يد أصحاب الإسكولوبيديا في القرن الثامن عشر ولازال له انصاره
حتى اليوم.

وباختصار فإن هذا الاتجاه يرى أنه يمكن ابتلاع المنطق وأبحاثه بواسطة
اللغة ونحوها وأن النحو العسام يمكن له ابتلاع المنطق وابتلاع أى علم آخر.

ونحن لا تقبل هذا الاتجاه لما يلي :

(أ) لا يمكن أن يكون المنطق متحدا تمام الاتحاد باللغة كما يقول ولتون لأن هناك قواعد متفاوتة للغات المختلفة بينما هناك منطق واحد^(١) وحتى إذا استطعنا أن نوحّد القواعد التي تسير عليها اللغات المختلفة على شكل نحو عام فإن المنطق مع ذلك لا يمكن أن يكون متحداً مع هذا النحو العام كذلك لأنه بينما يهتم هذا النحو العام بالأشكال اللغوية فإن المنطق يهتم بما تشير إليه هذه الأشكال ، أى يهتم بمعناها الفكرى وتوافقها .

(ب) المنطق يهتم كما يقول كينز بالفكر وهوائيه في المحل الأول كما يلجأ إذا أراد ذلك إلى اللغة بصورة ثانوية بينما اللغة تهتم بالثوب أو اللباس الخارجى للفكر أولاً ثم قد تلجأ إذا أرادت إلى الفصوص في ذلك الفكر^(٢) .

(ج) يذهب شارل سريس في كتابه التوازي المنطقى النحوى عام ١٩٣٣ *La parallelisme Logico-grammatical* إلى أن النحو ليس قائماً للفكر ، وأن الصحة فى الكلام شئ يخالف الصحة فى الفكر ، فبينما الأولى يقصد منها تنظيم الألفاظ للدلالة على معنى مشترك فإنه يقصد بالثانية تنظيم العلاقات المنطقية من أجل استنتاج نتيجة جديدة .

(د) لقد استند الكثيرون من أصحاب الاتجاه اللغوى فى المنطق إلى أن مبعث التصورات الذى يبعث تسميات الألفاظ المفرد منها والمركب ، وتقابل الألفاظ والأسماء الجزئية والكلية هو الذى يعد دليلاً حاسماً على أن المنطق خارج

1. Welton Intermediate logic. p 12

2. Keynes Formal logic. p. 5.

للغة وأبحاثها . ولكن هناك الكثير من الفلاسفة من يرى أن المنطق يتجاوز هذه التصورات ويبدأ بالحكم ومن هؤلاء بوزانكيك وبرادلي ولوتز وجويكم وغيرهم كثيرين .

هـ) ليست اللغة دائما هي خير تعبير عن الفكر أو هي الثوب الخارجي لذلك الفكر ، فهناك عبارات إضهارية نضم فيها بعض الأفكار ، كما أن اللغة قد تكون سبيلا لإخفاء الفكر وإظهار ما يناقضه في مواقف وظروف معينة .

٣ - الاتجاه الميتافيزيقي ، ويرى أتباع هذا الاتجاه أن المنطق يمكن رده إلى الميتافيزيقا واعتباره جزءا منها ومن مذهبها العسام في الوجود . فبسكدا كان الأمر عند أرسطو واضع المنطق الصوري حيث اتصلت عنده حقائق المنطق بحقائق الميتافيزيقا اتصالا كاملا ، وهكذا كان الأمر عند السابقين عليه من الفلاسفة الأولين ، وعند اللاحقين له من الرواقيين . لقد اتجه الرواقيون مثلا واتجاههم تحريبي وواقعي إلى العناية الجزئية أو الشخصية التي يشيرون إليها عادة بضمير الإشارة مثل هي نهار أو هي ليل أو هذا الذي يمشى سقراط وهكذا طبقا لفلسفتهم التجريبية الواقعية .

ولقد هاجم المسلمون أو بمعنى أدق الفقهاء والمتكلمون المنطق الأرسطي لاستناد أبحاثه إلى أبحاث الميتافيزيقا وذهبوا إلى القول بميتافيزيقا أخرى وبمواقف فلسفية تباين الموقف الفلسفي الأرسطي ونادوا بالاتجاه التجريبي ومن هنا فقد قام عندهم منطق مختلف للمنطق الأرسطي هو منطق التجربة أو منطق الاستقراء أو المنطق المادي ، وكلها أنواع تخالف منطق المامية الثابتة ومنطق الكلبيات الأرسطي . وما الخلاف بين المنطق الأرسطي وبين المنطق

الإسلامي إلا رد فعل للاختلاف بين الميتافيزيقا الأرسطية والميتافيزيقا الإسلامية .

وظهر الاتجاه الميتافيزيقي بأقوى صورته في العصر الحديث والمعاصر فأقام كانت منطقا ميتافيزيقيا تقديما يختلف تماما عن المنطق الأرسطي لأنه يقوم على ميتافيزيقا مخالفة للميتافيزيقا الأرسطية كما وصلت فكرة ميتافيزيقية المنطق إلى أرجها عند هيغل وبوزانكيث وجوهمك فالمنطق عند هيغل علم ، هو علم الفكرة المحضنة وهي محضنة لأنها تكون في وسط مجرد من التفكير ، أما بغيته أو متبناه فهي الفكرة المطلقة ، والفكرة هذه هي التي يتحدث فيها كل من الفكرة الذاتية والفكرة الموضوعية ، وهنا يربط هيغل المنطق بفكرة المطلق وهي فكرة ميتافيزيقية من الطراز الأول . كما أن هذا المنطق الهيجلي يقوم على الجدل ، والجدل هنا ليس فنا قائما على براعة المجادل كما كان الأمر عند الإغريق وإنما هو حوار العقل الخالص مع ذاته يناقش فيه محتوياته ويقوم به وبواسطته العلاقات بين هذه المحتويات فهو إذن كما يقول هيغل مبدأ كل الحركات والنشاطات التي نجدها في الواقع . ويتكون الجدل الهيجلي من الفكرة *Thesis* وتقضيها *Antithesis* والركب منهما *Synthesis* ومع ذلك يجب أن نحترم هنا من فكرة أن الجدل هو المنطق إذ أننا نجد الجدل وثلثه به في البناء الهيجلي كله وفي نسقه الفلسفي برمته ، وهنا نجد أنفسنا مرة أخرى أمام الفلسفة وبالجدل ليس منطقا وحسب ولكنه فلسفة أيضا أو ميتافيزيقا . أما بوزانكيث فنطقه ميتافيزيقي من الطراز الأول ، فهذا المنطق يرتبط بالمعرفة وبالوجود وبالميتافيزيقا وبالسياسة وبالأخلاق ، إن مبدأ عدم التناقض وهو مبدأ منطق من الطراز الأول يصبح عند بوزانكيث مبدأ ميتافيزيقيا وأطولوجيا ومعرفيا في نفس الوقت ، كذلك الأمر عند جوهمك فمن ليس عنده ذلك الاتجاه الميتافيزيقي الذي يطع المنطق

ويعتبره جزءاً من أبحاثه ودراساته .

ولقد استند أصحاب هذا الإتجاه في دعواهم تلك إلى أن المنطق من حيث مبادئه وأقسامه إنما هو ميتافيزيقا ، فقوانين الفكر الأساسية ميتافيزيقية في جوهرها لأنها مبادئ مجردة موجودة وجوداً سابقاً على كل تفكير وتستند عليها حقيقة المعرفة . وكون وجودها سابقاً على كل تفكير إنما يشير عدة تساؤلات ميتافيزيقية من الدرجة الأولى فهل هي موجودة مثلاً في العقل وجوداً فطرياً ، أو كانت موجودة في عالم المثل الأفلاطونية ، أو كانت متمثلة في النفس الإنسانية خصوصاً في الجزء الناطق منها ؟ كما أن ارتباط هذه القوانين بمبحث الاستمولوجيا أو المعرفة يشير مسائل ميتافيزيقية أخرى تتعلق بالإدراك والشعور والإحساس وكيف نعرف وما هي حدود معارفنا وقيمتها .

وإذا اتجهنا إلى التعريف المنطقي لوجدنا أنه في صميمه ميتافيزيقي إذ التعريف يتطلب التوصل إلى ماهية الأشياء ، أو حقيقة الأشياء أو لبها ، لكي نستطيع أن نقوم بتعريفها . وأفكار الماهية والحقيقة واللباب أفكار ميتافيزيقية من الدرجة الأولى . والمفهوم أيضاً فكرة ميتافيزيقية ويكفي أن نقرر أنه لولا اختلاف النظرة الفلسفية من فيلسوف لآخر لما تفاوت المنطق واختلفت أبحاثه من فكر إلى آخر .

ونحن لا نقبل هذا الاتجاه قبولاً تاماً لما يلي :-

أ - إن الأبحاث المنطقية المتقدمة جداً أغفلت الميتافيزيقا تماماً ، واجتهدت ابتعاداً كاملاً عن كل نظرة فلسفية وهذا متحقق الآن بأجل معانيه في المنطق الرياضي الحديث حيث لا نجد أية صلة للمنطق الرياضي بهذا الميتافيزيقا على الإطلاق ، وحيث تكون فيه أقرب إلى الرياضة نجمع ونحسب بدلاً من أن نفكر في مسائل ميتافيزيقية .

ب - لقد أدى التطور العلمى الحديث ، والتقدم فى الاكتشافات العلمية إلى منطلق وضعى تجريبيى استقرائى يتعد ابتعادا كاملا عن كل فكر ميتافيزيقي وعن الأبحاث الميتافيزيقية المجردة .

ج - لا يجوز أن نطلق على المنطق الفلسفى إسم المنطق وإنما هو فلسفة وحسب ، إن المنطق الفلسفى فلسفة تحاول عرض المبادئ والقوانين المنطقية عرضا فلسفيا وميتافيزيقيا ، ومن هنا فإن تسميته بالمنطق الفلسفى إنما هو تجاوز عن المطلوب .

٤ - الاتجاه الاجتماعى - : ويرى أصحاب هذا الاتجاه أن السوسولوجيا تبطلع المنطق وتعتبره جزءا من أبحاثها . وأن المنطق شأنه فى ذلك شأن أى ظاهرة أو أفكار أخرى اجتماعى فى الأساس وأنه نشأ فى المجتمع وانبتق عنه فى نهاية المطاف .

وهم يذهبون فى دعواهم إلى أن قانون الذاتية الذى يقرر أن أ هو أ منبتق عن المجتمع وعن أن كل شئ يجب أن تكون له ذاتية محددة ، وأن قانون عدم التناقض إنما نشأ من المجتمع ، وخصوصا من المجتمع البدائى . فلقند بين الأثربولوجيون أن لبدائى يقبل التناقض ولا مانع عنده من أن يظهر الشخص الواحد فى مكانين فى وقت واحد ولكن تطور الإنسان وتطور ثقافته وعلمه جعله لا يقبل مثل هذا التناقض مناديا بأنه يجب أن تسير الأشياء على نحو غير متناقض ، ومن هنا إكتشف الإنسان قانون عدم التناقض . والامر كذلك بالنسبة إلى قانون الثالث للرفع وقانون السبب الكافى وغيرهما من القوانين المنطقية فكلها نشأت بآدى ذى بدء من المجتمع ومن ظواهره المتفاوتة .

ويرى كثير من الإجتاعيين أن العمليات المنطقية مثل التصنيف والتعريف

والجنس والنوع قد نشأت من المجتمع ، فالمجتمع ينقسم إلى جماعات وعشائر وطبقات ، وعن هذا التقسيم نشأت تلك العمليات المنطقية ، كما يرون أن اللغة التي نعتبر بها عن القضايا والاستدلالات إنما هي من صنع المجتمع أولاً وقبل كل شيء آخر .

وقد انتهى دور كايم مؤسس علم الاجتماع الحديث إلى أن الجماعة هي التي أعطت الخطوط الأولى التي عمل عليها الفكر المنطقي فيما بعد ، فهي أساس اللغة التي نكتب بها القضايا وعنها وعن تفاعلاتها نشأت القوانين والعمليات المنطقية

ونحن لا نستطيع أن نقبل هذا الاتجاه لما يلي :

١ - ليس المجتمع هو مصدر جميع أفكارنا ، وليس موجوداً وجوداً قديماً ، ثم يأتي العقل فيستمد منه قوانينه المنطقية وغير المنطقية ، بل إن العمل وجد مع الإنسان ولو لم يكن العقل لما كان الإنسان . فالعقل إذن أمر ما يميز الإنسان وملتصق به فالإنسان ليس عاقلاً لأنه حيوان إجتماعي بل أنه حيوان إجتماعي لأنه عاقل ، فالعقل وجد أولاً والتصق بالإنسان وليس المجتمع .

ب - قد تكون اللغة التي نعتبر بها عن تصوراتنا وقضايانا وإستدلالاتنا من صنع المجتمع ، ولكننا ذكرنا من قبل أن المنطق مختلف عن اللغة ، وعليه فإننا رفضنا الاتجاه اللغوي الذي حاول إبتلاع المنطق وضمه إلى أبحاثه .

٣ - إن الأبحاث التي قام بها الأنثروبولوجيون على المجتمعات البدائية والتي قررت أن البدائي يقبل التناقض ومن ثم كانت عقليته هي عقلية ما قبل المنطق Brelogique وأن التطور قد جعل الإنسان يرفض هذه العقلية ويطالب بعقلية منطقية تقرر مبدأ عدم التناقض ، هذه الأبحاث مشكوك فيها ، فقد أفكر الكثير من العلماء أن تكون عقلية ما قبل المنطق هذه موجودة أو أن المجتمع البدائي يمثل طفولة الإنسان .

د - علم الاجتماع علم وضعى يبحث المجتمعات من حيث تطورها ومن حيث النظم السائدة فيها وتغييراتها وهو يعتمد بهذا عن المنطق الذى قلنا أنه علم قوانين الفكر وأنه يدرس هذا الفكر من ناحية خطته وصوابه .

والنتيجة هي أن المنطق علم مستقل بأبحاثه وله قوانينه وموضوعاته ومنهجه وهو ليس ميتافيزيقيا أو فيلولوجيا أو سوسولوجيا أو سيكولوجيا فلنبعد الآن في أقسام هذا العلم .

الفصل الخامس أقسام المنطق الصوري

إعتاد المناطق تقسيم المنطق الصوري إلى ثلاثة أقسام رئيسية القسم الأول يتناول التصورات أو الحدود، والقسم الثاني يتناول القضايا أو الأحكام والقسم الثالث والأخير يتناول الاستدلالات ، وهذا التقسيم الثلاثي منحدر إلينا من أرسطو واضع المنطق الصوري نفسه ؛ فلقد خصص أرسطو لكل قسم كتابا مستقلا ، ويقوم هذا التقسيم على تقسيم عملياتنا العقلية كما يقول كينز إلى ثلاثة أقسام : إدراك الأشياء المفردة وهي وسيلتنا في معرفة التصورات ، ثانيا : إدراك العلاقات بين كل حدين من تلك الحدود أو التصورات التي أنت إلى ذهنتنا في القسم الأول ثم ثالثا وأخيرا ؛ تركيب إستدلالاتنا من القضايا التي توصلنا إليها في القسم الثاني والتي اعتمدت بدورها على حدود القسم الأول . ويقودنا القسم الأول الخاص بالتصورات إلى التعريف بينما يقودنا القسم الثاني الخاص بالقضايا إلى الأحكام أما القسم الثالث فيقودنا مباشرة إلى البرهان .

ولقد إنتقل هذا التقسيم الثلاثي برمته إلى الإسلاميين وقبلوه كما هو فرى ابن سينا مثلا يترر في النجاة بأن كل معرفة أو علم فهو تصور أو تصديق وأن التصور هو العلم الأول ويكسب بالحد (أى بالتعريف) .. ثم يتحدث ابن سينا عن القياس ولكنه لا يذكر القضايا ولعل هذا راجع إلى اعتباره أن القياس يتضمن القضايا وأن القضايا تتركب من الحدود أو التصورات . كذلك يذهب السوى في مقدمة كتابه البصائر التصيرية إلى أن المنطق ينقسم إلى تصور وتصديق والتصور هو حصول صورة شيء مافي الذهن فقط فإذا سمعنا باسم من الأسماء

تمثلنا معنى الإسم في الذهن دون أن يقترن هذا التمثيل بحكم. أما التصديق فهو حكم العقل بين تصورين أو حكمين. وإذا تعمقنا في دراسة تقسيمات المنطق لدى المسلمين فإننا لا نجد هناك أى إستثناء من ذلك التقسيم للمنطق إلى تصور وتصديق. وقد إنتقل هذا التقسيم من العالم الإسلامى إلى العالم الذى يتكلم باللاتينية وظل العالم متعارفا منذ عهد بروتيس *Bosco* (متوفى عام ٥٢٥) اعلى تقسيم المنطق على هذا النحو إلى تصور وتصديق واتقسام التصديق إلى أحكام واستدلالات، ولكن منطقة بوررويال أضافوا إلى هذه الأقسام الثلاثة عنصراً ديكاردياً رابعاً هو النظام فأصبح المنطق عندهم منقسماً إلى التصور والأحكام والاستدلالات والنظام.

ولقد رفض الكثيرون إدخال فكرة بالنظام هذه ضمن العمليات المنطقية، ورفضوا تخصيص قسم خاص لها لأن النظام مفترض في تصوراتنا واستدلالاتنا ولا داعى لتخصيص قسم خاص له. ومن هنا فقد عادت فكرة ثلاثية أقسام المنطق إلى الظهور وقد قبلها بعض المناطق قبولاً وخفضها البعض إلى قسمين فقط، بينما لم تكن شاغل البعض الثالث على الإطلاق.

يقول لاتا وماكبث في كتابهما عناصر المنطق *The elements of logic* (ص ١٧، ١٨) إن المنطق الصورى إنقسم لعصور عديدة إلى ثلاث مذاهب رئيسية: الأول هو مذهب الحدود، والثانى مذهب القضايا، والثالث مذهب الاستدلال، ولكن كان هناك دائماً خلط وسوء فهم لطبيعة الحدود والتصورات فحاول المناطق دراسة دراستها وهي مستقلة عن القضايا، وكذلك حاولوا دراسة القضايا وهي مستقلة عن الاستدلال وذلك ظناً منهم أن التصورات والقضايا والاستدلالات تمثل ثلاثة أنواع مختلفة من عمل الفكر، فبينما تأتينا الحدود وأما تعبر عنه هذه الحدود من التصورات عن طريق الإدراك، فإن القضايا تأتى عن طريق عملية أخرى نسميها بالحكم الذى تركيب فيه حداً إلى حد آخر، بينما يشير الاستدلال

إلى عملية عقلية ثابتة نمر فيها من قضية معينة إلى قضية أخرى مختلفة لتلك التي أعطيت لنا أولاً ، وهذا هو مادعى بعض المناطق إلى أن يتخيروا القضايا وهي مستقلة عن الاستدلالات ، وأن يتخيروا الحدود وهي مستقلة عن القضايا ، أو أن يتخيروا أن ما يأتي إلى العقل أولاً هي الحدود ثم تقوم بتركيب هذه الحدود في قضايا ثم تقوم بتركيب القضايا في استدلالات . ولكن هذا يعتبر أمراً مضللاً كما يرى لنا وما كبرت ومتناقضا مع الوصف الحقيقي لتفكيرنا ، فنحن لا نفكر مطلقاً في حدود مستقلة أي في أفكار مبعثرة وفرادى ، فتفكيرنا يشير إلى شيء مترابط ومن هنا فنحن نفكر دائماً في قضية أي في حكم... فالحدود تشير دائماً إلى أحكام وقضايا ، كما أن القضايا تشير دائماً إلى استدلالات .

ويرى كينز في كتابه *Studies and exercises in formal logic* (ص ٨) أنه من المعتاد أن تقسم المنطق الصوري إلى ثلاثة أقسام يعالج القسم الأول منها الحدود والتصورات ، ويعالج القسم الثاني منها القضايا أو الأحكام ، ويعالج القسم الثالث الاستدلالات ، ثم يقرر أن هذا التقسيم هو تقسيم إسطلاحي أو إتفاقي انفقتنا على وضعه على هذا النحو . ويرى كينز أن ثمة اعتراضات كثيرة قد وجهت إلى هذا التقسيم ، وأن بوزانسكيت من بين المعترضين على هذا التقسيم لأنه يرى أن المنطق ينقسم إلى قسمين فقط هما الحكم والاستدلالات ، ويعنى كينز فيقرر أن المنطق إذا كان مهتماً بالصدق والكذب فإن هذا الصدق وذاك الكذب لا يوجدان إلا في الحكم وفي الحكم وحده ، ومن هنا فإنه يجوز لنا أن نعتبر أن هذا الحكم أو القضية المعبرة عنه هي الوحدة المنطقية الأساسية ، وعلاوة على ذلك يقول كينز إن التصور لا يمكن أن يكون حالة كاملة في العقل ولكنه يكون كذلك إذا انقسم إلى التصورات الأخرى ، وينتهي كينز من مناقشته تلك فيقرر أنه إذ ابتدأ في كتابه بمناقشة الحدود أو التصورات فإما يكون

ذلك من أجل التيسير والترتيب وحسب ثم يدعونا إلى أن نضع في ذهننا دائماً أن القضية أو الحكم هي الوحدة المنطقية الحقيقية، وأن الأهمية المنطقية للحدود لا يمكن أن تفهم تماماً إلا بالإشارة إلى دورها في القضايا أو في الحكم .

كذلك انتقد برادلي في كتابه مبادئ المنطق *The principles of logic* فكرة تقسيم المنطق إلى ثلاثة أقسام ، ففي مقابل التقسيم الشاق المؤلف للبحث المنطقي إلى تصور وحكم واستدلال يقتصر برادلي على القسمين الأخيرين لأنه يرى أن الحكم لا التصور هو الوحدة الحقيقية للفكر والصورة المنطقية الأولى، وأن هذا الحكم ذاته متصل بالوعي الكامل ، وأما حينما نحكم إنما نتخطف من هذا الوعي أو الشعور المتصل جزءاً منه بينما هذا الجزء لا يمكن فصله على الحقيقة من هذا التيار المتصل ، فالانجاء الكلي انجاء غالب في منطق برادلي وميتافيزيقاه. ولقد تأثر برادلي تأثراً واضحاً اعترف به في مقدمة الطبعة الثانية من كتابه مبادئ المنطق بأفكار بوزانكييت في المنطق ، وأعلن ديبه صراحة للمنطق البوزانكييتي ، فلتوقف إذن برهة عند هذا الفيلسوف ، لئلا نرى جوهر تفكيره حول هذه النقطة .

إن الحكم هو بداية المنطق عند بوزانكييت لا التصور لأن أي فكرة أو خطوة حينما تطرأ على الذهن إنما تثير ارتباطات متنوعة وعلاقات متعددة، بل إن الإسم أي إسم ، يشير إلى دلالات منطقية ، ومن هنا فإن المنطق البوزانكييتي لن يبدأ كما بدأ المنطق الصوري بالتصورات ، إن الأحكام في المنطق البوزانكييتي تفرض ذاتها من أول وهلة ولأول الأمر . والحكم عند بوزانكييت لم يعد هو المحمول الذي نضيفه إلى الموضوع ، بل على العكس من ذلك فمعنى الحكم عنده معادل للشعور الإنساني اليقظ في اهتمامه بالعالم .

ويرى بوزانكييت في كتابه أسس المنطق *The essentials of logic* أن

الأحكام المنطقية هي بمثابة الأجزاء المنبثقة من الشعور الدائم أو المستمر والتي خرجت من هذا الكل وانفصلت بألفاظ اللغة ، وأن أحكامنا المنطقية كلها مامى إلا أجزاء أو إطارات نعييا في لحظة من هذا الحكم النهائي والكلى الذى يشير إلى كل الحقيقة محمولة على ذاتها .

والحكم عند بوزانكييت ليس هو القضية كما ارتأى ذلك كينزولا تاوما كبث فمع أن الوحدة اللغوية التى تقدم لنا الحكم تسمى بالقضية ، فإن هذه القضية المنطوقة أو المكتوبة تختلف عن الحكم اختلافا أساسيا ، فبينما تشير هذه القضية إلى حكم معين نجد أن الحكم يتجاوز ما هو مكتوب أو منطوق . ومن ناحية ثانية يقرر بوزانكييت فى كتابه المنطق أو مورفولوجيسا المعرفة *Logic or the morphology of knowledge* أن الحكم لا ينظر إلى الموضوع والمحمول والرابطة على أنها أجزاء منفصلة كما هو الحال بالنسبة إلى القضية ، كأنه ليس بمثابة علاقة بين الأفكار ، أو بمثابة الانتقال من فكرة إلى موضوع إلى فكرة هي محمول ، إذ الحكم وحدة لا إنقسام فيها ولا انقسام ، ومن ناحية ثالثة فإن القضية ترى باعتبارها منقسمة إلى موضوع ومحمول تربطها رابطة أن هناك انتقالا من الموضوع إلى المحمول ، أى أن الموضوع يكون لدينا أولا ثم نصيف إليه المحمول بعد ذلك ، وهذا يقرب عليه إنتقال زمانى ، وبوزانكييت يقرر أن هذا غير موجود بالنسبة إلى الحكم فيذهب فى كتابه السابق إلى أن التحدث عن الانتقال من الموضوع إلى المحمول خاطئ كلية ، فالموضوع لا يكون لدينا أبداً أولا ثم نصيف إليه المحمول ، إن الحكم عملية فكرية لاتأتى عن طريق إضافة قطعة إلى قطعة ، إنها عملية متصلة ومتراصلة . وفى هذا يقول بوزانكييت إن الحكم الكامل تماما كالعملية التى ينجم عنها حائز بوضوح على الديمومة ، وهذه الديمومة لا تحصل بالحكم وحده — الذى رأينا أن من الخطأ أن نقول بسبق

زمانى فيه بين الموضوع والمحمول - ولكنها تتصل أيضاً بعملية الانتقال من حكم إلى حكم آخر ، إذ لا يجوز لنا أن نقرر بأن هذا الحكم سابق بيننا هذا الحكم لاحق ، والنتيجة هي أن الديمومة تسيطر هنا على الحكم وعلى العمليات الفكرية المتصلة بها ، وأنه لا يجوز لنا أن نقول بانفصال أو بجزئية أو بسبق زمانى إذ أن الحكم يختلف عن القضية في هذه الأحوال فهو متصل غير منقسم ويمتاز بالديمومة .

وعلى ذلك فالمنطق البوزانكيى نسق Systematic وعضوى Organic وتندسار برادلى على هذا المنوال ، كذلك كان هيجل سائراً على نفس الخط الكلى والنسق والعضوى الذى نجسده عند بوزانكيى وبرادلى وجويكم ، ومن هنا فقد رفضوا جميعاً الاجسأه إلى تقسيم المنطق إلى تصورات وأحكام واستدلالات فالمنطق عندهم يسقط التصورات من مباحثه ويقتصر على دراسة الحكم والاستدلال وحسب .

ومع أن لوتز يبدأ منطقاً بدراسة مبعث التصورات أو الحدود ذاتها إلى أن الأحكام يجب أن تفرض على الأقل تصورات بسيطة لأن الأحكام تتكون من التصورات ، إلا أن الدراسة العميقة لمنطق لوتز وليثافيزيقاه تبين بوضوح أنه اتبع هذا الأسلوب لا من ناحية منطقية أو ميتافيزيقية ، ولكن لكي يقدم ترتيباً واضحاً لقارئه ، وهو نفس الأسلوب الذى اتبعه كينز .

أما جويكر فلقد ذهب في كتابه Traité de logique إلى أن التصور هو إمكان الحكم بأحكام غير محدودة ، فالنصور إنسان مثلاً لا يشير إلى الإنسان الموجود حالياً فقط وإنما ينطبق على كل من كانوا أو كل ما يمكن أن يكونوا ، فهو إذن يدل على أعداد غير محدودة من الأحكام ، ومن هنا فإن التصور ليس في

حقيقته إلا مجموعة من الأحكام المفردة الممكنة ، وعلى هذا فالحكم أبقى من التصور ، بل إن التصور في صميمه مجموعة من الأحكام الممكنة ، وأنه لا وجود للتصورات إلا في الأحكام ومن ثم فنقطة البدء في المنطق هو البحث في الأحكام لا في الصور .

وإذن فلقد ذهب الكثير من المناطقة المحدثين إلى أن التقسيم الأرسطي الثلاثي للمنطق لم يعد قائما الآن ، وإنما أصبح المنطق منقسما إلى قسمين فقط هما الأحكام أو القضايا من جهة وذلك إذا جاز لنا أن نقول أن القضية مرادفة للحكم ، ثم الاستدلالات من جهة ثانية .

ولعل مشكلة تقسيم المنطق على هذا النحو أو ذلك لم تعد شاغل المفكرين والمناطقة المحدثين الذين إهتموا بالمنطق الرياضي ، فإذا بحثنا المذاهب المختلفة التي تعرضت لمثل هذا المنطق الرياضي فإننا لن نجد عند أي منهم أي اتجاه لهذا التقسيم أو ذلك . إن ما اهتم به المنطق الرياضي هو فكرة الاستنباط من المسلمات والحدود الأولية لكل قضايا المنطق ، أو محاولة إقامة نسق استنباطي تبرهن فيه على كل القضايا ابتداء من مجموعتين من المسلمات والحدود الأولية إن المنطق الرياضي هذا يستبعد تماما العمليات السيكلوجية من مباحثه فهو لم يبحث فيها إذا كان التصور يأتي إلى الذهن أولا بمفرده أم لا ، كما أنه لم يبحث في ارتباط تصوراتنا سواء أردنا أو لم نرد بأحكامنا بحيث تصبح هذه الأحكام هي البنية المنطقية الأولى ، إنه منطق آلي رمزي صرف ، واستنباطي صرف لا يتصل بالمعرفة ولا بكيف نعرف ، وما إذا كانت معارفنا متصلة أو منفصلة ، أنه كما قلت منطق آلي لا روح فيه .

من هذا نرى أن تقسيم المنطق الذي بدأ ثلاثيا من مرحلة اعتبره فيه المناطقة ثنائيا ، ثم لم يعد النظر في ثلاثية أقسامه أو ثنائيتها أمراً يثير انتباه مناطقة الرياضة إليه ولا مداد أقلامهم حوله .

الفصل السادس

مباحث المنطق الصوري

أ - مبحث التصورات :

سوف نلّس في ثنايا هذا المبحث الخاص بالتصورات تأثيرات متفاوتة الاتجاه اللغوي والاتجاه السيكلوجي والاتجاه الميتافيزيقي والاتجاه الاجتماعي، كما سنرى خلال عرضنا له تقسيات عديدة للألفاظ إلى مفردة ومركبة وللحدود إلى كلية وجزئية وإلى أسماء ذات وأسماء معنى ثم نرى قسمة هذه الحدود إلى ما هو ثابت وإلى ما هو منقّى وقسمتها إلى ما هو نسبي وإلى ما هو مطلق ثم سنتعرض إلى تقابل الألفاظ وإلى المفهوم والماصدق وإلى التعريف والتصنيف وكلها تقسيات ترتبط بهذا المبحث وتشير إلى تنوع مسائله وتعددتها . ولكن ينبغي أن نوجه النظر منذ البداية إلى أن هذا التنوع والتعدد لا يعنى تفرقا داخل وحدة هذا المبحث إذ أن هذا المبحث مبحث واحد مع تعدد وجهات النظر إليه .

١ - المفرد المركب :

وتقسيم الألفاظ إلى مفردة ومركبة يشير إلى أن المناطقة قد أدركوا منذ القدم شدة الإحصال بين الفكر واللغة أو بين المباحث اللغوية والمباحث المنطقية . إلا أننا ينبغي أن نوجه النظر منذ البداية إلى أن المنطقى إذا درس الألفاظ مثلا وأقسامها فهو إنما يدرسها من حيث أنها تشير إلى الفكر أو التصور ولا يدرسها من النواحي الأخرى التي تتعرض لها علوم اللغة والنحو والصرف والبلاغة ، فثل هذه النواحي الأخيرة لا تدخل في إعتبار المنطقى ولا في دراسته . إلا أننا نلّس من زاوية أخرى تلك الهيئة الفائقة التي تلبسها المناطقة وم

بصد دراسة موضوعاتهم ، فهم لا يطلبون الدقة والوضوح في التفكير وحسب ، ولكنهم يطلبون أيضا الدقة المتناهية في استعمال الالفاظ ، والتراكيب اللغوية أداة هذا التفكير . ولكن هذا يجرنا إلى مشكلة عاتية ، وذلك أن المنطق الصوري قد قام على خصائص اللغة اليونانية وسماتها ، أي يمكن إذن أن تتدارس هذا المنطق وخصوصا تلك الأجزاء شديدة الصلة باللغة ، ونحن نتكلم بلغة تختلف في بعض الخصائص والسمات عن اللغة التي كتب بها المنطق الصوري ؟ لقد أجهد المناطق العرب أنفسهم في محاولة تفهم المنطق أولا ثم تفهم اللغة اليونانية أو السريانية المنقولة إليها ثم حاولوا التعبير بلغة أخرى هي العربية عن قضايا المنطق وأقسامه وقوانينه . ولكن ما القول في اللغات الأخرى كالصينية والروسية واللاتينية وغيرها من اللغات التي لا عد لها ولا حصر ؟

ولعل أول بحث يحمل التصورات تتعدد بين أبحاث المنطق وأبحاث اللغة هو ذلك البحث الخاص بتقسيم الالفاظ إلى الفاظ مفردة والفاظ مركبة واللفظ المفرد هو ذلك اللفظ الذي يدل على معنى ولا يدل بجزء منه على جزء من ذلك المعنى بمعنى آخر اللفظ المفرد هو ما لم يقصد بجزء منه الدلالة على جزء معناه . فكلمة إنسان تدل على معنى ولكن جزءا هذه الكلمة وهما الإن والسان - لا يدلان على معنى أو لا يدلان على معنى جزئي الإنسان : وكذلك الأمر في كل الالفاظ المفردة مثل كتاب وزيد وسقراط فإنه لا يقصد بأى جزء من هذه الأجزاء الدلالة على جزء معناه .

أما اللفظ المركب فهو يدل على معنى وله أجزاء لها معنى مرتبط بهذا اللفظ المركب أو بمعنى آخر اللفظ المركب هو اللفظ الذي يقصد بجزء منه الدلالة على جزء معناه ومثال ذلك البستان الجميل وأوراق الكتاب ، والإنسان حيوان ، وامي الجملة ، فكل جزء من أجزاء هذه التراكيب يدل على جزء المعنى العام المقصود .

وينقسم اللفظ المفرد عند المناطقة إلى إسم وكلمة وأداة ويقابلها عند النحويين تقسيم اللفظ المفرد إلى إسم وفعل وحرف . فالكلمة عند المناطقة يقابلها الفعل عند النحويين والأداة عند المناطقة يقابلها الحرف عند النحويين . أما الإسم فهو لفظ مفرد يدل على معنى ولكنه لا يدل على زمان ما أو بمعنى آخر الإسم هو ما يصلح لأن يخبر به وعنه وحده ولا يدل بصيغته وهيبته على زمان ما مثل الإنسان في قولنا الإنسان حيوان وفي قولنا أن سقراط إنسان ففي القضية الأولى نحن نخبر عنه وفي القضية الثانية نخبر به . أما الكلمة فهي لفظ مفرد يدل على معنى ولكنه يكون على عكس الإسم دالا على الزمان الماضي أو الحاضر أو المستقبل مثل كتب يكتب سيكتب كما أنه يخبر به فقط ولا يخبر عنه . وبصيغة أخرى فإن الكلمة هي اللفظ الذي يصلح لأن يخبر به وحده ويدل بهيته وبصيغته وهيبته على زمان ما . أما الأداة فهي لا تدل على معنى ولكنها تسدل على نسبة بين معنيين لا يمكن للعقل قبولهما إلا يذكر النسبة بينهما أو العلاقة التي تقوم بينهما .

وينقسم اللفظ المركب بدوره إلى قسمين ؛ تام وهو ما يفيد فائدة يتم بها الكلام أو هو ما أفاد فائدة يحسن السكوت عليها ، وناقص وهو ما لا يفيد فائدة يتم بها الكلام ويحسن السكوت عليها .

وينقسم المركب التام إلى مركب خبري يحتمل الصدق والكذب مثل الحديد معدن يتمدد بالحرارة، واضمح المنطق أرسطو، بوزانكيت فيلسوف مثالي . ومركب إنشائي وهو لا يحتمل الصدق والكذب مثل ما أحسن النظام ، ليثي كنت تراها، ومثل المركبات التي تليق فيها الأمر والنهي والتعجب والاستنهام والتمنى .

أما المركب الناقص فينقسم بدوره إلى قسمين: الأول مركب ناقص تقيدي

وهو ما كان الجزء الثاني قيدا للجزء الأول كالصفة مع الموصوف مثل الضمير الحى والمضاف والمضاف إليه مثل قلب سقراط ، فالجزء الثاني هنا مقيد للجزء الثاني أما الثاني فهو المركب الناقص غير التقييدى وهو ما نجده فى الإسم المرتبط بالأداة مثل « من الكلية » وفى الكلمة المرتبطة بالأداة مثل « كتب فى » .

وإذا ما عدنا مرة ثانية إلى الإسم ، ونظرنا إليه من ناحية معينة فإننا نرى أن الإسم ينقسم من ناحية معناه إلى قسمين : الأول ما يدل على معنى واحد والثانى ما يدل على أكثر من معنى واحد وينقسم الأول إلى قسمين ، «أ» ما يدل على معنى معين كأسماء الأعلام مثل لندن ونيكسون وسقراط « ب » ما يدل على معنى واحد يشترك فيه أفسراد كثيرة مثل إنسان فيشترك فيه زيد وسقراط وأرسطو وغيرهم من أفراد الإنسانية ، ومعدن فيشترك فيه الحديد والنحاس والالمونيوم وغيرها من المعادن . وينقسم القسم الثانى وهو ما يدل على أكثر من معنى واحد إلى ثلاثة أقسام « أ » ما وضع لأكثر من معنى أى ما وضع لمعان كثيرة مختلفة على السواء مثل « عين » فهى تقال للعين الباصرة والعين الجارية كالينبوع وهو ما يسمى بالمشترك .

« ب » المنقول وهو ما وضع فى الأصل لمعنى محدد ثم نقل إلى غيره من المعانى كنقل الشرع لكلمات الصلاة والصيام والحج من معانيها اللغوية إلى معانيها الفقهية والدينية ، وكنقل النحاة كلمة الفاعل والمفعول والرفع والنصب من معانيها اللغوية إلى معانيها النحوية ، وهكذا .

« ح » المجازى وهو ما وضع فى الأصل للدلالة على ذات الشيء ثم استعمل بطريقة المجاز للدلالة على معنى آخر مثل كلمة أسد فهى وضعت أولا للحيوان المفترس ثم نقلت مجازيا للرجل الشجاع .

إلا أن ما يهمننا في بعورتنا المنطقية من هذه التقسيمات على تنوعها وكثرتها هو ما يصلح من التقسيمات لأن يصبح حدودا منطقية . والحد المنطقي هو ذلك اللفظ الذي يصلح لأن يخبر به وحده أو يخبر عنه وحده، ومن هنا فنحن نجد من مجال دراستنا بادية ذى بدوى المركب الإنشائي والأداة؛ ذلك لأن الذى يصلح لأن يكون حدا منطقيا هو الإسم والكلمة . أما الإسم فيصلح كما قلنا لأن يخبر به فى مثل قولنا الحديد معدن ويخبر عنه فى قولنا الحديد يتمدد بالحرارة وأما الكلمة (أى الفعل عند النحاة) فيخبر بها فقط مثل يتحرك بالإرادة فى قولنا الإنسان يتحرك بالإرادة . أما إبعادنا للمركب الإنشائي فذلك لأنه لا يجوز أن نحكم على مثل تلك المركبات بالصدق أو الكذب ، وأما إبعادنا للأداة عن أن تكون حدا منطقيا فذلك لأن هذه الأداة لا تصلح لأن يخبر بها أو يخبر عنها كما أنها غير مستقلة بل لا بد من أن تقترن بإسم أو بفعل .

والحد المنطقي لا يرتبط بعدد الألفاظ كما ذهب لانا وما كتب فى كتابها عناصر المنطق Elements of Logic فقد يكون لفظا واحدا مثل الرجل وقد يكون لفظين مثل الرجل الإفريقي وقد يكون ثلاثيا مثل الرجل الإفريقي الأسود وقد يكون أكثر من ذلك مثل الرجل الإفريقي الأسود الذى رأيت فى غانا وهكذا .

٢ - الكلى والجزئى وإسم العلم والأسم الجمعى :

الإسم الجزئى Singular هو ذلك الإسم الذى يطلق على شىء واحد معين ، أو اللفظ المفرد الذى لا يصلح معناه لأن يشترك فيه أفراد كثيرة مثل القاهرة .. لندن ... الخ ، أو هو الذى يقصد به الدلالة على وحدة معينة فقط . أما الإسم الكلى General فهو ذلك الإسم الذى يمكن حمله على وحدة كلية مكونة من

عدد لا محدود من الوحدات بمعنى واحد أو هو اللفظ الذي يصلح لأن يشترك في معناه أفراد كثيرة لوجود صفة أو مجموعة من الصفات في هذه الأفراد مثل إنسان.. مثلك .. معدن.. مدينة .. كتاب .

ويرى مؤلف كتاب عناصر المنطق (١) أنه يمكن تسمية الأسماء الكلية بالأسماء العامة Common ، وذهبا إلى أن الحد أو الإسم الكلي أو الإسم العام هو ذلك الإسم الذي يطبق بنفس المعنى على كل الأجزاء المؤلفة للأشياء والتي تشارك في صفات واحدة .

أما كينز فقد رأى أن الأسماء الكلية تشير إلى تلك الأسماء التي يمكن حملها بنفس المعنى على أعداد لا متناهية من الوحدات أو الأشياء بينما نجد أن الأسماء الجزئية أو حتى الشخصية مشيرة إلى ما يمكن الإحاطة به في ظروف خاصة من حيث كونه وحدة واحدة محددة أو شيء محدد (٢) .

ونحن في هذا البحث عن الكلي والجزئي إنما نقرب بالذات من المسألة المنطقية الخاصة بسور القضية هل هو كلي أو جزئي . ولعل الأهمية المنطقية لهذا التقسيم راجعة كما يقرر كينز إلى أننا نعتبر دائما أن هذه الأسماء تكون موضوعات في قضاياها ، ويكون هذا الموضوع كليا إذا أشار إلى كل أو بعض الوحدات ويكون جزئيا إذا أشار إلى وحدة معينة أو إلى شخص محدد .

وقد أدى تقسيم الأسماء أيضا إلى كلية وجزئية إلى إيجاد ما نسميه بنفسية الكلي والجزئي فلا ما فهمنا الجزئي على أنه وحدة من الوحدات التي تشترك في الإسم الكلي فإنه ينتج عن هذا أن كلا من الجزئي والكلي تسيان . لأن الكلي

١. Lewis & Macneil : The elements of logic p. 23

٢. Maynard Keynes Logic p. 21

يصبح جزئياً إذا دخل تحت كلى أعم منه ، والكلى يصبح كلياً إذا دخلت تحت جزئيات أخص منه ، فالإنسان مثلاً جزئى بالنسبة إلى الحيوان وكلى بالنسبة إلى الأفراد، والحيوان أيضاً جزئى بالنسبة إلى جنس الأجناس أو الجنس العالى وهكذا .

وإذن فالصورات يمكن تقسيمها إلى تصورات عليا وتصورات سفلى، التصور العالى هو الذى يحتوى على التصورات السفلى، والتصورات السفلى تكون مندرجة تحت التصورات العليا ، ومن هنا فصل إلى مسألة منطقية أخرى خاصة بالجنس والنوع هى تلك التى نجم عنها شجرة فورفويوس . ولقد رأينا ونحن بصدد الاتجاه السوسولوجى الذى حاول ابتلاع المنطق واعتباره جزءاً من علم الاجتماع محاولة علماء الاجتماع استخراج فكرتى الجنس والنوع من تقسيم المجتمع إلى الجماعات والعشائر والطبقات ، ولكننا نرى المناطق هنا يحلون المسألة حلها المنطقي السليم فيقررون أن هاتين الفكرتين والجنس والنوع وقد انبثقتا من تحليل النسبة بين ما هو كلى وما هو جزئى .

ويمكن تحويل أى إسم كلى إلى إسم جزئى وذلك بواسطة تخصيصه كأن نقول مثلاً على الكتاب هذا الكتاب أو على الإنسان وهو إسم كلى هذا الإنسان فيصبح الإسم الكلى جزئياً لا يشير إلا إلى موضوع واحد ، أو بواسطة تحديد الإسم كأن نقول عن البحث وهو إسم كلى البحث الذى كلفتم به فى الأسبوع الماضى ... وهكذا .

وثمة نوع من الأسماء يسمى بأسماء الأعلام Proper names وهذه الأسماء لا تدل على صفة خاصة بها ، وإنما يقصد بها فقط أن تكون علامة يميز هذا النوع عن غيره دون أن يتضمن هذا الإسم أو ذلك من أسماء الأعلام أى صفة تتصل

بهذا الإسم ، إذ الفى يبينه من وضع إسم العلم هو مجرد تمييز الفردية فقط .
بعض النظر عن طبيعة هذا الفرد ، فانهم العلم إذن هو إسم موضوع كعلامة مميزة
لشئ محدد عن شئ آخر دون دلالة على صفة متضمنة في معناه .

أما كينز فيرى أن أسماء الاعلام هي تلك الاسماء التي تحدد شخصاً محدياً
أو شيئاً معيناً عن غيره من الأشخاص أو الأشياء وذلك بدون أن تتضمن أى
مغزى يشير إلى صفات معينة تربط هذا الشخص أو ذلك الفرد بنوعه أو جنسه .
وهذه الاسماء تكون لها دائماً أهمية خاصة نابعة من داخلها لا من انتمائها إلى نوع
معين أو جنس محدد . ومن هنا نقض نستطيع أن نميز أسماء الاعلام الجزئية من
ناحية عدم اعتماد الأولى على صفة أو صفات عامة للنوع أو الجنس بينما تعتمد
الاسماء الجزئية على ذلك (١) .

وهناك أسماء يدل كل منها على أفراد كثيرة مجتمعة مثل قوم وشعب وجيش
وهذه تسمى بأسماء الجموع *Collective names* فأسماء الجموع إذن هي الاسماء
التي تطلق على الجماعات التي تتراهد فيما بينها مكونة وحدة جزئية كالامة والجيش
والقوم . وقد تكون أسماء الجموع جزئية أو كلية ، فإذا كانت هذه الاسماء قادره
على التعبير عن عدة جماعات بنفس المعنى مثل الامة أو الشعب كانت كلية أما إذا
كانت غير قادرة إلا على التعبير عن تجمع واحد بنفس المعنى مثل الامة الإنجليزية
أو الشعب المصرى كانت جزئية .

والفرق بين إسم الجمع والإسم الكلى أن الإسم الكلى يشترك في معناه أفراد
كثيرة ، ويصدق على كل واحد منها . أما إسم الجمع فيطلق على أفراد كثيرة

1. *Ibid.* p. 13.

مجتمعة ولكنه لا يصدق على كل واحد منها على انفراده فيقال بحمد إنسان ، وأحد إنسان ، وزيد إنسان ولا يقال بحمد قوم ولا أحد شعب ولا زيد أمة .

ومن هنا فإن أسماء الجروع لا تتناقض مع الأسماء الكلية ولكن التناقض يكون بين الاستعمال الجمعي والاستعمال الاستفراقى distributive للأسماء . فالإسم كالامة مثلا هو إسم لتجمع أو جماعة من الأشياء المتشابهة ونحن ننظر إلى هذه الجماعة أو ذلك التجمع على أنه يمثل كلا واحدا يمكن أن نحمله عليه ، وفي هذه الحالة نحن نقرر أن الإسم يستخدم جميعا وعلى العكس من ذلك يمكن النظر إلى تلك الجماعة أو ذلك التجمع على أنهما مكونان من وحدات متفاوتة ، ويمكن أن نحمل على كل وحدة من وحدات هذه الجماعة أو ذلك التجمع ويكون حملنا صحيحا وفي هذه الحالة نقرر أن الإسم يستخدم إستفراقيا .

ويمكن توضيح ذلك التمييز بين الإستعمال الجمعي والإستعمال الإستفراقى بالمثال التالى ، فإذا قلنا أن جميع زوايا المثلث سطوية أو وجميع قائمتين فإن حملنا هنا يكون صحيحا إذا أخذنا الزوايا الثلاث ككل ، وهنا نحن نستخدم الإستعمال الجمعى . أما إذا قلنا "أن جميع زوايا المثلث هي أقل من زاويتين فإننا يجب أن ننظر إلى كل زاوية على حدة ، ومن ثم نستخدم هنا الإستعمال الإستفراقى .

ويرى لاتا وماكيت أن الإسم يستعمل جميعا إذا أشار إلى جماعة أو تجمع من الأفراد ولم يشر إلى كل فرد من أفراد هذه الجماعة أو ذلك التجمع . فعيننا نقول إن الجيش الانجليزى جيش صغير فإن الموضوع هنا هو إسم جمعى لأنه قد طبق بوضوح على الجيش الإنجليزى ككل وليس على كل ضابط وجندى فيه ، أما العمول فهو إسم كلى لأنه ينطبق على كل الجنود الذى لها خاصية الصغر .

أما الاستعمال الاستقرائي فيتم بالإشارة إلى كلمة الأفراد الذين يتكون منهم هذا الجيش . ويعطينا وتون في كتابه *Intermediate logic* عدة أمثلة على الاستعمال الاستقرائي للأسم منها : كل روايات شكسبير تملأ حقيية صغيرة ، و نصف المتونة فقدت في العاصفة ، و ملات كتب أفلاطون ستة صناديق كبيرة ، وغرها (*) .

٣ - إسم الذات وإسم المعنى

إن التمييز بين المجرد أو إسم المعنى وبين العيني أو إسم الذات يمكن إدراكه بسهولة إذا علمنا أن المجرد هو إسم لصفة *attribute* بينما العيني هو إسم لشيء *Thing* . يقول وتون أن الإسم العيني أو إسم الذات هو إسم أي شيء له صفات أي يكون موضوعا لصفات *Subject of attributes* أو محمولات . بينما الإسم المجرد أو إسم المعنى فهو الإسم المتعلق بالصفة المرتبطة بالشيء . ومن ثم يكون صفة لموضوعات *attribute of Subject* (١) . ولقد حدد جون استيوارت مل الإسم المجرد بأنه ذلك الإسم الذي يتركز على الصفات المتعلقة بالشيء ، كما حدد الإسم العيني بأنه الإسم الذي يركز على الشيء .

ولكن المسألة الهامة هنا هي ما هو المقصود بالشيء وكيف تميز هذا الشيء عن الصفة ؟ والإجابة هي أننا نقصد بالشيء ذلك الذي يحتوي على صفات ، ومن هنا

(٠) لزيد من الإيضاح عن الاستعمال المجمل والاستعمال الاستقرائي للاسم يرجع إلى -

1. Keynes : *Formal logic* p.p 15-6.

2. Letta & Macheath: *The elements of logic*. p.p. 24-26

3. Walton:James ; *Intermediate logic*. p.24

1. Walton, James : *Intermediate logic* p. 30

فإن الإسم العيني يصبح متعلقاً بأى إسم يحوى على صفات ويكون موضوعاً تحمل عليه المحمولات أو الكيفيات ، بينما يصبح الإسم المجرد أو إسم المعنى هو ذلك الإسم الذى يكون صفة لشيء آخر أو محمولاً لموضوع ما . وعلى ذلك يكون المثلث إسماً عينياً أو إسم ذات بينما تكون الثلثية إسماً مجرداً أو إسم معنى ، وكذلك يكون الإنسان إسماً عينياً أو إسم ذات وتكون الإنسانية إسماً مجرداً أو إسم معنى ، وكذلك تكون أسماء شاب وكريم وشجاع ومعن أسماء عينية أو أسماء ذات بينما يكون الشباب والكرم والشجاعة والمعدنية أسماء مجردة أو أسماء معنى .

والأسماء العينية الكلية *Concrete general names* هي أسماء فئة من الأشياء التى تجمعت معا بواسطة بعض الصفات أو مجموعة من الصفات المشتركة بين أفراد هذه الفئة . أما الأسماء المجردة الكلية *Abstract general names* فهى تلك الأسماء التى تشير إلى صفة أو صفات عامة مستقلة عن الأفراد .

ولكن هذا التمييز ليس تمييزاً قاطعاً ، وذلك لأن أسماء الذات أحياناً تكون أسماء معنى ، وكذلك تكون أسماء المعنى أسماء ذات فى بعض الأحيان ، ومن ثم لا نستطيع أن نقول بأن هناك أسماء لا تصلح إلا أن تكون أسماء ذات بينما هناك أسماء أخرى لا تصلح إلا أن تكون أسماء معنى فيقرر ولتكون ، إن الإسم قد يكون مجرداً فى استعمال ما وعينياً فى استعمال آخر (١) ولكن كينز يدعونا إلى النظر فى القضايا لكى يسهل علينا تمييز أسماء الذات عن أسماء المعنى فكل إسم يكون موضوعاً هو إسم ذات وكل إسم يكون محمولاً لا يكون إسم معنى .

1 - Walton ; Intermediate logic. p. 31

ولكن يلاحظ أن بعض الصفات أو الأسماء المجردة أو أسماء المعنى تكون موضوعات لمحمولات أى يمكن أن تكون أشياء وتحمل في الوقت نفسه كمحمولات أو صفات ، فمثلا إذا قلنا الشجاعة إقدام فنحن نحمل هنا على إسم ذات صفة من الصفات ويمكن في الوقت نفسه أن نحمل إسم المعنى هذا الذى اعتبرناه موضوعا على ما حل عليه فنقول الإقدام شجاعة فيكون الإسم إسم معنى وإسم ذات في الوقت نفسه ، ولا يمكننا التمييز حينئذ بينهما . ويرتبط تقسيم الأسماء إلى أسماء ذات وإلى أسماء معنى بتقسيم آخر هو تقسيم هذه الأسماء إلى المفهوم والمصادق فالما صدق أى ما يصدق عليه الإسم يرتبط بإسم الذات بينما يرتبط المفهوم بأسماء المعنى أو بالأسماء المجردة .

كذلك يرتبط إسم الذات وإسم المعنى بالكلى والجزئى فلقد رأى لوك مثلا أن إسم المعنى يرتبط بالكلى لأن إسم المعنى أو الإسم المجرد هو إسم استخلصناه بالتجريد والتصميم ، أما إسم الذات أو الاسم العيني فهو جزئى لأنه يمثل شيئا عينيا محددا أما جينونز فلقد رأى على عكس لوك أن إسم المعنى يكون جزئيا لأنه مجرد صفة ينظر إليها من حيث هى ، أى من حيث عدم ظهورها في محسوسات وعينية ولا يمكن أن يقبل أى تمايز عددى ، أما إسم الذات أو الإسم العيني فهو كلى ينطبق على أفراد أو ما صدقات . وبعطينا جينونز مثلا على ذلك فيقول إن التوزيع والتدوير أسماء مجردة وهى جزئية ، أما المربع والدائرة فهى أسماء عينية لها ما صدقات متعددة فهى كلية . أما جون استيوارت مل فقد رد على لوك قائلا إن هناك فارقا بين الكلى أو العام وبين المجرد أو إسم المعنى ، وتساءل عما إذا كانت الأسماء المجردة أو أسماء المعنى تنسب إلى صنف الكلى أو صنف الجزئى ، وأجاب على ذلك قائلا أن بعضا منها كلى والبعض الآخر جزئى . أما الأسماء المجردة التى تنسب إلى صنف الكلى فهى ليست أسماء صفة واحدة

معلومة بل أسماء صنف من الأصناف فضلا الكلمة ، لون ، إسم مشترك بين
البياض والحمره والسواد .. الخ بل إن كلمة بياض أيضا إسم مشترك بالنسبة
إلى أنواع البياض المختلفة الفاتح والغامق والشاحب والواهي .. الخ . اما الأسماء
المجردة التي تنتسب إلى صنف الجزئي فهي تلك الأسماء الخاصة بصفة واحدة
لا اختلاف في أنواعها ولا في درجاتها كالتربيع والمساواة والتدوير فمن الصعب
هنا أن نعد الإسم عاما أو كليا ، لأنه على الرغم من أن الإسم يشير إلى موضوعات
كثيرة فإن الصفة نفسها ينظر إليها كواحدة لا ككثيرة .

وقد سار سينسر على نفس المنوال الذي سار عليه مل قائلا في كتابه تصنيف
العلوم أن هناك من الحقائق المجردة أو أسماء المعنى ما ليس بكلى كما أن هناك من
الحقائق الكلية ما ليس بمجرد أو إسم معنى ، ولكنه يميز بين المجرد والعينى على
أساس آخر فيرى أن المجرد لا يمكن أن يخضع لتجربة ، أما العينى فهو يخضع
بسبب تعدده وتعيينه إلى التجربة والملاحظة .

ويتابع شوبنهاور رأى سينسر الآنف الذكر فيذهب في كتابه العالم كفكرة
وإرادة إلى أن المجردات هي بمثابة التصورات التي لا تنتسب إلى التجربة أما
العينية فهي بمثابة التصورات التي تنتسب مباشرة إلى التجربة بسبب تعيينها
وتحددتها وتمثلها في شيء محسوس .

ولكن وبغض النظر عن هذه التباينات كلها بين العينى والمجرد أو بين أسماء
الذات وأسماء المعنى فإذا عدنا إلى المعجم الفلسفى لللانده فإننا نرى فيه أن المجرد
هو الصفة التي ينظر إليها منفصلة عن الأشياء ، وأن العينى هو الشيء الذى يكون
موضوعا في القضية .

٤- الاسم الثابت والاسم المنفي والاسم العدمي :

يمكن النظر إلى مبحث التصورات من ناحية انقسام الأسماء الثلاثة على هذه التصورات إلى أسماء ثابتة وأسماء منفية . أما الإسم الثابت فهو ذلك الإسم الذي يدل على وجود صفة من الصفات مثل كاتب وعادل وعالم وعصوي ومعدني أما الإسم المنفي فهو ذلك الإسم الذي يدل على خلوشه معين من صفة أو صفات أو عدمه من هذه الصفة أو تلك الصفات مثل ليس بكاتب غير عادل لا عالم غير معدني لأعضري .

وقد يشير الإسم إلى خلو معناه من صفة كانت فيه ثم عدمها ، أو قد يشير إلى صفة لا توجد فيه ومن شأنها أن توجد فيه مثل أمحي وأبكم ويسمى هذا بالإسم العدمي *Privative name* ، ولقد حدد جون استوارت مل الإسم العدمي بقوله : أنه إسم يكون له صفة معينة أو يتوقع له صفة معينة ، ومع ذلك فهو لا يملك هذه الصفة (١) . والإسم العدمي لا يبدأ كما يبدأ الإسم المعدول بحرف النفي مثل لا وليس وغير ... إنه إسم لصفة كانت موجودة وأصبحت غير موجودة .

والإسم المنفي أو المعدول قد يكون إسماً مثل اللالسان واللافرس واللاحيونان وقد يكون صفة مثل اللامعدني واللاشعوري، وقد يكون إسم ذات *concrete name* مثل اللاتاهي واللاسلسكي كما يكون إسم معنى *Abstract name* مثل اللانهاية .

ويرى لاما وما كبت أن الإسم الثابت هو ذلك الإسم الذي يتضمن حضور صفة أو مجموعة من الصفات .. بينما الإسم المنفي هو ذلك الإسم الذي

1. Mill, J. S. : System of logic. Book i ch ii Sect 9

يتضمن غياب صفة أو مجموعة من الصفات،^(١) وبذمبان إلى أن ذلك يمثل صعوبة ثانية، فمن المستحيل أن نحدد إسمها بفضي صفة دون أن يكون هذا الإسم مشيراً في نفس الوقت إلى إثبات صفة أخرى، فالإسم إذن مزدوج، وكل الأسماء التامة تشير إلى الأسماء المنفية؛ فالأزرق يشير إلى اللا أزرق والممكن يشير إلى ما ليس بممكن. والإنسان يشير إلى اللا إنسان، والسعيد يشير إلى ما هو غير سعيد. وهكذا.

إلا أننا يجب أن نلاحظ منذ البداية أن الإسم الثابت والإسم المنفي ليس لهما أي معنى إلا من حيث صلتها بالأحكام أو القنانيا، ذلك لأن التصور concept أو الحد Term لا يمكن أن يكون هو نفسه ثابتاً أو منفيًا، ونحن حينما نتحدث تصوراً أو حداً أو حينما نفكر تصوراً أو حداً نقوم بعملية حكم judgment ونقرر قضية Proposition^(٢) وهذا يرتبط بما سبق أن قلناه بأن فعل التسمية له دلالة منطقية وأن إثباتنا أو نفيها أو إشارتنا لشيء إنما يتضمن حكماً يمكن أن نصيغه في قضية.

وهناك صعوبات تتعلق بتقسيم الأسماء إلى ثابتة ومنفية ولعل أول صعوبة منها هي تلك الصعوبات التي أشار إليها زيمفارت Sigwart والتي صاغها على النحو التالي، إن الصيغة لا التي تدل فيها أ على فكرة، لا تدل على معنى إطلاقاً إذا أخذت بحرفها أو بمعناها الحرفي، وذلك لأن لا أ ليست هي غياب أ في الفكر بل على العكس تتضمن حضور أ فيه، فنحن لا نستطيع على الإطلاق أن نفكر في لا أبيض بدون أن نفكر في أبيض.

1. Latta & Macbeath : The elements of logic, p 30

2. Keynes : Formal logic p. 57.

وتمه صعوبة أخرى وهي أننا إذا أخذنا لا بالمعنى الخرفي فإنها سوف تشير إلى كل ما ليس بدأ ومن ثم لا تكون نفيًا محددًا لصفه محددة . فإذا قلنا مثلاً لا أبيض فإننا نعني حيثئذ كل ما ليس بأبيض وكل ما لا يرتبط بالأبيض كالسحاب والبحار وما ليس بأبيض من النباتات والمعادن والحيوانات . . الخ ومن هنا كان لا بد للفكر أن يستعرض في داخله كل الأشياء الممكنة من أجل سلب صفة اليأس عنها وهذا عمل من المستحيل القيام به .

وتحصل بالصعوبة السابقة صعوبة أخرى مرتبطة بها وهي أن كل اسم منفي يشير إلى الوجود بأسره إذا أضيف إليه الإسم الثابت ، فإنسان ولا إنسان يشيرا إلى الوجود بأسره وكذلك أبيض ولا أبيض وكذلك حيوان وغير حيوان وهكذا دواليك . ومن ثم لا نستطيع أن نحدد تصورات محددة لها ما صدقات محددة في كثير من قننايانا واستعمالنا .

ولكن ماهو الحل ؟ يرى كينز أننا نستطيع أن نقرر ماهو منفي على أساس الماصدق . فإذا ذكرنا إسماً كإنسان وقلنا أن نفيه لا إنسان فإننا نقصد انطباق كل واحد من هذين التصورين لتثبت (إنسان) والمنفي (لا إنسان) في نطاق معين هو نطاق السلوك الحيوانية ، التي تنقسم حيثئذ إلى قسمين ، قسم هو إنسان كسقراط وعلى ومحمد وقسم آخر هو لا إنسان كالحيوانات المتوحشة والرواحف والحيوانات المستأنسة . . هنا فقط يكون التصور المنفي مقروما ومعقولا في الذهن ، على أن يكون التصور إنسان ولا إنسان متفقين في المفهوم وهو الحيوانية مختلفين في الماصدق . والمفهوم هو الذي يشير إلى صفات تحمل على الماصدقات ، تحمل على بعض الماصدقات فتثبت لهم الإنسانية عن طريق إيجاب مباشر ، وتحمل على الكائنات الأخرى فتثبت لهم اللا إنسانية عن طريق إيجاب غير مباشر ، وتنتهي في الحالتين على علم معين محدود من الأفراد لا على عالم غير محدود .

ويحل جوبلو Goblou المسألة حلا آخر فيقرر أن التصورات السالبة هي تصورات عدمية بمعنى أن الأحكام التي تقام عليها لا تقبل إلا نوعا من موضوعات صنف من الأصناف على أن يكون هذا الصنف محددآ تحديدا واضحا وقاطعا فلا نقول مثلا أن هذا الحجر لا أخلاقي ، فكلمة أخلاق لا يجوز أن تطلق إلا في نطاق معين وفي صنف محدد هو الصنف الإنساني ، ولا نقول خالد إلا على الأصناف التي تعيش وتحمي وتعرض للموت ، كما لا نقول على العلم أنه لا أزرق وهكذا فالتصور السالب في رأى جوبلو يتضمن إثبات صفة موجبة في نفس الوقت الذي تتضمن عدم صفة أخرى غير متعلقة بصنف ما تحكم عليه وحينئذ نستطيع أن نفهم المقصود بلا أبيض ، فلا أبيض لا تنفى فقط كل ما في الوجود من أشياء عدا الأبيض من ألوان وأسوات وحركات وروائح ... الخ ولكنها تنفى فقط كل ما ليس بأبيض من صنف الألوان وحسب كالأسود والأزرق والأخضر والأصفر والأحمر إلى غير ذلك من الألوان ، وهنا يقرر كينز أنه إذا كان هناك معنى علمي الاطلاق للاسم المنفى لا أبيض فإن ذلك المعنى يجب أن يشير لا إلى كل الأشياء التي لا تتصف بالبياض وإنما يجب أن تنحصر إشارته أودلالته علمي ما هو أسود أو أخضر أو أحمر أى أن تنحصر دلالة في الإشارة إلى الأشياء الملونة فقط والتي لا نجد من بينها أشياء بيضاء (١) .

وقبل أن نتناول أنواع التقابل بين الحدود أو الأسماء نود أن نعرض في عجلة سريعة للاسم المطلق واختلافه عن الإسم النسبي . فالاسم المطلق Absolute name هو ذلك الإسم الذي لا يتضمن أية إشارة إلى إسم آخر بينما الإسم النسبي Relative name فهو ذلك الإسم الذي يتضمن إشارة إلى

1 Ibid. p. 50.

إسم أو أسماء أخرى . وبعبارة أخرى فالإسم المطلق هو الذى يمكن تعقله من غير حاجة إلى تعقل آخر ، مثل إنسان ومدرسة وحجر ، أما الإسم النسبي فهو ذلك الذى لا يمكن تعقله بدون تعقل لفظ آخر مثل والد وولد ، ومعلم ومتعلم ، وخالق ومخلوق ، وخاص وعام ، ويسمى الإنسان الذات من هذا النوع بالمتضايين ، كما تسمى العلاقة التى تربطهما أساس التضاييف . (١)

إلا أن بعض المناطق لا يرون هذا التقسيم ، بل أنهم يذهبون على العكس من ذلك إلى أن كل الأسماء نسبية أو متضايية ، وذلك لأنهم رأوا أن جميع المعانى لا توجد منعزلة فى الذهن للواحد عن الآخر ، بل لا بد لإدراكها من ارتباط كل معنى منها بمعنى أو معانٍ أخرى ، فلفظ إنسان الذى عددناه مطلقاً لا يمكن تعقله إلا بالاضافة أو بالنسبة إلى حيوان مثلاً ، ولفظ رجل لا يمكن تعقله إلا بالاضافة إلى امرأة، ولفظ حار لا يفهم إلا بالاضافة إلى بارد وهكذا . وهذا الرأى فيه بعض الوجاهة ، إلا أن فيه مبالغة ، إذ أننا يجب أن نفرق بين كون المعنى مرتبطاً فى الذهن بمعنى آخر ارتباطاً ما ، وهو الذى يسمونه فى علم النفس تداعى المعانى ، وبين كونه اللفظ لا يمكن تعقل معناه إلا بالاضافة إلى آخر .

٥ - تقابل الحدود :

والعلاقة بين الإسم الثابت والإسم المنفى تسمى بالتقابل ، ولقد شاع خطأ اشتغال الكلام بمعنى الترادف أو التساوى أو التوازي ولكن المعنى الدقيق للتقابل هو أن اللفظين المتقابلين لفظان متضايان بمعنى من معانى الثنائى كأن يكون بينهما تناقض أو تضاد أو تضاييف . فنقتصر القول إذ ذاك فى كل نوع من أنواع التقابل

1. Welton ; Intermediate logic p. 43.

الثلاثة السالفة الذكر ، واضعين في الاعتبار ان هناك تقابلا رابعا يسمى تقابل العدم والملكة تحدثنا عنه ونحس بصدد الأسماء العدمية . والملكة مشتقة من ملك بمعنى احتوى ، والعلم معناه النطو أو الإلتفاء . وإسم الملكة يشير إلى صفة في شيء من شأنه أن توجد فيه مثل البصر للإنسان والحيوان ، أما الإسم العدمي فيشير إلى خلو شيء من صفة كانت فيه أو صفة غير موجودة فيه ولكن من شأنها أن توجد فيه مثل العمى والسكون والموت ويقابلها من أسماء الملكات البصر والحركة والحياة .

ومن مميزات إسمى الملكة والعدم أن سببهما واحد ، إن وجد وجدت الملكة وإن غاب أوجب العدم كالقوة التي تدفع الشيء المتحرك إن وجد ووجدت الحركة وإن غابت حصل السكون الذي هو عدم الحركة .

نعود الآن إلى أنواع التقابل الثلاثة ، وأول أنواع التقابل بين الحدود هو التناقض contradiction وهو تقابل السلب والإيجاب ولا يعمل بين الحدين وسطاً ، ولذلك فإن المتناقضين لا يصدقان ولا يمكن أن يكدها معا لأنهما يستنفذان كل العالم وكل الوجود المشار إليه بواسطة الحدين . بمعنى آخر أن الحدين المتناقضين يستوعبان كل المجال الذي يشيران إليه بحيث لا يخرج منهما شيء ، بقولنا كينز ، إن التناقض يقوم بين الإسم الثابت والإسم المنفي مثل أولاً ولا يمكن حمل الشيء وتقيضه في نفس الوقت على نفس الشيء (١) ويقسول لانا وماكبث وإن الحدين المتناقضين لا يسبحان بوسط بينهما (٢) .

ويميز فن venn بين التناقض الصوري (Formal contradiction) وبين التناقض المادى material contradiction . فبين أولاً أن توجد علاقة تناقض صورية

1. Keynes : Formal logic, p 62,

2. Iatta & Macbeah ; The elements of logic, p. 13.

وكذلك بين إنسان ولا إنسان وأبيض ولا أبيض ومكذبا ولكننا لا نجد في التناقض المسمى تلك الصورة السابقة ، وذلك مثل التناقض بين إنجليزي وأجنبي فمما لا شك فيه أن كل أجنبي ليس إنجليزيا فمما نحن أمام تقابل بالتناقض من حيث المادة لا من حيث الصورة .

كما يحدثنا جوبلو عن نوع آخر من التناقض يتعلق بما أسماه التصور الكاذب والتصور الكاذب في رأي جوبلو هو ذلك التصور الذي إذا حللناه وجدنا أنه يحتوي على تصورين متناقضين مثل دائرة مربعة فهذا تصور كاذب لأنه يتضمن حكيمين متناقضين .

والنوع الثاني من التقابل بين الحسود هو التضاد *contrary* ولا يستفاد الحدان المتقابلان بالتضاد كل العالم أو كل الوجود ولهذا فإنهما قد يكذبان معا لأن بينهما وسط على عكس التقابل بالتناقض . ولكي نوضح الفارق بين التناقض والتضاد لأخذ حدين بينهما تناقض مثل أبيض ولا أبيض وحدين بينهما تضاد مثل أبيض وأسود . في المثال الأول أبيض ولا أبيض لا يوجد بينهما وسط بل إنهما يستنفدان كل العالم وكل الوجود . ولكننا نجد في المثال الثاني أبيض وأسود وسطا طويلا يشمل الأحمر والأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجي ثم درجات متفاوتة من هذه الألوان ، يقول ولتون ، التضاد يكون بين حدين يمثلان أقصى درجة ممكنة من الاختلاف ومثلها الأبيض والأسود ، الحكيم والغني ، القوي والضعيف ، السعيد والبائس (١) أما كيتز فيقرز . أن التضاد يكون بين حدين كما هو الأمر بالنسبة إلى التناقض ولكن الفرق بينه وبين التناقض هو أن التضاد يقبل الوسط أي أنه على الرغم من كون المتضادين

صادقين بالنسبة إلى الشيء الواحد في نفس الوقت فإنهما يمكن أن يكونا كاذبان
معاً ، فاللون قد لا يكون أبيض ولا أسود ولكن أزرق، (١) .

ولسكني فوضع هذا الفارق بين التناقض وبين التضاد نقول : أنه لا يوجد
وسط بين المتناقضين ، فلا يوجد وسط بين إنسان ولا إنسان أى لا يوجد شيء
لا يوصف بإحدى هاتين الصفتين ، ولا يوجد وسط بين عالم وغير عالم أى لا
يوجد إنسان لا يوصف بأنه عالم أو غير عالم . وإذا أمكن إطلاق أحد
اللفظين المتناقضين على شيء استحال إطلاق لقبينه عليه ، فإذا أمكن أن يوصف
رجل بالعلم استحال وصفه بأنه غير عالم . فللتناقض إذن وجهان :

الأول : أن اللفظين المتناقضين لا يصدقان معاً في آن واحد على شيء واحد.
والثاني : أن الشيء لا يخلو من أن يتصف بواحد منهما .

وهذا هو معنى قول المناطقة المسلمين من أن التقيض لا يمتنعان
ولا يرتفعان أى لا يمتنعان في شيء ، ولا يخلو الشيء عن الاتصاف
بواحد منهما .

أما التضاد فيكون بين لفظين بينهما غاية الخلاف مثل أبيض وأسود وغنى
وفقر وأعلى وأسفل وعالم وجاهل ، وهو يشبه التناقض من جهة ويختلف عنه
من جهة أخرى ، يشبهه في أن اللفظين المتضادين لا يصدقان معاً على شيء واحد ،
فلا يوصف جسم مثلاً بأنه أبيض وأسود في آن واحد ولا شخص بأنه عالم
وجاهل في آن واحد ، ويخالفه في أنه يمكن أن يوجد وسط بين الطرفين
المتضادين فيوجد متوسط الحال بين الغنى والفقر والأزرق مثلاً بين الأبيض

1, Keynes , Formal logic, p. 67,

والأسود ؛ فاللفظان المتضادان هما اللذان لا يصدقان معا على شيء واحد ولكن قد يظن الشيء عن الاتصاف بهما معا .

والنوع الثالث من التقابل بين المحدود هو تقابل المتضاييف *Relativity* ، والمتضاييف هر علاقة وجود بين إسمين بحيث لا يوجد أحدهما بدون الآخر ، أو لا يمكن فهم معنى أحدهما إلا بالقياس إلى معنى الآخر كالأبوة والبنوة والكثرة والقلة والأنوثة والذكورة وهكذا . والأسماء المتضاييفة هي الأسماء النسبية التي سبق أن ذكرناها وتقابلها الأسماء المطلقة تلك التي يمكن تعقيبها بدون أن تشير إلى غيرها . ولقد ذهب كثير من المناطقة إلى أن كل الأسماء متضاييفة أو نسبية وليست مطلقة ومنهم جيفونز الذي يقرر أن كل شيء إنما يكون له علاقات مع شيء آخر فالماء له علاقات بمناصره المسكونة له وكذلك الغاز بالنسبة إلى الفحم والشجرة بالنسبة إلى الأرض التي تزرع فيها (١) .

والعلاقة بين المتضاييفين تسمى في المنطق بعلاقة المتضاييف ، وتبدو أهميتها في المنطق الرمزي الحديث الذي يتحدث عن علاقات أشمل من علاقة التضمن الموجودة في المنطق القديم خصوصا في القياس الأرسطاطاليسى ، ويلخص وتكون علاقات المتضاييف في أربع علاقات أساسية وهي . -

١ - علاقة التناهي أو التماثل *Asymmetrical relation* وهي علاقة تماثل تام وتشابه مطلق ، وفيها يكون الأصل عين المعكوس كما يظهر في قولنا على طويل طول محمد فالإضافة هنا طويل طول تماثلية لأنها واحدة بين على ومحمد وهو هنا الأصل وبين محمد وعلى وهو هنا المعكوس ، فالصفة المحمولة على الموضوع تساوى الصفة المحمولة على المحمول وتماثلها وتشابها .

1. Jevons : Elementary lessons of logic p ٢٤.

٢ — علاقة التشابه أو الاتماثل Anom symmetrical relation والعكس
هنا يخالف الأصل لذا نسمي الإضافة لاتماثلية ومن أمثلتها على زوج له قادية
فإن الإضافة هنا زوج له والعكس يخالف الأصل فلا تشابه . مثال آخر إذا
قلنا محمد أكبر من علي فإن الإضافة هنا أكبر من والعكس يخالف الأصل فلا
تشابه ولا تماثل .

٣ — علاقة التسدى Atransitive relation والإضافة المتعددية
هي الإضافة التي إذا وجدت بين أ و ب من ناحية وبين ب و ج من
ناحية أخرى وجدت أيضا بين أ و ج فمثلا إذا قلت محمد أكبر
من علي وعلى أكبر من حسن إذن محمد أكبر من حسن فمن هنا أمام
علاقة تسدى .

٤ — علاقة عدم التسدى Anon transitive relation فإذا قلنا أن
محمد أب لعلي وعلى أب لحسن فإن محمد ليس أب لحسن فالعلاقة هنا لا تسدى
أي تنف (١) .

٦ - المفهوم والمصدق

وهو من أخصب المساحات التي غاضت في التصورات ، ولا يزال يسيل
حولها المداد حتى اليوم والنظر إلى التصورات من حيث المفهوم والمصدق
إنما يرتبط بالنظر إليها من حيث إسم الذات واسم المعنى كما يتصل بها من حيث
التعريف والتصنيف والنظرة الكيفية والكمية واتقساماتها إلى موضوعات ومحمولات
وسوف نرى بعد أن نحدد المفهوم والمصدق أن المفهوم يرتبط بالمعنى وباسم المعنى

1. Welton : Intermediate Logic. pp 350

أو الإسم المجرّد كما ينشأ عنه التعرّيب ويكون دائماً أو في معظم الحالات بمثابة المحمول الذي نحمّله على الموضوع . أما الماصدق فعلى التقيض من المفهوم يرتبط بالكم واسم الذات أو الإسم للعيني كما ينشأ عنه التصنيف ويكون دائماً أو في معظم الحالات بمثابة الموضوع الذي نحمّل عليه محمول . وذلك الارتباطات إنما توجهنا مباشرة إلى المبدأ الذي قررناه ونحن بصدد مبحث التصورات وهو أن ذلك المبحث مبحث واحد متطور إليه من نواحي متعددة .

أ - معنى المفهوم والماصدق :

كل إسم أو حد إما أن يشير إلى موضوع أو موضوعات معينة ، وإما أن يشير إلى صفات أو صفات محتوية ذلك الموضوع أو تلك الموضوعات . والأشياء أو الموضوعات التي تشير إليها الإسم أو الحد تسمى بالماصدق extension or denotation أما الصفات أو الكيفيات فتسمى بالمفهوم Intension or connotation ومن ثم فكل حد يصدق على موضوعات وله صفات تكون مفهومه وبمعنى آخر كل حد له ما صدق ومفهوم في الآن عينه (١) .

ويخلص ولتون معنى المفهوم والماصدق بقوله ، إن الناحية المفهومية بالنسبة إلى الحد أو التصور هي بمثابة مجموعة من الصفات التي تنتمي إلى موضوع ما أو إلى عدة موضوعات ، بينما تكون الناحية الماصدقية بمثابة موضوع ما أو عدة موضوعات تحمل عليها هذه الصفة أو تلك الصفات ، (٢) إن كل ما يطلبه المنطق يقول لانا وما كتب هو أنه يجب أن يتضمن الحد إذا ما استخدم بعض الصفات ، وأن يطبق على بعض الموضوعات ، أي أن تكون له ناحية مفهومية

1. Latta and Macbbeanth : The elements of logic b.

2. Walton : Intermediate logic p. 95.

وأخرى ما صدقية . (١)

أما جوبلو فيرى « أن الماصدق هو عدد الأفراد الداخلين تحت جنس أعنى عدد الاحكام الممكنة التي يكون هو محمولها ، والمفهوم هو عدد الصفات المشتركة بين أفراد النوع أعنى عدد الاحكام التي يكون هو موضوعها » . (٢)

ويمكن أن نتوصل من هذه الآراء جميعا إلى صيغة واحدة تصد لنا المقصود بالمفهوم والماصدق وهذه الصيغة هي : « أن كل تصور يصدق على أفراد أو أشياء وتفهم منه مجموعة صفات أو كفيات أو معاني . فكله إنسان مثلا تصدق على سقراط وأرسطو ومحمد ومعري وزنجي الخ ويفهم منها الحيوانية والناطقية والفاضحكية والإحتمالية . الخ ومن هنا فإن الأفراد الذين يصدق عليهم التصور يسمون بالماصدق ، والصفات التي تفهم من التصور تسمى بالمفهوم » .

نعود الآن إلى ما سبق أن قررناه وهو أن المفهوم يتصل بالكيف واسم المعنى أو الاسم المجرد والتعريف وبالمحمول في القضية وأن الماصدق يتصل بالكم واسم الذات أو الإسم العيني والتصنيف وبالموضوع في القضية . فلاحظ أن المفهوم لما كان متصلا بالصفات فإنه يتعلق بالناحية الكيفية ويتصل بالكفيات لا بالكميات ولنفس السبب فإنه يرتبط باسم المعنى أو الاسماء المجردة ارتباطا وثيقا كما أنه عن طريق المفهوم نستطيع أن نصل إلى التعريف أي إلى الصفات أو الخصائص الجوهرية للأشياء . كما أننا نلاحظ أيضا أن هذا المفهوم يكون بمثابة المحمول الذي يحمل صفة أو مجموعة من الصفات على موضوع ما . أما

1. Latta and Macbeath : The elements of logic. p.38'

2. Gobit : Traite de logique p. 95.

المصدق فلكونه مشيراً إلى أفراد أو موضوعات فهو من ثم متصل بالناحية الكمية أى أننا نستطيع أن نتناول المصادقات تناولاً كما نحسب فيها ونعد موضوعات وأشياء ، وللفلس السبب فإن المصدق يرتبط بالإسم العيني المحدد ، ولما كان التصنيف قائماً على أساس ترتيب وتصنيف أشياء وموضوعات فهو من ثم متصل بالمصدق لا بالمفهوم ، كما أن المصدق يمثل الموضوع في القضية ، ذلك الموضوع الذى تمثل عليه المحمول أو المفهوم أو الصفة فكلمها مترادفات مترادف ولها نفس المعنى .

ب - ماله مفهوم وما ليس له مفهوم من الأسماء

قلنا فيما سبق أن كل حد له ما صدق وله مفهوم إلا أنه يلاحظ استثناء من تلك القاعدة العامة أن هناك من الأسماء أو الحدود ما ليس له مفهوم . وقد اختلفت المناطق فيما بينهم اختلافاً كبيراً حول تحديد ما له مفهوم من الأسماء وما ليس له مفهوم منها ، ولكن غالبية المناطق أخذت بالرأى الذى ساقه جون استيوارت ميل في هذا الصدد فلقد اعتبر كل الأسماء الآتية من ذوات المفاهيم :-

أ - أسماء الذوات وهى تلك الأسماء العينية كحيوان ومدرسة وإنسان ومدينة .

ب - أسماء الجرح إذا استعملناها استعمال الأسماء الكلية مثل كلمة جيش إذا استعملناها بمعنى أنها تصدق على أى جيش فى أى مكان وأى زمان

ج - بعض الأسماء الجزئية والأسماء الوصفية مثل أولدرئيس وزراء إنجلترا ، أعظم مدينة فى أمريكا ، الجبل الأحمر ، أول فليسوف معاصر .

د - بعض أسماء الأعلام إذا استعملناها استعمال الصفات مثل عادل إذا استعمل

وأريد به الرجل العادل ، وصادق إذا استعمل وأريد به الرجل الصادق وحاتم إذا استعمل وأريد به الرجل الكريم .

أما إسم العلم بعد ذلك فيخرجه مل من دائرة الأسماء ذوات المفاهيم لأن مل يرى أن العلم لا يدل على صفة من أجلها أطلق على صاحبه وإن كان له معنى وهو دلالة على ذات تشخص لها مميزات خاصة وقد يشير في اللامن معاني كثيرة متضلة به ، فحين نقول محمد مثلا فإن هذا الإسم لا يدل على صفة من أجلها أطلق على صاحبه ، والخلاصة هر كا يقول وايتون «أنه ليس لإسم العلم مفهوم»^(١) إن إسم العلم بمثابة إشاراة إلى صاحبه ولكنه لا يعنوى على صفات أو كفيات أو معاني تطلق بهذا الشخص أو ذلك ، أو بمعنى أدق لا يعطينا إسم العلم ما يشير إلى الصفات الجوهرية التي ترتبط بالشخص والتي تصلح لأن يتكون عنها تعريف ما .

٥ - أقسام المفهوم :

وفكرة المفهوم فكرة تشير كثيرا من التماؤل نظرا للعموص الذى واكبها فإذا نظرنا إلى أى تصور من التصورات من الناحية المفهومية أى من ناحية معناه وصفاته وكفياته فإننا نجد أنفسنا أمام ثلاثة مواقف أو وجهات نظر على الأقل^(٢) :

فيمكن النظر إلى هذا التصور أولا من ناحية الصفات أو الكفيات التي يشير إليها ، باعتبار أن هذه الصفات أو الكفيات هي صفات أو كفيات جوهرية ترتبط بالافراد الذين ينطبق عليهم التصور . وتكون هذه الصفات

1. Welton : intermediate logic. p. 24

2. Keynes . Formal logic. p. 23.

أو الكيفيات، إذ إنهما يمكن أن يكونا تعريفيا لهذا التصور فإذا ما غابت إحدى هذه الصفات عن فرد ما فإن التصور من ثم لا ينطبق عليه . وبعبارة أخرى يكون المفهوم هنا هو بعض الصفات الاصطلاحية Conventional التي لصطلح ولتلق على وضعها للتصور لتعديد مدلوله .

ويمكن النظر إلى هذا التصور تأليا من ناحية الصفات التي ترتبط بذهن الفرد عن هذا التصور ، وهذه قد تأخذ ببعض الصفات الاصطلاحية أولا تأخذ وقد تزيد عليها أو تنقص بحسب ما يترأى للفرد ، ومن ثم فإنه يجوز لنا أن نسمي وجهة النظر هذه إلى التصور بوجهة النظر الذاتية subjective ، وهي ذاتية لأنها ترتبط بذات الشخص وتختلف من فرد إلى آخر حسب ثقافته ومعرفة ، وتقدم المعارف في عصره .

ويمكن أن ننظر إلى التصور من ناحية الصفات الموضوعية التي تبتعد عن النزعة الذاتية السابقة ، وحينئذ تكون هذه الصفات مكافئة ومساوية لحقيقة الشيء الكاملة في الخارج لا في الداخل وهذه هي وجهة النظر الموضوعية objective .

وتخلص من ههنا إلى أن المفهوم إما أن يكون اصطلاحيا ويسميه كينز *connotation* يناول بمجموع الصفات الخاصة بشيء ما والداخلية في تعريفه ويتورها لا يكون هو ما هو ، ومن ثم ينكر الصفات التي ترتبط بالتصور عرضا ، وإما أن يكون ذاتيا ويسميه كينز *Subjective Intension* وهو أقل أهمية من الناحية المنطقية لأنه يرتبط بالصفات الموجودة في الذهن أو في الذات عن التصور، وإما أن يكون موضوعيا ويسميه كينز *Comperhension* وهو يفترض أن تكون صفات الشيء كلها معروفة ومرتبطة بحقيقة الشيء لا بالذات العارفة . ويرى لانا وما كينز أن المفهوم بالمعنى الاصطلاحى يستخدم في الأغلب

التصوي من الحالات (١) أما المفهوم الذاتي فإينا نستجده من دراساتها المنطقية نظراً لاختلاف الأفراد اختلافاً بيناً حول تحديد هذا المفهوم . أما المفهوم الموضوعي فنحن لا نستطيع أن نتوصل إليه على الإطلاق لأنه يحاول الكشف عن الخصائص أو السمات أو الصفات الكلية والشاملة التي تتعلق بالشئ ، ولما كانت الصفات تتزايد باستمرار طبقاً للكشف العلمي المستمر فإننا لا نستطيع أن نصل إلى مفهوم ثابت موضوعي للأشياء . فالمادة مثلاً لم تهـ مكونة من ذرات بل أصبحت مجموعة من الألكترونات والبروتونات وربما اكتشف العلم أنها شئ آخر . فيبقى أمامنا إذن المفهوم بالمعنى الاصطلاحي .

د - العلاقة بين المفهوم والمصدق

إذا كان المصدق يشير إلى الأفراد التي يصدق عليهم التصور ، وكان المفهوم هو الصفة أو الصفات التي يحتويها هؤلاء الأفراد كان من المعقول أن توجد رابطة وثيقة بين الاثنين وأن يكون لكل منها أثر في في تحديد الآخر ، فننظر إذن في هذه العلاقة بين المفهوم والمصدق .

إن زيادة صفة من شأنها أن تقلل من نطاق الأفراد الذين يصدق عليهم التصور والعكس بالعكس ، فإذا أضيفت صفة تاطن إلى كلمة حيوان فإن عدد الأفراد يقل إذ يقتصر على نوع الإنسان وحده دون بقية الأنواع . وعلى العكس من ذلك إذا استبعدنا صفة الحس من مفهوم الحيوان فإن النبات يدخل فيه فيزداد بهذا المعنى عدد الأفراد الذين يصدق عليهم اللفظ . ومن ثم فكلاً زاد المفهوم قل المصدق وكلما قل المفهوم زاد المصدق أو بمعنى آخر يتناسب

1 Latta and Macbeath : The elements of Logic p 38.

المصدق والمفهوم تناسباً عكسياً (١) .

وبسيطنا لافا وما كتب المثال التالي لتوضيح تلك العلاقة العكسية Inverse ratio بين المفهوم والمصدق ، فالوجود حدي يطبق على أعداد لا متناهية من الموضوعات بينما يحتمل على أقل عدد ممكن من الصفات ، وعلى العكس من ذلك شكسبير فهو يحتمل على أعداد لا متناهية من الصفات بينما ينطبق على فرد واحد... فهنا نلحس أنه كلما زاد المفهوم قل المصدق وكلما قل المفهوم زاد المصدق (٢) .

وقد قرر جيفونز أيضاً ذلك المبدأ ولكنه يلاحظ أن العبارة السابقة عبارة غامضة على الرغم من أنها تحمل الكثير من الحقيقة . (٣) ذلك أنه لا يجب أن يتبادر إلى ذهننا لأول وهلة أن المفهوم والمصدق يتناسبان تناسباً عكسياً منتظماً ، بمعنى أنه كلما زاد أحدهما نقص الآخر وبالعكس وبفهم النسبة ، إذ الواقع بخلاف ذلك ، فتأثير المفهوم في المصدق وتحديد عدد أفراده يتوقفان على نوع الصفة أو الصفات التي تزيدما أو تنقصها ، فإذا قلنا أن مفهوم الحيوان هو السكان الحى الحساس المتحرك بالزيادة ثم أضفنا إلى هذا المفهوم الصفات الآتية النامى المتغذى المتناسل فإن هذه الصفات لا تنقص من مصدق الحيوان ولا تزيد فيه لأنها كلها من صفات الحياة العضوية التي هي صفة ذاتية للحيوان أما إذا زدنا صفة ناطق على مفهوم الحيوان فإنها تؤثر تأثيراً كبيراً إذ أنها تنحصر مصدق الحيوان في أفراد الإنسان الذي هو الحيوان الناطق ، والسرفى هذا هو أن صفة الناطق ليست صفة ذاتية ولا مستتجة من صفة ذاتية من صفات الحيوان .

1. Keynes . Formal Logic. p. 38.

2. Latt and Macbeath : The elements of Logic p. 42.

3. Jevons : Elementary Lessons in logic. p. 40.

وتلك الملاحظة الأخيرة قادت كينز إلى أن يحدد العلاقة بين المفهوم والمصدق ،
على شكل القانون التالي ، إذ زاد المفهوم فإن المصدق إما أن يبقى كما هو أو أن
يتجه إيجاباً عكسياً (٢) .

وجوبلو يوافق على تلك العلاقة العكسية والتي عدلها كينز في قانونه السابق
ولكنه قرر أن تلك العلاقة العكسية لا تنطبق إلا على المفهوم الاتفاقي أو
الاصطلاحي إلا أنه يقرر أن هناك علاقة أخرى بين المفهوم والمصدق إذا
أخذنا المفهوم بالمعنى الموضوعي . . فالتد لاحت أن هذه العلاقة تكون طردية
لا عكسية أي كلما زاد المفهوم زاد المصدق وكلما قل المفهوم قل المصدق ،
فالاسم الأكثر همومية يحتوي على كل الصفات المتعلقة بالموضوعات التي تندرج
تحتها والجنس الأعلى يحتوي على أخصب مفهوم وفي نفس الوقت على أكثر
المصادقات عددا . ومن ثم تكون لدينا علاقتان بين المفهوم والمصدق بحسب
رأي جوبلو الأولى علاقة عكسية وهذه تنطبق على المفهوم بالمعنى الاصطلاحي ،
وعلاقة طردية وهذه تنطبق على المفهوم بالمعنى الموضوعي .

٧- المقولات والمحمولات والكليات الخمس :

يشير كتاب المقولات الذي وضعه أرسطو إلى أن المقولة معنى كل يمكن
أن تكون محمولا في قضية ، فالمقولات على هذا النحو محمولات وعددها عشر (٣)
ومن هنا قسمة علاقة بين المقولات ونظرية المحولات ولكن المقولات الأرسطية
وبالتالي المحمولات قد أصابها الكثير من التغيير والتبديل ، ولعل أكبر تغيير

1. Keynes: Formal Logic - p. 37.

٢ - محمد علي أبوريان : تاريخ الفكر الفلسفي - أرسطو ولقدارس التأخره

أو تعديل هو ذلك الذي جاء به فورفوريروس (١) أما سلسلة المقولات كما وضعها أرسطو فهي : --

١ - الجوهر Substance ، وهو ما يقوم بذاته ، بينما يقوم سائر ما عداه عليه ، ويتصف بالثبات خلال التغير. ولقد ميز أرسطو بين نوعين من الجوهر : الجواهر الأولى مثل سقراط ، أرسطو ، وهي متعلقة بالأفراد ، والجواهر الثانية وهي تتركب من الأولى وتمثل في النوع أو الجنس مثل إنسان وحيوان.

٢ - الكمية Quantity وهي تلك التي تخضع للقياس ولها حجم ومقدار مثل ثلاث ياردات وعشر برتقالات .

- | | | |
|--------------|-----------|--|
| ٣ - الكيفية | Quality | وتتعلق بصفات الشيء مثل أحمر أو حلو . |
| ٤ - الإضافة | Relation | مثل الضعف والنصف . |
| ٥ - الفعل | Activity | مثل ضارب وقاطع وكاتب . |
| ٦ - الانفعال | Passivity | مثل مضروب ومقطوع ومكتوب . |
| ٧ - المكان | Place | وهو ما يكون فيه الشيء (الأين) . |
| ٨ - الزمان | Time | وهو المني الذي تحدث فيه الأشياء . |
| ٩ - الوضع | Position | مثل جالس أو واقف . |
| ١٠ - الحال | State | وهو الحال الذي عليه الفرد مثل مريض أو نائم أو ضاحك . |

أما سلسلة المحمولات كما وضعها أرسطو فهي :

١ - التعريف Definition وهو يوضح حقيقة الشيء المحكوم عليه ،

ويتعلق بالخصائص الجوهرية الموضوع قيد الدراسة مثل ، حيوان ناطق ،
في قولنا الإنسان حيوان ناطق .

٢ - الخاصة Property وهي صفة غير داخلية في حقيقة الشيء المحكوم عليه
ولكنها تميزه من غيره مثل ضاحك في قولنا الإنسان ضاحك .

٣ - العرض Accident وهو صفة غير داخلية في حقيقة الشيء المحكوم عليه ،
توجد في أفراد وأفراد غيره مثل ، ماش على رجلين ، في قولنا الإنسان يمشى
على رجلين . والمشى على الرجلين صفة موجودة في الإنسان وفي غيره كالطائر مثل .

٤ - الجنس genus وهو صفة تمثل جزءاً من حقيقة الشيء المحكوم عليه توجد
فيه وفي غيره مثل حيوان في قولنا الإنسان حيوان ، فإن الحيوانية توجد في الإنسان
وفي غيره كالفرس والقط والثور .

٥ - الفصل Differentia وهي صفة أو مجموعة من الصفات تميز النوع
عن بقية الأنواع التي تندرج معه تحت جنس واحد مثل قولنا ناطق في قولنا
الإنسان ناطق فهذه الصفة ناطق تعزل النوع الإنساني عن بقية الأنواع التي
تندرج تحت الجنس حيوان .

وبذلك يكون المحمول عند أرسطو مندرجاً تحت هذه الفئات الخمسة فهو إما
أن يكون تعريفاً أو خاصة أو عرضاً أو جنساً أو فصلاً . والتعريف يشير إلى
الماهية بتامها والخاصة تشير إلى صفة خارجية عن الماهية خاصة بها ، والعرض
يشير إلى صفة خارجية عن الماهية مشتركة بينها وبين غيرها ، والجنس يشير إلى
جزء الماهية المشترك بينها وبين غيرها ، والفصل يشير إلى جزء الماهية الخاص
بها والذي يفصلها عن غيرها . وإذا ميزنا كما ميز أرسطو بين ماهو داخل في
ماهية النوع وما هو خارج عنها ، فسمينا الأول ذاتياً والثاني عرضياً كان الذاتي

من المحمولات الجنس والفصل ، والعرجى الخاصة والعرض العام (١) ، بمعنى آخر أن إضافة الفصل إلى الجنس ينتج عنه النوع ، أما الخاصة والعرض فهما من الصفات التي تحمل على الشيء ولا تعتبر من مكونات ماهيته ولكن الخاصة تتعلق بالضرورة بماهية الموضوع بينما العرض يمكن ألا يتعلق بالموضوع (٢) .

هذه هي مجمل آراء أرسطو فيما يتعلق بالمفولات وبالمحمولات ، إلا أن هذه الآراء قد أصابها بعض التعديل على يد منطقة مختلفين ، ولقد ذكرنا أن أم تعديل هو ذلك الذي جاء به فور فور يوس ، فلقد نظر فور فور يوس إلى محمولات أرسطو نظرة أخرى فأسقط التعريف وحل محله النوع واعتبر النوع مع الجنس والفصل والخاصة العرض أسماء كلية أو كلييات خمس أو الفاظ خمسة فصارت معروفة بهذا الاسم في كتب المنطق العربية إلى يومنا هذا ، وهكذا نجدها عند السامري وعند غيره من المناطق العربية إلا أن ابن سينا أسماها بالالفاظ المفردة ، وسمماها الغزالي بالخمس المفردة وجعلها إعران الصفات ستة لأنهم أضافوا إليها الشخص . ولكن عاد الاسم الذي أطلقه فور فور يوس إلى الظهور وأصبح المتكلمون العرب والباحثون في مجال المنطق يطلقون عليها إسم الكليات الخمس ووضحت الكليات الخمس هي على هذا الترتيب :-

- ١ - النوع Species مثل إنسان في قولنا سقراط إنسان .
- ٢ - الجنس Genus مثل حيوان في قولنا الإنسان حيوان .
- ٣ - الفصل Differentia مثل حساس في قولنا الحيوان حساس .

(١) أجزء البلاغية : المنطق التوجيهي ص ٣٢ .

(٢) محمد علي أبو زيدان : تاريخ الفكر الفلسفي : أرسطو ولقد درس للتأخره ،

- ٤ - الخاصة Property مثل مدخن في قولنا الإنسان مدخن .
٥ - العرض Accident مثل ماش على رجلين في قولنا الإنسان ماش على رجلين .

وإذا قسمنا الكليات الخمس إلى ذاتية وعرضية ، أى ما يدل منها على صفات ذاتية ، وما يدل على صفات عرضية لكان الدائى منها ثلاثة وهى النوع والجنس والفصل ، والعرضى منها إثنين هما الخاصة والعرض . وأهم القروق بين أى صفة ذاتية وأخرى عرضية هى :-

١ - أننا لا يمكن أن نتصور أى شىء بدون صفته الذاتية فلا يمكن مثلا أن نتصور سقراط بدون أن نتصور صفاته من حيث كونه إنسانا وكونه حيوانا وكونه ناطقا أو مفكرا أو حساسا . ولكننا يمكن أن نتصور الإنسان بتقطع النظر عن صفته العرضية ككونه مدخنا أو ضاحكا أو ماشيا على رجلين .

٢ - أننا لا نسأل ولا ينبغى لنا أن نسأل عن سبب وجود الصفة الذاتية فى الشىء فلا يجوز أن نسأل مثلا لم كان الإنسان ناطقا أو مفكرا ، لأن من طبيعته أن يكون كذلك ، ولكننا لابد أن نسأل عن سبب وجود الصفة العرضية فى الشىء فنسأل لم كان الإنسان مدخنا ولماذا يضعك وهكذا .

٣ - الصفات الذاتية تكون عامة فى جميع أفراد النوع أما الصفات العرضية فقد لا تكون عامة ولا ضرورية .

والتمييز بين الصفات الذاتية وبين الصفات العرضية هام جدا بالنسبة إلى كل دوائر المعرفة الاتسافية خصوصا ذلك الجانب العلى منها ، ذلك لأن العالم لا بد له أن يركز على الصفات الذاتية وحدها دون العرضية فى تصنيفاته وتحليلاته

وعملياته التي يبغي منها الوصول إلى الفروض والقوانين العلية. (١)

وإلى جانب هذا التعديل الذي أدخله فورفوريوس على نظرية المحمولات الأرسطية يوجد تعديل خاص بالجنس والنوع، ذلك أن فورفوريوس قد نظر إلى الجنس والنوع على إنهما إسمان أحاديان، فالنوع نوع بالإضافة إلى الجنس الذي فوقه، والجنس جنس بالإضافة إلى النوع الذي تحته. ويتضح عن هذا أن بعض الأنواع تعتبر أجناساً بالنسبة أو بالإضافة إلى الأنواع التي تحتها، وأن بعض الأجناس تعتبر أنواعاً بالنسبة أو بالإضافة إلى الأجناس التي فوقها ومن هنا فقد قسم فورفوريوس الجنس إلى ثلاثة مراتب هي :

١ - جنس عالي : وهو الجنس الذي لا يعلوه جنس آخر وتحته أجناس .
٢ - جنس متوسط : وهو جنس بالنسبة إلى ما تحته ونوع بالنسبة إلى ما فوقه .

٣ - جنس قريب أو سافل : وهو جنس بالنسبة إلى ما تحته من الأنواع ونوع بالنسبة إلى ما فوقه من الأجناس .

كما قسم النوع إلى ثلاثة مراتب هي :-

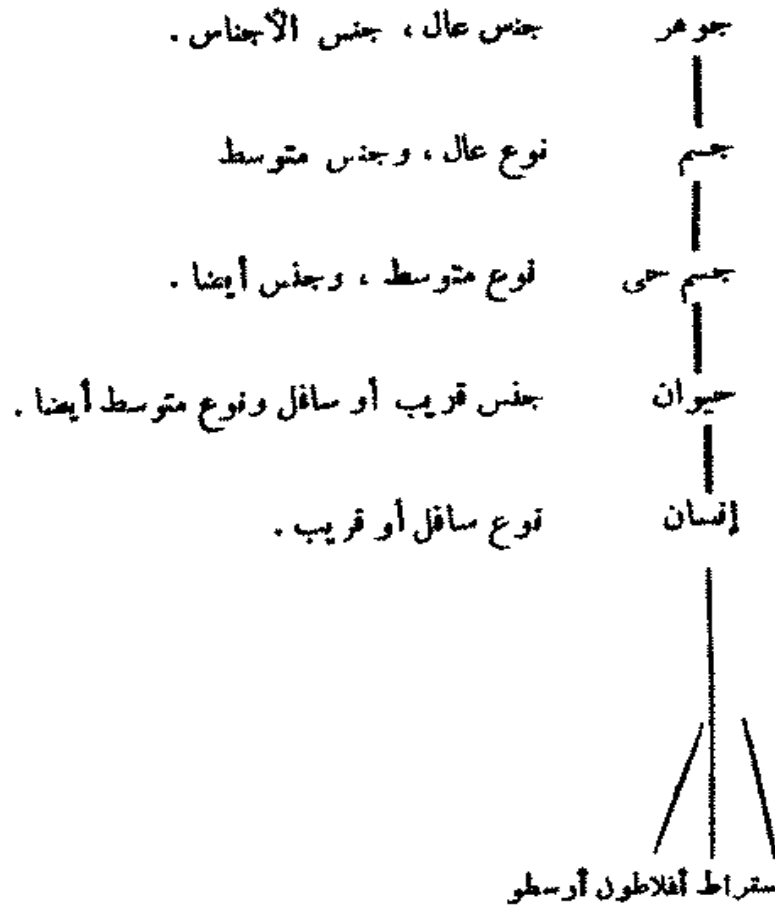
١ - نوع عالي : وهو نوع بالنسبة إلى الجنس الذي فوقه ولا يكون فوقه إلا جنس الأجناس ، وجنس بالنسبة إلى ما تحته .

٢ - نوع متوسط : وهو نوع بالنسبة إلى ما فوقه وجنس بالنسبة إلى ما تحته .

٣ - نوع قريب أو سافل : وهو النوع الحقيقي وفوقه جنس وتحته أفراد

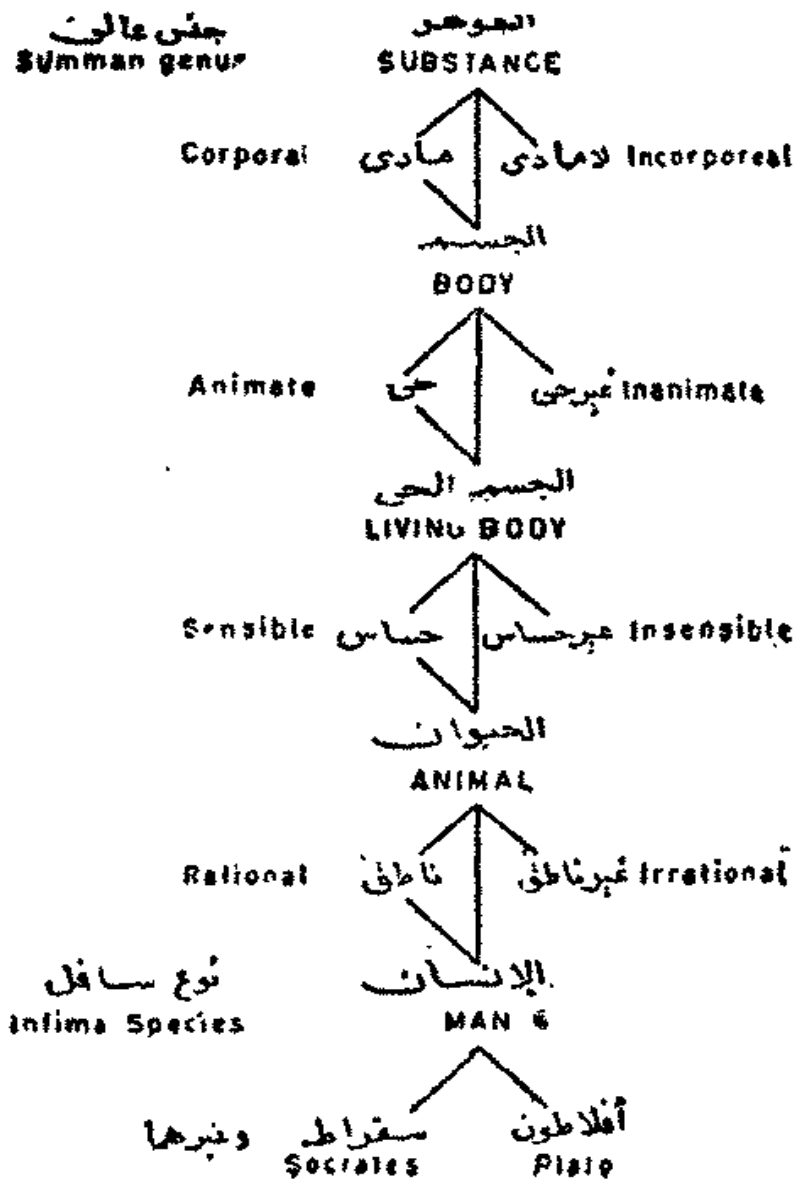
1. Walton : Intermediate logic p. 32.

ومعنى هذا التقسيم الذى جاء به فورفور يوس أن الجنس لا يكون جنسا حقيقيا إلا إذا كان جنسا أعلى ، كما أن النوع لا يكون نوعا حقيقيا إلا إذا كان نوعا أسنسل . ولقد رتب فورفور يوس الأجناس والأنواع فى سلسلة أسميت بشجرة فورفور يوس ووضع لها التخطيط التالى :—



ولكن هناك صورة أخرى لشجرة فورفور يوس يعتمد فيها فورفور يوس على القسمة الثنائية الأفلاطونية فهو يبدأ بالجواهر ويقسمه إلى جواهر مادية وآخر لامادية ثم يتأدى به الجواهر المادية إلى الجسم ، والجسم إما أن يكون حساسا أو غير حساس ، ومن هنا يصل إلى الحيوان ، والحيوان إما أن

يكون عاقلا أو غير عاقل ومن هنا يصل إلى الإنسان ، ومن الإنسان يصل إلى
سقراط وأرسطو وغيرها من الأفراد ويمكن أن نضع لهذه المسألة
التخطيط التالي .



٨ - التعريف و التصنيف :

والتعريف بمثابة عبارة تشير الى كل الطبيعة الجوهرية للشئ المعروف ، أو بعبارة أخرى إن التعريف هو القول الشارح لمفهوم الحد . ولقد ذهب المنطق التقليدى أى الارسطى إلى أن التعريف إنما يقال بواسطة الجنس *genus* والفصل *Differentia* . ومثال ذلك الإنسان حيوان ناطق حيث حيوان جنس وناطق فصل . وفي المثال السابق نجد أن الفصل يمثل كيفية واحدة ولكنه قد يتمثل في أمثلة أخرى في أكثر من كيفية واحدة ، والفصل هو الذى يميز النوع عن سائر الأنواع الأخرى ، فناطق في المثال السابق يميز النوع الإنسانى عن سائر الأنواع الحيوانية الأخرى ، كما أننا يجب أن نلاحظ أن الجنس في المثال السابق هو جنس قريب وليس جنسا بعيداً .

والتعريف السابق هو ما سطره المنطق على تسميته بالتعريف بالحد وهو أهم وأدق أنواع التعريف . أو بعبارة أخرى هو التعريف الكامل لأى شئ ومع ذلك فهو من أصعب أنواع التعريف ، لأنه يتطلب ملاحظة دقيقة ، ومقارنة بين أفراد المعروف وتحليلها لصفاتهما المختلفة لمعرفة ما هو ذات منها فيؤخذ في الحد وما هو غير ذات فيترك . والتمييز بين الصفات الذاتية وغير الذاتية في الأشياء من أصعب المشاكل التى يواجهها العلماء ، كما أن العلوم ذاتها فى تطور مستمر مما يجعل بعض الصفات التى كانت ذاتية عرضية ، وبعض الصفات التى كانت عرضية ذاتية ، بل لقد ترتب على هذا التطور أن تم إخراج بعض الأنواع من أجناسها وضمها إلى أجناس أخرى ومثال ذلك الأسفنج فلقد كان مندرجا تحت فصائل النبات غير أنه أصبح الآن مندرجا تحت فصائل الحيوان . ويتقسم التعريف بالحد إلى قسمين : تام وناقص ، فالحد التام هو تعريف

الشيء بنفسه وفصله القريبين (الإنسان حيوان ناطق) والحد الناقص هو تعريف الشيء بنفسه البعيد مع الفصل أو بالفصل وحده وذلك مثل تعريفنا للإنسان بأنه ، كائن ناطق، أو ناطق، فقط .

وإذا استحال تعريف الشيء بالحد ، بلحا الإنسان إلى تعريفه بالرسم أى يذكر خواصة اللازمة له ، والرسم نوعان : تام وناقص ، الرسم التام ويكون بالجنس القريب والخاصة مثل الإنسان حيوان مدخن فحيوان جدى قريب للإنسان ومدخن خاصة له . والرسم الناقص ويكون بالجنس الوحيد والخاصة أو الخاصة وحدها مثل الإنسان جسم مدخن أو الإنسان مدخن فقط .

...

أ - وسائل التعريف أو أنواعه :

ووسائل التعريف كثيرة ، وهى كلها تحاول إيضاح الفكر عن معنى شيء مبهم أو غير معروف ، ويتم ذلك بالوسائل التالية : -

١ - بالإشارة إلى الشيء وهذا هو التعريف بالإشارة *Ostensive definition* وذلك كأن نشير إلى المنضدة ونقول هذه منضدة ، وهو أبسط أنواع التعريف ويتكون من الإشارة إلى الشيء الذى لا نعرفه ثم ذكر اسمه .

٢ - التعريف بالمرادف *Biverbal definition* وهو تعريف للشيء بواسطة لفظ أوضح منه أى بواسطة مرادف معروف لنا كأن نقول البر هو الصبح أو النداد هو الجبر .

٣ - التعريف بذكر أمثلة أو التعريف بالمثل *Extensive definition* كأن تذكر بعض الأمثلة التى تقرب إل الذهن المعنى المراد بالشيء الذى بعده

تعريفه كأن نقول الفاكهة مثل العنب والتين والتفاح الخ..(١)

٤ - عبارة تذكر فيها الصفات الذاتية للشيء المعروف بحيث يتمكن السامع من تصوره على حقيقته وتمييزه عن غيره وهذا هو المسمى بالتعريف بالحد لأنه يحد الشيء المعروف أى يعينه ويميزه .

٥ - عبارة تذكر فيها الصفات العرضية واللازمة للشيء المميزة له عن غيره ، وهذا هو المسمى بالتعريف الوصفى أو الرسم .

ويجب أن نلاحظ أن أهم هذه الأنواع من الناحيتين العملية والمنطقية هو الرابع والخامس أى التعريف بالحد والتعريف بالرسم أما الأنواع الثلاثة الأولى فليست لها أهمية منطقية بل يرى ولتون أنه لا يجوز لنا أن نسميها أنواعا للتعريف ولكن يمكن إدراجها تحت عنوان معاني التعريف وليس أنواعه (٢) .

ب - قواعد التعريف أو شروطه :

١ - إن التعريف لا يجب أن يقرر أكثر أو أقل من كل المفهوم الذى نعرفه عن الحد المعروف ، فالتعريف الذى يقرر أكثر مما فى الحد المعروف سوف يتضمن بالضرورة بعض الكيفيات غير الجوهرية ومن ثم يؤثر على الماصدق طبقا للقاعدة القائلة أنه كلما زاد المفهوم قل الماصدق. كما أن التعريف الذى يقرر أقل مما فى الحد المعروف يتعد عن بعض الكيفيات أو الصفات الجوهرية ومن ثم يؤثر على الماصدق فى اتجاه الزيادة .

يرجع لى هذه النقطة إلى

1 - Johnson : Logic vol I ch vi, and vii

2 - Walton : Intermediate logic p. 48.

٢ - لا يجب أن يكون التعريف غامضاً ، أو مجازياً ، أو مختلطاً وإلا لآدى بنا الأمر إلى عدم فهم كامل .

٣ - لا يجب أن يحتوى التعريف ، الحد المعروف أو الذى تقوم بتعريفه كأن تقول الماء هو الماء أو قسم الفلسفة هو القسم الذى ينوب عن الفلسفة فهذا لغو Tautology .

٤ - لا يجب أن يكون التعريف سلبياً ، بل يجب أن يكون إيجابياً على قدر الإمكان . فلا يجب أن نعرف الأشياء بمصاداتها أو بمتناقضاتها كأن تقول المعرفة ضد الجهل أو النوم ضد اليقظة أو أن الظلم غير العدل أو أن الغنى هو ما ليس بفقير .

ويمكن جمع هذه القواعد فى القاعدة العامة التالية : إن التعريف يجب أن يكون جامعاً فى محتواه ، واضحاً لا لغو فيه ولا سلب فى تعبيره .

٥ - الامعارفات :

• وهناك أشياء لا تقبل التعريف ، فهى لا تدخل تحت جنس ولا ينتسب إليها فصل نوعى ، وقد قلنا أن التعريف بالحد أو التعريف التحليلي أو الحقيقي يتم بالجنس القريب والتفصيل ولذلك سميت هذه بالامعارفات وهى :-

١ - المعطيات المباشرة للتجربة ، وهى ليست فى ذاتها قابلة للتعريف ، وليس هناك طريق من طرق المعرفة يستطيع أن يصل إليها ، وأن يعبر عن ماهيتها ، وأن يعرفها أكثر مما تعبر به هى عن نفسها كما تبدو فى التجربة المباشرة وهذه المعطيات إما أن تكون إدراكات حسية وإما أن تكون عواطف أولية ، أما عن الإحساسات فنحن لا نستطيع أن نعرف البتة مثلما لم نعلم عدم البصر أو

الصوت لمن عدم السمع . وأما العواطف الأولية فهي كعاطفة الحب أو عاطفة الأمومة أو عاطفة الأبوة ، فنحن مثلا نعانى عاطفة الحب ومع ذلك لا نستطيع أن نبتليها في لغة إلى غيرنا فهي شعور داخلي وعملانية وجدانية ، وبهذا يحاول المتحابان أن يعبرا عن حبهما بإشارات أو بكلمات فإتقنا لن يستطعا أن يعبرا عن كنه ما يشعران به في الفاظ ولا أن يعرفا ماهية الحب . كذلك لا يمكن أن تعرف لغير الأم عاطفة الأمومة ولا لغير المتزوج عاطفة الأبوة فهذه كلها مشاعر وعواطف تستصعب على التعريف .

٢ - الأجناس العليا التي ليست أنواعا لأجناس أعلى منها ، فهذه لا يمكن تعريفها أيضا ، وهي بمثابة المقولات . ونحن نعرف أن الأجناس العليا لا جنس لها تكون هي بمثابة النوع له وبالتالي لا فصل يفصل بينها وبين سائر الأجناس الأخرى .

٣ - الأفراد ، وكذلك الأفراد لا يخضعون للتعريف لأنه ليس للأفراد مفهوم محدد كما ذهب إلى ذلك أرسطو كما أنهم لا يختلفون في الصورة وإن كانوا يختلفون عددا ، ومن هنا فليست تنطبق عليهم فكرة النصل ، وهذا هو ما أدى بجوبلو أن يقرر بأن ما نستطيع أن نعرفه هو النوع لا الأفراد^(١) ولكن ينبغي أن نلاحظ خلافا لما ذهب إليه جوبلو واتفاقا مع الإسميين من الرواقين والمحدثين وعلى رأسهم مل أن التعريف الوحيد الممكن هو تعريف المفرد الجزئي وأنه ليس ثمة تعريف عام .

د - النسبة والتصنيف Division & Classification :

وإذا كان التعريف يتعلق بمفهوم الحد ، فإن القسمة تتعلق بما حدق الحد ،

1 — Goblot: Traité de logique, p, 126.

ومع ذلك فالقسمة ليست مجرد تعديد للموضوعات ما صدق الحد ، ولكنها تحليل للاجناس إلى أنواعها المختلفة وإلى ما يتدرج تحت هذه الأنواع من أنواع سفلى وأفراد . وكما أن الصفات تكون مفهوم الحد كذلك فإنه يمكن ترتيب الموضوعات في فئات وأقسام .

وكل قسمة لابد أن يكون لها أساس يسمى أساس التقسيم *Fundamentum divisionis* ، فإذا قسمنا الإنسان إلى ما هو أبيض وأحمر وأسود وأصفر فإن أساس التقسيم هنا يكون اللون ، إلا أنه يمكن تقسيم نفس الحد أو نفس الجنس إلى أقسام متفاوتة طبقا لاساس التقسيم هذا . فيمكن أن تقسم الكتب مثلا على أساس الحجم أو الشكل أو اللون أو الموضوعات أو اللغة أو أسماء المؤلفين أو العناوين أو دور النشر أو تاريخ النشر ... الخ كما يمكن أن تقسم الإنسان على أساس اللون أو الجنس أو العمر أو السن أو الدولة أو المهنة أو الثقافة ... الخ .

والقسمة المنطقية عملية تنازلية ، تبدأ فيها عادة بجنس من الاجناس وتقسمة إلى أنواعه ، ثم تقسم هذه الأنواع إلى أنواع أخرى داخلية تحتها ، وهذه إلى أنواع أخرى ، حتى تفصل إلى الأنواع السفلى التي لا يتدرج تحتها سوى الأفراد ويجب أن نميز بين القسمة المنطقية *Logical division* وبين القسمة الطبيعية *Physical division* ، فبينما القسمة المنطقية تنازلية من الجنس إلى أنواعه نجد أن القسمة الطبيعية هي تحليل الشيء إلى أجزائه مثل تقسيم الشجرة إلى الجذع والجذع والفروع والأوراق وتقسيم البرقاعة إلى فصوص والماء إلى أكسوجين وهايدروجين وهكذا .

وكذلك يجب أن نميز بين القسمة الطبيعية هذه وبين القسمة الميتافيزيقية

metaphysical division فهذه الأخيرة تنجس إلى تقسيم الذم في ذهن إلى صفاته، فنقسم الجنس إلى أنواعه أو الشيء إلى صفاته فثلاثا تقسم البرتقالة في الذهن من حيث اللون والطعم والشكل وهذه الأقسام لا نستطيع أن نجسدتها في الوجود الخارجي منعزلة بعضها عن بعض دائما بل نستطيع أن نتصور أنها منفصلة كذلك بواسطة التجريد فقط ، فالفارق إذن بين كلا النوعين هو أن المرخوعات في القسمة الطبيعية قابلة لأن تقسم إلى أجزاء في الخارج ، أما في القسمة الميتافيزيقية فلا يمكن هذا لأن القسمة الميتافيزيقية تهتم بالصفات أي تقوم على أشياء ذهنية وحسب .

قواعد القسمة أو شروطها :

١ - كل قسمة يجب أن تكون لها أساس واحد يسمى أساس التقسيم ، وهذه القاعدة أساسية وتتضمن القاعدتين التاليتين، ذلك لأن القسمة التي يكون لها أكثر من أساس واحد لا قيمة لها^(١).

٢ - يجب أن تستنفذ القسمة كل ما تقسمه بحيث لا يبقى شيء خارج القسمة . ومعنى هذا أن ما صدق الأنواع التي ينقسم إليها الجنس يجب أن يساوي ما صدق الجنس المقسم ، أي يجب أن تكون أفراد الأقسام مساوية لأفراد الكل المقسم .

٣ - يجب أن تكون حلقات السلسلة في القسمة متصلة بحيث لا تفرك واحدة منها ، أي أن تكون الأنواع التي ينقسم إليها الجنس متسلسلة تسلسلا متصلا من أعلى إلى أسفل^(٢) .

1. Welton: intermediates logic, p 40

2. Latt & Macbeath : the elements of logic. p. 151

ويوضح من ههنا التواضع أن عملية القسمة ليست عملية صورية *Formal* لأنها تفترض المعرفة بما تقسمه ، فمن لا تستطيع أن تطبق القاعدة الثانية بدون أن يكون لديها معرفة بالجنس وجميع الأنواع التي يقسم إليها .

هـ - القسمة الثنائية :

وهي تقسيم الشيء إلى كذا وغير كذا أي تقسيم الكلى أو الجنس إلى نوعين نوع له صفة من الصفات ، ونوع ليست له ههذه الصفة ، ثم تقسيم ما ليست له هذه الصفة إلى نوعين وهكذا ، وبمعنى آخر فإن القسمة الثنائية تقوم على تقسيم الحد إلى قيصيين في كل خطوة أو إلى حد ثابت وآخر منفى فأ تنقسم إلى ب ولا ب ولا ب تنقسم إلى - ولا - ، ولا - تنقسم إلى د ولا د وهكذا .

ولهذه القسمة الثنائية عيبان :

- ١ - أنها مطولة إلا في الحالات التي يتفق على أن أقسامها فيها محصورة ومحدودة
- ٢ - أنها عقلية افتراضية تبعد عن الواقع ، ذلك أن العقل يحتفل ذكر كذا وغير كذا مع أن غير كذا قد لا يكون له وجود .

و - علاقة القسمة المنطقية بالتعريف :

فلما أن التعريف يرتبط بالمفهوم بينما القسمة ترتبط بالمصادق والواقع أن القسمة المنطقية ترتبط بالتعريف إرتباط المفهوم بالمصادق ذلك أن القسمة المنطقية ليست قسمة عقلية بحثة بل يعتمد فيها التقسم على الملاحظة والتجربة واستقراء الحقائق؛ فمن لا تقسم مجموعة من الأشياء أياما كانت ، بل تقسم أفراد جنس أو نوع له ماهية محددة في الذهن، فلا يد بالتالي من العلم بتعريف

الشيء المقسم بل إن مجرد العلم بتعريف الشيء المراد تقسيمه لا يكفي ، بل لابد من معرفة الصفات الخاصة ؛ الذاتية وغير الذاتية التي تمتاز بها أنواع ما نقسمه ، ومن هنا فإن العلم بتعريف الشيء المقسم وتعريفات أقسامه وصفاتها ضروري في القسمة .

ز - التصنيف Classification

والصنيف ليس شيئاً مخالفاً للقسمة بل أنه مجرد تطوير للقسمة ، وأكثر فاعلية ونسقية منها (١) ، فالصنيف ترتيب نسقي وهو غاية العلم ومرتقده (٢) . ولما كان التصنيف مجرد تطوير للقسمة ، فهو إذن يخضع لقواعد القسمة ، وشروطها وأحكامها ونحوها ، إلا أن ثمة فارق هام بين التصنيف والقسمة ، وهو أن القسمة إذا كانت تبدأ كما ذكرنا بجنس من الأجناس ثم تهبط عن طريق تحليل هذا الجنس إلى أنواعه ، والأنواع إلى أنواع حتى نصل إلى الأنواع السفلى التي لا يندرج تحتها غير الأفراد فإن التصنيف يبدأ بالأفراد التي تجمع حسب الصفات المشتركة بينها وتفرق حسب صفاتها أو خواصها المختلفة ، فتوضع المتفقة منها في أصناف والأصناف في أنواع ، والأنواع في أجناس ، فالحركة في القسمة تنازلية وفي التصنيف تصاعدية .

ولكن هذا الفارق بين حركة التصنيف الصاعدة وحركة القسمة الهابطة ليس فارقاً إلا من الناحية النظرية وحدها أما من الناحية العملية فإن العالم يلجأ إلى العمليتين معاً ، فالصنيف يعتمد على القسمة ، كما تعتمد القسمة على التصنيف ، كما أن الغاية من التصنيف هي الغاية من القسمة ، والنتيجة من الأولى هي نفس

1. Latta & Macbeath : The elements of logic p. 135

2. Welton , Intermediate logic p, 75.

نتيجة الثانية حتى أن الناظر في نتيجة أحدهما يتعذر عليه معرفة ما إذا كانت الطريقة المستخدمة في الوصول إليها تصنيفاً أو قسمة .

وتصنيف أية مجموعة من الأشياء معناه وضعها في أصناف مرتبة على أساس خاص ، بحيث يسيل معرفتها وتمييز أفرادها وأصنافها ويسهل الانتفاع بها ، وقد لجأ الإنسان منذ وجد على ظور البسيطة إلى تصنيف الأشياء الطبيعية بقصد الانتفاع بها ومعرفة أنواعها ، ورد الكثرة الهائلة والمتفاوتة إلى وحدة ونظام موحد يجمعها (١) يدل على ذلك ما حفظته كل لغة من اللغات من الأسماء الكلية التي وضعها الإنسان للأجناس والأنواع والأصناف كشجرة وزهرة وحيوان وإنسان وفرس وكلاً ... الخ وليس الاسم الكلي في حقيقته إلا نتيجة تصنيف من التصنيفات ووضع الأشياء المتشابهة تحت هذا الإسم . يقول ولتون والتصنيف يرد الكثرة المتفاوتة إلى نظام مشابه ، ذاهباً إلى جمع الأشياء على أساس تشابهها وفصلها على أساس تمايزها طبقاً لغرض الجمع ، ثم يطلق الإنسان على ما تشابه من الأشياء إسمها كليا ، (٢)

والتصنيف شأنه في ذلك ، شأن القسمة يعتمد على أساس يختاره المصنف لغرض من الأغراض ، وهو يسمى أساس التصنيف ، وأساس التصنيف يجب أن يكون واحداً لطوال عملية التصنيف ولاحد لعدد الأسماء التي يمكن أن يصنف الإنسان أية مجموعة من الأشياء بصحبها ؛ فيمكن مثلا تصنيف مجموعة من النباتات تصنيفات مختلفة على أسس مختلفة ، فيصنفها عالم النبات ، ويصنفها الكيماوي ويصنفها الطبيب ويصنفها الفلاح ويصنفها عالم الاقتصاد تصنيفات متفاوتة طبقاً للغرض من تصنيفها

1, Latta & Macbetah : The elements of logic, p,153,

2. Welton Intermediate logic. p. 75

فالطبيب يصنف النبات من حيث خواصه الطبية والفلاح من حيث نفعها وعائدها والكيمائى من حيث احتوائها على بعض الخواص الكيماوية ، أما عالم النبات فيصنفها تصنيفا عليا دقيقا وكلما اختلف أساس التصنيف كلما تفاوتت التصنيفات .

وينقسم التصنيف إلى قسمين .

١ - تصنيف صناعى *Artificial classification* : وهو ترتيب مؤقت نضعه من عندياتنا لكي فرد الكثرة إلى وحدة ، ونحن نختار أساس التصنيف طبقا لغرض معين . والمثال الشهير على هذا التصنيف هو ترتيب الحروف من الألف إلى الياء الذى نستخدمه ونستفيد منه عمليا فى المعاجم والكتالوجات المكتبية وفهارس الكتب . وهذا التصنيف اتفاقى ولا يهتم بالمعرفة الدقيقة والجوهرية لطبيعة الأشياء ، ولا يبين الصفات الذاتية أو العرضية لها . فالصنيف الصناعى بمثابة ترتيب للأشياء ووضعها فى نسق نضعه نحن من أجل غاية عملية (١) .

٢ - التصنيف الطبيعى أو العملى *Natural or scientific classification* وهو يتبع غرضا نظريا لا عمليا ، ونجد فيه الوحدة أو النسقية متحققة فى الأشياء ولا نضع نحن هذه الوحدة أو ذلك النسق كما هو الحال فى التصنيفات الصناعية . والتصنيف العلمى أو الطبيعى يحاول إبراز النظام الطبيعى للوجودات طبقا لصفاتها الذاتية أو الجوهرية المستندة إلى المساهية . وهى أهم التصنيفات لأنها تكون العلم وهى غاية فى ذاتها . (٢) أو كما قلنا من قبل هى غاية العلم

1. Latta & Macheath ; the elements of Logic. p. 154

2. Tricot ; Traite de logique. p. 97.

وسر تقدمه .

وإذا كان التعريف يتصل بالمفهوم فإن التصنيف يتصل بالما صدق ، وبعبارة
أخرى بينما يتجه التعريف إلى الكيف نحمد أن التصنيف يتجه إلى الكم ، والعلاقة
بين التعريف والاسم المجرد وبين التصنيف والاسم العيني علاقة ثابتة ، وكلما
كانت تصوراتنا واضحة وتمييزة كلما استطعنا أن نعرف وأن نقسم وأن نصنف
والعكس بالعكس . فهذه التصورات مبحث واحد منظور إليه من وجهات
نظر متعددة وننتقل الآن من هذا المبحث الأول إلى المبحث الثاني من مباحث
المتعلق وهو مبحث القضايا أو الأحكام .

. . .

الفصل السابع

مباحث النطق الصورى

ب - مبحث القضايا أو الأحكام

أ- بين القضية والحكم :

ذهب كثير من المناطق إلى أن القضية Proposition تختلف اختلافاً بيناً عن الحكم judgment ، إذ أن القضية تدبر عما هو مادي أو رمزي ، بينما الحكم يدبر عن الجانب السيكولوجي أو الميتافيزيقي من المنطق ونستطيع أن نقرر أن كل من قال بأن الحكم هو الوحدة الأولى في التفكير وليس التصور ، اتجه هذا الاتجاه ، ذلك أنهم يرون أن الحكم عملية واحدة كلية متصلة لا انقسام فيه ولا تجزئ ، ذلك الانقسام الذى نجد فى القضايا من حيث احتوائها على موضوع ومحمول ورابطة .

فلقد ذهب برادلى مثلاً فى كتابه The Principles of Logic إلى أن الحكم هو الوحدة الحقيقية للفكر ، والصورة المنطقية الأولى ، وأن هذا الحكم متصل بالوعى الكامل ، وأتينا حينما نحكم إنما نقتطف من هذا التيار المتصل ، جزءاً منه بينما هذا الجزء لا يمكن فصله على الحقيقة من هذا التيار المتصل ، ومن هنا فالاتجاه الكلى اتجه غالب على المنطق البرادلى ، وهذا الاتجاه الكلى يوجهنا إلى الحكم لا إلى القضية التى تقبل التجزئة والتقسيم .

كذلك تفرص الأحكام ذاتها من أول الأمر على المنطق البوزانكيى . والحكم عند بوزانكيى ليس هو المحمول الذى نضيفه إلى الموضوع ، بل على العكس من ذلك فعنى الحكم عنده معادل للشعور الإلباسى اليقظ فى اهتمامه بالعالم . والأحكام

المنطقية عند بوزانكيت، هي بمثابة الأجزاء المنبثقة عن الشعور الدائم المتصل، والتي خرجت عن هذا الكل، وانفصلت بألفاظ اللغة، ولكنها لا تنفصل على الحقيقة.

والحكم عند بوزانكيت ليس هو القضية، فحق لو كانت القضية هي بمثابة الوحدة اللغوية التي تقدم لنا الحكم، فإن هذه القضية المنطوقة أو المسكوبة تختلف اختلافا أساسيا عن الحكم، فمن ناحية أولى نجد أنه بينما تشير القضية إلى حكم معين محدد، نجد أن الحكم يتجاوز ما هو مكتوب أو منطوق. ومن ناحية ثانية نجد أننا لا ننظر في الحكم إلى الموضوع والمحمول والرابطة على أنها أجزاء منفصلة كما هو الحال بالنسبة إلى القضية، كما أنه ليس بمثابة علاقة بين الأفكار تنتقل فيه من فكرة هي موضوع إلى فكرة هي محمول. ومن ناحية ثالثة نجد أنه بينما تنتقل في القضية من الموضوع أولاً ثم إلى المحمول، وما يتبع ذلك من انتقال زمني، نجد أن الحكم لا يسمح بفكرة الانتقال الزمني هذه فالموضوع لا يكون لدينا أبداً أولاً وسابقاً زمانياً ثم نضيف إليه المحمول في زمان لاحق. إن الحكم عملية فكرية لا تأتي عن طريق إضافة قطعة إلى قطعة إنها عملية متصلة ومتراصلة وسائرة على الديمومة لاسبق فيها ولا حق.

وبدس أن هيجل يؤيد هذا الاتجاه، فالديالكتيك الهيجلي الذي ينتقل من الفكرة إلى النقيض إلى المركب .. إلى التقيض الثاني فالمركب الثاني... وهكذا حتى نصل إلى المطلق، هو دعوة إلى ذلك الاتجاه الكلي، الذي يرى ضحالة التقسيم والتجزئ، الذي تتلوه في القضايا، والذي يرى الحكم وهو مرتبط بالفكر وبالوعي الكامل.

ولقد سار آخرون على نفس الطريق فذكر منهم جوبلويلوز وجويسم

وأصحاب المنطق المثالي على وجه العموم ، وكل من يؤيد النزعة السيكولوجية
أو الميتافيزيقية في الميكان المنطقي .

• • •

ولقد ذهب آخرون إلى أن ما يكون أماننا هو القضية وليس الحكم ،
إن المنطق يدرس القضايا وليس الأحكام ، وأنه لا سبيل أماننا للتحدث عن
الحكم ونحن بإزاء المنطق . وهؤلاء يمثلون أصحاب الاتجاه اللغوي أو النحوي
في دراسة المنطق . والقضية عند هؤلاء لكي تكون قضية يجب أن تكون معبرة
عن كلام معين يحتمل الصدق والكذب ، وبمعنى أدق تصيح القضية هنا نوعا من
الجملة التي يتحدث عنها النحويون ، إلا أنها تمتاز عن غيرها من أنواع الجمل
بأنها تعبر عن خبر يحتمل الصدق والكذب ، أما غيرها فلا يعبر عن هذا المعنى
ويسمى بالجملة الإنشائية مثل الأمر ، والنهي ، والاستفهام ، والتعجب ، والتمني
وتلك الجمل الإنشائية الأخيرة ، ليست منطقية ، وإنما الجمل التي يهتم بها المنطقي
هي الجمل الإخبارية .

هذه هي المشكلة الأولى التي تقابلنا في بداية دراستنا لمنطق القضايا والأحكام
ولكن كينز يحل المشكلة هنا حلا موقفا ، فهو يرى أن أولئك الذين يتعاملون
مع الأحكام لا القضايا لا يهد وأن يضعوها في قالب لفظي هو قالب القضايا ،
ولا بد أن تكون جميع عملياتهم مصاغة بلغة ، والحكم المصاغ في لغة هو بالضبط
ما نعنيه بالقضية ، ومن ثم فن المستحيل ونحن نتناول الأحكام لا نتناول القضايا (١)
كما يرى أن أولئك الذين يتعاملون مع القضايا لا الأحكام ،
لا يتناولونها من ناحية نحوية صرفة بل على أنها إجابات أو تعبيرات عن

1. Keynes ; Formal logic p. 66.

الأحكام ، فالقضية المنطقية ، هي القضية التي نعيها ، والقضية التي نعيها هي بمثابة الحكم ، ومن ثم فهي معالجتنا للقضايا في المنطق فنحن نعالج بالضرورة الأحكام ، (١) .

ومن هنا يكون الفرق بين القضية والحكم هو الفرق بين اللفظ ومعنى اللفظ ، فالقضية هي القالب اللفظي الذي يصاغ فيه الحكم ، والحكم هو المعنى الذي تفيدته القضية ، وهو الذي يحتمل الصدق والكذب . ولما كانت الألفاظ قد وضعت للدلالة على معانيها ولما كانت كل قضية تفيد حكما من الأحكام لذلك فسوف نشير إلى القضية وإلى الحكم على أنه لا فارق بينهما .

ويتضمن الحكم الصفات أو الخواص التالية :

١ - الإشارة الموضوعية : The objective inference ، فالحكم مع أنه يتكون ويفهم من خلال مجريات الشعور داخل الذهن البشري ، ومن ثم يشير إلى ناحية ذاتية داخلية ، إلا أنه يتضمن في نفس الوقت إشارة موضوعية خارجية ، خصصا إذا نظرنا إلى صدق أو كذب الأحكام .

فنحن لانستطيع أن نقول عن حالاتنا الذاتية ومشاعرنا وانفعالاتنا وعواطفنا ورغباتنا وسائر عملياتنا النفسية إنها صادقة أو كاذبة ، إننا يمكن أن نقول عنها فقط أنها مؤلمة أو مبهجة ، قوية أو ضعيفة ، ضارة أو نافعة ، ولكن لا يجوز لنا أن نقول عنها أنها صادقة أو كاذبة (٢) .

ونفس هذا الكلام ينطبق على الحكم باعتباره ارتباطا فكريا ذاتيا ، فلا يجوز لنا أن نقرر أن هذا الحكم صادق بينما هذا الحكم كاذب إلا إذا تضمن

1. Ibid ; p 67.

2. Keynes - Formal logic p. 75.

هذا الحكم أو ذلك إشارة موضوعية إلى شيء فيزيقي خارجي يتعلق به الحكم .
ومن ثم فإن كل حكم يشير إلى نسق موضوعي للعقيدة، إلى جانب إشارته
إلى الحالات الذاتية الداخلية . ونحن حينما نقرر أن الحكم يشير إلى نسق
موضوعي ، فإننا نعني قيام هذا النسق وهو مستقل عن فعل الحكم نفسه ، وعن
خيال الإنسان ، وحالاته الداخلية الذاتية ، ونسقة السيكولوجي .

وينتج عن ذلك أن كل حكم ، يتضمن إشارة موضوعية خارجية تتعلق
بالعالم الخارجي ، وتكون خارج عملية الحكم ، بالإضافة إلى إشارته الذاتية .

ويبدو أن كسينز يعارض هنا المثالية الذاتية Subjective idealism
التي تخيل الظواهر كلها إلى حالات شعورية داخلية (1) .

٢ - كلية الأحكام The universality of judgments : الخاصية الأولى
إذن تتعلق بالإشارة إلى موضوعية الأحكام ، وبالتالي موضوعية الصدق فيها .
ويتبع هذه الخاصية أن كل أحكامنا تكون كلية بمعنى أنها تكون صادقة ،
لبالنسبة إلى فرد واحد فقط ، أو لمجموعة محدودة من الأفراد ، ولكن بالنسبة
إلى جميع الأفراد . كما أنها لاتصدق في زمن دون آخر ، بل هي صادقة في
كل الأزمنة ، وبمعنى آخر فإن أهمية الحكم ليس في تعبيره عن ربط بعض
الأفكار في عقل مفرد ، ولكن في تعبيره عما هو صادق بالنسبة لكل الأفراد
ولكل زمان .

وهذه الخاصية الثانية لاتتعلق بالقضايا الكلية وحدها ، ولكن تتعلق
بالقضايا الجزئية أيضاً . فالقضية الجزئية أيضاً تتصف بهذه الصفة وهي كلية

الأحكام التي تعبر عنها . وعلى هذا تكون القضية (بعض الرجال طوال القائمة)
حاصلة على صفة الكلية تماما مثل القضية (كل إنسان فان) (١) وذلك لأن
القضية الأولى تصدق في كل الأزمنة ، وبالنسبة إلى جميع الأفراد .

والحكم يصدق أيضا بالنسبة إلى الزمان صدقا كليا ، فإذا قلنا أن فرنسا
كانت تحت حكم البوربون عام ١٧٠٦ ، فهذا الحكم كلي وأبدي لا يصدق في
في عام ١٧٠٦ فقط ، وإنما يصدق في كل زمان . وهكذا يكون الزمان جزءا من
نفس الحكم ، وتنطبق عليه صفة الكلية ، فتعيين الزمان في داخل الحكم لا يتنافى
مع كونه صادقا صدقا كليا .

٢ - ضرورة الأحكام *The necessity of judgments* : وتعلق
هذه الخاصية الثالثة بالخاصية الأولى والثانية . فنحن حينما نحكم يكون حكمنا
عندما يتاريخنا العقل وبالظروف المحيطة ، ونحن لسنا أحراراً في أن نحكم
كما نريد .

وفي قولنا أن الحكم ضروري، إشارة إلى ما قلناه عن موضوعية أحكامنا
وعن تأثير الفعالاتنا وميولنا على تلك الأحكام ، وهو إشارة إلى كلية الأحكام
وصدقها الكلي بالنسبة لكل الأفراد وكل زمان . والحكم ضروري لأنه يعبر
عما نضطر لأن نفكر فيه ، فنحن عادة ما نسمع ونقرأ عبارات مثل « أنا
لا أستطيع أن أقاوم النتيجة » ، « أنا مضطر لأن أعتقد » ، « أنا مساق لكي أفكر »
« ليس لدى إلا أن أفترض » ، وهذه العبارات تحدث يوميا في حديثنا العادي
وفي مناقشاتنا النظرية ، وهي كلها تشير إلى أن الحكم ضروري .

ومن الصعب أن نلاحظ هذه الضرورة في الأحكام البسيطة والعادية .

فالحكم « عود ثياب ملون » لا تكون الضرورة فيه ذات نسق عقلي، وإمكانها ذات طابع إحساسي لا نستطيع إبعاده، أما الضرورة العقلية فمن السهل اكتشافها وكفنا وحق الجلاء منا يخضعون للضرورة العقلية متى ولو لم تكن على علم بهذه الضرورة .

إن الحدود كلها لها جانب مفهومي وآخر ما صدقي، ويمكن أن يستخدم أحد الحدود سواء كان موضوعا أم محمولا أحد هذين الجانبين، وهناك أربعة احتمالات يمكن أن توضع بها الحدود وهي :-

- ١ - الموضوع يكون ما صدقيا، والمحمول يكون مفهوما .
- ٢ - الموضوع والمحمول ما صدقيان .
- ٣ - الموضوع والمحمول مفهوميان .
- ٤ - الموضوع يكون مفهوما ، والمحمول يكون ما صدقيا .

وهناك ثلاث نظريات ، تناولت الاحتمالات الثلاث الأولى، أما الاحتمال الرابع فلم يرق بعد إلى درجة تأسيس نظرية خاصة به .

١ - أما عن الاحتمال الأول وهو أن الموضوع يكون ما صدقيا والمحمول يكون مفهوما ، فلقد نتج هذا عن نظرية « الموضوع والصفة » Subject and attribute أو النظرة المحمولية التي تقرر أن الموضوع يمر عن شيء أو مجموعة من الأشياء وأن القضية قد تثبت أو تنفى كيفية أو مجموعة من الكيفيات المتعلقة بهذا الموضوع .

وهذا هو ما فهم من منطق أرسطو ، رغم أن المسألة لم تكن محددة عنده ، أنه يتحدث أحيانا عن أن القضية تشير إلى علاقة بين شيئين ، وأحيانا أخرى

أن القضية تشير إلى علاقة بين شيء وبين صفة ، وأحيانا نالكة يقرر أن القضية تشير إلى علاقة بين إسمين . ومع ذلك فلقد فهم النايعون له أنه يقصد هذه النظرية بالذات والدليل عندم هو أن تقسيم أرسطو للقضايا إلى كلية موجبة ، وكلية سالبة ، وجزئية موجبة ، وجزئية سالبة ، إنما يشير إلى أن أرسطو قد إهتم بكم الموضوع أى باعتباره ما صدقيا ، ولم يشر إلى كم المحمول على الإطلاق فاعتبر مفهوماً .

٢ - أما عن الاحتمال الثانى وهو أن الموضوع والمحمول ما صديقان وكيان فهذا ناشىء عن نظرية تدعى نظرية الفئات Class theory . والقضية فى مثل هذه النظرية تتضمن علاقة الاحتمال أو علاقة عدم الاحتمال بين فئتين فقضية مثل « كل إنسان فان ، معنى أن كل فئة الإنسان تحتمل فى فئة الكائنات الفانية .

ولقد وضعت هذه النظرية لأول مرة فى المنطق المدرسى ، وتطورت فى العصور الحديثة خصوصا عند وليام هاملتون ونظريته عن كم المحمول . فأصبح المحمول كيا كالموضوع سواء أى أصبح الموضوع والمحمول ما صديقين ولقد نتج عن إدخال هاملتون لنظرية كم المحمول ؛ إمكانية تقسيم القضايا إلى ثمانية أنواع وليس إلى أربعة كما كان الحال فى المنطق الأرسطى ، وإمكانية التعبير عن هذه القضايا الثمانية بصور المعادلات . وهاملتون يصيغ قضاياهاذات الأنواع الثمانية فى صورة معادلات على النحو التالى :-

١ - موجبة الكل كلية كل أ هي ب All S is all P

وتوضع فى صورة المعادلة الآتية All S = all P

٢ - موجبة الكل جزئية كل أ هي بعض ب All S is Some P

All S — Some P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
Some S is all P	٢ - موجبة الجزء كلية
Some S — all P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
Some S is Some P	٤ - موجبة الجزء جزئية
Some S — Some P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
No S is any P	٥ - سالبة الكل كلية
No S — any P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
No S is Some P	٦ - سالبة الكل جزئية
No S — Some P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
Some S is not any P	٧ - سالبة الجزء كلية
Some S — not any P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية
Some S is not some P	٨ - سالبة الجزء جزئية
Some S — not Some P	وتوضع في صورة المعادلة الآتية

ولقد تطورت نظرية كم المحمول ، وسار على هذا المنوال كثيرون ، وزادوا في صياغة القضايا على هيئة معادلات ، فوضعوا مثلا من « بعض » مثلا أعدادا وقالوا ، أن $a = \frac{p}{q}$ أو $\frac{a}{b}$ ، وهكذا . ويرى جيفونز أن هذا يعد هدما للمنطق واعتباره فرعا من فروع الرياضة ليس إلا ، والمنطق لا يمكن أن يكون كما لاحظ بول ، فرع من فروع الرياضة ، لأن الرياضة ، مثلها مثل أي علم ، تستخدم العقل بدون أن تعطى قواعد عامة ، أو مقاييس للاستدلال ، بينما للمنطق بعينها أشكالاً ومختبر الاستدلالات بما فيها

الاستدلالات الرياضية ذاتها ، (١) .

٢- أما عن الاحتمال الثالث والآخر ، وهو أن الموضوع والمحمول مفهومين فإن النظرية التي تربطه ، هي نظرية الصفات *Attributive theory* وترى هذه النظرية أن القضية لا تفسر - سواء عن طريق الموضوع أو عن طريق المحمول إلى فئة من الفئات أو ما صدق من الماصدقات ، وإنما تشير إلى صفات معينة تنطبق على كائنات أو أشياء توصف بهذه الصفات أو الكيفيات بمعنى أن ، الصفات التي يشير إليها المحمول .. تحتوي على الأفراد الذين يمتلكون صفاتاً أخرى ، وأن صفات المحمول تصاحب صفات الموضوع ، أي أن مجموعة الصفات الأولى تصاحب دائماً مجموعة الصفات الثانية ، فأياً ما كان من صفات الإنسان ، فإنه يحتوي على صفات الفناء ، كما أن الفناء يصاحب دائماً صفات الإنسان (٢) .

بمعنى آخر إن الظواهر لها صفات دائماً ، وأن صفات ظاهرة ما تصاحب دائماً صفات ظاهرة أخرى أو عدة ظواهر .

ولمحن نرى أنه بينما يذهب نظرية الفئات إلى أن هناك ذاتية بين الموضوع والمحمول تسمح لنا بوضعها في صورة معادلة ، فإن نظرية الصفات تقرر أنه ليس هناك ذاتية بين الموضوع والمحمول ، وإنما تختلف الصفات من الأول إلى الثاني ، وما يحدث فقط هو أن صفات الموضوع تصاحب صفات المحمول ليس إلا .

1. Letta & Macbeah; The elements of logic. p. 13

2. Goblou : Traite de logique. p. 60

ب - أنواع الأحكام والقضايا

ثمة تصنيفات كثيرة للأحكام والقضايا ، ولا يحظ أى تصنيف منها بإشباع فضولنا ، فالتصنيف الرواعى الأرسطى القديم للقضايا إلى كلية موجبة ، وكلية سالبة وجزئية موجبة ، وجزئية سالبة هو تصنيف ، ناقص ترك الفرصة سائحة لأنواع أخرى من التصنيفات ، (١) .

وهناك تصنيف آخر يقسم القضايا من حيث الإضافة Relation إلى قضايا محلية وأخرى شرطية ؛ الأولى تقرر قضية واحدة مكونة من موضوع محمول ورابطة ويسمى كينز بالقضية البسيطة Simple proposition والثانية تتكون من قضيتين أو أكثر ويسمى كينز بالقضية المركبة Compound proposition

١ - التقسيم التقليدى للقضايا :

هناك نوعان رئيسيان من القضايا ؛ محلية وشرطية ، والقضايا المحلية هي تلك التى تعبر عن حكم غير مقيد بقيد أو شروط بشرطياتها الشرطية فهى التى تقيد الموضوع بشرط ما .

القضايا المحلية :

تركيب القضية العملية من حدين هما الموضوع والمحمول وبينهما رابطة Capula ، وعلاوة على هذا يوجد فى كثير من الأحيان عنصراً رابعاً يسمى بعلامة الكم Sign of quantity ، ومن ثم فهى تتكون ، من عناصر أربعة : الموضوع والمحمول يسكونان مادتها ، والرابطة وعلامة الكم يكوئان صورتها ، (١) .

1. Keynes, Formal logic. p. 20.

١ - الموضوع : وهو ذلك الحد الذي نثبت له أو ننفي عنه صفة من الصفات أو مجموعة من الصفات . والموضوع قد يكون ذاتا مشخصة نطلق عليها صفة من الصفات ، وقد يكون إسما كليا ، وقد يكون معنى من المعاني العامة كالإحسان مثلا أو البر أو التقوى . وهناك نوع من التقنيات يبدو أنه ليس فيه موضوع مثل أنها تخطر أو هي مضطربة ولعل يمكن افتراض موضوع هو مثلا في الحالة الأولى الساء وفي الحالة الثانية الحالة الجوية .

٢ - المحمول : أما المحمول فهو ذلك الحد الذي نثبت أو ننفي به صفة من الصفات أو مجموعة من الصفات عن الموضوع ، فهو من ثم يجب أن يكون صفة أو فكرة مجردة أو تصورا منظورا إليه من ناحية الفهوم لا الماسدق إلا أننا كثيرا ما نجد المحمول معبرا عنه بذات مشخصة وليس بمعنى أو فكرة مجردة ، وهذا يتضح من النظرة الماسدقية للمحمول طبقاً لنظرية المدرسين في العصور الوسطى ، ونظريته كم المحمول عند وليم هامان ، كما أنه يتضح أيضا في نظريته العكس المستوي ، فهي تقوم دائما على أن الموضوع يمكن أن يصير محمولا والمحمول موضوعا ؟ ولما كان الموضوع ذاتا مشخصة ، فربما لهذا يمكن بواسطة العكس أن نجعل المحمول ذاتا مشخصة . فنحن نقول « على ابن عم الرسول » ونقول في عكسها « الرسول ابن عم علي » . وهكذا يمكن أن يكون المحمول ذاتا مشخصة . والواقع أن النظر إلى المحمول باعتباره ماسدقيا إنما يرجع إلى نظرية الفئات class theory السابق عرضها ، أما النظر إليه باعتباره مفهوميا فيرجع إلى نظرية « الموضوع والصفة » .

٣ - الرابطة : وهي الرباط الذي يربط به الموضوع بالمحمول ، وهي تبين ما إذا كان المحمول مثبتا أو نافيا للموضوع . وعادة ما يعبّر عن الرابطة بفعل الكهفية على الرغم من أننا نجد بعض اللغات وعلى رأسها اللغة العربية لا تصرح

بهذا الفعل ، وإنما تكتفى برهط الصفة مباشرة بالموصوف أو رهط المحمول مباشرة بالموضوع دون أن تنص على الرابطة صراحة .

٤ - علامة الكم : وتسمى أحيانا بسور القضية ، وأسوار أو علامات الكم في القضية الخلية هي : -

أ - السور الكلى في حالة الإيجاب ، كل ، وما في معناها مثل جميع ، وطامة ، وكافة ، وأي ، وأل التي للاستفراق .

ب - السور الكلى في حالة السلب « لا واحد » « لا شيء » .

ج - السور الجزئى في حالة الإيجاب « بعض » ، « واحد » ، وما في معناها مثل « معظم » ، « غالبية » ، « أغلب » ، « أكثر » ، « قليل » ، « أقل » .

د - السور الجزئى في حالة السلب « ليس بعض » ، « ليس كل » ، و « بعض كذا ليس » .

والعلامة الوحيدة على الناحية الكمية بالنسبة للقضايا في المنطق التقليدى القديم هي كلمتى « كل » و « بعض » ؛ كلمة كل تشير إلى كم كل وكلمة بعض تشير إلى كم جزئى ، فالموضوع إما أن يحمل عليه كله ، وإما أن يحمل على جزء منه ، وليس ثمة علامة على درجات متفاوتة الكمية في الكل والجزء ، فكلمة « معظم » ، وكلمة « أكثر » ، وكلمة « أقل » ، يعبر عنها جميعها بكلمة بعض ولكى تتضح تماما الناحية الكمية في القضايا يجب أن نسأل أنفسنا عما هو موضوع القضية ، ثم ما إذا كان الحكم منصبا على كل الموضوع أو على جزء منه .

هذا والتقسيم التقليدى يقسم القضايا إلى موجبة وسالبة طبقا للكيف ، وكلية

وجزئية طبقا للكم ، وطبقا لهذا تكون كل قضية حملية موجبة أو سالبة من حيث الكيف ، وكلية أو جزئية من ناحية الكم .

- ١- الكلية الموجبة كل أ هوب ويشار إليها بالحرف . A
- ٢- الكلية السالبة لا أ هوب ويشار إليها بالحرف . E
- ٣- الجزئية الموجبة بعض أ هوب ويشار إليها بالحرف . I
- ٤- الجزئية السالبة ليس بعض أ هوب ويشار إليها بالحرف . O

ومنه الحروف O ، E ، A مأخوذة من الكلمتين اللاتينيتين

Affirmo nego

٢- اشتقاق الحدود :

رأينا فيما سبق أن أرسطو لم يحدد كما للمحمول ، وأنه أعطى الناحية الكمية للوضوع ونحوه . وأن تكلم المحمول هذا قد نادى به المناطقة المدرسيون في العصور الوسطى ثم وضع ولیم هاملتون نظريته عن كم المحمول كاملة .

وكان الأصل في القضية الخلية هو أنها قول يحمل فيه صفة على موصوف ، وهذا هو ما ذهب إليه أرسطو ، الذي اعتبر أن الموضوع في القضية شيئا يمكن الحكم عليه ، ومحمولها صفة تحكم بها على ذلك الشيء ، فكل إنسان فان ، معناها كل فرد من أفراد الإنسان موصوف بصفة الفناء ، والقضية ، لاجيوان خالده ، معناها لا فرد من أفراد الحيوان موصوف بصفة الخلود وهكذا .

ومع دخول نظرية كم المحمول أصبح من الممكن تأويل القضية الخلية تأويلا آخر ، إذ يمكن حينئذ تفسيرها من جهة الماصنق لا المفهوم مادنا قد

حولنا المحمول إلى ناحية كمية ما صدقية . وطبقاً لهذا التفسير يمكن إعطاء تأويل آخر للقضية « كل إنسان فان » ، ذلك أن هذه القضية سوف تعنى حيثئذ : أن جميع أفراد الكلى « إنسان » داخله في أفراد الكلى « فان » ، كما أن القضية « لا حيوان خالد » سيصبح معناها أن كل فرد من أفراد الحيوان خارج عن ما يمثل الخلود وهو الله .

ويكون الحد مستغرقاً ، حينما يكون الحكم منصبا على كل الأفراد ويكون غير مستغرق حينما لا يكون الحكم منصبا على كل الأفراد^(١) بمعنى أن ما تقصده باستغراق الحد في القضية هو الإشارة إلى جميع أفراده من حيث أن الحكم يقع على جميع أفراد « ما صدقاته » وعلى هذا « يكون الموضوع مستغرقاً في القضايا الكلية ، وغير مستغرق في القضايا الجزئية »^(٢) . لأن الحكم يقع على أفراد الموضوع ، وفي الثانية يقع الحكم على بعض أفراد الموضوع فقط أما عن المحمول ؛ فإن محمول الكلية الموجبة غير مستغرق لأن الإشارة فيه ليست إلى جميع أفراد المحمول ، بل إلى ذلك الجزء الذي يساوى أفراد الموضوع ، فإذا قلنا أن (كل فرنسي أوروبي) فإننا نشير إلى جزء من الأوربيين الذين هم الفرنسيون ، ولا تعلم شيئاً عن كل الأوربيين وكذلك الجزئية الموجبة لا تفيد استغراق موضوعها .

أما القضايا السالبة فيكون موضوعها مستغرقاً إذا كان كليا ومحمولها أيضاً مستغرقاً أما إذا كانت جزئية فإن موضوعها يكون غير مستغرق أما محمولها فيكون مستغرقاً . أما الجزئية الموجبة فلا تفيد استغراق موضوعها ولا محمولها

1. Keynes ; Formal Logic p 95.

2. Latta and Macbeth ; The elements of logic. p. 60

ويخلص لانا وما كبت استغراق الحدود على النحو التالي :-

والموضوع يكون مستغرقا في القضايا السلبية ، موجبة أو سالبة ، ويكون غير مستغرق في القضايا الجزئية ، موجبة أو سالبة . أما المحمول فيكون مستغرقا في القضايا السالبة كلية أو جزئية ، ويكون غير مستغرق في القضايا الموجبة كلية كانت أو جزئية (١) . ويتضح ذلك من الجدول التالي :-

A Proposition	All s is p	S distributed	p undistributed
E Proposition	No s is p	S distributed	P distributed
I Proposition	Some S is p	S undistributed	P undistributed
O proposition	Some S is not p	S undistributed	P distributed

وإذا نظرنا في الجدول السابق لا نضع لنا أن :-

الكلية الموجبة تفيد استغراق موضوعها لا محمولها .
الكلية السالبة تفيد استغراق موضوعها ومحمولها .
الجزئية الموجبة لا تفيد استغراق موضوعها ولا محمولها .
والجزئية السالبة لا تفيد استغراق موضوعها وتفيد استغراق محمولها (٢).

٣ - القضايا الشرطية :

إذا كانت القضايا الحلية مطلقة غير مقيدة بشرط ، فإن القضايا الشرطية تكون مقيدة ومشروطة بشرط أو أكثر . ولقد سمي كينز القضايا الشرطية بالقضايا المركبة Compound proposition ، وذلك لأنها تتركب لامن حدين

1. I bid p. 60.

2. Keynes ; Formal logic p. 96.

كما هو الحال في القضايا التي أسماها كينز بالبسيطة ولكن من قضيتين حليتين وتقسّم القضايا الشرطية إلى قسمين ، شرطية متصلة وشرطية منفصلة .

تتألف القضية الشرطية المتصلة من قضيتين حليتين بينهما علاقة لزوم أو متابعة، ويستعمل فيها للدلالة على الشرط كلمة «إذا» وما في معناها، وبمعنى آخر فإن القضية الشرطية هي التي يحكم فيها بالارتباط بين قضية سابقة وأخرى لاحقة على أساس أن إحداها شرط الثانية ؛ بينما تكون الثانية مشروطة بالأولى. وتسمى القضية الأولى من القضية الشرطية بالمتقدم Antecedent بينما تسمى الثانية بالتالي Consequent ويمكن التعبير عن هذه القضية الشرطية المتصلة في حالة الإيجاب بأحدى هاتين الصورتين :-

أ - إذا كانت أ هي ب كانت ج هي د

ب - إذا كانت أ هي ب كانت أ هي ج

أ هي ب هنا تمثل الشرط وتسمى بالمتقدم ، و ج هي د و أ هي ج تمثلان المشروط وتسميان بالتالي ، أما الكلمة التي تدل على الشرط فهي كلمة « إذا » ويلاحظ أنه في حالة (أ) يختلف الموضوع والمحمول في مقدمها وتاليها أما في حالة (ب) فإن الموضوع في كل من المقدم والتالي شيء واحد .

ويمكن أن نحصل على الصور الآتية للقضية الشرطية المتصلة إذا نظرنا إليها في

حالة السالب :-

أ - إذا كانت أ ليست ب كانت ج هي د

ب - إذا كانت أ ليست ب كانت أ هي ج

- ٣ - إذا كانت أ هي ب كانت - ليست د
- د - إذا كانت أ هي ب كانت أ ليست ب
- ٥ - إذا كانت أ ليست ب كانت - ليست د
- و - إذا كانت أ ليست ب كانت أ ليست -

وإذا كانت العلاقة بين القضيتين الخيليتين اللتين تتكون منهما الشرطية المتصلة هي علاقة لزوم أو متماثلة ، فإن للعلاقة بين القضيتين الخيليتين اللتين تتكون منهما القضية الشرطية المنفصلة هي علاقة هناك أو بما يتسمى طرفاً هذه القضية أيضاً بالمقدم والتالي ، ولكن يستعمل فيها اللامالة على الانفصال كلمة د إما ، ، وصورتها إما كذا أو كذا ، ويمكن التعبير عن هذه القضية في حالة الإيجاب بأحدى هاتين الصورتين : -

- أ - إما أن تكون أ هي ب أو تكون - هي د
- ب - إما أن تكون أ هي ب أو تكون أ هي -

ويلاحظ هنا أيضاً أن الموضوع والمحمول يختلفان في مقدم القضية وتالياها في (أ) . أما في الحالة (ب) فإن الموضوع في كاهن المقدم والتالي واحد . ويمكن أيضاً أن نحصل على صور شبيهة بالصور التي حصلنا عليها بالنسبة للقضية الشرطية المتصلة إذا نظرنا إلى القضية الشرطية المنفصلة في حالة السلب .

ونحن لا نفهم من القضية الشرطية المنفصلة إلا أن الحكم فيها ينصب على صدق أحد طرفيها دون التعرض لإمكان صدق الطرفين معا أو كذبهما معا ، وإن كانت معظم القضايا الشرطية المنفصلة يراد بها عادة أن الحكم بأن طرفيها لا يصدقان معا ، فإذا قلت د إما أرسطو فيلسوف أو سياسي ، فألغى أقصد إما أن المقدم

صديق أو أن التالى صادق ولا أترض لإمكان صدق الإثنين ، فقد يصدقان معا بأن يكون سياسيا وفيلسوفاً .

٤ - القضايا التحليلية والقضايا التركيبية

وتمت تمييز هام آخر بين نوعين من القضايا ، القضايا التحليلية Analytic proposition ، والقضايا التركيبية Synthetic proposition والقضايا التحليلية هي تلك التى يكون المحمول فيها مستخلصاً من ماهية الموضوع أما القضايا التركيبية فهى التى يعبر فيها المحمول عن صفة لا توجد فى مفهوم الموضوع . يقول لاتا وماكبث ، إن القضية التحليلية لا يقرر فيها : للمحمل شيئاً أكثر مما هو متضمن فى الموضوع مثل (كل المثلثات أشكال لها ثلاثة أضلاع) ، أما القضية التركيبية فيقرر فيها المحمول شيئاً جديداً يضاف إلى الموضوع ، (١) .

ولقد عبر كانط عن هذا التمييز قائلاً ، يوجد طريقتان يرتبط بهما المحمول بالموضوع فى القضية الموجبة ، فإما أن يكون المحمول ب متضمناً فى الموضوع أ ، وإما أن يكون المحمول ب خارجاً عن الموضوع أ كلية على الرغم من أنه يرتبط به فى بعض الأحيان . وإذنى أدعو الأول باسم الحكم التحليلى الذى يرتبط فيه المحمول بالموضوع برباط الذاتية ، بينما الحكم التركيبى لا يكون المحمول متحداً بالموضوع اتحاداً دائماً ... الحكم التحليلى لا يضيف للمحمل شيئاً إلى الموضوع بعكس الحكم التركيبى ، (٢) .

ونحن نحصل على القضايا التركيبية عن طريق التجربة ، فهى ينبوع متدفق ، يزودنا باستمرار بالجديد ، ويخبر نادوماً بالمستحدث ومدنا دائماً بصفات

1. Latta & Macbeath; the elements of Logic. p. 62.

2. Kant : Critique of pure reason. introduction. p. 13,

وخبرات وكيفيات لم تكن معلومة لنا من قبل كما أننا نحصل على القضايا التركيبية عن طريق الاستدلال الرياضي . ففى هذا الاستدلال نستنبط باستمرار قضايا جديدة ابتداء من قضايا معروفة لنا أو سبق البرهنة عليها أو ابتداء من مجموعتين من المسلمات والتعريفات التى نسلم بها تسليما . بمعنى آخر إن قضايانا التركيبية تأتي أحيانا عن طريق الاستقراء Induction أو عن طريق الاستنباط Deduction الأول يعتمد على التجربة والإحصاء وإستقراء الجزئيات الواقعية ، والثانى يعتمد على الاستخلاص العقلى الصريف لحقائق جديدة من حقائق كانت لنا بها معرفة .

٥ - ١١٦ اهل القضايا ،

التقابل يكون بين قضيتين لاتصدقان معا على شئ واحد فى آن واحد ، ويكون بينهما خلاف من ناحية الكم أو الكيف أو الكم والكيف معا ، مع اشتراكهما فى الموضوع والمحمول . ويقول ولتون ، إن التقابل يعنى علاقة قائمة بين أى قضيتين لهما نفس الموضوع والمحمول ، ولكنهما يختلفان كما أو كيفا أو كما وكيفا معا ، بالرغم من إشارتهما إلى نفس الأشياء . ونفس الوقت ، ونفس الظروف ، (١) ويقول كينز ، إننا نقسول على القضيتين أنهما متقابلتان حينما يحتفظان بنفس الموضوع والمحمول ، ويختلفان فى الكم أو الكيف أو فيهما معا . (٢) .

والأنواع الأربعة من القضايا: الكلية الموجبة، والكلية السالبة، والجزئية الموجبة والجزئية السالبة تتقابل على أربعة أنواع هى :-

١ - التناقض Contradiction : وهو يقسم بين قضيتين لا يمكن أن يصدقا

1. Welton : Intermediate logic, p. 113

2. Keynes : Formal logic p. 409

معا ولا يكذبا معا ، أى إذا صدقت إحداهما كذبت الأخرى والعكس ومن تم فالتناقض يكون بين الكلية الموجبة والجزئية السالبة ، أو بين الكلية السالبة والجزئية الموجبة . أى أنه يقوم بين قضيتين مختلفتين كما وكيفما ، ومن هنا فهو أكل أنواع التقابل .

٢ - التضاد Contrariety : وهو يقوم بين قضيتين كليتين مختلفتين في الكيف ، أى يقوم بين الكلية الموجبة والكلية السالبة . وحكم القضيتين المتضادتين أنها لا يصدقان معا ولكن قد يكذبا معا .

٣ - التداخل Subalternation ، وهو يكون بين الكلية الموجبة والجزئية الموجبة ، وبين الكلية السالبة والجزئية السالبة ، أى يكون بين قضيتين مختلفتين كما . والحكم في القضيتين المتداخلتين هو أنه إذا صدقت الكلية صدقت الجزئية المتداخلة معها وليس العكس . وإذا كذبت الجزئية كذبت الكلية المتداخلة معها ، فإذا صدق أن جميع طلبة السنة الأولى أذكياء صدق أن بعض طلبة السنة الأولى أذكياء ، ، وإذا صدق أن لآليات حساس ، صدق أن بعض النباتات غير حساس . أما إذا صدقت الجزئية المتداخلة مع الكلية فلا نستنتج شيئا عن صدق أو كذب الكلية ، ولكن إذا كذبت القضية الجزئية كان الأولى أن تكذب القضية الكلية .

٤ - الدخول تحت التضاد Sub—Contrariety ، والقضيتان الداخلتان تحت التضاد لا يكذبان معا ولكنهما قد يصدقان معا ، أى أن الحكم يكذب أحدهما يستلزم صدق الأخرى ، ولكن الحكم بصدق إحداهما لا يستلزم صدق أو كذب الأخرى والدخول تحت التضاد يكون بين الجزئية الموجبة والجزئية السالبة ، أى يكون بين قضيتين جزئيتين مختلفتين كيفما .

يقول لانا وماكبث ، إذا كان ثمة اختلاف بين القضيتين من حيث الكيف والكم معاً ، كان التقابل بينهما تناقضاً (بين A ، O أو بين E ، I) . وإذا كان الاختلاف بينهما من حيث الكيف فقط كان التقابل بينهما تضاداً (بين E ، A) أو دخولاً تحت التصادم (بين O ، I) ، وإذا كان الاختلاف بينهما من حيث الكم فقط كان التقابل بينهما تداخلاً (بين I ، A أو بين O ، E)^(١)

أما ولتون (٢) فيلخص تقابل القضايا على النحو التالي : -

١ - التقابل بين الكلية والجزئية المختلفتان بنفس الكيف ، ويكون بين

A ، I - بين E ، O .

٢ - التقابل بين الكلية والجزئية المختلفتان من حيث الكيف والكم ، ويكون

بين A ، O - وبين E ، I .

٣ - التقابل بين الكلية والكلية المختلفتان من حيث الكيف ويكون بين E ، A

٤ - التقابل بين الجزئية والجزئية المختلفتان من حيث الكيف ، ويكون

بين O ، I .

الأول يسمى بالتداخل ، والثاني بالتناقض ، والثالث بالتضاد والرابع

بالدخول تحت التضاد .

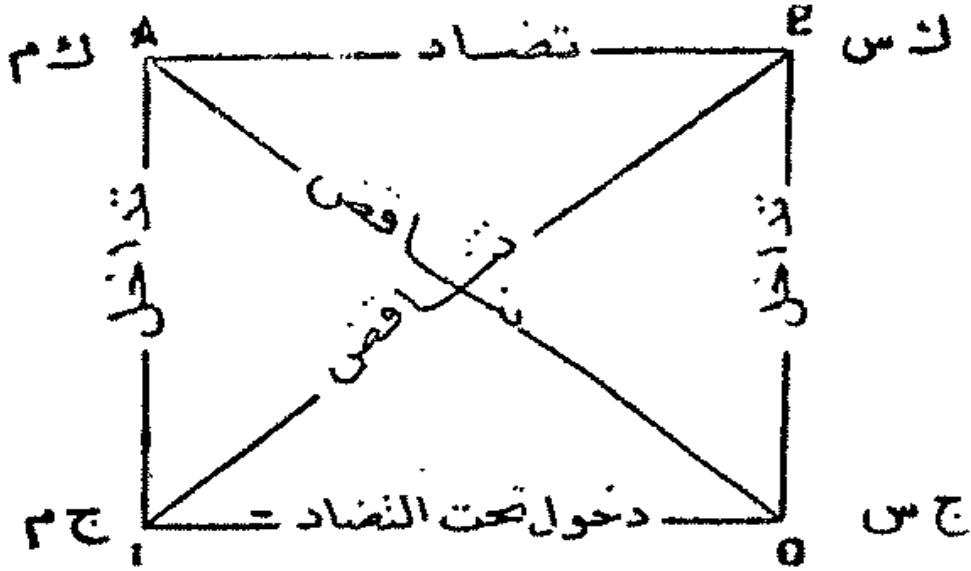
ويمكن توضيح هذه النتائج الناجمة عن تقابل القضايا الأربعة بما يسمى عادة

بمربع التقابل (انظر مربع التقابل)

نحن نستطيع إذن أن نستدل من قضية على صدق أو كذب قضية أخرى

1. Latta & Macbeath : The elements of logic p. 121.

2 Walton : Intermediate logic p. 114.



«مربع التعاليل بين القضايا»

تقابلها إما بالتناقض أو التضاد أو بالدخول تحت التضاد أو بالتداخل. وعلاوة على هذا نحن نستطيع أن نقرر صدق القضايا الثلاث الأخرى أو كذبها إذا علمنا صدق أو كذب القضية الأولى على النحو التالي (١) :

- كلية موجبة A صادقة E كاذبة I صادقة O كاذبة
- كلية سالبة E صادقة A كاذبة I كاذبة O صادقة
- جزئية موجبة I صادقة A غير معروفة E كاذبة O غير معروفة
- جزئية سالبة O صادقة A كاذبة E غير معروفة I غير معروفة
- كلية موجبة A كاذبة E غير معروفة I غير معروفة O صادقة
- كلية سالبة E كاذبة A غير معروفة I صادقة O غير معروفة

1. Keynes : Formal logic p. 111

جزئية موجبة I كاذبة A صادقة E صادقة O صادقة
جزئية سالبة O كاذبة A صادقة E كاذبة I صادقة

ويمكن صياغة النتائج السابقة في جدول يبين القضية الأصلية وحكها ،
ثم يبين صدق أو كذب القضايا المتقابلة مع هذه القضية الأصلية على النحو التالي : —

احكام تقابل التفاضل

التفاضل المتبادلة معها				التفاضل الاصلية وسكها	
O	I	E	A		
كاذبة	صادقة	كاذبة	—	صادقة A	1
صادقة	غير مصروفة	غير مصروفة	—	كاذبة A	2
صادقة	كاذبة	—	كاذبة	صادقة E	2
غير مصروفة	صادقة	—	غير مصروفة	غير مصروفة E	4
غير مصروفة	—	كاذبة	غير مصروفة	صادقة I	5
صادقة	—	صادقة	كاذبة	كاذبة I	6
—	غير مصروفة	غير مصروفة	كاذبة	صادقة O	7
—	صادقة	كاذبة	صادقة	كاذبة O	8

د - الاستدلال المباشر :

يتكون الاستدلال بوجه عام من عناصر ثلاث (١) هي : —

١ — مقدمة *premissis* أو أكثر تسمى بأساس الاستدلال ، وهي التي يستدل منها .

٢ — نتيجة *conclusion* تلزم عن هذه المقدمة أو تلك المقدمات .

٣ — علاقة منطقية استنتجنا النتيجة على أساسها من المقدمات .

والاستدلال هو استنتاج قضية من قضية أو عدة قضايا أخرى ، أو هو بمعنى آخر محاولة الوصول إلى حكم جديد معاير للأحكام التي استنتج منها ، ويكون في نفس الوقت لازماً عنها مترتباً عليها .

ويقسم الاستدلال إلى القسمين الرئيسيين التاليين : —

١ — الاستدلال المباشر *Immediate inference* : وهو استنتاج صدق أو كذب قضية على افتراض صدق أو كذب قضية أخرى ، والاستدلال هنا يسمى مباشراً لأنه لا يحتاج في استنتاجه إلى أكثر من قضية هي المقدمة ، كما لا يحتاج إلى واسطة أو إلى حد أوسط . والاستدلال المباشر يعتمد على التطبيق المباشر لقوانين الفكر الأساسية .

٢ — الاستدلال غير المباشر *Mediate inference* : وهو بمثابة انتقال للفكر من الحكم بصدق أكثر من قضية إلى الحكم بصدق قضية أخرى لازمة عن هذه المقدمات أو القضايا . ويظهر لنا في الاستدلال غير المباشر باستمرار الحد

1, Lette & Macbeath : The elements of logic, p. p, 19—20,

الأوسط Middle term كما أنه يتكون من أكثر من قضيتين على عكس الاستدلال المباشر .

والقياس أو الاستدلال القياسي أحد أنواع الاستدلال غير المباشر ، وهو بمثابة انتقال الفكر بصدق قضيتين (مقدمتين) إلى الحكم بصدق قضية ثالثة لازمة عنها .

ثم إن الاستدلال قد يكون استنباطا Deduction أو استقراء Induction وينتقل الفكر في الاستنباط من الكلي إلى الجزئي ، ويعتمد على الاستنتاج العقلي الصرف أما الاستقراء فيتمخذه فيه الفكر طريقا عكسيا ، ينتقل فيه من الجزئي إلى الكلي ، ويعتمد على الملاحظة والمشاهدة واستقراء الوقائع ثم الوصول منها إلى قوانينها العامة .

وينبغي أن فلاحظ أن الاستدلال المباشر يقوم على نظرية الفئات Class theory التي تنظر إلى الموضوع والمحمول معا من وجهة ما صدقية وليست مفهومية . ونحن لن ننظر هنا في علاقة أ بالنسبة إلى ب فقط ، ولكننا ننظر أيضاً في علاقة ب بالنسبة إلى أ . فإذا كانت أجزاء من ب فإن بعض ب يتضمن أ ، أما إذا كانت أ خارجية تماما عن ب ، فإن ب تكون أيضاً خارجية تماما عن أ ، بمعنى آخر تصبح علاقة أ بالنسبة إلى ب تتضمن علاقة متناقضة عكسية أ ب بالنسبة إلى أ .

ومن ثم فيالنظر إلى الصورة أ ب نرى أننا نستطيع في معظم الأحيان أن نعكسها عكسا مباشرا فتصبح ب أ . وهذا النوع من الاستدلال المباشر يسمى بالعكس المستوي Conversion الذي يمكن تحديده بأنه عملية تعكس بواسطتها قضية معطاه لنا فتجعل موضوعها محمولها ، ومحمولها موضوعا . والعكس

قاعدتان متصل الأولى بالكيف بينما تتصل الثانية بالكم :

١ - أن تتفق القضية الأصلية ، والقضية المعكوسة في الكيف .

٢ - ألا يستغرق حد في القضية المعكوسة ما لم يكن مستغرقا من قبل في القضية الأصلية وهذه هي قاعدة الاستغراق ذات الدلالة الكمية .

وبتطبيق هاتين القاعدتين على القضايا الأربعة : الكلية الموجبة ، والكلية السالبة ، الجزئية الموجبة ، والجزئية السالبة نخرج بالنتائج الآتية :-

١ - الكلية الموجبة A ومثالها كل إنسان حيوان تعكس إلى جزئية موجبة I ومثالها بعض الحيوان إنسان . ويلاحظ هنا أن حيوان وهو المحمول غير مستغرق في القضية الأصلية فظل كذلك في القضية المعكوسة .

٢ - الكلية السالبة E ومثالها لا واحد من النبات حساس تعكس إلى الكلية السالبة I ومثالها لا واحد من الكائنات الحساسة نبات .

٣ - الجزئية الموجبة I ومثالها بعض المصريين مسيحيون تعكس إلى الجزئية الموجبة I ومثالها بعض المسيحيين مصريون .

٤ - الجزئية السالبة O لا تعكس ، لأنها لو عكست لكان عكسها إما جزئية موجبة وهذا إخلال بقاعدة الكيف ، وإما جزئية سالبة مثلها ، وهذا إخلال بقاعدة الاستغراق . فإذا عكسنا القضية ، بعض الجزائريين ليسوا أفريقيين ، إلى « بعض الإفريقيين ليسوا جزائريون » ، كان في القضية المعكوسة حسد هو « جزائريون ، مستغرق لم يكن مستغرقا من قبل في القضية الأصلية .

والعكس من الكلية السالبة إلى الكلية السالبة ، يسمى بالعكس البسيط Simple Cotiversion ، لأنه يتم ونقل الموضوع محل المحمول بدون تغيير كم

القضية. أما عكس القضية الكلية الموجبة فيسمى عكسا بالعرض *per accidens* أو بالتحديد *Limitation* ، لأن السكّم في القضية المعكوسة يكون جزئيا بينما يكون كليا في القضية الأصلية ، (١) .

نقض المحمول *Obversion*

وهو النوع الثاني من الاستدلال المباشر ، ويعتمد على المبدأ العام القائل بأن كل قضية يمكن التعبير عنها سلبا أو إيجابا ، إذ أن هذا النوع من الاستدلال المباشر هو بمثابة طريقة للحصول على المعادلة السلبية للقضية الموجبة ، أو على المعادلة الإيجابية للقضية السالبة .

والاستدلال المباشر بنقض المحمول يشبه الاستدلال المباشر بالعكس ، من حيث أنهما يشيران إلى علاقة التضمن أو التنازع بين الموضوع والمحمول ولكنهما يختلفان من حيث أن العكس يشير إلى إحلال الموضوع محل المحمول بينما نقض المحمول يشير إلى استبدال المحمول فقط بنقيضه مع تغيير كيف القضية. ويمكن أن نحدد نقض المحمول بأنه ، استدلال مباشر تغير فيه محمول القضية الأصلية إلى نقيضه ، (٢) .

وبتطبيق هاتين القاعدتين الخاصتين بتغيير المحمول إلى نقيضه ، وتغيير كيف القضية على الأنواع الأربعة من القضايا نحصل على ما يلي :-

١ - الكلية الموجبة A ومثالها كل إنسان حيوان ينقص نحوها فتصبح كلية سالبة E ومثالها لا إنسان هو لا - حيوان .

1. Ibid : p, 80.

2. Ibid, : p 80 .

٢ — الكلية السالبة E ومثالها لا إنسان خالد ينقض حملها فتصبح كلية موجبة A ومثالها كل إنسان هو لا — خالد .

٣ — الجزئية الموجبة I ومثالها بعض المصريين مسيحي ينقض حملها فتصبح جزئية سالبة O ومثالها ليس بعض المصريين هو لا — مسيحي .

٤ — الجزئية السالبة O ومثالها ليس بعض الورد أزرق ينقض حملها فتصبح جزئية موجبة I . ومثالها بعض الورد هو لا — أزرق .

نقص العكس المستوي

Obverted Conversion

وفي نقض العكس المستوي ، نستعمل العكس المستوي ثم نقض المحمول ومن هنا فإن نقض العكس المستوي يمثل عملية مركبة تتكون من خطوتين ، في الأولى نعكس التسمية الأصلية عكسا مستويا ، أي نحل الموضوع محل المحمول مع الاحتفاظ بالكيف والاستغراق ، وفي الثانية نقوم بعملية نقض المحمول ونغير الكيف لكي يتعادل مع نقض المحمول . وبتطبيق عملية نقض العكس المستوي نحصل على ما يلي:—

١ — الكلية الموجبة A ومثالها كل إنسان حيوان ، تعكس أولا فتصبح جزئية موجبة I ومثالها بعض الحيوان إنسان ، ثم ينقض محمولها فتصبح جزئية سالبة O ومثالها ليس بعض الحيوان هو لا إنسان .

٢ — الكلية السالبة E ومثالها لا إنسان خالد تعكس أولا فتصبح كلية سالبة ومثالها لا خالد إنسان ، ثم ينقض محمولها فتصبح كلية موجبة A ومثالها كل خالد هو لا إنسان .

٣ — الجزئية الموجبة I ومثالها بعض المصريين مسيحي تعكس أولا فتصبح جزئية موجبة I ومثالها بعض المسيحيين مصريون ، ثم ينقض محمولها فتصبح جزئية سالبة ومثالها ليس بعض المسيحيين هو لا مصري .

٤ — الجزئية السالبة O لا عكس لها ، ومن ثم لا ينقض محمولها ولا نحصل منها على نقض عكس مستوي .

عكس النقيض المخالف

Partial Contraposition

عكس النقيض بوجه عام هو تحويل قضية إلى أخرى موضوعها نقيض محمول الأصل ، ومحمولها إما عين موضوع الأصل . وهو عكس النقيض المخالف وإما نقيض موضوع الأصل ، وهذا هو عكس النقيض الموافق .

عكس النقيض المخالف يشترط فيه بقاء الصدق دون الكيف ، وللحصول على عكس النقيض المخالف يلزم القيام بخطوتين :-

الأولى : نقيض فيها محمول القضية الأصلية .

الثانية : تقوم بإجراء عملية العكس المستوى لنقيض المحمول .

وينتج عن اتباع هاتين الخطوتين ما يلي :-

١ - الكلية الموجبة A ومثالها كل إنسان حيوان فنقض محمولها فتصبح كلية سالبة E ومثالها لا إنسان هو لاحيوان ، ثم تقوم بعكس هذه الأخيرة عكسا مستويا فتصبح لا لاحيوان هو إنسان . والقضية الأخيرة هي عكس النقيض المخالف .

٢ - الكلية السالبة E ومثالها لا إنسان خالد فنقض محمولها فتصبح كلية موجبة A ومثالها كل إنسان هو لا خالد ، ثم تعكس الأخيرة عكسا مستويا فتصبح جزئية موجبة بعض ما ليس خالد إنسان . والقضية الأخيرة هي عكس النقيض المخالف .

٣ - الجزئية الموجبة I ليس ثمة عكس نقيض مخالف للجزئية الموجبة .

٤ - الجزئية السالبة O ومثالها ليس بعض الورد بأحمر فنقض محمولها فيصبح بعض الورد هو لا - أحمر ثم نعكس الأخيرة عكسا مستويا فتصبح بعض الورد هو ورد . والقضية الأخيرة هي عكس النقيض المخالف .

عكس النقيض الموافق

Full Contraposition

وعكس النقيض الموافق هو تحويل قضية إلى أخرى موضوعها نقيض محمول القضية الأصلية ، ومحمولها نقيض موضوع الأصل . ويتنط في بقاء الصدق والكيف معا . والحصول على عكس النقيض الموافق يلزم القيام بما يلي :

- ١ - نقض محمول القضية الأصلية .
- ٢ - عكس نقيض المحمول عكسا مستويا .
- ٣ - نقض المحمول مرة أخرى .

وبتطبيق هذه القواعد نصل إلى النتائج التالية :-

١ - الكلية الموجبة A ومثالها كل إنسان حيوان فنقض محمولها فتصبح كلية سالبة E ومثالها لا إنسان هو لا - حيوان ، ثم نعكس الأخيرة عكسا مستويا فتصبح لا لا حيوان هو إنسان ، ثم فنقض المحمول مرة أخرى فتصبح كل لا حيوان هو لا - إنسان ، وهذا هو عكس النقيض الموافق .

٢ - الكلية السالبة E ومثالها لا مثلك هو دائرة فنقض محمولها فتصبح كل مثلك هو لا دائرة ، ثم نعكس القضية الأخيرة عكسا مستويا فتصبح بعض ما ليس دائرة مثلك ، ثم فنقض المحمول مرة أخرى فتصبح ليس بعض ما ليس بدائرة غير مثلك . وهذا هو عكس النقيض الموافق .

٣ - الجزئية الموجبة I ليس لها عكس نقيض موافق .

٤ - الجزئية السالبة O ليس بعض الورد أحمر فنقض محمولها فتصبح

بعض الورد هو لا - أحمر. ثم نعكسها عكسا مستويا فتصبح بعض اللا أحمر هو ورد، ثم نقض المحمول مرة أخرى فتصبح بعض اللا أحمر هو ليس لا - ورد وهذا هو عكس النقيض الموافق.

ونستخرج من هذا أننا نزيد في عكس النقيض الموافق خطوة ثالثة على الخطوتين الموجودتين في عكس النقيض المتخالف، وهو نقض المحمول مرة أخرى مع الاحتفاظ بالصدق والكيف .

النقض

Inversion

هو عملية استدلال مباشر تقوم فيها بخطوات نصل عن طريقها إلى نقض الموضوع Partial Inversion أو إلى النقض التام Full Inversion ، فإذا استطعنا أن نستدل من قضية أصلية على قضية أخرى موضوعها تقيض موضوع الأصل ومحمولها عين محمول الأصل فنحن في نقض الموضوع ، أما إذا استطعنا أن نستدل من قضية أصلية على قضية أخرى موضوعها ومحمولها على السواء تقيضا موضوع ومحمول القضية الأصلية فنحن في النقض التام .

ونحن نلجأ إلى طريقتين للتوصل إلى النقض التام أو نقض الموضوع وهما :-

الطريقة الأولى : نعكس فيها القضية الأصلية عكسا مستويا أولا ، ثم نقوم بعملية نقض المحمول ، ونستمر في إجراء هاتين الخطواتين بالترتيب حتى نصل إلى قضية يكون موضوعها تقيض موضوع الأصل ، ومحمولها عين محمول الأصل . وهذا هو نقض الموضوع . أو نصل إلى قضية يكون موضوعها ومحمولها على السواء تقيضا موضوع ومحمول الأصل ، أو نصل إلى قضية جزئية سالبة لا تقبل العكس فتوقف .

الطريقة الثانية : بدأ فيها بنقض محمول القضية الأصلية أولا ثم نقوم بعملية العكس المستوي ، ونستمر في ذلك حتى نصل إلى نقض الموضوع أو إلى النقض التام ، أو نصل إلى قضية جزئية سالبة لا تقبل العكس فتوقف .

وبتطبيق هاتين الطريقتين على القضايا الأربع نصل إلى النتائج الآتية : -

الكلية المربعة A

كل إنسان حيوان

<u>الطريقة الثانية</u>	<u>الطريقة الأولى</u>
١ - كل إنسان حيوان .	١ - كل إنسان حيوان .
٢ - لا إنسان هو لاجيوان .	٢ - بعض الحيوان إنسان .
٣ - لا لاجيوان هو إنسان .	٣ - ليس بعض الحيوان لاجيوان .
٤ - كل لاجيوان هو لا إنسان .	وهذه جرمية سالية لا يمكن
٥ - بعض اللالإنسان هو لا حيوان .	
(نقض تام)	
٦ - ليس بعض اللالإنسان هو حيوان .	
(نقض مذبذب)	

الكلية السالبة E

لا إنسان بخالد

الطريقة الثانية

- ١ - لا إنسان خالد.
- ٢ - كل انسان هو لا خالد
- ٣ - بعض اللانخالد هو إنسان
- ٤ - ليس بعض اللانخالد هو لا إنسان
- جزئية سالبة لانعكس

الطريقة الاولى

- ١ - لا إنسان خالد
- ٢ - لا خالد إنسان .
- ٣ - كل خالد هو لا - إنسان .
- ٤ - بعض اللانسان هو خالد
(تقضى محتوج)
- ٥ - ليس بعض اللانسان هو لا خالد
(تقضى تام)

الجزيئة الموجبة I

بعض الورد أحمر

<u>الطريقة الثانية</u>	<u>الطريقة الأولى</u>
١ - بعض الورد أحمر	١ - بعض الورد أحمر .
٢ - ليس بعض الورد لا أحمر	٢ - بعض الأحمر ورد .
جزيئة سالبة لا تعكس	٣ - ليس بعض الأحمر لا - ورد جزيئة سالبة لا تعكس

أما الجزيئة السالبة 0 فهي لا تعكس أصلا ومن ثم لا نقض لها .

الفصل الثامن مباحث المنطق الصوري

٢ - مبحث القياس

(أ) القياس : تعريفه وأنواعه وقواعده وأشكاله وضروب القياس المحلى :

عرف أرسطو القياس بقوله ، بأنه قول متى وضعت فيه أشياء معينة نتج عنها بالضرورة شيء آخر (١) ويعرض ابن سينا للتعريف الأرسطى فيقول ، إن القياس قول إذا ما وضعت فيه أشياء أكثر من واحد لزم عن تلك الأشياء بذاتها لا بالعرض شيء آخر غيرها من الاضطرار (٢) ويقول الغزالي إن ، القياس مؤلف إذا سلم ما أورد فيه من القضايا لزم عنه لذاته قول آخر اضطراراً (٣) .
وينقسم القياس إلى قسمين كبيرين حسب أنواع المقدمات التي يتكون منها هي :-

القسم الأول ما يتكون من نوع واحد من القضايا (القياس المحلى الذي يتكون من قضايا حملية بجهة ، والقياس الشرطى المنفصل وهو يتكون من قضايا شرطية منفصلة بجهة ، والقياس الشرطى المتصل ويتكون من قضايا شرطية متصلة بجهة) .

القسم الثانى ويتكون من أكثر من نوع واحد من القضايا ويسمى

١ - أرسطو . التحليلات الأولى ، فصل ١ ، فقرة ٢٤ ب .

٢ - ابن سينا : منطق الشفاء ، كتاب القياس ص ٥٤ .

٣ - الغزالي . مقياس العلم ص ١٢١ .

مختلطا Mixed (القياس الشرطي للتصل والحلى ، والقياس الشرطي المنفصل والحلى ، والقياس الشرطي المتصل والمنفصل) .

والقياس الحلى هو أهم أنواع هذه الأقيسة جميعا في نظر أرسطو على الأقل ويمكن رد الأنواع الأخرى إليه باعتباره أبسطها . إذ قضاياها بسيطة ، تتكون من موضوع ومحمول ورابطة وعلامة الكم ، بينما الأنواع الأخرى تتكون من أكثر من موضوع أو محمول . والقياس الحلى قواعد إذا التزمنا بها كان القياس صحيحاً وهي :-

أولاً : قاعدة التركيب :

وتنص قاعدة التركيب الأولى على أنه لا بد لكل قياس حلى من ثلاث قضايا حلية ، فهو يتألف من ثم من مقدمتين (قضيتين حليتين) ونتيجة (قضية حلية ثالثة) . تسمى القضية الأولى بالمقدمة الكبرى حيث تشتمل على الحد الأكبر ، وتسمى القضية الثانية بالمقدمة الصغرى حيث تشتمل على الحد الأصغر وتسمى القضية الثالثة بالنتيجة حيث يحتفى فيها الحد الأوسط ويتم ربط الحد الأصغر بالحد الأكبر .

وتنص قاعدة التركيب الثانية على أنه ينبغي أن يشتمل كل قياس حلى على ثلاثة حدود فقط ؛ حد أكبر Major Term وحد أصغر Minor Term وحد أوسط Middle Term . والحد الأوسط هو وسيلتنا لربط الحد الأصغر بالحد الأكبر في النتيجة .

ثانياً : قاعدة الاستغراق :

تنص القاعدة الأولى على أنه ينبغي أن يستغرق الحد الأوسط مرة واحدة

على الأقل في المقدمتين ، حتى لا تقع في أغلوطه الحد الأوسط غير المستغرق
Fallacy of undistributed Middle Terms ، وأن يكون ثمة اتصال بين
الحد الأوسط وبين حد واحد على الأقل ، فإذا كان الحد الأوسط غير مستغرق
في المقدمتين ، لاستحال أن تربط بين الحد الأصغر والحد الأكبر في النتيجة .

وتنص قاعدة الإستغراق الثانية على أنه يجب ألا يستغرق حد في النتيجة
مالم يكن مستغرقا من قبل . فمن غير الجائز أن يكون الحد غير مستغرق في
المقدمتين (أى لا ينطبق الحكم على جميع أفرادهم) ثم نستنتج في النتيجة حكما
ينطبق على جميع أفراد الحد غير المستغرق أصلا .

ثالثا قاعدة الكيف :

تنص القاعدة الأولى على أنه يجب أن تكون واحدة من مقدمتي القياس على
الأقل موجبة ، وذلك كي يتمكن الحد الأوسط (وهو موضوع اشتراك حدين ،
من أن يرتبط بحد واحد على الأقل إيجابيا . فإذا كانت المقدمتان سالبتين ،
فمن المحتمل أن ينزول كل من الحدين انعزالا تاما . ولا نجد أمامنا من سبيل
للوصول إلى نتيجة تربط بينهما .

وتنص قاعدة الكيف الثانية على أنه إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة كانت
النتيجة بالضرورة سالبة ، إذ ليس من حقنا أن نوجب حد في النتيجة كان سالبا
من قبل .

والتواعد السابقة تتكامل كلها وتداخل ، وقد نتج عن تطبيقها النتائج

التالية :

- ١ - لا إنتاج من مقدمتين جزئيتين .
- ٢ - لا إنتاج من مقدمتين سالبتين .
- ٣ - النتيجة تتبع أحسن أو أقل ما في المقدمتين كما في كيفا :

أ - فإذا كانت إحدى المقدمتين جزئية كانت النتيجة جزئية.

ب - وإذا كانت إحدى المقدمتين سالبة كانت النتيجة سالبة .

٤ - لا إنتاج من مقدمة كبرى جزئية وصغرى سالبة . لأن هذا يخرق

القاعدة التالية من قاعدة الاستفراق.

هذا والقياس أربعة أشكال ، ذكر أرسطو منها الأشكال الثلاثة الأولى وأضاف جالينوس الشكل الرابع . ويحدد شكل القياس بالنسبة إلى وضع الحد الأوسط ؛ فإذا كان الحد الأوسط موضوعا في الكبرى محمولا في الصغرى كنا في الشكل الأول ، وعكس ذلك نكون في الشكل الرابع . أما إذا كان الحد الأوسط محمولا في المقدمتين كنا في الشكل الثاني ، وإذا كان عكس ذلك (أى كان موضوعا في المقدمتين) كنا في الشكل الثالث . فإذا كانت α تمثل الحد الأكبر و β تمثل الحد الأوسط و α تمثل الحد الأصغر لكافة الأشكال الأربعة على النحو التالي :

١ - الشكل الأول :

(الحد الأوسط موضوع في الكبرى)	كل ب هي ج	مقدمة كبرى
(الكبرى محمول في الصغرى)	كل أ هي ب	مقدمة صغرى
	<hr/>	
	كل أ هي ج	نتيجة

٢ - الشكل الثاني :

(الحد الأوسط هنا محمول في المقدمتين)	كل ب هي ب	مقدمة كبرى
	كل أ هي ب	مقدمة صغرى
	<hr/>	
	كل أ هي ج	نتيجة

٣ - الشكل الثالث :

كل ب هي ج مقدمة كبرى (الحد الأوسط هنا موضوع
كل ب هي أ مقدمة صغرى (في المقدمتين)
(عكس الشكل الثاني)

∴ كل أ هي ج نتيجة

٤ - الشكل الرابع :

كل ج هي ب مقدمة كبرى (الحد الأوسط محمول في الكبرى
كل ب هي أ مقدمة صغرى (موضوع في الصغرى)
(عكس الشكل الأول)

∴ كل أ هي ج نتيجة

ولكل شكل من هذه الأشكال ضروب بعضها منتج وبعضها غير منتج أما سبب عدم إنتاج بعض الضروب فهو عدم تطبيقها للقواعد التي ذكرناها من قبل خصوصا قواعد الاستغراق والكيف مع افتراض توفرقاعد التكرين أو التأليف ولقد استخدم المنساقطة الحروف المتحركة للدلالة على القضايا الثلاث التي يتكون منها كل قياس حيث A تشير إلى القضية الكلية الموجبة ، E تدل على القضية الكلية السالبة ، و I تدل على القضية الجزئية الموجبة ، O تدل على القضية الجزئية السالبة . وهذه الحروف المتحركة توضع وسط كلات ذات حروف أخرى ، بعضها له دلالات في عمليات منطقية أخرى أهمها عملية رد الأشكال الثلاثة الأخيرة إلى الشكل الأول الذي هو أسسها وأهمها .

٩ - الضروب المنتجة من الشكل الأول :

- أ - Barbara الحروف المتحركة هنا هي A . A . A
 ب - Celarent الحروف المتحركة هنا هي E . A . E
 ج - Darii الحروف المتحركة هنا هي A . I . I
 د - Ferio الحروف المتحركة هنا هي E . I . O

يبدل الحرف المتحرك الأول على المقدمة الكبرى والحرف الثاني المتحرك على المقدمة الصغرى ، والثالث على النتيجة .

ولنذكر الآن بعض الأمثلة :

Barbara	Celarent
كل ب هي A	لا ب هي E
كل أ هي B	كل أ هي B
—————	—————
كل أ هي A	لا أ هي E
Darii	Ferio
كل ب هي A	لا ب هي E
بعض أ هي B	بعض أ هي B
—————	—————
بعض أ هي I	بعض أ ليس O

١٠ - الضروب المنتجة من الشكل الثاني :

- أ - Cesare الحروف المتحركة هنا هي E . A . E
 ب - Camestres الحروف المتحركة هنا هي A . E . E
 ج - Festino الحروف المتحركة هنا هي E . I . O

د - Baroco الحروف المتحركة منا هي A, O, O, لا
 يدل الحرف المتحرك الأول على المتدعة الكبرى، والثاني على المتدعة الصغرى،
 والثالث على النتيجة .

ولنذكر الآن أمثلة على هذه الضروب :

Cesare	Camestres
لا هي ب E	كل هي ب A
كل أ هي ب A	لا أ هي ب E
-----	-----
لا أ هي ب E	لا أ هي ب E

Festino	Baroco
لا هي ب E	كل هي ب A
بعض أ هي ب I	بعض أ ليس ب O
-----	-----
بعض أ ليس ب O	بعض أ ليس ب O

٤ - الضروب الناتجة من الشكل الثالث :

A, I, I	المحروف المتحركة منا هي	Darii	أ -
I, A, I	المحروف المتحركة منا هي	Disamis	ب -
A - A, I	المحروف المتحركة منا هي	Darapti	ج -
E, A, O	المحروف المتحركة منا هي	Faelapton	د -
O, A, O	المحروف المتحركة منا هي	Bocardo	هـ -
E, I, O	المحروف المتحركة منا هي	Ferison	و -

يدل الحرف المتحرك الأول على المقدمة الكبرى ، والحرف المتحرك الثاني على المقدمة الصغرى ، بينما يدل الحرف الثالث المتحرك على النتيجة .

وستكتفى بضرب أمثلة على الضروب الأربعة :

Datisi	Disamis
كل ب هي = A	بعض ب هي = i
بعض ب هي أ = i	كل ب هي أ = A
بعض أ هي = i	بعض أ هي = i

Darapti	Felapton
كل ب هي = A	لا ب هي = E
كل ب هي أ = A	كل ب هي أ = A
بعض أ هي = i	بعض أ ليس = O

٤ - الضروب المنتجة من الشكل الرابع :

أ - Baralipton الحروف المتحركة الثلاثة الأولى A.A.i

ب - Celantes " " " " " " E.A.E

ج - Dabitis " " " " " " A.i.i

د - Fapesmo " " " " " " A.E.O

هـ - Frisomorum " " " " " " i.E.O

يدل الحرف المتحرك الأول على المقدمة الكبرى والثاني على المقدمة الصغرى ، والثالث على النتيجة .

وسنكتفي بضرب أمثلة على الضروب الأربعة الأولى :

Baralipon	celantes
A كل ج هي ب	E لا ج هي ب
A كل ب هي أ	A كل ب هي أ
<u> </u>	<u> </u>
i بعض أ هي ج	E لا أ هي ج

Dabitia	Eapesmo
A كل ج هي ب	A كل ج هي ب
i بعض ب هي أ	E لا ب هي أ
<u> </u>	<u> </u>
i بعض أ هي ج	O بعض أ ليس ج

ب - رد القياس الحمل :

ميز أرسطو بين نوعين من القياس ، التام **Perfect** والناقص **imperfect** ، ويعتبر أرسطو للشكل الأول **First Figure** أكمل أشكال القياس ، وإليه نرد أقيسة الشكلين الثاني والثالث ، ولكنه يلاحظ أنه من الناحية النظرية يمكن رد أي ضرب في أي شكل إلى نظيره له من شكل آخر ، والمراد بالرد ضمان صحة النتيجة فيه ، أي أن المقصود بالرد البرهنة على صحة النتيجة في القياس المردود .

وهناك ثمة ملاحظة ينبغي أن نشير إليها قبل أن نعرف الطريقة التي رد بواسطتها أرسطو أقيسة الشكلين الثاني والثالث إلى الأول ، ذلك أن أرسطو رغم أنه قد اعتبر الشكل الأول من القياس هو أكمل الأشكال ، إلا أنه مع ذلك وجد أن هناك حالتين من حالات الشكل الأول . وهما الضرب **Darii** والضرب

Ferio اللذان ينتجان نتيجة جزئية موجبة وجزئية سالبة يمكن ردهما أيضاً) فيمكن رد الضرب Davii والضرب Ferio رداً غير مباشر indirect إلى الضرب Camestres والضرب Cesare من الشكل الثاني، وهذين النوعين الآخرين يمكن ردهما رداً مباشراً للضرب Celarent من الشكل الأول.

يشير أرسطو إلى أن هناك نوعين من أنواع الرد :

١ - الرد المباشر direct reduction

٢ - الرد غير المباشر Indirect reduction

أما الرد المباشر فإنه يتم بالحصول على النتيجة الأصلية نفسها في قياس جديد بعد إحداث تغيير في المقدمات :

أ - بواسطة العكس المستوي .

ب - أو بواسطة نقض المحمول .

ج - أو عن طريق وضع كل من المقدمتين موضع الأخرى .

أما الرد الغير المباشر فإنه عبارة عن برهنة على نتيجة قياس عن طريق البرهنة على فساد نقيضها في القياس الآخر ولتسهيل عملية الرد يستخدم المناطقة المحدثون الكلمات اللاتينية التي أشاروا إليها فيما سبق .

وينبغي علينا قبل أن نشير إلى طريقة الرد المباشر والرد غير المباشر، ينبغي أن نبدي بعض الملاحظات الهامة على طريقة الرد ذاتها، ذلك أن هناك في الألفاظ اللاتينية - التي تعبر عن ضروب القياس ، حروفا ذات دلالة معينة بالنسبة لعملية الرد Reduction على وجه العموم .

ملاحظات عامة على طريقة رد ضروب القياس (١)

• أولا : يلاحظ بصفة عامة أن الحروف الأولى من الضروب في الأشكال الثاني والثالث والرابع ، تشير إلى الضرب القياسي المطلوب الرد إليه من الشكل الأول ، أي أن ضروب الأشكال الثاني والثالث والرابع تترد إلى نظائر لها من الشكل الأول فمثلا Cesare تترد إلى Celarent من الشكل الأول.

ثانيا : أن حرف S في ضروب الأشكال الثاني والثالث والرابع تشير إلى أن المقدمة *premiss* أو النتيجة *Conclusion* التي يأتي بعدها هذا الحرف تعكس عكسا مستويا فمثلا في الضرب Cesare تعكس القضية E وهي سالبة .

ثالثا : أن حرف M يشير إلى أن المقدمات توضع كل منها محل الأخرى

مثل Camestres .

رابعاً : أن حرف p يبين لنا أن المقدمة أو النتيجة التي يأتي بعدها هذا

الحرف تعكس عكسا مستويا جزئيا *partial conversion*

خامساً : الحرف C يعني أن العكس يكون عن طريق الرد غير المباشر

باستخدام قياس الخلف وهذا ما أشار إليه منطوق اللاتين بالمصطلح .

Conversio Syllogismi

سادساً : يلاحظ أن كل كلمة فيها حرف M تنضم بحرف S أو p أو SK

وفي هذه الحالة يجب عكس النتيجة .

سابعاً . بعض الحروف الساكنة من غير التي تبدأ بها الكلمات اللاتينية مثل :

N • L • T • R • D لا مغزى لها .

(1) Mourant : *Formal, Logic, London -New York, 1963, pp. 149-150.*

تلك هي بعض الملاحظات العامة على طريقة رد الضروب من الأشكال الثاني والثالث والرايح إلى ضروب من الشكل الأول .

الرد المباشر (Direct Reduction)

تتوقف عملية رد الضروب في الأشكال الثاني والثالث والرايح على فهم موضع الحد الأوسط Middle Term في المقدمات Premises ، ذلك لأنه إذا ما أردنا رد للضرب في الأشكال الثلاثة إلى ضروب من الشكل الأول ، فلا بد لنا من إجراء تغييرات في مواضع الحد الأوسط .

أنواع الرد :

أولاً الرد بواسطة العكس المتوى

يدخل تحت هذا النوع من أنواع الرد :

- أ - الرد بواسطة العكس المستوى للكبرى وحدها أو الصغرى وحدها أو للثنتين .
- ب - الرد بواسطة العكس المتوى للصغرى وحدها .
- ج - الرد بواسطة العكس المستوى للكبرى والناقص للصغرى .

ثانياً : الرد بواسطة وضع كل من المقدمتين موضع الأخرى :

ووضع من المقدمتين موضع الأخرى يتطلب عكس النتيجة .

الرد غير المباشر :

أحياناً يسمونه قياس الخلف Reductio ad absurdum ، يتطلب هذا النوع في ضربين فقط أحدهما من الشكل الثاني والآخر من الشكل الثالث .

الضرب من الشكل الثانى

$$\begin{array}{r} \text{ك م} \\ \text{ح س} \\ \hline \text{Baroco} \\ \text{ح س} \end{array}$$

الضرب من الشكل الثالث

$$\begin{array}{r} \text{ح س} \\ \text{ك م} \\ \hline \text{Bocardo} \\ \text{ح س} \end{array}$$

يمكن نظريا رد أى شكل من الأشكال بهذه الطريقة والفكرة مستندة إلى قانون التناقض حيث ؛ إذالم تكن النتيجة صادقة على افتراض صدق المقدمتين لزم أن يكون تقييضا صادقا ، وبأخذ تقييضى النتيجة مع إحدى المقدمتين يلتج تقييضى المقدمة الأخرى .

مثال من الشكل الثانى

كل مثلث قائم الزاوية يمكن رسمه داخل نصف دائرة
بعض الأشكال الهندسية لا يمكن رسمها داخل نصف دائرة .
- . ليس بعض الأشكال الهندسية مثلث قائم الزاوية
هذا الشكل يرد هكذا :

إذلم تكن النتيجة صادقة كان تقييضا صادقا وهو كل شكل هندسى مثلث قائم الزاوية .

ولنضع هذه القضية الجديدة صغرى في قياس جديد هكذا (تكون كبراه
الأصل).

كل مثلث قائم الزاوية يمكن رسمه داخل نصف دائرة
كل شكل هندسي مثلث قائم الزاوية .
°. كل شكل هندسي يمكن رسمه داخل نصف دائرة .
وهذه النتيجة تناقض صغرى الأصل . حصل هذا التناقض من افتراض
صدق تعيين النتيجة .

مثال من الضرب الثاني (من الشكل)

ليس بعض الحيوانات مركبا من أكثر من خلية واحدة
كل حيوان حساس
°. بعض الحيوانات الحساسة ليس مركبا من أكثر من خلية واحدة.
إذا لم تكن هذه صادقة كان تعيضا (كل كائن حساس مركب من أكثر من
خلية واحدة) صادقة .

نضع هذه القضية الجديدة كبرى في قياس جديد صغرى الأصل .
نتبع نتيجة مناقضة للقعدة الأخرى .

وينبغي أن نلاحظ هنا أنه لا أشكال ولا ضروب ولا رد القياس نخضع
للواقع أو التجربة ، إنما جميعا نخضع للصدق الصوري أو للصحة الصورية وحسب .

الباب الثاني

المنهج الاستنباطي في العلوم الرياضية

تقديم

الفصل الأول : الصلة بين المنطق والرياضة

الفصل الثاني : الانتقال من المنطق الصوري إلى المنطق الرياضي.

الفصل الثالث : المنهج الاستنباطي .

الباب الثاني

المنهج الاستنباطي في العلوم الرياضية

تقديم .

ما هي الصلة بين المنطق موضوع الباب الاول وبين العلوم الرياضية التي هي موضوع هذا الباب ؟ إن هذه الصلة تبدو وثيقة خصوصا إذا ما وضعنا نصب أعيننا مسألة المنهج ؛ فلقد تنبه أرسطو منذ القدم أن اليقين الرياضي مستمد من أن الرياضة علم برهاني أو كما يقال الآن علم استنباطي أو نظرية أكسيوماتية والعلم البرهاني أو الأكسيوماتيكي أو الاستنباطي لا يمكن أن يقوم بدون الاعتماد على المنهج الاستنباطي ، كذلك كان أرسطو يهدف إلى إقامة المنطق كعلم برهاني يعتمد بدوره على المنهج الاستنباطي . إذن نحن أمام نقطة التقاء جوهرية بين المنطق وبين الرياضة ألا وهي المنهج الاستنباطي . لكن هل هناك نقاط التقاء أخرى بين العليين ؟ هذا هو ما سنجيب عليه في الفصل الاول من هذا الباب ، حيث سنعرض للذاهب الخمسة التي تناولت موضوع الصلة بين المنطق والرياضة من وجهة نظر حديثة ومعاصرة .

ولعل خير دليل على أن هناك اتفاقا وتراهما بين المنطق والرياضة هو ظهور ما يسمى بالمنطق الرياضي الذي سيطر ولا يزال يسيطر على دوائر الفكر المنطقي والرياضي . والمنطق الرياضي هذا يختلط فيه المنطق بالرياضة، أو تختلط الرياضة فيه بالمنطق بحيث لا ندري أين يبدأ المنطق وأين تنتهي الرياضة ، وبجهد أصبح المنطق أكثر رياضيا ، والرياضة أكثر منطقية على حد تعبير رسل (١)

١ - برتراند رسل : مقدمة للفلسفة الرياضية ، ترجمة محمد مرسي أحمد مراجعة أحمد

كما أنه يعتمد على المنهج الاستنباطي ، وهو قد قام كتطوير أو كتجديد
للنطق التقليدي القديم ، ومن هنا كان واجبا علينا أن نعرض في الفصل
الثاني لموضوع الإلتحاق من المنطق الصوري إلى المنطق الرياضي .

أما الفصل الثالث من هذا الباب فلقد خصصناه للحديث عن المنهج الاستنباطي
في العلوم الرياضية ، ذلك المنهج الذي يمثل القاسم المشترك الأعظم بين المنطق
والرياضة ، كما يمثل عصب المنطق الرياضي ذاته .

الفصل الأول

الصلة بين المنطق والرياضة

ما هي حقيقة الصلة بين المنطق وبين الرياضة؟ هل هذه الصلة هي صلة تشابه ظاهري وحسب، أم أنها صلة جزء بكل، سواء أكان هذا الجزء منطوقاً أم كان رياضة، أم أنهما يرجعان معا إلى أصول واحدة هي الأصول الأكسيوماتية كما قرر ذلك هيلبرت، أم أنهما معا يرجعان إلى قوة عليا هي قوة الحدس؟ لقد تباينت ردود المناطقة والرياضيين على الإجابة على هذا السؤال الأخير، وظهرت مذاهب خمسة تحاول - من وجهة نظرها الخاصة - بيان أواصر الارتباط بين المنطق وبين الرياضة. وهذه المذاهب هي (1).

١ - مذهب التشابه الظاهري

ويذهب أنصار هذا المذهب إلى أن الصلة بين المنطق والرياضة هي صلة تشابه ظاهري، فإذا نظرنا إلى المنطق من جهة وإلى الرياضة من جهة أخرى، لبدت الرياضة شبيهة بالمنطق من حيث كونها:

أ - رمزيات .

ب - صوريان .

ج - ميكانيكيان أو آليان .

١ - يرجع القارئ إلى البحث المتأثر الذي قدمه الدكتور محمد ثابت الفندي حول هذه المذاهب في كتابه «أصول المنطق الرياضي» ص ٩١-١١١، و «فلسفة الرياضة» ص ١٥٥، ١٦٤.

وفيا يتعان بالتشابه الخاص بالرموز فنحن نعلم أن العلم الرياضى يستخدم دائما الرموز أو المنهج الرمزي في كل مسائله وعملياته . بل إن خصيصة العلم الرياضى الأولى هي تمسكه بالمنهج الرمزي هذا . ولقد اكتسبت الرياضه خلال تاريخها الطويل دقة فائقة بفضل استخدامها للمنهج الرمزي . وحاولت علوم كثيرة تطبيق هذا المنهج على مسائلها وموضوعاتها لكي تمكسب نفس الدقة واليقين والتجريد والصوم الموجوده في العلم الرياضى . وإذا نظرنا الآن إلى المنطق في صورته الحديثه المتطورة ، وعلنا أن المسائل المنطقية والتي أصبحت تقوم الآن على هيئة نسق استنباطى Deductive Sytem إنما أمكن صياغتها بلغة رمزية تماما كما هو الأمر في الرياضه لأدركنا أن التشابه واضح بين المنطق وبين الرياضه من حيث أنها يعبران عن مسائلها بصوره رمزية تنأى عن كثافة الالفاظ الغريبه وغفوضها واضطرابها .

حقا لقد كانت رموز أرسطو واضح المنطق الصورى ناقصه إذا أنه رمز إلى المتغيرات المنطقية Logical Variables مثل أ ، ب ، ج ولم يرمز إلى الثوابت المنطقية Logical Constants مثل : إذا كان ، هو ، فإن ... الخ . فجاه جهازه الرمزي ناقصا ، وليكن خطوات التطوير التي تتالت نحو إنضاج المنطق الصورى بحيث أصبح منطقا رياضيا تمكنت من أن تستكمل الجهاز الرمزي قيم ترميز الثوابت المنطقية ، وأصبح المنطق في صورته الرياضيه تلك يجعلنا لانعلم إن كنا في الرياضه أو المنطق بسبب التشابه الكبير بين العليين في الناحية الرمزية

أما النقطة الثانية التي يتشابه فيها المنطق مع الرياضه فهي الناحية الصورية . فالباحث في المنطق الأرسطى لا يلبث أن يواجه بحقيقة فائقة في المنطق الصورى

وهي أن أرسطو قد رد جميع القضايا إلى وحدة صورية هي وحدة (الموضوع - المحمول) ولولم يتمكن أرسطو من رد قضاياها جميعا إلى هذه الوحدة لما تمكن من القيام بعملية الاستنباط القياسي . وإذا كان المنطق الصوري قد تطور بعد ذلك من حيث الموضوع والمنهج والغرض إلا أنه ظل يحتفظ ورغم ذلك بالصورة في نقائمه التام ؛ ذلك التقاء الذي يتيح للعقل أن ينتقل بيسر وسهولة من قضية مستنبط منها ما يلزم عنها . حقا لقد ظهر هناك منطق آخر هو منطق الاستقراء Induction أو ما يسمى أحيانا بالمنطق المادى ، وارتبط هذا النوع الأخير بالعلوم الطبيعية والتجريبية على نحو خاص ، ولكن مثل هذا النوع الأخير الذي يتعد عن الرمزية وعن الاستنباط وعن الصورية لا يعني هنا ، إذا ما يعنيها هو إيجاد تشابه بين النوع الصوري من المنطق وبين الرياضة حيث تشابه مع المنطق في هذه الناحية الصورية .

وبدئى أن الرياضة صورية كالمنطق ، فهو لا تتجه إطلاقا إلى وقائع مادية تعوق عمليات الاستنباط فيها ، هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإن الرياضة لا يمكن بل ولا يجوز لها أن تتجه نحو المنهج الاستقرائى . ومعنى هذا أن الاستنباط جوهر العلم الرياضى وهو أيضا جوهر المنطق . الاستنباط ممكن في العالين لأنها سوريات مجردان وليس ماديات بأى معنى من معانى المادية .

أما وجه التشابه الثالث والأخير بين المنطق وبين الرياضة فهو ينتج عن التشابه بين السابقتين ، ذلك لأنه إذا كان المنطق رمزيا ، وإذا كان صوريا ، فإنه لا بد أن يكون آليا مثله في ذلك مثل الرياضة تماما ؛ فإذا كنا في الرياضة نتناول العمليات على نحو ميكانيكى آلى فنحول فيها، ونبدل ونسقط ، ونقدم ونؤخر ، ونصل ونفصل بالأقواس حسب قواعد معينة ، فإننا نستطيع أن نقوم بنفس

هذه العمليات ونحن بصدد المنطق ما دام أنه صوري من جهة ورمزي من جهة أخرى .

ومن ثم ذهب أنصار هذا المذهب إلى أنه توجد صلة بين المنطق والرياضة ، وإن كانت هذه الصلة ظاهرة أو صلة تشابه خارجي بين العالين من حيث كونها رمزيان وصوريان وميكانيكيان .

إلا أن المسألة بعد ذلك اتخذت طابعا آخر ، وتعمقت في الصلة الداخلية وليست الخارجية بين المنطق وبين الرياضة، فظهر أو لامذهب جبر المنطق الذي اعتبر المنطق جزءا من الرياضة وامتداد لقواعده وقوانينه، ثم ظهر المذهب اللوجستي وهو يتخذ طريقا عكسيا لمذهب جبر المنطق إذ أنه يرى أن الرياضة جزء من المنطق وامتداد لقوانينه ومسائله ، ومعنى هذا أن المذهب اللوجستي اتخذ طريقا عكسيا لمذهب جبر المنطق . إلا أن ديفيد هيلبرت رفض أن تكون صلة المنطق بالرياضة هي صلة جزء بكل أو صلة كل بجزء وإنما رأى أن العالين يرجعان مما إلى أصول أكسيوماتيكية لاهي منطقية ولا هي رياضية ، ثم ظهر بعد ذلك المذهب الحدسي الذي يقيم الصلة بين العالين على أساس حدسي ولنتناول الآن هذه المذاهب بالتفصيل .

٢ - مذهب جبر المنطق

يرى أنصار هذا المذهب أن المنطق برمته يمكن التعبير عنه برموز جبرية ، وأنه متى أمكن القيام بمثل هذه الخطوة ، يصبح المنطق مجرد فرع من فروع الرياضة أو مجرد نظرية رياضية بين النظريات الكثيرة التي ظهرت على هيئة جبرية مثل جبر الأعداد الرياضية وجبر الأعداد التخيلية ونظرية المجموع وغيرها

وعلى هذا النحو يكون المنطق المعبر عنه برمز جبرية أحد هذه النظريات ، ومن ثم يكون فرعا من فروع الرياضة وامتدادا لنظرياتها وقوانينها . وهذا هو إطار مذهب جبر المنطق *Algebra of Logic* .

ولقد كان لـ لينتز هو أول من تحدث عن جبر المنطق ولكن أبحاثه لم تلق نجاحا في أيامه ، ولكن حينما بين بول أهمية جبر المنطق والتي مزجها من الضوء عليه . بدأ الباحثون يعودون إلى آراء لينتز عن جبر المنطق ، فأكسبت أعمال لينتز الجبرية المنطقية أهمية خارقة . إلا أننا سوف نكتفى هنا بإبراز مذهب جبر المنطق كما قرره بول .

يفسح مذهب جبر المنطق لبول مجالا واسعا للتطبيقات الرياضية ، خاصة في نظرية المجموع *sets* التي ظهرت في الأنساق الرياضية لكل من هـ جورج كالنور ، و هـ ديدريكسند . . وإذا كنا قد تبينا من قبل الصورة الرياضية والمنطقية لمذهب جبر المنطق و لبول ، فإنه يمكن لنا أن نتقدم بخطوات واسعة إلى الأمام لاختبار صحة ما ذهب إليه بول في مجال نظرية المجموع . فما هي المجموعة ؟ وما هي المفاهيم الأساسية الداخلة في إطار نظرية المجموع ؟

نحن نعلم من دراستنا للمنطق أن أرسطو عرف ضمنا نظرية النصول — وهي إحدى نظريات المنطق الرياضي — ومن خلال تقسيمه للأجناس والأنواع : وقد أشار أرسطو إلى تقسيم الأجناس والأنواع على أساس التشابه الداخلي في نطاق الأشياء ، فالمجموع المتشابه من الكائنات ذات الصفات المتشابهة تدرج تحت جنس واحد أو نوع واحد . وعلى هذا النحو يكون أرسطو قد وضع لنا الأساس الأول لما يسمى بالمجموعة وأفرادها أو عناصرها ، فالمجموعة المكونة من أشياء متشابهة أو ما تكون ذات صفة أو صفات

واحدة هي ما تسمى بالمجموعة ، (١) وأفراد المجموعة أو مكوناتها يمكن معرفتها عن طريق تسميتها ، أو عن طريق تعيين خاصية أو أكثر تحدد الأفراد التي تنتمي إلى المجموعة .

فإذا كانت لدينا مجموعة ما A بحيث كان x أحد أعضائها فإننا نعبر عن علاقة x بالمجموعة A بالكتابة ، $x \in A$ ، ونقرأها x is a member of A . ولكل مجموعة ترتيب أو نظام order معين ، وقد تكون المجموعة متناهية Finite أو لا متناهية Infinite .

ويتحدث بول عما يسميه بالمجموعة الفارغة Null set والمجموعة الفارغة هي تلك التي ليست لها عناصر أو أفراد ، وهي تقابل الصفر ، ويرمز لها بالرمز \emptyset والحقيقة أن الدور الذي تؤديه المجموعة الفارغة في نظام المنطق الرياضى هو نفس الدور الذى يؤديه الصفر تماما في الحساب العادى . وهذه المجموعة تكافئ التناقض في المنطق .

التساوى بين المجموع : Equality of sets

يقال لمجموعتين A ، B أنهما متساويتان أو متطابقتان إذا كان كل عنصر من عناصر المجموعة A له ما يشابهه من عناصر المجموعة B والعكس بالعكس وهذا هو ما يمكن التعبير عنه بالصياغة التالية :

$$x \in A \text{ implies that } x \in B,$$
$$\text{and } x \in B \text{ implies that } x \in A.$$

ويستخدم بول الرمز التالي $\langle = \rangle$ للإشارة إلى التضمن بين المجموع ،
وعلى هذا يمكن صياغة ما سبق على النحو التالي :

$$A \subseteq B \langle = \rangle (x \in A \langle = \rangle x \in B)$$

العلاقات بين المجموع : Relations between sets

وإذا ما اتقلنا إلى مسألة العلاقات بين المجموع في إطار نظرية جبر الخطق
ليول لوجدنا أن هناك علاقتان أساسيتان بين المجموع هما علاقة الاحتواء
وعلاقة المساواة .

١ - علاقة الاحتواء Inclusion

يرمز بول لعلاقة الاحتواء بالعلامة \subseteq ، فإذا كانت B مجموعة فرعية
للمجموعة A فإنه يمكن التعبير عن هذه الصيغة رمزيا في الصورة التالية :

$$B \subseteq A$$

وتقرأ على النحو التالي " B is included in A "

وتكتب رياضيا على النحو التالي $B \subseteq A$

ومن ثم فإن الميقتان $A \subseteq B$ و $B \subseteq A$ متكافئتان .

وعلى هذا النحو يمكن لنا التعبير عن صورة القياس الأرسطي

سقراط إنسان
كل إنسان فان
∴ سقراط فان

بالصيغة الرمزية التالية :

$$A \supset B$$

$$B \supset C$$

$$\langle \Rightarrow \rangle A \supset C$$

٢- علاقة المساواة Equality

وتساوى مجموعتين يبرهنه بالصيغة :

$$A = B \text{ implies } A \supset B \text{ and } B \supset A$$

وبالعكس فإن :

$$A \supset B \text{ and if } B \supset A, \text{ then } A = B$$

ويمكن لنا أن نستنبط من الصيغتين السابقتين الأنواع التالية من العلاقات :

1 - $A = A$ حيث كل مجموعة تكون مساوية لنفسها

2 - $A = B \langle \Rightarrow \rangle B = A$ حيث أن تساوى المجاميع متماثل

3 - $A = B, B = C \langle \Rightarrow \rangle A = C$

حيث المجموعتان متساويتان ومتعديتان Transitive

قوانين الجمع المجموعة :

والجمع المنطقي يسير وفقا لقوانين التالية :

1 - Idempotent law of addition

$$A + A = A$$

2 - Commutative law of addition

$$A + B = B + A$$

3 - Associative law of addition

$$A + (B + C) = (A + B) + C \equiv A + B + C$$

4 - Absorption law of addition

$$\text{if } A \subset B, \text{ then } A + B = B$$

حاصل ضرب المجموعة :

1 - Idempotent law of multiplication

$$A A = A$$

2 - Commutative law of multiplication

$$A B = B A$$

3 - Associative law of multiplication

$$A (B C) = (A B) C \equiv A B C$$

4 - Absorption law of multiplication

$$A C B \Leftrightarrow A B = A$$

هكذا كان بول متجها إلى الجبر أكثر من إتجاهه للمنطق ، فكانت رموزه تشير إلى ثوابت رياضية جبرية أكثر من إشارتها إلى ثوابت منطقية ، والحق أن الإلتفات إلى الثوابت المنطقية بالذات أكثر من الإلتفات إلى ثوابت الرياضة كان خاصية أساسية من خواص المذهب اللوجستي . كما أن جبر المنطق عند بول كان متجها أكثر إلى الجبر منه إلى المنطق في طريق حل مسائله ، إذ كان بول يلجأ إلى تعابير المعادلات الرياضية أو قواعد الحساب الرياضي دون قواعد المنطق

وقوانينه ، كما كان بول يقبل تفسيراً عددياً في استخلاص نتائج عملياته ، بل إنه حول قيمتي الصدق والكذب المنطقيتين إلى قيمتين عدديتين هما الواحد والصفر على التوالي .

وضع بول عام ١٨٤٧ أصول هذا المذهب مستمينا بما كتبه ليينتر من قبل ، وبعد هذا تناهت الأبحاث في مناقشة هذا المذهب وتدعيمه فظهرت أبحاث ماكول MacColl وفن venn وجيفونز Gevons في إنجلترا ، وأبحاث بيرس Pierce في أمريكا وكتابات شرودر Schroeder في ألمانيا وكانت نهاية هذه الأبحاث متمثلة في البحث القيم الذي كتبه لويس كوتيرا L. Couturat عام ١٩٠١ وهو العام الذي انتهت فيه أبحاث جبر المنطق بسبب ظهور المذهب اللوجستي بصورة متكاملة على يد رسل عام ١٩٠٣ ، ذلك المذهب الذي عكس الآية وقرر أن المنطق ليس جزءاً لكل هو الرياضة وإنما هو كل لجزء إسه الرياضة (١) .

٣ — المذهب اللوجستي

وهو مذهب له أنصار عديدون ، وكثرت فيها كتابات الأفلام ، ولازال المداد يسيل حوله وحول مفاهيمه إلى اليوم بغزارة لا مثيل لها . وإذا كان

(١) المزيد من البحث في مذهب جبر المنطق عند بول يمكن للباحث أن يرجع إليه :

1 — S. A. Adelfio and C. F. Nolan, Principles and Applications of Boolean Algebra (Newyork 1964),

2 — F. Hohn : Applied Boolean Algebra (Macmillan Newyork 1966) .

3 — Kays, Boolean Systems (London 1968).

مذهب جبر المنطق قد انتهى إلى أن المنطق فرع من فروع الرياضة وتاهج لها
وجزه منها فإن المذهب اللوجستي يرى على العكس من ذلك أن الرياضة فرع
من فروع المنطق وجزه منه واستعداد لقضاياها وقوانينه وهذا هو أساس النظرية
اللوغستية Logistic Theory أو المذهب اللوجستي الذي يرد الرياضيات
إلى المنطق .

ولم يكتب للمذهب اللوجستي النجاح إلا بعد حدوث التطور الهائل في
الميدان الرياضي من جهة وفي الميدان المنطقي من جهة أخرى: فيما يتعلق بالرياضة
أدرك الرياضيون أنفسهم بعد ظهور الهندسات اللاأقليدية كهندسة ريمان
ولوياتفسكي أنه يجب النظر من جديد في المسائل الهندسية خاصة وفي المسائل
الرياضية بوجه عام فعملوا على تنقية علمهم الرياضي وأسس وأفكاره من الأشكال
الهندسية ، كما عملوا على إعادته عن الحدوس المكائمية وأرادوه علما يقسم على
الحساب ، وذلك لأنهم رأوا في الحساب (علم الأعداد الأولية) يقينا لا يتطرق
إليه الشك . وحينما اعتمد الرياضيون على الحساب كعلم أن يضيفوا إلى
الرياضة نظريات إضافية معقدة ، ومن هنا قام ما يعرف في تاريخ الرياضة
باسم المذهب الحسابي ، Doctrine Arithmetisane الذي يقوم بتحبيب
الرياضة كلها بكافة فروعها .

وحيثما أقيمت الرياضة على أساس الحساب تساهل الرياضيون ولماذا تعتمد
الرياضة على الحساب وحده دون الهندس المكائمي . ثم ألا يقوم الحساب أيضا على
أساس هندس بالأعداد فأنت تجدس مثلا العدد ١ أولا ثم تصنيف إليه ٢ ، ٣ ،
٤ إل ما لا نهاية ويمكن أن تجدس n مثلا ثم تصنيف إليه $n-1, n-2, n-3, \dots$

وهكذا إلى الملائمة . بالإضافة إلى أن الرياضة قد ظهرت فيها بالفعل عدة نقائص ومن ثم رأى الرياضيون أنهم لكي يكسبوا الرياضة دقة أو وثق عليهم أن يقيموا نظرية الحساب نفسها ومن ورائها الرياضة على أساس من المنطق أو بمعنى آخر كان عليهم أن يشتقوا الرياضة من المنطق بحيث يصبح المنطق أساسا أوليا تستق منه الرياضيات بمذاخيرها ؛ وبجيت تخضع الرياضة لكي تتخلص من نقائصها ولكي تكتسب يقينا أو ثق ودقة أكبر للمنطق ولقوانينه وقضاياها .

هذا هو التطور الذي حدث في ميدان الرياضة وجعلها في أمس الحاجة إلى المنطق وإلى قوانينه وقضاياها ، ولكن الأمر اقتضى أيضا تطورا مماثلا في الميدان المنطقي ، ولعل أهم تطور حدث في هذا الميدان هو ضرورة قيام المنطق على هيئة نظرية استنباطية *Deductive theory* تبدأ فيها بمجموعة من المسلمات أو البديهيات أو الأصول الموضوعية ، ومجموعة أخرى من الحدود غير المعرفة ثم نستق من هاتين المجموعتين كل القضايا ، وذلك عن طريق الاستنباط الخالص . وكان على المنطق أيضا أن يصبح قوانينه وقضاياها صياغة رمزية ، وأن يتخلص من كثافة الكلمات اللغوية وغرضها ، كما كان عليه أن يحدث تطورا مماثلا في موضوعه بحيث استطاع أن يتحدث عن علاقات استنباطية أخرى أكثر وأشمل من تلك التي كانت موجودة في المنطق الأرسطي القديم .

وحيثما تمكن المنطق من أن يتكون على هيئة نظرية استنباطية وأن يتخذ لنفسه المنهج الرمزي ، وأن يوسع من علاقاته الاستنباطية ، استطاع أن يكون صالحا لأن يشمل على الرياضة ، أو مدها لأن يكون بمثابة الكل الذي تشتق منه الرياضيات بمذاخيرها .

وبدئنا أن هذا التطور الكبير الذي طرأ على المنطق : موضوعا ومنهجيا

وغيرنا لم يحدث فجأة ، إنما حدث على خطوات متتالية سنعرض لها تفصيلا في الفصل التالي . ولكننا نكتفى الآن بذكر أن التطور في ميدان الرياضيات والذي صحبه تطور مماثل في ميدان المنطق قد أدى إلى صلاحية المنطق ، لأن تشتق منه الرياضة ، أو أن تكون الرياضة مجرد امتداد للمنطق وقوانينه ونظائره (١).

٤ - المذهب الأكسيوماتيكي

عارض هذا المذهب الأخير مذهب جبر المنطق من جهة والمذهب اللوجستيقي من جهة أخرى ، فهو لا يرى أن الصلة بين المنطق والرياضة هي صلة الجزء بالكل كما ذهب إلى ذلك مذهب جبر المنطق ، كما لا يرى أن هذه الصلة هي صلة كل بجزء كما رأى أصحاب المذهب اللوجستيقي ، وإنما إتجه المذهب الأكسيوماتيكي اتجاها آخر وهو أن المنطق والرياضة نبعهما من أصول أكسيوماتيكية لاهي منطقية وإلا كنا في المذهب اللوجستيقي ولا هي رياضية وإلا كنا في مذهب جبر المنطق ، وإنما تميزت هذه الأصول بأنها عارية عن المنطق والرياضة معسا ، أو أنها ذات طبيعة فوقية أعنى فوق المنطق والرياضة معا . ولعل هذا يظهر تماما توازي المنطق مع الرياضة ، أو توازي الرياضة مع المنطق فلا تمايز بينهما ، كما يظهر أيضا الصلة الوثيقة الداخلية والبنائية بين العالين الشقيين ، حيث أن مصدرهما واحد هو الأصول الأكسيوماتيكية .

ولقد تزعم هذا المذهب ديفيد هيلبرت أستاذ الرياضة بجامعة برلين حتى عام ١٩٤٥ ، فهو الذي وضع أساس النظرية الأكسيوماتيكية Axiomatic theory

1 — wilder, R. Introduction to the foundation of Mathematics. P. 219.

وجع شئنا ، وكان يريد بها أن يناهض مذهب جسر المنطق والمذهب اللوجستي مما .

وهذا المذهب الأكسيوماتيكي يحتم علينا أن نبحث في مسألة النسق الاستنباطي Deductive System الذي يبدأ بحدود أولية ، هي حدود غير معرفة بديهيات وعن هذه الحدود الأولية والبداهات التي تقبلها أقبولا دون طلب البرهنة عليها وإقامة الدليل على صحتها ، لبدا عملية الاستنباط ، ونحن نستنبط من هذه الحدود الأولية القضايا المشتقة التي نستخلصها في نظام تسلسلي محكم بحيث تعتمد كل قضية لاحقة على ما سبقها ، وبحيث لا يمثل نظام أو ترتيب أى قضية ، أو تركب ووضعها لكي تحتل قضية أخرى ، وبحيث لا يستند في البرهنة على أى قضية إلى أصول أو مسلّمات أو قضايا خارجية عن تلك الموجودة في إطار النسق الاستنباطي .

ولقد سار المنطق على هذا المنوال ، أى أقام نفسه على هيئة نظرية استنباطية وبالمثل فلقد حدث تطور هائل في دائرة الرياضيات جعلها تقبل لأن تقام على هيئة نظرية استنباطية أيضا . إلا أن الهندسة وهي فرع من فروع الرياضيات كانت تتبع فكرة النسق الاستنباطي ؛ فلقد بين أقليدس منذ القدم أن الهندسة يجب أن تقوم على هيئة نظرية استنباطية ، وهو قد حدد بالفعل بعض التعريفات الهندسية كما وضع بعض المسلّمات ، وابتداء من هاتين المجموعتين استنبط كل نظرياته الهندسية ، كذلك آمن أرسطو بأن هناك من القضايا من لا يقبل البرهنة وهي هنا المسلّمات والتعريفات ، وأن هناك من القضايا من تكون البرهنة عليها وإقامة الدليل على صحتها أمرا ضروريا . كذلك ذهب الكثير من المناطق والرياضيين والمفكرين إلى أن العلوم لكي تكون باللغة الالفة واليقين يجب أن تكون ومزية أولا كما يجب أن تحتوى على قضايا أولية وقضايا مشتقة ، الأولى لا يبرهن عليها والثانية لا بد أن يتم البرهنة عليها وإقامة الدليل على صحتها .

أمر طبيعي أن يكون النسق الاستنباطي منطقيًا إذا كانت مسلماته أو أصوله الأولى وتعريفاته خاصة بالمنطق ، وأمر طبيعي كذلك أن يكون النسق الاستنباطي رياضيًا إذا كانت هذه المسلمات وتلك التعريفات ذات طبيعة رياضية . وحينما استطاع المنطق واستطاعت الرياضة أن تتشكلا على هيئة نظرية استنباطية كانت نظرية جبر المنطق تضع الأصول الأولى في هيئة جبرية ، وكانت النظرية اللوجستيقية تضع أصولها الأولى في هيئة منطقية ومن هنا كانت الصلة بين العليين صلة كل بجزء أو صلة جزء بكل .

أما هلبرت فلم يرتض أن تكون هذه الأصول منطقية كذلك لم يرتض أن تكون رياضية ، بل ذهب خلافًا للذهمين السابقين إلى قبول حدود ومسلمات أولية أخرى لا هي إلى المنطق ولا هي إلى الرياضة ، وإنما هي مستبعدة تمامًا عن كل معنى منطقي أو رياضي لأنها مجرد رموز إسمية Nominal ومن ثم تكون صورية خالصة Pure Formalism ، منها تشتق الرياضة والمنطق معاً ، وهذه الحدود أو المسلمات الأولية سماها هلبرت بالأكسيوماتيك Axiomatic وبذلك سميت طريقته بالطريقة الأكسيوماتيكية وقد اشترط هلبرت لإقامة الأكسيوماتيك ثلاثة شروط هي :

أ - شرط الاستقلال ، ومعنى هذا الشرط أن تكون مسلمات النسق أو أصوله مستقلة عن بعضها البعض ، أي أنه لا يجب أن يكون هناك تداخل بين مسألة وأخرى . وهذا الشرط هام وأساسي لأنه لو تداخلت الأصول الأولى لأدى هذا إلى تداخل وغموض فيما يتعلق بالتضاييا التي استنبطها كلها من هذه الأصول الأكسيوماتيكية المتداخلة . فيجب إذن أن تكون المسلمات الأولى مستقلة تماماً عن بعضها البعض .

ب - شرط الأشباع : ويقصد به هـلبرت أن الحدود أو الأصول الأولى أو المسلمات يجب أن تكون كافية بحيث تسمح لنا بأجراء كل عمليات الاستنباط في النسق الموضوع له . إلا أن هذا لا يعنى من ناحية أخرى أن تكون هذه الحدود أو الأصول الأولى أكثر مما يجب ، لأنها لو كانت أكثر مما يجب لادى الأمر إلى تعدد لاجابة له ، وإلى تعطيل بعض الأصول الأولى عن الاستفادة منها . ومعنى هذا كله أن المسلمات أو الأصول الموضوعه الأولى يجب أن تكون كافية للاستنباط بحيث لا تزيد ولا تنقص ، لأنها لو نقصت لما أمكن إنتمام عمليات الاستنباط ، ولو زادت لتعطلت بعض الأصول التي لاجابة لنا إليها .

ج - شرط عدم التناقض : ويعنى هـلبرت بهذا الشرط أن مسلمات النسق أو أصوله الأولى يجب أن تكون غير متناقضة فيما بينها ، وهذا شرط هـسام ، لأنه لو كانت الأصول الأولى متناقضة فيما بينها لكانت القضايا المستنبطة من هذه الأصول متناقضة أيضا .

وبهذا الشرط الأخير يكون هـلبرت قد عاد إلى المطلق مرة أخرى مع أنه قرر أنه يريد إقامة مذهب الإكسيومايكي ابتداء من أصول لاهى منطقية ولا هى رياضية . ومعنى هذا أن هـلبرت بهذا الشرط الأخير قد تناقض في أقواله من حيث أن ضمن أصوله شرطا منطقيا .

والحق أن أبحاث هـلبرت هذه رغم أنها قد أثارت الكثير من النقاش والحوار بين المنطقيين والرياضيين على حد سواء ، ورغم أنها أسهمت إسهاما كبيرا في توضيح أسس المنطق الرياضي ، إلا أن أبحاثه تلك لم يكتب لها الاستمرار ولم يعد يقبلها الكثيرون ، بل وقضت أمام التقدم الهائل الذى أحرزه المذهب الوجودية بفضل سيطرة آراء رسل ، وإزدياد الأبحاث الوجودية ، وانتشار

هذه الأبحاث في المجالات المتخصصة ومن أهمها مجلة المنطق الرمزي Symbolic Logic التي ظهرت في أمريكا وغيرها من المجالات في جميع الأوساط المنطقية الرياضية .

٥ - المذهب الحدسي

إذا كان مذهب جبر المنطق قد قرر أن المنطق جزء من الرياضيات وتابع لها ، وكان المذهب اللوجستي يقرر أن الرياضيات جزء من المنطق وامتداد له وتقتضياته وقوانينه وكان المذهب الأكسيوماتيكي يقرر أن الرياضيات والمنطق معا قد تبعا بتواز كامل من أصول أكسيوماتيكية لاهي متعلقة ولاهي رياضية؛ فإن المذهب الحدسي يقف هنا موقفا مخالفا لهؤلاء ، إذ أنه يرى أن الأصول حدسية والعرض منطقي . أي أننا نحدد أصول الرياضيات ومنهاها مباشرة بواسطة الحدس ثم يهيء بعد ذلك دور المنطق في بسط وعرض ما حدسناه .

وهذا المذهب الحدسي Intuitionism اعتنقه رياضيون معاصرون من أمثال بوريل (Borel) وبوانكاريه (Poincare) ولويج (Lebasque) وبيير (Baire) في فرنسا ، وبروور (L. E. J. Brouwer) وفايل (Hilbert) وهيننج (Heyting) في ألمانيا ، ولقد اتفقوا جميعا على معارضة المذهب اللوجستي والأكسيوماتيكي . يقول ويلندر «لقد ظهرت خلال النصف الأول من القرن الحالي ثلاث مدارس تحاول الكشف عن أصل وطبيعة الرياضيات وهي المدرسة اللوجستية ، والمدرسة الحدسية ، والمدرسة الأكسيوماتيكية وقاد المدرسة الحدسية بروور وتلاميذه الذي تناول نقد قانون الثالث المرفوع في مقال ظهر له عام ١٩٠٨» (١) .

1. WilderR.: Introduction to the Foundation of Mathematics

ويرى أصحاب المذهب الحدسي أن الرياضيات تقوم على أساس إدراك الأعداد الأولية بالحدس المباشر^(٩) وأن الرياضة تقوم على أساس من التوليد الذاتي Self-generation الذي يبدأ بالحدس ، وطالما أن الرياضة ذات أصول حدسية فإنها من ثم لا تعتمد على اللغة ، ويقول هيشنج ، إن الرياضيات مستقلة عن اللغة ، ويقرر أن الرياضة وهي حدسية المنبع تتكون من أفكار عقلية ، وأن النظرية الرياضية تعبر عن واقعة حدسية متغلغلة في باطن فكرنا ، فحينما نقرر أن $٢ + ٢ = ١ + ٣$ فإننا نعي أن تكويننا الفكري قد حدس أن $٢ + ٢$ تؤدي إلى نفس نتيجة $١ + ٣$.

ويبقى أن نلاحظ أن أنصار المذهب الحدسي هنا يعولون على الحدس بالأعداد وليس الحدس المسكان ، وهذا يشير إلى أن هؤلاء قد رفضوا رفضاً قاطعاً مسألة الحدس المسكاني هذه والتي رفضها الرياضيون بعد ظهور الهندسات اللاأقليدية .

النطق الحدسي The Intuitionist Logic

يلعب المنطق هنا دوراً هاماً في بسط وشرح ما توصل إليه الحدسيون في حدودهم الرياضية التي تتوافق مع الجانب الدقيق من الفكر : ولقد رفض الحدسيون مبدأ الثالث المرفوع وما ينتج عنه من أن نفي النفي إثبات أو أن كذب الكذب ينتج عنه الصدق ، فكذب كذب القضية P يتضمن P ، فإذا كان كذب P يؤدي إلى الكذب ، فإن تكذيب كذبها يكون صادقاً . وقد عبر رسل عن مثل هذا بالصيغة التالية :

$$\text{٢٠. } \neg (\neg P) \supset P$$

وذهبوا إلى أن القانون الحدسي المباشر هو قانون عدم التناقض وليس قانون الثالث المرفوع ، وذلك لأنهم رأوا أن حدسنا المباشر لا يقبل التناقض أما فكرة نفي النفي لإثبات التي تظهر في قانون الثالث المرفوع فليست حدسا مباشرا واضحا وإنما تحتاج إلى خطوة أكبر من الحدس المباشر . وعلى هذا النحو يفرق الحدسيون بين قانوني عدم التناقض والثالث المرفوع ويرون أنها غير متساوية كما ذهب إلى ذلك رسل في مبادئ الرياضيات ، حيث يذهب رسل إلى أن p متساوية مع نفي نفي p ($p \equiv \neg \neg p$)

المنطق الرمزي عند الحدسيين :

لعل أول من قدم تحليلا واضحا من بين الحدسيين للمنطق الرمزي أو الرياضى هو هيتنج وسوف نحاول الآن إبراز منطقة الرمزي كأوصفه هو ،

أولا يضع هيتنج الرموز التالية :

١-٨ ثابت الوصل Conjunction وتعبّر عنه اللوجستيقا بالرمز \cdot

٢-٧ ثابت الفصل disjunction وتعبّر عنه اللوجستيقا بنفس الرمز \vee

٢-٣ ثابت النفي negation وتعبّر عنه اللوجستيقا بالرمز \neg

٤-٥ ثابت التضمن Implication وتعبّر عنه اللوجستيقا بنفس الرمز \supset

ثانيا : هذه الرموز السابقة مستقلة تماما عن بعضها البعض ف $a \supset b$

ليست هي $a \vee b$ كما زعمت اللوجستيقا حينما قررت أن التضمن

$a \supset b$ هي نفسها $a \vee b$.

ثالثا : يعبر عن قانون التناقض في مثل هذا المنطق الرمزي الحدسي

بالصيغة التالية :

$$\vdash \neg (a \vee \neg a)$$

رابعاً : أما قانون الثالث المرفوع فقد أممته هيتج على الرغم من أن صيغته يمكن أن تكون :

$$\vdash \neg \neg (a \vee \neg a)$$

كما يمكن أن يصاغ بصيغة أخرى هي :

$$\vdash a \supset \neg \neg a$$

وباستخدامنا لثابت النفي يمكن أن نحصل على الصيغة التالية :

$$\vdash \neg \neg \neg a \supset \neg a$$

وإذا عكسنا الوضع يمكن أن نحصل على الصيغة التالية :

$$\vdash \neg a \supset \neg \neg \neg a$$

خامساً : يمكن أن نحصل على ثابت المساواة بمجرد التفكير فيما سبق حيث أن $\neg a$ مساوية لـ $\neg a$ ، كما يمكن الحصول على ثابت الفصل بأن تقبل a أو $\neg a$ ، وهذه يمكن وضعها في الصيغة التالية :

$$\neg a \vee \neg \neg a$$

وما المنطق الرياضي أو الأكسيوماتيك في نظر الحدسيين سوى وسيلة عملية لاحتقة لاستعراض أو شرح أو بسط تلك المكشوف الحدسية الرياضية في صورة واضحة يفهمها الآخرون الذين لم يكتشفوها أو يدركوها بالحدس .

فناجع الرياضة حدسية أما عرضها أو بسطها فهو لوجستيقى أو أكسيوماتيكي
أو منطقي رياضي .

وهكذا تكون الصلة هنا بين المنطق والرياضة صلة غربية في هذا المذهب .
فالرياضة تحدد الأعداد بينما المنطق يعرض ويبسط ويشرح ما توصل إليه
الحدسيون في حدودهم الرياضية .

التصل الثاني

الإنتقال من المنطق الصوري

إلى المنطق الرياضي

نحن نعتقد أن المنطق الرمزي قد قام إبتداء من تطوير المنطق القديم واتخذ له منهجا يستمد يقينيه ودقته من الرموز الرياضية . والواقع أنه كان لأرسطو الفضل في وضع أصول المنطق الصوري ، ذلك المنطق الذي جرد القضايا من مادتها الكثيفة ووضعها في صورة الموضوع - المحمول . وتلك القضية المجردة التي صورتها أهوب اعتبرها أرسطو قضية بسيطة ، كما اعتبرها أيضا الوحدة التي ينتهي أو يتوقف عندها التحليل . وقد يكون لدينا تركيبات تتكون من قضية أو أكثر ، ولكن تلك التركيبات نستطيع أن نحللها لتصل في النهاية إلى تلك القضية البسيطة ، وعلى ذلك فالقضية البسيطة عند أرسطو أي القضية ذات الموضوع والمحمول هي الوحدة الأولية التي تتألف منها أية عملية فكرية أي ما كانت ، (1) .

١ - أرسطو

ولقد كانت لأرسطو نظرات قيمة جداً فيما يتعلق بموضوع المنطق ومنهجه والنقوض منه ؛ فن حيث الموضوع كان أرسطو يطلق كلمة التحليل أي المنطق على تحليل الإستدلال والاستنباط محصوراً في القياس إلى أشكال وضروب ، ثم مد

1. Cohen & Nagel ; An introduction to logic and scientific method. p. 33.

إطلاق الكلمة بحيث شملت القضايا وما بينها من صلات متعددة. والتقد الذي يوجه إلى أرسطو من وجهة نظر النوجستيقا الحديثة أو المنطق الرياضى الحديث لأن أرسطو حصر موضوع المنطق فى الاستنباط وقوانينه، فهذا هو موضوع المنطق المعاصر وإنما هو حصر الاستنباط فى القياس وحده ، غير متنبه إلى ضرورة التوسع فى تحليل الاستنباط بحيث نرى قوانين أخرى لا تمت إلى القياس مثل علاقات المساواة ، أكبر من ، أصغر من ... الخ .

ومن حيث المنهج فقد ميز أرسطو بين ما يتصل بالصورة وما يتصل بالمادة، ونخص تحليلاته الأولى بالصورة التى هى صورة الاستنباطات ، ورأى القضايا كلها فى صورة واحدة هى صورة الموضوع المحمول . وتمكنى نظرة واحدة فى تحليلاته لبيان مدى إهتمامه بإبراز الصورة فى لقائها التام حين حاول إتخاذ الرموز للدلالة على حدود القضية القياسية وهو ما كان يرمز لها بالحروف اليونانية الكبيرة . إلا أن رموز أرسطو كانت فاقصة ، إذ أنه رمز فقط إلى المتغيرات المنطقية Logical Variables مثل أ ، ب ، ج ، ولم يرمز إلى الثوابت المنطقية Logical Constants مثل إذا .. إذن ، كل ، بعض ... الخ ولكنه مع رمزه الناقص هذا بين بكل تأكيد بأن كل صيغة منطقية هى دالة قضية Propositional Function وليست قضية محددة ذات معنى قاموسى، ولكنه لم يبين ماهية تلك الدالة ولم يضع لثوابتها رموزا .

أما من ناحية الغرض فيرى أرسطو أن المنطق يتسبب بطبيعته إلى مجموعة العلوم البرهانية demonstrative Sciences التى توصف فى العصر الحديث بعبارة النسق الاستنباطى deductive system ولكن أرسطو لم يتوسع فى هذه الفكرة ، ولم يقم الدليل عليها كما أقامه فى الهندسة . وفكرة كون المنطق

علمًا مرهانياً يبين الغرض منه عند أرسطو ، فهو يمنع من أن يكون المنطق مناعة أو صناعة وعلمًا أو علمًا معيارياً ، إنما هو علم نظري أي ذوق استنباطي كالفنندسة ولذلك سماه أرسطو علم التحليل .

ونحن نعلم أن أرسطو قد تلقى علومه في الأكاديمية الأفلاطونية إبان دور النشأة والتكوين ، فنهل عن أفلاطون بقدر ما استطاع كما نعلم أيضاً أن دوراً كبيراً كان يعطى للرياضيات ، بل إن أفلاطون كان يجد في الاستدلال الرياضي خير معين على البرهنة على وجود عالم المثل . ولقد استعار أفلاطون المنهج الرياضي من الفيشاغوريين وطبق منهمم الغرضي ، وتمسك بضرورة دراسة الفيلسوف للرياضيات ولهذا فقد كتب على باب الأكاديمية (لا يدخل هنا إلا من كان رياضياً) ، (١) ، وهذا في حد ذاته يوضح لنا أن أرسطو نشأ منذ البداية نشأً فكرياً ذات طابع رياضي ، ومن ثم فإن معرفة أرسطو بالرياضيات السائدة في عصره ، ودوره وعلاء الليسيه في تقدمها وجمعها ، وبصفة أحسن تحليته هو نفسه لأسسها وأصولها ما تجمعها كلمة المنهج الرياضي أمر لا مجال للشك فيه ، (٢) ،

والحقيقة أن أرسطو حينما أخذ يستقل بفكره عن الفكر الأفلاطوني ، وجد أن نظرية المثل التي انكب على تقديمها ، إذا ما جردت من روائها الرياضي أصبح من السهل تفنيدها ورفضها على أسس منطقية بحتة ، وأنه حرصاً منه على الاستقلال حتى عن المنهج الأفلاطوني لم يعر الرياضيات أهمية مباشرة ، إلا أن استخدامه لها كان بطريقة غير مباشرة ، فقد استند إليها في نظرياته المنطقية ،

(١) محمد علي أبوريان ، تاريخ الفكر الفلسفي ، ص ١٠ ، ١٤٤

(٢) محمد نوات الفلسفي ، فلسفه الرياضيات ص ٤٢

فوريين لنا أن اليقين الذي تمتاز به قمتا بالرياضة ونظرياتها إنما هو مستمد من أنها علم برهاني أو كما يقال الآن علم استنباطي أو نظرية أكسيوماتيكية (١)، وهذا يؤكد لنا حقيقة عامة أدركها أرسطو أيضا ، فقد كان على هيئة بأسس وأصول المنهج الاستنباطي.

فأرسطو كان على دراية تامة بالرياضيات السائدة في عصره ، والتطبيقات الأرسطية مثال صادق على مثل هذا الرأي . ويتعلق بهذه النقطة أمر آخر ، كشف عنه العقاب المنطقي البولندي المعاصر يان لوكاشيفتش حين ذهب إلى أن إدخال المتغيرات في المنطق من أعظم ابتكارات أرسطو (٢) . وسواء أكان أرسطو قد اعتبر كصفه هذا بديها أم لا ، فإن المدرسين ومناطقه المعصور الوسطى لم يدركوا أهمية هذا الكشف العظيم ، والذي أشار إليه كل من الاسكندر الأفروديسي ، ويوحنا الفيلوبوني ، حينما قام كلاهما بشرحه لفلسفة أرسطو ومنطقه . وقد أدرك كثير من الباحثين في المنطق ، أهمية أرسطو في هذه الناحية حتى أن بعضهم يعتبره مؤسس المنطق الصوري بمعناه الحديث (٣) .

وقضلا عن فكرة المتغيرات التي أمدنا بها أرسطو في منطقته ، فقد زودنا بنظرية عامة في الثوابت المنطقية (٤) ، وأم هذه الثوابت (و) ، (إذا) ، (يقتضي)

(١) المرجع السابق ص ٤٣

٢ - يان لوكاشيفتش . نقد نظرية القياس الأرسطية . ترجمة د. صبرة ص ٢١

3 Mourant, J. A., Formal logic. d. 212

ونحن نلاحظ أن المناطقة من أسعاب النزعة الرياضية في المنطق يذهبون إلى أن المنطق الرياضي هو المنطق الصوري . ومن ثم فانهم حينما يتحدثون عن المنطق الصوري فانهم ينون به المنطق الرياضي في آخر أشكاله تطورا .

٤ - لوكاشيفتش المرجع السابق ص ٢٧ .

إلى كل) ، (ينتمي إلى لا واحد) ، (ينتمي إلى بعض) ، (لا ينتمي إلى بعض) .
لكن أرسطو في هذه الناحية بالذات لم يعرض بتحليلاته فيها إلى أبعد
من ذلك . فضلا عن كونه لم يحلل المنهج الرياضي قبل أن يتطور نظرته في
القياس (١) .

على هذا النحو يكون أرسطو قد زودنا في نسق المنطق بفكر من أم
الأفكار الأساسية التي يستند إليها المنطق الحديث ، وهما فكري التغيرات
والثوابت .

أما فيما يتعلق بالمسألة الثانية والمتعلقة بفكرة التضمن ، وما إذا كان وضع
القياس الأرسطي على النحو الذي أعني أنه قضية تضمن أم لا ، فإن لو كاشيفتش وهو من
بين المعاصرين من المناطقة يذهب إلى أن أرسطو قد صاغ أقيسته جميعا على أنها
قضايا لرومية يتألف مقدمها من المقدمتين ويكون تاليها هو النتيجة ، (٢) ومن
المعروف أن التضمن بصورته الدقيقة لم يعرف صراحة إلا في عصر متأخر عن
العصر الأرسطي ، لكنه طالما أننا نقول أنه ، إذا كان أ ينتمي إلى كل ب ، كان ب
ينتمي إلى بعض أ ، (٣) ، فإن هذه قضية تضمن واضحة ، وبالتالي فإن القياس
الأرسطي وضع في اعتباره مسألة التضمن .

إلا أنه يمكن لنا أن نرى بوضوح أن منطقة المصور الوسطي لم يدركوا
حقيقة الفكر الأرسطي في هذه النواحي ، وفضلوا حصر أبحاثهم فيما يسمى
بالقضية الشخصية أو التسمية الحلية ذات صورة الموضوع - المحمول - Subject

1 Stebbing. S., A modern Introduction to logic, P. 481

٢ . بان لو كاشيفتش . المرجع المذكور سابقا ص ١٤

٣ . نفسه المرجع السابق ص ٢٥

Predicate · على ما يقول رسل (١)

وبذلك ظل الجزء المتطور من البحث المنطقي الأرسطي في طى النسيان حتى تبين للحدثيين من المناطق أهميته وعملوا على تطويره من خلال نزعاتهم التحليلية في المنطق. لكن إذا كان هذا هو التصور الذي يذهب إليه المعاصرون من المناطق عن المنطق الأرسطي فهل يختلف تصورهم هذا عن تصورهم للمنطق الرواقى؟ هذا هو ما سنتبينه الآن.

٢ — الرواقيون

هاجم الرواقيون المنطق الأرسطي هجوما عنيفا خصوصا من ناحية استواء القضية الكلية على الحدود الكلية. وذهبوا إلى القول بالحدود الجزئية أو المخصوصة فزينون الرواقى وكويزيب وغيرهما من الرواقيين أكثروا من الكتابة فى الأمراض، ومن ثم جاء إجتاههم التجريبي الذى انعكسه لنا نظريتهم فى المعرفة، وهى النظرية التى يقوم عليها منطقهم ..

فهم يقولون إن المعرفة تأتى من الأثر الحاصل عندما من موضوع خارجى، ويسمى هذا الأثر صورة Image، والمعرفة عندهم تتكون من هذه الصورة الآتية من الخارج ثم من القول المعبر عن تلك الصورة، والذى هو تعبير عنها بكل ما هو فيها من جزئى وشخصى؛ فالأقوال كلها كما تصورهما الرواقيون مخصوصة، فهم أعداء لكل ما هو كلى لأنهم حسيون، وقد إستخضمو اسم الإشارة مثل، هذا، بغية مزيد من الحذر والتحوط وبألا يقعوا فى أى حد كلى. والمنطق الرواقى من ناحية ثانية لا يكفى بتسجيل الوقائع الجزئية أو

الشخصية أو الذرية على حد تعبير رسل في قضايا منفردة مبهمة ، بل هو يستنج
واقعة مشاهدة واقعة أخرى يمكن أن تشاهد ، وذلك بواسطة كلمات مثل
«إذا» ، «أو» ، «ولأن» ، ... الخ . وأهم القضايا التي تهمننا من وجهة نظر المنطق
الرياضي المعاصر هي :-

١ - القضية المنفصلة التي تربط واقعتين بكلمة «أو» ومثال الرواقين هو
«هي نهار أو هي ليل» .

٢ - القضية المتصلة التي تربط واقعتين بكلمة «و» ومثال الرواقين هو
«هي نهار وهي ليل» .

٣ - القضية الشرطية التي تربط بكلمة «إذا» واقعتين إحداهما المقدم هو
الشرط وأخرهما التالي وهو المثري ، ومثالهم «إذا هي نهار فهي مضيئة» .

ولقد حاول مؤرخو المنطق رد المنطق الروالي - رغم إستقلاله - إلى
المنطق الأرسطي فردوا القضايا الرواقية إلى القضايا الخالية . ولكن عندما طبق
ليهنز العمليات الرياضية كالجمع والضرب في معالجة الأمور المنطقية ، ثم لما اتضح
أن كلمات مثل «أو» ، «و» ، «لأن» تشير إلى علاقات بين القضايا الذرية ، وينتج عن
ارتباط القضايا الذرية بتلك الثوابت ما يسميه رسل بالقضايا الجزئية ، وأن
هذين النوعين من القضايا أي الذرية والجزئية يكونان معا القضايا الابتدائية التي
هي موضوع القسم الأول من الوجستيقا ، نقول لما اتضح كل هذا تكشفت
العلة الوثيقة بين المنطق الرواق والوجستيقا المعاصرة ، الأمر الذي جعل للمنطق
الرواقى الصدارة في العصر الحديث ، والذي أدى إلى تفوقه على المنطق الأرسطي (١) .

(١) ثابت الفندي . أصول المنطق الرياضي ص ١٤٨-١٤٩

صنف الروافيون القضايا إلى قسمين كبيرين : القسم الأول ويضعون فيه كل القضايا البسيطة أما القسم الثاني فيشمل كل أنواع القضايا المركبة. والقضية البسيطة في النسق الروافى تقابل القضية الذرية في النسق اللوجستيقى . أما القضية المركبة فتقابل القضية الجزئية في اللوجستيقا المعاصرة ، وبذلك فإن وجهة نظر المنطقة المعاصرين من أمثال سىل وهو ايتها. من دعاة المذهب اللوجستيقى تفق وتحليل للروافيين والمغاربيين لها (١) .

أما القضية البسيطة في النسق الروافى فهو تقابل القضية الذرية التي نحمل فيها صفة من الصفات على موضوع من الموضوعات دون حاجة إلى رابطة منطقية. والقسم من هذا النوع ثلاثة أنواع :

أولاً . قد يكون الموضوع معيناً *Definite* مشار إليه مثل هذا (٢) .

ثانياً . وقد يكون غير معين *Indefinite* مثل بعضهم .

ثالثاً : أو قد يكون شبه معين *Intermediate* مثل سقراط .

وأهم ما نلاحظه على هذه الأنواع الثلاثة من القضية البسيطة أن المحمول فيها ، هو دائماً فعل أى حدث ، وشيء يحصل للموضوع (٣) .

أما القسم الثانى والذي يضعون فيه تصنيفاً للقضايا المركبة ، أو ما يعرف حديثاً بالقضايا الجزئية - التي تعتمد على الثوابت المنطقية - فإنه يعتبر بمثابة مجال خصب لوضع الأسس المنطقية للأبحاث الحديثة ، فالقضايا المنطقية عندما

1. Hamlyss., op, cit, p. 69

(٢) عثمان أمين ، المرجع السابق ذكره ، ص ١٣٢ .

(٣) نفس المرجع ، نفس الموضوع

تميز بأنها تكاد تكون دائماً قضايا مركبة شرطية: منفصلة أو منفصلة (١) ولا شك أن الرواقين قد أدركوا الأسس المنطقية التي تستند إليها هذه القضايا، وهم في هذا الصدد قطعوا شوطاً كبيراً قبل أن يصل المعاصرون من المناطقة إلى سقطة هذه القضايا. ويؤكد لنا الدكتور عثمان أمين أن مدام الطوائيت قدوة بنت وجوه القرابة بين المنطق الرواق وبين المنطق الجديد المسمى في عصرنا لجستيك، إذ أوضحت أن اللوجستيك بمرصه الدائم على التعبير عن الوقائع قد أفصح عن العلاقة المبنية بين نشاط الفكر والوجود الواقع (٢).

فالقضية الشرطية المنفصلة تتألف من قضيتين متناقضتين، ولا تكون صحيحة إلا باضطراد التعارض بينها. ولما كانت الشرطية المنفصلة تعبراً مباشراً عن مبدأ عدم التعارض فلها بداهة كاملة مثل ذلك المبدأ (٣) ومثالها إما أن يكون الوقت نهاراً وإما أن يكون ليلاً (٤). أما القضية الشرطية المتتلة فهي تلك التي يمكن أن تؤخذ في نظر الرواقين مثل السائر قضايا المنطق (٥) وهذه القضية تقرر أنه إذا كان موجوداً ما حائزاً صفة من الصفات كان بالضرورة حائزاً صفة أو صفات أخرى (٦) مثال ذلك إذا طلعت الشمس فالنهار موجود؛ ولهذا كان الرواقيون يعتبرون هذه القضايا بمثابة أبسط صور البرهان، وبها

(١) المرجع السابق، ص ١٣٣

(٢) المرجع السابق، التصدير، ص ١١

(٣) نفس المرجع ص ١٣٣

(٤) الأمثلة الواردة في هذا الصدد مأخوذة من كتاب الدكتور عثمان أمين

(٥) المرجع السابق، ص ١٣٣

(٦) المرجع السابق، ص ١٣٣

بدأ نظر المنطق ، (١) .

وعموما فإنه يمكننا القول بأن الفضل يرجع للرواقين (٢) في تحويل النظر المنطقي من التصورات على اعتبار أنها كليات ، إلى القضايا أو الأحكام فضلا عن أنهم بدأوا في منطقتهم بالتقنية النرية ، وهذا الأمر هو ما قبله رسل فيما بعد وهو بصدد وضع النسق المتكامل للوجستيقا ، كما وأن نزوعهم إلى الناحية التجريبية كان بمثابة الأساس الذي بدأ منه المعاصرون ، كما أنهم ركزوا على فكرة الثوابت المنطقية ذات الأهمية القصوى في الولوجستيقا المعاصرة .

٣ - ديكارت

أما ديكارت ، فقد حاول أن يجعل الاستدلالات المنطقية تحاكي قدر الإمكان الاستدلالات الرياضية ، وذلك لما امتازت به هذه الأخيرة من وضوح ودقة فالتقين ، ولكن كيف يتمكن المنطق الصوري من قبول موضوع الرياضة ومنهجها ؟ (٣)

يقول ديكارت إننا نتسكن من ذلك باستخدام الرموز أولا في المنطق الصوري كما هو الشأن في الرياضة . ولكن استخدام الرموز وحدها ليس هو المهم ، إذ

(١) المرجع السابق ١٣٤

(٢) ويشير ، دافيد ميتشل ، إلى أنه وهم أن ينطق القضايا قد ينهض المقاطعة الرواقين بحثا نسفيا مستقيما بتأريسطوه إلا أنهم لم يقدروا على التمييز ، وهو ثم كان اكتشافهم ذا تأثير هائل على المنطق التقليدي . ولم يدرك المقاطعة أهمية منطقتهم إلا في القرن التاسع عشر أنظر :

Mitchell, D., An Introduction to logic. pp. 42-43

1, Paul Mouy ;Logique P, 235,

حاوله هذه المحاولة كثيرون من قبل منهم أرسطو نفسه والرواقيون وريموند ليل Raymond Lulle وغيرهم ، وإنما المهم وهذه هي الخطوة التالية التي تمكن المنطق الصوري من أن يصير يقينياً وواضحاً ودقيقاً كالرياضة - إنما المهم - هو استعمال الرموز إستعمالاً منهجياً دقيقاً طبقاً لقواعد محددة تعطينا نتائج يقينية .

وعلى هذا النحو يكون ديكارت قد سعى إلى منهج جديد يستبعد فيه القياس الأرسطي ويستخدم الحدس الذي يعتمد عليه المنهج الرياضي والذي يبدأ من الأفكار الواضحة المتميزة منوكة ما بينها من علاقات فيتقدم من أبسط الحقائق ويتدرج إلى أعقدها (١) ويساعده في ذلك الاستنباط الذي يوضح كيف تمتد الطبائع البسيطة وعلى أي نحو تتألف بعد أن يتضح ما بينها من علاقات ضرورية وهذا هو طريق التقدم في المعرفة (٢) .

ومع أن ديكارت يتفق مع أرسطو في ضرورة تحليل ما هو مركب لسكي يصل إلى ما هو بسيط إلا أن ثمة تفتين يختلف فيها ديكارت عن أرسطو :

الأولى : أن القياس الأرسطي أو الاستدلال القياسي لا يؤدي إلى معارف جديدة والأفضل استخدام الاستدلال الرياضي .

والثانية : أن الوحدة الأولى لا تكون قاصرة على القضية الكلية وحدها ذات الموضوع والمحمول ، وإنما على كل قضية لا تحتوي على شيء أكثر مما يكون في عناصرها البسيطة .

(١) عنبال أمين : ديكارت ص ١١٢

(٢) نفس المرجع : نفس الموضع .

٤ - لينتز

أما لينتز فقد سمي ما وسعته الحملة إلى إيجاد هجاء عام يستخدم فيه المنهج الرياضي ، وينطبق على جميع المعارف والعلوم ، وهو يسمى محاولته هذه الهجاء العام *Caractéristique universelle* أحيانا وباللغة العالمية *Langue universelle* أحيانا ثمانية ، وبين التركيب *Art de combinatoire* أحيانا ثالثة ، وبين الاختراع *Art d'invention* أحيانا رابعة (١) .

وقد نجد أساسا لهذه الفكرة عند أرسطو وديموذليل وديكارت ، فنحن نعلم أن أرسطو كان يقوم بوضع جدول لكل الحدود المتوسطة في قياسية ويرمز لها ، وما دامت هذه الحدود المتوسطة هي المتوسط الذي تلتقي فيه الحدود الكلية والحدود الصغرى فإنه يتضح أن ترميز هذه الحدود سيوصلنا إلى هجاء عام أو منطق رمزي أو لغة عالمية .

أما ريموندليل فلعله أول من قال بفكرة العلم الكلي هذه في القرن الثالث عشر فلقد أشار في كتاب له أسماء الفن الأكبر ، إلى أننا يمكن أن نتخيل علما عاما كأساس للعلوم كلها ، وهذا العلم العام يشتمل على جميع مبادئ ومعاني العلوم مرموزة برموز الرياضة ، ويتكون من مجموعها ما يسمى بالهجاء العام الذي نصبح فيه حاسين لقياسين . أما ديكارت فقد ذهب إلى أن الهندسة أو الرياضيات إنما هي ثوب خارجي لرياضة أعلى أسأها العلم الكلي ، وفيها ندرس العلاقات جميعها بأسلوب رياضي ، وهذه الرياضة الأعلى إنما تأتي عن الرمز للطبائع البسيطة التي فصل إليها بواسطة التحليل .

(١) انظر : علي عبد المطر : لينتز فيلسوف الذرة الروحية ، ١٩٧٧

وجملة آراء هؤلاء مؤدانا أننا إذا استطعنا أن نعبر بوضوح كامل عن كل أفكارنا بالرسوز ، كذلك التو لن نستخدمها في الحساب مثلا ، فإننا نستطيع السير في كل العلوم تماما كما نسير في الحساب . وهذه الرموز ذات الخصائص المعبرة عن أفكارنا سوف تكون لهجة جديدة أو لغة جديدة يمكن استخدامها تظلا وكتابة وفيها . ومن الواضح أننا لو توصلنا إلى تلك اللغة العامة أو الهجاء العام في جميع المعارف والعلوم فإننا سنصل إلى نفس الدقة والوضوح التي تتناز بها الرياضيات في جميع معارفنا وعلومنا .

ولقد كان لـ لـيبنز يستخدم حروفا أبجدية أو أرقاما أرلية ، وهو كان يستخدم الحروف الأبجدية أول الأمر ليحبر بها عن العلاقات والتصورات أما مركبات هذه العلاقات والتصورات فيحبر عنها بحاصل ضرب هذه الحروف فنهنا ازدواج في استخدام الحروف الأبجدية من ناحية والأرقام من ناحية أخرى . فقولنا أرسطو فيلسوف وعالم أو سياسي ، يساوي تعبيرنا الرمزي أرسطو يكون أوب أرس ، وكان لـيبنز في أحيان أخرى يرمز إلى الأشياء بـرموز عديدة مثلا والمثال من روث ليدياسو لكي نعبر عن القضية « الإنسان حيوان عاقل » ، علينا أن نفرض أن الرقم ٦ يعبر عن الإنسان والعدد ٢ يعبر عن الحيوان والعدد ٣ يعبر عن عاقل وبذلك تصبح القضية « الإنسان حيوان عاقل » ، معادلة تقرر أن $6 = 2 \times 3$ (١) ومعرفة المركبات لا يتم إلا بتخليها إلى أجزائها البسيطة المكونة لها بحيث أننا لو أطلقنا على تركيب ما الرموز أ ب ج ، فإننا إذا حللنا ذلك المركب إلى عناصره الأولية وعرفنا الأفكار البسيطة التي تشير إليها الرموز أ ، ب ، ج ، لا استطعنا أن نتوصل إلى معرفة هذا المركب .

هذا من ناحية تحليل الأفكار إلى بساطها . والتعبير عن تلك البساط بها الرموز
 أما ما يسميه لينتر ، بفن التركيب ، Art de combiantoire فهو منهج جديد
 يكمل المنهج التحليل الأول ، وعن طريقه نستطيع أن نتوصل إلى الاختراعات
 والاكتشافات . هذا المنهج تقوم فكرته الأساسية على ذكر كل التاليفات أو
 التركيبات الممكنة لأي فكرة بسيطة ، بحيث يتكون عن ذلك قائمة من الأفكار
 البسيطة فنوصل إليها عن طريق التأليف ، وتكون متضمنة لكل ما يمكن أن يوجد
 في العالم من أشياء . فلو عبرنا عن البساط بالحروف الأبجدية مثلاً ثم قلنا ما
 كل اثنين معا ، كل ثلاثة معا ، كل أربعة معا ، وهكذا فإننا نحصل على عدد من
 التاليفات أو التركيبات . ولنفرض أننا أخذنا الحروف أ ، ب ، ج ، د ، ولنعتبر
 بها عن خمسة أفكار بسيطة فإننا نستطيع أن نحصل على التاليفات الآتية :

أ	أ ب	أ ب ج	أ ب ج د
	أ د	أ د ج	
	أ د ج		
	أ د ج د		
ب	ب ج	ب ج د	
	ب د		
	ب د ج		
	ب د ج د		
ج	ج د		
	ج د		
د	د		
	د		

فإذا أطلقنا بعد ذلك تسميات على تلك التأليفات كل حسب ما يعنونه من
بساطت لسكان من السهل علينا معرفة كل محولات الشيء من مجرد مصرفة إسم
هذا الشيء (١).

وقد ترتب على ذلك الهجاء العام أو فن التركيب ، أن توصل ايثنو إلى
أفكار رئيسية أهمها :

١ - من الممكن إرجاع جميع التصورات إلى تصورات دالة بعملية تشبه
تلك التي فصل بواسطتها إلى المعاملات الأولى للأعداد ومعنى هذا أننا إذا كنا في
الرياضة نصل بواسطة التحليل إلى المعاملات الأولى للأعداد مثلا ، فإننا نستطيع
أيضا أن نرد تصوراتنا بالتحليل إلى التصورات الأولى البسيطة التي لا يمكن ردها
إلى أبسط منها .

٢ - يمكن تأليف كل التصورات المركبة إذا ما رتبنا البساطت . هذه خاصية
تتعلق بالتركيب فبعد أن حللنا التصورات إلى بساطتها ، يمكن - إذا ما رتبناها
على نحو دقيق - إعادة تركيبها ، ومن ثم نحصل على التصورات المركبة .

٣ - لا يوجد إلا عدد قليل من الأفكار البسيطة ، ولكن الكثرة تنولد عنها
بفضل فن التركيب .

٤ - يجب الرمز إلى الأفكار البسيطة برموز بسيطة ، وإلى الأفكار المركبة
برموز مركبة ، فالرمز المركب سيكون مشيرا للتصور المركب .

٥ - التفكير يتكون من إماتة اللثام عن كل العلاقات الموجودة بين

البساطت (٢) .

1. Ibid . p. 211.

2. Ibid , p213.

وعلى هذا النحو يكون لينتز قد استخدم الرموز بدلا من المسادة الكثيفة والحساب بدلا من القياس . إلا أن لينتز لم يستطع أن يحقق من وراءه الطويل هذا غير جزء قليل ، ومع ذلك فلقد ارتبطت الأبحاث المنطقية اللاحقة بأبحاث لينتز تمام الارتباط .

ولقد شهد القرن الثامن عشر محاولات عديدة لإقامة المنطق الرياضي فظهرت أبحاث لامبرت Lambert ثم أبحاث هولند Holland وبلوكيه Ploucquet وكاستيون Castillon ، غير أنهم لم يستطيعوا التوصل إلى شيء له أهمية في ميدان المنطق الرياضي .

٥ - ولیم هاملتون

وفي القرن التاسع عشر تقدمت الأبحاث المنطقية الرياضية تقدما ملحوظا فقامت محاولات تكميم المحمول على يد جورج بنتام في كتابه *Outline of a new system of logic* ولكن ولیم هاملتون هو الذي توسع في هذه النظرية وأعطاهما صورتها الكاملة . فلقد بين هاملتون أن المحمول في القضية يمكن أن تعين ناحيته الكمية كالموضوع سواء بسواء . وتكميم المحمول يعتبر خطوة هامة في سبيل إقامة المنطق الرمزي الذي يحول الكيف إلى الكم ويصيغ القضايا في صورة معادلات جبرية لرمزية تقربها من القضايا الرياضية ومن هنا فلقد انقسمت القضايا عند هاملتون إلى ثمانية أنواع لا إلى أربعة كما كان الحال في المنطق القديم وهذه الأنواع هي :

١ - موجبة الكل كلية مثل كل مثلث هو كل ذي ثلاثة أضلاع ويرمز إليها بالحرف α . كل أ هي كل ب .

٢ - موجبة الكل جزئية مسا، كل مثلث هو بعض الأشكال الهندسية ويرمز إليها بالحرف A . كل أ هي بعض ب .

٣ - موجبة الجزء كلية مثل بعض الأشكال الهندسية هو كل مثلث ويرمز إليها بالحرف γ . بعض أ هي كل ب .

٤ - موجبة الجزء جزئية مثل بعض الأشكال الهندسية هي بعض المثلثات ويرمز إليها بالحرف δ . بعض أ هي بعض ب .

٥ - سالبة الكل كلية مثل لا واحد من المثلثات هو واحد من المربعات ويرمز إليها بالحرف E . لا أ هي كل ب .

٦ - سالبة الكل جزئية مثل لا واحد من المثلثات هو بعض الأشكال الهندسية المتساوية الأضلاع . ويرمز إليها بالحرف H . لا أ هي بعض ب .

٧ - سالبة الجزء كلية مثل بعض الحيوان ليس كل الإنسان ويرمز إليها بالحرف O . بعض أ ليس كل ب .

٨ - سالبة الجزء جزئية مثل بعض الحيسوان ليس بعض الإنسان ويرمز إليها بالحرف W . بعض أ ليس بعض ب .

٦ - دي مورجان

ولقد استطاع دي مورجان في عام ١٨٤٧ أن يعبر بالرياحيات عن قوانين المنطق ، واستطاع أن يدخل القوانين والرموز الرياضية في الميدان المنطقي ، كما استطاع أن يكشف عن صور جديدة للقياس وعن أنواع جديدة من القناعات ، ولو أن دي مورجان لم يكن محصوراً في نطاق المنطق الأرسطسطاطي

لا-مطالع أن يهتم بالمنطق خطوة حاسمة ونهائية نحو سيقتسه الرحرية ، إلا أن إصراره على تعديل المنطق الصوري قد أغفله عن التنبه إلى علاقات وقوانين ونظريات منطقية لم يكن في مقدور المنطق القديم أن يبيط اللثام عنها .

قام دي مورجان بتقديم تحليل دقيق للرابطة التي تربط بها بين الموضوع والمحمول في القضية وهي *transitives* والمنعكسة *Convertibles* والمتضائفة *Correlatives* ، وهو تمييز هام كان له دوره الضخم من التأثير فيما بعد فكان بذلك أول من أرسى دعائم منطق الإضافات الذي توسع فيه رسل كل التوسع فيما بعد (١).

٧- جورج بول

يذهب الباحثون على اختلاف مذاهمهم وتزعاتهم إلى أن كتاب بول وقوانين الفكر *Laws of Thought* - الذي قام بتدوينه عام ١٨٥٤ - يعتبر أعظم عمل قدمه بول للفكر المنطقي منذ بداية القرن التاسع عشر حتى عصر فريجه وبيانو ، وهذا ما يجعل رسل يؤكد لنا في أكثر من موضع أن التطور الحديث للمنطق الرياضي يؤرخ ابتداء من قوانين الفكر لبول (٢) الذي يعد فاتحة عصر جديد في تطور الفكر المنطقي في جانبه الرياضي .

حاول بول ، أن يستفيد من دراسته للرياضيات ، التي اشتغل بها وقتاً طويلاً ، فأعمل فكره في الرياضيات في المنطق ، ومن ثم فقد وقف على حقيقة مفادها أنه يمكن للمنطق أن يتطور تطوراً جنرياً إذا ما كانت لغته دقيقة ، ومصاغة

(١) عبد الرحمن بدوي : منطق الصوري والرياضي ص ٢٥٦

(2) Russell, B., Our Knowledge of The External world pp, 49-50

صياغة غاية في الإحكام والترابط بحيث تسمح للفكر أن يتحرك في إسطوانات وأبعاد المنطق وهو مسلح بـ آلة فنية قوية تعصمه من الخطأ ، ولهذا فقد حاول د إبتكار لغة رمزية تصلح للتعبير بدقة عما أسماه قوانين الفكر (١) ، ولهذا فقد كانت خبرة د بول ، الرياضية إلى جانب أعمال الرياضى Wallis حاصصة كتابه Institio Logicae (١٦٨٧) وكذلك أعمال لينتز ؛ العظيمة . من العوامل الهامة التي ساعدت على فضوح تفكيره في الجانب الخاص بالمنطق الرياضى .

وربما كانت محاولة بول ، في هذا الصدد ، إيذانا بميلاد مرحلة جديدة من مراحل تطور الفكر المنطقى ، ذلك أن الدراسات في مجال المنطق الرياضى لم تبرز أى تقدم منذ عصر د لينتز ، فيما عدا تلك المحاولة التي قام بها د لامبرت Lambert ، وهذا هو الذى جعل د فن ، (٢) Venn يلقى بتبعية ذلك على كامل كاهل Kant الذى يعتبره مسئولاً بصفة مباشرة عن تأخر الدراسات المنطقية ؛ وعلى هذا الأساس فقد تعين على د بول ، أن ينجز جزءاً كبيراً من المنطق الرياضى ، حيث إنصب هدفه العام ، في كتابه ، قوانين الفكر ، على دراسة د وبحث القوانين الأساسية لعمليات العقل التي ينجزها الاستدلال ، (٣) من وجهة النظر الرياضية ، وبذا فإن جهته ، ظهر المنصب على المبادئ المنطقية البحتة مما جعل إتهام بول مسو اتجهاء لبناء نسق منطقي رياضى .

ومن بحث د بول ، في المنطق ، وجد أن ، المنطق ينطلق بلوغه من العلاقات علاقات بين أشياء ، وعلاقات بين وقائع . أما الوقائع فيعبر عنها بقضايا ،

(1) stubbing, S., A modern introduction to logic, p 484

(2) Venn, Symbolic Logic, P. Xxxvii

(3) Boole, G., Algebraical Calculus, ed. in, Readings in Logic by
Coal, 1934, p. 498

وهذا النوع الأخير من العلاقة ، على الأقل بالنسبة لغرض المنطق ، يمكن أن يحل إلى علاقة بين قضايا (١) . وهذه النقطة بالذات تفسر لنا البدايات الأولى لنظرية حساب القضايا التي ظهرت لدى بول ، فنظرية حساب القضايا في المنطق الرياضي تعتمد على العلاقات القائمة بين القضايا من خلال التسويات المنطقية Logical Constants ، وهذا ما اهتم به أصحاب المنطق الرياضي في مطلع هذا القرن ، خاصة المنطق الرياضي الإنجليزي برتراند رسل .

وإذا ما تفحصنا أفكار بول ، التي قدمها لنا ، لوجدنا أنه - تحت تأثير لوعته الرياضية - زودنا بثلاث أنواع من الرموز أو العلاقات (٢) هي :

النوع الأول : - ويشتمل في الرموز الحرفية مثل X, Y, Z وهذه الرموز تمثل الموضوعات Objects التي تنصب عليها تصوراتنا ، أو بمعنى أدق ووفق تعبير ليل (٣) Kneal ، لتمثل الفصول Classes .

النوع الثاني : - يشتمل في تلك الرموز التي وضعها للعمليات الفكرية مثل $+$ ، $-$ ، \times ، ... والتي يتم عن طريقها اتحاد الأول في جمل ذات معنى .

النوع الثالث : - ويشتمل في رموزه لعلاقة الذاتية Identity ، $=$ ، من حيث أنها علاقة أساسية ويستخدمها بين رموز فصلين لكي يدل على أن فصلين لهما نفس الأعماء (٤) وهذا ما يجعله يميز بين الفصل (٥) واحتسواء

(١) المرجع السابق ، ص ٢٠٦ .

(٢) استينج ، المرجع السابق ، ص ٤٨٥ .

(3) Kneal, W.; Poole and the Revival of logic, Mind, Vol. Lxvii, No. 286, April 1948, p. 161

(٤) المرجع السابق ، ص ١٦٦ .

(٥) ليعودنا توجده كلمة Class باللغة العربية فصل ، لأنها أو تسمى اتصالاً بالمفهوم الرياضي $=$

الفصل Class inclusion ، وبما هذا الأساس وقد تم صياغة حساب أوجير الفصول لأول مرة بواسطة بول في جبر المنطق (١) ، وهذا ما جمعه يمالج مسألة المنطق في القضية من خلال فكرة الفصل .

وقبل أن نتناول نظرية حساب الفصول لدى بول ، يهمننا أن نسجل له موقفا في غاية الأهمية .

لقد أدرك بول أهمية المنطق الرواقى من وجهة نظر المنطق الرياضى وهذه النقطة لم يتناولها أحد من الذين كتبوا عن منطقته ، ذلك أنه يذهب في الحساب المنطقى إلى القول بأنه « إذا حدث للشمس كسوف كلى ، فسترى الكواكب » . هذا النوع من القضايا في رأى بول ، يعبر عن علاقة بين قضايا أولية - ونحن نعلم أن المناطق لم يتناولوا المنطق الرواقى بالبحث إلا في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين . إلا أن بول لم يعضى في تحليلاته لمثل هذا النوع من القضايا إلى نهايتها ، وربما جاز لنا أن نقول أنه لو ألقى بول مزيدا من الضوء على المنطق الرواقى ، لتوصل إلى نظرية حساب القضايا فى صورتها النهائية قبل أن تعرف كنظرية بنفسيين عاما على الأقل ، لكنه اعتقادا منه فى اكتتال فكر

= للمصطلح ، وفى هذا فانتنا قد انتهجنا نهج الاستاذ يوسف كرم فى تعريفه للمصطلح بقوله « فى منطق جلة الموضوعات التى تربط بينها صفات مشتركة ، ويقال على النوع والجنس على حد السواء . ويرف الفصل إما بالمصدق أو المفهوم ، أى أننا قد نعرف نوع الفى الذى هو الفصل أو نوع التصور الذى يدل على الفصل .. فى المنطق البرهوى يكتب هذا الاصطلاح هكذا « Cl » .

راجع : المعجم الفلسفى : يوسف كرم وآخرون : القاهرة ١٩٦٦ . ص ١٢٢

1, AMBRoss Leaserowitz, Fundamentals of Symbolic Logic;
pp. 308-301

أرسطو ، ذهب إلى أن « مقدمات أى حكم منطقي تعبر عن علاقة مطلقة بين عناصر معينة ، وأن النتيجة يجب أن تعبر عن علاقة متضمنة بين هذه العناصر أو بين جزء منها » (١) ، وهذا ما جعل رسل (٢) يرى في منطق الرياضيات تطورا للقياس الأرسطي .

ويمكن لنا أن نقف على بعض نظريات « بول » الهامة في المنطق الرياضي ، إذا ما حاولنا الربط بين كل من آرائه المعروضة في أول كتاباته « التحليل الرياضي للنطق » ، *Mathematical Analysis of logic* الذي ظهر في عام (١٨٤٧) وأعيد طبعه عام (١٩٤٨) ، والآراء التي طرحها في « قوانين الفكر » ، فكلاهما يكمل الآخر .

يتميز « بول » بين فكرة الفصل ، واحتواء الفصل ، كما يعرف لنا الفصل الكلي *Universal Class* بأنه « فصل كل الأشياء » ، والفصل الصفري *Null class* بأنه « الفصل الذي عضوه لا شيء » . وقد أشار بول إلى الفصل الكلي بالرمز (I) ، ورمز إلى الفصل الصفري بالرمز (O) .

وعلى هذا النحو فإنه يمكننا أن تقدم بعض المفاهيم والأفكار الأساسية التي زودنا بها « بول » في مجال نظرية حساب الفصول على النحو التالي :

(١) إذا كان B, A أى فصلان فإنه إذا قلنا $A = B$ فإن هذا يعني أن أعضاء الفصل A متطابقة مع أعضاء الفصل B .

(٢) إذا قلنا أن $A \supseteq B$ فإن معنى هذا أن الفصل A يحتوي في الفصل

(١) المرجع السابق . ص ٢٠١

(2) Russell, B: My philosophical Development, p, 87

B ، أى أن أعضاء الفصل A من أعضاء الفصل B . فإذا لم يكن أحد أعضاء الفصل A عضواً في الفصل B فإنه لن يكون من الصادق أن الفصل A محتوى في الفصل B .

(٢) إذا كان b فرد Individual ، A فصل ، فإن قولنا $b \in A$ ، b معنى أن b عضو في A .

(٣) إنه في حالة إحتواء الفصل ، فلا بد من التمييز بين الإحتواء inclusion والإحتواء التام Proper inclusion ويرمز للإحتواء بالعلامة \subset . وهناك مجموعة من المفاهيم الأساسية مثل ذاتية الفصل Class Identity وإحتواء الفصل . وهذه المفاهيم يمكن وضعها في حدود عضوية الفصل Class membership . وسنعرض الآن لقانونى تبادل الحدود وتوزيعها :

أولاً : قانون تبادل الحدود The Commutative Law

إذا كان لدينا مجموعتان فرعتان subsets مثل X , Y لمجموعة كلية (I) Universal set فإنه يمكن لنا أن نقول :

$$X \cup Y = Y \cup X$$

$$X \cap Y = Y \cap X$$

ثانياً : قانون توزيع الحدود The distributive Law

إذا كانت لدينا مجموعتان فرعتان X , Y لمجموعة كلية (I) :

فإن

$$X \cap (Y \cup Z) = (X \cap Y) \cup (X \cap Z)$$

وكذلك فإن

$$X \cup (Y \cap Z) = (X \cup Y) \cap (X \cup Z)$$

وبالنسبة للمجموعة الصغرية $un\pi$ فإن

$$X \cup 0 = X$$

أما المجموعة الكلية Universal Set فإن

$$X \cup 1 = X$$

وما يمكن أن نلاحظه يشتمل في أن أفكار جورج بول، تجد تطبيقا واسعا في مجال الجبر algebra . وقد حاول بول في هذا الصدد أن يربط ما أسماه جبر المنطق algebra of logic بالإستناد إلى مجموعة العلاقات الرياضية والتي وضعها في صدر مجموعة الأفكار الرياضية الأساسية في مجال المنطق مثل (+) ، (.) ...
والقوانين السابقة يمكن البرهنة عليها من وجهة نظر جبر المنطق لبول ومن ثم فإننا سنكتفى بإحدى هذه الصور وهي صورتى قانون التوزيع وقانون التبادل لتقف على كيفية معالجة بول لجبر المنطق .

قانون التوزيع :

ياخذ قانون توزيع الحدود الصورة الآتية وفقا لنظرية جبر المنطق

$$X.(Y + Z) = X.Y + X.Z$$

$$1 - X.(Y + X) = X.Y + X.X$$

$$2 - X.(Y + Y) = X.Y + X.Y$$

$$3 - Y.(Y + X) = Y.Y + X.X$$

$$4 - Y.(Y + Y) = Y.Y + Y.Y$$

$$5 - X.(X + X) = X.X + X.X$$

$$6 - Y.(X + X) = Y.X + Y.X$$

$$7 - X.(X + Y) = X.X + X.Y$$

$$8 - Y.(X + Y) = X.X + Y.Y$$

فلاحظ على هذه المجموعة من الاحتمالات ما يلي :

أولاً : — إن كلا من الاحتمالين (١) ، (٧) متماثلين من ناحية الصورة

ثانياً : — إن الاحتمالين (٢) ، (٨) متماثلين أيضا

قانون التبادل

وصورة هذا القانون هي

$$X + Y \cdot Z = X \cdot Y + X \cdot Z$$

من هذه الصورة يمكن أن نستنتج الاحتمالات الآتية

$$1 - X + Y \cdot X = (X + Y) \cdot (X + X)$$

$$2 - X + Y \cdot Y = (X + Y) \cdot (X + Y)$$

$$3 - Y + Y \cdot X = (Y + Y) \cdot (Y + X)$$

$$4 - Y + Y \cdot Y = (Y + Y) \cdot (Y + Y)$$

$$5 - X + X \cdot X = (X + X) \cdot (X + X)$$

$$6 - Y + X \cdot X = (Y + Y) \cdot (Y + X)$$

$$7 - X + X \cdot Y = (X + X) \cdot (X + Y)$$

$$8 - Y + X \cdot Y = (Y + X) \cdot (Y + Y)$$

نلاحظ أيضا على هذه الاحتمالات الثمانية أن كلا من الحالتين (١) ، (٧)

متماثلتين ، كما أن الحالتين (٢) ، (٨) متماثلتين أيضا .

فلك من بعض الأفكار الأساسية التي تضمنتها آراء بول في المنطق الرياضي خاصة جبر المنطق ، والتي تابع تطويرها الرياضي الألماني شروينغر متابعا بول في نزعة الجبرية في المنطق .

وما لاشك فيه أن آراء بول كانت بمثابة حلقة هامة من حلقات تطور الفكر المنطقي في جانب الرياضيات كما سبق أن ذكرنا ، أتاحت للناطق المعاصرين إمكانية معالجة وتطوير أبحاث المنطق بما وضعه ... في أحدث صسورة ... من تطوير جبري ورمزي لمسائل المنطق .

٨ - بيانو

أما بيانو (١) Peano فيكشف لنا فكره عن عبقرية أصيلة ، لما إمتازت به تحليلاته الرياضية والمنطقية من عمق . وقد أتى بيانو إلى دراسة المنطق عن

(١) هو جيوسيب بيانو Giuseppe peano العالم الرياضي والمنطق الإيطالي ولد في ٢٧ أغسطس ١٨٥٨ واهتم بممارسة أسس الرياضيات وأسولها . وعمل على تطوير لغة المنطق العنصري وأبحاثه المختلفة وقد شغل كرسي الاستاذية في حساب اللامتناهي (infinitesimal Calculus بجامعة تورين في عام ١٨٩٠ وقام بتقويته في الأكاديمية العسكرية فيما بين الأعوام (١٨٧٧ - ١٩٠١) . ومن أم كتاباته «الصيد الرياضي» Formulario mathématique الذي اشترك في إصداره مع مجموعة من تلامذته فيما بين الأعوام (١٨٩٤ - ١٩٠٨) والذي يعرض فيه المفاهيم والمسلمات الأساسية في أسول الرياضيات والتي أصبح السند الأساسي لرسائل فيما بعد حين قام بتقوين أسول الرياضيات (١٩٠٣) ثم «مبادئ الرياضيات» بالاشتراك مع هوانتم (١٩١٠ - ١٩١٣) وقد تولى بيانو في ٢٠ أبريل ١٩٣٢ .

الرياضيات التي أهتم ببعض أسسها ومبادئها محاولا صياغتها صياغة جديدة تلائم التطورات العلمية والكشوف الرياضية الحديثة .

والباحثون في مجال المنطق الرياضي ، لم يقينوا أهمية بيانو وعظمة فكره ، إلا بعد أن كشف رسل التقاب عن أعماله الهامة في مجال المنطق البحت والمنطق الرياضي وفلسفة الرياضيات ، وذلك بعد أن التقى به في مؤتمر باريس الرياضي الذي عقد في عام (١٩٠٠) وحضره رسل مع أستاذه وزميله هوايتهد Whitehead .

أراد بيانو - تحت تأثير الرياضيات - أن يضع نظاما دقيقا ومحكما للمنطق من خلال مصطلحاته الرمزية ، فضلا عن محاولته التي قام بها لرد الرياضيات إلى أصول منطقية بحتة *Pure logical axioms* ، تلك المحاولة التي اعتبرت بمثابة التكاأة التي إنطلق منها « أصول الرياضيات » (١٩٠٣) لرسل ، ثم « مبادئ الرياضيات » *principia Mathematica* لرسل هوايتهد .

والحقيقة أن أصالة بيانو المنطقية ، أتاحت له أن يتطرق في حركته المنطقية إلى أبعاد التجديد المنطقي الشامل ، فنهدهم يناول الكثير من أفكار ومبادئ المنطق التقليدي بالبحث والتحريض ، من ناحية ، فضلا عن أنه دفع إلى التصور المنطقي لبعض المفاهيم الرياضية والمنطقية الحديثة مما أدى إلى تدعيم الاتجاه اللوجستي المعاصر .

ومن ثم فإنه يمكننا أن نعالج فكر بيانو من زوايا ثلاث مختلفة ، الرواية الأولى وتمثل في موقفه من المنطق الصوري بمعناه التقليدي ومعالجته لنسق القضايا الأساسية في المنطق . أما الثانية فتصب على موقفه العمسام من المنطق الرياضي وأهمية هذا الموقف بالنسبة للعاصرين . والموقف الثالث يتضمن

عزنا لموقف يياتو من أصول الرياضيات وبجوداته في هذا الصدد .

أولاً : موقف يياتو من المنطق الصوري التقليدي

نحن نعلم أن المنطق الصوري الأرسطي ، ظل الشكل الرسمي للفكر المنطقي منذ أرسطو وحتى أواخر القرن التاسع عشر ، ولم تكفب لمحاولات الخروج على المنطق الأرسطي ، النجاح إلا في عصرى يياتو وفريجه . فلم تكن الاحتمالات التي قادت ليبنتز وجورج بول إلى حركة التجديد المنطقي وإدخال نطق من أنماط الفكر الرياضى إلى ميدان المنطق دون محاولة الذهاب إلى ما وراء النطق المنطقي التقليدى .

لكنه يمكننا أن نسجل ليياتو أول موقف منطقي جساد من المنطق الصوري الأرسطي ، ذلك أن موقفه العام من معالجة الأسس المنطقية التي يستند إليها التصور التقليدى قد أتاح له الفرصة لتجاوز المنطق الصوري الحديث أو ما يسمى بالمنطق الرياضى .

ومع هذا فلم ينتبه الباحثون في ميدان المنطق إلى أهمية موقف يياتو من المنطق إلا بعد أن ألقى رسل ضوءاً على مجهودات يياتو في هذا المضمار ، في مؤلفه الذى أصدره في عام (١٩٠٣) بعد مؤتمر باريس الرياضى ، الذى يحمل عنوان « أصول الرياضيات » ، *principles of Mathematics* . أفرد رسل جزءاً كبيراً في هذا المؤلف لمعالجة موقف يياتو المنطقي ، والحقيقة أن يياتو ، كما يذهب إلى ذلك رسل ، يميز تمييزاً حاسماً بين القضية الخلية والتي صورتها «سقراط فان» ، والقضية العامة ذات الصورة « كل الإغريق فانون » .

لكن دقة بياض المنطقية ومهاوتة الرياضية ، تمثلت في التمييز الحاسم والدقيق بين كل من هاتين الصورتين فبينما أقرض المنطق التقليدي أن القضية الجزئية والقضية الكلية تنطويان على تفرير وجودي لأفراد الموضوع^(١) ، ذهب بيانو ، إل أن الصورتين متمايزتين ، وقد أغفل المنطق التقليدي التمييز بينهما .

فالقضية التي تقرر فيها أن «سقراط فان» ، إنما هي في واقع الأمر تنسب محمولا لموضوع مسمى^(٢) وهي ما يمكن أن نسميه بالقضية الجزئية *Categorical Proposition* أو القضية ذات صورة الموضوع والمحمول ، *Subject-predicate* ، على حين أن القضية التي تقول فيها أن «كل الإغريق فانون» إنما هي في حد ذاتها قضية تعبر عن علاقة بين محمولين «إغريق» و «فانون» ، أو هي تلك التي تعبر عن علاقة بين قضيتين . فكلمة «إغريق» في هذه القضية هي محمول أيضا ، شأنها في ذلك شأن كلمة «فانون» تماما . وهذه القضية يمكن لنا تفسيرها على النحو التالي .

«إذا كان س إغريق ، فإن س فانون»

أي أنه إذا ما حملنا الإغريق على س فإنه لا بد لنا وأن نحمل عليه أيضا صفة كونه فان .

وحل هذا الأساس فإن القضية العامة أو القضية التي نلظر إليها أصحاب المنطق التقليدي على أنها قضية جزئية ، إنما هي في حقيقتها تعبر عن علاقة بين دالتين قضيتين ، أو بتعبير أدق هي قضية شرطية متصلة *Hypothetical Conjunction* في صورة *Implication* .

(1) Moutant, L. , Formal logic , p. 212

(2) Russell, My Philosophical development, p. 66

(١) مبدأ التبسيط

وفيه يقرر أن الحكم الاتقراى القضيين يتضمن الحكم بأول القضيتين . أى أنه إذا كان لدينا قضيتين ل ، م ، فإنه إذا كانت ل تتضمن ل ، وكانت م تتضمن م فإن ل م تتضمن ل .

(٢) مبدأ القياس

إذا كان ل تتضمن م ، م تتضمن ن ، فإن ل تتضمن ن .

(٣) قاعدة الاستيراد

إذا كانت م تتضمن م ، ن تتضمن ن ، وكانت ل تتضمن أن م تتضمن ن ، فإن ل م تتضمن ن .

(٤) قاعدة التصدير

إذا كانت ل تتضمن ل ، وكانت م تتضمن م ، ومن ثم فإنه إذا كانت ل م تتضمن ن ، فإن ل تتضمن أن م تتضمن ن .

(٥) قاعدة التركيب

وتقرر هذه القاعدة إنه إذا كانت كل قضية تتضمن قضيتين ، فإن القضيتين معا يتجانان عن القضية الأصلية . فإذا كانت ل تتضمن م ، وكانت ل تتضمن ن ، فإن ل تتضمن م ن .

لكن يبانو لم يقف عند وضع هذه المبادئ أو القواعد الاستنباطية للاستنباط بل تعدى هذه الخطوات إلى تناول نظرية الفصول بالبحث فكان أول من دمر إلى

الفرد والفصل الذي ينتمى إليه بالرمز ، وقد كان تمييزه هذا بمثابة خطوة جادة نحو التمييز بين علاقة الفرد بالفصل وعلاقة الكل بالجزء بين الفصول ، وهذا ما جعل رسل (١) يهيد بتمييزه هذا الذي أزال ما أكتنف الخلط الذي أصاب المنطق التقليدي بين هذين النوعين من العلاقات ، فالفرق بينها أساسى تماما كالفرق بين علاقة الفرد بالنوع وعلاقة النوع بالجنس ، كما وقد أتاح له الفرصة بأن يؤكد لنا أن الفصل الذي يتكون من عضو واحد ليس متطابقا مع هذا العضو (٢) .

ويعتمد النسق الاستنباطى الذى قدمه لنا ييانو على مجموعة أساسية من اللامعرفات والتي تدخل ضمن الجهاز الأساسى للنسق الاستنباطى وهى :

١ — الفصل .

٢ — علاقة الفرد بالفصل الذى هو عضو فيه .

٣ — فكرة الحد .

٤ — التضمن الصورى .

٥ — إثبات قضيتين معا .

٦ — فكرة التعريف .

٧ — بلب القضية .

وإلى جانب هذه المجموعة من اللامعرفات وضع لنا مجموعة من القضايا

الاصلية (٣) التي اعتبرها كبداهيات وهى : —

(١) برزاندوسل : أصول الرياضيات ، بند ٢١

(2) Russell, B., My Philosophical Development, p. 67

(٣) برزاندوسل : أصول الرياضيات ، بند ٢٣

١ - إذا كانت S ترمز إلى الفصل ، Q ، R ترمزان لمضويتهما في الفصل فإن Q هي S ، R هي S ، أي أن كلا من Q ، R ينتميان إلى الفصل S .

٢ - إذا كان S ، V فصلان ، فإنه إذا قلنا R كل S هي V ، يعني أن S هي Q تتضمن أن S هي R .

٣ - إذا كان S ، V ترمزان إلى فصول ، فإن حاصل الضرب المنطقي لهما يتكون من الأفراد التي هي أعضاء في الفصلين S ، V ، الفصل S هي V .

٤ - إن الفصل الصفري هو حاصل ضرب أي فصل في سلبه ، (١) أو هو فصل الحدود التي تدخل في كل فصل ، فالفصل الصفري إذن هو فصل الحدود التي تدخل في كل فصل ، ورغم أن بياننا قد ميز لنا بوضوح فكرة الفصل الصفري إلا أن موقفه يستتفه بعض القموض لأنه على حد قولنا (٢) يوجد بين الفصل و الفصل التصور ، وهذا ما أفضى إلى توحيد بين تساوي الفصول المشتملة على نفس الحدود ، وبين تطابقها ، وهذا أمر غير مشروع إذا ما اعتبرنا الفصل ، فصل تصور .

وربما كان أهم نقد وجهه رسل (٣) إلى الجهاز الاستنباطي المنطقي لبياننا يتمثل في توحيد بياننا بين كل من التضمن الصوري والتضمن المادي ، بينما وجد رسل أنه من الضروري التمييز بينهما تماما ، وقد كاتبت تلك هي مهملة رسل الأساسية في جهاز الاستنباط الاسامي لمبادئ الرياضيات .

(١) المرجع السابق ، بند ٣٦

(٢) المرجع السابق ، بند ٦٩

(٣) المرجع السابق ، بند ٣٢ ، راجع أيضا نظرية حساب المساهمات لهذا المؤلف

١٩١٩ : موقف بيانو من فلسفة الرياضيات

لاشك أن بيانو إهتم بصفة خاصة بأصول الرياضيات التي شغل بتأسيسها فترة طويلة ، وهذا ما جعله يحتل كرسى الأستاذية في حساب اللامتناهي ، جامعة تورين . وقد أشاد رسل بموقفه في مقدمة لفلسفة الرياضة ، (١٩١٩) .

ومن ثم فإننا سنحاول ونحن بصدد عرض موقف بيانو ، أن نقدم بعضاً من الأفكار الأساسية التي تعد نقطة بداية في أصول الرياضيات ، من خلال ما كتبه رسل عنه (١) .

النقطة الأساسية التي يبدأ بها البحث في فلسفة الرياضيات وأصولها تتمثل في محاولة الوصول إلى أقل عدد ممكن من الأفكار والتعاريف الأساسية التي تعتبر بمثابة أصول الاشتقاق ، وبموجبها تسمح لنا باشتقاق أو استنباط *deduce* الرياضيات بأسرها منها ، وبمعنى آخر يدور البحث حول الأسس المنطقية *Logical basis* للرياضيات . وقد اضطلع بيانو بهذه المهمة في مبدأ الأمر ، ثم أمكن رد الرياضيات بأسرها إلى المنطق في مبادئ الرياضيات ، لرسل وهو يتهد .

وضع بيانو مجموعتين من أصول الاشتقاق ؛ تتضمن المجموعة الأولى منها ثلاثة أفكار ابتدائية *Primitive Ideas* هما :

١ — الصفر « 0 »

٢ — العدد *Number*

٣ — التالي *Successor*

(1) Russell, B., Introduction to Mathematical philosophy, ch.

أما المجموعة الثانية فتشتمل على خمس قضايا ابتدائية Primitive Propositions
هما :

- ١ - أن الصفر عدد .
- ٢ - أن تالي أى عدد هو عدد .
- ٣ - ليس لعددین نفس التالى .
- ٤ - أن الصفر ليس تالى لأى عدد .
- ٥ - أن أى خاصية property من خواص الصفر هى بالضرورة خاصة
بجميع الأعداد .

أقرا إذا ما نظرنا فى مجموعتى أصول الاشتقاق التى وضعها بيانو؛ لوجدنا أنه يمكن
تمييزا واضحا بين كل من متسلسلة الأعداد الصحيحة ومتسلسلة الأعداد الطبيعية (١).
لكن كيف يمكن اشتقاق نظرية الأعداد الطبيعية من الأصول التى وضعها
بيانو واعتبرها بمثابة أصول الاشتقاق ؟
البرهان على هذا يسير وفق الخطوات التالية (١)

بواسطة القضية الإبتدائية رقم (٢) والتى تنص على أن « تالى أى عدد هو
عدد فإن العدد (١) هو تالى الصفر ، العدد (٢) هو تالى الواحد ، والعدد ٣ هو

(١) تبدأ متسلسلة الأعداد الصحيحة بالأعداد ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، الخ ، أما
متسلسلة الأعداد الطبيعية ، وهى ما يبدأ به الرياضى فهو ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، الخ .
ويؤكده رسل أن إضافة الصفر ، إنما هى إضافة
جديدة ، لأن لو تسنى للتقدماء معرفة أن الصفر عدد لا يمكن تطوير الرياضيات إلى أبعد مما
هى عليه الآن .

راجع : رسل « مقدمة لفلسفة الرياضة » ص ٢

تالي العدد ٧، والعدد (ن + ١) هو تالي العدد ن... الخ (١)

، بواسطة القضية رقم (٣) والتي تنص على أنه ليس لعددین نفس التالي، فإنه من الواضح أننا لم نصل في خطواتنا السابقة إلى تالي واحد لعددین... (٢)

وبواسطة القضية رقم (٤) والتي تنص على أن الصفر ليس تالي أي عدد، يتضح لنا أننا في طريقة البرهان رقم (١) لم نصل إلى الصفر كتالي لأي عدد... (٣)

.. من (١)، (٢)، (٣) يمكن أن نصل في البرهان إلى ما لانهاية وتصبح المتسلسلة على النحو التالي :

$$1, 2, 3, \dots, n, n+1, n+2, \dots, \infty \quad (١)$$

إلا أن برهان بيانو، على هذا النحو، لقي كثيراً من النقد على يدي رسل الذي يعتبره موقفاً أولياً في الإشتقاق وليس نهائياً في الرد، لأن الصفر، العدد، والتالي، تقبل عدداً لانهاية من التفسيرات المختلفة.

ورغم أن بيانو قد وضع لنا الأفكار والقضايا الابتدائية التي تساعدنا على إشتقاق الرياضيات بأسرها من المنطق، إلا أنه لم يتمكن من رد الرياضيات إلى المنطق بصفة نهائية، وقد كانت تلك مهمة رسل وهو يتهد في مبادئ الرياضيات، بحيث أضحت الرياضيات بأسرها منطق، وهات من المتعذر على الذهن التحليل أن يتبين أين ينتهي المنطق وأين تبدأ الرياضيات.

(١) العلامة «∞» ترمز إلى اللانهاية، أي أننا نسير في متسلسلتنا إلى ما لا نهاية له من الأعداد.

٩ - فريجة والإيجاه اللوجستيقي

أما إذا إنتقلنا إلى فريجة (١) وبخشنا موقفه من المنطق بصفة عامة، والمنطق الرياضي بوجه خاص، لوجدنا أنفسنا أمام عقلية ضخمة تعبر بحق عن أصالة الروح الجرمانية منهجا وموضوعا، فهو سليل ليلنيز وكانط وهيجل في الدقة وعظمة البناء. وقف على أعمال السابقين عليه واستوعب نظرياتهم وآراءهم، ففقد بعضها وأضاف إلى البعض الآخر إضافات جديدة، وهذا ما حدا بالباحثين على اختلاف إيجاهاتهم أن يعتبروه بحق مؤسس المنطق الحديث (٢)، بل إننا نجد كريستيان ثيل Christian Thiel وهو من أئمة الباحثين في فكر فريجة، يذهب إلى أن فريجة لم يترك في مجال المنطق الرياضي شيئا ليقوله أحد من بعده.

(١) جوتلوب فريجه Gottlob Frege (١٨٤٨ - ١٩٧٥) من أكر الرياضيين الألمان في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. إمتاز بعقلية رياضية منعدنية، واشتغل بتطوير جزء كبير من أبحاث المنطق الرياضي، خاصة فيما عرف بالذهب للوجستيقي الذي تبلور في صورته النهائية في «مبادئ الرياضيات» Principia Mathematica (١٩١٠ - ١٩١٣) الذي اشترك فيه رسل وهو أجهده. ومن أم أبحاث فريجه «أسس الحساب» Die Grundlagen der Arithmetik (١٨٤٨)، «العلاقة والتصور» Function und Begriff (١٨٩١)، و«التواتين الأساسية لعلم الحساب» (١٨٩٣) Grundgesetze der Arithmetik، و«الفكر: بحث منطقي» (١٩١٨ - ١٩١٩) Der Gedanke: Eine Logische untersuchung. هذا إلى جانب العديد من المؤلفات الأخرى والتي يترجمها جميعا كتابه الأشهب في «التصورات» (١٨٧٩) Begriffsschrift.

(٢) Thiel, Christian, Sense and Reference in Frege's Logic, P. 8
ومن نعتير مؤلف «ثيل» هذا إلى جانب ما كتبه رسل في اللغز الخامس، أصول الرياضيات من فريجه، من المراجع الأساسية لتوقوف على موقف فريجة من أبحاث المنطق والرياضيات.

والحقيقة أن فريجة يعتبر حلقة هامة مسن حلقات التطور في تاريخ المنطق والرياضيات على حد سواء، رغم أن الباحثين من المناطق والرياضيين لم يتنبهوا إلى عبقرية وأصالة إلا بعد أن كشف رسل القلب عن جوانب فكره في ١١ من الخاص الذي ذيل به كتابه الأشم « أصول الرياضيات » (١٩٠٣) حيث تناول فكر فريجة من حيث المنهج وللوضوع وتقاطا الأصالة والنسق الاستنباطي، ومصحيحة لبعض المواضع في المنطق الصوري الأرسطي .

ويبقى أن نشير إلى أن معظم الباحثين ، وهم بصدد حركة التأسيس للمنطق الحديث لم يعنوا بفريجة وأبحاثه ، الأمر الذي أفضى بالرياضيين إلى إهماله . لكن بعد أن قدمه رسل للفكرين ، وبعد أن نقل « ماكس بلاك » Max Black أكثر أعماله من الألمانية إلى الإنجليزية ، أضحت أعمال فريجة سهلة ويسيرة إلى حد كبير . ومع هذا فقد تطلب عرض منهج فريجة ودراساته ، تحليلا وتركيبا ومقارنة ، سنوات طويلة كان جصيلتها بحث أهيل للمنطق الرياضي « كورستيان ثيل » .

وتقد بلغت أبحاث فريجة المنطقية أوجها في وقت وقف فيه المناطقة في مفترق الطرق بين التقليدية والعلمية ، فلا الرياضيون قادرين على تحطى النسق المنطقي التقليدي ، ولا التقليديون قادرين على تجاوز الأصل الأرسطي إلى ما هو جديد ، اللهم إلا فهم اطلع طفيفه . وما يؤكد هذا أولدولة ، أنه قبل الإتحاديين سعا في تحطى المنسقى المخرج إلى انقلاب *Zero point* في المنطق ، إنما يرجع أساساً إلى سيطرة المنطق المثالي ، بزعامة برادلي ، لذلك على دوائر الفكر المنطقي .

حمل فريجة الدعوة إلى الإنهاء الوجودي بكل وضوح في كتابه « التصورات » (١٨٧٩) حيث تمكن من خلال اتجاهه الجديد في المنطق

والرياضيات معا ، مسن أن يروا جبال المناطق الرياضيين بأربعة تصورات
أساسية :

١ — تصوره لإطار نظرية حساب القضايا .

٢ — تصوره لفكرة دالة القضية .

٣ — تصوره لفكرة السور quantifier واستخدامها استخداما جديدا
بحيث أصبحت بالاضافة إلى فكرة دالة القضية تكون التصور الاساسى لنظرية
حساب المحمول .

٤ — التحليل المنطقى للبرهان عن طريق الإستقراء الرياضى باستخدام
فكرة الفصل Class .

ولكننا فى عرضتنا لموقف فريجة سنركز على موضوعين أساسيين : الأول ،
موقف فريجة من أسس المنطق الصورى وأبحاثه ، الثانى ، موقفه من أسس المنطق
الاستنباطى ونظرية حساب القضايا .

أولا : موقف فريجة من أسس المنطق الصورى وأبحاثه

نعلم من دراستنا لتاريخ المنطق أن أصحاب المنطق التقليدى والمنطقيين للزعة
الأرسطية ، حصروا متن أبحاثهم فى المنطق فى القضية ذات صورة الموضوع
المحمول ، ومسن ثم فقد رأوا أن كل قضية تشتمل بالضرورة على حدين
مرتبطين بفعل الـ *الـ* (To Be) . فصورة القضية ، سقراط إنسان ،
تدخل بالضرورة الى ثلاثة مكونات :

١ — الموضوع ، سقراط .

٢ — المحمول ، إنسان .

٣ — الرابطة (1) Capula ، بين الموضوع والمحمول ، و يكون ، .

وقد حاول التقليديون رد الصور الأخرى للقضايا إلى صورة القضية الخلية، ولم يقينوا أن هناك ثمة فروق جوهرية بين كل من القضية الخلية والقضية العامة مثلا. ولكن فريجة استطاع بدقة تحليلاته المنطقية أن يكشف لأول مرة في تاريخ المنطق اختلاف صورة القضية الخلية عن القضية العامة (2). ذلك لأننا في القضية الخلية نقرر assert ، أما في القضية العامة مثل قولنا ، كل إنسان فان ، فإننا لا نقرر الوجود لأفراد الموضوع ، بل نكون بصدد الحكم judgement على كل أفراد الموضوع بالفتاء ، ومن ثم فإن القضية (كل إنسان فان) تفسر على النحو التالي (إذا كان س إنسان فإن هذا يتضمن بالضرورة أن س فان) . من هنا توصل فريجة إلى تقطين في غاية الأهمية بالنسبة لأبحاث المنطق ، الأولى ، أن صورة القضية العامة في جوهرها إنما هي شرطية متصلة ، والثانية ، أن هناك تمييزا حاسما بين التقرير assertion والحكم . وهذا ما جعله يميز بين محتوى content الحكم وتقريره . ولذا وجدقا رسل يؤكد لنا أن فريجة يميز بين ثلاثة عناصر

(1) Stebbing, S., A Modern Introduction to logic, p. 34.

(٧) صورة هذه القضية في اللغة الإنجليزية « Socrates is a man ». الرابطة بين الموضوع والمحمول هنا يبرهنها بفعل الكينونة « هو » ، وهي لا تظهر في الله العربية إلا بصورة شبيهة . تزيد من التفصيل في سرقة المعنى الذي تستخدم فيه الرابطة يرجع إلى كتاب « الفلسفة ومباحثها » للدكتور محمد علي أبو رياح ، « وأصول الرياضيات » لبرتراند رسل . الجزء الأول والسابع .

(3) Stebbing, op. cit. 40

وتزيد « استينج » رأى « رسل » بأن فريجة أدرك هذا التمييز مستقلا عن بيانو ولي نفس الوقت الذي عرف فيه بيانو الاختلاف بين الصورتين .

أساسية في إطار نظرية الحكم هي (١) :

١ - معرفة الصدق Truth

٢ - الفكر Thought (Gedanke)

٣ - قيمة الصدق (٢) Truth - value

والحقيقة أن تمييز فريجة الحاسم بين مسأله التقرير والحكم يفضى بنا إلى بحث موقفه العام من بعض المواضيع في المنطق بصفة عامة ، وقد إهتم فريجة بهذه المسأله في المقالة التي كتبها بعنوان (الفكر : بحث منطقي) حيث أكد لنا ما سبق أن أورده من أفكار في كتاب (التصورات) الذي تبنى فيه الدعوة لرفض كل اتجاه سيكولوجي في المنطق أو علم الحساب .

يرى فريجة أنه إذا ما نظرنا للمنطق وقوانينه بالمنظور التقليدي ، فإن هذا سيفضى إلى خطورة شديدة وصعوبات عديدة تكتنف كل أبحاثه ، لأن هذا سينتج بالضرورة أن يكون المنطق فن التفكير الصحيح . وبالتالي تصبح القوانين المنطقية بمثابة المرشد للفكر في الحصول على الصدق (٢) . ومن ثم وجدنا فريجة يذهب إلى التمييز بين الموضوعات الخارجية والأشياء objects والتصورات Concepts

(1) Russell. B , The principles of Mathematics; Appendix Ap. 477

(2) Anscombe, G. 2., An Introduction to Wittgenstein's, Tractatus p 14 وتشرح «أنسكومب» إلى أن أجيال للناطقية حتى يومنا هذا يدعون بالفضل لفريجة أيضاً بتملق مفهومه عن (قيمة الصدق) ، وهي تتفق في هذا الرأي مع ماذهب إليه رسل في أكثر من موضع من كتاباته .

(3) Thiel, C., op. Cit, p. 22

فنحن نستطيع أن نتحدث عن الأشياء ونطلق عليها أسماء names ، أى نسميها. أما التصورات (١) فهي تتطلب موضوعا لتفكاه ، وبالتالي فإن التصورات أقل كالا من الأشياء والتصور هو ما يكون محمولا وفق مفهوم فريجه المنطوق لا أن يكون موضوعا . ومن المعروف أن موقف فريجه هذا قد أثر فيما بعد ، في أجيال المناطقة والفلاسفة على السواء خاصة رسل وفيتجنشتين وكارناب Carnap لكن كيف نميز الأفكار thoughts عن الأشياء الموجودة في العالم الخارجى في إطار مذهب فريجه المنطوق ؟

يقيم فريجه (٢) أربعة تميزات أساسية بين الأفكار والأشياء :

أولا : أنه لا يمكن لنا رؤية الأفكار أو لمسها أو تذوقها أو شمها ، على حين أن الأشياء تتمتع بهذه الخواص جميعا .

ثانيا : إن الفكرة التي لدى فرد ما تنتمى بالضرورة إلى محتوى الشعور الخاص بهذا الفرد وحده ولا يمكن أن تكون بنفس الدرجة لدى أى فرد آخر .

ثالثا : إن الأفكار Ideas تحتاج إلى حامل bearer ، أما الأشياء الموجودة في العالم الخارجى فهي مستقلة تمام الإستقلال عن هذا الحامل لأنها قائمة بذاتها ،

(٤) وفي كثير من المواضع يستخدم فريجه كلمة (الدالة) Function بدلا من الصور Concept .

(1) Frege, G; Thought : Alogical Inquiry. pp. 26-28, trans. by A. M. and Marcella Quinton, ed. in "philosophical Logic" by P.F. Strawson.

ومن ثم فإنه إذا ما كانت لدى فكرة ما عن شيء معين فإن هذه الفكرة في حد ذاتها تختلف عن فكرة أى شخص آخر عن نفس الشيء .

رأبما : إن كل فكرة من الأفكار لها حامل واحد فقط ، فليس لشخصين نفس الفكرة .

وقد استخدم فريجة فكرته الأساسية عن تمييز الأشياء من التصورات في نظرية المعنى والدلالة ، لكن رسل (١) ، وقد اهتم بعرض موقف فريجة في نظرية الدلالة ونقده ، أثار بعض الصعوبات الخاصة بموقف فريجة فيما يتعلق بنظرية العدد number وإقامة علم الحساب . ويمكن القول بأن ما وجهه إلى فريجة من نقد لرسل أو فتجنشتين أو غيرهم من المناطقة ينحصر في نقطتين :

النقطة الأولى : أن فريجة كان يتحدث عن التصورات ، ومن ثم فقد كان مضطراً لأن يفترض أن كل تصور له موضوع خاص به ومرتبطة به ويمكن اعتباره كوضوع فقط حين نتحدث عن التصور .

النقطة الثانية : إن تصور الموضوع الخارجى وفق مذهب فريجة لا يتفق تماماً مع نظرية التي أقامها في المعنى والاشارة Sense and Reference والتي تعد امتداداً لنظرية الموضوع - المحمول .

(1) Russell, B., On Denoting, P. 45 ff. ed. in "Logic and Knowledge" by R.C. Marsh.

وأيضاً :

Wittgenstein, L., Tractatus Logico-Philosophicus, 4-431, 5.02

إلا أن ، أوجه إلى فريجة من فقد لا يرقى إلى مستوى الحقيقة بالنسبة لجورجر
مذهب في المعنى والإشارة ، لأن تمييز فريجة قصد به أساساً أن يؤكد رأيه في
مسألة الذاتية Identity .

ثانياً : موقف فريجة من أسس النسق الاستنباطي ونظرية حساب القضايا
حينما فحص فريجة ، أسس وقوانين الحساب ، وجد أن الرياضيات بأسرها
تعمل وفق النسق الاستنباطي ، وأن الحساب إنما هو نسق متطور للمنطق لأن
كل قضية حسائية هي بالضرورة قانون منطقي . لهذا اتجه فريجة إلى محاولة إقامة
المنطق كنسق استنباطي في المحل الأول وفق أفكار ومفاهيم أساسية تجعل من
النسق المنطقي نسقا عكسياً يفي بأغراض البحث العلمي .

وقد أشرنا ونحن بمدد الحديث عن أرسطو ، أن كثيراً من الباحثين
والمؤرخين المعاصرين للمنطق الأرسطي ذهبوا إلى أن أرسطو كان مدركاً
تماماً لفكرة النسق الاستنباطي في المنطق . وقد ظلت فكرة إقامة المنطق كنسق
استنباطي تراود فكر المناطقة عبر عصور طويلة ابتداء من عصر لينتز وحتى
فريجة ، الذي استطاع بدقته المنطقية أن يتبين النقاط الجوهرية بالنسبة للنسق
الإستنباطي في المنطق .

عرض لنا فريجة أسس النسق الإستنباطي في المنطق بصورة شبه متكاملة
في ، التصورات ، (١) حيث نجد من ثانياً الأفكار التي قدمها لنا ، أسس كل
من نظرية حساب القضايا ونظرية حساب المحمول .

(١) محمود زيدان ، المنطق الرمزي : نشأته وتطوره ، ص ١٤٩ - ١٥٦ . والرموز
التي يستخدمها المناطقة هي رموز بيانو ، ذلك لأن رموز فريجة غاية في السهولة .

- (١) يرمز للقضايا بالرموز p, q, r
 - (٢) يرمز إلى تقرير القضية بالرمز \vdash
 - (٣) يرمز إلى المحمولات بالرموز F, G, H
 - (٤) يرمز إلى الموضوعات بالرموز X, Y, Z
 - (٥) وضع رمز للسور الكلي للقضية (X)
 - (٦) اهتم بدراسة القضية المركبة والثوابت المنطقية مثل ثوابت السلب والوصل والفصل والتضمن والمساواة، ورمز لكل من هذه الثوابت.
 - (٧) اهتم بالتمييز بين عضوية الفرد في فصل واحتواء فصل في آخر .
- وقد وجد فريجة أنه يمكن إقامة النسق الاستنباطي ككل عن طريق استخدام فكرتين أوليتين هما التضمن والسلب بالإضافة إلى ثلاثة تعريفات هي : الفصل والوصل والمساواة .

١٠ - رسل

تالت الخطوات السائرة نحو إقامة المنطق الرياضي الحديث ، وأسهم كل واحد من المناطق والرياضيين والفلاسفة بإسهام ما ، لكن هذه الإسهامات كلها تجمعت في عقل واحد من أئمة الفلاسفة والمناطق وهو برتراند رسل وساعده في ذلك « هرايتهد » إمام الرياضيين في القرن العشرين .

وحيثما جمعت هذه الإسهامات في يد تلك البقيرية الغدة ، كان عليه أن يستفيد منها من جهة ، وأن يطور بعضها من جهة ثانية ، وأن يصيغها في هيئة نسق متكامل من ناحية ثالثة .

لقد شهدت الدراسات المنطقية [ذن تطوراً هائلاً ابتداءً من أرسطو حتى

فريضة ، وكانت أكثر الفترات فضجا من تلك الممتدة من عصر لينتزر إلى عصر فريضة ، لكن هذا لم يكن يعني بطبيعة الحال أن النسق المنطقي إنما تطور تطوراً هاملاً خلال هذه الفترة فحسب ، وإنما وجدنا الكثير من المحدثين خاصة مدرسة المنطق البولندي المعاصرين لوكاشيتش ، يؤكد أهمية آراء أرسطو المتعلقة بالنسق المنطقي المعاصر ، ذلك لأن لوكاشيتش كشف لنا عن نقاط القسوة في المنطق الصوري الأرسطي فيما يتعلق بالمتغيرات والثوابت وسور التقنية ، فضلاً عن إدراكه التام لصورة التضمن في القياس رغم أن التضمن صرف بصورة أكثر وضوحاً في عصر متأخر عن العصر الأرسطي .

وهنا يمكن لنا أن نستنتج أن تطور المنطق الرياضي المعاصر إنما قد سار في ثلاثة اتجاهات متوازية إبان طور الشباب . الإتجاه الأول حاول التقيب عن الأصول التي انحدر منها ، وقد تمثل هذا الإتجاه في لوكاشيتش ومدرسته ، والاتجاه الثاني حاول أن يخضع تطور المنطق لأبحاث الرياضيات المعاصرة في آخر أشكالها ، وانتهى إلى اشتقاق الرياضة والمنطق معاً من مجموعة واحدة من الأصول المنطقية ، بحيث إستحال الفصل بين المنطق والرياضيات بصفة نهائية ، وهذا ما يفسح عنه كتاب « مبادئ الرياضيات » لوسل وهو يتهد . أما الإتجاه الثالث فبقدر ما أخذ عن اتجاه لوسل وهو يتهد ، يخضع المنطق للرياضيات ويرى فيه طوراً ابتدائياً من أطوار الرياضة ، وتصبح القضية الرياضية في متن مذهبه هي الأصل والأساس الأول ، وليس هناك ثمة منطلق ، بل الصدارة للرياضيات ، ويعبر عن هذا الإتجاه كل من « جودل ، ودكاسيرر » .

ونحن وإن كنا نقيم قضيتنا الأساسية في هذا البحث على كل من الإتجاه الأول والثاني معاً ، إلا أنه ينبغي أن نشير إلى أن الإتجاه الثالث قد أفضى إلى

فواحي تطبيقية هامة للمنطق الرياضي المعاصر في الفيزياء المعاصرة. وهذا ما ن
نقتضاه هنا ، بل سنجعله موطئاً على لدراسة مقبلة .

والسؤال الآن هو : هل تمكن الاتجاه المنطقي الرياضي المعاصر في بداية
القرن العشرين من صياغة أصول وقواعد حساب القضايا صياغة دقيقة من الناحية
المنطقية والرياضية معا ؟

الحقيقة أن حركة تطور المنطق الرياضي في بداية القرن العشرين كانت موضع
دراسة الفيلسوف المنطقي الرياضي المعاصر برتراند رسل ، ذلك أن رسل بهدأ أن
ساهم في مؤتمر باريس الرياضي عام ١٩٠٠ أتيحت له الفرصة ليقف على أعمال
جهايزة علماء المنطق والرياضة معا وفي مقدمتهم « جيوسيب بيانو » الإيطالي ،
فقد تمسك بيانو بالحجة والبرهان ودقة تحليلاته الرياضية والمنطقية مما أثار
فضول رسل الذي إنسكب على دراسة مؤلفاته ليقف على دقائق أعماله .
فأخرج لنا في عام (١٩٠٣) « أصول الرياضيات » وقد كان عملاً عبقرياً فذاً
وفريداً ، فتلذ عليه الرياضيين والمناطق لسنين طويلة . إلا أن هذا لم يكن لبعض
أن صياغة المنطق الرياضي قد تبلورت بصفة نهائية في أصول الرياضيات ، ذلك
أن رسل يؤكد لنا في فترة لاحقة على الأصول - أي فترة ما بعد كتاب المبادئ -
أن قيمة أصول الرياضيات إنما هي قيمة تاريخية فقط لأنه يهجر عن فترة معينة
في تطور المنطق الرياضي (١) .

تأسس الدعوى الأساسية إذن في كتاب الأصول على رد الرياضيات إلى

(1) Russell, The Principles of Mathematics, Introduction,
2 nd edition. 1937.

أصول منطقية ، وإمكانية الوقوف على تطابق المنطق والرياضيات معا . لكن بعد أن تأكد الرياضى هو ايتهد من أصالة تليدة رسل في مجال البحث الرياضى والمنطقى ، نهأت فكرة التعاون المشترك بينهما في مجال المنطق الرياضى ، فكان كتاب « مبادئ الرياضيات » ثمرة جهد وتعاون مشر لها معا .

والحقيقة التي لا تقوى دعوى الخصوم على دحضها أن كتاب البرنكييا ، Principia بعد بمثابة إنقلاب خطير في أبحاث المنطق والرياضيات على السواء . فقد لعب دوراً هاماً في تطور المنطق الرياضى (١) ، ومن ثم فإن إصدار هذا العمل لم يكن بمثابة أمر عرضى ، بل دفعت الضرورة والحاجة إليه لتدعيم المنطق على أساس تزويده بالأبعاد اللازمة للحركة في آفاق جديدة ، فضلاً عن كونه قد نطع على الرياضيات ثوباً جديداً في شتى أبحاثها .

إنهى رسل وهو ايتهد في « المبادئ » ، إلى اشتقاق الرياضيات بأسرها من مجموعة بسيطة من القضايا الإبتدائية Primitive Propositions تعتبر بمثابة أصول الاشتقاق بالنسبة للرياضيات ، وبالتالي فقد أنجز في هذا المضمار عملاً مزدوجاً .

الأول : أن الرياضيات يمكن أن تهتق من أصول منطقية بحتة

Pure Logical Axioms

الثانى . أنه قد اتضح لنا من خلال هذا العمل الضخم أن الاستنباط deduction هو أساس ود الرياضيات إلى المنطق .

ومن ثم وجدنا كتاب المبادئ يمثل لنا مرحلة تاريخية وفكرية حاسمة في

(1) Ayer, A. J., An appraisal of Bertrand Russell's philosophy
p. 171.

تطور المنطق الرياضي ؛ ذلك أنه يهيء في مفسرنا الطرق بالنسبة للإصطاحات المنطقية والرياضية على السواء ، ومن ثم فهو يقسم تاريخ المنطق الرياضي إلى قسمين : « ما قبل المبادئ » ، « وما بعد المبادئ » ، وتفسير هذا أن التصورات المنطقية التي تم التعبير عنها باللغة في كتاب الأصول أمكن التعبير عنها بعبارة رمزية في صيغ نهائية في (المبادئ) ، فأصبح المنطق يتحرك من خلال نسق متكامل من الرموز ، حيث تتأزر الثوابت والمتغيرات معا في نسق واحد . وما عجز الفكر عن إدراكه من حقائق في كتاب المبادئ عاجلة لنا رسل بالشرح والتفسير في (مقدمة لفلسفة الرياضة) (١٩١٩) .

يمكننا الآن أن نلتبس تحليلات كتاب (المبادئ) في جانبها المنطقي الرياضي حيث نجد المنهج الاستنباطي يعتمد على ثلاثة أمور أساسية :

أولا : أن النسق الاستنباطي deductive System (لمبادئ الرياضيات) يعتمد في كل أجزاءه اعتمادا واضحا على مجموعة الأفكار الابتدائية التي تنتمي إلى النسق .

ثانيا : إن النسق الاستنباطي شيد على أساس مجموعة من الرموز الأساسية Basic Symbols تمثل في جوهرها أعلى درجات الصورية Formality بالنسبة لكل من الرياضة والمنطق ، والتي يكون كلاهما وقفا لها .

ثالثا : إن الجزء الخامس بحساب القضايا في النسق الاستنباطي لمبادئ الرياضيات يعتمد بصفة مباشرة على مجموعة من القضايا الابتدائية ، تلك التي لها بدهة قوانين الفكر الأساسية في المنطق الصوري .

وحتى يمكننا الوقوف على أصول نظرية حساب القضايا في المذهب اللوجستي

لا بد منها وإن نقي العنبر على الطريقة التي أثبتت في الجيزان الرمزي لإجراء حساب القضايا.

أولاً - البادئ الأساسية التي يعتمد عليها النسق الاستنباطي

إذا كان النسق المنطقي لمبادئ الرياضيات يستبدل نظرية الاستنباط، حيث نستنتج نتائج *Conclusions* من مقدمات *Premises*، فإن الاستنباط في كتاب المبادئ يعتمد في جوهره على علاقة التضمن *Implication* باعتبارها علاقة أساسية. ومن المعروف أن فكرة التضمن فكرة قديمة أدركها أرسطو وهو يصد تبييد نظريته في القياس، بل وإقام القياس على أساسها، وفق رأي (لوكاشيفتش) الذي تأخذ به. إلا أن الفكرة ترجع بصفة مباشرة إلى (سكستوس إمبريقوس) الذي كان أول من أشار إلى طبيعة علاقة التضمن^(١). وقد عرف (تشارلز بيرس) فوائد التضمن المادي، إلا أن رسل كان أول من اكتشف أن نسق المنطق ككل يمكن أن يتطور من خلالها،^(٢).

يميز رسل بوضوح بين الاستدلال *Inference* والتضمن *Implication* حيث أن كل منها يختلف عن الآخر من حيث طبيعته المنطقية، فالتضمن عملية تربط بين قضيتين معا وتفضي إلى قضية جديدة، على حين أن الاستدلال عملية تجري على القضايا. ومن ثم فإن النسق الاستنباطي ككل لا بد وأن يحتوي بين مقدماته المديانة خصائص التضمن التي تسمح بقيام عملية الاستنباط^(٣).

(1) Reichbach, H., Bertrand Russell's Logic, P. 26, Schilpp vol

(2) Ibid.

(3) Russell, My philosophical Development, p. 74.

والنسق الأساسى للاستنباط يقوم بصنفة نهائية على أربع حقائق ضرورية لقيام عملية الإستنباط هي :-

(١) أن نسق كتاب المبادئ يقوم على أساس الإشارة للقضايا بحروف لاتينية صغيرة (١) Small latin letters مثل p ، q ، r . واستخدام الرموز هنا يصفق قائمة عملية كبيرة ، إذ أنها تقوم مقام اللغة لتوضح الصورة المنطقية على نحو أدق ، فضلا عن أن الرمز في مستحدثاته يمرر عن درجة طيا من درجات التجريد الفكرى لأنه يحيل القضية إلى صورة رياضية بحتة ، هذا إلى جانب ما للرموز من خصائص هامة تمثل في إمكانية التداول العالمى . وهنا تغلب على صعوبات التناغم بين اللغات المختلفة ، وبذا فهي توفر لنا قدراً كبيراً من الجهد والوقت المطلوب في اللغة .

(٢) أن كل قضية مرة asserted أى مثبتة (صادقة) من قضايا النسق نجد لها مسبوقاً بعلامة التقرير assertion التى يرمز لها فى كتاب المبادئ بالرمز (A) . وقد استعار رسل وهو ابتعد علامة التقرير من فريجة إلا أن فتيحتين من بين المعاصرين من المناطقة، يؤكد لنا فى رسالته المنطقية الفلسفية Tractatus logico Philosophicus — أن هذه العلامة ليست لها أى معنى بل أنها خالية من المعنى ذلك أنها لاتعلق بالقضايا، بل تتعلق أساساً بفكرة برقيم القضايا ، وبين ثم فإن

(١) نفضل فى هذا السدد أن نبلى على استخدام الحروف اللاتينية لأنه إن أمكننا صرب رموز القضايا فن تتمكن من تعريب الثوب المنطقية التى تقوم بينها ، فضلا عن أن النظريات التى للمولى فى المنطق للرباط على هذا العلم هى المنطقية والمنطقية والمنطقية والمنطقية .

القضية لا يمكن أن تقرر صدق ذاتها (١). والحقيقة أن تعدد فحششتين لسلامة التقرير في منطق رسل وفريجة من قبله ، يجانبه كثير من الصواب لأنه طالما أننا نتحدث عن عملية برهانية فسيكتفين لنا من ثانياً خطوات البرهان الرياضى الذى يجرى على القضايا ، ما إذا كانت القضايا صادقة أم لا ومن ثم فإننا سنلتزم أساساً بخطوات البرهان المتبعة مستخدمين علامة التقرير التى تسبق القضية .

(٢) كما يعتمد النسق الإستنباطى لحساب القضايا ككل على مجموعة من الثوابت المنطقية التى يقوم عليها الإستنتاج. وهذه المجموعة من الثوابت تتمثل فيما يلى :

أ - ثابت السلب negation

ويرمز له بالرمز \neg ويقرأ not . فإذا كانت لدينا القضية p فإن دالة سلبها يعبر عنها بالصيغة $\neg p$ وتقرأ $\neg p$. فإذا كانت القضية p صادقة كانت $\neg p$ كاذبة ، وإذا كانت $\neg p$ صادقة كانت p كاذبة .

ب - ثابت الفصل disjunction

ويرمز له بالرمز \vee ويعنى or . فإذا كانت لدينا قضيتان p ، q إرتبطتا معا بثابت الفصل ، فإن القضية الجديدة المتولفة منهما معا تأخذ الصيغة $p \vee q$. وتقرأ $p \vee q$. وتصدق $p \vee q$. معا إذا كانت p ، q صادقتان معاً أو إحداهما صادقة والأخرى كاذبة ، لكنها تكذب فى حالة كدبها معا .

(1) Wittgenstein., Tractatus logico]-philosophicus 4.444

ج - ثابت الوصل Conjunction

ويرمز له بالرمز (\cdot) ويقرأ and . فالتضيتان p ، q حينما يرتبطان معا بثابت الوصل $p \cdot q$. وتقرأ هذه الصيغة $p \text{ and } q$ - فإن الصيغة المؤلفة منهما معا تصدق في حالة صدق كل من p ، q معا وتكذب في كذب أحدهما على الأقل .

د - ثابت التضمن Implication

يرمز له بالرمز \supset ويقرأ imply . فإذا ما ارتبطت p ، q معا في الصيغة $p \supset q$ ، فإننا نقرأ الصيغة كلها $p \text{ imply } q$. وهذه الصيغة تصدق في ثلاث حالات هي : --

- إذا كانت p صادقة ، q صادقة .
 - إذا كانت p كاذبة ، q صادقة .
 - إذا كانت p كاذبة ، q كاذبة .
- وتكذب في حالة واحدة فقط هي :
- إذا كانت p صادقة ، q كاذبة .

هـ - ثابت التكافؤ Equivalence

ويرمز له بالرمز \equiv ، ويقرأ Equivalent . والصيغة المؤلفة من p ، q معا هي $p \text{ equivalent } q$. وتصدق قضية التكافؤ في ثلاث حالات هي : -

. إذا كانت p صادقة ، q كاذبة

. إذا كانت p كاذبة ، p صليقة..

. إذا كانت p كاذبة ، q كاذبة .

لكنها تكذب في حالة صدقها معا.

وينبغي أن نذكر أن شيفر *shiffers* اقترح على رسل استبدال للتكافؤ ، بعدم الإتفاق *Incompatibility* الذي يرمز له بالرمز / أى *stroke* ، كما أوضح أنه من الممكن إقامة منطق كتاب المبادئ بأسره على أساس ثابت بعدم الاتفاق ، وقد ترك له رسل إعادة صياغة «حياتى» الرياضيات « مرة ثانية، وفق هذه الفكرة ، لكن شيفر لم يفعل ذلك ، ولم يقدم أحد من المناطقه أو الرياضيين على مثل هذه المحاولة . والحقيقة أن صياغة كتاب المبادئ مرة ثانية باستخدام هذا الثابت إنما يقتضى تعاون جيل كامل من الباحثين ، فضلا عن أن شيفر لم يقنعه إلى أننا حتى لو تمكنا من هذه الصياغة فلن نستطيع أن نستغنى نصفه نهائية عن ثوابت السلب والرسل والفصل ، ذلك أن عدم الاتفاق يمسرف بدلالة هذه الثوابت .

$$p/q = \sim (p \cdot q)$$

$$p/q = \sim (p \vee q)$$

وربما كان هذا الأمر هو الذى دفع رسل فى الطبعة الثانية «لبرنكيبياء» لأن يرد جميع هذه الثوابت ويختصرها إلى ثلاثة فقط من السلب والفصل وتعريف التضمن بدلالة السلب والفصل معا .

$$p \supset q = \sim p \vee q$$

(٤) إن النقط dots في الجهاز الاستنباطي تستخدم لتحديد مجال القضايا وهي تقوم مقام الأقواس ، ومن ثم فهي جزء من الجهاز الرمزي المستخدم . لكنه يمكن لنا أن نستغنى عن النقط باستخدام الأقواس وفقاً لما هو متبع في الرياضيات حتى لا يحدث أي نوع من الإختلاط بين مجال القضايا المختلفة .

ثانياً : القضايا الابتدائية التي يعتمد عليها النسق الاستنباطي

القضايا الابتدائية الموضوعة في أساس النسق الاستنباطي هي قضايا أقرنت أصلاً بدون برهان عليها (١) ، و قد عدت هذه القضايا وبساطتها في أي نسق منطقي ، هي التي تكسب النسق الاستنباطي أهميته وقوته الاستنباطية .

ويرمز للقضية الابتدائية في المبادئ بالرمز pp أي *Primitivis propositionis* وقد استعار رسل هذا المصطلح من بيانو (٧) *psano* . وتحتصر هذه المجموعة من القضايا الابتدائية في القضايا الآتية (٢) :

١ - مبدأ تحصيل الحاصل *Principle of Tautology*

$$4.2 (p \vee q) \supset p$$

أي أنه إذا كانت p قضية صادقة أو q صادقة فإن p صادقة

٢ - مبدأ الإضافة *principle of Addition*

$$1.3 q \supset p \vee q$$

إذا كانت p صادقة فإن p أو q صادقة

(1) Russell & Whitehead , *Principia*, p. 12

(2) *Ibid*, p. 94

(3) *Principia* pp. 96-97

٢ — مبدأ التمديل Principle of Permutation

$$1.4 \quad (p \vee q) \supset (q \vee p)$$

فإذا كانت p أو q صادقة فإن q أو p صادقة

٤ — مبدأ الترابيل Associative principle

$$1.5 \quad [p \vee (q \vee r)] \supset [(q \vee (p \vee r))]$$

إذا كانت إما p صادقة أو q أو r صادقة ، فإذن تكون q صادقة أو p أو r صادقة .

مبدأ الجمع principle of Summation

$$1.6 \quad (q \supset r) \supset [(p \vee q) \supset (p \vee r)]$$

أى إذا كانت q تتضمن r فإن p أو q ، تتضمن p أو r ،

وبنفسى أن نلاحظ أن هذه المجموعة من القضايا تمد بمثابة أصول الاشتقاق فى النسق الإستنباطى لكتاب المبادئ ، وتستند نظرية حساب القضايا عليها لأنها تمثل الصدق المنطقى الإبتدائى إلا أن هناك مجموعة من القضايا المشتقة سواء ما كان منها بسيطاً أو مركباً ، لا تمد بمثابة أصول الاشتقاق فى نسق المبادئ ، بل يمكن البرهنة عليها ، كما سنرى فى عرض طريقة البرهان الرياضى لنظرية حساب القضايا .

وطريقة البرهان فى نظرية حساب القضايا تسير وفق أحد طريقتين :

الطريقة الأولى : تكون إما عن طريق إحلال صيغة محل أخرى فى صورة القضية (١٠٣) والتي تنص على أن :

$$(p \vee p) \supset p$$

يمكن أن تضع الصيغة $(p \vee q)$ بدلا من p فنحصل على

$$[(p \vee q) \vee (p \vee q)] \Leftrightarrow (p \vee q)$$

المطابقة الثنائية وتدلل في قاعدة إثبات التال Modus Ponens والتي نقرؤها القضية (١٠١) والتي تنص على أن أى شيء يتضمنه قضية أولية صادقة يكون صادقا.

1.1 Anything implied by a true elementary Proposition is true Pp

تلك هي القواعد الأساسية التي يسير وفقا لها جهاز البرهنة الرياضية لنظرية حساب القضايا، وستحاول تطبيق هذه القواعد على بعض صور القضايا الأساسية في كتاب المبادئ.

برهن على أن

$$p \Leftrightarrow p \vee p$$

البرهان

في القضية رقم (١٠٢) والتي تنص على أن

$$q \Leftrightarrow (p \vee q)$$

نضع p بدلا من q في هذه القضية بموجب القاعدة الأولى من قواعد البرهان فنحصل على .

$$p \Leftrightarrow (p \vee p)$$

م . ط . ث

برهن على أن

$$p \Leftrightarrow p$$

البرهان

نص القضية رقم (٢٥) على أن

$$(1) \quad (P \supset Q) \supset (P \supset (P \supset Q))$$

نستخدم القاعدة الأولى من قواعد البرهان ونضع $(P \vee P)$ بدلا من P بدلا من q بالتحويض في (١) ينتج أن

$$(P \supset Q) \supset (P \supset (P \vee P))$$

القضية الابتدائية رقم (١٢) سادة وتنص على أن

$$(2) \quad (P \vee P) \supset P$$

من (١) ، (٢) ، والقضية الابتدائية رقم ١١١ نحصل على

$$(3) \quad (P \supset (P \vee P)) \supset (P \supset P)$$

برهانا من القضية السابق البرعنة عليها (٤)

من (٢) ، (٣) ، (٤) وقاعدة إثبات التالي ينتج لدينا أن

$$P \supset P$$

ط . ث

برهن على أن

$$P \vee \sim P$$

البرهان

في القضية الابتدائية رقم (١٤) والتي تنص على أن :

$$(A) \quad (p \vee q) \supset (q \vee p)$$

ضع $\sim p$ بدلا من p ، $\sim p$ بدلا من q في رقم (١) ينتج أن

$$(2) \quad (\sim p \vee \sim p) \supset (\sim p \vee \sim p)$$

، . القضية $(\sim p \vee \sim p)$ وهي القضية رقم (٢١) صادقة برهاننا في نسق المبادئ.

، . فباستخدام قاعدة إثبات التالي في رقم (٢) ينتج لدينا

$$p \vee \sim p$$

هـ . ط . ث .

تلك هي بعض صور البراهين الرياضية والتي تعد بمثابة الأساس الأول في مبادئ الرياضيات ، . لكن هل يكفي رسل وهو يشهد بهذه الصور الأساسية للقضايا الابتدائية؟ أم أنه قد اشتقت منها صوراً أخرى وقضايا فرعية؟

الحقيقة أنه إذا كان كتاب المبادئ قد أوضح لنا الأسس الأولى لتسلسل الاستنباط في صورته الأساسية ، فإنه ينبغي علينا أن نؤكد أن الصلة بين المنطق والرياضيات لعبت دوراً كبيراً في بلورة أسس وأبعاد المذهب اللوجستي ، فالرياضيات كانت موضع اختيار أصحاب المبادئ ، والنظريات الرياضية سواء في الجبر أو الهندسة أو التي تفرع من فروع الرياضيات البحثية "Pure Mathematics" تتعلق منها نتائج أو لواحق ، فلماذا لتتطلب من قوة وفاعلية ، وتسمى تساليج

أو لواحق لانها ترتب عليها أو بمعنى أدق لانها تندرج تحت ما هو أهم منها. لهذا فقد حاول رسل وهو يهدف أن يستنبط الصور الاشتقاقية للقضايا الأخرى والتي تعد جزءاً أساسياً من المجال الاستنباطي لمبادئ الرياضيات ، وقد اعتبرت المفاهيم الأساسية للطروحة في الجزء الأول من المبادئ بمثابة قواعد لاغنى عنها في متابعة النسق الاستنباطي للرياضيات في الجزأين الثاني والثالث ، وهذا ما حدا برسل أن يقرر في مقدمة لفلسفة الرياضة ، أنه لا يمكن لنا أن نتبين في مبادئ الرياضيات أين يبدأ المنطق وأين تنهى الرياضيات . لقد أصبح لهذه الصيغة ما يبرر ما لأنه لم يعد بمقدور المناطقة والرياضيين معا أن يفصلوا الواحد من النسقين عن الآخر ، بعد أن امتزج النسق الرياضي بالنسق المنطقي امتزاجاً تاماً ، وبعد أن خلعت الرياضيات ثوبها على المنطق . في الوقت الذي تقلدت فيه رداء المنطق . فكان مذهب جبر المنطق لبول، ونوعه منطقة الرياضيات لياقوفوفريجة قد انصهرا معا في بوتقة المذهب الوجوديستيقي .

والتقضايا الاشتقاقية في حساب الوجوديستيقي اتخذت صوراً متعددة ويمكن تصنيفها في المجموعات الآتية :

المجموعة الأولى : مجموعة قوانين الفكر الأساسية *The law of Thoughts* وهذه المجموعة تشمل على القوانين الثلاثة الأساسية أضيف إليها قانوننا رابعاً هو قانون النفي المزدوج . وهذه القوانين هي :

١ - قانون الذاتية *law of Identity*

2.08 $P \supset P$

٢ - قانون عدم التناقض *law of Contradiction*

3.24 $\neg (p \wedge \neg p)$

٣ - قانون الثالث المرفوع law of Excluded Middle

$$2.11 \quad p \vee \neg p$$

٤ - قانون النفي المزدوج law of double Negation

$$4.13 \quad p \cdot \neg(\neg p)$$

المجموعة الثالثة : وتشمل مجموعة التوائين المشتقة لصور التكافؤ . وتقع هذه المجموعة في أربعة صور أساسية .

(١) قانون النقل The law of Transposition

وله ثلاثة صور هي

$$4.1 \quad p \supset p \quad \neg q \supset \neg p$$

$$4.11 \quad p \supset q \quad \neg p \supset \neg q$$

$$4.14 \quad [(p \cdot q) \supset r] \quad [(p \cdot \neg r) \supset \neg q]$$

(٢) قانون تحصيل الحاصل the law of tautology

وله صورتان

$$4.24 \quad p \supset p \cdot p$$

$$4.25 \quad p \supset p \vee p$$

وهذا القانون من وجهة النظر الصورية البحتة وما يترتب عليه من نتائج

يميز جبر المنطق عن الجبر العادي ordinary algebra

(٣) قانون الامتصاص the law of absorption

$$4.71 \quad (p \supset q) \equiv [p \equiv (p \cdot q)]$$

ويفيدنا هذا القانون في تحويل صور التضمن إلى صور التكافؤ equivalence

(٤) قانون التوزيع the distributive law

وله صورتان

$$4.4 \quad [p \cdot (p \vee r)] \equiv [(p \cdot q) \vee (p \cdot r)]$$

$$4.41 \quad [p \vee (q \cdot r)] \equiv [(p \vee q) \cdot (p \vee r)]$$

المجموعة الثالثة : مبادئ خاصة بقواعد القياس Syllogism

وتنحصر هذه المجموعة في صورتين

(١) مبدأ القياس Principle of the Syllogism

وله صورتان

أ - الصورة الأولى

$$2.06 \quad (q \supset r) \supset [(p \supset q) \supset (p \supset r)]$$

ويمكن البرهنة على هذه الصورة على النحو التالي

لضع $\sim p$ بدلا من p فنحصل على

$$(q \supset r) \supset [(\sim p \supset q) \supset (\sim p \supset r)] \quad (1)$$

، : تعريف التضمن في القضية رقم (١٠٠١) ينص على أن



$$p \supset q \supset \neg p \vee q$$

∴ يمكن إستبدال الصيغة $(\neg p \supset q)$ بالصيغة $(\neg p \vee q)$ وكذلك تستبدل الصيغة $(\neg p \supset r)$ بالصيغة $(\neg p \vee r)$ فتصبح صورة المغادلة رقم (1) هي

$$(q \supset r) \supset [(\neg p \vee q) \supset (\neg p \vee r)] \quad (2)$$

من رقم (2) ، والقضية (1،11) وتعريف التضمن في (1، 1) نحصل على

$$(q \supset r) \supset [(p \supset q) \supset (p \supset r)]$$

ح. ط. ث

الصورة الثانية

$$2. 06 \quad (p \supset q) \supset [(q \supset r) \supset (p \supset r)]$$

(2) برهان الخلف *Reductio ad absurdum*

$$2. 01 \quad [p \supset (\neg p)] \supset \neg p$$

الجموعه הראيهه لواحق القياس

وتدرج في خمس صور من المبادئ الأساسية :

(1) مبدأ التصدير *Principle of Exportation*

ويرجع هذا المبدأ إلى بيانو

$$3. 3 \quad [(p \cdot q) \supset r] \supset [p \supset (q \supset r)]$$

Principle of Impostation مبدأ الاستيراد (٢)

ويرجع إلى بياننا

$$3.31 \quad [p \supset (p \supset r)] \supset [(p \cdot q) \supset r]$$

Principle of assertion مبدأ التقدير (٣)

$$3.65 \quad p \cdot (p \supset q) \supset q$$

Principle of Composition مبدأ التركيب (٤)

ويرجع إلى بياننا

$$3.4d \quad [(p \supset q) \cdot (p \supset r)] \supset [p \supset (p \cdot r)]$$

Principle of Factor مبدأ العامل (٥)

ويرجع إلى بياننا

$$3.47 \quad [(p \supset r) \cdot (q \supset s)] \supset [(p \cdot q) \supset (r \cdot s)]$$

المجموعة الخامسة : مبادئ متصلة بالقياس ولواحقه وتتمصرف مبادئ:

Principle of Simplification مبدأ التبسيط (١)

$$2.02 \quad q \supset (p \supset q)$$

Commutative Principle مبدأ الاتصال (٢)

$$2.04 \quad [p \supset (q \supset r)] \supset [q \supset (p \supset r)]$$

هذا إلى جانب مجموعة القوانين الأساسية الخاصة بالضرب المنطقي
Logical Product وتعريف الضرب المنطقي وهي :

$$2 \quad q \supset [q \supset (p \cdot q)]$$

$$.26 \quad (p \cdot q) \supset p$$

$$3.27 \quad (p \cdot q) \supset q$$

$$3.01 \quad (p \cdot q) = \sim (\sim p \vee \sim q) \text{ Df}$$

. . .

ولقد نجح رسل في تأسيس نظريات منطقية رياضية أخرى بخلاف نظرية
حساب القضايا وهي : نظرية حساب المحمول ونظرية الفصول ونظرية العلاقات
ونظرية الأوصاف .

وتختلف نظرية حساب المحمول عن نظرية حساب القضايا إختلافا جوهريا،
فنحن في حساب القضايا نتناول القضية كلها كوحدة واحدة ، ونضع لها رمزا
واحدا ، ثم نقوم بعملية حساب قيم الصدق أو الكذب في ضوء علاقة القضية
بقضية أخرى مرتبطة معها بأحد ثوابت الوصل أو الفصل أو التضمن أو التكافؤ.
على حين أن حساب المحمول يتناول حدود Terms القضية كل على حدة، ويضع
رموزا للموضوعات وأخرى للمحمولات ، كما ويرمز للسور الكلي Universal
quantifier والسور الجزئي Existential quantifier في القضية ، وهذا
مما لانه في نظرية حساب القضايا .

وعلى هذا الأساس فإن حساب المحمول ينفذ إلى بناء القضية الداخلى ، وبالتالى تعتبر نظرية حساب المحمول فى حد ذاتها أكثر تفصيلا من نظرية حساب القضايا ، لأنها تتناول القضية كلها فى لغة رمزية متكاملة ، فضلا عن أن النظرية ذاتها يمكن التعبير عنها بنفس القوانين المستخدمة فى نظرية حساب القضايا .

ومما لا شك فيه أن رسل قد عرض بعض أفكاره الخاصة بهذه النظرية فى المقالة التى نشرها عام (١٩٠٨) تحت عنوان (١) ، و المنطق الرياضى مستندا إلى نظرية الأنماط ، ، إلا أنه طور النظرية ، فيما بعد ، تطويرا دقيقا فى « مبادئ الرياضيات » (٢) ، فى القسم الثانى من الجزء الأول تحت اسم « نظرية المتغيرات الظاهرية ، Theory of Apparent variables . وعلى هذا الأساس فإننا سنحاول أن نقدم شرحا لأبعاد نظرية حساب المحمول كما تطورت من خلال أفكار رسل .

توجد لدينا فى نظرية حساب المحمول خمسة أنواع من الرموز المستخدمة يمكن عرضها على النحو التالى :

- ١ - رموز المتغيرات الفردية Individual variables مثل $Z - Y - X$
- ٢ - رموز المتغيرات الخيلية Predicative variables مثل $H - G - F$
- ٣ - رمز للسور الكلى Universal quantifier بالرمز (X) الذى يشير إلى كلمة (كل) .
- ٤ - رمز للسور الجزئى Existential quantifier بالرمز $(\exists x)$ وهو يشير إلى كلمة (بعض) .

(1) Russell, B., Logic and Knowledge, pp. 55-102, (Marsh. vol).

(2) Principia, pp. 127-160.

متصلة على حين أن الحلية هي الشخصية Singular . فموضوع القضية العامة إذن ليس إسم علم ، على حين أن موضوع القضية الشخصية إسم علم ، بحيث تقوم في القضية الشخصية بإسناد محمول إلى إسم علم ، أو شيء جزئي له وجود في الواقع ، وهذا ما جعل رسل يقرر أن الفعنايا ذات الصورة (كل ا هي ب) ليست حلية بالمعنى الدقيق ، لكنها تعبر عن علاقة بين محمولات (1).

فإذا قلنا كل إنسان مفكر ، فإن كلمة (إنسان) في هذه القضية هي محمول أيضا شأنها في ذلك شأن (مفكر) تماما ، لأنه يمكن أن نترجم هذه القضية على النحو التالي : إذا كان x إنسان ، فإن x مفكر . نفسر هذا القول بأنه إذا ما حملنا صفة الإنسانية على (x) وليكن محمدا ، مثلا ، فإنه لا بد وأن نحمل عليه أيضا صفة كونه مفكرا .

وعلى هذا الأساس فإن القضية : كل إنسان مفكر ، والتي اعتبرها التقليديون قضية حلية ، إنما هي في جوهرها قضية شرطية متصلة ؛ يمكن التعبير عنها في صورة التضمن ، ومن ثم فإنه يمكن تفسير القضية السابقة من وجهة نظر حساب المحمول على النحو التالي :

$$(x) [f x \supset g x]$$

أي أنه في كل قيم (x) إذا كانت (x) تتصف بالخاصية (f) فإن ذلك يتضمن أن (x) لا بد وأن تتصف بالخاصية (g) .

في الصيغة الرمزية السابقة ترمز (x) إلى سور القضية (كل) ، وفي (f x)

(1) Russell, B., On the Relations of Universals to Particulars, p. 123. ed. in 'Marsh. vol.11

فإن (x) ترمز إلى إسم العلم ، وترمز (f) إلى المحمول إنسان ، وترمز (g) إلى المحمول مفكر .

ثانيا : القضية الكلية السالبة :

إن ما ينطبق على القضية الكلية الموجبة ، ينطبق بالضرورة على الكلية السالبة .
إلا أن صياغة هذه القضية تختلف عن الكلية الموجبة في ناحية السلب فقط ، فإذا قلنا : لا إنسان مفكر ، فإن هذه القضية يمكن وضعها في الصيغة الرمزية التالية :

$$(x) [f x \supset \sim g x]$$

وتفسر هذه الصيغة أنه وفي كل قيم (x) إذا كانت (x) تتصف بالخاصية (x) فإن ذلك يتضمن أن (x) لا تتصف بالخاصية (g) ،

ثالثا : القضية الجزئية الموجبة :

القضية الجزئية ، كما اعتبرها المنطق الرمزي ، إنما هي قضية مركبة من قضيتين حلتين ، مرتبطتين معا بهواو العطف ، أى ثابت الوصل . فالقضية : بعض الطلاب فاجعون ، يمكن أن نضعها في الصيغة الرمزية الآتية :

$$(x) (f x \cdot g x)$$

وتفسر هذه الصيغة كما يلي : يوجد فرد واحد على الأقل (x) ما يكون متصفا بالخاصية (f) والخاصية (g) معا .

رابعا : القضية الجزئية السالبة :

تختلف صورة القضية الجزئية السالبة عن الجزئية الموجبة من ناحية السلب ، ذلك أن هذه القضية في حد ذاتها تخضع لحكم السلب . فالقضية : بعض العرب ليسوا أحرارا ، يمكن أن نضعها في الصياغة الرمزية الآتية :

$$(2x) [fx \sim gx]$$

وهذه الصيغة تفسرها كما يلي : « يوجد فرد واحد على الأقل (2) مما يكون متصفا بالخاصية (f) ولا يكون متصفا بالخاصية (g) » .
والصورة الرمزية المتساوية للصورة الآتية : -

$$\sim \exists x (fx \wedge \sim gx)$$

لأنه إذا قلنا أن (بعض العرب ليسوا أحرارا) فإن هذه الصيغة تساوي قولنا (من الكذب أن تقول عن كل عربي أنه حر) .

يتضح لنا مما سبق أن حساب المحمول يعتمد أساساً على فكرتي (صادق دائماً) *always true* (و. ا. دق أحياناً) *Sometimes true* ، كما وأن الطريقة البرهانية المتبعة في نظرية حساب المحمول هو ذاتها المتبعة في نظرية حساب القضايا (١) .



أما عن نظرية حساب الفصول فالواقع أن دراسة الفصول *Classes* تعد من دراسات المنطق الرياضي المعاصر ذات الأهمية المركزية ، رغم أن بعض المناطق الرياضية لم يقدموا لنا درائفة نظرية الفصول على أنها من النظريات ذات الفائدة المباشرة ، زعموا بأن دراسة الفصول ، هي حد ذاتها ، تستخدم الفلسفة أكثر من المنطق أو الرياضيات . لكن أصحاب الإتجاه الرياضي يركزون بصفة مباشرة على أهمية هذه النظرية ، بل نجد أهمهم تتناول المواضيع الأساسية في النظرية خاصة في الرياضيات العليا .

١ (١) لمعرفة أدق نظرية حساب المحمول يرجع القارئ إلى كتاب أسس المنطق الرياضي وتطوره للمؤلف .

وقد إتضح للمعاصرين من المناطقة والرياضيين ، أن نظرية الفصول، مفضو،
بلا ريب ، إلى نتائج علمية تطبيقية في أهم جانب من جوانب البحث العلمي ،
خاصة في علم الفيزياء - physics ، وعلى وجه التحديد في نظرية الإحتالات (١)
. Theory of Probability

وبهنا أن نؤكد - قبل أن نتناول بالبحث النظرية التي بين أيدينا - أن
البحث في مسألة الفصول يرتد بصفة مباشرة إلى عقلية أرسطو ، صاحب المنطق
وواضعه الأول ؛ لأن نظرية الفصول ترتبط ارتباطا وثيقا بمبحث التصورات
Concepts من ناحية ، وبالمفهوم Intension والمأ حدق Extension من
الناحية الأخرى ، ونظرية الأحكام Judgments من الناحية الثالثة ، وما يرتبط
بهذه الأبحاث جميعا من فواحي تطبيقية سواء في الاستدلالات المباشرة
Mediate Inference أو الاستدلالات غير المباشر Immediate Inference
هذا إلى جانب ارتباطها الوثيق بمبحث الوجود Ontology

إلا أنه ينبغي أن نوضح ، بادى- ذى بدء ، أننا لن تناول في هذا الموضع
بمبحث ما لنظرية الفصول من أهمية بالنسبة لمبحث الوجود ، من الناحية الفلسفية ،
بل سنركز على دراسة الجوانب المنطقية والرياضية للنظرية ، ذلك لأن أهمية
نظرية الفصول تكمن في ثلاثة جوانب هامة هي :-

الجانب الأول : منطقي ، يتصل أوثق الإتصال بالإنجازات الأساسية للمنطق

(١) (a) Iss, H Gottlieb, p. probability und Statistics, ch.1, ch. 2.
london 1970

(b) Feller w. An Intoductin to Probability Theory and its
Applications 3rd ed, london, 1968

(c) KAYE, Di, Boolean Systems, london, 1970

الصوري الأرسطي .

الجانب الثاني : رياضى ، يدعم أبحاث المناطقة والرياضيين معا فى الجزء الخاص بالمنطق الرياضى .

الجانب الثالث : تطبيقى . يتصل إتصالا مباشرا بإمكانية استخدام العلاقات الأساسية للفصول فى نظرية بحساب الاحتمالات . وهو موضوع إهتمام الرياضيين والدارسين للفيزياء الحديثة .

وعلى هذا فإننا سنتناول فى دراستنا هذه الجانب المتصل بالمنطق الرياضى فقط لأن الجوانب الأخرى تتصل بموضوعات خارجة عن مجال هذه الدراسة .

والحقيقة التى يكاد يجمع عليها المناطقة الدارسون للمنطق الصورى الأرسطي تتبدى لنا من القول بأن أبحاث أرسطو فى المنطق صدرت عن عقلية صورية تجريدية بحتة ، لكن جوهر الأمر يتمثل فى أن أرسطو لم يقدم لنا مباحث المنطق فى ثوبها الصورى فحسب ، بل عمد من باب خلقى إلى ربط المنطق بالميتافيزيقا فى أقوى صورها من ناحية ، كما تفصح عنها التحليلات الأرسطية فى ما بعد الطبيعة ، كما وقد ربط دراسته للمنطق بالفيزياء . كعلم يدرس الواقع التجريبي من الناحية الأخرى ، وربما كشفت لنا أبحاث المعاصرين من كبار الرياضيين والفيزيائيين عن أهمية أرسطو فى هذه الناحية .

وتأسيسا على هذا ، فإنه على الرغم من أننا لانجد من بين مباحث المنطق الصورى الأرسطي مبحثا مستقلا لنظرية الفصول وأهميتها ، إلا أننا نجد أرسطو يغلف نظرية المنطق بأسرها من خلال إدراكه التام لحقيقة الدور الذى تؤديه تصور الفصل فى المنطق ، وهذا ما جعله يميز بدقة بين الحدود Terms والتصورات والمفهوم والمصدق والأحكام والقضايا .

وإذا كان للمعاصرون من المناطق لم يتيقروا أهمية أرسطو في هذه النقطة ، فإن هذا يرجع في المحل الأول إلى فشل أرسطو في إدراك التمييزين كل من القضية المحلية ، والقضية العامة من حيث اعتبر الصورة الأخيرة للقضية من صور القضايا المحلية ، فضلا عن إغفائه في التمييز بين القضية ودالة التنبؤ *propositional function* والتمييز بين الفصل وفصل التصور ، و« الفصل وفصول الفصول *Classes of Classes* ، وما إلى ذلك من التمييزات الدقيقة ، التي هرفت ولأول مرة بصورة واضحة من ثنايا أعمال رسل في فجر هذا القرن ، وأصبحت من التمييزات الجوهرية لأصحاب المنطق الرياضي .

والآن : إذا كان رسل قد تمكن من تدعيم الاتجاه المنطقي الخاص بنظرية الفصول في جوانبها التحليلية والتركيبية الرياضية ، فهسب تمكن من دفع المنطق الرياضي خطوات إلى الأمام ، أم أن نظريته لم تفي بالجانب التحليلي للنظرية ذاتها ؟

تناول رسل دراسة نظرية الفصول في أكثر من موضع من كتاباته من أهمها : (١) « أصول الرياضيات » ، (١٩٠٣) حيث نجد في الفصل السادس من الجزء الأول يتناول دراسة الفصول وأهميتها بالنسبة للمنطق الرياضي . وذلك بعد أن عرض لنا في الفصل الثاني كيفية إجراء الحساب التحليلي للفصول في المنطق الرياضي وفق آراء بياتو .

(٢) « المنطق الرياضي » ، (١٩٠٨) وهي مقالة صدرت قبل نشر مبادئ الرياضيات ، حيث يعالج فيها نظريتي الفصول والعلاقات في القسم السابع مما يلقي الضوء على الأفكار التي وردت في المبادئ .

(٣) « مبادئ الرياضيات » ، (٩١٠ - ١٩١٣) - بالاشتراك مع هويتيد-

نجده يعرض لنا النظرية العامة للفصول ، وحساب الفصول ، ووجود الفصول،
والفصل الكلي ، والفصل المنفرد ، في القسم الثالث من الجزء الأول .

(٤) ، فلسفة الذرية المنطقية ، (١٩١٨ - ١٩١٩) وهي مجموعة محاضرات
ضمنها رسل أفكاره المنهجية في ثمان محاضرات ، تناول في المحاضرة السابعة
منها معالجة نظرية الفصول وهو يصدد معالجة مباشر الزمنية ونظرية الأعداد.

(٥) ، مقدمة لفلسفة الرياضيات ، (١٩١٩) وفيه عرض لمسألة الفصول في
أكثر من موضع ، إلا أنه يركز على دراسة النظرية ذاتها في الفصل السابع عشر
موضحا علاقة النظرية بأبحاث الرمزية في المنطق بوجه عام .

يؤكد رسل (١) في أصول الرياضيات ، أن كوتيرا Couturat في كتابه
، المنطق لـ *logique de Leibniz* ، يترجم إلى معايشة الاتجاه الماسدق
في المنطق الرياضي ، على أساس أن المنطق الرياضي لا يمكن تأسيسه إلا على
أساس وجهة النظر الماسدقية ، ومن ثم فإن كوتيرا ، يخالف اتجاه الفلاسفة
الذين يشايرون وجهة النظر المفهومية . إلا أن رسل في تصوره لتأسيس المنطق
الرياضي ، وعلى وجه التحديد في مسألة الفصول ، لا يصدد وجهة النظر المفهومية
أو الماسدقية ، بل يؤكد لنا أن المنطق الرياضي يقوم في مواضع وسطى بين
المفهوم البحت والماسدق البحت .

وقد حاول رسل تحرير موقفه هذا في الأصول مبينا الصعوبات التي تكتنف
تبنى وجهة نظر المفهوم فقط أو الماسدق دون المفهوم ؛ ذلك لأن الفصل يتألف
من حدود ، كما ويكون مبينا حين تكون لدينا الحدود التي يتألف منها ، ومن

(1) Russell, B., Principles of Mathematics § 66

ثم فإنه لا يمكننا إقامة تعريف للفصل باستخدام الطريقة المفهومية على أنه فصل من المجموعات المتعلقة بالحدود التي لدينا فقط ، أما إذا حاولنا تعريف الفصل بالطريقة الماسدقية ، فإننا سنعرفه بتعداد حدوده (١) وبالتالي لن نتكهن من البحث في مسألة الفصول اللامتناهية *Infinite Classes* .

ومع هذا فنحن نجد رسل ، وبعد مناقشة طويلة لوجهات النظر المختلفة ، يأخذ بوجهة النظر الماسدقية في مسألة البحث في نظرية الفصول ، مؤكدا أنه لا بد من تفسير الفصل بالماسدق (٢) ،

أما في مناقشته لتعريف الفصل في مقدمة لفلسفة الرياضيات (٣) فذهب إلى أن هناك طريقتان لتعريف الفصل هما :

(١) الطريقة الماسدقية ، التي تذكر بموجبها أعضاء الفصل .

(٢) الطريقة المفهومية ، التي تذكر بمقتضاها خاصية معرفة .

مؤكداً أن التعريف بالماسدق يمكن أن يرد إلى التعريف بالمفهوم ، على حين أن التعريف بالمفهوم لا يرد إلى التعريف بالماسدق .

الرموز الأساسية المستخدمة في نظرية الفصول وحسابها (٤)

(١) يرمز لأعضاء الفصل بالرموز Z ، Y ، X

(١) تؤلف مجموعة الحدود الداخلة في الفصل مايسمى بالمجموعة *Aggregate* أو *Set* ومن هذه الناحية فإن الفئة متميزة تماماً عن الفصل *Class* .

(2) Russell, B., op, cit. 79

(3) Russell, B., Introduction to Mathematical philosophy. Ch. 2

(4) Russell, B., & whitehead, A.N., Principia Mathematica. v. 1. pp. 187-190, pp. 205-207, pp. 219-217

- (٢) يرمز للفصول بالرموز اليونانية (١) $\theta, \chi, \phi, \dots$
- (٣) يرمز لعنوية الفرد في فصل بالرمز \in ، ويقرأ *epsilon in*
- (٤) يرمز لضرب المنطقي *logical Product* بالرمز \cap ويقسمراً
 « Intersection » .

(٥) يرمز للجمع المنطقي *Logical Sum* بالرمز \cup يقراً *union*

(٦) يرمز لنفي *Negation* بالرمز \neg .

(٧) يرمز إلى الاحتواء *Inclusion* بالرمز \supset

(٨) يرمز إلى الفصل الكلي *universal Class* بالرمز \forall

(٩) يرمز للفصل المنفرد *null - Class* بالرمز \emptyset

(١٠) يرمز لوجود الفصل بالصيغة $\exists a$ وتقرأ *a exists*

يعرف Δ سل وهو ابتدء الفصل في القضية رقم ٣ و ٢ على النحو التالي

$$CLS = a \{ (\exists \varphi) \cdot a \ni x (\varphi | x) \} DF$$

وفي مبادئ الرياضيات نجد فصلاً أو الفصول تندرج في ثلاثة مجموعات

رئيسية هي :

المجموعة الأولى : وهي مجموعة القضايا التي تهتم بدراسة خصائص الفصول

properties of Classes وتقع هذه المجموعة من القضايا في ثلاثين قضية تبدأ

من القضية رقم (٢٠٠١٤) وتنتهي بالقضية رقم (٢٠٠٤٣) .

(١) هذه الرموز رياضية ، وتقرأ على النحو التالي (φ) ψ ، χ ، θ

θ . χ , ψ .

المجموعة الثانية : وهي مجموعة القضايا التي تهتم بدراسة الفصول والأوساف
Descriptions معا ، وتقع في ثمانية فضايا أساسية تبدأ بالقضية رقم (٢٠٥٢)
وتنتهي بالقضية رقم (٢٠٥٩) .

المجموعة الثالثة : وهي مجموعة القضايا التي تعالج فصول الفصول ، وهي في
خمسة عشر قضية تبدأ من القضية رقم (٢٠٦٦) وتنتهي بالقضية رقم (٢٠٨١) .
وهناك مجموعة القضايا الداخلة في نطاق نظرية الفصول والتي تعد بمثابة
تعريفات أساسية في كتاب المبادئ ، وقد أمكن لرسول وهو يتحدث حصر هذه
المجموعة من القضايا في إحدى عشر قضية .

والناظر في سور البراهين الأساسية الموجودة في « مبادئ الرياضيات »
لا يسهو إلا أن يعجب بإمكانية البرهنة على الفصول والفصل الكلي ، والفصل
الصغرى ، في صيغ رياضية دقيقة غاية الدقة .

..

ولقد تمكن رسول بصورة واضحة من إقامة نظرية متكاملة للعلاقات في
جانبيها المنطقي والرياضي مما مهد أن توصل إلى إستكمال النسق الاستنباطي
 للمنطق على أسس رياضية ، بحيث أصبح مسلحا بأدوات تحليلية ، ورموز فنية
دقيقة ، تمكنه من الوقوف في مواجهة أي نزعة تحاول أن تبتلع أبعائه بعيداً عن
الرياضيات كأسلوب واضح للعلم .

ولنظرية العلاقات ثلاثة جوانب أساسية ، جانب منطقي ، وآخر رياضي ،
وثالث فلسفي يستند إلى الصورة المنطقية التي تؤكد النظرة العلاقية . ولغرض المنطق
الرياضي فإنه يتحتم علينا أن نتناول النظرية في جانبيها المنطقي والرياضي فقط ،

مع الإشارة الطفيفة لبعض الاتجاهات ذات الطابع الفلسفي .

والواقع أنه يتعين علينا أن نلقى بعض الضوء على الإشارات التي جعلت برادلي يأخذ بالنظرة العلاقية ، ويعول كثيراً على مسألة العلاقات الخارجية External Relations بل ويعتبر مبحث العلاقات من مباحث المنطق الهامة ، في الوقت الذي بلغت فيه نظرية برادلي للعلاقات الداخلية قمتها .

أولاً :- لمس رسل قصوراً وإضعافاً وضعفاً شديداً في المنطق التقليدي والمذاهب الفلسفية التي ارتبطت به مثل مذاهب لينتز واسبينوزا وميجل وبرادلي لأنها تستند بصورة قوية إلى أن (كل قضية لها موضوع ومحمول) (٢) هذا إلى جانب مشاركة أصحاب المذاهب المطلقة لأرسطو في رأيه القائل بأنه يمكن رد كل صور القضايا الأكثر تركيباً إلى صورة القضية المحلية ، مما أدى إلى اعتبار القضية المحلية أبسط صور القضايا على الإطلاق .

ثانياً :- إن رسل حين عكف على نقد المثالية Idealism ، خاصة مثالية برادلي - أقوى المدافعين عن المذهب المثالي آنذاك في إنجلترا - تبين أن برادلي أقام منطلقه على أساس مذهب العلاقات الداخلية Internal Relations ، وقد ترتب على الأخذ بهذا المذهب أن أصبحت « كل علاقة بين حدين تعبر أولاً عن خصائص دائمة للحدين (٢) » . والحقيقة أن بدئية العلاقات الداخلية التي أخذ بها أصحاب المذهب المثالي ، هي التي جعلت من رسل مدافعاً قوياً عن مذهبه الجديد من خلال اعتراضاته على المذهب المثالي ككل ، ومن ثم وجدنا رسل يطرح ثلاثة

(1) Russell, B., Logical Atomism, p. 324, ed. in. 'Logic and Knowledge.

(2) Russell, B., My Philosophical Development, p. 61

اعتراضات أساسية على مسألة العلاقات الداخلية كما يذهب إلى ذلك موريس فيتز Murtis Weitz في مقاله ، الوحسدة والتحليل في فلسفة رسل ، في المؤلف المصنم الذي أخرجه لنا شليب .

الاعتراض الأول :- أن مسألة العلاقات الداخلية لا يمكن الأخذ بها في حالة العلاقات اللاتماثلية *Asymmetrical Relations* .

الاعتراض الثاني :- أن العلاقات الداخلية لا تزود بأي معنى عن طبيعة الحد *Nature of Term* .

الاعتراض الثالث :- أن القضية الأساسية التي تستند إليها العلاقات الداخلية والقائمة بأله ، يوجد موضوع واحد فقط وعموله ، هي بالضرورة قضية كاذبة لأنها تتضمن تمييزاً بين المحمول والموضوع (١) .

ثالثاً : أن رسل حين أخذ يدافع عن فلسفة الذرية المنطقية ، التي إنحلها مذهباً صريحاً له فيما بين الأصوام ١٨٩٩ - ١٩٠٠ ، وما يترتب على ذلك من تبنى المنطق الذري في الفلسفة ، أخذ يشارك أسعاب الفهم المشترك الشائع *Common-Sense* اعتقادهم الأساسي بوجود أشياء *Things* كثيرة ومنفصلة ، ومن ثم فقد تحتم عليه أن يقبل النتائج المترتبة على النظرة الذرية للأشياء من حولنا حيث أصبح العالم مكوناً من وقائع ، أبسطها جميعاً الواقعة الذرية التي تشير إليها القضية الذرية باعتبارها قضية بسيطة ، وذات صورة متميزة تماماً عن القضية الكلية ، وبالتالي أصبحت هناك علاقات بين القضايا وبعضها ،

(I) Weitz, M., "Analysis and unity in Russell's Philosophy"
pp. 60-61

وهنا يمكن لنا تفسير العالم فلسفياً ومنطقياً على أساس مخالف لما ذهب إليه أصحاب المنطق المثالي في صورته الهيكلية على وجه الخصوص.

١٩١١ :- إن إشتغال رسل (١) بفلسفة الرياضيات والمنطق الرياضي، أفصح عن وجود أنواع مختلفة من العلاقات تلعب دوراً هاماً في فلسفة الرياضيات بأسرها، بل وتستند إليها، ذلك لأن جزءاً كبيراً من فلسفة الرياضيات مهم يبحث العلاقات، ولكل نوع منها إستعمال مختلف عن الآخر (٢).

تلك هي الإختبارات الجوهرية التي اكتسبت، من خلالها، نظرية العلاقات أهمية عظمى في نسق المنطق الرياضي المعاصر. ولكن إذا كان رسل قد ذهب إلى مذهب جديد في العلاقات، خلافاً لما درج عليه التقليديون من المناطقة، فما هي حقيقة مذهب رسل في العلاقات، وما هي أنواعها، وما هي أهم الخصائص التي تكتسبها العلاقات من خلال نسق المنطق الرياضي؟ وكيف يمكن لنا أن نقوم بإجراء حساب للعلاقات وفق أفكار المنطق الرياضي؟

إنه إذا ما نظرنا إلى حقيقة موقف رسل فيما يختص بالعلاقات؛ إبتداءً من مقاله عن « منطلق العلاقات » حتى ظهور كتابه « مقدمة لفلسفة الرياضة »، لوجدنا

(١) ظهرت أول مقالة فنية لرسول عن منطق العلاقات في مجلة *Rivista di Matematica* بعنوان « منطلق العلاقات مع بعض التطبيقات على نظرية المتسلسلات » فيما بين عامي ١٩٠٠ — ١٩١١، وقد كتبها رسل باللغة الفرنسية، وترجمها إلى الانجليزية « روبرت تشارلز مارش » في عام ١٩٥٦ في كتابه « للمنطق والمعرفة » — ثم تناول رسل بعد ذلك بالبحث نظرية للعلاقات في بعض مؤلفاته الهامة الأخرى

(2) Russell, B., Introduction to Mathematical Philosophy, ch
v, p. 24.

أنه يأخذ بالنظرة الماسدية في تعريف العلاقة ، وأوضح تعريف العلاقات هو ذلك التعريف الذي نجده في مبادئ الرياضيات . فـ تعريف العلاقة من وجهة نظر الماسدق Extension يتشمل في أنها فصل الأزواج Couples (x, y) التي تكون الدالة $\psi(x, y)$ بالنسبة لها صادقة ، وليس رسل في هذا التعريف صريح ، حيث يقول :

“ A relation, as we shall use the word, will be understood in extension : it may be regarded as the class of Couples (x, y) for which Some given function $\psi(x, y)$ is true ” (1)

وكان رسل (2) قد ذهب في أصول الرياضيات ، إلى أن العلاقة هي ما يربط حد بآخر ، وهذا ما جعله يربط حديثه عن العلاقات ، بمفهومه عن التقضايا لذلك لكنه عدل بعد ذلك هذا الموقف وتبنى صراحة وجهة النظر الماسدية بدلا من الاعتماد على المفهوم أساساً ، وذلك بعد ما تبين له من أن المنطق الرياضي يستند حقيقة إلى الماسدق أكثر من المفهوم في أكثر أجزاءه . ومن ثم فقد أخذ يعتمد صور أساسية ومتعددة عن السوراع العلاقات مما أتاحت له الفرصة لإقامة حساب للعلاقات في مبادئ الرياضيات .

المصطلحات الأساسية للعلاقات

(١) مربع العلاقة Square of Relation

يعرف رسل مربع العلاقة بأنه ، تلك العلاقة التي تنشأ بين حدين x, y

(1) Russell, B. & Whitehead, A. N., Principia Mathematica, vol. 1, P. 201.

(2) Russell, B., Principles of Mathematics, p.94.

عندما يوجد لدينا حد متوسط y ، بحيث أن العلاقة التي لدينا تقوم بين x و y وبين y و z ، (١) ومن أمثلة هذا النوع من العلاقات طلاقة ، الجند للأب ، والتي ينظر إليها مربع علاقة الوالد .

(٢) ميدان العلاقة domain of Relation

يتكون ميدان العلاقة من كل الحدود التي لها نفس العلاقة مع شيء ما أو غيره (٢) .

(٣) الميدان العكس للعلاقة Converse domain of Relation

الميدان العكس للعلاقة يتألف من كل الحدود التي يكون لشيء ما معها عكس العلاقة (٣) .

(٤) مجال العلاقة Field of Relation

يتألف مجال العلاقة من ميدان العلاقة وميدانها العكس معا (٤) . فإذا كانت الأبوة هي العلاقة الأساسية فإن الآباء يكونون ميدان العلاقة ، أما الأبناء فيكونون ميدانها العكس ، والآباء والأبناء معا هما مجال العلاقة .

(٥) عدد العلاقة Relation - number

يعرف عدد علاقة ما معناه لدينا بأنه ، لحصل كل العلاقات المتشابهة مع

(1) Russell, B., Introduction to Mathematical Philosophy.

p. 32.

(2) Ibid.

(3) Ibid.

(4) Ibid.

العلاقة التي لدينا ، (١) .

تصنيف العلاقات

يمكن لنا تصنيف العلاقات في نوعين أساسيين هما :-

(١) العلاقات التماثلية Symmetrical Relations

(٢) العلاقات المتعدية transitive Relations

وبين هذين النوعين من العلاقات تندرج أنواع فرعية أخرى من العلاقات الهامة ، وقد أقمنا هذا التصنيف وفقا لفكرة وسل الأساسية التي أعلنها في مقدمة لفلسفة الرياضيات «حيث يصنف العلاقات إلى قسمين كبيرين، هما قسمي العلاقات التماثلية والمتعدية ، وفي إطار العلاقات التماثلية نجده يصنف نوعي العلاقات اللاتماثلية asymmetrical وجائزة التماثل non - Symmetrical ، وفي مجال العلاقات المتعدية يصنف نوعين آخرين من العلاقات هما العلاقات اللامتعدية Intratitive وجائزة التعدى (٢) non - transitive .

النوع الأول : علاقة التماثل وأنواعها

(١) العلاقات التماثلية

يقال لعلاقة ما أنها تماثلية (٣) ، إذا كانت العلاقة التي تقوم بين $A \in B$ هي ذاتها التي تقوم بين $B \in A$. ومن أمثلة هذه العلاقات علاقة المساواة equality وعلاقة الأخ ، والأخت ، فإذا قلنا أن $y = x$ فإن $x = y$.

(1) Ibid, p. 56.

(2) Ibid, p. 57.

(3) Ibid.

(٢) العلاقات اللاحتمالية

أما العلاقة اللاحتمالية (١) ، فهي تلك العلاقة التي إذا قامت بين $B \neq A$ لا تقوم بين $A \neq B$. ومن أمثلة هذا النوع من العلاقة : علاقة « أكبر من » ، *greater than* وعلاقة « أصغر من » ، *Less than* ، فإذا كانت $A < B$ فإنه لا يمكن القول بأن $B < A$.

(٣) العلاقات جائرة التماثل

هي كل العلاقات الغير متماثلة (٢) . ومن أمثلة علاقة « الأخ » ، فإذا كان A أخ B فإنه قد يكون B أخت A .

النوع التالي : علاقات التوحي وأنواعها

(١) العلاقات المتعدية

العلاقة المتعدية (٣) تكسب هذه الخاصية ، إذا ما كانت تقوم بين $B \neq A$ وبين $C \neq B$ فإنها تقوم أيضا من $C \neq A$. ومن أمثلة هذا النوع من العلاقات ، علاقة قبل *Before* ، وبعد *after* ، أكبر . فوق . والعلاقات المتعدية هي في أساسها علاقات لاحتمالية ، ولكنه قد يحدث في كثير من الأحيان أن تكون العلاقات المتعدية ، علاقات تافلية ، مثل علاقة المساواة ، أو علاقة التسمية بالنسبة للألوان ، أو علاقة التساوي في العدد .

(1) Ibid.

(2) Ibid.

(3) Ibid.

(٢) العلاقات اللاتعددية

يقال لعلاقة ما أنها لا متعددية (١) إذا قامت علاقة ما بين $B \circ A$ ، وبين $C \circ B$ فإنها لا تقوم بين $C \circ A$ مطلقا . ومن أمثلة هذا النوع من العلاقات ، علاقة «والد» ، لأنه إذا قلنا أن A والد $B \circ B$ والد C فإن هذا لا يتضمن بالضرورة أن A والد C .

(٣) العلاقات جائزة التعدد

العلاقة جائزة التعدد (١) هي تلك التي تكتسب هذه الخاصية عندما لا تكون متعددية . ومن أمثلتها علاقة «أخ» وكل علاقات عدم التشابه . dissimilarity .

أنواع العلاقات الأساسية بين الحدود

والعلاقات أنواع كثيرة ، ولكل نوع منها خصائص متعددة فضلا عما تكتسبه من أهمية بالنسبة للفنق الإستبطاطى ككل . ومن أمثلة العلاقات :

(١) علاقة - كثير One - Many

(٢) علاقة واحد بواحد One - One .

(٣) علاقة التشابه .

ويقوم حساب العلاقات على مجموع ، من القضايا الأساسية عن العلاقات التي تعد تماما كالتقضايا الابتدائية في حساب القضايا ، ويستند هذا النوع من النظريات

(1) *ibid*, p. 58.

(2) *ibid*. p. 57.

إلى مجموعة أساسية من الرموز والتعريفات :

أولاً :- الرموز الأساسية : Basic Symbols

تستخدم نظرية العلاقات مجموعة من الرموز الأساسية في جانبها التحليلي ،
ومن أهم هذه الرموز :

١ - يرمز للعلاقة بالحرف اللاتيني الكبير R لتغير ظاهر apparent variable

٢ - يرمز للتغير variable بالصفة $x \dot{y} p \in (x, y)$

٣ - يرمز للعلاقة الكلية Universal Relation بالرمز \dot{V}

٤ - يرمز للعلاقة الصفرية Null Relation بالرمز Λ

٥ - أنه إذا ما قامت العلاقة بين زوج واحد على الأقل من الحدود فإنه يرمز
لها بالرمز " $\exists \in R$ " ، أي توجد R ،

٦ - يرمز لعكس العلاقة R بالرمز \overleftarrow{R} وتقرأ « R - Converse »

٧ - يرمز للعلاقة بالرمز \overrightarrow{R} إذا كانت تشير من (x) إلى (y) ، ويرمز لها
بالرمز \overleftarrow{R} إذا كانت تشير من (y) إلى (x) .

٨ - يرمز إلى ميدان العلاقة R بالرمز $D \in R$

٩ - يرمز لعكس الميدان بالرمز $\overleftarrow{D} \in R$

١٠ - يرمز إلى مجال العلاقة بالرمز $C \in R$

١١ - يرمز إلى حاصل الضرب النسبي لعلاقتي R و S بالرمز $R \dot{\in} S$

ويعرف أصحاب و المبادئ . العلاقة في القضية رقم (٢١٠٣) على
النمو التالي :

$$\text{Rel} = \hat{R} \{ (x \hat{R} y) \cdot R = \hat{x} \hat{y} \} (x, y)$$

تاليا : القضايا الأساسية عن خصائص العلاقات

(١) يقال لعلاقتين أنهما متطابقتين فقط عندما تكون الدوال المعروفة لها
متكافئة صوريا *Formally equivalent* .

(٢) يقال لعلاقتين أنهما متطابقتين فقط عندما تقوم كل من العلاقتين بين
نفس الأزواج من الحدود .

(٣) العلاقات المتطابقة هي في جوهرها إنعكاسية *reflexive* وتماثلية
Symmetrical ومتعدية *transitive*

(٤) يقال لحدين أن هما علاقة معلومة عندما يهبطان *satisfy* دالة معرفة .

(٥) أنه يمكن تحديد كل علاقة عن طريق دالة عملية *predicative function*

ثالثا : بعض التعريفات الرمزية اللازمة في حساب العلاقات منها تعريفات
أساسية للعلاقة الكلية والعلاقة الصفرية ووجود العلاقات .

والحقيقة أن البرهنة على قضايا حساب العلاقات تسير وفق نظام البرهنة
المتبع في نظرية حساب النصول ، ولذلك وجدنا رسل وهو يشهد وما يصدد
عرض النظرية العامة لعلاقات وحساب العلاقات لا يقدمان لسا أي نوع
جديد من البرهنة بل نجدهما يظهران إلى إنعاط القضايا الخاصة بالعلاقات فقط
وهي بلان الثأريه إلى طرق البرهنة المستخدمة في مجال نظرية حساب النصول ،

ما يؤكد أن طريقة البرهنة في مجال النظريتين واحدة . لكن ثمة أمر جديد وعام في مجال العلاقات ، ويتمثل في الجزء الخاص بحساب ميدان العلاقات أو عكسها ما تناوله نظرية العلاقات بالبحث التفصيل والتحليل الرياضي في القسم الثالث من الجزء الأول من كتاب المبادئ بعنوان « منطق العلاقات » (١) .

والنظرية الأخيرة التي تناوّلها رسل هي نظرية الأوصاف . والواقع أن تأسيس نظرية الأوصاف يعد عملاً ضخماً في عالم الفكر المنطقي والفلسفي على السواء للأسباب الآتية :

أولاً : إن النظرية في حد ذاتها تعد عملاً إبتكارياً جديداً ، فالأفكار التي تناوّلها لم ترد من قبل في أعمال السابقين على رسل .

ثانياً : إن النظرية تعتبر أداة منطقية مفيدة - على حد قول موريس فيتز (٢) - في إقامة تمييزات منطقية دقيقة بين إسم العلم *proper name* والمبارة الوصفية *descriptive phrase* ، أو بين الرمز البسيط والرمز المركب .

ثالثاً : ومن الناحية الإستمولوجية فإن نظرية الأوصاف تميز بين المعرفة بالإتصال المباشر *Knowledge by acquaintance* والمعرفة بالوصف *Knowledge by description* ، رغم أننا قد نجد ههنا الناحية في أعمال القديس أوغسطين *Augustine* ، على حد قول روبرت مارش (١) *Marsh* .

(١) لمعرفة أدق بالناحية الرياضية الخاصة بحساب العلاقات يمكن الرجوع إلى كتاب المؤلف عن أسس المنطق الرياضي وتطوره

(2) Weitz, M., *Analysis and unity in Russell's Philosophy* p. 96

(3) Marsh, R C., (ed). *logic and knowledge*, p. 25

رابعاً : إن نظرية الأوصاف هي بمثابة رد قوي على نظريات السيكولوجيين من أمثال برنتانو Brentano ومينونج Meinong .

خامساً : إن رسل استطاع أن يضع نظرية الأوصاف كمرء أساسي من الذسق الإستنباطي و لمبادئ الرياضيات .

تلك هي الاعتبارات الأساسية التي أعتبرت من أجلها نظرية الأوصاف عملاً إبتكارياً في مجال الفلسفة والمنطق على السواء ، والتي جعلت و فرانك رامزي ، F. Ramsey يصفها بأنها « نموذج الفلسفة » (١) Paradigm of philosophy

لقد تابع رسل دراسات و فريجة ، في المعنى والدلالة Meaning and denotin ، حيث أهتم بدراسة التحليل المنطقي للرموز دراسة مركزة من أجل تطوير دراسات المنطق . ومن ثم فقد تحتم عليه أن يضع دراسات السابقيين - كعادته دائماً - يناقش نظرية من النظريات المتعلقة - تحت مجهر التحليل المنطقي الدقيق .

ومن النظريات العامة التي ركز رسل على دراستها نظرية و برنتانو، في تحليله للإدراك إلى عناصر ثلاث هي ، الفعل act ، والمحتوى أو الموضوع Content والموضوع object ، والتي تابعه فيسأ و مينونج ، (١) فقد تأيير فرعت السيكولوجية .

وجد رسل أن الأتجاه السيكولوجي في تحليل الإدراك ، على هذا النحو ،

(1) Ramsey, F., The Foundations of Mathematics, P. 263

(2) Russell, H., On Propositions, P. 305. ed. in " Logic and Knowledge"

لا يتفق مع ما ذهب إليه جورج مور ، في إتمامها الواقعي الجديد . لأن تمييز
السيكولوجيين ينطوي على التمييز بين المحتوم والواضح **Objective** ،
Content ، موضوع الإدراك ، **object of perception** ، وهذا التمييز
من وجهة نظر رسل ومور ليس ضروريا ، لأنه ينطوي على تناقض .

والحقيقة أن رسل في صدر شبابه وحتى تدوين « أصول للرياضيات » كان
يشارك « مينونج » معظم مواقفه الأساسية ، إلا أنه فيما بعد « الأصول » أخذ
يراجع مواقفه الأساسية فيما يخص نظرية المعرفة ، خاصة وقد تبين له أن هذا
الموقف لن يمكنه ، بصفة نهائية ، من رفض دعوة المثاليين التي أتضح فسادها .
وتقيمة لمراجعة نظرية مينونج توصل رسل لنظرية الأوصاف التي تنسبها لها
بالصياغة والشرح والتفصيل أكثر من أربعة وخمسين عاما (١) .

(١) ظهرت أول صياغة لنظرية الأوصاف في مقالة رسل بعنوان **On Denoting**
التي نشرت في مجلة مايند **Mind** عام (١٩٠٥) حيث عرض لنا موقف الأساسي بالنسبة
للبيانات الدالة وإسم العلم ، ثم أخذ يناقش موقف « مينونج » .
وفي عام (١٩١٠) ناقش رسل النظرية في مبادئ الرياضيات حيث صدر الجزء الأول ،
وقد جادت مناقشة النظرية وجهازها الاستنباطي في المواضيع الآتية :
(أ) من س ٣٠ إلى س ٣٢ (ب) من س ٦٩ إلى س ٧١ (ج) من س ١٢٣
إلى س ١٨٦ .

وسمعت في عام (١٩١١) مقالة أخرى لرسل تتناول هذا الموضوع بعنوان :
Knowledge by Acquaintance and knowledge by Description
لكن مناقشة النظرية إبستمولوجيا ومنهجيا وردت بصورة عامة في « مشكلات الفلسفة » .
عام (١٩١٢) **The problems of philosophy** ، ثم تناولها مرة أخرى
في مقالة صدرت عام (١٩١٤) بعنوان **The Nature of Acquaintance** حيث أخذ
يناقش نظريات « ماخ » **Mach** « وجيمس » **James** ، وعرض لنا من خلال موقفه

تنسب نظرية الأوصاف التي يقول بها رسل على إلقاء مميّز بين نوعين من الرموز وهما : أسماء الأعلام ، والأوصاف . فإسم العلم إن هو إلا رمز بسيط (١) يشير إلى جزئ موجود في الخارج . وهذا الجزئ الموجود في الخارج هو معنى الرمز ، والرمز هو ما يشير إليه ، ويكون لإسم العلم معناه المستقل تماما عن بقية الألفاظ التي تواف الجملة أو الأضية .

أما الوصف ، فهو رمز مركب Complex Symbols مشمل ومؤلف ويضرب في The author of weaverley ، وهذا الرمز المركب لا يهوي إلى الفرد مباشرة ، أي الموضوع الحقيقي الموجود في الخارج ، كما هو الحال بالنسبة لإسم العلم . والرمز المركب ، أي الوصف يطلق عليه رسل مصطلح الرمز الناقص incomplete Symbols لأنه لا معنى له بمفرده ، أو بمنزل عن بقية الألفاظ التقضية ، لأن الوصف يكتسب معناه من خلال سياق الحديث مع غيره من الرموز .

الأساسي نظريته المسماة (بالواحدة المحايدة) Neutral Monism . وفي عام (١٩١٨) حاول شرح النظرية شرحا دقيقا من خلال (فلسفة القدرة الفلسفية) The philosophy of logical Atomism . وإبان فترة أرهم على كتابها أحد السجون نتيجة لناهضة الحرب وإشتراك إنجلترا فيها ، كتب رسل مرة ثانية عن نظرية الأوصاف في « مقدمة لفلسفة الرياضيات (١٩١٩) Introduction to Mathematical philosophy وقد رد رسل على بعض إنتقادات (جورج مور) الخاصة بنظرية الأوصاف والتي نشرت في المؤلف الذي أعده شليب عام (١٩٤٤) . وفي عام (١٩٥٩) دون رسل آخر كتابا في الفلسفة : My philosophical Development حيث لحسن لنا النظرية لهما دليلا وهرض لجوانبها الأساسية :

(1) Russell. ib., P. L. Atomism, P. 244

والأوصاف تبعاً لنظرية رسل نوعان :

(١) أوصاف محددة definite descriptions

وهي الأوصاف التي تشير عباراتها إلى شيء معين ، أو جزئ مسبق بأداة التعريف ، ال ، ، وتكون صورتها ، الكذا وكذا ، (١) The So - and - So

(٢) الوصف المبهم Ambiguous description

وهو ذلك الوصف الذي يدل بإبهام مثل ، قابلت رجلاً ما ، وهذا النوع من الوصف يتخذ صورة (كذا وكذا) عند الحديث a so - and - so .

اهتم رسل بتحليل القضايا التي تحتوي على أوصاف محددة ، لأن تحليل مثل هذه القضايا يمكننا من الحديث عن الموضوعات المتناقضة بذاتها self contradictory ، تلك الموضوعات التي لا تقرر في الواقع الخارجي ، وليست لدينا إمدادات حسية عنها ، ويكون وجودها ممكن فقط من ناحية التصور المنطقي ، وبالتالي فإن القضايا التي تتضمن أوصافاً محددة ، يصبح أمر معالجتها على أنها دوال قضائية ذات متغيرات أمراً سهلاً . وهذا ما جعل رسل يؤكد لنا أن العبارة :

« نمدل بمقتضى صورتها ، ومن ثم فإنه ينبغي أن »
« نميز بين حالات ثلاث : (١) إن العبارة قد تدل ، »
« ولا نمدل على أي شيء في نفس الوقت مثل الملك الحالي . »

(1) Russell, B., (a) P.L. Atomism, p. 234, (b) Introduction to Mathematical philosophy, ch. 16

- لفرسا ، (٢) إن العبارة قد تدل على موضوع ،
- واحد محدد ، مثل ، الملك الحالي لاجلثرا ، فهي تدل على ،
- شخص معين بالذات ، (٣) إن العبارة قد تدل ،
- بإبهام مثل (رجل ما) فإنها لا تدل على رجال كثيرين ،
- بل على إنسان ما مبهم . (١)

هنا تسأل : ما هو تحليل رسل لل عبارات الدالة ؟

ينبثق تحليل رسل لل عبارات الدالة *denoting phrases* من فكرته عن المتغير (٢) ، فإذا قلنا *X has Z* فإن هذا التعبير إنما هو دالة تعنية تعتبر فيها (x) مكون أساسي غير محدد *undetermined* ، ومناقضه ينظر إليها على أنها متغير .

وفكرة رسل عن المكون غير المحدد تعتبر من الأفكار الدقيقة التي يمكن من خلالها تفسير بعض المفاهيم المنطقية مثل : كل شيء *everything* ، شيء ما *Something* ، لا شيء *nothing* ، من حيث أصبحت عبارات دالة (٣) . ومعنى هذا أن هذه المفاهيم أصبحت من قبيل الرموز الناقصة لأنه ليست لها معنى معزك عن بقية أجزاء القضية . فجوهر العبارات الدالة هو أن العبارة الدالة ليست بذات معنى في حد ذاتها ، بل إن كل قضية من القضايا تكتسب معناها من خلال التعبير اللفظي المتكامل والذي ينفى على القضية معناها .

(1) Russell, B., On Denoting, P. 51

(2) weita. M., op - cit. p. 95

(3) Russell, B., On Denoting, p. 42

فإذا قلنا قابلت رجلا ما (I met a man) فإن تحليل هذه العبارة وفقا
لوأى رسل وفكرته عن دالة القضية والمتغير يصبح :

« دالة القضية » قابلت x « وأن » (إنسان) ليست كاذبة دائما » .

لكن ماهو تحليل رسل للقضايا من النسوع (المربع الدائري) أو (الملك
الحالي لفرنسا) أو (الجبل الذهبي) . ماهو تحليله لصورة هذه القضايا من حيث
الصدق والمعنى ؟ .

إكتشف رسل التناقض الذي إنتهى إليه « مينونج » في نظريته بعد تحليل دقيق
العبارات الدالة . فبينما زعم مينونج أنه يمكننا أن نتصور الشيء الذي هو « مربع »
و« دائري » في نفس الوقت . أكد رسل أن تحرير مينونج على هذا النحو يعد خروجا
على قانون عدم التناقض ، لأنه كيف يمكن لنا أن نثبت وجود « المربع
الدائري » والواقع ينكر هذا تماما ؟ .

من هنا وجدنا رسل يقدم لنا فكرته عن الأوصاف المحددة حتى لايقع في
التناقض الذي وقع فيه مينونج . ويوضح لنا فعوى هذه النظرية إذا ما نظرنا في
صورة المثال التالي :

« مؤلف ويبرلي » The author of waverley

« مؤلف ويبرلي » هنا ليس إسم علم ، بل رمز مركب . وقد اعتبره رسل
رمزا مركبا لثلاثة أسباب :

(١) أنه رمز مركب ، لأنه لايشير إلى جزئ متحقق في الخارج .

(٢) أنه معناه يتحدد « مباشرة بعبارة بمجرد معرفتنا لمساق الكلمات كالتى

تتألف منها العبارة (١). بينما إسم العلم لا يتحدد بمعاني الكلمات ، بل بمعرفتنا
الشخص أو الفرد الذي يطبق عليه الاسم (٢).

(٣) أنه إذا ما كانت هذه العبارة اسم علم . فإنها تصبح « سكوت Scott
كان مؤلف ويفرلي . وهو إما أن تكون قضية تحصيل حاصل أو كاذبة ومن ثم فانه إذا
كانت « مؤلف ويفرلي » اسم علم ، فإنه يمكن لنا أن نضع بدلا منها اسم العلم
« سكوت » وتصبح قضيتنا على الصورة :

« سكوت كان سكوت ، Scott was Scott »

أما إذا كان اسم العلم هو اسم آخر بخلاف « سكوت » فإن القضية تصبح
كاذبة . وما يجعلنا نذهب إلى القول بأن العبارات الوصفية هي رموز ناقصة ،
فذلك لأن هدايتنا في أن ما تشير إليه العبارات الوصفية لا يعد من مكونات
القضية (١). لأنه ليس هناك أي كائن فعلي موجود في الخارج يمكن أن نعتبره
بمثابة معنى للعبارة الدالة ، ولأنه لا يوجد من بين مكونات القضية ما يقابل
هذا الوصف .

وما هو أساسي بالنسبة لتحليل الأوصاف المحددة ، هو أنها في عملية التحليل
لا تتكون من الأوصاف ذاتها ، بل من القضايا التي ترد فيها . وأفضل طريقة

(١) ويوضح لنا ذلك بصورة أكثر وضوحا في اللغة الانجليزية ، فالقعود بمعاني
الكلمات التي تتألف منها العبارة هي الكلمات *waverlay-of-author- the* بينما في اللغة
الربية نجد لدينا لفظتين فقط هما مؤلف — ويفرلي .

(2) Russell, *ibid.*, p. L, Atomism, Lecture VI

(3) *ibid*

(٤) [وصفا العبارة على هذا النحو لتتفق مع صورتها النحوية في اللغة الانجليزية .

لتحليل القضايا من هذا النوع هو أن ننظر في الحالات التي يكون فيها الوصف كاذبا
 فإذا ما نظرنا إلى القضية « سكوت كان مؤلف ويفرلى » لوجدنا أن هذه القضية
 تكون كاذبة في حالات ثلاثة فقط هي :

الحالة الأولى : إذا لم تكن قصة ويفرلى كبت فعلا .

الحالة الثانية : إذا كان هناك كثرة من الأفراد كتبوا ويفرلى .

الحالة الثالثة : إذا لم يكون « سكوت » هو الذى كتب ويفرلى .

ونفى شروط الكذب في هذه الحالات الثلاث يكون على النحو التالي :

يوجد على الأقل فرد واحد كتب ويفرلى .

الحالة الأولى : x كتب ويفرلى ، ليست كاذبة دائما . أى أنه يوجد على
 الأقل فرد واحد كتب ويفرلى .

الحالة الثانية : وإذا كان x و y كتبوا ويفرلى ، فإن x و y يكونان
 مطابقتان ، أى على الأكثر هناك فرد واحد كتب ويفرلى .

الحالة الثالثة : وإذا كان x قد كتب ويفرلى . فإن x كان سكوت .
 صادقة دائما .

ومن ثم فإن القضايا الثلاث معا تقرر أن

x كتب ويفرلى تكافئ دائما x كان سكوت .

وهناك مثال آخر قدمه رسل العيادات الدالة التي تنطوي وفق تحليل مينوفج
 على الخروج الصريح على قانونى عدم التناقض والثبات المرفوع . فالقضية التي

تقرر أن «الملك الحالي لفرنسا أصلح» *The present King of France is blud* إذا ما نظرنا إليها من وجهة النظر التحليلية الدقيقة ، لقلنا أنه من المعروف أن ليس هناك في فرنسا ملوك الآن . ومن ثم ينشأ لدينا تساؤل هام : هل تكون هذه العبارة صادقة أم كاذبة ؟ أنه إذا ما افترضنا كذب هذه العبارة ، فإنه وفقاً لقانون الثالث المرفوع يكون التقرير *assertion* بأن «الملك الحالي لفرنسا ليس بأصلح» *The present king of France is not blud* . تفسيرياً صادقاً . لكن تقريرنا بأن الملك الحالي لفرنسا له رأس ذات شعر يصبح تقريراً كاذباً كتقريرنا أن «الملك الحالي لفرنسا أصلح» . لكنه يتضح لنا أن التضييق «الملك الحالي لفرنسا أصلح» ، «الملك الحالي لفرنسا ليس أصلح» ، تخالفان قانون الثالث المرفوع فضلاً عن افتراض صدقها مما يعد خروجاً على قانون عدم التناقض .

ومن ثم فإنه لغرض المنطق ، ولعدم الإخلال بقوانينه وبدنا رسل ينظر للعبارات التي صورتها «الكذا والكذا» ؛ وبصفة عامة كل وصف له هذه الصورة لاعتل أنها صادقة أو كاذبة ، بل إنها في جوهرها « بلا معنى » *meaningless* وهذا هو ما جعله يتمكن من حل المشكلة الأساسية للأوصاف عن طريق استخدام الدوال الوصفية *descriptive Functions* من حيث أنها تسمح لنا بأن نتحدث عن الأشياء التي لا تتصل بها اتصالاً مباشراً (١) . واستخدامنا لفكرة الدوال هنا هو ما يسميه رسل « بالتعريف بالاستعمال » (٢) *definition in use* للوصف .

(1) Russell. B., The problems of philosophy, p. 92

(2) Principia, v. I, p. 66

تم يستخدم رسل جبرازا رمزيا يضع فيه القضايا الابتدائية والتعريفات اللازمة لنظرية الأوساف ويقوم بعد ذلك باستنباط القضايا المشتقة بصورة رياضية منطقية بحيث لا قدرى إن كنا فى المنطق أو كنا فى الرياضه . وهنا ينبغى أن نلاحظ الملاحظات التالية .

١ — إن رسل قد توسع فى موضوع المنطق ، ذلك الموضوع الذى حصره أرسطو فى القياس ، وحده .

٢ — إن المنهج مرمرى قد طبقه رسل بكل وضوح واتساع ومرونة . وبديهي أننا نجد الثوابت والمتغيرات على حد سواء من حيث الترميز .

٣ — إن رسل تمكن من إقامة المنطق على هيئة نظرية استنباطية أو علم برهانى ، كما أن فكرة النسق الاستنباطى متحتمة منا تماما .

٤ — إذا نظرنا فى النقاط السابقة لوجدنا أن أرسطو قد تنبه إليها مع قصور معين أشرفا إليه فى حينه فى كل نقطة ، وكل ما فعله رسل الذى تجمعت لديه أفكار أرسطو والذى أتوا من بعده هو مجرد تطوير المنطق الصورى القديم لى يصبح منطقا رياضيا حديثا .

٥ — إنصح فى ثنايا عرضنا لنظريات المنطق الرياضى أن رسل قد أقامها وهو مستند على ما يسمى بالمنهج الاستنباطى ، فهو كان يبدأ بقضايا ابتدائية وبعض التعريفات وهذه لا يطلب البرهنه عليها ، ومنها يبدأ فى استنباط كل قضايا نسق من الأنساق .

الفصل الثالث المنهج الاستنباطي

أ- نظرة تاريخية :

نظرا لأن المنهج الاستنباطي *Deductivie method* كما يعرف ويطلق الآن بواسطة الرياضيين والمناطقه كان نتاج حوار طويل تغلغل في ثنايا الفكر الإنساني ، فإنه من اللازم أن نعود إلى الماضي السحيق لبيان إرماضاته الأولى ومسار هذه الإرماضات ، وتطورها ، واطرادها ، ونموها حتى ثم نتجها الأخير في الآونة المعاصرة .

وإذا عدنا بفكرنا إلى هذا الماضي السحيق ، لواجهنا على الفور ما يسمى بالبدئيات *Axioms* وهي حقائق بينة بذاتها *Self-evident truths* وتكون عامة ، أي تنطبق على العالم كلها . كذلك لا بد وأن نواجه بما يسمى بالمصادرات *postulates* وهي حقائق بسيطة واضحة لدرجة أننا نقبلها بداهة دون ما حاجة إلى البرهنة عليها ، إلا أنها تخص علم دون آخر ، وليس لها تلك العمومية التي نجدتها في البدئيات .

ولكي يتضح الفرق بين البدئيات وبين المصادرات ، يلزمنا الإستعانة ببعض الأمثلة . فلنأخذ الأمثلة التالية التي يعبر كل مثال منها عن بدئية من البدئيات :

١ - الكل أكبر من أي جزء من أجزائه .

٢ - الكل هو مجموع أجزائه

٣ - الشيطان المساويان لشيء ثالثي يساويان نفسه .

٤ - المساويات المتشابهة متساوية .

واضح من الأمثلة السابقة أنها لا تتضمن أية حدود هندسية *Geometric Terms* مثل (النقطة - الخط) ، وهذا يجعلنا نستنتج أن البديهيات تطمح في أن تصل إلى ما يسمى بالحقايق الكلية العامة *universal truths* . إلا أن الأمر يختلف تماما حينما تعالج المصادر ، إذ أن هذه الأخيرة تتضمن حدودا هندسية ، كما يتضح من الأمثلة التالية :

١ - لا يمكن إقامة أكثر من خط بين نقطتين .

٢ - يمكن أن يمتد الخط إلى ما لا نهاية .

٣ - إذا كانت ل خطا ، وكانت ب نقطة خارجية عن الخط ل ، فمن الممكن

إقامة خط واحد فقط على النقطة ب يوازي الخط ل .

ونلاحظ أن البديهيات والمصادر معا لا تحتاج إلى برهنة أو إقامة الأدلة على صحتها ، أنها أمور نسلم بها تسليما ، أو تقبلها قبولاً دون ما أدنى استدلال ولعل هذا هو ما نبيه إليه أرسطو حين قال :

« كل علم برهاني يجب أن يبدأ من مبادئ غير مبرهنة ، وإلا فإننا سنجتمع في خطوات البرهنة إلى ما لا نهاية . وهذه المبادئ غير المبرهنة قد تكون عامة *Common* بالنسبة إلى كل العلوم ، وقد تكون خاصة *Particular* بعلم معين أو علم جزئي . والمبادئ العامة غير المبرهنة هي ما نسميها بالبديهيات أما المبادئ غير المبرهنة الخاصة فهي تتبع نوع الموضوع الخاص بعلم ما جزئي » .

وتقدميز إقليدس حوالي عام ٣٠٠ ق م بين مجموعتين : الأولى هي ما أسماها بالمعاني العامة *Common notions* ، والثانية هي ما أسماها بالمصادر

Postulates ، ومن هاتين المجموعتين بالاضافة إلى مجموعة ثالثة تسمى بالتعريفات
Definitions تمكن إقليدس من استنباط ٤٦٥ قضية، أى تمكن من إقامة ما يسمى
بالنسق الاستنباطى Deductive System فى ميدان علم الهندسة . إلا أن ذلك
يجب ألا يجعلنا نعتقد كما يقول ويلدر ، أن إقليدس كان المكتشف الأول للمنهج
الاستنباطى، والذي كان يستنبط برأسه كل القضايا ابتداء من قضايا غير مبرهن
عليها، ذلك لأننا لاحظنا أن أرسطو وغيره من المعاصرين له، كانوا قد احتدوا لهذا
المنهج خلال فهمهم الواضح لطبيعة العلم البرهانى Demonstrative science ،
كما أن الاستنباط المنطقى للقضايا الرياضية كان شائعا فى أكاديمية أفلاطون ،
وربما عند الفيشاغورىين أيضا (١)

كان الإغريقيون القدماء ، لاسيما الفلاسفة منهم ، مهتمين بالاستدلال العقلى ،
ذلك الاستدلال الذى لا بد وأن يتقدم بطبيعة الحال إلى مسلمات أولى يجب أن
يبدأوا منها عملياتهم الاستنباطية والاستدلالية بوجه عام ، كما يجب أن يتنموا
إليها إذا سلكوا مسلكا عكسيا ، فبدأوا من الجزئيات إلى الكليات ، ومن هذه إلى
ما هو أكثر كلية ووحدة وهكذا حتى يصلوا إلى مبدأ أول أو مبادئ أولى هي
تلك المسلمات ذاتها . وهكذا سار الفكر الإغريقى . إلا أن قيام ماسمى بأزمة
للرياضيات ، تلك الإزمة التى نتجت عن متناقضات زينون الإيلى الشهيرة ، كانت
دافعا للفكر اليونانى لأن يحاول إيجاد منهج استنباطى تركز إليه الرياضيات ،
لاسيما الهندسة ، فى طائفة وأمان . ومن هنا كان الاهتمام الفيشاغورى ، وكان
الجسد للأفلاطونى فيما يتعلق بالمعقولات أو المثل الرياضية ، وكانت محاولة

(1) Wilder: R., introduction to the foundations of Mathematics
p. 4.

أرسطو التي أشرنا إليها ، وكانت خطوة إقليدس الرائعة في بناء نسق هندسي استنباطي ، لإزالة يحظى حتى الآن باهتمام كافة الدوائر العلمية .

ولقد استخدم المنهج الاستنباطي بالأممى الإقليدى عن طريق أرشميدس Archimedes (٢٨٧ - ٢١٢ ق . م) وبوجه خاص حينما برهن أرشميدس على ١٥ قضية ابتداء من ٧ مصادرات غير مبرهنة . كذلك أقام نيوتن كتابه الشهير Principia (الطبعة الأولى عام ١٦٨٦ م) على هيئة نسق استنباطي ، حيث تظهر القوانين المعروفة جيدا للحركة على أنها قضايا غير مبرهنة أو مصادرات . كما أن معالجة لاجرانج Lagrange للميكانيكا التحليلية عام ١٧٨٨ تبدو وكأنها قطعة فريدة من الكمال الاستنباطي ، حيث تحرك لاجرانج في سهولة ويسر من القضايا الأولية غير المبرهنة إلى سائر قضايا المبرهنة ، بمنهج استنباطي رافع إنتقل فيه من الأيسر إلى الأعقد إلى الأكثر تعقيدا .

وعلى الرغم من أن المنهج الاستنباطي قد عمم بحيث أصبح متغلغلا في كل دوائر العلم والمعرفة الإنسانية ، فإن فهمنا المعاصر للديهييات والمصادرات وللنهج الاستنباطي في عمومها كان ناتجا إلى حد بعيد عن الدراسات الهندسية بوجه خاص .

ولما كان المنهج الاستنباطي في علم ما وليكن الهندسة خاضعا لإلتزام معين وهو ضرورة تقييد عالم الهندسة بمصادراته ، أعنى ضرورة أن تكون القضايا المستنبطة من تلك المصادرات تابعة لها ، ومتسلسلة تسلسلا منطقيًا لإبتداء منها فيجب أن نقرر هنا حقيقة تكاد تكون بديهية وهو أنه إذا تغيرت مصادرة من المصادرات لنسق هندسي ما فإن القضايا المستنبطة لا بد أن تتغير بالتالى ، ولعل هذه هي النتيجة الهامة التي استخلصناها من قياس ما يسمى بالهندسات اللا إقليدية

Non- euclidean geometries . فحينما تبين بلوييه Botyai ولوبتشفسكي Lobachevski وجوس Cranss سقوط المصادر الخامسة لإقليدس ، وأحلوا عليها مصادر أخرى لا تعتمد على أن الأرض مسطحة كما زعم إقليدس وإنما هي مقعرة . نجد أن القضايا المستنبطة قد تأثرت وتغيرت من الأخرى وأصبح مجموع زوايا المثلث ليس 180° كما زعم إقليدس وإنما أقل من 180° . وكذلك حينما اكتشف ريمان Riemann عام ١٨٥٤ م هندسة لا إقليدية أخرى تقوم على تصور أن الأرض محدبة تغيرت قضايا المستنبطة عن قضايا إقليدس وقضايا لوبتشفسكي وأصبح مجموع زوايا المثلث أكبر من 180° ، كما تغيرت قضايا الأخرى . وتنتج من هذا أنه كلما تغيرت مصادر ما أو مجموعة من المصادر فإن القضايا المستنبطة لا بد وأن تتغير بدورها تغيرا مصاحبا ، كما تنتج من زاوية أخرى أنه أصبح يوجد الآن ما لا حصر له من الهندسات لا هندسة واحدة .

ونفس الفكرة تنطبق أيضا على العلوم البرهانية الأخرى فكلما تغيرت مصادر علم ما كلما تغيرت بالتالي كل قضاياها ، بحيث أصبح مألوقا الآن أن نسمع عن ما لا حصر له من المنطق وما لا حصر له من العلوم الرياضية وهكذا ويقودنا هذا بالتالي إلى تقرير أن العلوم البرهانية لا ترتبط بالعالم ووجوده بقدر ما ترتبط بالمصادر واختلافها من نسق إلى آخر في تناسل علم واحد . يقول ويلدر ، لقد أضحت النظريات لا تتحدث عن وجه وجودي للعالم وإنما تتحدث عن مصادر فكرية ، (١) وإذا طبقنا هذا على علم الهندسة ، فإن الهندسة لا تتحدث عن مكان واقعي بقدر ما تتحدث عن مصادر مكانية مختلف

(1) Wilder : Ibid; p. 6.

من هندسى إلى آخر . ومن ثم فيجب أن نميز دائما بين الرياضيات وبين تطبيقاتها
أى بين الوجه النظرى الاستنباطى والصرف وبين الوجه التطبيقى العلمى .

∴

وعلى الرغم من أن المنهج الاستنباطى فى صورته الحديثة يعزى إلى هيلبرت
Hilbert إلا أن أفكارا قديمة بتلك التى تجددها عنده يمكن تعقبها لدى معاصريه
فلقد ظهرت عام ١٨٨٢ دراسة لباخ M. Pasch ارتكزت فى معالجتها الهندسة
على ما يسمى بصورات جزئية وقضايا بدئية لا تحتاج إلى تعريف أو برهان
فظرا للمومئتها وبساطتها ووضوحها . وبعد أن يضع باخ بديهاته ويرسئ
دعائم نسقه بتلك القضايا الأولية البدئية يبدأ فى استنباط القضايا المشتقة من
القضايا الأولية بتسلسل منطقى محكم ، ولكن باخ يقرر علاوة على هذا أن
طبيعة الاستنباط والشكل الاستنباطى يختلفان حسب اختلاف الطبيعة النوعية
لكل علم .

وإذا كانت الهندسة استنباطية ، فإن الاستنباط فى العلوم والمعارف
الأخرى يجب أن يكون مستقلا عن معانى التصورات الهندسية كما
يجب أن يكون التخطيط مستقلا عنها كذلك . ويجب أن نضع فى
إعتبارنا العلاقات النوعية بين القضايا والتعريفات المستخدمة . ومن
المفيد والمشروع بل ومن الضرورى أن نفكر فى معانى الحدود ، لكنى
يكون البرهان واضحا .

ويستمر باخ فيقرر حقيقة سبق أن قررناها وهى تلك المتعلقة بالتغير فى
القضايا والذي يصاحب التغير فى المصادر فىقول :
وحيثما نعمل حدودا هندسية فى المجموعة الرئيسية (المصادر) عمل أخرى

فإن القضايا المستتبعة تتوافق مع ذلك التغير . . وفي هذه الحالة يحصل الإنسان على قضايا جديدة نجمت عن تغيير الأساس (المصادر) . .

ولقد أثرت أفكار باخ هذه في تفكير بيانو Peano الإيطالي؛ فعلى الرغم من أن Nagel قد ذكر ، أنه ليس ثمة وجه تأثير من باخ على بيانو ، وأن الهندسة البحتة لدى باخ قد أصبحت عمليات حسابية لتغيرات صورية ورمزية ترابط فيما بينها بطرق معينة ، (١) - نقول - على الرغم من ذلك فإن كتاب بيانو عن مبادئ الهندسة والذي نشر عام ١٨٨٩ . يبين بوضوح أن بيانو عالج الأسس الهندسية بطريقة برهانية اعتمد على الإبتداء بمجموعة صغيرة من الحدود غير المعرفة لتستنبط منها سائر القضايا ، مع إصراره على أن تكون تلك الحدود غير المعرفة رموزاً بقدر الامكان . لذا من جهة ومن جهة أخرى فقد أشار بيانو في كتابه « أسس الهندسة » الذي نشر عام ١٨٩٤ إلى فكرة استقلال البديهيات Independence of axioms

ولقد نشر بييري Pieri وهو أحد أعضاء مدرسة بيانو الإيطالية عام ١٨٩٩ وهو نفس العام الذي ظهر فيه كتاب هيلبرت كتاباً في الهندسة أقامه على أساس وضع مصدرين هما: تجمع من النقاط ، وتصور غير معرف عن الحركة ، ثم استنبط منهما قضاياها ، كذلك اقترح فيلن Veblen عام ١٩٠٤ نظاماً جديداً للهندسة الإقليدية ، أقامه على أساس إدخال فكرة البينية Betweenness التي استخدمها بيانو وهيلبرت من قبل . وابتداءً من هذا الاقتراح الذي قدمه فيلن أسس مور R. L. Moore نسقه الهندسي كاملاً عام ١٩١١ .

(1) Nagel, E., The formation of modern Conception of formal logic in the development of geometry, p. 109.

ولقد امتنعت تلك الأفكار التي كانت الهندسة أساسها على الرياضيات كلها
وبات العلماء يبحثون في كل مجال علمي عما يحقق لهم الاقتصاد في الجهد والوقت.

ب - وصف المنهج: الحدود غير المعرفة والبدهييات والنظريات

إن القضايا الأولية Primary propositions في الرياضيات المعاصرة أصبحت
تسمى بالبدهييات أو المصادر . كما أن عملية استنباط القضايا المشتقة أو
الثانوية Secondary propositions من البدهييات أو المصادر أو البرهنة
عليها استنباطيا أصبحت تعتمد على مبادئ منطقية من أهمها مبدأ التناقض
Principle of Contradiction . ومبدأ الثالث المرفوع Excluded middle .
وأصبح يقال للقضايا المشتقة أنها اشتقت من أو استنبطت من البدهييات أو المصادر .

وحيثما يقوم عالم ما ، وليكن عالم الهندسة بإقامة نسقه الاستنباطي ، فإن
عليه أن يقوم أولا بما يسمى عملية اختيار Selection بصورة غير المعسرفة
وما يرتبط بها من بدهييات أو مصادر ، ثم يقوم ثانيا باستنباط قضاياها
ابتداء من تلك الحدود والقضايا الأولية بصورة نسقية استنباطية . ولكي تكون
على بينة من هذا ينبغي أن نعلمي مثالا . وليكن من علم الهندسة ، فإن البناء
الاستنباطي لا يبد وأن يبدأ كما قلنا بصورة غير معرفة وبدهييات أو مصادر ثم
مبدأ في مرحلة عالية عملية الاستنباط على النحو التالي :-

الحدود غير المعرفة : النقطة والخط .

البدهييات أو المصادر : ١ - كل خط هو تجمع من نقاط .

٢ - توجد على الأقل نقطتان .

٣ - إذا كانت ب نقطة مميزة وكانت أ نقطة

مميزة ، فلا يوجد إلا خط واحد فقط يربط ب ، أ .

د - إذا كان ل خطا ، فتوجد نقطة خارج

الخط ل .

هـ - إذا كان ل خطا ، وكانت ب نقطة خارج

الخط ل ، فيوجد خط واحد يحتوي ب ، ويكون موازيا للخط ل .

وهذه البديهيات، إن تكون كافية بطبيعة الحال كأساس للبرهنة على كل القضايا في مجال الهندسة ، إذ أنها لن تصلح إلا لاستنباط بعض القضايا فقط. ولكن عنصر الاختيار للنقطة والخط ارتبط بإمكانية صلاحيتهم لاستنباط سائر قضايا علم ما ابتداء منها . ولاشك أن الصالح الذي اختارهما، وضع في ذهنه مثلا إمكانية قيامها بنفس الدور الذي تلعبه متغيرات الجبر ؛ ففي المعادلة التالية :

$$x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$$

فإن x ، y متغيران جبريان غير معرفان تماما كما أن النقطة والخط متغيران غير معرفان في مجال الهندسة . وعلى هذا النحو يكون الخط الذي تعبر عنه البديهية رقم ١ حاصلا على عدد من قيم التعويض التي هي منا ليست إلا مجموعة من النقاط . ومن هنا تصبح بديهية رقم ١ مقررة لنوع من العلاقة بين كيات غير محددة من النقاط وبين الخط ، ومع ذلك فلا يعني هذا أننا نقوم بتعريف الخط ؛ لأن هناك تجمعات أخسرى من النقاط تكون الدوائر والمثلثات والمكعبات ... الخ وهي ليست خطوطا ، إلا أن البديهية رقم ١ تعيننا رغم هذا على تحديد بعض الحدود اللاحقة في البديهيات الأخرى . أما البديهية رقم ٢ فهي أول خطوة نخطوها تجاه تقدم الخطوط في الهندسة ، وهي تتضح أكثر بإضافة بديهية رقم ٣ إليها . وقبل أن نبين معنى هذا فإننا لا شك في احتياج إل التعريف

الصوري التالي :

تعريف : إذا كانت النقطة ب عنصرا من عناصر تجمع النقاط المكون للخط ل (بديهية ١) فيمكن القول بأن ل يحتوي على ب ، وأن ب نقطة على الخط ل ، أو أن الخط ل يحتوي على النقطة ب .

وبالنظر إلى البديهية رقم ٢ والبديهية رقم ٣ يمكن أن نستنتج وجود الخط في عالم الهندسة ، ولكن لكي نحصل على المسطحات الهندسية وليس على الخط فقط ذو البعد الهندسي الواحد *One - dimensional geometry* فيجب أن نصل على تأكيد أن ليست كل النقاط تقع على خط واحد . والبديهية رقم ٤ تؤكد هذا ؛ لذلك أن علينا أن نتخيل إمكانية قيام نقطة خارج الخط ل ، والنقطة خارج الخط ل يمكن أن نقيم منها خطا موازيا للخط ل ، ومن ثم نصل إلى ما يسمى بالقطع الهندسي . ونحن لن نتخيل من الوصول اليقين إلى التوازي الذي تقرره بديهية رقم ٥ إلا إذا أسطنا بذلك التعريف :

تعريف : إن الخطين ل١ ، ل٢ يقال لهما أنها متوازيان إذا لم تكن هناك نقطة مشتركة بين ل١ ، ل٢ . وحيث يمكن القول بأن الخط ل١ مواز للخط ل٢ أو العكس .

وإذا قمنا الآن بدمج البديهيات الخمس مع الحدين غير المعرفين للنقطة والخط ، ورموزنا لهذا الدمج بالرمز *L* فإننا يمكن أن نسمي ما سبق بالنسق الأكسيوماتيكي أو الاستنباطي *L* حيث يشير الرمز *L* إلى الحدود الأولية والقضايا المثبتة المستنبطة منها معا .

ويمكن أن نلاحظ على النسق *L* الملاحظين التاليين :

١ - أننا نستخدم بالإضافة إلى الحدين الهندسيين الغير معرفين النقطة والخط مجموعة من الحدود المنطقية الأخرى مثل يوجد ، واحد ، كل ، ليس ،

والتي ذهب البعض إلى أنها تتعلق بكل العلوم ؛ إذ أننا نجد ما عامة Common بين
سائر المعارف والعلوم .

٢ - إن النسب R بعيدا عن كونه مجموعة من البدييات الكافية لعلوم الهندسة ،
لأننا بتركنا النقطة والخط وهما غير معرفين ، فإن هذا يتيح لنا أن نضع في
اعتبارنا وبصرية كاملة كل المعاني الممكنة التي يمكن إلحاقها بها . وتوداد المسألة
نعقيدا إذا كانت النقطة والخط غير مألوفين للفكر عموما ، فإذا كانا غير مألوفين
وهما غير معرفين ، فإن الحرية التي أشرنا إليها تورا يمكن أن تعطينا معاني جد
متباينة وجد غريبة . دعنا نتخيل الآن أن الحدين (خط - نقطة) غير مألوفين
تماما ؛ حيثذ فإننا نجد أنفسنا أمام معاني ممكنة كثيرة للنقط والنقطة . فيمكن
مثلا أن نجعل النقطة تعنى كتاب ، والخط يعنى مكتبة ، وهنا سوف تشير البديية
رقم ١ إلى أن كل مكتبة هي تجمع من الكتب ، كما يمكن أن نتخيل أننا نعيش في
المدينة C التي تحتوي على مكتبتين متبايزتين ، وأنها تعنى بالمكتبة أي مكتبة من
من المكتبتين الموجودتين في المدينة C . وأتينا نعنى بالكتاب أي كتاب يوجد في
إحدى المكتبتين . ومن ثم يمكن تعيين البديية رقم ٢ على أنها تعنى ، يوجد على
الأقل كتابان ، . أما البديية رقم ٣ فإنها تصبح غير صادقة لاله إذا كانت ب
كتابا مميزاتا في مكتبتين مختلفتين ، فينتج أنه لا توجد مكتبة تحتوي على ب ، ج
، هـ . أما البديية رقم ٤ فإنها تصدق على هذا المعنى إذ ستعنى أنه إذا كانت ل
مكتبة فيوجد كتاب خارج المكتبة ل . والبديية رقم ٥ ستعنى إذا كانت ل مكتبة ،
و ب كتابا خارج المكتبة ، فإنه توجد مكتبة واحدة تحتوي على الكتاب ب وتكون
موازية للمكتبة ل .

ولكن نظسراً لأن المعنى السابق الذي أعطيناه للنقط والنقطة لم يتفق مع

البديهية رقم ٣ فإنه يمكننا البحث عن معنى آخر يتفق مع كل البديهيات الأتفة .
 فإذا تخيلنا مثلا مجتمعا من المجتمعات ولرزمنا إليه بالرمز Z ، حيث تكون النقطة
 بمثابة الفرد في المجتمع ، بينما يكون الخط بمثابة النادي الذي ينضم إليه عدة أفراد
 من أفراد المجتمع ، فإن هذا التخيل يمكن أن يتفق مع البديهيات الخمسة بلا استثناء ؛
 حيث ستشير البديهية رقم ١ إلى أن كل نادي هو تجمع من الأفراد وتشير
 البديهية رقم ٢ إلى أنه يوجد على الأقل ناديان ، وتشير البديهية رقم ٣ إلى أنه
 إذا كان ب ، شخصين متميزين في المجتمع Z ، فإنه لا يوجد إلا ناد واحد
 فقط يضمهما معا . وتشير البديهية رقم ٤ إلى أنه إذا كانت ل ناديا ، فيوجد
 شخص ليس عضوا فيه . أما البديهية رقم ٥ فهي تشير بعد التعديل المناسب
 إلى أنه إذا كانت ل ناديا و ب شخص خارج النادي ل ، فيوجد
 نادي آخر يحتوي الشخص ب ويكون له خصائص النادي ل .

ويمكن أن نستنبط من الحدود غير المعرفة والبديهيات بعض النظريات أو
 القضايا المشتقة على النحو التالي :

نظرية ١ : كل نقطة تكون على خطين على الأقل .

البرهان : انظر إلى أي نقطة ولتكن ب ، فبناء على البديهية رقم ٢ والتي
 تقرر أنه يوجد على الأقل نقطتان ينتج ضرورة وجود النقطة ج المتميزة عن
 النقطة ب . وبناء على البديهية رقم ٣ التي تقرر أنه يوجد الخط ل والذي يحتوي
 على النقطتين ب و ج ، وعلى البديهية رقم ٤ التي تقرر وجود النقطة د خارج الخط ل ،
 وبالرجوع إلى البديهية رقم ٣ مرة أخرى ينتج وجود الخط ك الذي يحتوي على
 النقطتين ب ، د .

وإذا كانت البديهية رقم ١ تقرر أن كل خط هو تجمع من نقاط ، فينتج

أله لكي يكون خطان متمايزين ، فيجب أن تكون النقاط المكونة لها مختلفة ومتمايزة ، أو يجب أن يحتوي احد الخطين على نقطة لا توجد في الآخر . وبما أن الخط ل يتمايز عن الخط ك لأن الخط ك يحتوي على النقطة د التي لا يحتوي عليها الخط ل فينتج أن النقطة ب تكون على خطين على الأقل . وهو المطلوب .

نظرية ٣ : كل خط يحتوي على نقطتين على الأقل :

البرهان : ل أي خط ، وهو يحتوي على النقطة ب ، وهذه النقطة ب ذاتها تكون على خطين أي على ل وعلى ك (نظرية ١) . فيجب أن يكون الخط ل أو الخط ك محتويا على نقطة أخرى متميزة عن ب ولكن ج ، وإلا لكان الخطان خطا واحدا مكونا من نفس النقاط (بديهية رقم ١) . وإذا كانت النقطة ج على الخط ل فإن البرهان يكون كاملا لأن الخط ل حينئذ سيكون محتويا على النقطتين ب ، ج .

ولكن إرض أن النقطة ج ليست على الخط ل ، وإنما هي على الخط ك حينئذ لا بد أن نستمر في البرهان . فإذا كان الفرض الأخير هو الصحيح ، فإننا بواسطة البديهية رقم ٤ نصل إلى تفسير وجود الخط م الذي يحتوي على النقطة س ويكون موازيا للخط ك . والخطان ل ، م يجب أن تكون بينهما نقطة مشتركة ولكن ي ، كما أن الخطين ل ، ك سيصبحان خطان محتويان على النقطة ب ، ومتوازيان مع الخط م تبعا للبديهية رقم ٥ . ولما كانت النقطة ب ليست على الخط م ، وكانت النقطة س متميزة عن ب فينتج أن الخط ل سيكون محتويا على الأقل على النقطتين ب ، س . وهو المطلوب .

نظرية ٣ : يوجد على الأقل أربعة نقاط متمايزة .

البرهان : بما أن البديهية رقم ٢ تقرر وجود نقطتين على الأقل ب، ج، وبما أن البديهية رقم ٣ تقرر وجود الخط الذي يحتوي على النقطتين ب، ج وبما أن البديهية رقم ٤ تقرر وجود النقطة س خارج الخط ل، والبديهية رقم ٥ تقرر وجود الخط ل الذي يحتوي على النقطة س ويكون موازيا للخط ل، وبما أن النظرية رقم ٢ تقرر أن كل خط يحتوي على نقطتين على الأقل س، ي، فينتج أنه يوجد على الأقل أربعة نقاط . وهو المطلوب .

نظرية ٤ : يوجد على الأقل ستة خطوط متمايزة .

البرهان : حيث أن النظرية رقم ٣ أثبتت وجود أربعة نقاط :

بما أن الخط ل يحتوي على نقطتين ب، ج، والخط ل_١ يحتوي على النقطتين س، ي، فإن هذا يعني وجود الخطين ل، ل_١ . وبواسطة البديهية رقم ٢ استطعنا أن نتوصل إلى وجود الخطين ك، ك_١ ، وكل خط منهما حاصل على نقطتين على الأقل (نظرية ٢) هما ب، س للخط ك، ج، ي للخط ك_١ . ويجب أن تكون النقطة ج خارج الخط ك، وإلا لأصبح الخط ك والخط ل خطا واحدا . وكذلك يجب أن تكون النقطة ي خارج الخط ك وإلا لأصبح الخط ك والخط ل_١ خطا واحدا . وبالمثل فإن النقطة ب تكون خارج الخط ل_١، والنقطة س تكون خارج الخط ك_١ . وكذلك ينبغي أن يوجد الخطان م، م_١ ، ويكون للخط م والنقطتان ب، ي وللخط م_١ النقطتان ج، س وبحيث تكون النقطتان ج، س خارج الخط م وتكون النقطتان ب، ي خارج الخط م_١ . ويتبع ذلك أنه لا يوجد خطان من بين الخطوط ل، ل_١، ك، ك_١، م، م_١ متشابهان تماما، وينتج بالتالي وجود ستة خطوط متمايزة . وهو المطلوب .

إن الخطوات التي أتبعناها هنا من اختيار حدود غير معرفة تستخدم في البناء النسقى ، ثم اختيار بديهيات أو مصادرات مرتبطة بهذه الحدود ، وأخيرا اشتقاق كل القضايا المبرهنة ابتداء من هاتين المجموعتين ، واللجوء إلى بعض التعريفات كالم احتاج الأمر لذلك .

وسنأخذ الآن مثالا من كتاب ألفرد تارسكى يوضح لنا أكثر هذه الخطوات السابقة .

استخدم تارسكى في سبيل إقامة تسن إستنباطى يتعلق بهم الحساب الخاص بالأعداد الحقيقية **Real numbers** الحدود الأولية التالية :

- ١ - عدد حقيقى ويرمز له بالرمز \mathbb{R}
- ٢ - أصغر من ويرمز له بالرمز $>$
- ٣ - أكبر من ويرمز له بالرمز $<$
- ٤ - مجموع ويرمز له بالرمز $+$

ويستخدم تارسكى الرمز \leq للدلالة على علاقة ليس أصغر من والرمز \geq للدلالة على علاقة ليس أكبر من .

ثم استخدم تارسكى مجموعتين من البديهيات المجموعة الأولى (من ١ - ٥) تعبر عن صفات أساسية تصنف بها العلاقتان (أصغر من) (أكبر من) بينما تهتم المجموعة الثانية من البديهيات (من ٦ - ١١) بعملية الجمع. وهذه البديهيات هي :

بديهية رقم ١ : بالنسبة لأي عددين s, v (أى بالنسبة لأي عضوين مختارهما جرافا من الفئة \mathbb{R}) .

تكون $s = m$ أو $s < m$ أو $s > m$

بديهية رقم ٢ : إذا كانت $s > m$ ، كانت إذن $s > m$

بديهية رقم ٣ : إذا كانت $s < m$ ، كانت إذن $s < m$.

بديهية رقم ٤ : إذا كانت $s > m$ ، وكانت $m > n$ ، كانت إذن $s > n$

بديهية رقم ٥ : إذا كانت $s < m$ ، وكانت $m < n$ ، كانت إذن

$s < n$.

بديهية رقم ٦ : بالنسبة لأي عددين s ، m ، يوجد عدد من s بحيث تكون

$$s = m + m$$

بديهية رقم ٧ : $s + m = m + s$

بديهية رقم ٨ : $s + (m + n) = (m + n) + s$

بديهية رقم ٩ : بالنسبة لأي عددين s ، m ، يوجد عدد هو m بحيث تكون

$$s + m = m$$

بديهية رقم ١٠ : إذا كانت $s > m$ ، كانت إذن $s + m > m + m$

بديهية رقم ١١ : إذا كانت $s < m$ ، كانت إذن $s + m < m + m$

ومن هاتين المجموعتين من الحدود الأولية والبديهيات يبدأ نارسكي في

استنباط نظرياته على النحو التالي :

نظرية ١ : لا يوجد عدد أصغر من نفسه : $s > s$.

البرهان : نفرض أن النظرية غير صحيحة ، ومعنى هذا وجود عدد هو (s)

بحيث يستوفى الصيغة .

١ - $s > s$

على أننا نلاحظ أن البديهية رقم ٢ تشير إلى عدد من خرافيين هما s ، s (الذين لا يتعين أن يكونا متميزين) ولذا فإنها تظل صادقة إذا ما وضعنا في مكان (s) المتغير (s) ومن ثم نحصل على

٢ - إذا كانت $s > s$ كانت إذن $s < s$

إلا أنه يتج من الصيغتين رقم ١ ، ٢ مباشرة إن $s < s$

وهي نتيجة تناقض الصيغة رقم (١)

ومن ثم فإن علينا أن نرفض الفرض الأصلي . ونقبل النظرية على أنها صحيحة .
نظرية ٢ - لا يوجد عدد أكبر من نفسه $s < s$.

البرهان : نفس برهان نظرية ١ ، وهو يعتمد بلا شك على برهان الخلف
. Proof by reductio ad Absurdum

نظرية رقم ٣ : تكون $s < s$ ، فقط إذا كانت $s > s$

البرهان : علينا أن نوضح أن الصيغتين :

$s < s$ ، $s > s$ متكافئتان ، أي أن الأولى تستلزم الثانية ،
وبالعكس .

فلنفرض أولاً أن :

(١) $s > s$.

فإنه يجب أن ينتج لدينا بموجب البديهية رقم ١ حالة واحدة على الأقل من الحالات الثلاثة التالية :

$$(٢) \quad س \equiv ص \text{ أو } س < ص$$

- فإذا كانت لدينا $س \equiv ص$ استطعنا بفضل القانون الاساسى الخاص بنظرية الهوية أن نضع بدلا من المتغير (س) الرمز (ص) فى الصيغة رقم ١ ، فتكون النتيجة هى الصيغة التالية :

$$ص < ص$$

التي تتناقض بوضوح مع نظرية ١ ومن ثم يكون لدينا :

$$(٣) \quad س \equiv ص \text{ أى } س \text{ تباين مع } ص$$

ولكن لدينا أيضا :

$$(٤) \quad س > ص .$$

لان الصيغتين التاليتين :

$$س > ص ، ص > ص .$$

لا تصدقان معا ، بناءا على البديهية رقم ٢ .

- وبناء على (٢) ، (٣) ، (٤) فإننا نجد أن الحالة الثالثة ، يجب أن تكون هى

المنطقة :

$$(٥) \quad س < ص .$$

- وهكذا تبين لنا أن الصيغة رقم (٥) تلزم عن الصيغة رقم (١) وبالعكس

يمكن الوصول إلى اللزوم المتضاد فى الاتجاه بطريقتة مشابهة ، ومن ثم فإن

الصيغتين بلا شك متكافئتان وهو المطلوب إثباتا .

نظرية ٤ : إذا كانت $S \vdash E$ ، كانت إذن $S > S$ أو S كانت
ص $> S$.

البرهان : حيث أن $S \vdash S$
يكون لدينا باستخدام البديهية رقم ١
ص $< S$ أو $S > S$.

- ولكن الصيغة الثانية ، تستلزم بناءاً على النظرية (٣) الصيغة
التالية :

ص $> S$

- ومن ثم يكون لدينا :

ص $> S$ أو ص $> S$ وهو المطلوب إثباته . وبالمثل يمكن أن نبرهن
على النظرية الخامسة التي تقرر أنه :

و إذا كانت $S \vdash E$ ، كانت إذن $S > S$ أو ص $< S$.
وهكذا ينتقل تارسكي من نظرية إلى نظرية أخرى ، وهو يلجأ في بعض الأحيان
إلى بعض التعريفات التي تعينه على الاستمرار في استنباط نظريات
نفسه (١) .

- منبع البديهيات Axioms .

إن علينا الآن أن ننظر في منبع أو أصل البديهيات ، فالحق أن القضايا أو

(١) أنظر : الفرد تارسكي : مقدمة للمنطق ولنسج البحث في العلوم الاستدلالية . ترجمة

عزمي اسلام . مراجعة فؤاد زكريا ص ١٧٨ - ١٩١ .

العبارات المنجزة عن البديهيات هي قضائيا أو عبارات تشير إلى تصور *Concept* بيننا وبينه نوع من الألفة . فإذا نظرنا إلى الحدين غير المعرفين السابقين والنقطة ، والنخط ، فإننا ندرك أن الموضوع الهندسي الذي يقتضيان إليه هو بالضبط ماألف لدينا . وإذا كان الحساب مألوقا لدينا لكننا اجهنا إلى بديهيات من علم الحساب ؛ والحق أن هذا المنهج ليس مقتصرا على الرياضة فقط ، ذلك لأننا إذا كنا على ألفة مع علوم أخرى مثل الفيزيكا والفلسفة والكيمياء والاقتصاد .. الخ لتوجهنا على الفور إلى إقامة أنساق استنباطية تكون بديهياتها مستقاة من الفيزيكا أو الفلسفة أو الكيمياء أو الاقتصاد .. الخ . (١) . وهذا هو الذي يجعلنا نقرر مع ويلدر بأن التسق الأكسيوماتيكي هو تجمع من القضايا التي تدور حول تصور من التصورات الرياضية أو الفيزيقية أو المنطقية .. الخ (٢) . بحيث يأتي التصور أولا ثم تلوه البديهيات *Axioms* ، ذلك أنه بدون التصور العقلي يتعذر علينا أن نقول أي شيء على الإطلاق . ومن هنا نخلص إلى أن التصور هو منبع البديهيات وهو في نفس الوقت الذي يعيننا على اتساق التسق وعدم تناقضه .

(١) لند طين وودجر J. H. Woodger المنهج الاكسيوماتيكي في علم البيولوجيا
أنظر كتابه *The Axiomatic Method in Biology* (Cambridge, Eugla
nd, The Unversity press 1937).

كما طبق اسپينوزا Spinoza ذلك المنهج في مجال الفلسفة وذلك في كتابه الرئيسي
« الأخلاق » حيث بدأ بثمانى تعريفات وسبعة بديهيات *Axioms* ومن هاتين
المجموعتين يستنبط سائر أجزاء الفلسفة .

(2) Wilder, R. L : introduction to the foundations of Mathem-
atics : p. 19

وحيثما تختار البديهيات فإننا لا تختار إلا القضايا الأساسية أو ما يسمى بمفتاح القضايا التي تدور حول تصور من التصورات ، بحيث تكون هذه كافية لكي يستنبط منها كل القضايا المشتقة التي تغطي علم من العلوم . ويلفت أدق أننا نختار من القضايا الكلية التي تدور حول التصور وليكن T مجموعة من القضايا الرئيسية والأولية ولكن A ، ونحن نأمل أى يكون فيما اخترناه (المجموعة A أو البديهيات) الكفاية والكفاءة في استنباط كل القضايا التي تدور حول التصور والذي رمزنا إليه بالحرف T . والحق أننا لا نعترف كل القضايا T ولكننا نعرف أكثرها أهمية وخطورتها ، فنحن لا نعرف مثلا في مجال الهندسة كل القضايا المعقدة التي يمكن أن تكون صادقة . ولكننا نعرف الكثير من تلك القضايا ونستخدمها كمرشدة لنا عند اختيارنا لبديهياتنا . وينتج عن هذا أن كل القضايا التي تكون لنا بها معرفة في علم ما قد تكون منبع بديهياتنا ، أو بمعنى آخر إن بديهياتنا لا يمكن أن تكون صالحة وكافية إلا إذا كنا نعرف مسبقا الكثير من القضايا وتطبيقاتها لأننا سنعاود ونستنبط من تلك البديهيات كل قضايا ذلك العلم .

ولنضرب لذلك مثلا يقرب لدينا هذه الفكرة . فافترض أن T من مجموع الألوان ، وأننا نعرف قواعد مزج الألوان والذي يتجم عنه ألوان جديدة ، فإننا حينما نختار المجموعة A من مجموع الألوان T فيجب أن يكون اختيارنا للألوان الرئيسية التي تكون كافية لأن ينتج عنها بطريقة المزج كل الألوان أى كل مجموع الألوان T .

ويمكن أن نلخص ما سبق بقولنا إننا نختار التصور ثم نختار الحدود غير المعرفة والبديهيات وأخيرا فإننا نبرهن أو نستنبط على كل النظريات أو القضايا

المشتقة (١). وهذا الوصف للمنهج الاستنباطي يختلف عن نظيره الكلاسيكي من النواحي التالية :-

١ - كان المنهج الاستنباطي القديم يعتبر البديهيات على أنها حقائق مطلقة وضرورية ، أما المنهج الاستنباطي الحديث فإنه لا ينظر هذه النظرة ، فالمسألة هنا أصبحت اتفاقية أو اصطلاحية .

٢ - كان المنهج الاستنباطي القديم يتحصر في نسق استنباطي صادق صدقا مطلقا ، أما المنهج الاستنباطي الحديث فلا يتحصر في نسق واحد يتصف بالصدق المطلق بل أصبح يعبر عن نفسه من خلال السباق لاصغر لها في مجال علم واحد ، كما أصبحت مسألة الصدق ترتبط بوضع القضايا في النسق ولا ترتبط بنوع من الصدق المطلق ، فإما هو صادق في نسق ما قد يكون غير ذلك في نسق آخر ومكذبا ولقد أصبح الصدق هنا يعني عدم تناقض قضيتين وبديهيتين في نسق واحد بالذات .

٣ - وفي حين أن الحدود الأولية أو البديهيات كانت تحتل دائما وباستمرار وباطلاق موضع الرئاسة بينما تحتل القضايا المشتقة الموضع التابع أو التالي في المنهج الاستنباطي القديم فإن المنهج الاستنباطي الحديث قد بين بكل وضوح أن ما هو أولي في نسق ما قد يكون تاليا أو لاحقا أو مشتقا في نسق آخر . ومعنى هذا أن هناك إمكانية تبادل المواضع الرئيسية والتابعة باستمرار .

(1) Wilder, R. L. : introduction to the foundations of Mathematics
p. 20.

٤ - إن النسق الواحد بالمعنى المعاصر ليس أبدي التشديد ، أو نهائي البيان كما كان الأمر بالنسبة إلى النسق الاستنباطي التقليدي ، بل إنه يمكن تغيير أصل من الأصول الموضوعية في نسق ما باستمرار وحينما تقتضى الحاجة ، وحينئذ يتغير بناء النسق كله لأن القضايا المشتقة لا بد وأن تتغير تغيراً مصاحباً لهذا التغير الذي أصاب مجموعة الأصول الموضوعية . كما لا بد وأن يتغير البناء النسقي كله إذا تغير حد من الحدود الأولية ، أو إذا نظرنا إلى التصور من منظور مخالف . يقول ويلدر ، إننا إذا غيرنا أصل موضوع أو أكثر في نسق ما فإن النظريات المشتقة وبالتالي البناء النسقي كله لا بد وأن يتغير أو أن يعطينا نسقاً مخالفاً وجديداً (١) .

د - شروط النسق الاستنباطي :

وإذا قمنا بتحليل النسق الاستنباطي ، فإننا سوف نلاحظ على الفور أن هذا النسق لا يمكن أن يقام على أي نحو بل لا بد له من شروط تحدده صحته ، وتبلغ به قايته ، دون أدنى تعطيل أو تكرار أو تناقض أو نقص ، فنحن حينما نختار الحدود الغير معرفة والبدييات أو القضايا الابتدائية أو الأولية Primary Propositions فيجب أن نتوخى فيما اخترناه منها إمكانية تحقيق الغرض أو الأغراض من إقامة النسق الاستنباطي بقضاياها المشتقة جميعاً . وإذن فاختيارنا ليس حراً تماماً ، بل هو اختيار مشروط ومرتبط بغاية أو عدة غايات . ومن هذه الشروط شرط كفاية البدييات وكفاءتها في استنباط كل نظريات نسق ما بدون ما زيادة أو نقصان ، وشرط استقلال كل بديهية عن الأخرى لغاى التكرار وإعانة الاستنباط والشرط الثالث والأخير هو عدم

(1) Wilder : Introduction to the foundation of Mathematics
p. 21.

وقوع التناقض بين بديهية وأخرى لتفادى التناقض بين القضايا المستنبطة عن تلك البديهيات .

ويمكن التحقق من تواجد هذه الشروط أو عدم تواجدها بطريقة تنازلية وبأخرى تصاعدية: فبواسطة الطريقة الأولى فنظر بوضوح وبعمق في الحدود غير المعرفة والبديهيات لنرى ما إذا كانت هذه البديهيات متنوعة بحيث تصبح كافية لكافة الاستنباطات في نسق ما، ثم ننظر فيما إذا كانت كل بديهية من تلك البديهيات مستقلة عن البديهيات الأخرى، لأنه إذا كان ثمة بديهية غير مستقلة فإنها لا نستحق أن تكون بديهية، إذا أنها ستبطل حينئذ البديهيات الأخرى وبالتالي يمكن أن تستبط أو تشتق منها، فيصبح موضعها هو بين القضايا المشتقة لا بين القضايا الأولية يقول ويلدره يجب أن نتحقق من وجود مبدأ الاستقلال *independence* بين البديهيات، لأنه إذا كانت إحدى البديهيات تابعة لأخرى فحينئذ يمكن حذفها، ووضعها في مكانها اللاتق بها، وهو مكان النظريات المبرهنة أو القضايا المشتقة (١). وعلينا بعد ذلك أن ننظر في تلك البديهيات وفي الحدود الأولية لنبحث عما إذا كان ثمة تناقض مع بديهية أو مجموعة من البديهيات أم لا .

إلا أن الطريقة التنازلية تلك لا تقتصر على دراسة هذه الشروط في مجال الحدود الأولية والبديهيات فحسب، بل هي تستمر في التنازل من هذه إلى القضايا المشتقة لكي نرى توفر هذه الشروط أو عدم توفرها في نسق ما. فإذا ظهر في القضايا المشتقة الأولى تعذر الانتقال من قضية إلى أخرى استتجنا عدم كفاية الحدود الأولية والبديهيات، وإذا تبيننا ثمة تداخل بين القضايا المشتقة لاستتجنا أن مبدأ الاستقلال غير متوفر، وإذا لاحظنا أن ثمة تناقض بين القضايا المشتقة وبين

(1) Wilder, R. L. : Introduction to the foundations of Mathematics p. 23

بعضها البعض ، أو تناقضها فيما بينها وبين سديمية أو أكثر لاستنتاجنا أن شرط عدم التناقض غير متوفر .

أما الطريقة التصاعدية فهي على عكس الأولى ، إذا أنها تنظر في القضايا المشتقة بادية من أكثرها تعقيدا وآخرها إلى ما هو أبسط ثم ما هو أكثر بساطة حتى تصل إلى البديهيات والحدود الأولية . فإذا لاحظنا أن نسقا ما لم يبق بكل القضايا لاستنتاجنا أن حدوده الأولية وبديهياته غير كافية ، وإذا تبينا تداخلا وتكرارا بين القضايا المشتقة لعل ذلك على عدم استقلال البديهيات ، وإذا رأينا تناقضا بين القضايا لعل هذا على أن الحدود الأولية والبديهيات لم تكن متوافقة وإنما كان بينها أو بين البعض منها على الأقل تناقضا . وذلك كله مع اعتبار أن عملية الاستنباط في النسق سليمة في كل خطواتها ، وصحيحة في كل جزئية من جزئياتها . وعملية الاستنباط تكون صحيحة إذا كنا نستنبط من الحدود الأولية والبديهيات كل القضايا المشتقة في نظام تسلسلي محكم ، تعتمد فيه كل قضية لاحقة على ما سبقها ، بحيث لا يختل نظام أو ترتيب أى قضية أو ترك موضعها لكي تحتل قضية أخرى ، وبحيث لا يستند في البرهنة ، على أى قضية ، إلى بديهيات أو قضايا أو حدود أولية خارجة عن تلك الموجودة في إطار النسق الاستنباطي . (١)

ولنبدا الآن يبحث هذه الشروط بادئين بأهمها وهو شرط عدم التناقض أو ما يعبر عنه أحيانا بتوافق النسق الاكسيوماتيكي consistency of an Axiom System وعدم تناقضه فيما بينه وبين نفسه فإذا تابعنا التحديد التالي :

(١) على عبد المسطي محمد : أسس المنطق الرياضي وتطوره . دار الجامعات المصرية ١٩٧٥

• يقال للنسق الأكسيروماتيكي وليكن E أنه متوافق وغير متناقض إذا لم يتضمن أية قضايا متناقضة ، فإن هذا التحديد نفسه غير كاف ويشير عاصفة من النقد لأن علينا أن نسأل أنفسنا سؤالا وهو كيف يمكن أن نعرف ما إذا كان النسق E متناقضا أو غير متناقض ، خصوصا وأن التناقض لا يظهر في الغالبية العظمى من الأنساق بوضوح من النظر في الحدود الأولية والبدهييات وحدها؛ وأن علينا أن نستبط نظريتين متناقضتين أو قضية متناقضة مع أحد البديهييات قبل أن نستنتج أن النسق E متناقض؟ وعلى سبيل المثال إذا أضفنا إلى النسق E الآف المذكور هدية بالاضافة إلى بديهياته الخمس يقرر ، أنه توجد على الأكثر ثلاث نقاط ، فإنه سيصبح واضحا حينئذ نصل إلى النظرية الثالثة والتي تقرر ، أنه يوجد على الأقل أربعة نقاط متمايزة . أنه النسق E هو نسق غير متوافق أو أنه نسق متناقض ولكن أفر من أن هذا لم يحدث قبل يمكن أن تقرر أن النسق متوافق وغير متناقض ، أم أن علينا أن نستمع في استنباط القضايا حتى نصل إلى تناقض بين قضيتين؟ الحق أن هذه مسألة صعبة خصوصا إذا علينا أن نتعامل مع نسق ما من الأنساق لا يستطيع أن يؤكد في ثقة أنه قد وصل إلى القضية الأخيرة في النسق والتي لا يمكن أن نستمع بعدها في عملية الاستنباط . وربما وصل إلى القضية رقم ١٠٠٠ دون أن يجد بين هذه القضايا قضية تناقض مع الأخرى ، ومن ثم فكيف يقرر أن النسق متوافق - مع علمه التام بأنه يمكن استنباط قضايا أخرى بعيد القضية رقم ١٠٠٠ مع احتمال وجود تناقض بين واحدة من تلك القضايا الجديدة وقضية أخرى سابقة . ومن هنا يبدو أن التحديد السابق غسبير حاسم لأننا لا نستطيع بمقتضاه أن نحكم على وجه الثقة والتأكيد ما إذا كان النسق الذي نبحث فيه متناقض أو غير متناقض طالما أنه ليس بالإمكان أن نحدد نهاية النسق على وجه اليقين . يقول ويلندر : • إذا لم توجد كل النظريات أو القضايا الممكنة

أمام أعيننا ، لكي ترى ما إذا كانت تناقضه في بعض أجزائها أو غير متناقضة
فإننا لن نستطيع أن نؤكد ما إذا كان النسق الذي ندرسه متناقضا أو غير
متناقض ، (١)

والتحديد السابق على قصورة الواضح السابق كثيرا ما يجعلنا نعتقد بوافق
نسق من الاتساق وعدم تناقضه مع أنه يثبت بعد ذلك أن هذا النسق بالذات
متناقض ، كما أن التناقض بين قضيتين كثيرا ما لا يكشف خصوصا إذا تضاعف
أعداد القضايا تضاعفا كثيرة وإذا كانت الطريقة التي قدمنا بها غير بيّنة يقول
ويلدر « كثيرا ما تحدث أن تعدد القضايا والنظريات وتدخل وتتعقد بحيث
يصعب إيجاد قضيتين متناقضتين .. وعلى الرغم من أن القضية «س» والقضية
«لا س» قد توجدا في نسق ما إلا أن طريقة تقديمها يفران من اتجاهنا ،
وبالتالي لا نستج تناقضهما وتناقض نسقهما ، (٢) ولهذا كله يمكن أن ننظر في
التحديد التالي :

« إذا كانت E نسقا اكسيوماييكيا ، فإن تفسير أو فهم هذا النسق
إنما يكون بتحديد معاني الحدود غير المعروفة فيه بطريقة تجعل
البداهيات صادقة لكل قيم المتغيرات Values of Variables (مثل ب ٩ »
بالنسبة للأصل الموضوع رقم ٣) »

لا شك أن هذا التحديد يحتاج إلى بعض التفسير ، فإذا أخذنا على سبيل
المثال النسق E ، وجعلنا « النقطة » معنى عملة واحدة من بين مجموع أربع عملات

(1) Wilder, R. L. : Introduction to the foundations of Mathematics p.24.

(2) Ibid.

وجعلنا الخط ، يعنى أى زوجين من العملة فى هذا المجموع ، فإن البديهيات تكون حينئذ عبارة عن قضايا تدور حول مجموع العملات هذا ، ويمكن أن نقبل عندئذ صدقها . وهذا التعيين أو التحديد هو ما نعنيه بعملية فهم أو تفسير النسق L أما إذا تركنا الحد غير المعروف ، نقطة ، والحد الآخر الخط ، وهما غير معينين أو محددين من حيث المعنى فإنه لن يكون من حقنا أن نحكم على أى منها ولا على ما يرتبط بها من بديهيات بالصدق أو بالكذب ، تماما كما لا نستطيع أن نحكم بالصدق أو بالكذب على $(X + y) (X - y) = X^2 - y^2$ (لهم إلا إذا حددنا أو عينا قيمة المتغيرين $x = y$) يقول ويلدر « حينها يعين معنى التصور فإن القضايا أو البديهيات التى تدور حول هذا التصور المحدد المعنى تكون قابلة للصدق أو للكذب » (١)

وسوف نستخدم كقاعدة كلمة (نموذج) Model للدلالة على التصور الذى حددنا معناه ، ومن هنا فإن التصور الذى حددنا معناه أو قيمه مجموعة من العملات هو أحد نماذج النسق L ، ويمكن أن نعطي نماذج أخرى لنفس النسق حسب التعيين أو التحديد الذى تحدده معنى التصور . فيمكن مثلا أن نعطي النقطة ، والخط ، معاني أخرى متصلة بالهندسة الاقليدية كما نعرفها ، حينئذ سيكون معنى النقطة إنها ما لا طول لها ولا عرض ولا عمق ، وسيكون معنى الخط ، هو ما له طول دون عرض أو عمق . وحينئذ نكون قد أعطينا نموذجا آخر للنسق L وإن كان هذا النموذج مثاليا *ideal* وليس فيزيكيا *physical* كالنموذج الأول .

ولكن هل عملية التفسير هذه وحدها كافية لأن تزيل كل فوارق النقد التى

(1) Ibid : p. 24.

تعلقته بالتحديد الأول؟ يجيب المناطقة والرياضيون بالإيجاب وحينئذ نسألهم كيف؟ يجيبون أن علينا أن نعود أيلا إلى المنطق الكلاسيكي الأرسطي لتتدارس معا قانون عدم التناقض، Law of non Contradiction أو قانون الثالث المرفوع Law of Excluded Middle فالقانون الأول يمكن التعبير عنه بأن لا يمكن أن تكون أو لا أ في نفس الوقت ومن نفس الجهة . وقد عبر أرسطو عن هذا القانون بقوله من المستنع حمل صفة وعدم حملها على موضوع واحد في نفس الوقت وب نفس المعنى ، وذكر المدرسيون أن التناقض هو إثبات ونفى صفة معينة لشيء معين في نفس الوقت ومن نفس الجهة ، وعرف المسلمون هذا القانون فقالوا : التقيضان لا يجتمعان معا ، وقد عبر جون استيوارت مل عن هذا القانون بطريقة سلبية فذهب إلى أننا إذا أثبتنا لشيء صفة معينة وكانت صادقة فإننا إذا أثبتنا تقيضا إلى نفس الشيء في نفس الوقت فإننا تقع في التناقض (١) ويرى ولتون أن هذا القانون يشير إلى ، أن نفس الشيء لا يمكن أن يحتوي على نفس الصفة في نفس الوقت ، (٢)

أما قانون الثالث المرفوع فيمكن التعبير عنه بأن أ إما أن تكون أ وأما أن تكون لا أ ولا وسط بين ذلك . أي أن هذا القانون ينفي نفيًا قاطعا وجود وسط بين الإثبات والنفي فالحكم إما أن يكون صادقا أو كاذبا ولا يمكن أن يكون شيئا وراء ذلك . وقد عبر أرسطو عن هذا القانون بقوله بأن لا وسط بين التقيضين ، أما المسلمون فقد عبروا عن هذا القانون بقولهم إنه التقيضان لا يجتمعان ولا يرتفعان معا ، ويقول لاتا وما كبت ، التقيضان لا يمكن أن يكذبا معا أو

(١) علي عبد المعطي محمد وآخر : أسس المنطق الصوري ومشكلاته — دار الجامعات المصرية — ١٩٧٥ ص ٤٩ .

(2) Weltou : Intermediate logic p. 15.

يصدق مما بنفس المعنى بل يلزم أن يكون أحدهما صادقاً والآخر كاذباً (١) ويرى ولتون أن قانون الثالث المرفوع يحملنا بمحدد فكرنا فلا تقبل أن نحكم على القضية إلا في حدود قبضة الكذب ولا شيء أكثر من هذا . (٢)

إلا أنه يلاحظ أن قانون عدم التناقض ، وقانون الثالث المرفوع إذا لم تمكن من تحديدهما في صنف معين ، أو في عالم بمقال عدد لما استعملنا بالتالي تحديد تصورهما ، ذلك لأننا إذا أخذنا لا أ بالمعنى الخرفي فإنها سوف تشير إلى كل ما ليس أ ومن ثم لا تكون نفيها محددة لصفة محددة ، فإذا قلنا مشلا لا أبيض فإننا نعني حيثند كل ما ليس بأبيض وكل ما لا يرتبط بالأبيض كالسما والبهار وما ليس بأبيض من النباتات والجمادات والحيوانات ... الخ ، ومن هنا كان لابد للفكر أن يستعرض في داخله كل الأشياء الممكنة من أجل سلب صفة البياض عنها وهذا عمل من المستحيل القيام به . ومضى هذا أننا إذا قلنا بلظنين متناقضين مثل إنسان ولا إنسان ، أبيض ولا أبيض ، حيوان ، وغير حيوان فإننا سوف نشير بكل لفظين متناقضين إلى الوجود بأسره ومن ثم لا نستطيع أن نحدد تصورات محددة لها ما صدقات محددة في قضايانا واستدلالاتنا . (٣)

ولكن ماهو الحل ؟ يرى كينز أننا نستطيع أن نحل هذا على أساس تحديد نطاق ما نتحدث عنه كأن نحدد نطاق قولنا حينما نتحدث عن إنسان ولا إنسان في الملكة الحيوانية ، ونحدد نطاق قولنا حينما نتحدث عن أبيض

(1) Latta & Macbeath : The elements of Logic. p. 110

(2) Welton : Intermediate Logic p. 10.

(٣) علي عبد المنظر محمد وآخر : أسس المنطق الصوري ومشكلاته . ص ١٠٩

ولأبيض في دائرة الألوان فقط وهكذا^(١) ويرى جوبلو أن علينا دائما أن نحصر حديثنا على صنف من الأصناف على أن يكون هذا الصنف عددا تحديدا واضحا وقاطعا فلا نقول مثلا أن هذا الحجر لا أخلاقي ، إذ أن صفة أخلاقي لا يجوز أن تطلق إلا في نطاق صنف محدد هو الصنف الإنساني ، كالاتقوى على العلم أنه لا أزرق وهكذا . ومن هنا تصبح لا أبيض لا تنفي كل ما في الوجود من أشياء عدا الأبيض من ألوان وحركات وظواهر وحركات .. الخ ولكنها تنفي فقط كل ما ليس بأبيض من صنف الألوان وحسب كالأسود والأزرق والأخضر والأحمر .. الخ وبمعنى آخر أصبحت لا أبيض تنحصر في الإشارة إلى ما هو ليس بأبيض من الأشياء الملونة وحسب .^(٢)

ولقد تنبه ويلدر إلى هذا فرأى ضرورة تفسير أي نسق بالمودج مرتبط بمعنى محدد ، وأنه لولا هذا التحديد لتنوعت استنباطاتنا وأصبح الكشف عن تناقض قضيتين وسط هذا المعترك المتلاحم من القضايا الغير مرتبطة والغير محددة بمعنى واحد أمر صعبا . يقول ويلدر ، إذا لم نحدد نطاقا ملائما حين نقول إن اليوم هو يوم الأحد وليس يوم الأحد فمن الصعب أن نحدد ما إذا كان فعلا هو يوم الأحد أو غيره .^(٣) ويذهب اعتبارا من قوله هذا إلى أن قانوني التناقض والثالث المرفوع رغم أنهما يتسنان بالعمومية والسككية إلا أن مسألة الصدق والكذب تجعلنا مضطرين لأن نحددتهما في إطار معين وهذا ما يسمى بالمتطور التعاليقي للقانونين على موضوعات محددة .

(1) Keynes : Formal logic p. 59.

(2) Goblot : Traite de logique p. 61.

(3) Wilder; R. L. : Introduction to the foundations of Mathematics, p. 26.

ونخلص من هذا إلى أن النسق الاستنباطي أو الأكسيوماتيكي لكي نرى تناقضه أو توافقه يجب أن نفسر أو نحدد التصور الذي نتحدث عنه ، ولكل نسق عدة تفسيرات أحدها نماذج النسق ، ويسهل علينا معرفة تناقض النسق أو عدم تناقضه حينما نضمنه إشارة خارجية لمنى محدد تكون هي معيار الصدق والكذب ، وهذه الإشارة الخارجية (فيزيقية كانت أو معنى مثالي) هي نفسها ما أسميناه بالنموذج التفسيري للنسق . عل أننا يجب أن نضع في إعتبارنا دائما أن التناقض يكون أو لا يكون بين قضايا نموذج واحد من النماذج التفسيرية للنسق وبمعنى آخر أننا لا يجب أن نستنتج عدم توافق النسق مثلا من وجود قضية متناقضة في النموذج الأول الذي يفسر النسق بالعملة مع قضية أخرى في النموذج الثاني المفسر لنفس النسق بالمعنى الهندسي وهكذا ، وإنما يكون ذلك بإيجاد التناقض بين قضيتين في النموذج الأول وحده ، أو بين قضيتين في النموذج الثاني وحده وهكذا .

أما الشرط الثاني فهو شرط الاستقلال *Independence* ومعناه أن تكون بديهيات نسق ما مستقلة بعضها عن بعض بحيث لا يمكن اشتقاق بديهية من أخرى وبحيث يجب ألا يكون ثمة تداخل بين بديهية وأخرى . وهذا الشرط هام وأساسي لأنه لو تداخلت البديهيات الأولى لأدى هذا إلى تداخل وغموض في القضايا المشتقة التي نستنبطها كلها ابتداء من تلك البديهيات فيجب إذن أن تكون البديهيات مستقلة تماما عن بعضها البعض^(١) والاختلال بهذا الشرط ينجم عنه ما يلي :

(٢) على عبد المطلب محمد : أسس المنطق الرياضي وتطوره من ١٩٥٢ .

١ - عدم الاقتصاد في البديهيات ، إذ أن عدم استقلال البديهيا - معناه أن بعضها يمكن أن يرد إلى البعبر . الآخر ، ولكوننا لم نفعل ذلك ، فإن هذا يعني أننا استبقينا بديهيات أكثر مما يجب كما ، وقد يمكن ردها إلى بديهيات أخرى ، ولكن تبين أهمية هذه النقطة يكفي بأن نشير إلى أن أكثر الاساق إنضباطا يكفي بمسدد يسير من البديهيات المستقلة ، وأن واضع الاساق سرعان ما يقينون أنفسهم إمكانية الاستغناء عن بديهية أو عدة بديهيات وردها إلى الأخرى ، تماما كما فعل رسل حيناً رد ثابت التضمن إلى ثابتي للنفي والتفصل ، كما تمكن مور وروزنثال ونيكو وليندقيو من رد بديهية من بديهيات دافيد هيلبرت الهندسية التي وضعها عام ١٨٩٩ إلى بديهياته الأخرى ولقد تمكن ولندر أيضا من بيان عدم استقلال البديهيات التي صاغها ر.ل. مور في ثمانية بديهيات والتي ظلت سائدة ومسيطرة لوقت طويل . وبديهي أن الإقتصاد في البديهيات دون ما إخلال هو إقتصاد في الجهد ، ودقة في البحث *

* صاغ مور R. L. Moore عام ١٩١٦ نسفا أكبر ما يتكفا شيدده على ثمانية من البديهيات ، وظل هذا النسق شائعا ومتداول لفترة طويلة كما أرساه مور في بحثه للنسق *on the foundations of plane analysis situs, Trans. Amer Math. Soc. vol. 17 (1916) p. p. 131 - 154.*

وفي عام ١٩٢٨ ظهر لويلدر R. L. Wilder بحث ، عقب وتقدفب نسق مور السابق ، بين فيه ويلدر أن بديهيات هذا النسق غير مستقلة ، أما عنوان بحث ويلدر فهو *Concerning R. L. Moore's - axioms Z_3 for plane analysis situs. Bull. Amer. Math. vol. 34 (1928) p. p. 792 - 799.*

د لاستبعاد هذه النقطة يمكن الرجوع إلى :

1 — Moore: E. H. : on the projective axioms of geometry. trans. Amer Math. Soc. vol. 3 (1902) p. p. 142 — 152. =

٢ — عدم الدقة في الاستنباط ، ذلك لأن عدم استقلال البديهيات وتداخلها وتضمنها بعضها البعض يؤدي في النهاية إلى صعوبة عملية الاستنباط ذاتها . لأنه إذا تداخلت وتضمنت وتشابكت البديهيات فيما بينها ، فالنتائج الضرورية هو تشابك وتضمن وتداخل القضايا المستنبطة أو المشتقة بدورها .

٣ — عدم التمكن من رد القضايا المشتقة إلى البديهيات ، وذلك لأنه بسبب التداخل والتشابك الذي قررناه فيما سبق ، يعذر علينا رد كل قضية مشتقة إلى ما سبقها على نحو الدقة حتى نصل إلى بديهياتها . إن البديهيات لو كانت مستقلة وتنتج عنها قضايا أو نظريات مشتقة أو مستقيلة غير متداخلة ، لما وقعنا في هذه الصعوبة ، إذ ستتمكن بسهولة وبديسر وبدقة من رد كل قضية لاحقة إلى القضايا السابقة ، وهذه سنردها إلى ما سبقها وهكذا حتى نرد كل القضايا إلى البديهيات مرة أخرى . ولكي تتضح هذه الفكرة فلو أردنا رد القضية رقم ٥٠؛ مثلا إلى

==2 — Weirlos; S. : Sur l'indépendance des axiomes de coïncidence et de parallelité dans un système des axiomes de la géométrie euclidienne a trois dimensions, fund. Math, vol. 11 (1927) p p. 206 - 221. —

3 — Weirlos; S.: Remarques a propos de la note de M. Rosenzthal "Eine Bemerkung zu der Arbeit von FrL weirlos .. etc" Fund. Math. vol. 15 (1930) p.p. 310 - 312.

4 — Lindenbarm; A. : Remarques sur une question de la Methode—axiomatique. Fund. Math. vol. 15 (1930) p.p.313-321.

أصولها الأولى ، فإننا نقرر بوضوح أن هذه القضية ودلالتها القضية ١٠٠ والقضية ٢١٨ مثلا وأن هاتين الأخيرتين تردان إلى القضية ٣٠٠ وإلى القضية ٢٧٠ مثلا وهاتين الأخيرتين يمكن ردهما إلى القضايا ١٩٠٠٢٥٠ ، ١٩٠٠١٠٦٠ ، ٩٧٠٠١٠٦٠ ، والقضايا الأخيرة يمكن ردها إلى كذا وكذا حتى نصل أخيرا إلى بديهتين أو أكثر . ولو كانت القضايا متداخلة ومتشابهة لأن بديهاتها متداخلة وغير مستقلة لما استطعنا القيام بعملية رد القضايا إلى أصولها . وهي العملية التي تتطلب دقة فائقة .

ونخلص من هذا إلى ضرورة وجوب أن تكون البديهيات مستقلة غير متداخلة أو متشابهة ، فلو أضفنا مثلا إلى البديهيات الخمس للنسق ما بدئية سادسة تكرر أنه يوجد على الأقل أربع تقاطع فإن هذه البديهية ستكون غير متقلة وإنما متضمنة في البديهيات الخمس بدليل أننا استطعنا أن نبرهن من البديهيات الخمسة على ما سبق في النظرية الثالثة .

أما الشرط الثالث والأخير فهو شرط الإشباع ويقصد به أن تكون الحدود الغير معرفة والبديهيات كافية بحيث تسمح لنا بإجراء كل عمليات الاستنباط في النسق الموضوع له . إلا أن هذا لا يعني من ناحية أخرى أن تكون بهذه الحدود الغير معرفة والبديهيات أكثر مما يجب . لأنها لو كانت أكثر مما يجب لآدى الأمر إلى تعدد لا حاجة له ، وإلى تعطيل بعض البديهيات حيث لا يمكن الاستفادة منها في عملية استنباط المشتقة . وهذا كله يعني أن تكون الحدود الأولية والبديهيات كافية للاستنباط بحيث لا تزيد ولا تنقص لأنها لو نقصت لما أمكن إتمام عمليات الاستنباط ، ولو زادت لتعطلت بعض الأصول التي لا حاجة لنا إليها (١)

وتحقيق هذا الشرط ليس سهواً . يقول ويلدر * ثمة سبب يدعونا لأن نعتقد بأنه من المستحيل أن نجد اسماً أكسيوماتيكياً يتضمن كل نظرياته أو قضاياها ، وليس من السهل أن نجد من البديهيات للنسق ما يمكنه لأن يبرهن بها على كل القضايا المشتقة ، (١) والحق أن عدم كفاية وكفاءة النسق الأكسيوماتيكى لأن يستنبط منه كل قضاياها ونظرياته يرجع إلى :

١ - نقص في عدد البديهيات يعوق عملية استنباط كل قضايا نسق ما ، وهذا تحدتنا عنه آنفاً . ويمكن أن نعرف أن البديهيات غير كافية إذا لم نجد نظرية أو عدة نظريات من تلك التي تنسب إلى النسق سواء كانت صادقة أو كاذبة بين قضايا النسق ونظرياته ، كما يمكن أن نتعرف على ذلك إذا كانت عمليات الاستنباط تسير بضعوية كبيرة . وبالجمله فإن النسق يكون كافياً إذا كان من المستحيل أن نضيف إليه أى بديهية أخرى .

٢ - أو إلى نقص في الحدود غير المعرفة *undefined terms* ، ونذكر هنا على سبيل المثال أن الهندسة الإقليدية لا تحتوى على حدود غير معرفة كافية ؛ ومن هنا فهمي تقصير عن الإحاطة بكل نظريات الهندسة المسطحة *plane geometry* الإقليدية بسبب نقص حدودها غير المعرفة هذه . ويمكن مثلاً إنفاة حدود أخرى حتى يمكن أن تكون تلك الحدود كلية ولا تطبق قلبها عدم التمكن من استنباط القضايا الخاصة بالهندسة الإقليدية المسطحة . *

(1) Wilder; R. L. : Introduction to the foundations of Mathematics p. 32.

* لند دار حوار طويل بين بادو Padoe وهيلبرت Hilbert و تارسكى Tarski وبث Beth وماكنسى Mckinsey حول هذه النقطة بالذات ، وعلى من يريد الاستزادة أن يرجع إلى :

٢ - أو إلى فصور في العمليات المنطقية Logical process المنطقتين باستخدام الحدود والقوانين المدلقة ، وبالانتقال وفق خطة استنباطية محكمة ودقيقة ، والالتزام بالاستنباطية في حدود ما في النسق وحده دون الإلتجاء إلى بديهية أوحد أو قضية خارجية عن هذا النسق.

فإذا ما تحقق كفاية الحدود غير المعرفة ، وكفاية البديهيات ، وكفاية وكفاءة العمليات الاستنباطية المنطقية استطعنا أن نقول أن شرط الإشباع قد تحقق .

٥ - مميزات النسق الاستنباطي

إن أهم ميزة يتميز بها النسق الاستنباطي هي ميزة الإقتصاد Economy فابتداء من مجموعة قليلة من الحدود غير المعرفة والبديهيات تستنبط كل قضايا نسق أكسيوماتيكي ما ولا يقتصر الأمر على ذلك إذ أننا يمكن من تلك المجموعة القليلة أن نستنبط عدة نماذج وليس أنموذجا واحدا . فالنسق الأكسيوماتيكي

1 - Padon; A. : Essai d'une theorie algebrique des nombres entiers, precede d'une introduction logique a une theorie deductive quelconque. Bibliothque du congres international de phil. vol. 3 (1900).

2 - Padon; A. : Le probleme No 2 de M. David Hilbert, L'Enseignement Math. vol. 5 (1903) p.p. 85 - 91.

3 - Tarski; A. : A General theorem concerning primitive notions of euclidean geometry indag. Math. vol. 18 (1956) p.p. 468 - 474.

4 - Beth; E. W. : On padon's Method in the theory of definition. Kon Akad. van wetenschappen, proceedings. vol. 56 (1953) pp; 336 - 339.

5 - McKinsey; J. S. : on the independence of undefined ideas, Bull. Amer. Math. Soc. vol. 41 (1935) pp. 291 - 297.

6 - Hilbert; O. : The foundations of Geometry, Chicago, 1902.

السابق M_1 والذي يبدأ باللذين الأولين غير المعرفين ، النقطة ، و الخط ، يمكن أن يفسر تفسيراً هندسياً ، ويمكن أيضاً أن نجد نماذج تفسيرية أخرى له . وعلى سبيل المثال يمكن أن نفسره بواسطة العملة كما سبق أن أشرنا ، ويمكن أن يفسر بواسطة مدينة لا يقطنها إلا أربعة أشخاص ففي الحالة الأخيرة سيكون الشخص المفرد هو معنى النقطة ، وسيكون الخط ، مثلاً بشخصين . ومن هنا ينشأ عدداً نموذجان M_1 يشير إلى التفسير بواسطة العملة النقدية ، والنموذج M_2 يشير إلى التفسير بواسطة مجموعة من أربعة أشخاص . ولاشك أن مجموعة العملة للنقدية تختلف عن مجموعة الأشخاص الأربعة منها أن العملة معدنية والشخص عضوي ، ومنها أن الأولى جامدة والثاني حتى عدا خلافاً أخرى . ولكننا لانهم بهذه الاختلافات إذ ما يهمنا فقط إيجاد الخواص والعلاقات بين النقطة ، و الخط ، أياً ما كان تفسيرها ومن هنا ومن هذا المنطلق يكون النموذج M_1 غير مختلف عن النموذج M_2 .

فالنموذج M_1 يحتوي على أربعة عمليات هي أربعة نقاط ، وكل زوج منها يُولف ، خطاً ، والنموذج M_2 يحتوي على أربعة أشخاص هي أربعة نقاط ، وكل زوج منها يُولف ، خطاً ، . ومن هنا نستنتج بسهولة أن هناك توافقاً بين النموذجين M_1 ، M_2 ، حيث أنه :

١ - إذا كانت x_1 نقطة في النموذج M_1 ، فإن العنصر المتوافق مع ذلك هو النقطة x_2 والنموذج M_2

٢ - إذا كانت x_1 و y_1 تكوئان خطاً في النموذج M_1 ، فإن x_2 و y_2 تكوئان خطاً في النموذج M_2 والعكس صحيح .

٣ — أى قضية صادقة عن النقاط والخطوط في النموذج M_1 ، تكون صادقة في النموذج M_2 .

ومن هنا يتفق النموذج M_1 مع النموذج M_2 ويمكن أن يتفقا مع نماذج أخرى مفسرة للنسق L ومعنى هذا أن المجموعة القليلة من الحدود والبدئيات قد أمكن استنباط عدة نماذج استنباطية منها وليس النموذج واحدا فقط ، وفي هذا تكمن ميزة النسق الاستنباطي الاقتصادية . يقول ويلدر ، هناك تصورات مثل تصور النظام وتصور المجموعة ترينا تلك الميزة الكبيرة للمنهج الأكسيوماتيكي وهي ميزة الاقتصاد ... حيث تكون لنا الحرية في التفسير وما ينتج عن ذلك من نماذج تفسيرية عديدة ؛ إن ميزة الاقتصاد هذه تتضمن البرهنة على قضايا عدد كبير مختلف من حقول الدراسة ابتداء من مجموعة من الحدود والأصول الأولية. (١).

إلا أن النسق الأكسيوماتيكي أو الاستنباطي لا يتضمن تلك الميزة الاقتصادية فحسب ، بل أنه يلقي الضوء على مسائل أو نظريات جديدة لم تكن في الحسبان ، فيرلد تصورات جديدة وبدئيات تدور حول هذه التصورات الجديدة ، ومن ثم يعطى الفرصة لقيام أنساق أكسيوماتيكية أخرى ومعنى هذا أننا أثناء عملنا الاستنباطي في نسق ما قد تنشأ نظريات أو توجد قضايا لا تشيع تماما خلال هذا النسق لأن التصور الذي ابتدأنا منه لا يعنى باستنباط أمثال تلك القضايا والنظريات ومن هنا يكون علينا أن نضع نسقا أكسيوماتيكية آخر يكون تصوره الرئيسي وحدوده غير المعرفة وبدئياته مخالفة لتلك التي كانت

(1) Wilker : Introduction of the foundations of mathematics, p. 38.

موجود في النسق الذي كنا يحدده. أولاً ومن هنا نستطيع أن نبرهن على تلك القضايا والنظريات كما تظهر بالضرورة سلسلة أخرى. جديدة مترابطة ترابطاً نسقياً من النظريات والقضايا. وهذه الطريقة تمكن الرياضيون من اكتشاف فروع جديدة للرياضيات، (١) فإذا أضفنا إلى هذا تمكن علوم أخرى من الكشف عن فروع مبتكرة بنفس هذه الطريقة، لاستنتجنا نتيجة هامة تعتبر ميزة رئيسية للمنطق الأكسيوماتيكي وهي أن النسق الأكسيوماتيكي يفتح لنا اختراع وكشف فروع ونظريات جديدة.

والنسق الأكسيوماتيكي يكشف علاوة على ذلك عن مجموعة من التعريفات **Definitions** أثناء سير عمليات الاستنباط؛ ذلك أننا علينا ونحن نقوم باستنباط القضايا الشقة من الحدود والقضايا الأولية بأن نلجأ — كلما دعت الضرورة إلى مجموعة من التعريفات تسهل علينا عملية الاستنباط ذاتها. ولقد نتج عن ذلك أن تكونت لدينا ذخيرة من التعريفات الأساسية والضرورية مما يسهل علينا عملية الاستنباط في أنساق أخرى من نفس الدائرة ونذكر هنا على سبيل المثال أن نسق الأعداد الحقيقية الذي يشكل أساس ما يسمى بالتحليل المعاصر قد تطور تطوراً بطيئاً خلال عسدة قرون، أما اليوم فيفضل إثراء النسق الأكسيوماتيكي دائرته بالتعريفات الدقيقة، فلإننا نستطيع أن نتحدث بدقة لا حد لها عن خواص نسق الأعداد الحقيقية وسماته ونتأمله بواسطة نظرياته المرتكزة على بديهياته. ولقد تطورت تطورات رياضية أخرى بنفس الطريقة (٢).

(1) Wilder p. 44.

(2) Ibid : p. 44.

ولعل ثمة ميزة أخرى للنسق الأكسيوماتيكي تصلح من تكامل وتعاون مجموعة من العلوم المتقاربة يقول ويلدر أنه لمن المدهش أن نلاحظ أن كثيرا ما يكمل الرياضيين الذين يعملون في فروع مختلفة عمل بعضهم البعض ، وأن الاختلاف الوحيد بين كافة الفروع الرياضية إنما يكمن في لغة كل فرع ، فكل يتحدث عن حدود يمكن أن يصاغ من جملتها نسق أكسيوماتيكي واحد . . ولعل هذا كان الدافع إلى إيجاد أفكار مجردة abstract notions تصلح لأن تكون أساسا واحدا لكل فروع الرياضة على تباينها وتعددتها (١) ونحن نضيف إلى ملاحظته ويلدر أن من الممكن أيضا إيجاد أفكار مجردة تصلح لأن تكون أساسا للرياضيات وحدها بل لكل العلوم الأخرى . ومن هنا تنتج ميزة النسق

(1) Wilder : P. 38.

(٢) كانت هناك عدة محاولات فلسفية في هذا الصدد توجه نحو توحيد العلوم والوصول إلى ما يسمى بالعلم الكلي ، ولعل وهوته ليل هو أول من نادى به في الذكرى في أواخر القرن الثالث عشر ، فالتد أشار في كتاب له يسمى « الفن الأكبر » إلى أننا يمكن أن نتخيل علما عاما كأساس للعلوم كلها ، أما ديكارت Descartes فذهب إلى أن الهندسة أو الرياضيات إنما هي نوب خارجي لرياضة أعلى أسماها العلم الكلي لأن كان لينتج مسائل الأفكار إلى مسائلها ثم يقوم بالمرز إلى هذه المسائل ثم يقوم بها بسمي فن التركيب Art de combinatorio

ولزيد من التفاصيل يمكن القارئ أن يرجع إلى :

(١) علي عبد المطلب محمد : لينتج فيلسوف القدرة الروحية مع ز . . . الأونادولوجيا . دار

الكتب الجامعية ١٩٧٧ =

الإكسيوماينكي في قيامه بعملية توحيد العلوم وردّها إلى أفكار إسقاط أولية
وبجودة .

== (٢) عثمان أمين : ديكارت الطيبة الراهبة - القاهرة ١٩٥٧

(٣) زكي نجيب محمود : نحو فلسفة علمية للطبعا الأولى - القاهرة ١٩٥٨

(4) Brunschvig; L. : Rene Descartes, paris 1937.

(5) Gibson, A. B. : The philosophy of Descartes. London 1931

(6) Hamlin, O. : Le system de Descartes. paris 1921.

(7) Kemp Smith, N. : Descartes philosophical writings.
London 1952.

(8) Meyer R. W. : Leibniz and the seventeenth century
revolution translated by j. p. Stern, cambredge 1952,

(9) Morris; M. : Philosophical writings of Leibniz, London,
Newyork 1934.

(10) Piat, Cloduis : Leibniz, Felix Alcan, Paris 1915.

(11) Saw R. L. : Leibniz, Apollican Hook, 1954.

الباب الثالث

المنهج الإستقرائي في العلوم الطبيعية

الفصل الأول : أنواع الاستقراء.

الفصل الثاني : خطوات المنهج الإستقرائي (مرحلة البحث)

الفصل الثالث : خطوات المنهج الإستقرائي (مرحلة الكشف) .

الفصل الرابع : خطوات المنهج الإستقرائي (مرحلة البرهان) .

الفصل الخامس : خطوات المنهج الإستقرائي (السبب والقانون) .

الفصل الأول

أنواع الاستقراء

إن كلمة استقراء induction هي ترجمة للكلمة اليونانية $\epsilon\pi\alpha\gamma\gamma\epsilon\iota\sigma\iota\varsigma$ (1) ومعناها يقوده أو يسوقه والمقصود بها حركة قيادة العقل للقيام بعملية تؤدي إلى الوصول إلى قانون أو مبدأ أو قضية كلية تحكم الجزئيات التي تخضع لإدراكنا الحسي لمعطيات موجودة في العالم المادى الخارجى . وقد وضعها أرسطو في مقابل الكلمة التي دل بها على المعرفة البرهانية التي تعتمد على الاستقباط وهي $\alpha\pi\sigma\theta\epsilon\sigma\iota\varsigma$ (2) ورغم أن كينز (3) ونيل (4) يذهبان معا إلى أن أرسطو قد استخدم الكلمة بمعنىين فقط ، فإن النصوص الأرسطية التي بين أيدينا تؤكد أن أرسطو قد استخدم الكلمة بمقتضى ثلاث:

١ - ففى كتاب الطائفة *Tobias* وهو من الأعمال المنطقية الأرسطية لمبكرة نجده يحدد الاستقراء بأنه الانتقال من الجزئيات إلى الكلويات . وفي هذا النوع من الاستقراء يقرر أرسطو أننا ننتقل من المعلوم إلى المجهول

(1) Von wright, G. H. , The logical problem of induction, Oxford 1957. p. 8.

(2) Latta & Macbeth , The elements of Logic, London 1937 p. 266.

(3) Keynes, J. M. , A treatise on probability, London 1921, p. 220

(4) Kneale, W. , Probability and induction, Oxford, 1940. p. 24 - 37.

هذا النوع من الاستقراء هو :
(١) From the known to the unknown والمثال الذي يعطيه أرسطو على

الربان الماهر هو الأفضل في عمله
وكذلك الأمر بالنسبة لسائق العربية الماهر
: الرجل الماهر بوجه عام هو الأفضل في عمله الخاص

ولقد درج المتألفة وعلماء مناهج البحث على تسمية هذا النوع من الاستقراء
بالاستقراء الناقص *Incomplete induction* أو الاستقراء المشكك
Problematic induction إلا أن أدق تسمية له هي تلك التي أطلقها لالاند (٢)
وهي الاستقراء الموسع *Ampliative induction*.

٢ - وفي التحليلات الأولى ، *Prior Analytics* نجد أرسطو يعالج
الاستقراء في اتصاله بنظرية القياس ، ولم يكن واصفه في هذا الكتاب واضحاً
تماماً (٣) . والمعنى الذي أعطاه لنا أرسطو في هذا الكتاب للاستقراء هو أن
الاستقراء يعني الانتقال من خلال الإحصاء العددي لكل الحالات (٤) . ويعطينا

(1) Aristotle : *Topics*, quoted from the works of Aristotle translated into English under the editorship of D. W. Ross vol. 1 Oxford 1928 p. 165 b.

(2) Lalande, A. : *Les theories de l'induction et de l'Experimentation*, Paris 1929, p. 3.

(3) Whewell, W. : *On the Philosophy of Discovery*, London 1856, p. 449.

(4) Aristotle : *Prior Analytics* - quoted from the works of Aristotle, translated into English under the editorship of D. W. Ross vol. 1. p 68 b.

أرسطو هنا المثال التالي :

الإنسان والحصان والبغل طويلة العمر

ولكن الإنسان والحصان والبغل هي كل الحيوانات التي ليست لها مرارة

٢. كل الحيوانات التي ليست لها مرارة طويلة العمر

ولقد درج المناطقة وعلماء مناهج البحث على تسمية هذا النوع من الاستقراء بالاستقراء الكامل أو التام *Complete induction* أو بالاستقراء التلخيصي *Summary or summative induction* (١) أو بالاستقراء الاحصائي *Statistical induction* على حد قول كينز (٢).

٣ - وفي التحليلات الثانية *Posterior Analytics* يحدد أرسطو كلمة الاستقراء بأنها تعطينا معرفة جديدة ، ببيان الكل المتضمن في الجزئيات المعروفة لنا تماما ، (٣) وأن هذا يحتاج إلى عملية تجديد تعتمد تماما على قوة الحدس *Intuition* (٤) إذ أننا نجدد بواسطة هذا الحدس الحقيقة العامة من أمثلة جزئية تصلنا عن طريق الإدراك الحسي *Sense perception* (٥).

ولقد درج المناطقة وعلماء مناهج البحث على تسمية هذا النوع من الاستقراء

(1) Johnson, w. E. · Logic, Cambridge 1921 - 4 vol II, ch IX

(2) Keynes, J. M: A treatise on probability, London 1921, p. 220.

(3) Aristotle . posterior Analytics, quoted form the works of Aristotle translated into English under the editorship of D. W. Ross p. 71a.

(4) Ibid . p. 100 b.

(5) Ibid . p. 81 b.

باسم الاستقراء التجريدي *abstractiv induction* أو الاستقراء المحدس *intuitiv induction* على حد تعبير جونسون (١) .

يجب أن نضع في ذهننا دائماً أنه ليس من الضروري أن يقودنا الاستدلال الاستقرائي إلى التعميم ؛ إذ أنه يمكن أن تقتصر على عدد محدود من أعضاء فصل *Class* من الفصول مثل الانتقال من عدد إلى آخر حيث يتم الانتقال هنا ما هو خاص إلى ما هو خاص (٢) . وبما أننا نحن نبحث أنفسنا أمام : انتقال ما هو خاص إلى ما هو عام ، وانتقال ما هو خاص إلى ما هو خاص أيضاً . في الحالة الأولى نستطيع أن نتحدث عن التعميم *generalization* ، وفي الحالة الثانية لانستطيع أن نتحدث عن ذلك . إلا أنه يمكن أن نضع الحساسة الأولى إلى جوار الحالة الثانية إذا حددنا الاستقراء بأنه ، الاستدلال على المجهول من المعلوم ، (٣) .

ويقال أيضاً أن الاستدلال الاستقرائي يتضمن الانتقال من الماضي إلى المستقبل بحيث أشار بعض المناطقة وعلماء مناهج البحث إلى تلك الخاصية الزمانية للاستدلال الاستقرائي *Time characteristic of inductive inference* باعتبارها خاصية داخلية ضمن تعريف الاستقراء . إلا أن هذا القول ليس له أهمية جوهرية ، ذلك أنه يمكننا أن ننقل في الاستقراء من وقائع ماضية مطرومة إلى أخرى مجهولة تنتمي إلى نفس ذلك الماضي أيضاً .

لتعرف الآن عند هذه المعاني الثلاثة لكلمة استقراء ، واطمئن فصب أعيننا

(1) Johnson; w. Logic; vol II, Ch VIII.

(2) Mill; J. S. , A system of logic, London 1872 bk II ch IV
2, 3.

أن غاية هذا البحث هو الحديث عن المنهج الاستقرائي في العلوم الطبيعية ، وذلك لكي تدل بعض ملاحظتنا عليها .

إننا نستبعد هادىء ذى بدمذلك النوع من الاستقراء الذى أسماه جونسون بالاستقراء الحدسى، ذلك لأن الحديث عن قوة الحدس باعتبارها قوة إدراكية معرفية مباشرة، إنما يتصل بنظرية المعرفة لا بعلم المناهج. إن الحديث عن الحدس وتغلغله إلى باطن الأشياء ، لكي يعرف مباشرة الخصائص الباطنة فيها ، بلا واسطة أو توسط يتصل بمسألة طرق المعرفة ومسالكها ، فهل تتوصل إلى معارفنا بواسطة العقل أو بواسطة الحواس أو بواسطة الحدس أو بواسطة العقل والحواس معا كما أشار إلى ذلك كانط؟ واضح أن مثل هذا السؤال يتصل بنظرية المعرفة بالدرجة الأولى . إن المعرفة بالحدس تحتاج إلى نوع من التأمل والاستفراق ولكنها لا تعتمد على ملاحظة أو تجربة أو حتى إحصاء ؛ وهذه الأخيرة أصبحت أمورا لازمة للمنهج الاستقرائي . يخف إلى ذلك أنه لا يوجد تعريف دقيق يبين لنا حقيقة الحدس ولا طبيعته ولا كيف يعمل ، مما يتأدى بنا إلى غموض لا نظير له في حين أننا نتطلب في العلوم أن تصل إلى مرحلة عالية من الوضوح والدقة المرتكزة على وضوح الإجراءات والعمليات والمناهج والخطوات التى نلجأ إليها .

ولعل هذا هو الذى دعى الكثير من المناطقه وعلماء مناهج البحث إلى أن يقرروا أن الإستقراء ينقسم إلى نوعين فقط متغاقلين عن النوع الثالث . فالتاريخى في معظم المؤلفات المنطقية ومناهج البحث لا يجد أمامه إلا الاستقراء الناقص والإستقراء التام .

والله بسند ذكرونا من قبل أن كينز وليل قد ذهبا إلى أن ثمة نوعين فقط من الاستقراء . وتضيف الآن أن غيرهما من المناطقه وعلماء مناهج البحث ذهبوا

إلى ماذهبنا إليه . فعلى سبيل المثال لا الحصر يذكر لانا وما كتبك أن المناطقة قسموا الإستقراء إلى نوعين: الإستقراء التام والذي يقوم على تعداد أو إحصاء كامل Complete Enumeration للجزئيات الداخلة تحت كلى ما ، والإستقراء الناقص وهو الذى تكون فيه الإحصاءات غير كاملة^(١) وما دام الأمر كذلك فننتقل الآن إلى الإستقراء التام أو الإحصائى أو التلخيصى لسكى نقل بملاحظاتنا حوله .

فالإستقراء التام أو التلخيصى يعتبر كذلك لأنه ينتقل من الجزئيات بعدد أن يحصيا فردا فردا إلى تقييبتها بحيث لا يترك أى جزئية دون أن يضعها فى حسابها .

ولقد ضرب لنا أرسطو مثلا على هذا النوع من الاستقراء وهو :

الإنسان والحصان والبغل طويلة العمر

ولكن الإنسان والحصان والبغل هم كل الحيوانات التى لا مرارة لها .
∴ كل الحيوانات التى لا مرارة لها طويلة العمر^(٢) .

وإذا تعمقنا هذا المثال الأرسطى لا نتضح لنا مايلى :-

١ - إن المقدمات التى أعطى لنا أرسطو هنا تحتوى على حدود كلية فالإنسان مثلا حد كلى يشير إلى كل أفراد الإنسانية ما هو حتى منهم الآن ومن قضى نحبهم ومن سيأتى فيما بعد وكذلك الأمر بالنسبة إلى الحصان والبغل .

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p 268

(2) Aristotle : prior Analytic, p 68 b

٢ — إن النتيجة (كل الحيوانات ... الخ) هي نتيجة كلية أيضا لأنها تشير إلى كل أفراد الحيوانات التي لا مرارة لها .

٣ — إذا علمنا أن القياس لا يهد أن يحتوي على مقدمة كلية وإذا نظرنا إلى ذلك المثال الذي أعطاه لنا أرسطو ورأينا أن مقدماته كلية ، علاوة على أنه يحتوي على مقدمتين ونتيجة ، ونخاضع لقواعد الكيف والاستقراء وله حدود ثلاثة^(١) علمنا لماذا أطلق بعض المناطق على هذا النوع من الاستقراء الإحصائي أو التام أنه استدلال قياسي . فذهب وروجيه ، مثلا إلى . إن هذا النوع من الاستقراء ليس إلا استدلالا قياسيا (٢) .

٤ — إن النتيجة هنا لا تفيد معرفة جديدة ، بل هي مجرد تلخيص لما هو موجود في المقدمات ، أو هي مجرد تقرير لكل ما سبقته ملاحظته .

ولقد وجه نقداً عنيفاً إلى أرسطو في تأسيسه للاستقراء التام أو الإحصائي وفقاً للمثال الذي أعطاه لنا في هذا الصدد . ومن أوجه النقد التي وجهت إليه :

١ — إنه من المستحيل تعداد أو إحصاء أفراد الإنسان أو الحصان أو البغل لكني نرى أنها طويلة العمر وأنها لا مرارة لها قد يجيب أرسطو على ذلك بقوله إن الإنسان والحصان والبغل أنواع من الحيوان ، وأنتا يمكن أن نكتفي باستقراء أو تعداد بعض أفراد النوع «إنسان» لكي نتحكم بأن كل إنسان طويل العمر وأنه لا مرارة له . وهذا يتفق مع نظرية أرسطو القائلة بالأنواع الثابتة

(١) أنظر قواعد تركيب القياس وكذلك قواعد الكيف والاستقراء في السبب الأول الفصل الأخير من هذا الكتاب .

(٢) محمود قاسم : للذوق الحديث ومناهج البحث - الطبعة السادسة - القاهرة ١٩٧٠

ذات الماهيات الثابتة أيضا . ولكن إذا سلنا مع أرسطو بأخذ أمثلة من النوع تنطبق على جميع أفراد ذلك النوع ألسنا نكون في الاستقراء ناقص الذي ننتقل فيه من أمثلة محدودة إلى القانون أو القضية الكلية التي تعبر عن خاصية أو علاقة عليية لهذه الأمثلة ولنكل الأمثلة اللامتناهية التي لم تقع تحت ملاحظتنا بعد ؟ .

٢ — وإذا سلنا مع أرسطو بأن الاستقراء الاحصائي ممكن في حدود الأنواع فقط لا في حدود الأفراد اللامتناهية العدد ، لتطلب ذلك أن تكون جميع الأنواع ثابتة وماهياتها ثابتة ومعروفة لدينا جيدا وهذا القول الأخير فيه كثير من العكس ، إذ المعروف أن العلم يطلعنا باستمرار على أنواع جديدة لم تكن معروفة لنا من قبل ، كما أن هناك بعض الأنواع من ثبت أنه ينضم إلى نوع الحيوان بعد أن كان يظن أنه ينتمي إلى نوع نباتي كالإسفينج مثلا . كما ظهرت نظرية دارون التي قررت أن ثمة اتصال وتطور بين الأنواع وبين بعضها البعض .

٣ — والواقع أنه يراد للاستقراء التام لكي يكون استقراء حقا أن يبتعد عن التعامل مع الكليات في مقدماته ، وأن يركن إلى الجزئيات والأفراد وملاحظة الأشياء الفردية والجزئية بقصد الوصول إلى نتيجة تجمع أو تلخص هذه الجزئيات الفردية . إن التعامل مع مقدمات كلية (الأنواع) لا يعبر أهمية كبيرة للملاحظات الجزئية والفردية . ولعل هذا هو ما دعى ليكون إلى أن يقرر أن الاستدلال الذي تكون مقدماته كلية ليس استقراء .

٤ — ولا يخفى علينا بعد ذلك ذلك النقد الذي قرناه فيما سبق وهو أن نتيجة الاستقراء التام عقيمة مجردة غير مجدية لا تفيدنا شيئا ، ولا تصيف إلى

معارفنا المزيد منها .

وإذا كان الاستقراء التام غير مأمون إذا ارتكز على الأنواع ، فإنه يمكن أن يكون مأموناً إذا ارتكز على أفراد محدودة أو قليلة العدد أو مسكنة الإحصاء بحيث يمكن أن نلاحظ كل جزئية على حدة ثم نقوم بتجميعها مع غيرها مما يندرج في نتيجة واحدة أو قانون واحد يجمعها . فإذا قلنا :

أ ، ب ، س ، و كتب فلسفية .

ولكن « أ ، ب ، س ، و » هي كل الكتب التي توجد على مكتبي
* كل الكتب التي توجد على مكتبي كتب فلسفية .

فإن هذا الشكل من الاستقراء الإحصائي هو شكل مقبول لأنه قام على معرفة أن كل كتاب من الكتب الأربعة فلسفي وأنها الكتب الوحيدة التي توجد على مكتبي . إلا أنه يلاحظ رغم ذلك أن النتيجة هنا ليست أكثر من تجميع للجزئيات الملاحظة من قبل ، بمعنى أنها لم تهتم لنا أبداً بمعرفة جلايدة . ويمكن أن توجه إلى الاستقراء التام أو الإحصائي حتى في صورته الأخيرة التي استفادت من النقد الموجه إلى أرسطو النقد التالي : —

١ — لا يمكن أن يقتصر الاستقراء على تجميع الجزئيات في وحدات كلية (١) فالاستقراء ليس مجرد حصيلة لإحصاء كامل للأشياء (٢) وإلا لما تقدم العلم خطوة واحدة إلى الأمام ،

٢ — إن الاستقراء التام فضل فشلاً ذريعاً في إدراك الكثير من العلاقات

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 269.

(2) Creighton & Smart : An introductory logic, New york 1949. p. 229

الضرورية والعليسة التي قد تقوم بين بعض الجزئيات . فإذا افترضنا أننا أمام
قاعة دراسية عدد طلبتها . ٣ طالبا ، وأحصينا كل طالب ، وجمنا نتيجة هذا
الإحصاء في النتيجة ، وكل طلاب التامة الدراسية (كذا) حاضرون ، فأى علاقة
أو علة جمعت بين هذه الجزئيات ؟ . والواقع أن ، عظم القضايا الكلية أو النتائج
التي نحصل عليها عن طريق الاستقراء الكامل هي من النوع الساذج الذي
لا يكشف عن علاقات عليية بين الظواهر أو الجزئيات الفردية .

٢ — ولعل هذا هو مادعى الكثير من المناطق وعطاء مناصح البحث إلى أن
يفرروا أن هذا النوع من الاستقراء غير جدير باسم الاستقراء التام أو
الاحصائي . يقول كريجتون وسمارت ، إن أى عملية إحصائية مهاوالت من الدقة
لا يمكن أن ترقى لدرجة تسميتها بالاستقراء (١) .

ومع هذا فإذا كان هذا النوع من الاستقراء ليس جديرا بهذه التسمية لأنه
لا يفيد جديدا ولا يزودنا بمعارف جديدة ولا يعدو أن يكون تلخيصا ساذجا
لجزئيات نوع أو فئة أو مجموعة من المجموعات فإن نواحيه الإيجابية تتمثل
فيما يلي :—

١ — إن تلخيص الجزئيات العديدة في نتيجة عسامة يحقق لنا قاعدة
هامة هي قاعدة ، الاقتصاد في التفكير ، (٢) ولولا وجود الاستقراء الاحصائي
لأصبحنا نعيش في فوضى الجزئيات التي لا ضابط لها ولا رابط . والحق أن
حياتنا العملية واليومية العادية مليئة بالقضايا التلخيصية التي تسهل علينا المعرفة
العلية وتمكننا من الحياة بشكل أيسر وهاقتصاد أكبر في الوقت والجهد .

(1) Ibid , p. 230

(2) Von wright; G. H. • The logical problem of induction, p.9

٢ — كما أن الاستقراء التام أو التلخيص له فائدة قصوى فيما يتعلق بالاستعمالات الرياضية التي تفكك الوقائع وتحيلها إلى كميات تخضع للعمليات الرياضية المختلفة ويمكن قياسها بالمتايس المختلفة مما يعطى العلم دقة أكبر وبقينا أوثق ويكفى أن نذكر هنا أن القوانين العلمية المعاصرة أصبحت تتعلق أكثر فأكثر بامكانية صياغتها في صورة رياضية .

يأتى الدور الآن على الاستقراء الذى ننقل فيه من الخاص إلى الخاص والذى نجد أنفسنا فيه غير محتاجين إلى عملية التعميم ، إن هذا النوع من الاستقراء لا يفيد إلا في عملية التعليم وحسب ، فلكي تسهل عملية التعليم فننقل من مثال خاص إلى آخر يشبهه أو حتى يناقضه بحيث لا يخرج من هذا بقانون كلى يفيد الناحية العملية أساسا وقبل كل شيء ، وما هو جدير بالذكر هنا أن الانتقال من الخاص إلى الخاص على أساس من التشابه أو التناقض يجعلنا متعمسين في فواحي جزئية لا تعيننا في استخلاص نتائج أو استنباط قوانين أو الخروج بكميات وحموميات ، كما أنه لا يتفق مع قاعدة الاقتصاد في الفكر ، بالإضافة إلى فشله في مسألة التنبؤ العلمى ، إن هذا الانتقال لا يفيد إلا من ناحية تعليمية وحسب .

ونحن أيضا — والعلوم المتقدمة كلها معنا — لا يمكن أن نقصر استدلالنا الإستقرائى على الانتقال من حوادث ماضية معلومة إلى حوادث مجهولة تنتمى إلى الماضى أيضا . نعم إن هذا ممكن ، وقد يستعين به على وجه خاص أصحاب العلوم التاريخية وهم يمدون تركيب الماضى ولكن هذا النوع من الاستدلال الإستقرائى لا يمكن أن يتفق مع ما تبغى العلوم الطبيعية أن تصل إليه وهو إمكان التنبؤ بالمستقبل ابتداء من كشف قوانين الظواهر الحالية . والحق أنه لا يمكن التنبؤ بالحدوث تمام في حياتنا اليومية والعلمي على حد سواء ، فإذا لم أتنبأ

مقدما بأننى لو لمست النار لا احترقت يدي ، فإن حياتنا اليومية ستكون عمالة ، كما أننا لا نستطيع في العلم أن نتغافل عن التنبؤ بنامنا على تجارب وقواعد ثبتت صحتها حاليا ، وإلا لما كان للعلم من معنى فالإستفادة من الحاضر من أجل المستقبل هو أمر هام وضرورى في حياتنا اليومية والعلمية على حد سواء ، وهذا هو وجه الضعف في الإستدلال الاستقرائى الذى لا يتخطى الماضى إطلاقا .

ضف إلى ذلك أن إمكانية حصر الاستدلال الاستقرائى فى الماضى وحده ، هو أمر فيه الكثير من المبالغة والخطأ ، ذلك لأننا حينما نعيد تكوين الماضى استقرائيا ، فإننا لا نعلم فقط القوانين التى كانت تحكم الجزئيات التى انتقلنا منها استقرائيا ، ولكننا نعلم أيضا أن النتيجة التى توصلنا إليها يمكن أن تتبدلنا فى الحاضر ، وتمكننا من التنبؤ بالمستقبل أيضا . فلنفرض أننا نريد أن نعرف سبب ازدهار الحضارة الفرعونية مثلا فى فترة من الفترات ، إن علينا إذن أن نستعين بكل ما نجده من وثائق وأوراق بردى وآثار ومؤلفات وعملات الخ . تكون بين أيدينا ونستقرأها كلها حتى نصل إلى القانون العام وهو أن سبب ازدهار هذه الحضارة مثلا هو توفر ازدهار اقتصادى واستقرار سياسى واهتمام على فى تلك الفترة . نعم إن هذا القانون الأخير يتعلق بفترة تاريخية مضت وانتهت ولا سبيل إلى رجوعها مرة أخرى . ولكنه صالح أيضا لرؤية الحاضر والتنبؤ بالمستقبل إذ يمكن أن نقرر - بناءا على دراسات أخرى لأنواع أخرى من الحضارات كالصينية والاعريقية مثلا نجد فيها أن سبب ازدهارها هو التقدم الاقتصادى والاستقرار السياسى والاهتمام العلمى - أن أى حضارة تزدهر إذا توفر لها هذه الأركان حينئذ نستطيع أن نصمم على حضارتنا الحاضرة ، والتنبؤ بمستقبلها هل ستزدهر أو تضمحل وتندثر . وما هذا التنبؤ إلا نتيجة لدراسات

ارتبطت كلها بالماضي لا بالحاضر . وها هنا نعلم أن الاقتصار في الاستدلال
 "ستقرأني على الماضي وحده دون إمكانية الاستعانة بنتائجه في الحاضر أو
 المستقبل هو أمر قاهر .

مما سبق يتضح أننا رفضنا ذلك النوع من الاستقراء المسمى بالاستقراء
 الحدسي ، وقدنا الاستقراء الكامل واستفظنا له بفائدتين : الأولى أنه يخدم
 العلوم الكمية والرياضية . والثانية : أنه يحقق قاعدة الاقتصاد في الفكر . وذهبنا
 إلى أن الاستقراء الذي نتقل فيه من الخاص إلى الخاص يفيد فاحيسة تطبيقية
 لاعلية ، وأن الاستقراء الذي يظل في الماضي يتغافل عن مسألة هامة يهتم بها
 العلم وهي مسألة التنبؤ . فلننظر الآن إلى ما يسمى بالاستقراء الناقص وهو ما يشير
 إليه العلماء بمصطلح الاستقراء المشكل أو الاستقراء العلمي . ونظرا لأهميته
 فستوقف عنده وقفة أكبر .

ساد الفترة المشامية اتجاه شكلي ركز على المنطق الصوري وابتعد عن أوائل
 الاستقراء ، وفي العصور الوسطى استمر الاتجاه الشكلي وواكب اتجاه معناد هو
 الاتجاه نحو الاستقراء .

ويظهر العلم الحديث نشأ اهتمام كبير بالاستقراء باعتباره العملية التي تصل
 بواسطتها إلى القوانين ابتداء من ملاحظة الجزئيات . ولم يكن الاستقراء
 الحديث تماما بل كان علميا يهدف إلى إيجاد الروابط الضرورية والقوانين الكلية
 والعلاقات العلية التي لا يمكن للاستقراء التام أن يفى بها تماما .

ويتطور العلوم المنضبطة Exact Sciences أصبح المنطق الإستقرائي يعني
 البحث المنطقي عن عمليات الاستدلال المستخدمة في العلوم الطبيعية . ومن هنا

ظهر التعارض بين المنطق الاستقرائي وبين المنطق الاستنباطي القديم كما لو كان
ثمة انفصال بينهما تماما ، وكما لو أن العلوم الطبيعية لا تستخدم الاستنباط على
الأطلاق (١).

وظهور المنطق الاستقرائي بهذا المعنى ارتبط باسم فرايسين ويسكون
(١٥٦١ - ١٦٢٦) ولكن إرهابياته كانت موجودة من قبل بطبيعة الحال
وإن لم يتنبه هو إلى هذا . وكل ما فعله سيكون هو أنه أكد على جانب واحد من
الاستقراء بعد أن حطّم أسنام العقل . وأعرض على القياس باعتباره عقبا غير
منتج تتكون مقدماته من أحكام مسبقة غير ملاحظة أو مجربة . والواقع أن سيكون
اعترض على المنطق المدرسي التقليدي وليس على النسق المنهجي الأرسطي كما
ذكر أدامسون (٢).

وعلى الرغم من أن العلم يقوم على الإستقراء ولا يغفل الاستنباط إلا أن
يكون أفكر العنصر الاستنباطي الذي يؤسس جزما أساسيا في العلم . ولكن
يمكن أن نلتبس له العذر حين نعلم أنه ربط ربطا وثيقا بين القياس الذي هاجمه
هجومًا مرا وبين الاستنباط ، ومن هنا فلقد اعتقد أن كل ما هو استنباطي غير
جدير باسم العلم (٣).

والواقع أن الفصل التام بين الاستقراء وبين الاستنباط هو أمر غير ممكن ،
وهو ليس إلا نتاج سوء فهم لطبيعة النظرية المنطقية ذاتها . فالاستقراء

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic. p. 270.

(2) Adamson: A short history of logic, p. 85.

(3) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 270.

والاستنباط وجهان مختلفان لعملية واحدة ، ونحن نستخدمهما معا في حياتنا اليومية وفي العلم ، وكل منهما يتبع الآخر . فالاستقراء ليس عملية منفصلة عن الاستنباط كما أنهما لا يختلفان في النوع ، بل يختلفان فقط في الاتجاه . فبينما نبدأ بالجزئيات صحوذا إلى الكليات في الاستقراء ، فإننا نبدأ بالكليات مهبوطا إلى الجزئيات في الاستنباط . ويمكن أن ننظر إلى أي عملية استدلالية واحدة من هذين المنظورين البدء من الجزئيات إلى الكليات ، أو البدء من الكليات إلى الجزئيات (١) .

ومنذ وقت يكون تعارف الناس — رغم ما ذكرناه — على وجود نوعين من المنطق : الأول هو منطق الاستنباط ، والثاني هو منطق الاستقراء الذي يهتم بالبحث والكشف العلمي وبممارسة التعميم ابتداء من الجزئيات *Generalization from particulars* (٢) .

نحن الآن نغني بالاستدلال الاستقرائي (من النوع العلمي أو الفاسي) أنه يمكن الانتقال من مجموعة من الوقائع الجزئية المعلومة — والتي يحكمها شيء ما مشترك — الانتقال إلى مجموعة أخرى من الأشياء المجهولة يحكمها نفس الشيء المشترك (٣) . وإذا كان الناتج يمكن أن يطبق على ما لا حصر له من الأشياء الجزئية التي تخضع لنفس الشيء المشترك ، فإنه يمكن أن يقال أن الاستقراء يقوم على عملية تعميم . ويمكن تحديد الاستقراء العلمي بأنه العملية التي تنتقل فيها من الخاص Particular إلى العام General أو هو الانتقال من قضايا أقل عمومية

(1) Ibid : p. 270

(2) Ibid : p. 271.

(3) Von wright; G. H. The logical problem of induction, p. 1.

إلى أخرى أكثر عمومية (١)، وفي كل الأحوال نجد أن عملية التعميم عملية رئيسية في الاستقرار العلمي ، فلتتوقف عندما قليلا .

هناك نوعان رئيسيان من التعميمات التي يهدف العلم إلى إقامتها وهي :

١ - الارتباطات العلية Causal Connections التي تقوم بين الوقائع الجزئية أو بين أنواعها .

٢ - التعميمات الأكبر التي تقوم بين القوانين ، والتي توجد بين عدد كبير من القوانين في نسق A System مثل نظرية التطور أو النظرية الذرية مثلا .

وإذا نظرنا الآن إلى التعميمات التي تقوم على الارتباطات العلية لوجدنا أن هناك ثلاثة أنماط رئيسية للتعميمات الاستقرائية المرتكزة على الارتباطات العلية ، فحينما نقول أن A هي علة B فإن هذا قد يعنى :

١ - أنه كلما حدثت A فقد يتبعها حدوث B ، حيث تكون A شرطا كافيا Sufficient Condition لـ B .

٢ - أنه كلما حدثت A فيجب أن يعقبها دائما حدوث B ، حيث تكون A شرطا ضروريا Necessary Condition لـ B .

٣ - أن تكون A شرطا ضروريا وكافيا في نفس الوقت لـ B .

ولكي نعرف أى نمط من هذه الأنماط الثلاثة للعبارة العلية يتفق مع التعميم الاستقرائي ، فإن علينا أن ننص البناء المنطقي للعلاقة بين العلة والمحلول . ولا

(1) Jevons; w. : Elementary lessons in logic; london 1877.

بأس أن نستعين هنا بهيوم.

لقد رفض هيوم العلاقة الضرورية التي تشير إلى أن ثمة قوة في A تحدث،
 عنها بالضرورة B . إن كل ما نلاحظه هو أن حادثة سابعة تعقبها حادثة لاحقة
 ولا نرى بعد ذلك قوة خفية تجعل الربط بين الحادثة السابعة واللاحقة أمراً
 ضرورياً ملزماً . ويمكن فهم نظرية هيوم في العلية إذا رجعنا إلى مثاله عن
 كرتي البلياردو . إذ يقرر هيوم أن كل ما يساعده هو حركته الأولى
 واصطدامها بالكرة الثابتة فينتج عن هذا الاصطدام حركة الكرة الثابتة . إن
 الكرة الأولى ليس بها قوة خفية يجعلها علة ضرورية للكرة الثانية . ومعنى هذا
 أننا لا نشاهد أي مشاهدة أخرى عن قوة خفية تخرج من الكرة الأولى فتحرك
 الكرة الثانية بالضرورة . علاوة على أن حركة الكرة الثانية قد تكون علة حركة
 الكرة الأولى بعد أن كانت معلولاً . وما قلناه الآن ينطبق على أعداد كبيرة من
 الحالات المماثلة ، حيث نلاحظ فيها تتابع الحوادث على نحو ما حدث في المثال
 الأول ، مجرد علاقة بين سابق ولاحق . ومن هنا فقد قبل هيوم النظم الأول من
 أنماط التعميمات الاستقرائية المرتكزة على الارتباطات العلية ، فأعبر أن العلة
 ليست إلا شرطاً كافياً لحدوث المعلول ، وانتزع منها كل فكر ميتافيزيقي أو غيبي
 أو ضروري . بمعنى آخر رأى هيوم أن تكون التعميمات الاستقرائية قائمة على
 أساس ارتباط على غير ضروري .

والتعميم ليس بالأمر السهل فهو يتطلب عدة متطلبات ويشترط في صحته
 عدة شروط سنذكرها بعد أن نعطي مثالا يوضح لنا المقصود . فحين نعلم من
 علم الكيمياء أن نقطة إنصهار الفوسفور هي ٤٤° درجة ولقد وصل الكيميائيون
 إلى هذا التعميم أو تلك النتيجة بطريقة إستقرائية حيث أخذوا قلعاً فوسفورياً

كثيرة للتجربة ، ووجدوا أنها جميعا تنصهر في درجة حرارة 44° . ومن هذه التجارب على عدد محدود من قطع الفوسفور وصلوا إلى حكم عام وهو أن جميع قطع الفوسفور تنصهر في درجة حرارة 44° ، وهذا التعميم الاستقرائي inductive generalization يمكن أن يتخذ الصورة التالية :

$$(X) (AX \rightarrow BX)$$

ومعنى هذه الصورة الرمزية هو : في كل الحالات (X) (ان في جميع قطع الفوسفور) إذا كانت (X) فوسفورية (A) ، فإن (X) تذوب في درجة حرارة 44° (B) .

ولكن ما الذى يبرر لنا صحة التعميم السابق ؟ يمكن أن يكون تبرير ذلك راجعا إلى صحة التجارب التى أقيمت ، ذلك لأننا إذا لم نتوخى الدقة الكاملة في تجاربنا لما توصلنا إلى قانون صادق . إلا أن الأمر لا يقتضى دقة تجاربنا فقط ، بل يقتضى عدة عوامل أخرى ستحاول الكشف عنها بالاستماتة بمثالنا السابق .

إننا نحتاج إلى معرفة دقيقة ببعض المعايير أو المقاييس Criteria التى تم اختيار معدن الفوسفور على أساسها . دعنا الآن نقترح بعض المعايير مثل K.L.M حيث تشير هذه إلى اللون والرائحة والمذاق مثلا ، فنحن حينما نختار معدن الفوسفور ، لا بد وأن نختاره إذن بالاستناد إلى لونه ورائحته ومذاقه . وسنضطر في هذه الحالة أن نثبت الكيفيات الأخرى . ولكن إفرض أننا وجدنا معدنا له نفس سمات هذه الكيفيات K. L. M ولكنه لا ينصهر في درجة حرارة 44° ألا يشير هذا إلى أن تعميمنا السابق من أن جميع قطع الفوسفور تنصهر في درجة حرارة 44° هو تعميم كاذب ؟ واضح أن هذا كاف في تكذيب التعميم السابق وهذه . ولكن يمكن أن ننظر إلى المسألة من ناحية أخرى ، إذ ليس من الممكن

أن يكون المعدن الأخير الذى يتفق مع الفوسفور في الكيفيات K, L, M ليس معدنا فوسفوريا ؟ إذ بينما يتفق معه في هذه الكيفيات قد يختلف عنه في أخرى كأن يختلف مع الفوسفور في البناء الميكروفيزيقى مثلا . الخق أننا لو استطلعنا أن نميز بين الفوسفور وبين غيره . أو إذا استطلعنا أن نحدد تمديدا دقيقا معدن الفوسفور ، فإن تعميمنا السابق من أن كل قطع الفوسفور تذوب في درجة حرارة ٤٤° لا يمكن أن يكذب أى يكون صادقا تحت أية ظروف .

ولكن ما معنى هذا ؟ إن معنى هذا بكل وضوح هو أننا إذا استطلعنا أن نحدد كلمة الفوسفور لتمييزا دقيقا واضحا خلال دورات البحث والاستقصاء والملاحظة والتجربة ، فإن التعميم الذى يمكن أن نصل إليه عن درجة الإنصهار لا بد وأن يكون دقيقا وواضحا وصادقا .

ونحن بطبيعة الحال نستخدم كلمة فوسفور من حيث أنها تشير إلى معدن معين يحتوى على عدد من الصفات المألوفة أو المعروفة لدينا مثل اللون والمذاق والبناء الداخلى ... الخ . أما صفة أن هذا المعدن ينصهر في درجة حرارة ٤٤° فإنها تتعلق بما يسمى بالاكشاف التجريبي *Empirical discovery* .

ومعنى كلامنا السابق هو أن هذا المعدن (الفوسفور) بصفاته المعروفة أو المألوفة وجد أنه يتضمن صفة أخرى وهي إنصهاره في درجة حرارة ٤٤° . ومن ثم فإن تعميمنا السابق من أن جميع قطع الفوسفور تنصهر في درجة حرارة ٤٤° . . يعنى أننا إذا وجدنا في المستقبل أى معدن له الصفات المذكورة المعروفة فإنه لا بد وأن ينصهر في درجة حرارة ٤٤° . ومن هنا يفيدنا هذا التعميم في القيام بعملية التنبؤ .

ويتضح من ذلك أنه على الرغم من أننا نستعمل كلمة فوسفور باعتبار أن لها عدة صفات معروفة إلا أننا نحتاج في البداية إلى أن نعريف *define* كلمة الفوسفور باعتباره حاصلًا على هذه الصفات (١) وقد يقال وما حاجتنا إلى هذا التعريف ؟ ليس هذا مضيعة للوقت ؟ ألسنا جميعًا نعرف مادة الفوسفور ونقابله في كثير من الأحيان ؟ أليست عدة ملاحظات بسيطة لمادة الفوسفور تجعله مألوفًا لدينا ، وتجعل صفاته الأساسية والمرضية معروفة ؟ وللإجابة على ذلك نقول أننا يجب رغم هذا أن نعرف هل ما نخصه مادة فوسفورية أم لا ، وإلا لاختلطت المسائل ، وأدى بنا هذا إلى سوء فهم وخطأ ، وما يترتب على ذلك من خطأ تعميماتنا وقوانيننا. إننا نريد في الواقع - من أجل دقة أكبر - أن فنضج تعميمنا الاستقرائي لتعريف مادة الفوسفور . فالتعريف له دور هام في صحة تعميماتنا وقوانيننا ولكن ألا نحيل التعميم الاستقرائي من ثم إلى قضية تحليلية ونحن نضعه للتعريف ؟ .

الواقع أن هذا غير صحيح ، ذلك لأن نقطة الانصهار هنا غير داخلية في تعريف الفوسفور ، بسبب كونها مكتشفة تجريبيًا وبعديًا ، وصفة نقطة الانصهار تختلف - على هذا النحو - عن الصفات الأخرى K, L, M المذكورة . ويترب على ذلك أن كيفية نقطة الانصهار لا تكون حقيقة بسبب كونها داخلية في تعريف الفوسفور بل بسبب أنه ثبت صدقها بواسطة التجربة . والحق أن العلم في تطوره المستمر قد يجعل هذه الكيفية صفة مفيدة في تحديد أو تعريف الفوسفور ولكن ربما وجدت أيضا كيفية أعمق *deeper* للفوسفور نستطيع أن نعرّف بها لماذا ينصهر الفوسفور في درجة حرارة ٤٤° بالضغط . ويعني هذا أن الصفة

(1) Von wright; G. H. : The logical problem of induction, p.41

التجريبية البعدية قد تصبح تعريفية ، بينما تبحث عن صفة تجريبية أعمق أو أبعد منها ، تصبح هي الأخرى تعريفية مع تطور العلم .

وما سبق يتضح تأثير الناحية الاصطلاحية في الكشف الاستقرائي وما يتبعه من تعميم . وسوف نضرب الآن مثلا على أهمية الناحية الاصطلاحية وتحديد التعميمات أو القوافيز الاستقرائية تحديدا كاملا . وسيكون هذا المثال هو مثال « كرة البلياردو ، الشير هيدوم » .

نحن نلاحظ أن اندفاع الكرة الأولى تجاه الكرة الثانية وإسخدامها بها يتبعه حركة الكرة الثانية ، ونحن نستنتج من تلك الملاحظة الواقعية أن حركة الكرة الأولى هي علة حركة الكرة الثانية ، ونعمم تلك الملاحظة فنقول بالقانون الاستقرائي Inductive Law الذي يقرر أنه كلما تحركت واصطدمت كرة أولى بكرة ثانية فإن ذلك سيتبعه تحرك الكرة الثانية . ولكن ما تبرير ذلك ؟ ذلك أنه من الممكن أن يكون هذا التعميم أو ذلك القانون الاستقرائي كاذبا ، فقد يحدث ذات يوم ألا تتحرك كرة ثانية رغم إسخدامها بكرة أولى متحركة والحق أن نمة ظروف قد تساعد على ذلك وتعطينا تفسيراً مقنعا لعدم تحقق القانون في الواقع ، وحينئذ نحن نقرر أن قانوننا عاما. آخر يعمل ضد القانون الاستقرائي السابق ، فلنفرض مثلا أن الكرة الثانية مثبتة في طاولة البلياردو ولا يمكن تحريكها على الإطلاق . هنا نحن نبرر صحة قانوننا الاستقرائي بقولنا أن العلة لا يمكن أن تؤثر بسبب حضور ما هو مضاد أو معرقل لها (تثبيت الكرة الثانية في طاولة البلياردو) . وقد لا تتحرك الكرة الثانية إذا كان وراءها عائق ، أو إذا كانت من معدن حديدي بينما الكرة الأولى من ورق ، كأن الحركة يمكن ألا تتم إذا كانت الصدمة ضعيفة أو كان السطح غير أملس ... الخ . ومن

هنا فإن فون درايت يدعونا إلى تعديل صيغة التعميم أو القانون الاستقرائي السابق :

و أنه كلما اصطدمت كرة بثنائية ، فإن الثانية لا بد أن تتحرك ، إلى الصيغة التالية التي تضع في اعتبارها الظروف المتعددة المؤثرة في تحقيق القانون الاستقرائي .

و حينما تصطدم كرة بثنائية ، فإن الأخيرة لا تتحرك إلا إذا توفرت شروط محددة ، وتحققت ظروف معينة (١) .

ينضح مما سبق أن الصياغة الأولى للتعميم أو القانون الاستقرائي السابق هي صياغة ناقصة . وأن الواجب علينا - وهذا ممكن - أن نصيغه صياغة كاملة تضع نصب أعينها كافة الشروط والظروف المؤثرة . وكلما تمكننا من صياغة تعميقاتنا وقوانيننا العلمية صياغة كاملة ، كلما كان التعميم أو القانون أكثر صدقا ودقة .

ولكن أليست الإحاطة الكاملة بكل الظروف والشروط المؤثرة هي أمر غاية في الصعوبة ، ومن جهة أخرى كيف يمكن أن نعرف أن كل الشروط والظروف المؤثرة قد تم اعتبارها ونحن نصيغ التعميم أو القانون ؟

نحن نستطيع أن نقرر بعد تحديد أعداد محددة من الشروط المعينة أن كل الظروف الظاهرة قد وضعت في الاعتبار ، فإذا لم تتحرك الكرة الثانية بعد اصطدامها بالكرة الأولى فإننا نقرر حينئذ أنه مازالت بعض الشروط أو الظروف مما لم توضع في اعتبارنا والتي تكون غائبة في هذه الحالة . لكننا ينبغي ألا تسلم

(1) Von Wright: G. H. The logical problems of induction, p. 46.

وتتوقف بل لا بد من الاستمرار في البحث والاستقصاء حتى نحيط في النهاية بكل الظروف والشروط المؤثرة . ومن هنا فإن الاستقراء يقودنا إلى البحث عن نتائج جديدة أو شروط مستحدثة لضيفها إلى الظاهرة بغرض إقامة صياغة كاملة للقانون الذي يقوم بعملية التعميم . وما دما قلنا كلمة صياغة فإن الاصطلاحية *Conventionalism* تلعب هنا دورا هاما (١).

وتبدو أهمية المذهب الاصطلاحي في مذهب ميل وهول *Mil* وهول *Whewell* حيث لاحظنا تبادل العلة والمعلول لمواضعهما في الاستقراء العلمى (٢) كما أكد هول باستمراره على أن عملية الاستقراء لها تأثير وتأثير بمسألة صياغة التصورات *Formation of concepts* أو تكوينها ، وأتينا فنحصل في كل استقراء علمى على فكرة جديدة (٣) وذكر *يبيكون* أن

(1) Von wright; G.H. : The logical problem of induction.
p. 46.

(٢) انظر :

A — Mill; J.S. : A System of logic, london 1872, bk III ch x
and ch xi

B — Whewell; W. : on the philosophy of discovery, london
1860, p. 453

C — Fowler; Th. : inductive logic, Oxford 1892, p. 14.

D — Berlin; L. : induction and Hypothesis, vol 16, Symposium
1937, p. 90

(3) Whewell, W : *Novum organum Renovatum*, london 1858
p. 36.

الاستقراء عملية نستطيع بواسطتها أن نحدد التصورات (١) كما أكد جيفونز (٢) وماخ على الارتباط الوثيق بين الاستقراء وبين تصنيف الظواهر الطبيعية *Natural phenomena* وأعطي كل من زيمفارت Sigwart وبرود Broad أمثلة طيبة عن كيفية استخدام الاستقراء في صياغة التصورات العلمية *scientific concepts* (٣) كما أشار ماخ إلى تأثير الاستقراء العلمي على تحديد التصورات كما أن الاستقراء كخطوة في سبيل صياغة التصورات ارتبط عند أرسطو بما أسماه بالاستقراء الحدسي *intuitive induction* (٤) ويعتبر هنري بوانكاريه (٥) أول من بين بوضوح الأهمية الكبرى للمصطلحات في تأسيس العلم .

وتتدرج أشكال التعميمات من الأيسر إلى الأكثر تركيباً : وأبسط تلك الأشكال هي التي تنتقل فيها ما لاحظناه من بعض أعضاء الفصل A والذي له الخاصية B — لننتقل — إلى ما لم نلاحظه أو إلى ما هو مجهول من بقية أعضاء الفصل A ذاته والذي تكون له أيضاً الخاصية B . ويتخذ هذا التعميم الشكل التالي :

$$(X) \quad (AX \rightarrow BX) \quad \Rightarrow$$

(1) Bacon, F. : *Novum organum*, quoted from the works of Francis Bacon, ed. by Spedding, Ellis and Heath London 1857-1858, p. 37.

(2) Jevons; W. ST. : *The Principles of Science*. London 1877, p. 675.

(3) Broad; C.D. : *On the relation between induction and probability*, *Mind* 27 & 29, 1920 pp 32-34.

(4) Keynes; J. M. : *A treatise on probability*. London 1921 p. 274

(5) Poincaré; H. : *La Science et l'hypothèse*, Paris 1902 p. 110.

وهذا يعني أنه في كل الحالات (X) إذا كانت X هي A فإنها تكون أيضا B ، وإذا كان ثمة تكافؤ بين A و B فإننا يمكن أن نقرر أن AX تكافؤ BX ونضعها في الصورة الرمزية التالية :

$$AX \equiv BX$$

ويمكن أن نأخذ صورة تعميمية أخرى أكثر تركيبا إذا افترضنا وجسود عنصرين للفصل A والفصل B بينهما علاقة ونعبر رمزيا عن هذه الصورة التعميمية على النحو التالي :

$$(X) (y) [(AX \cdot Ay) \rightarrow B(x,y)] \rightarrow \gamma$$

كما ويمكن أن يقام التعميم أيضا بين مجموعات الأفراد المنتظمة. والتعبير الرمزي لمثل هذا التعميم الاستقرائي هو :

$$(X) (Y) [F(X, Y) \rightarrow (A X \rightarrow B Y)] \rightarrow \gamma$$

حيث F تشير إلى العلاقة التي تصعد أي صفة لمجموعة أفراد X ، Y معا لتؤلف نظاما زواليا في هذه الحالة . وهذا ما يعرف في مجال العلوم الطبيعية بالاستقراء القائم على القوانين العلية Causal laws .

وبما لا شك فيه أن الشكل الأول من أشكال التعميمات الاستقرائية هو أبسطها جميعا ، ويطلق كينز على هذه الأشكال الثلاثة من التعميمات اسم الاستقراء الكلي Universal Induction أو التعميمات الكلية Universal generalizations^(١)

والسؤال الآن هو كيف يمكن أن نبرهن أيضا على صدق التعميم الاستقرائي

(1) Keynes, J. M. A Treatise on probability, London 1921 p. 220

وكيف يمكن أن نبرهن أيضا على كون هذا التعميم الاستقرائي أساسا صالحا للتنبؤ. (١) وهذا السؤال يتعلل بدوره بمسألة تبرير الاستقراء

Justification of Induction

وإذا أمكن أن نبرهن على صدق التعميم الاستقرائي بواسطة التعريف أو الاصطلاح، فإننا لا نستطيع ذلك بالنسبة إلى التنبؤ ومعنى هذا أن الاصطلاحية لا نستطيع أن نطلي تبريرا كاملا للاستقراء. يقول فيون رايث، إن تبرير الإستقراء لا يعنى فقط إقامة نسق متناسق من القضايا العامة ولكنه يعنى أيضا إقامة أساس عقلي للتنبؤات، (٢) ولنفس المسألة أكثر؛ إذا وصلنا إلى التعميم أو القانون الاستقرائي التالي: جميع المعادن تتمدد بالحرارة، وإذا سلطنا مع عيوم بأنه ليست ثمة رابطة ضرورية بين الظواهر، وإذا علمنا أن تعميما السابق قد قام ابتداء من ملاحظة أمثلة محدودة من المعادن فما الذى يسمح لنا أن نقفز هذه القفزة من أمثلة محدودة إلى قانون أو تعميم كلى؟ يذهب بعض المفادمة وعلماء مناهج البحث إلى أن تعميماتنا تعتمد على أو تبرر بواسطة مايسلى :-

١ - قانون العملية العام الذى يقرر أن الظواهر مترابطة على نحو على، وأن لكل معلول علة، وأن الحالات المتشابهة أو المماثلة تكون علةا متماثلة كذلك. وقانون العملية على هذا النحو يقضى على بعثرة الظواهر وتمشيتها بدون ضابط أو رابط، ويؤدى إلى ربطها وجمعها على أساس معرفة علةها، فالعلة إذن

(1) Von wright. G. H. : The logical problem of induction, p.50.

(2) Ibid : p. 51.

تصمّم ظواهر العالم الطبيعي ونسمح لنا بالقيام بتعمياتنا على أساس الارتباطات العلية .

٢ — مبدأ أن الطبيعة تسير على نفس واحد لا يتغير ولا يتبدل فما حدث في الماضي على نحو ما ، يحدث في الحاضر على نفس النحو ، وسيحدث على نفس ذلك النحو في المستقبل . وهذا يتوافق مع الاستمرار باعتباره انتقالا من العلوم إلى المجهول --- فنحن نعلم أن حادثه معينة قد سبقتها علة ما ، ومن ثم فإننا نقرر أنه إذا تكررت هذه العلة فيجب أن تتبعها نفس الحادثة في الحاضر وفي المستقبل أيضا طالما أن الطبيعة لن تتغير ولن تتبدل . وبدیهی أن هذا القول يحمل بذور عملية التنبؤ .

٣ — مبدأ الحتمية وهو يقرر أنه إذا ظهرت نفس العلة فن الحتم أن يظهر نفس المعلوم ، لأن الطبيعة لا تعرف الصدفة بالإضافة إلى أنها ثابتة لا تتغير ولا تتبدل . وواضح أن هذا المبدأ يعتمد على مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة وعلى قانون العلية العام .

يقول وايتهد إن التفسير في مجال العلم الطبيعي يقتصر على اكتشاف الارتباطات المتداخلة *interconnections* (١) والتي تتولى على الارتباطات العلية وقوانين الطبيعة *laws Of Nature* . وأن مهمة العلم هي في أن يكتشف مثل هذه الارتباطات ، وأن يفسر الظواهر الجزئية بواسطتها . ونحن نرى بعث العالم عن تلك الارتباطات القائمة بين الظواهر فإنه يحاول أن يكتشفها لا أن يخترعها ولا يمكن للعالم بطبيعة الحال أن يقدم على عمله إذا كانت كل ظاهرة طبيعية منفصلة تماما ومنعزلة عن غيرها .

(1) Whithead • Concepts of Nature. p. 97.

وبذكر لانا وما كيت من مبدأ لطراد الحوادث في الطبيعة مايل .

كل واقعة هي مثال أو حالة لقانون، وكل فرد هو حالة لكل، وحادثة هي عنصر في لسي . وهذا المبدأ أو القانون يقال له مبدأ لطراد الحوادث في الطبيعة ، وهو أهم من قانون العلية لأنه يغطي كل القوانين ، سواء أكانت عليية أم لا . ومبدأ وحدة الطبيعة يقرر أن العالم ليس واحد تترابط اجزائه بارتباطات عدة (١) يقول برادلي ، إن كل موضوع يتضمن موضوعات أخرى تخوق عنها وبدونها لا يمكن أن يوجد ، (٢)

ومعنى ذلك أن الطبيعة واحدة ، وأن كل موضوع يبدو منفصلا في الظاهر لكنه مرتبط في الحقيقة بالطبيعة الكلية . إن مبدأ وحدة الطبيعة يقرر أن الوقائع لا تتناقض ولكنها تترابط بطريقة تشبيح فضولنا العقلي في النظام والمعقولة . فأن تفكر معناها أن توحد وأن تربط أو أن تحاول أن توحد وتربط ، ونحن لا نستطيع أن نجد أى حالة لا تخضع لتفسير ، إذ معنى هذا أنها تتحدى عقلنا ، أو فكرونا . يمكن بطبيعة الحال ألا نعرف علة لحادثة ولكننا رغم ذلك نظل على اعتقادنا بأن هذه الحادثة لا بد أن يكون لها علة ، وأنا يمكن أن نكشف هذه العلة فيما بعد . (٣)

∴

طبقا لتعريف الشوسير للأستفراء بأنه ، عملية اكتشاف وبرهنة التنبؤيات العامة ، (٤) فإننا نستطيع أن نميز بين عمليتين الأولى : عملية اكتشاف

(1) Latta & Macheath : The elements of logic, p. 269.

(2) Bradley: Appearance and Reality. Second Edition, p. 176

(3) Latta & Macheath; The elements of logic, p. 284

(4) Mill; J. S. : A System of Logic, bk III ch 1 § 2.

Discovering القضايا العامة والثانية : عملية البرهنة عليها . والواقع أن الفصل
بينها يلقي مزيدا من الضوء على مسألة الاستقراء ومسألة تبريره .

والواقع أن مسألة كيف يمكن إكشاف العمليات الاستقرائية ابتداء من
المعطيات الجزئية Particular Data ترتبط بما أسماه جيفونز بمشكلة الاستقراء
(١) وهو يعنى بهذه المشكلة تلك القفزة التي نتفرضها من جزئيات محدودة إلى
القانون عام . وهي قفزة غير مأمونة طالما أنه ليس ثمة تعادل بين هذه الجزئيات
المحدودة التي تم استقراؤها وبين القانون الذي ينطبق عليها وعلى غير ما مالم يخضع
بعد للاستقراء أو التجربة بمعنى أدق .

ويقرر جيفونز ادخال الاستقراء والاستنباط ، فيذهب إلى أن ثمة تماثل
بين الاستقراء والاستنباط (٢) وأنهما يكملان بعضهما البعض ، وأن العلاقة بينهما
عكسية . ففي حين أننا نتنقل في الاستقراء من الجزئيات إلى القانون الكلي الذي
يصحها ، فإننا نتنقل في الاستنباط من القانون الكلي إلى الجزئيات التي تقع تحته
فثمة تماثل إذن بينها ، وما الخلاف بينها إلا في الإتجاه العكسي من أسفل إلى أعلى
بالنسبة إلى الاستقراء ، ومن أعلى إلى أسفل بالنسبة إلى الاستنباط .

لقد لاحظ Tissot هذا قبل جيفونز (٣) إلا أن النقد قسده وجهه إلى
جيفونز وتيسو في هذا السدد ، فلقد ذهب فن Venn (٤) ومينولوج Meinong

(1) Jevons; W. : The principles of science p. 122.

(2) Von Wright; The logical problem of induction, p. 56.

(3) Tissot; J. Essai de logique objective, paris, 1868, p. 248.

(4) Venn, J. The principles of Empirical inductive logic, london
1907 p. 361

وإردمان إلى أن جيفونز لم يضع في اعتباره وهو يقرر تماثل الاستقراء والاستنباط واتجاههما العكسي - لم يضع في اعتباره - الاستنباط القياسي الذي يتكون من مقدمتين وثبوتية .

مايريد جيفونز أن يقوله هو : أننا نجد أنفسنا في الاستقراء أمام مجموعة من المعطيات الجزئية ، نصل منها إلى القانون الذي نبحث عنه . وهذا القانون نفسه ما هو إلا قضية يمكن استنباط هذه المعطيات الجزئية ابتداء منه .

واكتشاف القانون لا يتم آليا Mechanically ولكنه حيلة لتخمين

ماهر مقاد محس SKilful guessing guided by Scientific intation وحينما نخمن بمهارة أى قانون وليكن L ، فإننا نقوم باختبار ماخفاه بواسطة استنباط معطيات من هذا القانون ، فإذا تمكنا من الاستنباط بدون طاق وبدون تناقضات ، حيثذ يكون القانون L قد تمت البرهنة على صدقه .

إن العملية التي نقوم بواسطتها القضاءيا الاستقرائية (القوانين) هي بمثابة عملية إكتشاف Discovering ، فالقانون ينبع مباشرة من المعطيات الجزئية . وهناك درجات متفاوتة لاكتشاف القوانين ، فن هذه القوانين المكتشفة مايعبر عن علاقات بسيطة ، ومنها مايعبر عن علاقات كية دقيقة ، ومنها مايعبر عن علاقات تخضع لرسوم بيانية معبوبة ... وهكذا .

وعملية إكتشاف القوانين لها فائدة كبيرة ، إذ أنها تقدم النظام الواحد لحضم واسع من الوقائع المشتتة البعثة ، وهي لهذا تساعدنا على تنظيم علومنا وتسهيل تعلمنا ، ذلك لأنها تركز بسياغتها للقانون مجموعة من المعارف التي لم تكن كذلك قبلا . إن الاكتشاف الإستقرائي بمعنى آخر يعتبر خطوة هامة

نحو ، الاقتصاد في الفكر ، (١)

ومسألة أن الاستقراء عملية عكسية في الاتجاه للاستنباط ؛ تحصل بعض التشابه مع البناء الهندسي الذي يقوم على معطيات مسلم بها ، والذي يسمى أحيانا بالمنهج التحليل Analytical Method (٢) الذي يتكون من استنباط القضايا من حدود أولية ، ولكن يمكن في نفس الوقت أن تتخذ المسار المعاكس فبدأ من الجزئيات المكورة للبناء حتى نصل إلى حدودها الأولية .

ولا يوافق whewell على الرأي السابق الذي يعتبر أن منطق الاستقراء أو منطق الاكتشاف عملية متشابهة مع الاستنباط تعاكسه فقط في الاتجاه . كإيوافق على القول بأن ثمة تماثل بين الاستقراء وبين المنهج التحليلي المستخدم في الرياضيات (٣) فطبقاً لرأي whewell يكون منطق الاستقراء هو :

• تحليل النظريات التي حصلنا عليها إستقرايياً من وقائعها المكورة لها ،
وترتيبها في شكل معين بحيث يمكن أن نرى بناء استقرايياً متمايزاً ، (٤) .
• اللوحة الاستقرايية « (٥) التي تعطينا كما يقول whewell تدرجاً بين

(1) Von wright; The logical problem of induction, p; 57,

(٢) أنظر في هذا الشأن Couturat; L. La logique de leibniz

d'après des documents inédits, paris 1901, p. 265

A- whewell, w. Novum Organum Renovatum (٣) أنظر

bk II; ch V and VI, vol II p. 434

B- Sigwart; Logik, 1904.

(4) whewell;w. : Nouvm organum Renovatum, p. 105.

• من أجل وصف كامل للوحات الاستقرايية أنظر whewell المرجع السابق ص

١٠٠ ، وهو جدول لوحة استقرايية تلمح اليه في نفس المرجع bk II ch ix

القضايا ، يبدأ هذا التدرج بالمعطيات الجزئية Particular Data صعودا إلى قوانين أعم فأكثر عمومية وهكذا . وفي كل خطوة من هذه نحن نقفز من الأخص إلى الأعم ، (١) إن القضايا العامة لاستنباط ما هو أقل منها عمومية . وإنما هي تعميم لها ، وأن قاعدة الاستنباط هو البرهنة على القضايا التامة (٢) ومن ثم ، فإن القضايا العامة تكتشف بالاستقراء وبمرهن بالاستنباط (٣) .

وهذه النقطة الأخيرة نتودنا إلى تناول مسألة العلاقة بين الاستقراء وبين الاستنباط . والاختلاف بينهما يلقي ضوءا أكبر على ما سبق أن تورناه من قبل فلا شك أن وجه الاختلاف الأول بين الاستقراء وبين الاستنباط هو ما سبق أن لاحظناه من أننا ننقل في الاستقراء من الجزئيات إلى القانون العام الذي يصحها ، في حين أننا في الاستنباط ننقل انتقالا عكسيا أي من المتبادىء أو القوانين العامة إلى الجزئيات التي تدرج تحتها . فإذا أخذنا الآن المثال التالي :

الحديد معدن يتمدد بالحرارة
النحاس معدن يتمدد بالحرارة
الألمنيوم معدن يتمدد بالحرارة

٢. جميع المعادن تتمدد بالحرارة

نلاحظ أننا ننقل هنا من جزئيات (حديد - نحاس - الألمنيوم) إلى قانون كلي عام (جميع المعادن) . أما في الاستنباط فإننا نتجه هنا اتجاهها عكسياً أي نحو ما هو موجود في المثال التالي :

(1) Ibid : p. 114.

(2) Von wright The logical problem of induction p. 58

(3) whewell; w. Novum Organum Renovatum, p. 75,

جميع المعادن تتمدد بالحرارة
الحديد معدن

٦. الحديد معدن يتمدد بالحرارة

فلاحظ هنا أننا فنقل من القانون العام (جميع المعادن ... الخ) إلى ما هو خاص (الحديد معدن يتمدد الخ).

ولهذا قيل إننا فنقل في الاستقراء من الخاص إلى العام في حين أننا فننقل في الاستنباط من العام إلى الخاص.

وإذا رجعنا إلى المثالين السابقين مرة أخرى لوجدنا اختلافاً آخر بين الاستقراء وبين الاستنباط ، ذلك أننا نصل إلى ما نصل إليه في الاستقراء بعد أن نقسوم أولاً بأخصاح الحديد للتجربة بواسطة رؤية هل يتمدد بالحرارة أم لا ثم نسجل قضيتنا الجزئية الناتجة عن هذه التجربة وهي ، الحديد معدن يتمدد بالحرارة ، ثم نجري تجاربنا أيضاً على النحاس وعلى الألومنيوم على حدة حتى نصل إلى قضيتنا العامة (جميع المعادن تتمدد بالحرارة) . أما في الاستنباط فإننا لانعتمد على التجربة على الإطلاق ، إننا نعتمد فقط على الفكر والعمليات الفكرية وحسب .

وإذا كان الاستقراء يعتمد على قانون السبب الكافي Law of sufficient cause فإن الاستنباط يعتمد أساساً على قانون عدم التناقض Law of non-contradiction . فهذا الاختلاف أيضاً هو ما يميز الاستقراء عن الاستنباط .

كذلك فإننا نلمس في الاستقراء قفزة كبيرة من عدد محدود من الظواهر إلى قانون عام جداً ينطبق عليها وعلى غيرها ما لم نلاحظه أو نجربه . ففي المثال الاستقرائي السابق نلاحظ أننا قلنا من عدد محدود من المعادن (الحديد -

النحاس - الألومنيوم) إلى قانون عام ينطبق على جميع المعادن ، منها ما لاحظناه
وجربناه ومنها ما لم يقع تحت طائلة ملاحظتنا أو تجربتنا . أما الاستنباط فإننا
لا نجد فيه هذه القفزة على الإطلاق بل هو يساعد على القضاء على تلك القفزة (١) .
يقول فون رايت ، إن الاستنباط الذي نستنبط فيه الجزئيات من قوانينها تقضى
على (القفزة الاستقرائية) التي تظهر في الاستقراء ، (٢) .

ونحن نتقل في الاستنباط من مسلمات أو أصول موضوعية وحدود غير
معرفة إلى قضايا مشتقة أو مستنبطة ابتداء من المسلمات والحدود غير المعرفة .
وما يهمنا في الاستنباط ليس صدق القضايا في ارتباطها بالواقع ، بل مجرد توافق
القضايا مع مقدماتها المستنبطة منها . ولذلك يمكن أن نسمى المنطق الاستنباطي
باسم منطق الإتساق أو التوافق *Logic of consistency* أى إتساق القضايا مع
أصولها أو قضاياها الأولية الموضوعية (٣) أما في الاستقراء فإننا نهتم بعملية
تشديد أو تأسيس القوانين . ابتداء من الجزئيات صعودا منها إلى قوانينها . أما

(١) نحن نعلم أن النسق الاستنباطي يبدأ بمجموعتين من المسلمات أو المصادر
والحدود الغير معرفة ، ومن هاتين المجموعتين نبدأ باستنباط كل قضية من قضايا هذا النسق
بترتيب محكم وبهون أية قفزات بمعنى أن اللاحق يتشد دائما على السابق في تسلسل دقيق
وكل قضية مستنبطة يكون لها ترتيبها للعين الذي لا يتقدم أبدا في هذا النسق ، ولا يمكن
في نسق ما أن تقفز من القضية رقم (١) إلى القضية رقم (١٥) مثلا . وإذا اتخذنا طريقا
عكسيا فإننا نلوم برد كل قضية إلى القضية السابقة عليها وهذه إلى ما يسبقها وهكذا حتى
نصل (دون قفزات) بل بترتيب تسلسلي محكم إلى المسلمات والحدود غير المعرفة . أنظر في
هذا الباب الثاني من هذا الكتاب وانظر أيضا للمؤلف كتاب : أسس المنطق الرياضي
وتطوره .

(2) Von wright; G. H. : The logical problem of induction, p. 54

(3) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 264.

فرع المنطق الذي يجوز أن نطلقه على الاستقراء فهو المنطق المادى (Material Logic) الذي يهتم أساسا بصدق القضايا في ارتباطها بالواقع .

ولقد رأينا من قبل أن الإستقراء يهدف إلى إكتشاف القضايا العامة ، في حين أن الاستنباط يهدف إلى البرهنة على هذه القضايا العامة . ومن هنا يمكن تمييز الإستقراء عن الاستنباط بقولنا أن منطق الاستقراء هو منطق الإكتشاف في حين أن منطق الاستنباط هو منطق البرهان .

ورغم أوجه الاختلاف السابقة فإن كثيرا من المناطق وعلاء مناهج البحث يقررون بأن ثمة تماثل بين الاستقراء والاستنباط ، وأنه لا خلاف بينهما إلا في اتجاههما العكسى . ولقد رأينا هذا من قبل وخصيف إليه ما قاله فون رايت من أن المنطق المتضمن في الاستدلال الاستقرائى ليس — تحت أى ظرف — مختلفا في النوع عن المنطق المستخدم في القياس أو الاستدلال الإستنباطى (١) . وخصيف فون رايت ، إنه لمن المهم أن نلاحظ أن المنطق الاستقرائى لا يختلف عن المنطق الاستنباطى ، وأن الغموض في هذه الناحية لا يرجع إلا إلى الاستخدام الغير سليم للمصطلحات ، (٢) . كما نعيد هنا ما ذكره لاتا وما كيه من ، أن الاستقراء والاستنباط وجهان مختلفان لعملية واحدة ، فكل منهما يتضمن الآخر ونحن نستخدمهما معا في حياتنا اليومية وفي العلم ، (٣) ويليق أن نلاحظ أنه لا فارق بين الاستقراء الذى نستخدمه في حياتنا اليومية وبين الاستقراء العلمى

(1) Von wright G. H : The logical problem of induction, p.54

(2) Ibid : p. 55.

(3) Latta & Macbeath , The elements of logic. p. 270

إلا في الدرجة لا في النوع (١).

ويرى فريق كبير من المناطقة وعلماء مناهج البحث أن الاختلاف بين الاستنباط والاستقراء ليس اختلافا في الأساس بقدر ما هو اختلاف في نقطة البداية ، فإذا بدأنا بالكلية كنا في الاستنباط ، وإذا بدأنا بالجزئي كنا في الاستقراء . وثمة اتفاق بين الاستنباط وبين الاستقراء وهو أنه بالرغم من اختلافهما في نقطة البداية فإن مبدأهما واحد ، ويمكن إستخدامهما في بعض الحالات دون إكترات بالتمييز بينهما في تفسير واقعة أو في تأسيس قانون ، وتبدو الحاجة إلى استخدام أيهما دون الآخر حسب معرفتنا وغرضنا ، ولكن ينبغي أن نعرف أننا لا نستطيع أن نقرر أي شيء تماما إلا بالرجوع إليهما معا . يقول كريجتون وسمارت ، إن الاستدلال الاستنباطي ليس نوعا منفصلا وفريدا من التفكير ، إنه جزء ضروري في تكوين معرفتنا بالعالم باعتباره صورة نسقية ، فبدون التفكير إذن لا معرفة ولا خيرة ، ولكننا يجب أن نتذكر أن التفكير ليس مجرد أفكار تدور في رؤوسنا ، إنه يوجد فقط كعلاقة بينه وبين ما هو موضوعي وحققي ، بل إنه يحتاج إلى معطيات حسية وإدراك حسي ، وما أعظم كاتط حين قال : إن الإدراكات الحسية بدون فكر عمياء ، والفكر بدون الإدراكات الحسية أجوف سخاو ، (٢) فالفكر الاستنباطي المجرد إذن لا يكفي ، بل لابد من إضافة جانب استقرائي مادي يعثر بالماديات والعكس صحيح .

وإذا كان الاستدلال الاستنباطي القاسي يفترض وجود قضية كلية واحدة

(1) ibid , p. 276

(2) Creighton & Smart: An introductory Logic, Newyork 1949
pp. 228-229.

على الأقل بين مقدمتيه فإن الاستقراء هو الذي يستطيع أن يمد القياس بمثل هذه العناية الكلية . وفي هذا يقول لانا وماكيت « إن الاستقراء يفيد القياس أو الاستدلال الاستنباطي القياسي في إمداده بالتحميمات أو بالمقدمات الكلية اللازمة لبناء الاستنباطي القياسي . فالاستقراء هو العملية الضرورية لإمداد القياس بالمقدمات الكبرى Major Premises (١) .

(١) Latta & Macbeth . The elements of Logic, p. ١٦ .

الفصل الثاني

خطوات المنهج الإستقرائي

(مرحلة البحث)

تقديم : -

يمر المنهج الاستقرائي بمراحل ثلاثة : الأولى هي مرحلة البحث والثانية هي مرحلة الكشف والثالثة هي مرحلة البرهان وسوف نعرض للملاحظة والتجربة باعتبارهما المكونان الرئيسيان لمرحلة البحث ، كما سنعرض في مرحلة الكشف لمسألة الفروض العلية ، ونعرض في مرحلة البرهان على صحة هذا الفرض أو ذلك للطرق التجريبية الاستقرائية للتحقق من صدق الفروض تلك التي ذكرها سيكون وطورها جون إستيوارت مل في طرقة الشبيرة : طريقة الاتفاق ، وطريقة الاختلاف ، وطريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف ، وطريقة التغيير النسبي ، وطريقة البواقي . وهذه الطرق الخمسة تعتبر في بعض أجزائها تطويرا لقوائم الحضور والغياب والتدرج التي ذكرها فرانسيس بيكون في الأورجانون الجديد . وحينما نتأكد من صدق فرض من الفروض ، بواسطة التحقق منه تجريبيا فإن هذا الفرض يصبح قانونا كليا . ومن هنا يجب أن نتوقف برهة عند القانون العلي ، الذي تهدف المراحل السابقة في الحقيقة إلى الوصول إليه .

والحق أن الباحث إذا أراد الكشف عن القانون الذي تخضع له طائفة معينة من الظواهر بدأ دائما بملاحظة هذه الطائفة ملاحظته دقيقة ، أو أجرى عليها تجاربه متى كانت طبيعتها تسمح بذلك ، وفي هذه الأثناء ينتهي عادة إلى تكوين فكرة عامة عن النظام الذي تخضع له تلك الظواهر في وجودها وتطورها وتأثير

بعضها في بعض وتلك الفكرة العامة هي تلك التي أطلقنا عليها اسم الفرض . فإذا أراد الباحث أن يتحقق من صدق فكرته العامة يضطر إلى استخدام الملاحظة والتجربة مرة أخرى. وهكذا يكون الفرض نقطة اتصال بين ملاحظات وتجارب سابقة وبين ملاحظات وتجارب لاحقة^(١) فالفرض العلمي إذن ينشأ عن الملاحظات والتجارب ويتحقق من صدقه بالملاحظات والتجارب أيضا، ولا شك أن ملاحظات وتجارب ما بعد الفرض تكون أكثر دقة وأكثر تشبها بالطابع العلمي من ملاحظات وتجارب ما قبل الفرض ، لأن الفرض مسن ملاحظتنا وتجاربنا يكون قد تمهد ، كما أن هذه الملاحظات والتجارب توجه باقعة نحو ناحية محددة بغرض الوصول إلى القانون العلمي ، بغية العلم ومنتهاه .

أما طرق التحقق من الفروض العلمية ، فهي قد وضعت في الأصل ، للثبوت من صدق هذا الفرض أو ذاك ؛ لكي نستبعد الفروض التي لم يثبت صدقها وفي ارتباطها بالواقع ، ولكي يقين الفرض الأخير الذي صمد أمام هذه الطرق ، والذي ظل صادقا أمام كل ملاحظتنا وتجاربنا قانون علميا .

هي مراحل متتالية إذن ، تتلو الواحدة منها الأخرى في نظام وترتيب . فلا يمكن أن نفرض بدون أن نلاحظ ونجرب ، ولا يمكن أن نتحقق ، قبل أن يولد فرض أو عدة فروض هي التي نتحقق من صدقها . ولا يمكن بالتالي أن نصل إلى القانون العلمي بدون أن نمر بكل ما سبق ذكره . لكن يلاحظ على تساهج هذه المراحل :

١ - أن الملاحظة والتجربة يفرضان نفسها علينا في أول هذه المراحل ،

(١) عمود قاسم . للنطق بالحديث ومناهج البحث ، ص ١٠٩

فما إذن عمليتان أساسيتان ، يقد عليهما المنهج التجريبي والاستقرائي كله. وبدونهما لا يمكن أن ننتشر في الانتقال إلى خطوات المنهج الاستقرائي الأخرى. وتبدو أهمية هذه المرحلة في أنها هي التي نعطينا المادة التي نكون عنها فروضنا العلمية ولولا وجود هذه للفروض لما تمكنا من الوصول إلى القوانين العلمية .

٢ - كما أن الملاحظة والتجربة يفرضان وجودهما مرة ثانية بعد بزوغ الفروض العلمية ، وحيث أنها هنا له أهمية خاصة تؤدي إلى الكشف أو الوصول إلى القوانين العلمية .

وبخلاف هذا فإن المراحل أو الخطوات المنهجية تتتابع في يسر ونظام وترتيب وسنعرض لها الآن على نفس الترتيب الذي ذكرناه .

أولاً: مرحلة البحث

الملاحظة والتجربة

١- الملاحظة :

والملاحظة هي المشاهدة الحقيقية للظواهر أو الوقائع الجزئية الموجوده في العالم الخارجى أو في الطبيعة ، فهي من ثم جزء جوهرى من المنهج الاستقرائى التجريبي ، الذى يبدأ من الجزئيات واسلامنها إلى الكليات أو القوانين الكلية .

والظواهر أو وقائع العالم الطبيعى سبيل إدراكها الحواس ، فالحواس هي التى تمدنا مباشرة بكل ما نعلمه عن الطبيعة ، وذلك قبل اكتشاف الآلات العلمية . وهذا هو السبب فى انقسام الطبيعيات الكلاسيكية إلى بصريات وسمميات القسم الأول يرتبط بالاحساسات البصرية وما ينتج عنها من قوانين . بينما يرتبط القسم الثانى بالاحساسات السمعية وقوانينها المناسبة لها . ونحن نعلم أن حواسنا الخمسة تطلعنا على أنواع متوافقة معها من الاحساسات : البصر يدرك المحسوسات البصرية ، والآنف تدرك المحسوسات الشمية ، والأذن تدرك المحسوسات السمعية ، واللسان يدرك المحسوسات المذاقية ، والأصابع تدرك المحسوسات اللمسية . ونحن نلاحظ الظواهر أو الوقائع الطبيعية إذن بحواسنا ، فالحواس إذن مصدر معرفتنا بوقائع العالم الخارجى .

وحينما تطور العالم واخترعت الآلات العلمية ، تمكنت الحواس بمساعدة العلم وآلاته ، أن تلاحظ أكثر وتعاود أدق ، فلقد استطاعت تلك الآلات أن تمكن الحواس من مشاهدة ما لم يكن فى الامكان مشاهدته بالحواس المجردة ، بسبب صغر بعض الظواهر أو بعدها أو سرعتها أو بطلتها الشديدين . كما تمكن

العلم الطبيعي من التعرف على طريقة إحلال حس عمل آخر كروية المسومات وسماع المرئيات ... الخ خلال أجهزة عملية معقدة بل والأكثر من هذا مكنتنا الأجهزة العلمية من تسجيل عدة ظواهر طبيعية لا تحدث إلا على فترات طويلة في رسوم بيانية دقيقة كتسجيل الزلازل والبراكين والانفجارات الذرية . الخ .

نخلص من هذا أن الملاحظة أو المشاهدة Observation تعتمد على الحواس ، وما يساعد على تكبير أو دقة هذه الحواس بواسطة الآلات العلمية المختلفة . ولو كانت الملاحظة تتم على هذا النحو لبدى الأمر يسيرا هينا ، ولما احتجنا لكي نلاحظ أو نشاهد إلى أكثر ممن فتح عيوننا لكي نرى ، أو تبييه أذنا لكي نسمع ... الخ . ولكن يبدو أن الأمر أكثر تعقيدا وصعوبة من هذا :

١ - ذلك لأن الملاحظة تتضمن قدرا كبيرا من التفسير أو الفهم (وهذا يحتاج إلى عنصر عقلي إلى جانب العنصر الحسي) والا لكأن الملاحظة غاطسة ، فالموضوعات التي تقدم إلينا عادة ما تكون مركبة Complex بحيث يصعب على حاسة من حواسنا وحتى على جميع حواسنا ملاحظة هذا النوع على التو ، كما أنه من السهولة البالغة أن نميز بين ما يعطى لنا بالحواس وبين ما نعتقد أنه موجود في الشيء المدرك . ومن ثم فإن علينا أن نميز عدة معاني لما يسمى بالواقعة :

A - فالواقعة قد تعنى أولا المظهر أو المعطى الحسي الذي تستقبله حواسنا .

B - وقد تعنى ثانيا ما ذا يعنيه المعطى الحسي بالنسبة لنا ، أى تفسيرنا لها .

C — وقد تعنى ثالثا الموضوع الواقعي الخارجي لامظهره أو تفسيره. ونحن نحصل على الواقعة بالمعنى الأول بمجرد فتح أعيننا، وبشيء من تدخل العقل فيما يتعلق بالمعنى الثاني، وينحو أكثر صعوبة فيما يتعلق بالمعنى الثالث (١)

٢ — ونحن لا تقتصر في ملاحظتنا على مجرد المشاهدة، ولكننا نرتب ملاحظتنا، ونصنفه في أنواع بناءا على التشابهات والاختلافات. ولولا قيامنا بعمليات التصنيف لما تمكنا من معرفة شيء، ولظلالنا في فوضى الجزئيات.

٣ — ونحن لا نلاحظ أي شيء، وكل شيء، بل تمييز فنحن كائنات عملية لها اهتمامات وأغراض. وهذا يحدد لنا ما نلاحظه أو ما سنلاحظه. نحن دائما نرى ما تعودنا أو ندرينا على رؤيته؛ أو ما يثير اهتمامنا. فنجعلنا نسأل الفلاح والفنان والجيولوجي عما يرونه وهم فوق تل في أمسية صيفية، فإن إجاباتهم ستكون جد متباينة: لأنهم سينتارون ما يلاحظونه طبقا لإهتماماتهم وبواعثهم واتجاهاتهم. والواقع أن عنصر الاختيار أو الإنتقاء هو عنصر متضمن في كل ملاحظتنا. ويقول كريجتون وسمارت، إن الملاحظة تتضمن عنصر اختيار أو إنتقاء كما تتضمن عنصر مقارنة بين ما يعطى، (٢) ولكن ألا نخطئ في اختيارنا والآنهمل في بعض الأحيان. تحت تأثير اختيارنا واهتماماتنا وبواعثنا. خواصا كان من الواجب عدما في الحسابان؛ لقد تنبه لانا وما كبت إلى هذا حيث يقولان، نحن إذن نختار، وفي اختيارنا قد نخطئ، أو نقصر ونهمل ونغفل جوانب مختلفة، (٣) ونحن أنه كان على العلم الطبيعي أن يبحث عن أسباب الخطأ في الملاحظة كي يتجنبها العلماء في ملاحظاتهم.

(1) Latta & Macbeath : The elements of Logic, p. 300

(2) Creighton & Smart : An introductory Logic, p. 249

(3) Latta & Macbeath: The elements of logic, p. 301

ويوضح مما سبق أن الملاحظة أو المشاهدة لا تتضمن عنصرا حسيا فقط ، بل إنها تحتاج أيضا إلى استعمال الفكر وملكاته العليا ، فالملاحظة ليست بمجرد عملية حسية أو أسلوبا ثانويا في التفكير ، بل تتضمن تدخلا إيجابيا من جانب العقل الذي يقوم بتصويب كبير في إدراك الصلات الحتمية بين الظواهر ، وهي الصلات التي تعجز العمليات الحسية المجردة عن إدراكها . وتدخّل العقل هنا ضروري ، وإلا لأصبح العلماء بمجرد آلات لتسجيل ما يطرأ على الظواهر من تغيرات .

ومن هنا فن الضرورى أن تهدف الملاحظة بمعناها الصحيح إلى غرض عقلي واضح ، هو الكشف عن بعض الحقائق التي يمكن استخدامها لاستنباط معرفة جديدة . ولا تكون الملاحظة جزءا جوهريا من المنهج الاستقرائي إلا إذا جمعت بين استخدام العقل والحواس ، بل يمكن القول على نحو ما ، بأن العقل الإنسانى إذا لاحظ ظاهرة ما فإنه يتدخل في هذه الملاحظة تدخلا كليا حتى يعمل ما استطاع ، على تنسيق عناصرها التي تبدو مبشرة ومنفصلة بحسب الظاهر (٢) .

وقد يمثل إسهام العقل هنا في إبتكار أو اختراع الفروض المثمرة ، أو في الاستفادة من المعلومات والنظريات السابقة في فهم وتفسير ما يلاحظ حاليا ، أو تنسيق وترتيب ما يلاحظ ، أو تحليل ما يلاحظ وتركيبه ، تصنيفه وتقسيمه أو في اختيار وانتقاء ما يجب أن يلاحظ وغير ذلك من عمليات عقلية وفكرية مثل الوعي بالملاحظة ، والمقارنة بين الملاحظات ، يقول كريجنتون وسمارت ، إنه لمن الضرورى أن نذكر أن الملاحظة العلمية تتضمن نشاط عقليا ، فإن تلاحظ بالمعنى العلمى يعنى أنك لن تقف قابلا سلبيا للانطباعات الحسية كما تأثر

(٢) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١١٠-١١١

إليك . إذ بدون نشاط العقل ، يكون من المستحيل أن نحصل على ملاحظة دقيقة ، (١) .

ولا بد لنا لمعرفة أدق بالملاحظة والمشاهدة أن تقوم ببعض التمييزات التي نستطيع بعدها أن نحيط إحاطة أكبر بالملاحظة أو المشاهدة العلمية .

١ - التمييز بين الملاحظة العادية والملاحظة العلمية :

تحدث المشاهدة أو الملاحظة عفوا دون قصد أو تعمد ، ودون منهج أو خطة ، كما أنها تحدث في كل وقت ، طالما أن حواسنا سليمة ومتيقظة . وهي من ناحية أخرى ملاحظة سريعة يقوم بها الفرد في حياته اليومية العادية ، دون أن يرمى إلى تحقيق غاية نظرية أو الكشف عن حقيقة علمية . كما أن الملاحظة العادية لا تعتمد على فكر عميق يتخطى المتطلبات النفعية العملية العاجلة ، ولا تحاول أن تبحث عن أسباب الأشياء وعللها . وملاحظة الرجل العادي بالإضافة إلى هذا لا تربط بين الملاحظات ، وإنما تنتقل من ملاحظة إلى أخرى حسب الحاجة العملية .

ورغم هذا فإن كثيراً من هذه الملاحظات العادية كانت سبباً في كثير من الملاحظات العلمية ، كما كانت سبباً بالتالي في اكتشاف كثير من القوانين الطبيعية . فقد قيل أن نيوتن اكتشف قانون الجاذبية بعد مشاهدة عادية له وهي رؤيته تفاحة تسقط من شجرتها ، كما بدأ جاليليو الكشف عن قانون بعد مشاهدته لصباح يتأرجح في سقف الكنيسة ، كما كشف باسطين عن نظريته ابتداء من مشاهدة عادية لفساد الأطعمة المعرضة للهواء . ومعنى هذا أن الملاحظة العادية وإن

(١) Creighton & Smart : An introductory logic. p. 248.

كانت لا تقويم علما ، ولا تصل إلى قوانين علمية ، إلا أن أهميتها الكبرى تكمن
في لفت نظر الباحث إلى ظاهرة من الظواهر التي يشاهدها مشاهدة عادية
فتكون هذه الظاهرة بداية بحثه ، وبداية الطريق نحو اكتشاف قانون
علمي .

ولكننا يجب أن نؤكد أن هذا النوع من الملاحظة ، وإن أفاد في البداية ،
فإنه لا يفيد على الإطلاق في المرحلة التالية التي تستخدم فيها الملاحظة ، وهي مرحلة
التأكد من صحة فرض من الفروض كي نقيمه قانونا أو نهدمه. ذلك لأن التأكد
من صحة فرض من الفروض يتطلب ملاحظة علمية دقيقة، لتدخل فيها في تعديل
ظروف وشروط السير الطبيعي للظاهرة الملاحظة ، ونستخدم كثيرا من الآلات
التي تميزنا على دقة الملاحظة أو المشاهدة .

ونحن نطلق اسم الملاحظة العلمية على كل ملاحظة منهجية يقوم بها الباحث
بصبر وأناة للكشف عن تفاصيل الظواهر ، وعن العلاقات الخفية التي توجد
بين عناصرها ، أو بينها وبين بعض الظواهر الأخرى وهي تتميز عن الملاحظة
العادية بالدقة ووضوح الهدف الذي تريد تحقيقه (١) . كما تتميز بأنها تقوم
بتسجيل وقياس الظاهرة المدروسة على عكس الملاحظة العادية .

٢ - التمييز بين المشاهدة البسيطة والمشاهدة بواسطة الآلات :

فنحن نعني بالمشاهدة البسيطة هنا كل مشاهدة لا تعتمد إلا على الحواس العادية
للمشاهد ، ولما كانت أكثر الظواهر لا تقع تحت طائلة حواس الإنسان بسبب
صغرها أو هدها أو سرعتها الشديدة أو بطئها الشديد كأنها لا تتحرك ، فوجب

(١) - ورد قاسم : للنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١١٤-١١٥

إذن أن نستخدم الآلات العلمية الدقيقة التي تزيد من قوة الحسواس ودقتها وقدرتها على الاحساس بما لم تكن قادرة عليه بدون هذه الآلات. والحق أن كل علم من العلوم يستحدث لنفسه من الوسائل والأدوات ما يعينه على فهم وتفسير وإستخلاص القوانين في دائرة بحثه . فالآلات العلمية إذن تختلف باختلاف العلوم .

والحق أن العلماء يحتاجون دائما إلى إستخدام الآلات لسد النقص الطبيعي في حواسهم . ويمكن القول ، على نحو عام ، أن الآلات العلمية تخلق الظواهر خلقا جديدا . فكم جهت الإنسانية عددا كبيرا من الظواهر لأنها لم تمتد إلى صنع الآلات التي تعد السبيل للوحيد إلى معرفتها ، وليس من الغلو القول بأن مجموعات هائلة من النجوم لم توجد في نظر العلم إلا منذ أن اهتدى العلماء إلى صنع الآلات الدقيقة التي تقرب الأبعاد ، وتكشف عن الأجرام السماوية التي جهت الإنسانية وجودها منذ القدم . وكذا الأمر فيما يتعلق بعلم التشريح ، فإن إختراع الميكروسكوب كان سببا في معرفة كثير من الحقائق الخاصة بتركيب الأنسجة العضوية ... ولا ريب في أن كثرة الآلات العلمية وتنوعها والرغبة في تحسينها إلى أقصى حد دليل على ضرورتها ونفعها (١) ولو أطلع المرء على مختلف الآلات التي تحتل مكان الصدارة في معامل البحوث لدى جمهرة كبيرة من العلماء لأدرك تماما مدى أهمية الآلات العلمية .

٤ - التمييز بين المشاهدة الكيفية والمشاهدة الكمية

يتجه العلم الحديث إلى تحويل الكيف إلى الكم ، بناء على أن ما هو عدد كذا يكون أكثر دقة وأكثر يقينا . ومن هنا وجدنا أن كثيرا من العلوم تسعى

(١) نفس المرجع : ص ١١٩

حشيتا نحو التعبير عن قضاياها وقوانينها على نحو رياضي كمي. ويقصد بالملاحظة الكيفية الاقتصار على ملاحظة الصفات والاكتفاء بالوصف، ويقصد بالملاحظة الكمية تلك الملاحظة المصحوبة بتقدير عددي يشير إلى وزن أو سرعة أو حرارة . الخ .

ويلاحظ بوجه عام أن علوم الحيوان والنبات تعتمد على الملاحظة الكيفية لا الكمية . ويهتم الباحث في هذه العلوم بتحديد الصفات أو الكيفيات النوعية التي تميز أجناس وأنواع وفصائل الحيوانات أو النباتات في حين أن الملاحظة الكمية تستخدم في علوم الفلك والكيمياء والطبيعة حيث يهدف العالم إلى ملاحظة ظواهره من خلال معرفة العلاقات بين عناصر هذه العلوم ، والتعبير عن هذه العلاقات بنسب رياضية . ويبدو أن الملاحظات الكمية تعتمد على احصاءات حسابية وعلى آلات تسجيل وقياس علاقات رياضية بين عدة متغيرات وفي هذا يقول العالم الطبيعي لانجفان Langovian لقد بلغت المقاييس العلمية حدا كبيرا من الدقة في الكهرمغناطيسيات والبصريات، وبلغت دقة هذه الأخيرة إلى درجة أن أصبح في الإمكان أن نعلم مساواة أو عدم مساواة موجتين في حدود واحد على عشرة مليارات في المتر ، وقياس الكتلة وإن كان أقل تقدما إلا أنه يعتبر عظيما في حد ذاته ، إذ أمكن قياس واحد على مليار من كتلة وزنها كيلو جرام واحد . وهذا يعطينا دليلا ساطعا على قدرة الآلات العلمية في التعبير عن العلاقات الكمية منها بلغت دقتها وصغرها .

وإذا أردنا أن نربط بين هذه التمييزات لقلنا أن الملاحظة البسيطة والملاحظة العاجية تدخل تحت إطار المشاهدة أو الملاحظة الكيفية . بينما الملاحظة التي تستخدم آلات والملاحظة العلمية — خصوصا في العلوم الطبيعية — تدخل تحت إطار الملاحظة أو المشاهدة الكمية .

ب - التجربة :

إن التجربة في معناها العام عبارة عن ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها كثيرا أو قليلا عن طريق بعض الظروف التي تصطنعها نحن من عندياتنا يقول لاتا وماكيث إننا في الملاحظة قد ننتظر حدوث الظاهرة في مجرى الطبيعة . فإذا حدثت فإننا نكتفي بملاحظتها كما حدثت . أما في التجربة فنحن الذين ننتج العادة أو الظاهرة بشروط اخترناها مسبقا للتحقق من صدق فرض طرأ على عقولنا . ونحن هنا نغير الشروط أو الظروف حتى نستطيع أن نتأكد من صدق الفرض رغم تغير الشروط وتبدل الظروف ، كما أننا قد نزيل العارض أو نصيف الضروري . وفي كل هذا نحن نتدخل في عمل الطبيعة ونجبرها على الإجابة على أسئلتنا (١) .

ويذهب كريجستون وسبارت إلى نفس هذا المعنى فيما يميزان بين الملاحظة والتجربة على أساس أننا نجد ما للملاحظة في سياق الطبيعة ، ولكن الأمر يختلف فيما يتعلق بالتجربة : إذ أن الطبيعة لا تجيب مباشرة على أسئلتنا . ولكننا نحصل على الإجابة بواسطة ترتيب وتنسيق الظاهرة على أحسن وجه . ولا يعني هذا أن العقل يكون سائبا في الملاحظة إيجابيا في التجربة ، فلقد رأينا أن الملاحظة تتطلب إيجابية العقل في الاختبار والتحليل والمقارنة ، ولكننا نعني فقط أننا ننتظر في الملاحظة أن تحدث الحوادث في الطبيعة ، فإذا حدثت فإننا نلاحظها كما وقعت في سياق نظام الطبيعة ، أما في التجربة فإننا نغير وتبدل في شروط الظاهرة ونضعها في نظام من عندياتنا (٢) .

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 303

(2) Cressighton and Smart : An introductory logic, p p. 350-351

وإذا كانت الملاحظة تقتصر على مشاهدة الظاهرة على النحو الذى حدثت فيه في الطبيعة ، فإن التجربة لا تقتصر على هذا ، بل هي تخلق الظاهرة من جديد بشروط وظروف تحقق الهدف من إنقامتها ، وتجعل الطبيعة مجردة على الإجابة على هذا السؤال أو ذاك . على نحو يكون كله في يد العالم لا في يد الطبيعة ، لأن التجربة ملاحظة مستتارة تجري في المعمل بقصد مراقبة الظواهر في ظروف يعددها العالم وفق إرادته وفي ضوء فرضه العلمى أو ليس النبض إن لم يكن فرضه العلمى قد تكون بعد .

وعلى ذلك هناك التجربة لمجرد الرؤية أو جس النبض حينئذ لا يكون لدى العالم فرض ما . فلنفرض أن حادثة طبيعية حدثت دون أن نستطيع العالم أن يشاهدها بحيث توحى إليه بفرض أو فروض . ولنفرض أن الطبيعة لن تجرد بهذه المسادفة مرة أخرى قبل مضي وقت طويل من الزمان فهل يقف العالم مكتوف اليدين منتظرا ما ستجود به الطبيعة عليه ، أم أن عليه أن يقوم بخلق تجربة ماثلة ويلاحظ نتائجها ، ويبدل شروطها وظروفها ، حتى توحى إليه آخر الأمر بفرض أو عدة فروض ؟

وهناك أيضا التجربة التي تهدف إلى فحص فرض من الفروض لاختبار صحته لأن يكون قانونا علميا . وهنا نحن نقول عن مسده التجربة إنها مشاهدة مستتارة بقصد فحص فرض أو فكرة مسبقة كي تصبح هذه الأخيرة قانونا أو تصبح مجرد فكرة مسبقة كاذبة .

ويجوز لنا أن نطلق على التجربة لمجرد الرؤية أو جس النبض اسم التجربة المرتجلة ، وأن نطلق على التجربة التي تهدف إلى فحص فرض من الفروض للتحقق من صحته كي يصبح قانونا علميا أو يترك اسم التجربة العلمية . إلا أن

هناك نوعا ثالثا يسمى بالتجربة السلبية ، وفي هذا النوع الأخير تقوم الطبيعة بدلا منا بأحداث الحادثة كما لو كنا نحن الذين فطنا بها ، فالباحث هنا لا يتدخل في طريقة تركيب الظواهر أو في تحديد ظروفها وتوزيع شروطها ، بل إن الطبيعة هنا تقوم مقامه وتجري التجربة بدلا منه . ولكن ما هو السبب في تدخل الباحث عن التدخل في تركيب الظواهر وتحديد وتوزيع شروطها ويكتفى بأن يقف موقفا سلبيا ، ويترك للطبيعة العنان في أن تقوم بما كان ينبغي عليه أن يقوم به ؟ الواقع أن هناك بعض الظواهر لا تسمح طبيعتها أو الآراء الدينية أو الخلقية بتعديل مجراها الطبيعي فلا يجوز مثلا أن يغير عالم وظائف الأعضاء عضواها من أعضاء الإنسان أو يجرعه سما ، أو يدعه يتناول نوعا من الجراثيم لمعرفة ما قد يترتب على ذلك ، أو لكي يتحقق من صدق فروضه ، لأن العرف أو القانون الخاص أو الدين يحول دون إجراء مثل هذه التجارب وبخاصة على جسم الإنسان الحي . وأما أن الطبيعة هي التي تجري التجارب أحيانا بدلا من الباحث فذلك لأنها تحتوي على عدد كبير من الحالات الشاذة ، وهي الحالات التي تختلف طريقة تركيبها عن طريقة تركيب الحادثة العادية السليمة ، وحيث يمكن النظر إلى كل حالة شاذة كالوكانت تجربة تجريها الطبيعة من تلقاء نفسها ، في حين يكتفى الباحث بالمقارنة بينها وبين الظاهرة السليمة ، لأن كلا من الظاهرتين تخضع لقوانين ثابتة ، ولا تختلف قوانين إحداها عن قوانين الأخرى إلا باختلاف الظروف التي تتحقق فيها (١) .

ومع أن العقل يتدخل في أبسط أنواع الملاحظة كما بينا ، فإن موقف الملاحظة من الظواهر نفسها لا يعدو أن يكون موقفا سلبيا ، لأنه يكتفى

(١) محمود كاسر ، النطق الحديث ومناهج البحث من ١٤٦-١٤٧ .

بشاهدتها والمقارنة بينهما ، حتى يمتدى إلى فكرة عامة قد تسكون السبيل إلى تقرير القائلون الذى يسيطر على تلك الظواهر . فالملاحظة شبيهة برجل يصغى إلى الطبيعة ليأخذ عنها ما تقول ، وليسجل كل ما قد تكشف له من صفات الأشياء أو العلاقات بينها . لكنه لما كان لا يدرس الأشياء إلا في نطاق محدود فإنه يعجز عن إدراك ما لا تريد الطبيعة إطلاعه عليه . ولذا لا يكفى موقفه السلبي تجاهها في معرفة كل الحقائق العلمية . هذا إلى أن رغبة الباحثين في معرفة أكثر عمقا وتفصيلا تضطرهم إلى التدخل في مجرى الظواهر الطبيعية بأن يحوروا تركيبها ، أو يعدلوا الظروف التى توجد فيها ، حتى يستطيعوا دراستها في أنسب وضع وحتى يكتشفوا عن القوانين الخفية ... وعلى هذا النحو فإذا عرفنا الملاحظ بأنه هو الذى يستخدم وسائل البحث ، سواء أكانت يسيرة أم معقدة ، لكنى يدرس الظواهر دون أن يتدخل في تعديل شروط وجودها أو ظروفها فإننا نعرف المحرب بأنه هو الذى يستخدم مختلف وسائل البحث لتعديل الظواهر الطبيعية وإيجادها في ظروف لا تحققها الطبيعة من تلقاء نفسها . وهذا لا يكون هناك خلاف جوهرى بين الملاحظة والتجربة ، إذ ينحصر الخلاف الوحيد بينهما في أن الظاهرة التى يجب على المحرب ملاحظتها ، لا توجد في وضعها الطبيعي ، بل هو الذى يخرجها إلى حيز الوجود لتحقيق غرض معين . وهكذا يمكن القول بأن التجربة ليست في حقيقة أمرها إلا ملاحظة مثارة (١) .

وينبغي أن نضع في ذهننا دائما أن الملاحظة والتجربة تعبران عن مرحلتين متداخلتين من الناحية العلمية فالإبحاث :

١ — يلاحظ .

(١) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث من ١٩٢١-١٩٢٢ .

٢ - ثم يجرب .

٢ - ثم يلاحظ نتائج تجربته .

وما الفارق بين الملاحظة والتجربة إلا في كون الملاحظة هي الجواب الذي تجرد به الطبيعة على الباحث دون أن يسألها شيئاً ، في حين أن التجربة تشبه السؤال (الفرض) الذي يوجهه الباحث إلى الطبيعة ويطلب إليها الاجابة عنه . يقول كلود برنارد ، إن المجرّب يوجه أسئلة إلى الطبيعة ، ولكن بمجرد أن تتكلم الطبيعة يجب عليه أن يلزم الصمت ، وأن يلاحظ ما تجيب عليه ، وأن يسمعها حتى النهاية ، وأن يخضع في جميع الحالات لما تخليه عليه ، يقولون : إنه يجب على المجرّب أن يقهر الطبيعة حتى تكشف له عن أسرارها . لا ريب في ذلك . لكن يجب عليه ألا يجيب مطلقاً بدلا منها . أو يسمع أجوبتها سماعاً ناقصاً ، بالأخذ من التجربة سوى النتائج التي تأتت صدق فرضه ، أو تكون مناسبة له ، فالمجرّب الذي يصر على فكرته السابقة ، ولا يلاحظ نتائج التجربة إلا من وجهة نظره الخاصة ، يتردى في الخطأ ضرورة ، لأنه يهمل ملاحظة الأشياء التي لم يتوقعها ، ويقوم حينئذ بملاحظة ناقصة . فيجب عليه ألا يحرص على أفكاره السابقة إلا على اعتبار أنها وسيلة يتطلب بها جوابها من الطبيعة . ويجب عليه أن يخضع فكرته للطبيعة ، وأن يكون على استعداد لتتركها أو تعديلها أو تغييرها ، تبعاً لما ترشده إليه ملاحظة الظاهرة التي أثارها (١) .

والواقع أن التجربة تعد أصدق تعبيراً عن المنهج الاستقرائي من الملاحظة ، وهي أفضل منها من عدة نواحي :

(٧) كلود برنارد : مقدمة لدراسة الطب التجريبي ، القسم الأول ، الفصل الأول ،
القرة السادسة ، ترجمة يوسف مراد وآخر .

١ - نحن نرى التفسيرية نستطيع أن نحلل الظواهر إلى عناصرها الأولية أو مستوياتها الأساسية كتحليل الماء إلى أكسوجين وهدروجين بنسبة معينة وإذا نستطيع ذلك بالنسبة إلى الأستغلة ، فالملاحظة تسمح عن تحليل الشيء إلى مكوناته أو عناصره . كما نخرج عن بيان نسبة العناصر التي ينقسم إليها الشيء أو يتحلل لأجزاء . ينبغي أن نحلل الشيء إلى عناصره ومعرفة النسبة بين أجزائه تتبع اليأس في إدراك العلاقات أكثر تخفى على الملاحظة في كثير من الأحيان .

٢ - وفي حين أن الملاحظة تسمح عن تبسيط الظواهر الطبيعية ، التي كثيرا ما تكون صعبة ومعقدة ، وبالتالي في تحديد ما يجب أن يلاحظ وما يجب ألا يلاحظ ، يصعب على الملاحظ بسبب أن ما يراه يكون معقدا يحوي تفصيلات جوهرية وأخرى عرضية . - تقول في حين أن الملاحظة تسمح عن القيام بعملية التبسيط هذه . فإن التجربة تمكن بكل قدرة من تبسيط الظاهرة ، وتحديد ما تريد أن تفحصه أو تجربه .

٣ - وبينما تمكن التجربة من تنويع ظروف الظاهرة بقصد التأكد والدقة ، فإن الملاحظة لا تستطيع أن تقوم بهذا .

٤ - وفي حين أن التجربة تقوم بعملية تركيب بين ما لا يتركب في الحقيقة في الطبيعة ، كأن تركيب أو توليف بين عناصر كيميائية أو عدة معادن بقصد تأليف معدن جديد هو البرونز فإن الملاحظة لا تستطيع هذا .

٥ - وفي حين أننا في التجربة نتحكم في الوقت ، فإننا نعجز في ذلك تماما بالنسبة إلى الملاحظة ، حيث تحدث الظواهر في الطبيعة في أي زمان ، أو على فترات متباعدة ، أو في تاريخ غير محدد من ذي قبل .

٦ - ونحن نستطيع في أغلب تجاربنا أن نقوم بعمليات مراجعة شاملة ،

تعيد إلينا الثقة فيها جريئاً ، ولا نستطيع ذلك في أغلب حالات الملاحظة .

٧ - ونحن نتمكن من إعادة تكوين الحوادث ، أو خلق الظواهر في التجربة ، ولا نستطيع ذلك بالنسبة إلى الملاحظة .

٨ - علاوة على أن الدقة والموضوعية في التجربة تكون أكثر منها في الملاحظة بسبب هوى الملاحظ أو ميوله الخاصة .

٥ - أسباب الخطأ في الملاحظة والتجربة :

وثمة أخطاء ترتبط بالملاحظة والتجربة ، وعلى الباحث أن يعطن لها ، كي يعمل على تلافيها ، فالخطأ في الملاحظة والتجربة لا يترتب عليه فسادهما وحسب . بل فساد كل خطوات المنهج الاستقرائي ، فإما فرض أو قانون إلا وبين خلال التسق الاستقرائي على أساس من الملاحظة والتجربة . وأهم هذه الأخطاء ما يلي :-

١ - أخطاء الحواس ، فعواسنا كثيراً ما نخدعنا ، كما أن قوة الحواس ودقتها تختلف من ملاحظ وآخر ، ومن يجرب إلى آخر . كما أن الحواس قد تقصر في ملاحظة الدقيق أو البعيد أو سماع ما تحت عتبة الاحساس .. وهكذا ونحن بطبيعة الحال لا يمكن أن نقبل فرضاً يقول إن جميع العلماء سواء في قوة حواسهم ، وأنهم في درجة واحدة من دقة الحواس . وينتج عن ذلك بطبيعة الحال اختلاف كل ملاحظ ويجرب عن الآخر ، في حين أننا نطلب قوايتنا علمية لا ينطليء فيها إثنان .

٢ - قـ . يقال إن الآلات العلمية الدقيقة يمكننا أن تهبض بعبء تصحيح وزيادة قوة ودقة الحواس ، فمن هذه الآلات ما يقرب ، ومنها ما يكبر ، ومنها

ما يفصل ، ومنها ما يقوى ، ومنها ما يسجل ، ومنها ما يقوس ، ومنها ما يمسد لمساعدة أدق أو تجربة أعمق . ولكن ألهمت تلك الآلات العلمية ذاتها عرضة للتأثر بالحرارة والرطوبة والصدأ وأخيرا التلف ، وبطبيعة الحال إذا كانت الآلات في طريقها إلى التلف أو تلفت فعلا فانها لا بد أن تهود الملاحظ أو المحرب إلى الخطأ . ولهذا فإن الكثيرين ينصحون بضرورة التأكد من سلامة ودقة الآلات العلمية قبل الاقدام على الملاحظة أو التجربة .

٣ - أخطاء التفسير ، وذلك بأن يركن الباحث في تفسيره إلى جزر دون آخر مما يلاحظه أو يجربه طبقا لهواه أو لقصور فيه من حيث عدم تمكنه من معرفة الظروف التي تؤثر في الظاهرة ، والظروف غير الأساسية التي لا أثر لها . وعن هذه الأخطاء الثلاثة يقول لاتا وماكيت «إن على الملاحظ أن يتعد عن خطأ التفسير ، وخطأ الحواس التي تقصر دون ملاحظة الدقيق أو البعيد أو الخافت ، وخطأ الآلات فهي كثيرا ما تعطب أو تكون غير دقيقة تحت تأثير عوامل كالطقس والحرارة والبرودة ، (١)» .

٤ - وهناك أخطاء أخرى ترجع إلى التركيب الطبيعي البيولوجي للملاحظ أو المحرب نفسه . فقد بات من المعروف أن لكل باحث أخطاؤه . وأن هذه الأخطاء إنما يمكن تصحيحها بما يسمى بانسجم « المعادلة الشخصية » *Equation Personnelle* . وعلى الباحث قبل أن يلاحظ أو يجرب أن يعرف معادله الشخصية تلك . وتفسير ذلك أن العلماء يختلفون في زمن الرجوع *Time of Reaction* أي زمن استجابة اليد لرؤية العين مثلا طبقا لاختلافهم في السيل العصبي وتكوينهم الطبيعي البيولوجي . واختلاف العلماء في زمن الرجوع

(1) Latta & Macheath : The elements of logic, p, 302.

قد ينتج عنه نتائج متباينة في تسجيل ما يلاحظونه ، أو يجربونه ، رغم دقة الآلات وسلامة الحواس ووحدة الفهم أو التفسير .

٥ - ولما كان العالم إنسانا وليس مادة فإنه لا يستطيع أن يقف - كما رأينا - من ملاحظاته وتجاربه موقفا سليما كأن يكون كآلة التصوير التي لا تدخل إطلاقا فيما تصوره . فالعالم يختار ما يلاحظه أو يجربه ما يهيمه ويتفق مع آرائه وأهوائه ، ويحذره ، وكل ما لا يهيمه يهمل كأنه لم يكن موجودا . إلا أن الفكر ليس اختيارا وانعاشا وحسب بل هو أيضا تركيب وتأليف ، فاندركه الحواس يضيف أو يركب إليه الفكر من ذكرياته وخياله وصوره مما لا يوجد في الواقع ومن هنا يهودنا هذا إلى الخطأ في ملاحظتنا وتجاربنا . وثمة نوع آخر من أخطاء الملاحظة والتجربة تقع على عاتق الباحث فإذا تأثر الباحث بماطقة خلقية أو دينية أو وطنية أو بوجهة نظر فلسفية ، وأثرت هذا أو واحدة منها على ما يلاحظه ويجربه ، فإنه من ثم لن يلاحظ ما يراه حقيقة وإنما سيلاحظ ما تهيئ له يراه تحت تأثير عاطفة أو مجموعة من العواطف . وها هنا أيضا تكون ملاحظتنا وتجاربنا خاطئة .

د - شروط الملاحظة أو التجربة :

١ - يجب أن تكون الملاحظة والتجربة موضوعيتين ومعنى الموضوعية هنا هو التخلص من كل النواحي الذاتية التي رأينا أنها تؤدي إلى الخطأ في الملاحظة والتجربة . ولكي نحقق الملاحظة والتجربة شرط الموضوعية فيجب أن يتخلى الباحث ، ملاحظا كان أم مجربا عن أهوائه وميوله ، وأفكاره المسبقة ، كي يستمع بدقة إلى الطبيعة ، أو أن يلاحظ نتائج تجربه كما تتبدى له تماما بدون تحوير أو تغيير تحت تأثير عاطفة أو اتجاه أو ميل أو همى .

٢ - يجب أن تكون الملاحظة كاملة لا تهمل أى عنصر دون أن تلاحظه ،

وأن تكون التجربة تامة ، تحيط بجميع التفاصيل مما كانت دقتها ، ذلك لأن كل الظروف المصاحبة لظاهرة قد تؤثر فيها وخاصة إذا كانت للظاهرة من نوع غير مألوف . وإهمال بعض هذه الظروف ، أو إهمالها كلها لن تؤدي بطبيعة الحال إلى الوصول أو الكشف عن قانون صادق صدقاً كلياً ، أو ربما لن تؤدي إلى الوصول إلى أي قانون على الإطلاق . وكون الملاحظة كاملة والتجربة تامة يقتضى بطبيعة الحال أن تكون الملاحظة والتجربة دقيقتين .

٢ - يجب أن تتحقق لدى الباحث ، ملاحظاً كان أم مجرباً ، أدوات علمية دقيقة ، تعينه على القضاء على خطأ الحواس ، بشرط أن يتحقق أولاً من سلامة وكفاءة تلك الأدوات والآلات العلمية . كما يجب على الباحث أن يعرف معادته الشخصية ، وأن يصححها قبل اقدامه على الملاحظة والتجربة .

٤ - يجب أن تتحقق لدى الباحث ، ملاحظاً كان أم مجرباً بعض الصفات العقلية والخلقية اللازمة لصحة الملاحظة والتجربة من أهمها أن يتحلى بروح النقد والتمحيص ، والتمسك بالروح العلمية ، وأن يكون مزوداً بشجاعة خلقية ، فطناً لماساً ، ذو ثقافة واسعة ، نزيهاً ، مؤمناً بالمبادئ العلمية كالتسمية وحساب الاحتمالات والنسبة .

الفصل الثالث

خطوات المنهج الإستقرائي

ثانها : مرحلة الكشف

بعد أن عرفنا كيف يحصل العلم على وقائمه ، يجب علينا أن نعترف كيف يربط العلم بين هذه الوقائع ، فالوقائع لا يمكن أن تفسر نفسها بنفسها ، وليس ثمة تفسير علمي تدركه الحواس فيما تدركه من وقائع . والواقع أن المسالم لا يحصل على وقائمه كلها دفعة واحدة ، ثم يسجلها ويصنفها كلها في قوائم ولوحات ، ثم يقف أمام الحشد الذي لاحظته وجربه وصنفته مكتوف اليدين وكأنه وصل إلى نهاية مبتغاه ، ذلك لأن القليل من الوقائع تقترح عليه ارتباطا ما وهذا الاقتراح يتطلب سلسلة من التساؤلات . ويحدد العالم وجهة معينة ، يتوجه إليها وهو طازم على بحث أكثر ، وملاحظة أدق ، وتجربة أعمق . وهذا الاقتراح يوجه نظر العالم - من جهة أخرى - نحو وقائع محددة ، أو جانب معين منها ، يعينه على تمييز هذا الاقتراح وبيان صدقه من كذبه . فالاقترح إذن يضيء الطريق أمام العالم ويحدد له أى جانب يهتم به وأى جانب يتغاضى عنه . والواقع أن وظيفة الفرض العلمي لا تخرج عن هذا (١).

والفرض هو المرحلة الثانية في كل تفكير استقرائي جدير بهذا الاسم ، إذ لا تكفى الملاحظة والتجربة في إدراك العلاقات الثابتة بين الأشياء المتغيرة المتحوّلة ولن يفتى الباحث شيئا أن يكس الملاحظات والتجارب، على غير منقوع

(1) Lathe & Macbeath : The elements of logic, p. 307

غير هدى . ولا قيمة لكل من الملاحظة والتجربة ، من الناحية المنهجية ، إلا إذا وجدت روح الملاحظة وروح التجربة ، أى إلا إذا وجد الفرض . وبديهي أن الإستقراء لو كان خلوا من عنصر الابتكار والكشف ، الذى يتمثل فى الفرض ، لما كان خليقا بأن يسمى منهجا ، أو أن يقارن بينه وبين المنهج القديم . فالظواهر الطبيعية هى المواد الأولية الضرورية لإنشاء أى علم من العلوم . وهى شبيهة بأحجار البناء ، لا بد من تنظيمها وتنسيقها ، كما تنظم وتلتق أحجار المنزل ، حتى يتم بناء العلم ، إذ الفارق كبير بين الأحجار التى تستخدم فى البناء وبين المنزل ، وقد تم بناؤه بالفعل . وإنما ينظم الباحث الظواهر وينسقها بالتفكير التجريبي ، أى بالفروض التى تنشئ العلم حقيقة وتدعمه (١) .

لقد كان هنرى بوانكاريه على حق حين قال : « إن التجربة الجيدة هى التى تطلعنا على شئ آخر سوى الظواهر المشتتة المبعثرة ، وهى التى تمكنا من التكهن بالمستقبل وتسمح لنا بالتعميم » (٢) وهو يفرق بين هذه التجربة وبين ما أسماه بالتجربة الرديئة التى ليست إلا تعديدا لجزئيات مجردة لا ضابط بينها ولا رابط ، ولا تتيح لنا أن نتوصل إلى التعميمات أى إلى القوانين .

ما معنى هذا كله ؟ إن معناه هو أن الوقائع التى شاهدها أو لاحظها لا تكفى وحدها - مهما كانت - فى تشييد أو إقامة العلم ، بل يقتضى الأمر القيام بعمل إيجابي يودى إلى تفسير تلك الوقائع التى جمناها والربط بينها ، بحيث نستطيع فهم كيف تكون الوقائع على هذا النحو دون أن تكون على نحو آخر . وهذا التفسير وذلك الربط يتضمنان العثور من جانبنا - لا من جانب الوقائع -

(١) محمود فاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث من ١٤٧-١٤٨ .

(2) Poincaré. H. La Science et l'Hypothèse, p. 168.

على أفكار أو اقتراحات أو فروض . حقا إن هذه الأفكار وتلك الاقتراحات أو الفروض هي خطوة يقدمها العالم من ذهنه أو فكره بمعنى أنها لا توجد وجودا موضوعيا أو حسيا بين الوقائع الملاحظة والتجريبية ، ولكن هذه الأفكار والاقتراحات والفروض لا يمكن - مع ذلك - أن تقوم في فكرنا أو ذهننا إلا بمناسبة الوقائع ذاتها ، كما أن هذه الوقائع ذاتها ستكون خير شاهدين بما الشاهد الوحيد هنا على صدق أو كذب هذه الأفكار أو الاقتراحات أو الفروض .

والفرض في معناه العام جدا هو تخمين أو إقترح تقدمه من عندنا لتفسير واقعة أو مجموعة من الوقائع التي سبق وتم ملاحظتها أو تجربتها (١) . أو هو إقترح مؤقت غرضه فهم وتفسير الوقائع المشاهدة والتجريبية قبل أن تصدر هذه الوقائع دليلا عليه وبرهنة على صدقه . والفرس على هذا النحو يعبر عن إتهام العقل نحو تفسير كل ما يلاحظ أو يجرب ، ورغبته المستمرة في ألا يترك أى واقعة أو ظاهرة وهي منفصلة ومنعزلة عن غيرها ، وذلك بواسطة ربطها بغيرها أو معرفة سببها ، أو إيجاد القسائمون الذي تخضع له مع غيرها من الوقائع أو الظواهر ، والواقع أنه لما كان غرض العلم هو أن يؤسس القوانين ويشرح الوقائع بواسطة (٢) ، فإن هذه القوانين ذاتها لا يمكن أن تقوم إلا إذا سبقتها مرحلة كنهية تقدم لنا عدة اقتراحات أو فروض ، من يثبت منها أمام التجربة يصبح قانونا علميا . وبطبيعة الحال فإن ملاحظة الوقائع وتكوين النظريات يسيران جنبا إلى جنب (٣) . وقد رأينا أن تكوين النظريات يعتمد على خطوة كنهية هي ما أسماه بخطوة فرض الفروض . ولقد لاحظ دارون الارتباط الوثيق بين الملاحظة

(1) Creighton & Smart : An introductory logic, p. 312

(2) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 363.

(3) Creighton & Smart : An introductory logic, p. 378.

والثجربة من جهة وبين النظريات العلمية من جهة أخرى خلال حلقة وسيطة هي حلقة فرض الفروض . يقول دارون ، لا يستطيع أحد أن يكون ملاحظا جيدا إلا إذا كان منظرا theorizer ممتازا ، (١) فالنظرية هي التي تمكن الباحث من إختيار الوقائع أو المعطيات كي يلاحظها من وسط تعقيد مدهش للظاهرة التي تقدمها إلينا الطبيعة (٢).

ولعن لا نصل إلى الفروض العلمية من الواقع الخارجي ، ولا نحصل عليها بالأدراك الحسوس Sense - perception ، ولكننا نصل إليها بواسطة العقل Mind . إن الفروض كما يقول كريجتون وسمارت ليس إلا نتاج خلق الخيال Creation of imagination أو نتاج بصيرة خيالية imaginative insight (٣) ويقول تندال ، إن الخيال يصبح عنصرا جوهريا في بناء النظرية الفيديقية بشرط أن يركز على ملاحظات دقيقة ونجارب صحيحة ، فلقد انتقل نيوتن من سقوط تفاحة - كما يقال - إلى قانون الجاذبية من خلال خيال علمي ، كما أن الخيال التركيبي لداالتون Dalton في دائرة الوقائع الكيميائية قد مكنته من تكوين النظرية الذرية Atomic Theory .. وهكذا ، (٤) ويقول محمود قاسم (٥) : ، إذا لاحظ الباحث عددا من الحالات الخاصة ، أو أجرى تجاربه بدقة ، إنتهى بالضرورة إلى نوع من الحدس العقلي ، أو الخيال العلمي ، وكلا التعبيرين سواء

(1) Life and letters of charles Darwin, vol i, p. 126 quoted by Hibben logic deductive and inductive, p. 292.

(2) Latta & Macbeath , The elements of logic, p. 360

(3) Creighton & Smart : An introductory logic, p. 328

(4) Tyndall : Fragment of Science, P, 194,

(٥) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١٤٩ .

لكن خيال العلماء يختلف عن خيال الشعراء ، لأنه وليد الملاحظة والتجربة المرئية وهو يبدأ من الظواهر ، ثم يرتد إليها ليلقي عليها ضوءاً يظهر ماعسى أن يكون قد خفى من تفاصيلها ، كذلك يختلف عن خيال الشعراء من جهة أخرى . فإن خيال العلماء ليس جماعاً أو مطلقاً ، بل هو خيال مقيد ، أساسه الواقع بدءاً ومرجعاً إلى الواقع إنتهاءً ، في حين أن الشعراء يطلقون العنان لخيالهم ، وهم يطبعونه أكثر من أن يطبعهم .

والحديث عن الفروض كتخمينات أو خلق خيالي أو حدس عقلي ، أو كشف مفاجيء ، يجب ألا ينسينا يقول كريجتون وسمارت أن هذا يعتمد تماماً على الوقائع الملاحظة أو المجربة ، إذ يجب أن نعلم أن فروضنا وحدوسنا تتكون عدية القيمة إذا لم تكن مستندة على ملاحظة أو تجربة ظاهرة أو عدة ظواهر كما أن هذه الفروض وتلك الحدوس تتطلب كمية كبيرة من المعرفة وأن يكون العقل منتبهاً بالوقائع الجيدة (١).

ولقد ذهب كثير من المناطقة وعلماء مناهج البحث إلى أن القوانين والنظريات العلمية لا يمكن أن توجد في الحقيقة إلا إذا كشف الخيال العلمي عنها ، وهذا الخيال هو نوع من الاشتراك يربط بين الظواهر ، وهو أيضاً سبيلنا الوحيد إلى وضع فروضنا العلمية ، تلك التي تعتبر نوعاً من الحدس العقلي ، الذي يشرق إشراقاً مفاجئاً بعد طول بحث ، ومعاناة في التفكير والتأمل ، بصدد وقائع أو ظواهر أثار انتباه الباحث ولاحظها وجربها ، وفكر بعدي في تفسيرها . ما هنا يأتي شعاع خافت يقوى ويبدأ ويبدأ حتى يسطع فجأة بقضية عامة هي

(1) Creighton & Smart : An introductory logic, p 328.

في واقع الأمر الفرض نفسه . يقول نيوتن : إذا تأملت الحقائق فقد تأملت الفرضيات
النتائج المفيدة فذلك لأنها وليدة العمل والتفكير البريدين ، إذ ، أحيانا ، قد يشعرك
البحث نصب عينى دائما ، ثم أنتظر حتى تبدو الأشمسة الكريهة ، وأستطيع حينئذ
فشيئا ، حتى تنقلب ضوءا مفعما كاملا (١).

ولهذا فلقد قيل أن الاستقراء يتضمن خطوة رياضية *mathématique*
على الأقل غير موجودة في الوقائع لأنها قفزة في الجهول ، ولذلك فإن الخطوة من
اكتشاف فرض (٢) ولا شك في أن الخيال هو المقصود هنا ، لأنه العنصر الذي
يتميز به التفكير الجريء ، وهو العنصر المنتج حقا ، لأن إجراء التفكير من السبب
في إنتاجه (٣).

وقد يقال وما هي مهمة الملاحظة والتجربة في مجال تأسيس القوانين والتطبيقات
العلمية ، خصوصا في تلك الخطوة التصفية التي رأيناها تمحيط بالخيال ؟ الواقع
أن مهمة الملاحظة والتجربة هنا هي توجيه الخيال إلى وضع الفرض ، بدرجته أنه
قبل أن كل ملاحظة أو تجربة لا تؤدي إلى توجيه الخيال أو الحدس العقلي إلى
وضع فرض أو فروض ، إنما تكون ملاحظة غير مجدية وتجربة غير مفيدة

ولما كان الكشف العلمي ، أو الحدس بالفرض أو الاقتراح مسألة فردية
بجته ، فإنها من ثم تتصل بالسيكولوجيا ، ومن هنا فقد ألقى علم النفس بعض
الضوء على مسألة الابتكار والإبداع والكشف العلمي ، فلقد ذهب كاترين باتريك
Catherine patrick إلى أن عملية الإبداع أو الابتكار تنجم عن الفكر المبدع

(١) محمود ناسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١٥٢ .

(٢) Goblot, Traité de logique, p. 295.

(٣) محمود ناسم : المنطق الحديث ، ص ١٥٣-١٥٤ .

ورأت في مقالين لها نشر في عامي ١٩٣٥ ، ١٩٣٧ (١) أن هذا الفكر المبدع يمر بأربع مراحل هي :

١ - الاستعداد أو التأهب ، حيث يستقبل العالم ويتجمع لديه بضع أفكار وتداعيات ، لكنه لا يسيطر عليها . وهذه المرحلة تقابل مرحلة الإعداد عند ولاس wallas وجيلفورد Guilford .

٢ - مرحلة الإفراخ : إذ تبرز فكرة عامة وتكرر نفسها بطريقة لا إرادية من حين إلى آخر ، وهذه تقابل مرحلة التخمير عند ولاس وجيلفورد .

٣ - مرحلة تبلور الفكرة العامة : وهي تقابل مرحلة الكشف عند ولاس وجيلفورد .

٤ - مرحلة نسج وتفصيل هذه الفكرة ، وهي تقابل مرحلة التحقق عند ولاس وجيلفورد .

ولقد انتهت كاترين باتريك في مقال ثالث لها ظهر عام ١٩٤١ (٢) إلى أن الفكرة العامة (الفرض العلمي) تسبق مرحلة التحقق الذي يتجه إلى الجزئيات للتحقق من صدق الفكرة العامة . وقد ذهب كورنيلوس بياامين إلى شيء قريب من هذا في كتابه ، مقدمة في فلسفة العلوم ، فلقد ذهب هو الآخر إلى تحسديد مراحل أربعة هي مرحلة الإعداد ، ومرحلة الحضانة ، ومرحلة الإشراق وأخيراً

(١) أنظر :

A - ,Patrick; C. • Creative thought in poets, Arch. psychol, 1935.

B- Patrick; C. • Creative thought in Artists, j. psychol. 1937

(2) Patrick; C. • The relation of whole and part in Creative thought. Amer j. psychol 1941

مرحلة التحقق . تشمل المرحلة الأولى عنده البحث عن الوقائع وملاحظتها وتجربتها وجمعها وتصنيفها وغير ذلك ، وهي مرحلة شاقة تحتاج إلى مجهود مضى فتواصل ، لكن الباحث لا يتعثر فيها بتقدم نحو الحل . أما مرحلة الحضارة فتعتبر مرحلة سلبية تتضمن إحجاما إراديا عن كل تفكير . أما المرحلة الثالثة فهي مرحلة نشأة الفرض المفسر أو الفكرة التفسيرية أو القضية العامة التي تهدف إلى الكشف عن سبب يفسر كيف تقع الظواهر على هذا النحو دون أن تقع على نحو آخر . وذلك الفرض المفسر أو تلك الفكرة التفسيرية إنما تفترق في ذهن الباحث في لحظة خاطفة . وتكون كاملة دون أدنى انتقاص ، وكأنها ولدت فاضحة ، ووجدت تامة ، في شعاع خاطف مفاجيء . أما المرحلة الرابعة فهي ليست جزءا من الكشف ولكنها متممة له ، وهي التي تتحقق من صدقه بأن ترفعه إلى درجة قانون عام أو حتى إلى درجة نظرية علمية ، وهذه المرحلة الأخيرة تحيل الخيال أو الفرض أو الحدس العقلي أو التخمين إلى شيء عقلي منطقي . بمعنى آخر فإن المرحلة الأخيرة هي التي تلبس الكشف ثيابا منطقيًا مقبولا ، بعد أن كان هذا الكشف فكرة مفاجئة لا منطقي لها لم تكن لتدري متى وكيف جاءت وإلى أين تمضي .

طبعا هناك تفسير سيكولوجي آخر نجده عند المدرسة الفرويدية وهو أن الكشف أو الفرض نتيجة عمليات لاشعورية ، أو نتاج العقل الباطن أو اللاوعي ونحن نرفض هذا التفسير الأخير لأن الجانب الحالك من الإنسان أو حتى اللاوعي لا يمكن أن يبين لنا كيف ينشأ فرض أو فكرة أو حتى يوجهنا نحوها سلوك ما . فإذا أضفنا أن الفرض نفسه من حيث النشأة والطبيعة غامض ، فإننا نكون قد حولنا المسألة كلها (اللاشعور والفرض) إلى ضوضاء كاملة .

وكون الفرض قفزة في المجهول وأنه بحاجة تصفية على حد تعبير جويانو ،

وكون نشأته غامضة ، وطبيعته غير محدودة ، وكونه يركز على الخيال . كل هذا أدى إلى الهجوم عليه من جانب فئة كبيرة من المناطقة وعلماء مناهج البحث على أساس أن الفروض تبعد بالباحث عن الحقائق الواقعية ، وتدخله في نوع من الغموض والظلام الدامس . واستند هؤلاء في هجومهم على الفروض — بالإضافة إلى ما سبق — على أن يكون حاربها وأن نيوتن حذر من استخدامها فقالوا أن يبكون حاربها لأنه يعتقد أن الطبيعة غير معقدة وأنها تكشف عن أسرارها متى صنف الملاحظات والتجارب في مجموعات محددة يطلق عليها اسم الجداول أو القوائم التي تحد من طموح الخيال ، وتحول دون التشبث بالافكار الوهمية .

لكن الحقيقة - يقول محمود قاسم (١) - هي أن يكون لم يحارب الفروض بصفة عامة ، بل حارب الغلو في وضع تلك الفروض التي لا يمكن تحميمها ، والتي تشبه الاصنام في أنها تحجب الحقائق وتشوهها ... فهو لم يحظر استخدام الفروض بجملة ، بل نصح بمنع العقل من التسرع في الاختراع ، ومن الانتقال مباشرة ، دون ملاحظة أو تجربة ، إلى القضايا العسامة التي لا يمكن التحقق من صدقها . والحق أن يكون وإن لم يكن من أعداء الفروض إلا أنه ضيق الخناق عليها ، ولم يفسح لها مجالاً كبيراً .

كما عول أنصار رفض الفروض على قول نيوتن ذكر فيه أنه قد تقسدم في تفسير الظواهر السماوية وظواهر المد والجزائية ولكنه لم يحدد بعد سبب هذه الجاذبية ، وأنه لم يستطع أن يستقيط من الظواهر أسباب خواص الثقل ، ولم يتخيل فروضاً ، لأن كل ما لا يستقيط من الظواهر يسمى فرضاً ، وليس للفروض

(١) محمود قاسم : للنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١٦٦

مكان في الفلسفة التجريدية ، سواء أكانت فروضا ميتافيزيقية أو فيزيقية أم خاصة بالصفات الخفية أم ميكانيكية . ففى هذه الفلسفة تستقبط القضايا الخساسة من الظواهر ، ثم تعمم بالاستقراء ، وعلى هذا النحو عرف نيوتن قوانين الثقل .

وقد استغل أعداء الفروض هذا النص أسوء استغلال بعد أن أساءوا فهمه ، واتخذوه حجة لتعضيد وجهة نظرهم .. ومن الأكيد أن نيوتن كان مضطربا في فهم معنى الفرض ، وربما كان السبب في لغوره الشديد من هذا الاصطلاح راجعا إلى معرفته للفروض الفلسفية التي وضعها ، ديكرت ، في العلوم الطبيعية ، كفرض الدوامات الهوائية *Tourbillons* وفرض العقول الحيوانية *Espirits animaux* ، ولا ريب أن موقف الحذر الذي يتخذه في هذه المسألة كان نتيجة لغرابة فروض المدرسين ، تلك الفروض التي تعتمد على الخيال وحده ، ولا تقوم على أساس صحيح من الملاحظة والتجربة (١) ، وبالتالي لا يمكن وصفها بالصدق أو الكذب . فنيوتن كان عدواً لمثل هذه الفروض ، لا الفروض العلمية بمعناه الصحيح ، ولا أدل على ذلك من أن نظرية الجاذبية لديه أصدق مثال للفرض العلمي (٢) .

ونحن لن نسهب في بيان من هاجم أو من فاصر الفروض ، ولكننا نكتفى هنا بالقول بأن مسألة الفرض العلمي رغم عدم وضوحها بالنسبة إلى الناحية السيكولوجية وناحية الخيال على وجه خاص ، إلا أن ثمة ناحية منطقية يمكن أن تمتد إلى هذه المسألة تتمثل في عدة شروط وضعها المناطقة وعلماء مناهج البحث يمكن أن تسمى أحيانا متطلبات الفرض العلمي الصحيح ، ويمكن أن تسمى أحيانا /

(١) نفس المرجع . ص ١٦١ - ١٦٢ .

(٢) نفس المرجع : ص ١٦٣ .

أخرى متطلبات الفرض العلمى الصحيح ، ويمكن أن تسمى فى أحيان نادرة شروط
تكوين الفرض العلمى الجيد . من أهمها :

١ - أن الفرض العلمى يجب أن يتقيد بالوقائع المشاهدة أو التجريبية ،
ويتصل بها بصلات ، ومعنى قولنا هذا أن الفرض العلمى ليس فسكرة تعسفية
عجينة ، وليس خيالاً هامماً بحيث لا تربطه بالوقائع أى رابطة . ونحن إذ نقرر أن
الفرض العلمى يتقيد بالوقائع ، نعنى أننا لا نستطيع أن نفرض ما نشأنا دون
التقيد بالوقائع للملاحظة أو المشاهدة ، ونعنى فى نفس الوقت أن شيئاً منطقياً
ومعقولاً يمكن التحقق من صدقه أو كذبه بواسطة الوقائع ذاتها . يقول لاتا
وما كيث ، إن التجربة الحاسمة Crucial experiment هى التى تمكننا من
بيان صدق هذا الفرض أو ذلك ،^(١) ويقول كريجتون وسمارت ، إذا توافق
الفرض مع الوقائع كان الفرض صادقاً ، وخلاف ذلك يكون الفرض كاذباً ،^(٢)
ويقول فون رايت ، إن الفرض قد تؤيده أو ترفضه التجربة والملاحظة
القادمتين ،^(٣) . ويقول لاتا وما كيث فى فقرة أخرى ، إننا لا نستطيع أن نؤكد
صدق الفرض إلا إذا أثبتت ذلك الوقائع ذاتها ،^(٤) ويقولان فى نص ثالث
« إن عمل العلم لا يقتصر على الملاحظة والتجربة ووصف الوقائع ، ولكنه يربط
أيضاً ويفسر تلك الوقائع . ولما كانت تلك الإرتباطات ليست فى حد ذاتها وقائع
يمكن أن تدرك ، فإنها تظل مجرد اقتراحات أو فروض يجب أن تخضع للاختبار
قبل أن تقبل »^(٥) . ومعنى هذا كله أن الفرض العلمى يجب أن يبنى على الملاحظات

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 363.

(2) Creighton and Smart : An introductory logic, p. 336.

(3) Von wright : Logical problem of induction, p. 85.

(4) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 350.

(5) Ibid : p 348,

والتجارب ، أى ألا يصكرون مثاليا أو خياليا أو تصفيا ، يهيم فى دنيا الخيال والأحلام والأوهام بحيث يمكن التحقق منه تجريبيا .

٢ . — يجب أن يكون الفرض العلمى واضحا عدودا دقيقا لاليس فيه ولا غموض ، وهذا يقتضى ألا يكون الفرض العلمى متناقضا . والمالم يستطيع بطبيعة الحال بنوع من الاختبار الذمنى الذى يسبق الاختبار المعمل أن يتبين عدم تناقض فروضه ، أو عدم وضوحها ، وغموضها . وهذا الاختبار الذمنى يقتضى أن يبحث فرضه بأن يبدأ بنقده وتمحيصه ، فإذا تبين له خطأه كفى نفسه مشوة البحث التجريبي .

٣ — يجب ألا يتعارض الفرض مع أى قانون طبيعى صادق ومعروف (١) ومعنى هذا أن يكون الفرض متلائما مع بقية معارفنا (٢) التى واملنا إليها وتحققنا من صدقها المرة تلو الأخرى . فالفرض العلمى يجب ألا يتعارض مع حقائق سبق وأن قررما العلم ، بطريقة لا تقبل الشك . فلا يجوز مثلا القول بأن كل جهاز عضوى فى الجسم ينتج كمية الدم التى يحتاج إليها ، فقد أصبح علم وظائف الأعضاء لا يتسع لمثل هذا الفرض ، لأنه يناقض إحدى الحقائق العلمية الأكيدة التى كشف عنها عالم وظائف الأعضاء د هارفى ، عندما أثبت بتجاربه أن القلب هو الجهاز العضوى الوحيد الذى يقوم بأعداد الدم وتوزيعه فى جميع أجزاء الجسم (٣) .

(1) Coighton & Smart: An introductory logic, p 328.

(2) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 362.

(٣) محمود قاسم : المنطق الحديث (أو مناهج البحث ، ص ١٩٤ .

٤ - أن يكون الفرض قادرا على تفسير كل الوقائع التي وضع لتفسيرها (١) لا لتفسير جزء منها دون آخر ، أو جانب معين غافلا عن جوانب أخرى ترتبط مع الجانب الأول ارتباطا كبيرا . ومعنى هذا الشرط أن يكون الفرض الذي وضع لتفسير وقائع ما كانيا تماما لكي يفسر كل الوقائع التي وضع من أجلها ، وإذا وجد الباحث أن بعض الظواهر يتعارض ولا يمكن أن يفسر بناء على فرضه ويجب عليه تعديل هذا الفرض أو تغييره بدلا من التثبت به . نعم إن كل قانون جزئي يهدف إلى تفسير وقائع جزئية معينة أو الربط بينها أو بيان علتها ، فهو إن أشغل جزءا من تلك الوقائع الجزئية المعنية ، لا يكون جديرا باسم الفرض العلمي الصحيح .

٥ - يجب أن تكون الفروض محدودة العدد ، محصورة في أقل عدد ممكن حتى لا يؤدي كثرة الفروض ، إلى تشتت الباحث وحيثه ، ذلك أن على الباحث لكي يتأكد من صدق فروضه أن يلاحظ الكثير من الملاحظات ، وأن يجرى العديد من التجارب . فلو كانت فروضه كثيرة العدد لتعددت وتضخمت ملاحظاته وتجاربه مما يؤدي إلى تشتت فكره وإلى حيرته وتورده . ويتم ذلك الجانب الاقتصادي في إختيار الفروض الملائمة بأن يفتكر الباحث في فروضه قبل أن يلاحظ أو يجرب صحتها ، حتى يضيق دائرة الفروض في نهاية الأمر إلى أقل عدد ممكن منها ، فإذا تم له هذا ، فإن عليه أن يتأكد بالملاحظة والتجربة من صحة كل فرض منها على حدة ، فإذا علم أن الفرض الأول كاذب انتقل إلى الفرض الثاني وهكذا .

٦ - يجب أن تكون الفروض العلمية خاصة أن تستلزم منها عدة استنباطات (٢) . وهذا الشرط لا شك يشوف تماما في الفروض العامة التي تكون

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 363.

(2) Creighton & smart : An introductory logic, p. 338.

بمشابه قضايا عامة أو تعميمات تندرج تحتها جزئيات أو وقائع جزئية . فلا يمكن أن يكون الفرض مرتبطا بجزئية واحدة ، أو بحالة فردية وحيدة فهذا يتناقض مع مفهوم التعميم Generalization الذي سبق وأن أشرنا إليه . نعم فإنه لكي تفسر واقعة فيجب عليك أن تبين أنها حالة لقانون (١) (أى حالة لفرض ثبت صدقه بالملاحظة والتجربة) لكن هذا القانون لا يفسر تلك الحالة الجزئية وحدها بل يفسرها ويفسر غيرها مما يتشابه معها أو يرتبط بها ارتباطا على ما .

من كل هذا يتضح أن للفرض جانبا منطقيا يتصل بوضوحه وعدم تناقضه وإرتكازه على ملاحظة الوقائع وتجربتها وعلى عملية التعميم ، وكل هذا لا يتصل بالتعسف أو الجانب النفسي لوجي أو الخيالي التي كانت السبب في هجوم أعداء الفرض العلمي . وإذا تبين لنا ذلك فيجب أن نعرض الآن لما يسمى بوظيفة الفروض .

١ — إن أهم وظيفة للفرض العلمي هو إثباته لتجاربه وملاحظات ، يحدد شروط القيام بها ، ويصل منها إلى القانون فالنظرية . وهو من هذه الزاوية يعتبر عنصرا جوهريا في المنهج الإستقرائي أو هو لباب هذا المنهج . والفرض هو نقطة البدء ، في كل استدلال تجريبي ؛ ولولاه لما أمكن القيام بأى بحث أو تحصيل أى معرفة ، ولما استطاع الباحث إلا أن يكدر الملاحظات غير المنتجة (٢) ولسار الباحث وفق الصدفة .

٢ — وتؤدي الفروض وظيفة مزدوجة في العلوم التجريبية ، لأنها تستخدم في تحقيق أحد غرضين : فإما أن توضع للكشف عن بعض العلاقات الثابتة أو

(1) Latia & Macbeath : The elements of logic, p. 357.

(٢) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ص ١٧٧ .

القوانين الخاصة التي تسيطر على طائفة معينة من الظواهر ، وفي هذه الحالة تكون فروضا من الدرجة الأولى . وإما أن تستخدم لربط بعض القوانين الخاصة التي سبق الكشف عنها ، وهذه هي فروض الدرجة الثانية التي تؤدي إلى النظريات (١) .

٣ - ومن وظائف الفرض العلمي أنه يقود خطى الباحث ، ويوجهه نحو حل المسألة (٢) وتحديد التجارب أو الملاحظات ، وانتهاء غير الآلات العلمية التي تعينه على تجربة أدق وملاحظة أعمق . كما أن الفرض العلمي يبين للباحث ويحدد له الهدف الذي يرمى إليه . وهو الكشف عن القانون .

٤ - وليس من شك في أن وظيفة الفرض العلمي الهامة هي تقديم تفسير أو عدة تفسيرات تحيل الوقائع المبعثرة أو المشتتة (إذا ما أصبح الفرض قانونا) إلى وقائع مفسرة وأكثر نسقية (٣) .

٥ - ويجب أن نعلم أن الفروض الخاطئة قد تؤدي نفس وظيفة الفروض الصحيحة ، فالفروض الخاطئة تستخدم العلم خدمات جليلة متى وضعت على أساس من الملاحظة والتجربة . ومن الأكيد أنها أكثر نفعاً وإنتاجاً من الملاحظات الفجة التي لا توجهها فكرة سابقة .. والحق أنه لو اقتصر نفع الفروض الخاطئة على تنبيه العلماء إلى أخطاء سابقين لكان ذلك وحده كافياً (٤) . وفتح هذا مجالاً واسعاً لفروض صادقة أو صحيحة أي لفروض جديدة غير تلك الخاطئة . ويجب أن نعلم - يقول كريجتون وسمارت - أننا لا نستخدم الفروض في

(١) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ١٧٨ .

(٢) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 353.

(٣) Ibid : p. 353.

(٤) محمود قاسم المرجع السابق ذكره من ص ١٨٠ - ١٨٧ .

حياتنا العلمية وحسب ، بل إننا نستخدمها أيضا في حياتنا اليومية العادية (١) .
ونضيف نحن أن الفلسفة أيضا كثيرا ما وضعت عدة فروض أو اقتراحات لتفسير
الطبيعة أو العالم الطبيعي . فالفروض العملية تنبثق من إعتبار أن الحياة العادية
اليومية ليست في حقيقتها إلا سلسلة من المشكلات العملية التي تتطلب حسولا
عاجلة ، ويهيبى أن الانسان لا يهتدى دائما إلى الحل الصحيح لأول نظرة يلقيها
على الأشياء . فن الضرورى أن يحص عددا غير قليل من الحلول الممكنة ، فلربما
اعتدى إلى الحل الصحيح من بينها . وليست هذه الحلول التي يتعملمها إلا
الفروض (٢) .

ويعطينا كريجتون وسمارت (٣) مثلا على تلك الفروض العملية فيقولان :
« إذا حدث وأن سمعت صوتا في حجرة مجاورة لحجرة مكتبك ، فإنك لا تستطيع
إلا أن تضع عدة فروض تفسر بها هذا الصوت . فقد تفترض أن هذا الصوت
قد صدر عن أخيك : لكنك لا تلبث أن تبعد هذا الفرض ، إذ تذكر على
الفور سفر أخيك ، ومن هنا فإنك لا بد وأن تفترض فرضا آخر كأن يكون
لصا داخل الشقة ، وحينئذ تذهب وتبحث في الشقة كلها بحما دقيقا ، ولا تجد أى
شخص ، حينئذ يسقط هذا الفرض ، ويظل هذا الصوت محتاجا إلى تفسير ، ومن
هنا فإنك تفترض فرضا ثالثا وهو أن كرة قد اصطدمت بشيء فحطمته ، وأنها
أتت من النافذة المفتوحة ، فإذا بحثت ووجدت الكرة ، ووجدت النافذة مفتوحة
ووجدت كرسيها قد إنقلب على الأرض بعد أن صدمته الكرة ، حينئذ فقط يكون

(1) Creighton & Smart. An introductory logic. p.p. 322-323.

(١) محمود قاسم : المرجع السابق ذكره ، ص ١٨٦ .

(3) Creighton & Smart : An introductory logic, p p 323-324.

هذا الفرض الأخير - الذي كان اقتراحا أو تفسيرا مؤقتا - هو التفسير الصحيح الذي أيدته الملاحظة . وبالطبع أنت لا تستطيع أن تفترض وجود شيطان أو روح خفية كسبب لهذا الصوت ، لأن هذا الفرض الأخير لا يمكن التحقق منه تجريبيا .

ونحن نستخدم هذا النوع من الفروض العملية في حياتنا في كل يوم حينما نفكر في أسباب فشلنا أو نجاحنا في مشروع ما ، وفي إتخاذنا لهذه الخطوة دون تلك ، وفي اتجاهنا نحو هذا العمل دون غيره ... الخ .

أما الفروض الفلسفية فهو مصطلح يطلق على كل محاولة لتفسير الظواهر ببعض الآراء أو النظريات العامة. ومن هذه الفروض: فرض تفسير العالم بالماء عند طاليس وبالهواء عند أنكسيانس وباللامتناهي عند أنكسيمافدريس وبالنسار عند ميراقليطس وبالذرات عند لوقيبوس وديموقريطس وأبيقور^(١) وبالعناصر الأربعة عند فلاسفة محاولة التوفيق والجزء الذي لا يتجزأ عند الأشاعرة ، الخ. والسمة العامة التي يمكن أن نصف بها هذه الفروض الفلسفية ، هي أنها فروض تأملية بحتة، أو إنشئت ميتافيزيقية، يصعب الجزم بصحتها أو فسادها ، على الأقل في فترة ظهورها ، ذلك لأننا نجد من بين هذه الفروض الفلسفية كفرض الذرة مثلا ما يمكن أن يتحول إلى فرض فقانون فنظرية ، حينئذ يتحول الفرض الفلسفي إلى فرض علمي تؤكد صحته الملاحظات والتجارب العملية .

ولا شك أن الفيلسوف والعالم يستخدمان الفروض على حد سواء إلا أن ثمة اختلاف بينهما في هذا الصدد وهو : أن الفيلسوف يعرض فكرته المفسرة

(٣) أنظر : علي عبد المنطى محمد وآخرين : ديموقريطس فيلسوف الذرة وأثره على

الفكر العلمي حتى صورنا الراهة - الهيئة العامة للكتاب ١٩٧٢ .

أو فرضه أو فكرته السابقة كما لو كانت حقيقة مطلقة نهائية ثم يستنبط من هذه كل نتائجها بالطريقة المنطقية أحيانا أو ببناء فلسفى نسقى فى أحيان أخرى . أما العالم المحرب فهو أكثر تواضعا ، لأن فرضه لا يهدر أن يكون أكثر من سؤال أو اقتراح مبدئى أو تفسير مؤقت لظواهر الطبيعة ، وهو يعلم مقدما أن سؤاله أو اقتراحه أو تفسيره ليس مطلقا أو نهائيا - كما هو الحال بالنسبة إلى الفيلسوف - بل يمكن على العكس من ذلك أن تثبت الملاحظة والتجربة فسادة . وحتى إذا ثبت للعالم صدق فرضه ، وتحول هذا الفرض الصادق إلى قانون فإن العالم مع هذا لا يستطيع أن يزعم أبدا أنه قد امتدى إلى الحقيقة المطلقة أو النهائية ، ذلك لأن الفروض العلمية قصيرة العمر نسبيا ، ويتم البرهنة عليها بحسب الواقع ، فإذا اختلف الواقع من بعض نواحيه كان علينا أن نغير أو نعدل فروضنا كي تتلائم مع هذا الاختلاف .

وإذا أردنا درسا نستخلصه ما سبق كله لقلنا أن القوانين التى نقيسها إستقرائيا تبدأ بالتخمينات أو الاقتراحات أو الفروض ، ومنه هذا أننا نحصل على القوانين الطبيعية بمحس مباشر ينفذ إلى الوقائع الملاحظة والتجربة ، فمنهج الفروض إذن جزء أساسى وجوهري فى المنهج الاستقرائى ، لأنه منهج لازم فى تأسيس القوانين الطبيعية Natural Laws (1) .

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p. 278.

الفصل الرابع خطوات المنهج الاستقرائي

(مرحلة البرهان)

لقد التينا في الفصل السابق إلى أن الفرض اقترح مؤقت بهدف إلى تفسير الوقائع ، وأنه لا بد من أن نلجأ إلى الملاحظة والتجربة كي نبرهن على صحة الفرض أو فسادة ، فإذا أثبتت الملاحظة والتجربة صحة الفرض قانونا ، وإلا اعتبرنا الفرض فاسدا ، وبمقتضى عن فرض غيره يصلح للتفسير ، وبالتالي يصبح قانونا علميا . ونلاحظ أن مرحلة البرهان تعتمد اعتمادا كبيرا كما صاغها مل على قانون العلية ، وأن مل استفاد من بيكون في طرقة الاستقرائية الشهيرة ، وأن طرق مل الاستقرائية تصلح في اكتشاف الفروض أحيانا ، وللبرهنة على صحة الفروض كي تصبح قوانين في أحيان أخرى كما سنبين ذلك فيما بعد .

والطرق الاستقرائية *The Inductive Methods* تعتمد كما قلنا منذ برهة على أن لكل معلولة علة ، ومن هنا فمبى تحاول الكشف عن العمليات التي يتم بواسطتها اكتشاف علل المعلولات في عالم الوقائع الجزئية . ونحن نعتقد - يقول لاتا وماكيث (1) أن الحوادث والوقائع الجزئية مترابطة وليست منفصلة ، وفريد أن نكتشف أيا منها يترايط مع أى . ولا شك أن الناحية العملية تثبت صدق

(1) Latta & Macbeath : The elements of logic, p 322.

ما نقول : ففي كل يوم تقع حوادث ؛ تعطل السيارة ، يتصادم قطار ، نمرض بأمراض ، تشرق الشمس وتغرب ، تنمو النباتات في تربة أفضل من نموها في أخرى ، يجمد الماء أو يغلي .. الخ . ونحن في كل حادثة من تلك نتساءل عن علة حدوثها ، ونقترح وجود مجموعة من الارتباطات ، ونشرط شروطا إذا حدثت نجم عنها لتأثير أو معلولات . ونحن نعرف أننا إذا عرفنا وكشفنا عن تلك الارتباطات ، فإننا نكون في مركز أحسن من حيث التحكم في الحوادث ؛ بمعنى أننا لو وضعنا أو صنعنا علة فإننا نكون على ثقة بأن هذا سيقع حدوث معلول معين ، وبالطبع نحن لا نستطيع أن نتحكم في هذا قبل أن يتم لنا اكتشاف ومعرفة الارتباطات المختلفة .

ولقد مر مصطلح العلة بعدة معاني خلال تاريخ الفكر بوجه عام . ولكننا سنستخدم مصطلح العلة هنا بمعنى العلة العلمية التي تشير إلى كل الشروط المطلوبة في إنتاج المعلول ، ليس أكثر أو أقل من هذا .

والواقع أن المشكلة التي تواجه الطرق الإستقرائية هي كيف يمكن أن ندرك أو نكتشف تلك الإرتباطات العلية ، مع أننا نعرف أن كل ما نراه هو حادثة أو حالة لشيء أو تفسير شيء ، ومع أننا ندرك اتصالا لا إرتباطا ، تسلسلا لا نتائج ؛ بمعنى آخر إذا كان كل ما نراه هو حدوث شيء يتبعه حدوث شيء آخر . فكيف يمكن إذن أن نكون متأكدين أننا حصلنا على إرتباط على ؟ أو أن نؤكد بأن الحدث الأول هو علة الحدث الثاني ؟

والحقيقة أن ما قلناه الآن يطرح المشكلة بيسر بالغ ، ذلك لأن الحوادث لا تحدث في الطبيعة وهي منفردة ومنتيرة هكذا ، فنحن لا نرى حادثة واحدة تليها حادثة واحدة أخرى ، إنما نرى في كل لحظة وفي كل آن عددا متشابكا

ضخما من الحوادث وفي اللحظة التالية أو الآن الآخر نرى عددا متشابها ضخما من الحوادث الأخرى . منها ما يبقى كما هو ، ومنها ما يتغير قليلا أو كثيرا وعلى أنحاء مختلفة . وسؤالنا الآن هو : أى من حوادث اللحظة الأولى يرتبط عليها بأى من حوادث اللحظة التالية ؟ نعم إن كل حوادث اللحظة الأولى قد تكون عللا لكل حوادث اللحظة التالية ، ولكن يبقى علينا أن نعرف — مع هذا — أى زوجين من حوادث اللحظة الأولى والثانية يرتبط برابط العلية .

ولنضع المسألة في صورة رمزية تقرينا من فهم المشكلة المطروحة ، فلنفرض أن حوادث اللحظة الأولى هي A, B, C, D, E وهي علل لحوادث اللحظة التالية وهي M, N, O, P, X ، فكيف يمكن أن نكتشف علة X مثلا ؟ يمكن أن تكون A هي العلة المطلوبة ، ويمكن أن تكون B أو C أو D أو E هي العلة ، ويمكن أن تكون A و B معا هما علة X وهكذا . وبالطبع نحن لن نستطيع أن نحدد العلة الحقيقية لـ X قبل القيام بملاحظات وتجارب كثيرة . وكل نفس الشوق فيما يتعلق بالمعلولات M, N, O, P . وهذا يشير إلى صعوبة المشكلة التي تواجه الطرق الإستقرائية ، فمن لو توصلنا إلى أن مجموعة من العلل تكون هي سبب حدوث مجموعة أخرى من المعلولات ، فإن المسألة لن تكون متتية عند هذا الحد ، إذ يجب أن تقوم بالعديد من الملاحظات والتجارب قبل أن نعرف أى علة من المجموعة الأولى تكون سببا في حدوث أى معلول من معلولات المجموعة الثانية (١) .

لكن الأمر في الطبيعة لا يجرى دوما على هذا النحو ، فقد تتضافر مجموعة

(1) Ibid , p. 324.

من العلة على إنتاج معلول ما ، أو قد تكون العلة والمعلول معا نتاج علة أحق كما يمكن أن تحيط بالعلة الواحدة الرئيسية ظروف غير مؤثرة ولكنها ترتدى رداء العلة . والباحث المتعمق الفطن هو من يفتن إلى هذا ، ويضيق من نطاق دائرة بحثه ، بحيث يعد بغيره الطويلة ، الظروف غير المؤثرة ، ويتمق في الظروف المؤثرة وحدها ، وبذلك لا يتوه في الخضم اللامتسامي للحوادث والظروف .

والحق أن الإهتمام بالطرق الاستقرائية بقصد الكشف عن الفروض من جهة واختبار صحتها كي تصبح قوافين من جهة أخرى ، إنما يرجع إلى المفكرين الإنجليز بوجه خاص . فقد اهتم بها فرنسيس بيكون في أورجانوفه الجديد ، وتابعه الإهتمام هرشل وويفل وجون ستيوارت مل ، ولهذا الأخير أهمية خاصة ، حيث أن ما وضعه من طرق استقرائية أصبح كلاسيكيا ولم يزد عليه من جاء بعده إلى يومنا هذا . وسنحاول هنا أن نبين بداية الطرق الاستقرائية كما جاءت عند فرنسيس بيكون ، ثم نبين بعد ذلك الطرق الاستقرائية في صورتها الأخيرة كما وضعها مل Mll في كتابه System of Logic .

ذهب بيكون في كتابه الأورجانون الجديد Novum Organum بمد أن حدد الاستنام التي يجب أن يدمها العقل البشري ليتخلص من أوهامه التي ترسبت فيه ، ولكي يصبح مؤهلا أن يبني حقائقه على أساس استقرائي تجريبي . ذهب - إلى أنه يمكن الكشف عن الصفات النوعية للأشياء أو ملابعتها باستخدام إحدى الطرق التالية التي وضعها على هيئة قوائم أو جداول :

١ - قائمة الحضور Table de Presence

حدد بيكون هذه الطريقة بقوله يجب أن تمثل جميع الأمثلة المتشابهة أمام

العقل ، وهى متشابهة ، من حيث أنها أمثلة لطبيعة واحدة بعينها . . وترى قائمة الحضور إلى فحص ظاهرة أو صفة بعينها وإلى البحث عن جميع الأمثلة التى توجد فيها ، بشرط أن تكون هذه الأمثلة متنوعة ومختلفة إلى أكبر حد (١) . وقد درس ويكون ظاهرة الحرارة فوضع فى قائمه الحضور ٢٧ حالة توجد فيها الحرارة كأشعة الشمس والهوا عى والأجسام الحية والاحتكاك .. الخ.

٢ .. قائمة الغياب Table n absence

وفىها يحصى ويكون الحالات المقابلة للحالات التى ذكرها فى قائمة الحضور ، أى يحصى الحالات المقابلة التى تغيب أو تختفى فيها الحرارة ، ومن هنا فلقد رصد ~~يبكون~~ فى هذه القائمة ٢٧ حالة مقابلة لـ ٢٧ حالة التى ذكرها فى قائمة الحضور ككسوف الشمس حيث تختفى الأشعة وتغيب الحرارة وهكذا .

٣ .. قائمة التدرج Table de degres

وفىها يقوم بيبكون بإحصاء جميع الحالات (وهو قد أحصى ٤١ حالة) التى توجد فيها الحرارة بدرجات مختلفة تزيد وتقص ، مع محاولة البحث عن سبب زيادة الحرارة أو سبب نقصها فى الحالات التى جمعها .

ولقد إنتهى بيبكون بعد إحصاء الحالات أو استقراءها وترتيبها فى قوائمها الثلاث إلى أن الحركة هى علة الحرارة . ولقد وصل إلى هذه النتيجة بعد أن وجد أنه كلما وجدت الحركة وجدت الحرارة وكلما اختفت الحركة اختفت الحرارة ، وكلما تغيرت سرعه الحركة كلما تغيرت نسبة الحرارة ، بمعنى أنه كلما تغيرت

(١) محمود فاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث من ٢٠٢ - ٢٠٢ .

المركبة سرعة أو بطئا تغيرت درجة الحرارة تغيرا متوافقا معها من حيث الزيادة والنقصان .

ولقد عرف مل قوائم يكون ، ووضع طوقه الاستقرائية التي سنعرض لها تفصيلا ، لكننا نقرر الآن أن قائمة الحضور عند يكون أصبحت هي طريقة الإتفاق عند مل ، وقائمة الغياب عند يكون أصبحت هي طريقة الاختلاف عند مل ، كما أصبحت قائمة التدرج هي طريقة التغير النسبي عند مل . وسنعرض الآن للطرق الاستقرائية تفصيلا بعد أن ندلى بثلاث ملاحظات عليها : -

١ - إن وصف مل للطرق الإستقرائية يشير إلى إستخدام مزدوج لها ، فهو من ناحية يشير إلى أننا نستخدم هذه الطرق كأداة من أدوات البحث أى فى الكشف عن العلاقات أو القروض التي تربط بين ظاهرتين أو أكثر . يقول مل : إن كل الاكتشافات التي نصل إليها عن طريق الملاحظة والتجربة إنما تم بواسطة ردها إلى طريقة أو أخرى من تلك الطرق (١) وهو من ناحية أخرى يشير إلى أن هذه الطرق هي طرق البرهان أو الطرق البرهانية (٢) من حيث أنها الطرق الوحيدة فى البرهنة على القروض ، فإذا كان أحدهما صادقا ، أصبح قانونا نعتقدنا من صدقه بواسطة هذه الطرق .

٢ - يلاحظ ناليا أن هذه الطرق الإستقرائية تمتد تماما على قانون العلية ، وهي مشتقة من طبيعة العلية بالمعنى العلمى ، فطبيعة العلية تكن فى حضور العلة وما يتبعه من حضور المعلول، وفى غياب العلة وما يتبعه من غياب المعلول، وفى تغير العلة وما يتبعه من تغير متوافق للمعلول . وفى أن ما هو علة معلول معين

(1) Mill; j. S. : System of Logic, bk iii, ck ix, sec 6,

(2) Ibid : bk iii, ch II, Sec 8.

لا يمكن أن يكون علة كل شيء أو كل معلول آخر . وعلى مثل تلك الارتباطات
العلية قامت الطرق الإستقرائية .

٣ - يلاحظ ثالثا أن طريقة الحذف تستخدم في الإرتباطات العلية ، وأن
هذا يؤثر بدوره على الطرق الاستقرائية ، فلكي تحصل على العلة الحقيقية ، تقوم
بحذف مجموعة العلة الأخرى . فإذا كانت A, B, C, D, E عللا ممكنة لـ X
فإننا قد نجد :

أ - حالة تكون فيها B غائبة و X حاضرة .

ب - وحالة أخرى تكون فيها C حاضرة و X غائبة .

ج - وحالة ثالثة تكون فيها D ثابتة و X متغيرة .

د - ونكتشف أن E هي علة M .

إن ما سبق قد لا يبرهن برهنة قاطعة على أن A علة X ولكنه يؤكد أنه
ليس ثمة علاقة عليية بين X وبين B, C, D, E فمن قد رفضنا قيام العلاقة
العلية الأخيرة على النحو التالي :

أ - رفضنا أن تكون B علة X على أساس أن B تكون غائبة في حين
تكون X حاضرة .

ب - ورفضنا أن تكون C علة X على أساس أن C تكون حاضرة في
حين أن X تكون غائبة .

ج - ورفضنا أن تكون D علة X على أساس أن D تكون ثابتة في حين
أن X تكون متغيرة .

د - ورفضنا أن تكون E علة X على أساس أن E تكون علة معلول آخر هو M .

١ - طريقة الإتفاق

The Method of Agreement

حدد مل هذه الطريقة بقوله ، إذا اتفقت حالتان أو أكثر للظاهرة موضوع الدراسة في ظرف واحد فقط مشترك ، فهذا الظرف الوحيد الذي تتفق فيه جميع هذه الحالات هو علة أو معلول تلك الظاهرة ،

فإذا قلنا أننا نريد تفسير الظاهرة X ، ولاحظنا أنها تسبق أو تصحب في:

الحالة الأولى بالظروف A,B,C

وفي الحالة الثانية بالظروف M,A,O

وفي الحالة الثالثة بالظروف S,N,A

فإن الظروف الوحيد المشترك A بعد علة X أو معلولها . إذ يمكننا أن نحذف بسهولة كل ما عدا A في الحالات الثلاثة الآتية الذكر باعتبارها ظروفًا عارضة أو طارئة . ومنضرب الآن لمثال ذكره مل نفسه لإعتمد فيه صاحبه على طريقة الإتفاق في تفسير إحدى الظواهر الطبيعية ، فعيننا أراد ويلز Wells تفسير تكون الندى أخذ على عاتقه مقارنة حالات مختلفة تظهر فيها تلك الظاهرة . وذلك مثل الرطوبة التي تغطي سطح دورق زجاجي بعد ملته من بشر ثم تعريضه للهواء ، ومثل الرطوبة التي تعلق بالسطح الداخلي لرجاج نوافذ غرفة غير مدفأة في يوم مطير ، والرطوبة التي تتجمع على سطح مرآة نفخنا فيها . الخ ثم أخذ ويلز يقارن بين هذه الملاحظات وبين ملاحظات أخرى

تشبهها حتى انتهى إلى الكشف عن الحقيقة وهي أن جميع تلك الحالات تتفق في ظرف واحد مشترك، وهو أن بخار الماء الموجود في الهواء يتكاثف عندئذ على سطوح الأجسام الصلبة متى كانت درجة حرارتها أقل من درجة حرارة الجو المحيط بها . وعندئذ قرر أن هذا الظرف المشترك الوحيد هو السبب في وجود الندى . (١)

ونحن نحاول بهذه الطريقة أن نكشف الإرتباط العلى^٢ ببيان أوجه الاتفاق بين الحالات الموجبة **Positive Instances** وهي الحالات التي نحصر فيها العلة والمعلول معا ، بحيث يمكن أن تعتبر هذه الطريقة تطويرا لطريقة الاحصاء والتماثل **Analogy** . وتقوم هذه الطريقة على :

١ - أن هناك علاقة عليية بين المقدمات والنشائج ، أى بين العلة والمعلولات .

٢ - ما لا يكون حاضرا في حالة حضور المعلول، يحذف باعتبار أنه لا يمكن أن يكون علة لهذا المعلول .

٣ - نحن نحصل على العلة بملاحظة عدد من العلة الممكنة، فإذا تبين لنا أنه كلما حدثت **A** تبعثها **X** ، وأن هذا يحدث في كل حالة ، استنتجنا أن **A** هي علة **X** . ولا يتم لنا تحديد العلة **A** إلا إذا نظرنا في مجموعة العلة الممكنة التي تكون **A** من بينها ، ولاحظنا أنه كلما حضرت **X** فإن العلة الممكنة الأخرى غير **A** لا تسبقها في الحضور .

(١) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ص ٢٠٨ .

٤ — حين البحث عن علة لمعلول ، فلاحظ أن العلة دائماً ثابتة ، وتكرر رغم تغير الظروف ، وتنوع الشروط . وما يعيننا في بحثنا هذا هو وجود ظروف عديدة ، وشروط كثيرة ، متغيرة . لا تثبت ولا تتكرر ، وعدم ثبات هذه وتكرارها هو الذي يعيننا على حذفها باعتبارها من الأمور العرضية . وحينما نقوم بحذفها لا تبقى لدينا آخر الأمر إلا ذلك المنصر الثابت أو المتكرر وسط هذه المتغيرات والاختلافات العديدة . حيث نقرر أن هذا المنصر أو الشيء الثابت المتكرر الذي يبقى مسع بقضاء المعلول x هي العلة الحقيقية لـ x .

ونحن نلاحظ على طريقة الاتفاق ما يلي .:

١ — إنها طريقة للكشف عن الفروض أكثر منها طريقة للبرهنة على صحتها .

٢ — لاحظ جوزيف أن الطبيعة لا تقدم لنا ناحية واحدة يترابط وفقها علة بمعلول (١) . إن الطبيعة لا تقدم لنا إلا ظواهر معقدة متشابكة ، ومن العسير أن نجد فيها علة واضحة لمعلول واضح . وليس أدل على قولنا هذا من السنين الطويلة التي يمضيها الطبيب العالم في الكشف عن علة مرض من الأمراض ، ولا المحاولات العديدة التي يقوم بها والتي ربما تفشل آخر الأمر في تحديد سبب المرض أو علة .

٣ — كثيرا ما تحضر العلة دون أن يحضر المعلول تحت تأثير حضور علة معاكسة *Counteracting Cause* ، وإذا استنتجنا من هذا أن عدم حضور

(1) Joseph : introduction to logic, p. 493.

المعلول ناتج عن عدم حضور العلة ، فإننا في هذه الحالة نكون قد أتصينا
العلة الحقيقية .

٤ - إن الأمر في العلم لا يقتصر على بيان الحالات الموجبة ، فإن حالة واحدة
سلبية تكفي لهدم قانون أيدهم ملايين الحالات .

٥ - إذا كانت X تظهر كلما ظهرت A ، فإن هذا لا يكفي لأن يكون
برهاناً قاطعاً على أن A هي علة X ، فقد تكون A و X معاً معلولان لعلة
أخرى ، كما أن A قد لا تكون وحدها علة X ، كما أن X يمكن أن تكون هي
علة A وليس العكس .

٣ - طريقة الاختلاف

The Method of Difference

حدد مل هذه الطريقة بقوله ، إذا إشتراك العاتان ، الشان توجد
الظاهرة في إحداهما ولا توجد في الأخرى ، في جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً
لا يوجد إلا في الحالة الأولى وحدها ، فإن هذا الظرف الوحيد الذي يختلف
فيه العاتان هو معلول الظاهرة أو علتها أو جزء ضروري من هذه العلة .

فإذا كانت لدينا السلسلتان :

١ - ABCD تتبع XYZ .

٢ - BCD تتبع YZ .

فإننا نلاحظ أن السلسلة الأولى تختلف عن السلسلة الثانية في حضور A في
السلسلة الأولى وغيابها في السلسلة الثانية ، ووجود X في معلولات السلسلة
الأولى وغيابها في السلسلة الثانية . ومن هنا فإنا نستنتج أن A هي علة X ،
لأنه حينما اختفت A اختفت X بالتالي .

وتبدو أهمية هذه الطريقة فيما سبق أن يبناء في نقدنا الطريقة الاتفاق ، وهو أن حالة سلبية واحدة تفضل فيها A ولا تفضل X أو العكس لتكفيلة يهدم هذا الارتباط العلى " تماما .

والواقع أن كثيرا من تجارب باستير هي تطبيق لهذه الطريقة : فإذا أخذنا زجاجتين متشابهتين وملاهما ماء من نفس النوع ووضعناهما في الماء به ماء يغلي في درجة حرارة فوق المائة لمدة معينة ثم أحكمتنا إغلاق إحداهما وتركنا الأخرى معرضة للهواء ، وهذا هو الاختلاف الوحيد بينهما، فسئرى بعد فترة أن الزجاجية المفتوحة هي وحدها التي تفسد بالتخمير . وهكذا استنتج باستير أن الهواء يحمل جراثيم الفساد أو التخمر .

ولقد طبق باستير هذه الطريقة مرة أخرى حينما أتى بخمسين خروفا متشابهة وحقق نصفها بطعم واقى ولم يحقق النصف الأخر وهذا هو الاختلاف الوحيد ، وبعد يومين نفق ١٨ خروفا لم تطعم ونجى كل من تم تطعيمه . وهنا أثبت باستير قيمة الطعم الواقى ضد الأمراض .

كأن هذه الطريقة تستخدم استخداما واسعا وبصفة خاصة في الفيزيولوجيا حيث يتم شل عضو أو جندفه ليبيان تأثير ذلك على الجسم وحصول الاضطرابات فيه .

ولكننا نلاحظ على هذه الطريقة الملاحظات التالية : -

١ - إنها طريقة تجريبية ، لأنها تستخدم التجربة في التأكد من صدق الفروض وهي أساس لما أسميناه بالتجربة العاسمة أو الفاصلة . وهي تجريبية لأنها تعزل العلة أو ترفضها لكي ترى هل ستنجم عن ذلك غياب المعلول أم لا . ولهذا السبب كثيرا ما تسمى طريقة الاختلاف بطريقة التجربة ، بينما تسمى طريقة الاختلاف بطريقة الملاحظة . والاختلاف بين الملاحظة والتجربة هو أنه بالاختلاف بين طريقة الاتفاق

وبين طريقة الاختلاف (١)

٢ — إن طريقة الاختلاف غالباً ما تمدنا باختيار آخر للاقتباس الذي قدمته طريقة الاتفاق، فحينئذ نجد مجموعة من الحالات تحضر فيها x كالمحضوت y وقرر أنه ثمة رابطة عليية بين x و y فإننا نكون غير متأكدين تماماً من كون A هي العلة الوحيدة لـ x . ولكن إذا استطعنا أن نعزل أو نحرك A مع تثبيت الظروف الأخرى، ووجدنا أن x تختفي، فإن الارتباط بين x و A يكون أكبر وأعظم .

٣ — ولكن بسبب تمقد الظواهر الطبيعية فإننا لا نجد أمامنا طرفاً واحداً يؤدي اختفاؤه إلى إختفاء معلول واحد، كما أن تسرع الباحث بحيث لا يميز بين الاختلاف العرضي والاختلاف الجوهرى قد يقوده إلى الخطأ . حذف إلى ذلك أنه من المتعذر في كثير من الأحيان أن نحذف العلة المفترضة لئى إذا كان حذفها متبوعاً بذهاب أو بقاء المعلوم، ففي الطبيعة يستحيل حذف الشاغل أو الحرارة تماماً، وفي البيولوجيا لا يمكن حذف بعض الأعضاء الحيوية وإلا لاتبى الكائن الحي .

٣ — طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف

The Joint Method of Agreement
and Difference .

حدد مل هذه الطريقة بقوله : « إذا كانت الحالتان أو الحالات العديدة التي توجد فيها الظاهرة التي ندرسها تشترك في ظرف واحد، في حين أن الحالتين أو الحالات العديدة التي لا توجد فيها الظاهرة، لا تشترك إلا في عدم

(١) Latta & Macbeath • The elements of logic, p. 332.

وجود هذا الطرف ، فإن هذا الطرف الوحيد الذي يختلف فيه المجموعتان من الحالات إحداهما عن الأخرى ، هو مطلق الظاهرة أو علتها أو جزء ضروري منهما .

ومعنى هذا إذا لوحظ أنه كلما حضرت A حضرت X وكلما غابت A غابت X استنتجنا أن A هي علة X فالعلة تدور مع معلولها وجودا وعدما أو حضورا وغيابا .

وتتطلب طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف ما يلي :

١ - مجموعة من الحالات الموجبة والسالبة .
٢ - أن تكون الحالات الموجبة والسالبة مستقاة من نفس الميدان أو المجال .

٣ - أن يكون ثمة تنوع واختلاف كبير بين هذه الحالات .
٤ - الجمع بين الملاحظة (المتبعة في طريقة الإتفاق) وبين التجربة (المتبعة في طريقة الاختلاف) .

وتتميز هذه الطريقة عن كل من طريقتي الاتفاق على حدة والاختلاف على حدة فيما يلي :-

١ - إنها تمد الحالات الموجبة التي نجدها في طريقة الإتفاق بالحالات السالبة التي نجدها في طريقة الاختلاف .

٢ - إنها تطبق في كل الحالات التي يصعب على طريقة الاختلاف أن تناوّلها ، بسبب عدم خضوعها للتحكم التجريبي .

٣ - إنها تغلّي نقص الملحوظ في كل طريقة من الطريقتين السابقتين على

حدة ، فلما تستطع طريقة الإتفاق أن تبرهن عليه ، تبرهنه طريقة الإختلاف وما صعب على طريقة الإختلاف تحققه طريقة الإتفاق .

٤ - طريقة التلازم في التغير أو طريقة

التغير المتساوي

The Method of Concomitant variation

حدد على هذه الطريقة بقوله : « كلما تغيرت ظاهرة على نحو ما ، صاحبه تغير في ظاهرة أخرى على نفس النحو ، فإننا نقرر أن الظاهرة الأولى تكون علة الظاهرة الثانية أو معلولا لها ، أو ترتبط بها بوجه ما من وجوه العلية » .

ومعنى هذا أنه إذا اصطحب التغير المختلف الدرجات في ظاهرة من الظواهر بتغيرات مماثلة في ظاهرة أخرى فيمكن أن نستنتج بأن ذلك الاصطحاب أو الإقتران إنما يعبر عن علاقة عليية ، ويمكن التعبير عنه رمزيا على النحو التالي :

إذا كان كلما تغير A في الظاهرة A, B, C إلى A^1, A^2, A^3 صحب تغيره هذا تغير مماثل في العنصر X من الظاهرة x, y, z إلى x^1, y^1, z^1 فإنه يمكن أن نقرر أن بين A و X علاقة عليية . وتريد هذه الطريقة أن تقول أن كل تغير يطرأ على العلة يؤدي إلى تغير مماثل وبنفس النسبة في المعلوم . ولهذا الطريقة استخدامان :

١ - حينما تكون التغيرات غير كمية أو يصعب قياسها ، فإن هذه الطريقة تستخدم بنفس الأسلوب الذي تستخدم فيه الطرق الأخرى ، أى للاحتياط أن حضور تغير في A يصحب تغير في X ، أو اختفاء تغير في A يصحب اختفاء تغير في X . ويمكن أن تستخدم هذه الطريقة في الحالات التي تشمل فيها طريقة

الاختلاف ، حين يصب علينا حذف العلة ، فنحن لا نستطيع أن نحذف الضغط الجوي أو ظروف الطقس أو تأثير البيئة . ولكن يمكن أن نغير في أحوالها ومواضعها أو نغير نحن من مواضعنا حتى تتغير درجات تأثيراتها وقوتها مثل صعودنا لجبل حتى يقل الضغط الجوي . ومن هنا فنحن نستطيع أن نلاحظ تأثير التغير في حالات تعدد حذف أو إبعاد بعض العلة .

٢ — نحن نستخدم هذه الطريقة أيضا في الحالات التي يكون فيها التغير خاصا للقياس الكمي . والواقع أن هذه الطريقة تعطينا نتائج دقيقة وأكثر انضباطا من الطرق الأخرى إذا كنا يازاء نغير كمي يمكن قياسه . والحق أن العلوم الفيزيائية تحاول دائما رد جميع العلاقات الكيفية إلى علاقات كمية ، وانتقلت هذه المحاولة إلى علوم أخرى حتى وصلت إلى علم النفس ، وأمامنا تجربة فشر ، الذي حاول قياس قوة الإحساس بالمقاييس الكمية . وطريقة التغير النسبي هذه هي التي تشجع رغبة العلوم في التعبير عن قوانينها بصيغ رياضية ، أو حتى برسوم وبأبواب .

٥ — طريقة البواقي

The Method of Residues

حدد مل هذه الطريقة على النحو التالي : إذا كانت لدينا حالتان مركبتان يمكن تحديد جميع علل الحالة الأولى عدا علة واحدة ، والتي تكون عللا لجميع معلولات الحالة الثانية عدا معلولا واحدا . فن المرجح أن تكون العلة المتبقية في الحالة المركبة الأولى علة المعلول المتبقى من الحالة المركبة الثانية .

ومعنى هذا أننا حينما نعلم جميع علل ظاهرة عدا علة واحدة ، فإن المتبقى من الظاهرة (المعلول) يكون نتاج المتبقى من الظاهرة الأولى (كلة) . فإذا

كانت لدينا مجموعة من العلة وتكن A, B, C, D ، ومجموعة أخرى من العلوات x, y, z, w وعلينا مسبقا أن B علة y ، وأن C علة z ، وأن D علة w ، فإن المتبقى من المجموعة الأولى وهي A يكون علة المتبقى من المجموعة الثانية وهو x .

لاحظ الفلكي ليفرييه *Leverrier* أن الفلك الذى يدور فيه الكوكب أورانوس *uranus* مضطربا بما دفعه إلى افتراض وجود جاذبية كوكب آخر هو نبتون *Neptune* ينجم عن وجوده هذا الاضطراب، وهو قد وصل إلى افتراضه هذا بعد تحديد مدار كل كوكب وملاحظته لاضطراب الفلك الذى يدور فيه الكوكب أورانوس ، فاستنتج وجود كوكب آخر يحتل أو يضطرب بسببه ويسبب جاذبيته مدار الكوكب أورانوس . ولقد أمكن اكتشاف كوكب نبتون فيما بعد ، الذى كان افتراض وجوده ثمرة لطريقة البوائى ، فإذا كان لكل كوكب مدارا ، فإن المدار المتبقى يفترض وجود الكوكب الباقى .
ونلاحظ على هذه الطريقة ما يلى :-

١ - إن هذه الطريقة ليست استقرائية بالمعنى الصحيح ، وهى لا تستخدم إلا فى العلوم المتقدمة التى تم معرفة وتحديد معظم قوانينها ولم يلبق منها إلا اليسير . فهى تفترض مقدما وجود مرحلة متقدمة من العلم تسمح لنا بمعرفة علاقات بين بعض عناصر متبقية فى دائرة عليية معينة .

٢ - إن هذه الطريقة وسيلة من وسائل الكشف عن الفروض ولكنها ليست بأى حال من الأحوال وسيلة من وسائل البرهان .

٣ - تقوم هذه الطريقة على الحذف وعلى مبدأ أن علة شئ ما لا يمكن أن تكون علة كل شئ (١) .

(١) : Latta & Macneath : The elements of logic. p. 340.

الفصل الخامس السبب والقانون

اقتبنا فيما سبق إلى أن العالم يلجأ إلى الملاحظة والتجربة ثم يستنبط ويقترح فروضه التي ماهي إلا تفسيرات مؤقتة يقدمها العالم من عندياته. ثم يلجأ الباحث إلى التحقق من صدق فروضه فيعود مرة أخرى إلى ملاحظة موجهة وتجربة محددة في شكل طرق تجريبية استقرائية منها ما يعبر عن الملاحظة (كطريقة الاتفاق وطريقة التغيير النسبي) ومنها ما يعبر عن التجربة (كطريقة الاختلاف التي تلجأ فيها إلى عملية الحذف) وإذا كان العلم متقدما فإننا نلجأ إلى طريقة البواق الآتفة الذكر . ولقد أسمينا المرحلة الأولى باسم مرحلة البحث والثانية باسم مرحلة الكشف والثالثة والأخيرة باسم مرحلة البرهان . وتحتاج هذه المراحل كلها هو القانون العلى وإذا عممنا أكثر وصلنا إلى نظرية تجمع بين العديد من القوانين في مجال معين أو في دائرة محددة .

ولاشك أن الشيء إذا تم تفسيره فمعنى ذلك أننا عرفنا علته وأسببه Cause وفكرة العلية فكرة ميتافيزيقية يتوأكب وجودها مع وجود الفكر الفلسفي ذاته إلا أننا سنكتفى هنا بعرض لمحات سريعة عن فكرة العلية .

ذهب أرسطو إلى تصديد أربعة أنواع من العلة : العلة المادية . والعلة الصورية ، والعلة الغائية ، والعلة الفاعلة . والنوع الأخير من العلة هو ما يقتصر عليه بعض الفلاسفة وعامة الناس . حيث بينوا أن العلة هي ما يحدث أو تنتج المعلول ، وأنها من ثم تشير إلى قوة تؤثر في إحداث المعلول ، وأنها طبقا لعدم لا بد وأن تكون أسبق من المعلول وأفضل منه لأنها تنتجه . وقد عرف لوك العلية

على هذا النحو حين قاله إن العلة هي التي تحدث المعلول ؛ والمعلول هو الذي ترجع بدايته إلى العلة (١)

وأضاف البعض الآخر عناصر لاهوتية بحيث أن الله عندهم هو الفاعل على الحقيقة وهو العلة الأولى التي لا تفوقها علة . كما أضاف آخرون أفكارا غيبية وميتافيزيقية إلى فكرة العلية .

وكان على العلماء أن يقوموا بتنقية العلية من كل ما شابها وتعلق بها زمنا طويلا ، فلقد بين هيوم مثلا أن العلية لا تضمن وجود قوة Force تنقل من العلة إلى المعلول ؛ وأنه ليس ثمة علاقة ضرورية بينها ، أو عناصر لاهوتية أو غيبية ، وكل ما يمكن أن نقرره يصدد العلية هي أنها علاقة بين سابق ولاحق السابق يكون علة اللاحق ، واللاحق يكون معلولا للسابق.

لسكن العلم حينما يقرر أن A علة B فانما يريد أن يقرر وجود علاقة ثابتة بحيث يصحب وجود المعلول وجود علته ، وغيابه غياها ، وتغيره تغيرها وذلك دون أدنى اهتمام لفكرة السبق التي أقرها هيوم كعلامة لللية .

ومعنى هذا أن لفكرة العلية من وجهه نظر العلم لم تفقد ما استبعده هيوم فقط بل فقدت أيضا فكرة السبق في الزمان التي استقاما هيوم ، فتجردت العلية من عناصر وأركان وأفكار كانت مرتبطة بها ، وأصبحت أكثر بساطة لأنها لم تعد في جوهرها إلا علاقة ثابتة ، إذا استطعنا أن نصبر عنها بالراحة لأضحت معادلة بين كين إذا بدأت من أحدهما توجهت إلى الآخر . ومن الأفضل لنا أن نسميها قانونا فحسب ، فالعلم قد انصرف الآن من معرفة الملل إلى معرفة القوانين

(1) Locke; j. Essay on the Human understanding bk II ch xxvi,2,

وما البحث عن عاد ظاهرة إلا البحث عن قانونها فلقد ذهب جوبلوا الى أن العلم يعتمد تماما على فكرة القانون ، وهي فكرة دقيقة واضحة ، وهي التي تدخل وحدهما في الاستدلال الاستقرائي (١) .

وإذا شهدت فكرة العلية تطورا تاريخيا كبيرا ، فإن فكرة القانون أيضا قد مرت بهذا التطور التاريخي ، فلقد ارتبطت فكرة القانون بعناصر لاهوتية بمعنى كانت تعد من وضع من وضع الإله لا من وضع البشر . كما فرق آخرون بين القوانين الإلهية والقوانين الوضعية ، على أساس أن الأولى تخضع للأوامر الإلهية ، والثانية اتفافية من صنع البشر وفي القرن الثامن عشر أصبحت الطبيعة لا الإرادة الإلهية هي منبع القوانين العلية .

أما الآن فلقد أصبح العلماء هم الذين يصنعون القوانين باعتبارها علاقات ثابتة بين ظواهر مختلفة ، وتلك القوانين يصل إليها العلماء بمنهج علمي استقرائي مستعين في ذلك بأدوات وآلات علية ، تعينهم على التحقق من صحة فروضهم وما ثبت من هذه الفروض أمسام الملاحظة والتجربة أصبح قانونا عليا . كما أصبحت تلك العلاقات الثابتة بين الظواهر يعبر عنها الآن بصورة رياضية ، وذلك حينما اهتم العلم اهتماما بالغا بتحويل الكيف إلى كم .

لكن هل يترتب على ما سبق أن فكرة العلية ستختق من العلوم نهائيا لكي يحمل القانون مكانها ؟ الواقع أنه إذا علمنا أن القانون يدر عن كيف تحدث أو تتغير الأشياء ، في حين أن العلة تتسامل عن لماذا تحدث وتتغير الأشياء على هذا النحو دون نحو آخر ، فإن إجابتنا ستكون كما يلي :

(1) Goliot : Traite de logique p 221,

إننا لا نستطيع أن نفعل العلية ، ذلك لأننا لا نريد أن نعلم فقط كيف تحدث وتغير الأشياء ، ولكننا نريد أيضا أن نعلم لماذا تحدث وتغير على نحو معين دون نحو آخر . ما نشترطه هو إقصاء العناصر اللاهوتية والضرورية والغيبية وفكرة السبق الزماني في دائرة العلية . وليس أدل على ذلك من وجود القوانين العلية التي تعبر عن كل علاقة ثابتة بين ظاهرتين يؤدي التغير الذي يطرأ على خواص إحدهما إلى تغير في خواص الظاهرة الأخرى (١) نعم إن العلم الطبيعي أخذ يتجه إلى الاستعانة عن القوانين العلية بالقوانين التي تعبر عن علاقات وظيفية تفصح عن الصلة بين مجموعتين من الخواص بصورة رياضية . ويمكن التمثيل للعلاقات الوظيفية بالقانون الذي كشف عنه جاليليو لتحديد سرعة سقوط الأجسام في الفضاء فقد قرر أن كل زيادة في السرعة تناسب تناسباً طردياً مع الزمن الذي يستغرقه الجسم في أثناء سقوطه . ولذا يمكن تحديد عجلة السقوط بدقة رياضية ، في أية لحظة معينة ، كما يمكن تحديد المسافة التي يقطعها بعد الجسم الساقط بعد فترة محددة من الزمن بنفس هذه العجلة وليس قانون الجاذبية إلا علاقة وظيفية تربط الأجرام السماوية بعضها ببعض على نحو تؤدي معه إلى تبادُل قوة الجذب بينها ، فيبقى كل نجم أو كوكب في مكانه أو مداره . كذلك الأمر فيما يخص قانون الضغط الجوي ، إذ توجد علاقة وظيفية بين الضغط وبين ارتفاع الزئبق في البارومتر بمعنى أن كل ارتفاع أو انخفاض في الضغط يصعبه في الوقت نفسه ارتفاع أو انخفاض في أبوية البارومتر (٢) .

(١) محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ص ٢٥٣ .

(٢) نفس المرجع : ص ٢٦٣ - ٢٦٤ .

وهناك بطبيعة الحال قوانين أكثر دقة وهي القوانين الرياضية التي تعبر عن علاقات مجردة يستنبطها العقل من خواص الكم المتصل أو المنفصل . وهي لا تعتمد على ملاحظة أو تجربة وإنما على الاستنباط العقلى الصرف .

ما نريد أن نقوله هو أنه رغم أن الاتجاه السائد هو نحو إجلال القانون على السبب أو العلة ، إلا أننا لا نزال في كثير من العلوم في حاجة إلى البحث عن السبب أو العلة وإلى الاعتماد على القوانين السببية أو العلية .

اهم المراجع الأجنبية

- Ancombe, F. J.: Mr Kneale on probability and induction, *Mind* 60, 1951.
- Aristotle : A - Topics.
B - Prior Analytics
C - Posterior Analytics quoted from 'The works of Aristotle' translated into English under the editorship of D. W. Ross vol 1, oxford 1928.
- Ayer; A. J.: On the scope of Empirical Knowledge, *Erkenntnis* 7, 1938.
- Bacon; F.: *Novum organum* quoted from the works of Francis Bacon. ed. by spedding, Ellis and Heath, London 1857 — 8.
- Bain, A.: *Logic*, London 1870.
- Barrett; W.: The Present state of the problem of induction, *Theoria* 6, 1940.
- Bergmann, G.: The Logic of probability; *Amer. j. of physics* 9, 1941.
- Bernard, J.: A - introduction à la médecine expérimentale. paris 1865.
B - La science expérimentale, paris 1878.
- Bertrand, J.: *Calcul de probabilités*, paris 1889.
- Boole, G.: A.- An investigation of the laws of thought, London 1854.

- B - Studies in logic and probability, London 1952.
- Borel, E.: *Traité du calcul des probabilités et de ses applications*, 4 vols. paris 1925 - 39
- Bosanquet, B.: A - *Essentials of Logic*, Oxford, 1911.
B - *The principles of individuality and value*, London 1912.
C - *Implication and Linear inference*, London 1920;
- Bradley, F. H.: *The Principles of Logic*, 2ed. London 1920.
- Broad; C. D.: A - *On the relation between induction and probability*, 1 - 11 *Mind* 29, 1922,
B - *The philosophy of Francis Bacon*, Cambridge 1925.
C - *The principles of problematic induction*, *PAS* 28, 1927 - 8.
D - *The principles of Demonstrative induction*, 1 - 11 *Mind* 39, 1930.
- Buchdahl, G.: *Induction and scientific method*, *Mind* 60, 1951.
- Carnicheal, R. D.: *The logic of discovery*, London 1930.
- Carnap, R.: *Introduction to symbolic logic and its applications*, New york 1958.
- Church; A., *Introduction to mathematical logic*, New york 1956
- Cohen & Nagel., *Introduction to logic and scientific Method*, New york 1942

- Copi, I. M.: Introduction to logic, New York 1961.
- Dals. H. H.: Rational induction, Chicago, 1930.
- Edwards, P.: Russell's Doubts about induction, Mind 58, 1949.
- Fisher, R.: The logic of inductive inference J. of Royal statistical soc. 98, 1935.
- Fowler, Th.: inductive logic, Oxford 1892.
- Hibben, J. G.R.: inductive logic, Edinburgh, 1896.
- Hobbes; Th.: The Elements of Law, London 1889.
- Hume, D.: A - A Treatise on Human Nature. London 1730.
B - An inquiry concerning Human understanding
London 1748.
- Jeffreys, H.: Scientific inference, Cambridge 1955.
- Jevons, W. ST.: A - Elementary lessons in logic, London 1877
B - the principles of science, London 1877.
- Johnson, W. E.: Logic, Cambridge 1921 - 4.
- Joseph; H. W.: An introduction to logic, Oxford 1916.
- Kemeny; J. G.: Extensions of the Methods of inductive logic,
philosophical studies 2, 1951.
- Kerly - Miller, S.: Causality, in philo. Essays for A. N. Whitehead London 1936.
- Keynes. J. M.: A treatise of probability, London 1921
- Kneale, W.: probability and induction. Oxford 1949.
- Korner, S.: On Laws of Nature, Mind 62, 1953

- Lalande, A.: *Les Théories de l'induction et de l'expérimentation.* Paris 1929.
- La Blanc; H.: *An Introduction to deductive Logic,* New York 1957.
- Langer; S.K.: *Introduction to symbolic Logic,* London 1937.
- Lee; H.: *Symbolic logic,* London 1962.
- Lewy; C.: *On the justification of induction,* *Analysis* 6, 1939.
- Locke; J.: *An Essay concerning Human understanding,* London 1690.
- Maritain; J.: *An Introduction to logic,* New York 1937.
- Maxwell; C. J.: *Matter and Motion,* London 1876.
- Meyerson, E.: *De l'explication dans les sciences,* Paris 1921.
- Mill; J. S.: *A system of Logic* London 1843.
- Mitchell; D.: *An Introduction to logic,* London 1968.
- De Morgan, A.: *Formal Logic,* London 1847.
- Naville; E.: *La logique de l'hypothèse.* Paris 1881.
- Nicop; J.: *Le problème logique de l'induction,* Paris 1924:
- Poincaré, H.: A-La science et l'hypothèse, Paris 1902.
B-La valeur de la science, Paris 1904.
C-Science et méthode, Paris 1908.
- Poirier; R.: *Remarques sur la probabilité des inductions,* Paris 1911.

Poisson; S. D.: Recherches sur la probabilité des jugements
Paris 1937.

Prior; A. N.: Formal logic, Oxford 1963.

Quine, W. V.: Methods of logic, New york 1950.

Ramsey; F. P.: The foundations of Mathematics and other
logical Essays. London 1931

Rankin; K. W.: Linguistic Analysis and the justification of
induction, The philos. Quarterly 5, 1955.

Reichenbach; H.: Elements of symbolic Logic. New york 1917

Ritchie; A. D.: induction and probability, Mind 35, 1935.

Rosenbloom; P.: Elements of Mathematical logic, New york
1954

Russell; B.: A-The principles of Mathematics. London 1903.

B-The problem of philosophy. London 1912.

C-An Outline of philosophy. London 1927.

D-The Analysis of Matter. London 1927.

Stebbins; L. S.: A modern introduction to logic, New york
1961.

Strawson; P. F.: Introduction to logical theory New york 1952.

Tarski, A.: Introduction to logic, New york 1941

Venn; J.: A-The logic of chance, London 1966.

B-The principles of Empirical or inductive Logic,
London 1907.

- Wellton; J. Intermediate logic. London 1938.
- Weinberg, J. R. An examination of Logical Positivism.
London 1936.
- Weyl; H. Philosophy of Mathematics and Natural Science,
London 1940.
- Whewell; W. A-The philosophy of the inductive sciences,
London 1840.
- B-History of scientific ideas. London 1858.
- C-Novum organum Renovatum. London 1858
- D-On the philosophy of discovery, London 1860.
- Whately; R. Elements of Logic. London 1943.
- Whitehead and Russell: Principia Mathematica, New York 1970.
- Whitehead, A. N. A-Science and the modern world, Cambridge
1927.
- B-Symbolism; its Meaning and Effect, New York
1927.
- Williams, D. The Ground of induction, Cambridge 1947.
- Von Wright; G. H. The logical problem of induction, Oxford,
1907.

Bibliotheca Alexandrina



0451081

To: www.al-mostafa.com