الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي .

كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم العلوم الاجتماعية

تخصص فلسفة

محاضرات في مقياس:

فلسفة العلوم 1

مطبوعة موجهة لطلبة سنة ثالثة ليسانس فلسفة عامة

من إعداد الدكتورة: سارة بلخيري

أستاذ محاضر . ب . بكلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي .

الموسم الجامعي: 2026/2025

فهرس المحتويات:

فهرس المحتويات	3
بطاقة حول مقياس فلسفة العلوم	9
مقدمة	11
المحور الأول: الإبستيمولوجيا بين الفلسفة والعلم	
تمهيد	14
أولا . مفهوم الابستمولوجيا وتاريخها	14
1 . مفهوم الإبستيمولوجيا	14
2 . تاريخها	16
ثانيا . الإبستيمولوجيا من منطلق فلسفي	16
1 . مصدر المعرفة	17
2 . طبيعة المعرفة	23
3 . حدود المعرفة	28
ثالثا . الإبستيمولوجيا من منطلق علمي	30
1 . غاستون باشلار	30
2 . كارل بوبر	34
3 . توماس كوهن	37
رابعا . العلاقة بين الإبستيمولوجيا والفلسفة والعلم	39
إستنتاج	40

المحور الثاني: فلسفة العلوم وتاريخ العلوم ونظرية المعرفة وعلم المناهج	
تمهيد	41
أولا . فلسفة العلوم	41
ثانيا . تاريخ العلوم	43
ثالثا . نظرية المعرفة	44
رابعا . علم المناهج	45
إستنتاج	46
المحور الثالث: الموضوع العلمي	
أولا . مفهوم الموضوع العلمي	47
ثانيا . الفيزياء النيوتنية	48
1 . مطلقية الزمان والمكان والحركة	49
2 . المنهج النيوتني	50
المحور الرابع: المنهج العلمي: أنواع المناهج	
تمهيد	53
أولا . مفهوم المنهج العلمي وخطواته	53
1 . مفهومه	53
2 . خطواته	54
ثانيا . أنواع المناهج	57
1 . منهج القياس	57

2 . المنهج الإستقرائي	59
3 . المنهج التجريبي	61
المحور الخامس: تطور المعرفة العلمية	
تمهيد	64
أولا . مفهوم المعرفة العلمية	64
ثانيا . بنية المعرفة العلمية	65
ثالثا . تطور المعرفة العلمية	66
المحور السادس: المنطق والنقد الإبستيمولوجي	
تمهيد	70
أولا . مفهوم المنطق	70
ثانيا . أقسام المنطق	71
1 . المنطق الصوري	71
2 . المنطق الرياضي	71
ثالثا . المبادئ التي يعتمدها المنطق	72
رابعا . أهمية المنطق	73
خامسا . العلاقة بين المنطق والنقد الإبستيمولوجي كارل بوبر أنموذجا	74
المحور السابع: إستقلال العلوم عن الفلسفة وتصنيف العلوم	
تمهيد	79
أولا . إرتباط العلوم بالفلسفة وإنفصالها عنها	79

ثانيا . تصنيف العلوم (فرانسيس بيكون وأوغست كونت أنموذجين)	80
1 . فرانسيس بيكون	80
2 . أوغست كونت	84
إستنتاج	85
المحور الثامن: تطور العلم في القرن العشرين	
تمهيد	86
أولا . نظرية الكوانتم	86
ثانيا . نظرية النسبية	87
1 . مفهومها	87
2 . مبادئ النسبية الخاصة 1905	89
3 . النسبية العامة (الكون هندسي)	91
4 . بين النظرية الخاصة والعامة	92
إستنتاج	92
المحور التاسع: تكامل العقل والتجربة	
أولا . الربط بين العقل والتجربة عند غاستون باشلار	93
المحور العاشر: التفكير العلمي والمنهجية	
أولا . مفهوم التفكير العلمي	97
ثانيا . منهجية التفكير العلمي	98
المحور الحادي عشر: سمات التفكير العلمي: خصائصه	

أولا . التراكمية	99
ثانيا . التنظيم	100
ثالثا . البحث عن الأسباب	101
رابعا . الشمولية واليقين	101
خامسا . الدقة والتجريد	102
المحور الثاني عشر: عقبات التفكير العلمي	
أولا . إنتشار الفكر الأسطوري والفكر الخرافي	103
ثانيا . الخضوع للسلطة	103
ثالثا . إنكار قدرة العقل	105
رابعا . التعصب	106
خامسا . الإعلام المضلل	106
إستنتاج	107
المحور الثالث عشر: الهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة: طبيعة المكان	
تمهيد	108
أولا . الهندسة الإقليدية	108
ثانيا . الهندسات المعاصرة	110
إستنتاج	111
المحور الرابع عشر: طبيعة اليقين في الرياضيات المعاصرة	
أولا . مفهوم اليقين الرياضي	112
ثانيا . المنهج الأكسيومي كدعامة أساسية لليقين الرياضي المعاصر	112

1 . مفهومه	112
2 . قيمته	113
ثالثا . خصائص اليقين الرياضي المعاصر	114
1 . اليقين المشروط	114
2 . اليقين البنيوي	115
المحور الخامس عشر: البحث العلمي في العلوم الطبيعية . المادة الجامدة والمادة الحية	
تمهيد	116
أولا . المادة الجامدة: (الكيمياء أنموذجا)	116
1 . مفهوم المادة الجامدة	116
2 . الكيمياء	116
ثانيا . المادة الحية (البيولوجيا أنموذجا)	121
1 . مفهوم المادة الحية	121
2 . البيولوجيا	123
خاتمة	126
قائمة المصادر والمراجع	130

بطاقة حول مقياس فلسفة العلوم1

المؤسسة: جامعة الشهيد حمه لخضر . الوادي .

الكلية: كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم: العلوم الاجتماعية

الفئة المستهدفة: طلبة سنة ثالثة ليسانس فلسفة عامة

السداسي: الخامس

وحدة التعليم: المنهجية

المعامل: 02

الرصيد: 03

الحجم الساعي في السداسي: 14 . 16 أسبوع (45 ساعة)

طبيعة المقياس: محاضرة + تطبيق

طريقة التقييم: إمتحان نهاية كل سداسي + بحوث تقدم

أهداف المقياس:

في نهاية هذا المقياس سيكون الطالب قادرا على طرح الإشكاليات الفلسفية داخل الفكر العلمي ومناهجه

فهم السياقات التي يتطور فيها العلم

الاطلاع على صيرورة الفكر العلمي

محتوى المقياس:

المحور الأول: الإيبستيمولوجيا بين الفلسفة والعلم.

المحور الثاني: فلسفة العلوم وتاريخ العلوم ونظرية المعرفة و علم المناهج.

المحور الثالث: الموضوع العلمي.

المحور الرابع: المنهج العلمي: أنواع المناهج.

المحور الخامس: تطور المعرفة العلمية.

المحور السادس: من المنطق إلى النقد الإبستيمولوجي.

المحور السابع: استقلال العلوم عن الفلسفة وتصنيف العلوم.

المحور الثامن: تطور العلم في القرن العشرين.

المحور التاسع: تكامل العقل والتجربة.

المحور العاشر: التفكير العلمي والمنهجية.

المحور الحادي عشر: سمات التفكير العلمي: خصائصه.

المحور الثاني عشر: عقبات التفكير العلمي.

المحور الثالث عشر: الهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة: طبيعة المكان

المحور الرابع عشر: طبيعة اليقين في الرياضيات المعاصرة.

المحور الخامس عشر: البحث العلمي في العلوم الطبيعية – المادة الجامدة و المادة الحية

مقدمة:

لا شك أن الفلسفة هي حقل من البحث والتفكير تسعى إلى فهم غوامض الوجود والواقع وتحاول الكشف عن ماهية الحقية وإدراك ما له قيمة أساسية وأهمية عظمى في الحياة، كذلك تنظر في العلاقات القائمة بين الإنسان والطبيعة، وبين الفرد والمجتمع، نابعة من التعجب وحب الاستطلاع والرغبة في المعرفة والفهم حيث تشمل التحليل والنقد والتفسير والتأمل.

وقد إتصل هذا الحقل منذ القديم بمجموعة من العلوم، فلم تكن هذه الأخيرة والفلسفة كيانين منفصلين يحاولان الإتصال ببعضهما بل كانا كيانا واحدا لقرون طويلة منذ العصر اليوناني وحتى العصور الوسطى لدرجة أن كل علم كان يسمى فلسفة ولم تكن كلمة عالم موجودة أصلا إنما كل شيء كان يعتبر فلسفة.

لكن في العصر الحديث تحررت العلوم تدريجيا من شجرة الفلسفة ووقع تسارع كبير في العلم فجاء كانط بكتابيه نقد العقل العملي ونقد العقل الخالص، وبدأ يفكر في إعادة النظر في العلم وظهر مبحث فلسفة العلوم أو ما يسمى بالأبستمولوجيا كمبحث جديد.

يعتبر مقياس فلسفة العلوم من المقاييس المهمة لتخصص الفلسفة العامة، حيث يكتسب أهمية بالغة على مستوى البحوث الأكاديمية الفلسفية، وقد تزايد الاهتمام به خاصة بعد المنعطف الذي أحدثته الثورات العلمية المعاصرة التي كانت سببا في الانتقال من الهندسات الرياضية الإقليدية إلى الهندسات اللاإقليدية ومن الفيزياء الحديثة إلى الفيزياء المعاصرة....، وتكمن أهمية الإبستيمولوجيا في كونها مهمة بالنسبة للطلبة من خلال إطلاعهم على المشكلات الإبستيمولوجية المطروحة في علم الفيزياء مثلا، كما يستفيدون من الدراسات النقدية للنظريات الفيزيائية ويكتسبون من خلالها مهارة التفكير النقدي.

وبالتالي فإن الهدف الأساسي من دراسة هذا المقياس هو محاولة اكتشاف المعرفة وتنميتها وفحصها فحصا دقيقا ونقدها نقدا عميقا، فهي فرع من فروع الفلسفة الذي يتعامل مع طبيعة ونطاق وحدود المعرفة والفهم الإنساني، كما أنها تسعى إلى الإجابة على أسئلة أساسية حول ما نعرفه، وكيف نعرفه، ومدى معرفتنا، وتساعدنا على تحليل وتقييم مصادر المعرفة المختلفة، ومن ثمة يهدف هذا المقياس إلى الاستنارة والتنوير وخلق الوعي الصحيح من خلال محاولات الإجابة المنطقية عن هذا النوع من الأسئلة، فتزود الطلبة بالمعرفة ومنهجها وطرق الوصول لها بصفة عامة والمعرفة العلمية على وجه الخصوص، مثل الاستقراء والاستدلال، والتجربة وشروطها، فضلا عن ذلك فإنها توقظ الفكر للوصول الى حقيقة موضوعية ومتسلسلة بالاستدلال الصحيح والفهم والتركيب والتنظيم والتحليل والتصنيف وبالتالي النتيجة.

ولتحقيق هذا الهدف قسمنا المطبوعة إلى مقدمة وخمسة عشر محور كل محور يتضمن مجموعة من المحاضرات وخاتمة، ففي المقدمة حاولنا التعريف بالموضوع وإبراز أهميته وهدفه بالنسبة للطالب، أما المحور الأول فكان بعنوان **الإبستيمولوجيا بين الفلسفة والعلم**، حيث تضمن مفهوم الإبستيمولوجيا وتاريخها والإبستيمولوجيا من منطلق فلسفي وعلمي، والعلاقة بين كل من الإبستيمولوجيا والفلسفة والعلم، أما المحور الثاني فكان بعنوان **فلسفة العلوم وتاريخ العلوم ونظرية المعرفة وعلم المناهج** وفيه تطرقنا إلى توضيح العلاقة بين الإبستيمولوجيا وتلك المعارف، أما المحور الثالث الموسوم **بالموضوع العلمي** فتناولنا فيه مفهوم الموضوع العلمي وأخذنا الفيزياء النيوتنية كأنموذج له، لكن المحور الرابع المعنون **بالمنهج العلمي: أنواع المناهج** عالجنا فيه مفهوم المنهج العلمي وخطواته وأشرنا إلى أنواع المناهج مثل منهج القياس والإستقراء والمنهج التجريبي، في حين جاء المحور الخامس بعنوان **تطور المعرفة العلمية** حيث تطرقنا فيه إلى مفهوم المعرفة العلمية وبنيتها وتطورها، بينما المحور السادس يتمحور حول **المنطق والنقد الإبستيمولوجي** وفيه أشرنا إلى مفهوم المنطق وأقسامه والمبادئ التي يعتمدها وأهميته والعلاقة بينه وبين النقد الإبستيمولوجي متخذين كارل بوبر أنموذجا، أما المحور السابع فيتجلى في **إستقلال العلوم عن الفلسفة وتصنيف العلوم** وفيه بحثنا في إشكالية إرتباط العلوم بالفلسفة وإنفصالها عنها، كما تطرقنا إلى تصنيف العلوم (فرانسيس بيكون وأوغست كونت أنموذجين)، لكن المحور الثامن جاء بعنوان **تطور العلم في القرن العشرين** حيث عرضنا فيه نظريتين هما نظرية الكوانتم ونظرية النسبية.

إضافة إلى ذلك تناولنا في المحور التاسع المعنون **بتكامل العقل والتجربة** مشكلة الربط بينهما عند غاستون باشلار، وتطرقنا في المحور العاشر الموسوم **بالتفكير العلمي ومنهجيته** إلى مفهوم التفكير العلمي وخطواته، مبرزين في المحور الحادي عشر **سمات التفكير العلمي: خصائصه**، أما في المحور الثاني عشر أشرنا إلى **عقبات التفكير العلمي**، لكن في المحور الثالث عشر المتصف **بالهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة: طبيعة المكان** نوهنا إلى ما يعرف بالهندسة الإقليدية والهندسة المعاصرة، والمحور الرابع عشر المسمى **بطبيعة اليقين في الرياضيات المعاصرة** أشرنا فيه إلى مفهوم اليقين الرياضي والمنهج **الأكسيومي** كدعامة أساسية لليقين الرياضي المعاصر وخصائصه، أما المحور الخامس عشر الموسوم **بالبحث العلمي في العلوم الطبيعية . المادة الجامدة والمادة الحية** فقمنا فيه بتوضيح مفهوم كل من المادة الجامدة والمادة الحية متخذين الكيمياء والبيولوجيا كأنموذجين.

وقد ختمنا هذه المطبوعة بخاتمة كانت بمثابة حوصلة لأهم النتائج والملاحظات التي خلصنا إليها من خلال البحث فيها.

وعليه فمن خلال هذه المحاور سنتعرف على ماهية فلسفة العلوم والمشكلات التي تطرحها.

المحور الأول: الإبستيمولوجيا بين الفلسفة والعلم

تمهيد:

تعتبر الإبستيمولوجيا أحد المباحث الأساسية الثلاث في الفلسفة، تهتم بدراسة المعرفة الإنسانية من منطلق طبيعتها ونطاقها، حيث ترتبط منذ ظهورها بالسؤال الفلسفي حول ماهية الحقيقة وكيفية الوصول إلى جوهرها، ما معنى معرفة شيء ما؟ ما هي أنواع الأشياء التي يمكن معرفتها، أو هل يوجد أصلاً عالم خارجي يمكن معرفة أي شيء عنه؟ ما الفرق بين المعرفة والاعتقاد؟ ما طبيعة الإدراك؟ هل هناك معرفة فطرية مقابل معرفة مكتسبة؟ ما حدود المعرفة؟ (....)، إلا أن التحول الحاسم في القرن العشرين جعلها لم تقتصر على المعرفة الفلسفية فقط بل ينبغي عليها أن تتجاوز ذلك إلى تحليل المعرفة العلمية محاولة إدراكها أيضا، وبناءا على ذلك ظهرت عدة نظريات خاصة في العصر المعاصر تدعو إلى تأييد هذا الطرح، حيث نجد على سبيل المثال نظرية غاستون باشلار العلمية التي أكدت على التمييز بين المعرفة العامية والمعرفة العلمية عن طريق ما يسمى بالقطيعة الإبستيمولوجية، إضافة إلى نظرية كارل بوبر التي صرحت بنظرية القابلية للتكذيب، ونظرية توماس كوهن التي أكدت على ما يسمى بالثورات العلمية المعاصرة إنطلاقا من التمييز بين العلم السوي والعلم الشاذ، وتوضيح الفرق بين النظرية التقليدية للعلم والنظرية الجديدة له من خلال وضع نموذج إرشادي جديد، ومن هذا المنطلق تحتل الإبستيمولوجيا منزلة عظيمة في الفكر الإنساني، إذ تلعب دور الوسيط بين الفلسفة والعلم الأمر الذي يؤدي إلى وجود علاقة بينهما، ومن هنا نطرح التساؤل التالي: إلى أي مدى ساهمت الإبستيمولوجيا في بناء كل من الفلسفة والعلم؟

أولا . مفهوم الإبستيمولوجيا وتاريخها:

1 . مفهوم الإبستيمولوجيا:

لفظ أبستمولوجيا épistémologie في أصله اليوناني يتكون من قسمين ipstimé وهو العلم والمعرفة، وlogie هو نظرية أو نقد، إذن الإبستمولوجيا في أصلها اليوناني تعني خطاب في العلم أو علم العلم، أو علم المعرفة، لذلك يشار إلى هذا المجال أحيانًا بنظرية المعرفة، ولعلم المعرفة تاريخ عريق في

الفلسفة الغربية بدأ مع الإغريق القدماء واستمر حتى يومنا هذا، فإلى جانب الميتافيزيقا والمنطق والأخلاق، يعتبر علم المعرفة الدراسة الفلسفية لطبيعة المعرفة البشرية وأصلها وحدودها.[1]

أما من الناحية الفلسفية فننطلق من مفهوم أندريه لالاند الذي جاء في قاموسه الفني والتقني للألفاظ الفلسفية، حيث يقول: "نعني بالأبستمولوجيا فلسفة العلوم، لكن بمعنى أكثر دقة فهي ليست دراسة خاصة لمناهج العلوم لأن هذه الدراسة موضوع للميتودولوجيا أي علم المناهج، وهي جزء من المنطق كما أنها ليست أيضا تركيبا أو توقعا حدسيا للقوانين العلمية على الطريقة الوضعية منها بصفة جوهرية، إنها الدراسة النقدية للمبادئ والفرضيات والنتائج العلمية، الدراسة الهادفة إلى بيان أصلها المنطقي لا النفسي وقيمتها الموضوعية، وينبغي أن نميز الأبستمولوجيا عن نظرية المعرفة بالرغم من أنها تمهيد لها وعمل مساعد لا غنى عنه، ومن حيث أنها تدرس المعرفة بالتفصيل وبكيفية بعدية في تنوع العلوم والموضوعات لا في وحدة الفكر."[2]

ما نلاحظه على تعريف لالاند أنه ينقسم إلى قسمين: يعرف في القسم الأول الإبستيمولوجيا بما ليست هي، فهي ليست علم مناهج البحث، كما أنها ليست الفلسفة الوضعية في نظرتها إلى العلم عموما، أما في القسم الثاني من التعريف بالإضافة إلى العبارة الأولى فإن لالاند يحدد فيه معنى الإبستيمولوجيا بما هي عليه أي بمكوناتها، أي أنها عبارة عن فلسفة العلوم ثم إنها تعتمد على المنطق دون غيره في نقدها لمبادئ العلوم ونتائجها وتحديد قيمتها ودرجة موضوعيتها.[3]

يعني أن الأبستمولوجيا تقوم بنقد مبادئ وفرضيات ومناهج ونتائج العلوم، كما تقوم بتحليل لغة العلم التقويم والتقييم، فهي عبارة عن غربال يوظفها فيلسوف العلم عن المعرفة العلمية.

نستنتج أن الأبستمولوجيا تعني فلسفة العلوم أي ذلك العلم المعياري الهادف إلى الدراسة النقدية لمبادئ وفرضيات ومناهج العلوم بغية الكشف عن منطق الفكر العلمي وبيان أصله المنطقي لا النفسي.

---

[1] Epistemology, Stanford Encyclopedia of Philosophy, First published Wed Dec 14, 2005, substantive revision Sat Oct 26, 2024, https://plato.stanford.edu/entries/epistemology/, day : Sunday 5october 2025, 10 :00.

[2] أندري لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، بيروت، ط 2، 2001، ص 356.

[3] روبير بلانشي، نظرية المعرفة العلمية (الإبستيمولوجيا)، ترجمة: حسن عبد الحميد، تقديم: محمود فهمي زيدان، مطبعة دار المعرفة، الكويت، 1986، ص 8.

2 . تاريخها:

إن أول من استعمل هذا المصطلح هو **فريدريك فرير (1806 . 1864)** الفيلسوف الأسكتلندي عندما كتب كتابه مبادئ الميتافيزيقا وقسم فيه الفلسفة إلى قسمين: قسم الأنطولوجيا وقسم الأبستمولوجيا.

فحسبه كل إجابة تبعد سؤالها الخاص يجب أن تكون دائمًا من طبيعة تُثير سؤالًا جديدًا ويتجلى هذا في حالة الإجابة التي تُبعد مشكلة الأنطولوجيا العامة، أي الإنتقال من سؤال ما هو الوجود إلى ما هي المعرفة، حيث أنه في الإجابة عن السؤال العام، ما هي المعرفة؟ لا يمكن الاقتراب من علم الوجود، أو حتى النظر إليه، حتى يتم شرح هذا التقسيم بشكل كامل، وهذه الحركة تُحدد فرعًا آخر كاملًا من الفلسفة، ويُطلق على هذا الفرع من العلم اسم نظرية المعرفة أو الإبستمولوجيا أي مذهب المعرفة أو نظريتها، تمامًا كما أن الأنطولوجيا هي مذهب الوجود أو نظريته (علم المعرفة الحقيقية).[1]

وهو القسم الذي يركز عليه الفرنسيون في المدرسة الأساسية، ومن خصائصها مايلي:

- تعتبر الأبستمولوجيا نظرة فلسفية من داخل العقل العلمي، فهي مواكبة وموازية لحركية الفكر العلمي في جميع تخصصاته.
- تنشد نفس الصرامة المنهجية والمعرفية للعلوم التي تدرسها، بمعنى شروطها العلمية دقيقة.
- التأكيد على البعد التاريخي للفكر العلمي والمعرفة العلمية بمعنى أنه لا يمكن ممارسة الأبستمولوجيا خارج تاريخ العلوم، وذلك نجده في عبارة لاكتوس تلميذ كارل بوبر التي استلهمها من كانط الترنسندنتالي المتعالي "إن الأبستمولوجيا بدون تاريخ العلوم هي أبستمولوجيا بدون موضوع، كما أن تاريخ العلوم بدونها هو تاريخ أعمى."

ثانيا . الإبستيمولوجيا من منطلق فلسفي:

إرتبطت الإبستيمولوجيا إرتباطا وثيقا بالفلسفة فكانت مبحثا أساسيا لها وعلما من العلوم الإنسانية. ذلك أنه إذا كان ما أدى إلى إستقلال كل علم من العلوم الإنسانية بذاته هو التحديد المضبوط لجملة من

[1] J. F. FERRIER, INSTITUTES OF METAPHYSIC THE THEORY OF KNOWING AND BEING, SECOND EDITION, WILLIAM BLACKWOOD AND SONS EDINBUKGH AND LONDON MDCCCLVI, 1854, pp 48 −49.

المسائل التي يعتبرها موضوعه الخاص، ولجملة من طرق البحث التي تكون بمثابة منهج لهذا العلم في دراسة موضوعه.[1]

وقد عنيت الإبستيمولوجيا عبر تاريخ الفلسفة الطويل بتحليل المعرفة بحد ذاتها فقامت بطرح العديد من الأسئلة وكان من بينها السؤال عن مصدر المعرفة؟ وما هي طبيعتها؟ وما هي حدودها .... وفي هذا السياق ظهرت عدة إتجاهات فلسفية كبرى تبحث في هذه الإشكاليات محاولة الوصول إلى حل لها.

1 . مصدر المعرفة:

إختلف الفلاسفة في تحديد المصدر الأساسي للمعرفة الإنسانية ومن هنا برزت عدة مذاهب فلسفية تناولت هذه الإشكالية بالدراسة والتحليل وكان من بينها:

1 . 1 المذهب العقلي:

بدأ هذا الإتجاه في الفلسفة اليونانية خاصة مع الفيلسوف اليوناني أفلاطون الذي أصر على حصر المعرفة في العقل وإدراك الكليات فقط،[2] فأكد أن مصدرها كامن وراء القدرات العقلية، فهي تحتل مكانة محورية في فلسفته لما لها من صلة بعالم المثل، وهي بالنسبة إليه لا تكون إلا بالعودة إلى الحقائق المطلقة المثالية الثابتة والموجودة في عالم المعقولات بمعزل عن العالم المادي المحسوس.

أي أن غاية الفلسفة من منظور أفلاطون هي الوصول إلى الحقيقة المطلقة التي لا يمكن أن توجد في عالم الحس والإنطباعات الحسية، فهذا العالم لا يقدم سوى صور جزئية محرفة ومشوهة، ومن ثمة فالمعرفة الحقيقية هي معرفة المثل الثابتة، والتأمل العقلي هو الذي يقود إليها من خلال الجدل الذي يأخذ شكلين: صاعد ينتقل فيه العقل من المحسوسات إلى المجردات، ويرتقي من حقيقة عقلية إلى حقيقة عقلية أعلى حتى يصل إلى مبدأ المعقولات كلها، ونازل يهبط فيه العقل من عالم المثل إلى العالم المحسوس بعد أن يتعرف على الحقيقة.[3]

---

[1] محمد وقيدي، ما هي الإبستيمولوجيا، دار الحداثة، بيروت، ط 1، 1983، ص 19.

[2] محمد حسين زادة، مصادر المعرفة، تعريب حيدر الحسيني، تحقيق محمد علي أردكان، مؤسسة الدليل للدراسات والبحوث العقدية، العراق، ط1، 2019، ص 409.

[3] محمود علي محمد، نظرية المعرفة بين السوفسطائيين وأفلاطون وأثرها في فلسفة التربية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة دمشق، المجلد العشرون، العدد الرابع، 2022، ص 133.

وتنقسم المعرفة حسبه إلى الإحساس وهو إدراك عوارض الأجسام أو أشباحها في اليقظة وصورها في المنام. والظن وهو الحكم على المحسوسات بما هي كذلك. والاستدلال وهو علم الماهيات الرياضية المتحققة في المحسوسات. والتعقل وهو إدراك الماهيات المجردة من كل مادة، أي معرفة المثل وهي من مهام العقل وحده.[1]

لكن في العصر الحديث تبنى هذا الرأي العديد من الفلاسفة منهم ما يسمى بأبو الفلسفة الحديثة روينيه ديكارت الذي آمن بأن المعرفة الموثوقة لابد أن تأتي عن طريق العقل لا عن طريق الحواس المشكوك في صدقها، حيث ذهب إلى أن المعرفة الصحيحة هي المعرفة العقلية ويجب أن تكون موضوعية وثابتة وواضحة، موضحا في الوقت ذاته أن العقل أو الصواب هو أعدل أشياء الكون بين الناس، وهو دليل القدرة على الحكم الجيد، والتمييز بين الحقيقة والخطأ، وهو ما يسمى على وجه التحديد صوابا وهو الشيء الذي يجعل منا بشرا، حيث أن تنوع آرائنا يكون كون البعض منا أكثر تعقلا من البعض الآخر.[2]

والعقل هو عبارة عن مرشد أو موجه، يمكن الإنسان من التمييز بين الخير والشر وبين الحق والباطل، على اعتبار أن هذه القيم هي التي تميز الإنسان عن الحيوان، وتجعله بشرا عاقلا وقد اعتبر ديكارت أن العقل هو الصواب الذي يقصد به الحق والصدق وهو ضد الخطأ، وبه نتجاوز الوقوع في الخطأ، وهو الصدق والثبات في الحكم على الأشياء.[3]

وتأكيدا لذلك يقول ديكارت العقل: "هو قوة الإصابة في الحكم، وتمييز الحق من الباطل وهي القوة الواحدة بالفطرة عند جميع الناس، وهكذا فإن اختلاف آرائنا لا ينشأ عن كون بعضنا أعقل من بعض، إنما ينشأ عن كوننا نوجه أفكارنا في طرق مختلفة، إذ لا يكفي أن يكون الفكر جيدا إنما المهم أن يطبق تطبيقا حسنا".[4]

---

[1] يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2014، ص 88.

[2] رينيه ديكارت، حديث الطريقة، ترجمة وشرح: عمر الشارني، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 2008، ص 42.

[3] قائد عباس حمودي، العقل الديكارتي أساس المعرفة: دراسة تحليلية، مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مركز إبن عربي للثقافة والنشر، المجلد 5، العدد 4، 2025-04-01، ص 121.

[4] رينيه ديكارت، مقالة الطريقة، ترجمة: جميل صليبا، تقديم: عمر مهيبل، موقم للنشر، طبعة جديدة، ص 4.

إضافة إلى سبينوزا ولايبنيز فهؤلاء يتفقون أيضا على أن مصدر المعرفة الحقيقية إنما هو العقل وحده. لذلك يرى أصحاب هذا الاتجاه أن الصورة المثلى للمعرفة هي تلك التي يمثلها البرهان الرياضي، لأن هذه البراهين تبدأ ببديهيات أو حقائق واضحة بذاتها، وتصل عن طريق سلسلة من الاستنباطات المتدرجة إلى نتائج ضرورية لا رجوع عنها.

1 . 2 المذهب التجريبي:

يعتبر هذا الإتجاه من أهم التيارات الفكرية المختلفة عن المذهب العقلي في رؤيته لمصدر المعرفة، حيث رفض أقوال فلاسفته مثل ديكارت الذي أكد أن مصدر المعرفة هو العقل الذي يكون مزودا بأفكار فطرية تولد مع الإنسان، وفي المقابل آمن بأن مصدر المعرفة هو الخبرة الحسية، منتقدا بذلك كل النتائج التي تستند على التفسير المجرد والمعايير الدينية والسلطة السياسية، حيث مثله كل من الفلاسفة الإنجليز أمثال جون لوك الذي اعتبر أن العقل صفحة بيضاء خالية من كل الصفات والتجربة الحسية هي التي تخط عليه ما تشاء.

أعطى لوك مثالا على ذلك واعتبر أن الأطفال ليس عندهم أي معرفة ودراية بمبادئ المنطق خاصة مبدأ الهوية وعدم التناقض، كذلك الإنسان القديم لم تكن لديه أي مبادئ عن المنطق، ومن هذا المنطلق فإن الناس يختلفون دائما في آرائهم وليس بمقدورهم التمييز بين ما هو صحيح أو خطأ أو بين ما هو خير أو شر، فلو كانت هناك أفكار فطرية لما وجد هذا الإختلاف ولما إختلفوا في مبادئ الدين والأخلاق، وهناك أيضا شعوبا وقبائل ليس لديها فكرة عن وجود الله، فلو كان الله أعطى أفكارا فطرية لكان قد أعطى الناس فكرة عن ذاته إلا أنه لم يفعل ذلك،[1] كما أن الإحساس هو المصدر الأول والأساسي لكثير من الأفكار التي يمتلكها الإنسان.

فالإحساس يزودنا بالأفكار المتعلقة بالكيفيات أي الصفات مثل الألوان والأصوات، والتأمل يزودنا بالأفكار المتعلقة بالتفكير والإرادة مباشرة، وهذين المصدرين للمعرفة هما أساس التفكير لدينا، ومن وجهة نظر لوك إذا شك أحد في هذا الكلام فما عليه إلا أن يفحص أفكاره ويراقبها هل أتت عن طريق غير

[1] حنان علي عواضه، النزعة التجريبية عند جون لوك بين الحس والعقل، لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة بغداد، العدد الثاني، السنة الثانية، 2010، ص 167.

حواسه، ونمو الأطفال دليلا كافيا بالتجربة والإكتساب للمعرفة، خاصة كلما تلقى الطفل المزيد من الأفكار والإحساس، ومن التأمل فيها إزدادت معرفته فيها شيئا فشيئا.[1]

وعلى هذا الأساس لا ينبغي لنا أن نتحدث عن حقائق تعرف فطريا ما لم نتأهب للسير في الطريق إلى مداه، حيث نتقبل الزعم بأن الأطفال عند ولادتهم يعرفون مبدأ الهوية، بعبارة أخرى لا ينبغي أن نستخدم مصطلح معرفة فطرية لأنه لو فعلنا ذلك لوقعنا في اللبس وتورطنا في الغموض والإضطراب، ومن ثمة فإنه يمكننا تفسير المعرفة التي يجنيها الذهن البشري في حدود الإحساس والحدس والبرهان وإعتبار فطرية المعرفة دون جدوى.[2]

إضافة إلى الإحساس يعتبر لوك الخبر مصدرا آخر من مصادر المعرفة معتقدا أن مصدر الأفكار في عقولنا تأتي عن طريق الخبرة وهي نوعين خبرة خارجية موضوعية وخبرة داخلية ذاتية، فحسب لوك هناك بعض الإنطباعات تأتي إلى عقولنا عن طريق الإحساس فقط وهناك طرق أخرى أكثر من إحساس واحد وهناك طريق يجمع الكل.[3]

كذلك نجد الفيلسوف التجريبي جورج باركلي هاجم الفلاسفة خاصة في الاعتقاد الشائع بأن العقل قادر على تكوين المفاهيم المجردة، ووفقا لرؤيته أن المعرفة الحقة هي المقصورة على ما يبدو للشعور بأعراض محسوسة، وأن ما لا يبدو محسوس هو عبارة عن وهم محض، ولكن الفلاسفة الحسيين تفاوتوا في تطبيق هذا المبدأ، وكان أكثر دقة من لوك في هذا التطبيق من خلال تسليم هذا الأخير بأن الاسم يثري في النفس معنًى مؤلفا من الخصائص المشتركة بين بني أفراد النوع أو الجنس الواحد.[4]

أما باركلي فيؤكد أنه لا يدري إن كان لغيره تلك القوة العجيبة، قوة تجريد المعاني، فهو يجد لنفسه قوة تخيل معاني الجزئيات التي يدركها، وتركيبها وتفصيلها على أنحاء مختلفة ... ولكن يجب على كل حال أن يكون لها شكل ولون، وكذلك معنى الإنسان عنده يجب أن يكون معنى إنسان أبيض أو أسود أو أسمر، مقوم أو معوج، طويل أو قصير أو متوسط، ومهما يحاول فلا يستطيع تصور المعنى المجرد،

[1] حنان علي عواضه، النزعة التجريبية عند جون لوك بين الحس والعقل، مرجع سابق، ص 168.

[2] المرجع نفسه، ص 168.

[3] المرجع نفسه، ص 169.

[4] يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2017، ص 172.

ومن الممتنع عليه أيضا أن يتصور المعنى المجرد لحركة متمايزة من الجسم المتحرك، لا هي بالسريعة ولا بالبطيئة، ولا بالمنحنية ولا بالمستقيمة، وقس على ذلك سائر المعاني الكلية المجردة.[1]

لكن دافيد هيوم كانت فلسفته مبنية على رفض التأمل الفلسفي وعدم الثقة به حيث يدور تفكيره على تحليل المعرفة كما تبدو للوجدان خالصة من كل إضافة عقلية للمبدأ الحسي، وعلى تقدير قيمة المعرفة تبعا لهذا التحليل ومن جهة صلاحيتها وفقً لإدراك الوجود مع العلم بأن شيئا لا يحضر في الذهن إلا أن يكون صورة أو إدراكا على ما يقضي به المبدأ التصوري، فمذهبه يرجع إلى نقطتني: حسية وتصورية، كمذهب لوك ومذهب باركلي، إلا أنه أدق تطبيقا للمبدأين وأكثر جرأة في مواجهة نتائجهما الشكية، حتى أعلن الشك صراحة.[2]

إن المعرفة في جملتها مجموعة إدراكات والإدراكات منها انفعالات ومنها علاقات بين المعاني بعضها بعض، وبينها وبين الانفعالات، فهذه الأخيرة هي الظواهر الوجدانية الأولية، أو هي إدراكاتنا القوية البارزة، مثل انفعالات الحواس الظاهرة، واللذة والألم والمعاني صور الانفعالات، لذا كانت أضعف منها، والقاعدة فيما يخصها هي أن ليس من قيمة إلا أن يكون صورة انفعال أو جملة انفعالات، فإذا لم يكن كذلك كان مركبًا صناعيا يجب الفحص عن أصله ويجب تبديده، ومن هذا المعاني المجردة، وهيوم يرفضها رفضا باتا ويصطنع الاسمية مثل باركلي، فيتحدث نفس حديثه ويسوق نفس الأمثلة، فاسم فرس مثلا يطلق عادة على أفراد مختلفة اللون والشكل والمقدار، وبمناسبته يتم تذكر هذه المعاني بسهولة.[3]

1 . 3 المذهب النقدي:

يمثل هذا المذهب الفيلسوف الألماني ذو النزعة المثالية النقدية إيمانويل كانط إنطلاقا من كتابه نقد العقل المحض، حيث يعرف كانط النقد بأنه لا يعني بذلك نقدا للكتب والمذاهب بل نقد قدرة العقل بوجه عام فيما يتعلق بالمعارف التي يطمح إليها مستقلا عن كل تجربة، ومن هنا فإن الموضوع الرئيسي الذي

[1] يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، مرجع سابق، ص 172.

[2] المرجع نفسه، ص 182.

[3] المرجع نفسه، ص 182.

يدور حوله النقد الكانطي إنما هو الفصل في مشكلة إمكان قيام الميتافيزيقا أو استحالة قيامها بصفة عامة مع الاهتمام بتحديد أصل هذا العلم وحدوده بالاستناد إلى مبادئ عقلية واضحة.[1]

فالنقد هنا معناه إمتحان العقل من أجل قدرته على المعرفة والحكم على قيمة أو عدم قيمة المعرفة العقلية أو عناصر المعرفة، وبهذا يمكن القول أن نقد العقل المحض هو الفحص عن نظام الأسس القبلية التي بفضلها تتم المعرفة العملية، وذلك ببيان استعمال هذه الأسس في التجربة، وتحديدها في ضمان صحة التجربة. والمنهج الذي يستخدمه العقل في نقده لنفسه هو المنهج المتعالي الذي يفحص ما في العقل من قوانين ويفحص عما ينتج عنها بالنسبة إلى المعرفة وموضوعاتها.

ذهب كانط إلى أن المعرفة يترأسها موقفين الموقف العقلي الذي يرى أن الحقائق المتعلقة بالطبيعة وما فوقها إنما تدرك بالعقل وحده مستقل عن التجربة، والموقف التجريبي الذي يرى أن التجربة الحسية هي ينبوع كل الحقائق والتصورات، فضلا عن ذلك فإن المعرفة التي تقدمت في يقينها مع كل من كبلر (نمى الميكانيكا السماوية) وغاليلي نمى الميكانيكا الأرضية ونيوتن (وضع قوانين الحركة وقانون الجاذبية) قد حققوا تقدما مذهلا في هذا المجال، أما الميتافيزيقا فبقيت في إطارها وحدودها الأمر الذي أدى بكانط أن يتساءل عن مدى علمية الميتافيزيقا وعن مدى تأسيسها يقينيا، لذا وضع نقد العقل المحض بحثا في الميتافيزيقا وفيه حاول أن يبين فساد كل من التيارين التجريبي والعقلي، ذلك أن الأول في نظره جاوز حده حين دعا إلى الوصول إلى إثبات كيانات لا يمكن بطبعها أن تكون موضع التجربة، مثل خلود النفس، الله، الحرية، أما الثاني فقد كان مقصرا حين حصر المعرفة في التجربة الحسية ولم تدرك وجود مبادئ متعالية هي إطارات لابد لها من معطيات الحس كي تصبح مدركات.

من هنا وفق كانط بين العقل والتجربة في مصدر المعرفة وإفترض أن المعرفة العلمية برمتها تعتمد على كليهما، لأنه لا يمكن تأسيس علم إلا بتعاون التجربة الحسية والإدراك العقلي اللذان يؤديان إلى المعرفة الصحيحة. ومن ثمة كان تجريبياً وعقلياً، وعلى الرغم من أنه عقلي إلا أنه رفض العقليين

[1] بتصرف: إيمانويل كانط، نقد العقل المحض، ترجمة: موسى وهبة، مركز الإنماء القومي، بيروت، دت، ص ص 6 . 7.

الذين يعطون العقل أكثر من طاقته فيقعون في الأخطاء والمغالطات، وعلى العموم فإن كل المعارف من منظوره تبدأ بالحواس ثم تنتقل إلى المفاهيم ومن ثمة إلى العقل.[1]

2 . طبيعة المعرفة:

تناول الفلاسفة طبيعة المعرفة باعتبارها السؤال الأول ضمن نظرية المعرفة حيث أن هناك ثلاث مذاهب فلسفية تثبت آرائهم وهي كاتالي:

2 . 1 المدرسة الواقعية:

يؤكد أصحاب المدرسة الواقعية أن المعرفة هي بمثابة الصورة لما يوجد في العالم من أشياء وما يجري فيه من وقائع وأحداث، فالحقائق الخارجية إذاً هي بمثابة الأصل، وإدراكنا لها هو بمثابة الصورة، فإذا نظرت إلى المكتب وقلت إنه مستطيل الشكل أو بني اللون، فذلك لأن هناك في الواقع شكلاً مستطيلاً ولوناً بنيّاً لا دخل للعقل في حدوثهما، وإنما تنحصر وظيفة العقل في رسم صورة ذهنية للمكتب له، الشيء نفسه بالنسبة للمعرفة فمعرفة الشيء إما أن تكون مطابقة له، وإما أن تكون معرفته على خلاف ما هو به، فتكون الصورة مشوهة أو ناقصة.

ومن هذا المنطلق تضم هذه المدرسة عدة مذاهب منها:

2 . 1 . 1 الواقعية الساذجة:

تعتبر الواقعية الساذجة الحقائق الخارجية أصلا وأفكارنا عنها صورًا لها وتحدد العلاقة بينهما بأنها علاقة مشابهة أو مماثلة، فالأشياء قد تكون ملونة أو غير ملونة، صامتة أو ذات رنين، خَشنة الملمس أو ناعمة، لها هذه الصفة الزمانية أو المكانية أو تلك، وكذلك تكون أفكارنا صورًا لكل هذا، وعلى هذا النحو تصور الفلاسفة العالم في أقدم صور الفلسفة اليونانية فحاولوا أن يفسروا العلاقة بين الأشياء الخارجة

[1] حنان علي عواضة، الفلسفة النقدية لكانط طبيعتها وتطبيقاتها، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة بغداد، العدد 203، 2012، ص 650.

وأفكارنا عنها بأن هذه الأشياء تؤثر في الحواس، بوساطة ذرات تخرج منها فتقع على أعضاء الحس، وتتأثر أعضاء الحس بها وتتكون بهذه الطريقة الصور الذهنية.[1]

أما الصعوبات التي لابد لهذه النظرية من مواجهتها فلا يحفل بها الرجل العملي عادة، لأنه أولا: يميل إلى تشخيص أو تجسيم إدراكاته الحسية بمعنى أنه يتجاهل صبغتها الذهنية تمامًا. وثانيًا: لأن في كل حالة من حالات الإدراك الحسي يُمكن المقابلة بين كيفيتين من الكيفيات المحسوسة كمقابلة الذوق باللمس مثلا أو الشم بالبصر، ففي كل حالة من هذه الحالات ينسب إحدى الكيفيتين إلى الأشياء الخارجية والأخرى إلى أفكارنا عنها.[2]

فالواقعية الساذجة أو الواقعية المباشرة نوع من المعرفة ترى بأن إدعاءاتنا عن العالم تكون صادقة أو خاطئة وفق ما هو العالم عليه بشكل مستقل عن إدراكنا له، والسبب أنها تضع حواسنا في تلامس مباشر مع العالم المادي، فهي تقول أننا ندرك بشكل مباشر وفوري الأشياء المادية بذاتها.[3]

2 . 1 . 2 الواقعية النقدية:

تتميز هذه الواقعية عن الساذجة بأنها ترفض التسليم بالوجود الحقيقي لمدركات الحس بغير اختبار نقدي، أي أنها تحاول أن تثبت الحقيقة بمناقشة الحجج المضادة وإبطالها، وهذه الواقعية تنكر على الذات قدرتها على خلق الأشياء أو إيجادها، فهي ترى أن الحس يدرك حقائق الأشياء الخارجية، لكن هذه الحقائق تخضع للفحص في ضوء قوانين العلوم الطبيعية، فإدراكي مثلاً اللون الأصفر في البرتقالة ،هذا يعني أنني أستقبلت عدة أنطباعات حسية متتالية مثل (شكلها، لونها، رائحتها، درجة صلابتها)، بحيث تجمعت كلها في ذهني فكونت صورة هذه البرتقالة حتى وإن لم يكن هناك ضوء أو لون، لأن هذه الخاصية أساسا موجودة في البرتقالة.[4]

---

[1] أوزفلد كوليه، المدخل إلى الفلسفة، ترجمة: أبو العلا عفيفي، عالم الأدب للترجمة والنشر، بيروت، ط 1، 2016، ص 289.

[2] المرجع نفسه، ص 289.

[3] كريس هورنروإمريس وستاكوت، التفكير فلسفيا، ترجمة: ليلى الطويل، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، د ط، 2011، ص ص 68 . 69.

[4] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2017، ص ص 17 . 18.

فالواقعية النقدية تبحث في إمكان معرفة الإنسان للموضوعات الخارجية وتحدد الشروط العلمية لهذه المعرفة، على نحو ما هو معروف لدى لوك الذي يحلل معرفة الإنسان إلى أفكار بسيطة هي أحاسيسنا التي تأتي عن طريق حاسة واحدة، كاللون حين يأتي عن طريق البصر، أو عن طريق حاستين كالشكل حين يأتي عن طريق البصر واللمس معا، ثم إلى أفكار مركبة يركبها العقل بفاعليته من تلك الأفكار البسيطة، وهذه الأفكار إما أن تكون فكرة عن الشيء في صفاته العارضة أو في جوهره الثابت أو فكرة عن العلاقات التي تربط شيئا بشيء، وهذه المعرفة منها ما يكون صورة مطابقة للواقع، ومنها ما لا يكون بينه وبين الواقع شبه وإن يكن دالا عليه.[1]

تلك هي الواقعية النقدية التي تجعل الواقع مصدر معلوماتنا، لكنها لا تتسرع بوصف معرفتنا كلها بوصف واحد، كأنها كلها من طبيعة واحدة، بل تُحلل أنواع المعرفة لترى ماذا يتشابه في أجزائها، وماذا يختلف، وماذا يصور الأشياء الخارجية تصوير الشبيه لشبيهه، وماذا لا يصوره.

لكن هذه الواقعية تطورت بعد لوك مع برتراند راسل الذي أكد أنه عند تحليل المادة تصبح مجرد مجموعة من الإحساسات ترتبط فيما بينها بعلاقات معينة، ومن ثمة تكون المادة مجرد رمز يدل على فئة، وهي مجموعة المظاهر التي يتم إدراكها حسيا من عدة زوايا تتجمع بعد ذلك لتأخذ شكلا محددا.[2]

قام راسل بتحليل الفكر والمعرفة وردهما الى الوحدات الاساسية فقرر مبدئيا أن الشعور ليس شيئا ماديا قائما بذاته، وإنما هو مجموعة أحداث تلتقي فيها الحواس بالمعطيات الخارجية التقاء مباشرا آو غير مباشر، حيث تنتقل هذه المؤثرات من خلال الجهاز العصبي إلى مرا كز الحواس في المخ وتتجمع بعد ذلك تلك المدركات الحسية الجزئية عن طريق عمليات الادراك الحسي المختلفة لتأخذ شكل أحداث متسلسلة مترابطة هي التي نطلق عليها اصطلاح الإدراك أو المعرفة، حيث أن المعرفة الحقيقية في نظره هي تلك التي تتم بالإدراك المباشر للمعطيات الحسية الجزئية أما المعرفة غير المباشرة فإنها أقل دقة وأضعف قيمة من سابقتها.[3]

[1] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص 21.

[2] سماح رافع محمد، المذاهب الفلسفية المعاصرة، مكتبة مدبولي، ط 1، 1973، ص 88.

[3] المرجع نفسه، ص 89.

2 . 2 المدرسة البراجماتية:

غيّر المذهب البراجماتي أو المذهب العملي في عصرنا الحديث النظرة إلى طبيعة المعرفة بحيث لم يجعلها مجرد تصوير لعالم الواقع كما ظن الواقعيون، بل جعلها أداة للسلوك العملي، أي أن الفكرة من أفكارنا هي بمثابة خطة يمكن الاهتداء بها في القيام بعمل معين، والفكرة التي لا تهدي إلى عمل يمكن أداؤه ليست فكرة، بل ليست شيئا على الإطلاق إلا أن تكون وهما في رأس صاحبها، وهكذا فإن الفكرة تكون فكرة إذا كان فيها ما يدل على نوع السلوك الناجح.[1]

ومن أكثر الفلاسفة توضيحا لهذا المذهب البراجماتي في تفسير المعرفة الذي يعده العالم ممثلا للفلسفة الأمريكية الحديثة الفيلسوف الأمريكي وليم جيمس، وأهم ما نهتم له الآن من آرائه نظريته في معنى الكلام، لأننا ما دمنا نعبر عن معرفتنا في عبارات كلامية، فإن تحليلنا وتحديدنا لماذا عسى أن يكون معنى العبارة التي نقولها هو في الوقت نفسه تحليل وتحديد لطبيعة ما لدينا من معرفة، وعليه فإن طريقة فهمنا لفكرة من الأفكار هي أن نتصور ما قد ينتج عنها من آثار في الخبرات العملية، فتكون مجموعة هذه النتائج هي بذاتها معنى الفكرة التي أردنا فهمها.[2]

من هنا نلاحظ جيدا مقدار النقلة التي انتقلها البراجماتيون بالنسبة إلى الواقعيين الذين كان لمعنى الفكرة عندهم هو الشيء الذي في العالم الخارجي والذي كان أصلا للصورة التي ارتسمت في الذهن، أما معنى الفكرة عند البراجماتيين فليس هو أصلها بل نتائجها، ليس هو في البداية التي ابتدأت منها بل في النهاية التي ستنتهي إليها.

2 . 3 المدرسة المثالية:

يختلف أصحاب المدرسة المثالية عن أصحاب المذهبين السابقين في توضيحهم لطبيعة المعرفة، فإذا كان هؤلاء أكدوا على وجود الأشياء في الواقع خارج الذهن إن المثاليون يصرحون بأنه ليس هناك أصل خارج الذهن وصورة عقلية داخل الذهن، فمعرفة الشيء هي نفس وجود الشيء، وهم بهذا لا يقرون بوجود عالم خارجي أصلا ويرون أنه لا وجود لشيء خارج العقل.

[1] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص 23.

[2] المرجع نفسه، ص 25.

ومن بين هؤلاء الفلاسفة المثاليون في العصور الحديثة نجد هيغل الذي صرح أنّ المعرفة لا تبدأ بالمحسوسات المباشرة كحقيقة موضوعية ومستقلة، ولا بمبادئ العقل والإدراك الشخصي، لكن بالموقف المُركّب بين الذات والموضوع والذي يجد الإنسان نفسه فيه منذ بداية الوعي الذاتي، فنحن نوجد في هذا العالم بفضل ما نعرفه عن العالم الخارجي الذي هو موجود فقط بحكم معرفتنا به، فما هو معقول حقيقي، وما هو حقيقي معقول، لذا لا يوجد انفصال بين الفكر والحقيقة.[1]

وفلسفة هيغل ليست فلسفة مكثفة من التجريدات، وإنما فلسفة تنطبق على الأشياء العينية في الواقع والحياة، حيث يعد أول من عالج الفكر في حركته الخارجية نحو الطبيعة وانعكاسه مرة أخرى نحو الداخل لينتج لنا تمظهرات تطور العقل في مجال المعرفة على سير خط التاريخ، إذن فالطبيعة أو العالم الخارجي تكون معطيات للوعي للذاتي، وتقوّل نفسها داخل الإنسان بكامل تناقضاتها وتجلياتها.[2]

يعتقد هيغل أن المعاني الكلية هي المبدأ الأول الذي يفسر كل معرفة إذ لا تكون معرفة بغيره، وهذا النوع من المعاني الكلية هو الذي يصطلح الفلاسفة على تسميته بالمقولات، التي تمثل القوالب التي لا بد من وجودها لتنصب فيها معارفنا جميعا، وإن قلنا عن هذه المقولات إنها شرط منطقي لا بد من توافره لكي يستطيع الفكر أن يفكر، فقد قلنا إنها شرط منطقي لا بد من توافره لكي يمكن وجود العالم الواقع؛ لأن الفكر يسبق العالم الواقع.[3]

وعليه فإن الشيء المعين كالبرتقالة مثلا هو مجموعة مركزة من معاني كلية، والمعاني الكلية لا يدركها إلا عقل، إذن فأي شيء لا يكون إلا فكرة في عقل، ولما كانت الفكرة هي نفسها من طبيعة العقل كان هنالك تشابه في النوع بين الذات العارفة والشيء المعروف، فوجود شيء ما معناه أن يكون فكرة موضوعه أمام ذات عاقلة تفكر فيها، أي أن وجود شيء ما متوقف على عقل يعيه، ومن ثمة كان التطابق الذاتي بين أن يكون موجودا وأن يكون معروفا، واستحالة أن يوجد شيء دون أن يكون مدركا،

[1] أوس حسن، التناغم الإيقاعي في فلسفة هيغل، القافة الجديدة مجلة الفكر العلمي والثقافة التقدمية، العراق، العدد: 457، كانون الثاني، 2026، متاح على الرابط التالي: https://althakafaaljadeda.net/index.php/pdf-magazine/1011-457-2026

[2] المرجع نفسه.

[3] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص 33.

فالأشياء هي أفكارنا عنها، والمنطق الذي تجري عليه أفكارنا هو نفسه المنطق الذي تجري عليه الأشياء.[1]

3 . حدود المعرفة:

نعني بحدود المعرفة هو المدى الذي يستطيع الإنسان أن يبلغه بعلمه لو مكنته ظروف التحصيل؟ أي هل هناك حد معين في حصول الانسان على معارفه أم لا يوجد هناك حد.

من هنا نجد إتجاهين أو فريقين يقفان على طرفي نقيض من هذا الموضوع:

3 . 1 الإعتقاديون:

يرى الاعتقاديون أنه ليس للمعرفة الإنسانية نهاية تقف عندها، فإن قصر الإنسان في معرفته للكون بكل ما فيه، فما ذلك لقصور في طبيعة عقله أو في طبائع الأشياء، إنما هو قصور مرهون بزوال العوائق فيزول، وهنالك الشكاك من ناحية أخرى يرون أنه ليس للجهل الإنساني بحقائق العالم حد يقف عنده، إذ لا وسيلة أمام الإنسان في وسعه التماسها ليعرف شيئا خارج نفسه.

أما الاعتقاديون فهم بصفة عامة أصحاب المذهبين: العقلي والتجريبي على السواء لأن كلا من هذين المذهبين كان يعتقد في مصدر المعرفة الذي يأخذ به، ثم لا يرى بعد ذلك أي مانع يمنع الإنسان من أن يستقي من ذلك المصدر علما بكل شيء، فإذا قال العقليون: إن العقل هو مصدر المعرفة، أي أننا نبدأ شوط المعرفة من مبادئ عقلية غير مكسوبة من خبرة الحواس، ثم نستطيع بعد ذلك أن نستولد هذه المبادئ علما كاملا بكل ما في الوجود من حق، وكذلك إذا قال التجريبيون إن التجربة الحسية هي مصدر المعرفة تضمن قولهم أنه ليس هناك ما يحد من المعرفة إذا هيئت الظروف المناسبَة للحواس أن تتصل بما يراد معرفته.[2]

فالاعتقادية إذن كلمة تطلق على الموقف الذي يتخذ فيه الإنسان لعلمه ابتداء يسير بعدها دون أن يتناولها هي نفسها بالتحليل والنقد، وعلى هذا الاعتبار يكون العلماء من الاعتقاديين بهذا المعنى لأن العالم في علمه يفرض نقطة ابتداء يبني عليها بناءه العلمي، لكنه لا يحفر تحتها ليرى ماذا في الأساس. وهذه هي الدوقماطية التي أنقلب عليها وأعتبرها غير نقدية، ولهذا فهو يقف موقفاً نقدياً من إمكان

[1] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص 34.

[2] المرجع نفسه، ص 67.

المعرفة، إذ يجعل للمعرفة الإنسانية الممكنة حدوداً تقف عندها، وحدودها هي الخبرة الحسية، فالخبرة الحسية هي المضمون الذي ينصب في مقولات العقل فتتكون بذلك معارفنا عن العالم الخارجي وبغير هذه الخبرة الحسية تظل مقولات العقل فارغة جوفاء بغير موضوع.[1]

أما الشكاك فيرون أن المعرفة بمعنى العلم بالشيء كما هو في حقيقته الخارجية مستقلا عن ذات الشخص العارف فمستحيلة، إذ لا يسع الانسان أن يعرف شيئا إلا في صلة ذلك الشيء بنفسه ومنظورا إليه من وجهة نظره. وحتى لو فرضنا أنه في وسع الإنسان أن يعرف شيئا ما كما هو في حقيقته الموضوعية، فليس في وسعه أن ينقل معرفته هذه إلى سواه، لأنها ستصبح جزءًا من ذاته، وكل ما في مستطاعه إزاء الآخرين هو أن ينطق بكلمات، وليست الكلمات هي نفسها المعرفة الذاتية التي عرفها.

وسنضرب مثلا للفيلسوف الشاك بروتاجوراس الذي أخرج كتاب أسماه في الآلهة بدأه معتقدا أنه ليس على يقين من وجودهم أو عدم وجودهم، ولا من شكلهم كيف يكون، ذلك لأن ثمة أشياء كثيرة تعوق المعرفة اليقينية، منها غموض الموضوع وقصر حياة الإنسان، كما يؤكد أن الإنسان مقياس كل شيء، فهو مقياس أن الأشياء الموجودة موجودة، وأن الأشياء غير الموجودة غير موجودة وهو رأي يفسرونه بأنه يعني أن كل فرد من الناس هو مقياس الأشياء جميعا، حتى إذا ما اختلف الناس على رأي ما، فليس هنالك حقيقة موضوعية يمكن الرجوع إليها لتصويب المصيب وتخطيء المخطئ[2].

إن هذا هو جوهر مذهب الشكاك جميعا وهو أن المعرفة نسبية لا مطلقة أي تكون بالنسبة للشخص العارف، ويستحيل أن أجد غير الإنسان نفسه ليقيس صوابًا أو خطأ الرأي من حيث صوابه أو خطؤه، وهذه النسبية في المعرفة تكون ظاهرة في الآراء الأخلاقية بوجه خاص، فالخير خير بالنسبة للشخص الذي يقول عنه إنه كذلك، ولا يمنع أن يكون هذا الخير نفسه شرا بالنسبة لشخص آخر ومن وجهة نظر أخرى.

3 . 2 النقديون والوضعيون:

يرى النقديون أنه للمعرفة الإنسانية الممكنة حدودا تقف عندها، وحدودها هي حدود الخبرة الحسية، إذ أن هذه الأخيرة هي المضمون الذي ينصب في مقولات العقل فتتكون بذلك معارفنا عن العالم الخارجي،

[1] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص 68.

[2] المرجع نفسه، ص 69.

وبغير هذه الخبرة الحسية تظل مقولات العقل فارغة جوفاء دون موضوع، كما أنه لولا مقولات العقل التي فيها تجد الخبرة الحسية شكلا وصياغة لكانت عمياء بغير معنى، وهذا الأمر لا يتوقف عند النقديين فقط فحتى المذهب الوضعي الذي يمثله أوغست كونت يرى بوجوب الوقوف بمحاولاتنا نحو معرفة العالم الخارجي عند حدود الظواهر التي يمكن مشاهدتها، وإقامة التجارب عليها واستخراج قوانينها العلمية القائمة على علاقة السببية، أما أن نجاوز الطبيعة المنظورة إلى ما وراء الطبيعة فتلك محاولة غير مشروعة ولا غناء فيها.[1]

وعليه يمكن القول أنه في إمكان المعرفة وحدودها هي أن العقليين والتجريبيين يرون إمكانها إلى غير حد تقف عنده، أما النقديون والوضعيون فيرون إمكانها بشرط أن تقف عند حدود الخبرة الإنسانية، وهنالك نفر قليل من الشكاك يرون استحالة أن يعرف الإنسان معرفة يقينية عن حقيقة العالم الذي يعيش فيه.

ثالثا . الإبستيمولوجيا من منطلق علمي:

يعتبر القرن العشرين من أبرز الفترات الزمنية التي عرفت تميزا كبيرا بكل أحداثها وإكتشافاتها وإختراعاتها وإنجازاتها العلمية التي غيرت ملامح الجنس البشري عما كان عليه في القرن التاسع عشر، فكان وحدة فريدة من نوعها ونقطة تحول حاسمة بظهور ثورة علمية هائلة في ميادين كثيرة منها الرياضات والفيزياء والكيمياء....، حيث لعبت دورا مهما في إحداث تحول جذري في فهم المعرفة ومناهجها ومعايير صدقها، إنطلاقا من أن المعرفة قبل الثورة العلمية كانت توصف بأنها يقينا عقليا ثابتا قائما على مبادئ فلسفية، لكن بعد التحول الحاسم الذي حدث في العصر المعاصر أصبح الاهتمام منصبا على المعرفة العلمية وتطويرها، وقد ساهم في ذلك العديد من الفلاسفة منهم:

1 . غاستون باشلار gaston Bachlard (1884. 1962):

تعتبر الإبستيمولوجيا الباشلارية نظرة فلسفية من داخل عقل العلم مواكبة لحركة الفكر العلمي في جميع تخصصاته ومباحثه، حيث ينطلق باشلار من معطيات هذا الفكر لينتقد نظريات المعرفة ويرفض كل تصور علمي يعتبر نفسه كاملا ونهائيا، وتقديم تصور جديدة للفلسفة يعمل على معارضة كل ما هو سائد من قبل ويقوم على قيم الثقافة العلمية المتجددة باستمرار.

[1] زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مرجع سابق، ص ص 72 . 73.

فهي عبارة عن فلسفة نقدية تنسجم مع التطورات الحاصلة في الفكر العلمي وتنفي وجود أي فكر يكون صفحة بيضاء يسجل فيه الواقع ما يشاء، كما تعمل على رفض عقل يتضمن مقولات الفهم الأساسية، وعليه فالعقل العلمي حسب وجهة نظر باشلار لا يتكون إلا عندما يتهدم العقل ما قبل العلمي.[1]

تميزت الأبستمولوجيا الباشلارية برفضها للعقل ما قبل العلمي وكل ما له علاقة بالطرق المضادة في التفكير، إلا أنه مع ذلك فهي فلسفة بنّاءة ترى في الفكر عامل تطور عندما يعمل على نقد الواقع، ولا تعترف ببناء نسق نهائي للفكر العلمي، بل ترى فيه بناء يتجدد باستمرار على ضوء التطورات العلمية المستمرة.[2]

ومن جهة أخرى فإنّ الأبستمولوجيا الباشلارية تلتزم بالنظر إلى المعرفة من زاوية تطورها بوصفها عملية تطور ونمو متصلة، بمعنى أن كل معرفة علمية تظهر في نظر **باشلار** كبديل لمعرفة سابقة. فالسمة الأساسية فيها اهتمامها المتزايد بجوانب النقص والخطأ أكثر من اهتمامها بالإيجابيات. فهي غير منغلقة وليست مكتملة لا تنشد المعرفة المغلقة على ذاتها، ولا تذهب مع دعاوى الفلاسفة الذين يتوهّمون أنهم فرغوا من بناء نسق معرفي تام ومكتمل.[3]

إضافة إلى ذلك فقد تحدث باشلار عن القطيعة الإبستيمولوجية وإعتبر أن التقدم العلمي مبني على أساس قطع الصلة بالماضي، فهي عبارة عن اختراق طريق جديد لم يظهر للقدامى ولم يُرِدْ لهم بحال بحكم حدودهم المعرفية الأسبق وبالتالي الأضيق والأكثر قصورا.[4]

يعني أنّها تمثل فترة التحويل الكيفي في تطور العلوم، حيث أنه كلما حدث التغيير بشكل جذري كانت هناك قطيعة أبستيمولوجية بين الفكر العلمي الحالي والفكر الماضي للعلم، فهي بذلك عبارة عن ابتكار واكتشاف جديد ليس له أي علاقة بما هو سابق ويؤدي إلى التقدم والازدهار، وبالتالي البعد عن كل

---

[1] غاستون باشلار: فلسفة الرفض، ترجمة: خليل أحمد خليل، دار الحداثة، بيروت، ط 1، 1985، ص 11.

[2] السيد شعبان حسن، برونشفيك وباشلار بين الفلسفة والعلم "دراسة نقدية مقارنة"، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت لبنان، ط 1، 1993، ص 127.

[3] قاسم هاشم رافد، إبستمولوجيا المعرفة العلمية عند باشلار، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، جامعة بابل، د . ع، 2014، ص 189.

[4] يمنى طريف الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، الكويت، العدد: 2000، ص 392.

معرفة علمية كانت سالفة والاعتزال عنها مع الإتيان بإضافة حقيقة جديدة تكون تكملة لما كان سابقا، وهنا يظهر أنّ هناك جدل في العلم بين الماضي والحاضر.

وقد رأى باشلار أنّ الجدلية تجعل القطيعة المعرفية مركبا من الانفصال والاتصال إلاّ أنه جنح كثيرا ورفض فكرة الاتصال تماما، وركّز فقط على الانفصال في حركية العلم وتقدمه، وبذلك فهي التجاوز النشط للماضي، والمبدع الخلاق للحاضر، فاللحظة لا تعود تكرارا كميا للتاريخ بل هي عمل دؤوب عن طريقها يؤكد الإبداع العلمي حدس اللحظة التي تمثل حقيقة الزمان من حيث هي كائنة وبين الكائنين الماضي والحاضر.[1]

وقد حدد باشلار مستويين تظهر فيهما القطيعة الأبستيمولوجية على النحو التالي:

. المستوى الأول: تكون فيه القطيعة بين المعرفة العامية والمعرفة العلمية.

. المستوى الثاني: تكون القطيعة بين النظريات العلمية الجديدة والنظريات العلمية السابقة عنها.

تطرّق باشلار إلى مناقشة دلائل دعاة النزعة الاستمرارية بين المعرفة العلمية والأخرى العامية واحتج عليهم في رؤيتهم بأنّ الفكر العلمي ناتج عن العامي الذي يبحثون فيه عن أصول النظريات العلمية في الماضي، حيث أكّدوا أنه ليس هناك أي مانع في إمكانية العودة إلى جذور هذه النظريات في المعرفة العامة إلاّ أن باشلار ثار على هذا الرأي ونقده وذهب في اتجاه مضاد له مؤكدا على أنّ التطورات التي عرفتها المعرفة العلمية في القرن 19 و20 جعلتها تتكون من خلال ابتعادها عن المعرفة العامية.[2]

كذلك نجد الحالات التي يمكن دراستها في العلم السابق تختلف تماما عن تلك الخاضعة لدراسة في العلم المعاصر، فموضوع هذا الأخير ليس المعطى الحسي فقط كما هو الشأن في العلم الماضي مثل الوضعية المنطقية التي تعتمد على التجربة في الحكم على القضايا وتعتبرها مرحلة ضرورية وأساسية في المنهج العلمي وكأن التجربة لا يمكنها أن تكون متناقضة على الإطلاق، بل ينبغي الاعتماد على العقل أيضا وجعله موضوعا للعلم في حد ذاته، وبالتالي تأكيده على الانفصال بين ما كان سائدا من قبل وما هو حاضر اليوم. وفي هذا الصدد يقول باشلار "إنّه حتى في سياق الفكر الأشد تآلفا وتماسكا لا يمكننا الانتقال من جوهر إلى آخر بواسطة فكر متواصل وبوجه أعم، كيف لا نرى أنّ كل تمايز في المظهر

[1] يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، مرجع سابق، ص 392.

[2] محمد وقيدي، ماهي الإبستيمولوجيا، مرجع سابق، ص191.

والهيئة علامة انقطاعات مطلقة، بحيث أن المتفاصل في ظاهر ما هو على الفور ومباشرة الظاهر من التفاصل أو الانقطاع."[1]

ومن أبرز مظاهر القطيعة بين المعرفة العامية والمعرفة العلمية هو أنّ دعاة الاستمرارية يقومون برد هذه المسألة إلى التاريخ بصفة عامة مؤكدين في الوقت ذاته على أنّ تاريخ العلوم جزء لا يتجزأ من التاريخ العام؛ أي أنّ هناك علاقة وطيدة بين المعرفة العامية والفكر العلمي عند الاتصاليين، أما في نظر باشلار فلا يوجد أي صلة بينهما إنما العلاقة انفصالية تؤكد على وجود قطيعة أبستمولوجية بين ما يسمى بتاريخ العلوم والتاريخ بصفة عامة.

وليبين ذلك وضع باشلار مثالا حيث رأى أنّ المصباح الكهربائي الذي ابتكره إديسون ليس استمرار للمصباح العادي والتقليدي، بل هناك انفصال بينهما، فإذا كان اتصال في المعرفة العلمية لكان هناك تماثل في تركيب المصباحين، لكن هذا التطابق لم يتوصل إليه بعد، فالمصباح الكهربائي قائم على تقنية منع الاحتراق وهي تقنية جديدة غير احترافية، ولكي نبني نورا يجب أن تعمل المقاومة الموجودة في المصباح على التخفيف من شدة التيار الكهربائي من أجل أن يمنحنا هذا المصباح نورا دون جعل المادة تحترق، وذلك على عكس المصباح العادي الذي يعتمد على تقنية الاحتراق.[2]

أما المستوى الثاني الذي تطرّق إليه باشلار يكمن في أن القطيعة الابستيمولوجية ثبتت بفعل النظريات العلمية المعاصرة حيث تمثلت في العلوم الرياضية التي عرفت منذ القرن التاسع عشر ظهور أنساق لا إقليدية سبق وأن أشرنا إليها.

ومن جهة أخرى فإن ميزة هذا المستوى لا تقوم بإبطال كل الأنساق العلمية القديمة وحذفها، أي أنه لا يمكن للفكر العلمي المعاصر التخلص من المعرفة العلمية السابقة بشكل نهائي بل ينبغي البعد عن العلم الماضي بهدف تصحيحه، بمعنى أنّ النظرية اللاحقة يجب أن تتضمن الماضية ولا تقوم بإلغائها بصفة كاملة مثلا هندسة إقليدس، لكن هذا النقد كان من أجل تعديلها والتأكد من أنها صائبة أم لا، يقول باشلار "إنّ الإنقطاعات، التجزئة، النفي، لا تظهر إلا كأساليب لتسهيل العرض."[3]

---

[1] غاستون باشلار، جدلية الزمن، ترجمة: خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنّشر والتّوزيع، الإسكندرية، ط . 3، 1992، ص 38.

[2] غاستون باشلار، العقلانية التطبيقية، ترجمة: بسام الهاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنّشر والتّوزيع، بيروت، ط . 1، 1984، ص 193.

[3] غاستون باشلار، جدلية الزمن، مصدر سابق، ص 20.

من خلال هذا الطرح نلاحظ أن القطيعة الإبستيمولوجية لا تعمل على نقض الفكر العلمي الماضي والاعتراض عليه بشكل مطلق إنما تقوم على الثورة عليه من أجل تقديم بديل عنه يكون بمثابة استدلال لما هو موجود من قبل ويعمل على تعديله، مثلا فيزياء آينشتين جاءت منفصلة عن فيزياء نيوتن لكن هذا النفي لا يعني تفنيدها بصفة تامة إنما بهدف تنقيحها وتهذيبها.

2 . كارل بوبر Karl Popper (1902. 1994م):

قام بوبر بتوضيح مفهوم قابلية التكذيب فأطلق عليه معيار القابلية للتفنيد وليس يتضمن هذا أن النظريات غير قابلة للتفنيد كاذبة، ولا يتضمن أنها خلو من المعنى، بل يتضمن أن نظرية معينة تعد واقعة خارج مجال العلم التجريبي على قدر ما لا نستطيع وصف كيف يمكن أن يأتي التفنيد المحتمل لها، وهذا المعيار يمكن أن نطلق عليه أيضا معيار القابلية للاختبار على أساس أن اختبار النظرية يعني محاولة تبيين العيب فيها وعليه فإن النظرية التي لا يمكن تفنيدها هي غير قابلة للاختبار. [1]

كما أن أسلوب بوبر التكذيبي هو أسلوب مزدوج لا يكتفي بتقييم النظرية العلمية والتقرير بأنها النظرية القابلة للتكذيب بل ينبغي على الباحث إخضاعها لاختبارات قاسية والهدف من ذلك إبعاد سياق العلم عن الجمود وادّعاء اليقين التام، فالنظرية التي تجتاز الاختبار هي التي تؤكد صدقها وصحتها في الوقت الراهن كما يرى بوبر أنّ إمكانية تكذيبها قائمة وتتحقق في اللحظة التي تعجز فيها النظرية عن حل مشكلة من مشاكل البحث العلمي. ومثلما يبذل الطالب جهدا كبيرا لتجاوز اختبارات مدرسية في سبيل الحصول على وسام التفوق على زملاءه، كذلك النظرية العلمية تتعرض لاختبارات قاسية في سبيل تكريس مبادئها وتعميق مفاهيمها في المؤسسة العلمية.[2]

وفي هذا السياق يقول بوبر في كتابه عقم المذهب التاريخي: "لكن استهدافنا إثبات النظريات إلى أقصى درجة نستطيعها هو نفسه الذي يدعونا إلى إخضاعها إلى أقصى أنواع الاختبار، فينبغي أن نحاول اكتشاف وجوه النقص فيها وينبغي أن نحاول تكذيبها، وقد لا نستطيع القول أنها صمدت للاختبارات

[1] كارل بوبر، أسطورة الإطار في الدفاع عن العلم والعقلانية، ترجمة يمنى طريق خولي، علم المعرفة، الكويت، د ط، 2003، ص ص 117. 118

[2] ماهر إختيار إشكالية معيار قابلية التكذيب عند كارل بوبر في النظرية والتطبيق، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، د ط، .2010، ص 127.

العسيرة إلا إذا فشلت جهودنا التي نبذلها لتكذيبها، وهذا هو السبب في أنّ اكتشاف الشواهد المؤيّدة للنظرية يكاد لا يكون له شأن إلا إذا حاولنا اكتشاف ما يكذبها وفشلنا في هذه المحاولة."[1]

إن القابلية للتكذيب هي المعيار الأساسي الذي يفصل القضايا العلمية عن غيرها، لكنه تعرّض للنقد من قبل الوضعية المنطقية على أساس تمييزه بين القضايا العلمية التي تحمل معنى والأخرى الخالية من المعنى، لكن **بوبر** رد على هذا النقد الموجه له من طرف التجريبيين المناطقة من خلال تناوله لمبدأ القابلية للتكذيب كمعيار للفصل بين القضايا العلمية واللاعلمية مؤكّدا على أنّ هذه الأخيرة غير خالية من المعنى وهذا ما قدمه في قوله "صحيح أنّ الميتافيزيقا ليست علما، لكن هذا لا يعني أنها بلا معنى، إنما على عكس ذلك نجد أن الميتافيزيقا قد تقدم إسهاما معينا للعلم والدليل على ذلك أنّه من الحقائق المسلم بها أنّ الأفكار الميتافيزيقية البحتة ذات أهمية قصوى للكوسمولوجيا Cosmologie، وكأنّ الأفكار الميتافيزيقية تسهم أحيانا في انطلاق الأفكار العلمية وبصورة أصيلة، لكن هذا لا يفرض علينا أن ننظر للميتافيزيقا كعلم، لأن قضاياها في هذه الحالة لن تناظر أي واقعة موجودة في العالم الخارجي."[2]

حاول بوبر أن يبيّن أنّ هناك تباين واختلاف بين قابلية التكذيب Falsifiabilité والتكذيب Falsification وأنّ النظرية العلمية تبقى في دائرة العلم طالما قابلة للتكذيب، ومتى برزت حادثة أو مشكلة تناقض هذه القضية فإن هذا التناقض يؤدي إلى تكذيبها وخروجها من دائرة العلم، حيث يوضح لنا "بوبر" أن قابلية التكذيب خاصية تمثل جانبا من جوانب بنية النسق التجريبي، ويعتبر علميا لأنه قابل للتكذيب في حين أنّ هذا الأخير يتضمن بعض الشروط التي تجعل من ذلك النسق مكذبا بالفعل بعد أن كان قابلا للتكذيب بالقوة.[3]

إعتمد بوبر في معيار قابلية التكذيب على مبدأ أساسي هو أنّ صدق قضية جزئية يؤدي دائما إلى تكذيب القضية الكلية وهذا نجده غير متطابق مع مبدأ التحقق عند الوضعيين المناطقة الذي ينص على أن صدق القضية الجزئية ينتج عنه بالضرورة صدق القضية الكلية. وتأكيدا لذلك يقول بوبر: "إنّ اقتراحي

[1] كارل بوبر، عقم المذهب التاريخي "دراسة في مناهج العلوم الاجتماعية"، ترجمة: عبد الحميد صبرة، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1959، ص 162.

[2] كارل بوبر، منطق لكشف العلمي، ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي، دار النهضة العربية، بيروت، د ط، د ت، ص 33.

[3] ماهر إختيار، إشكالية معيار قابلية التكذيب عند كارل بوبر في النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص 131.

يستند إلى اللاتماثل بين قابلية التحقيق وقابلية التكذيب، ذلك اللاتماثل الذي ينتج من الصورة المنطقية للقضايا الكلية، فمثل هذه القضايا ليست مستمدة من قضايا شخصية، لكن يمكن مقابلتها بالتناقض بالقضايا الشخصية ويترتب عن هذا أنّه من الممكن بالاستدلال الاستنباطي البحث أن نبرهن من صدق القضايا الشخصية على كذب قضايا كلية."[1]

أي أنّ موقف بوبر من معيار التكذيب يختلف تماما عما جاءت به الوضعية المنطقية بمعيار القابلية للتحقق، وهذا الموقف يبدو أنّه لا ينسجم مع التعديلات التي طرحت على معياره في المراحل اللاحقة لأنّه من الصعب رفض النظرية لمجرد ظهور حادثة جزئية تناقضت مع مبادئها ومفاهيمها، ومن هنا اتخذ بوبر هذا الموقف لاعتقاده بوجوب صياغة نظريات علمية قابلة للتعديل خلال مسيرة تطور العلم، فمن الواجب إذن أن تتصف النظريات العلمية بالتغير على نحو دائم ولا يرجع هذا لمجرد الصدفة إنما هو أمر لا بد من توقعه وفقا لتصويرنا للعلم التجريبي.[2]

وقد ارتبط مفهوم القابلية للتكذيب بنمو المعرفة العلمية عند بوبر، حيث أنّها في نمو دائم لا تعرف الاستقرار، ومن ثمة فهي في حاجة إلى نظريات مفتوحة وليست مغلقة، نظريات تكون أكثر قدرة على التطور والتقدم نحو أعلى درجة من الصدق، ولا يتحقق هذا إلاّ إذا كانت تحوي في داخلها بعض العناصر التي تحمل التكذيب، ولن تكون النظرية كذلك إلاّ إذا كانت شاملة وعامة وتفسر أكبر قدر من الظواهر، فإذا حاولنا استبعادها كان واجبا علينا الإتيان ببديل لها، والأمر ليس دائم عند هذا الحد بل مستمر في اتجاه التقدم ومتتابع لاكتساب المزيد من المعرفة، ومع كل نمو نستبعد النظريات الكاذبة ونركز فقط على النظريات التي تحمل درجة كبيرة من الكذب.[3]

وعليه يمكن القول أن العلوم من منظور بوبر في حاجة إلى التطور، لأنّه لما تتوقف عن النمو فإنها تفقد حقيقتها العقلية والامبريقية التجريبية، وليتحقق ذلك لا بد من التخلص من كل النظريات العلمية الزائفة واستبدالها بنظريات أخرى تكون متناسقة معها، ومن هنا يرى بوبر أنه ليس هناك حدا نهائيا للمعرفة.

---

[1] كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، مصدر سابق، ص 78.

[2] ماهر إختيار، إشكالية معيار قابلية التكذيب عند كارل بوبر في النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص 132.

[3] محمد محمد قاسم، كارل بوبر "نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي"، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، د ط، 1986، ص 164.

3 . توماس كوهن thomas Samuel Kuhn (1922 . 1996):

عمل توماس كوهن على إكتشاف وتوضيح البعد التاريخي والإجتماعي للمعرفة العلمية عن طريق ما يسمى بالبراديغم أو النموذج الإرشادي، الذي يعتبر المفهوم الجوهري في فلسفته وهيكلها العظمي، إلا أنه كان غامضا ومحل إلتباس في استخدامه وله عدة دلالات.

يعود مصطلح النموذج الإرشادي في الأصل إلى اللغة الإغريقية paradigm وتعني المثال والنموذج والمنوال.[1]

كذلك يطلق على المعاني المتصورة وبخاصة على المثل الأفلاطونية القائمة بذاتها، أي يفهم من البراديغم أنه مثال الشيء في صورته المختارة، فنجد أفلاطون يعتبر البراديغم المثال الأصلي ومبدأ للوجود المحسوس القائم بذاته.

ومن جهة أخرى يرى توماس كوهن أن مصطلح البراديغم يعني في الإستعمال العادي نموذجا أو نمطا مقبولا، في ذلك يقول: "وفي ضوء هذه الدلالة، آثرت مصطلح "نموذج إرشادي" هنا نظرا لافتقاري إلى كلمة أفضل، ولكن سيبدو واضحا بعد قليل أن معنى كلمتي "نموذج" و"نمط" الذي أجاز لي إيثار ذلك المصطلح ليس هو بالدقة ذات المعنى المألوف عند تحديد مصطلح "نموذج إرشادي."[2]

يعني أن معنى نمط ومثال ونموذج لا تنطبق مع المعنى الذي يريده توماس كون، وهي تخرج عن المألوف (النموذج الإرشادي).

وفي موضع آخر يؤكد توماس كوهن أن النموذج الإرشادي بصفة عامة يعبر عن جماع المعتقدات والقيم المتعارف عليها والتقنيات المشتركة بين أعضاء مجتمع بذاته، وهذه القيم تتمثل في المبادئ والفرضيات والقوانين التي يلتزم بها أعضاء المجتمع العلمي.[3]

---

[1] جورج كانغيلام، دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها، ترجمة: محمد بن ساسي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 2007، ص، 623.

[2] توماس كوهن، بنية الثورات العلمية، ترجمة: شوقي جلال، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، د ط، 1992، ص 53.

[3] المصدر نفسه، ص 235.

ويعد النموذج الإرشادي الوسيلة الفعالة لبناء المعارف العلمية حيث يحدد بدقة جملة من المشكلات ويقوم بحلها، لذلك ينبغي على الباحث أن يهتم بالظواهر التي يمكن إستعابها في إطار النموذج المعمول به.

إضافة إلى ذلك فقد ربط كوهن بين مفهوم النموذج والمجتمع العلمي فاعتبر النموذج الإرشادي هو القاسم المشترك بين أعضاء المجتمع العلمي، لذلك إهتم اهتماما كبيرا بفكرة المجتمع العلمي لأنه الوحدة التي تنتج المعارف العلمية وتصححها عندما تنحرف عن الصواب.[1]

أي أن النموذج الإرشادي هو من وضع الجماعة العلمية حيث يرتبط بالعلماء وعلاقتهم بالمجتمع العلمي، باعتبار هذا الأخير مسير لنشاط العلماء حيث يجب الأخذ بعين الإعتبار بالنماذج السابقة لكي تكون الدليل الذي يوجه نشاطهم العلمي مثل فلك كوبرنيكوس ومبدأ العطاء عند نيوتن.

لقد إرتبط النموذج دائما في فلسفة كوهن بالعلم حيث إنطلق في تحديده لمفهوم العلم من خلال التأريخ له فيؤكد أنه مر بمرحلتين هما

المرحلة الأولى: مرحلة العلم غير الناضج الذي يرتبط بالخرافات والأساطير.

المرحلة الثانية: يطلق عليها إسم العلم الناضج (العلم السوي، العادي، القياسي) وفي هذه المرحلة ينجز العلم في إطار نموذج وبظهوره يزول الإختلاف والتنافس ويساهم في تحديد نوع المشكلات التي يواجهها ويضبط التقنيات والقواعد، ويوجه الفريق العلمي إلى المشكلات الأكثر تخصصا ويحاول دراستها بدقة وعمق، فكلما كان النموذج أكثر دقة وضبط كلما ازداد تحكمه في زمام البحث العلمي.[2]

وفي هذا السياق لا يسعى المجتمع العلمي إلى تقديم الجديد بل يهدف إلى دقة ونطاق النموذج المعمول به، والذي يتيح للعلماء فرصة تعميق نظرياتهم في أدق عناصرها ويظل الحال على هذا المنوال حتى يظهر الشذوذ، ويصبح النموذج المعمول به في أزمة، ومن ثمة ينبغي الخروج من سياق العلم العادي وتعديل النموذج لأن وظيفة الأزمة في العلم هي الإشارة إلى ضرورة الإبداع وتوجيه العلماء إلى المجال الذي يمكن أن يظهر فيه هذا الإبداع، فعلى سبيل المثال تطور مفهوم الأكسجين يعني بلوغ

[1] نصيرة جعيداني، إشكالية تطور العلم عند توماس كوهن، مجلة أفكار وأفاق، جامعة الجزائر 2، المجلد 8، العدد 2، ص 142.

[2] المرجع نفسه، ص 143.

النظرية مرتبة النموذج الإرشادي، وهذا يعني أنها أفضل من كل منافساتها وأثبتت ذاتها ويتم التسليم بها كنموذج إرشادي جديد يطرح ألغازا تحتاج لمهارة الباحثين.

وهكذا يمكن القول أن ما ينتج عن الأزمة من انتقال إلى نموذج إرشادي جديد هو الثورة العلمية التي تعني تغييرا في النظرة إلى العالم، فمن الشذوذ إلى الأزمة ومنه إلى الثورة العلمية.

رابعا . العلاقة بين الإبستيمولوجيا والفلسفة والعلم:

إن الإبستيمولوجيا لها إسهام كبير في بناء الفلسفة من حيث أنها مبحث من مباحثها كما أنها تهتم بطرح الأسئلة الكبرى حول المعرفة ومصدرها وطبيعتها وحدودها كما قمنا بتوضيح ذلك من قبل، ويظهر دورها في الفلسفة أيضا من خلال مناقشة أسئلة عميقة حول الوجود والواقع، ومناقشة العلاقة بين الذات العارفة والموضوع المعروف.

أما إذا نظرنا إلى الإبستيمولوجيا في علاقتها بالعلم فإننا نجدها عبارة عن نشاط من مستوى أعلى موضوعه هو العلم نفسه، فهي عبارة عن تفكير في العلم تفرض على نفسها شروط الصرامة والموضوعية التي يفرضها العلم على نفسه، فالتفكير في العلم لا يكون إلا بالضرورة تفكيرا فلسفيا، كما أنه لا يعني بالضرورة عدم التقيد بالمتطلبات العلمية، لأنه قابل للإنضمام والتكامل مع العلم نفسه.[1]

فنحن لا نستطيع أن نطالب بعدم الخلط بين التفكير حول العلم أو ما يسمى الإبستيمولوجيا الذي يسعى شيئا فشيئا إلى الإستقلال عن الفلسفة، وفلسفة هذا العلم التي تتخذ من موضوع هذا العلم مجالا لدراستها، لكن طالما أن العلماء أنفسهم مازالوا منقسمين بصدد بعض المشكلات ذات الطابع الفلسفي والناتجة من طبيعة أبحاثهم، فإنه لن يكون في وسعنا أن نأمل أن يتخلص الباحث في الإبستيمولوجيا من هذا الطابع، كما أنه لا ينبغي أن نقلل من قيمة الجهود التي يبذلها الباحثون في ميدان الإبستيمولوجيا من أجل الإنتقال بالحوار الإبستيمولوجي من المستوى الفلسفي إلى المستوى العلمي الموضوعي، وبمقدار نجاحهم في هذه المهمة يكونوا قد عملوا حقيقة على تقدم المعرفة الإنسانية.[2]

[1] روبير بلانشي، نظرية المعرفة العلمية (الإبستيمولوجيا)، مرجع سابق، ص 151.

[2] المرجع نفسه، ص 155.

إستنتاج:

وعليه يمكننا القول إن العلاقة بين الفلسفة والعلم والإبستمولوجيا هي علاقة تداخل وتكامل وظيفي . فبينما كانت غاية الفلسفة تقديم رؤية كلية للوجود، وهدف العلم هو الكشف عن القوانين التجريبية ومحاولة تفسير الظواهر الطبيعية، تظهر الإبستمولوجيا بوصفها الدراسة النقدية للعلم. فهي لا تكتفي بقبول النتائج العلمية بل تُخضع مبادئ العلم وفرضياته ومناهجه ونتائجه لفحص دقيق، مما يحول العلم من مجرد تراكم للمعلومات إلى معرفة واعية بذاتها، قادرة على تصحيح مساراتها وتجاوز النموذج القديم.

المحور الثاني: فلسفة العلوم وتاريخ العلوم ونظرية المعرفة وعلم المناهج

تمهيد:

إن العلم هو بمثابة العلاقة بين الذات والموضوع، والابستيمولوجيا هي العلم الذي يهتم بدراسة هذه العلاقة، فهذا التأثير المتبادل يجعل هذه العلاقة تتطور وتنمو مع نمو ووعي الإنسان من خلال نشاطاته المختلفة، وفي مقدمتها النشاط العلمي، ومن هنا يتضح لنا أن الإبستيمولوجيا باعتبارها فرع مهتم ببقايا العلم فإن موضوعها يتداخل مع العديد من العلوم المعرفية التي تتخذ من العلم والمعرفة موضوعا لها ومن بين هذه العلوم فلسفة العلوم، وتاريخ العلوم، نظرية المعرفة وعلم المناهج.

أولا . فلسفة العلوم:

فلسفة العلوم مصطلح غامض عام، فكل تفكير في العلم أو في أي جانب من جوانبه، في مبادئه وفروضه أو قوانينه في نتائجه الفلسفية أو قيمته المنطقية والأخلاقية هو بشكل أو بآخر فلسفة للعلم، إلا أن المصطلح ومضمونه يعود إلى الفيلسوف وعالم الاجتماع الفرنسي أوغست كونت الذي عرفها بأنها "الدراسة الخاصة للمفاهيم العامة لمختلف العلوم من حيث أن هذه الدراسة خاضعة لمنهج واحد ومن حيث أنها أجزاء مختلفة لمبحث عام."[1]

إلى جانب وضعية أوغست كونت عرفت فلسفة العلوم تطورات مختلفة واتجاهات متعددة سواء ضمن التيار الوضعي أو خارجه، ولعل أهم معلم بارز في هذا السياق هو ظهور حلقة فيينا في بداية العشرينات من هذا القرن، والتي تعتبر المؤسسة للاتجاه الوضعي المنطقي، متخذة من المنطق صورته الرياضية والفيزياء صورتها النسبية، وحلقة فيينا هي بالأساس حلقة دراسية تشكلت سنة 1922 بقسم العلوم الاستقرائية بجامعة فيينا، ومن أهم أعضائها المؤسسين موريس شليك، وايزمان، فايغل، كرافت، كارناب....

ويطلق على هذه المدرسة الوضعية المنطقية أو التجريبية المنطقية وكانت تهدف إلى إقامة فلسفة علمية ينطبق عليها ما ينطبق على العلم من دقة وصرامة، من خلال تحليل المعارف العلمية، حيث أصبحت الطريقة المنطقية وسيلة للتحليل أما وظيفة الفلسفة فحصرت في فحص اللغة التي تعبر بها

[1] بيار ماشيري، كونت الفلسفة والعلوم، ترجمة سامي أدهم، الموسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ط 1، 1994، ص 12.

العلوم عن فحصها المنطقي حتى يمكن تطهيرها من الميتافيزيقا التي قد تتسرب إلى المعرفة العلمية بواسطة اللغة العادية،[1] كما تهدف هذه المدرسة إلى تحقيق وحدة بين مختلف المباحث والتخصصات العلمية، حيث تكون الفيزياء هي النموذج الذي نستنتج على منواله جميع العلوم حتى تبلغ المرحلة الوضعية.

وهذا ما يسميه الوضعيين المناطقة بالرد الفيزيائي physicalisme حيث يعتبر أوتو نيوراث أول من قام بصياغة هذا المصطلح، ويشير إلى العملية التي بواسطتها يمكن إختزال جميع المفاهيم العلمية وردها إلى لغة فيزيائية واحدة، وبالتالي التعبير عن سائر قضايا علوم النفس والحياة والعلوم الاجتماعية بلغة علم الفيزياء، أي التعبير عن مفاهيم هذه العلوم بمفاهيم علم الفيزياء، وعندئذ يصبح هذا الأخير هو الأساس الذي ترد إليه هذه العلوم.[2]

وفي سياق معرفي آخر يمكننا تسجيل أنه بالرغم من أن الإبستيمولوجيا هي فلسفة العلوم كما رأينا ذلك عند الفيلسوف الفرنسي لالاند، وكلاهما يشتركان في الموضوع وهو العلم، لكن هناك إختلاف بينهما، فالإبستيمولوجيا هي مبحث من مباحث الفلسفة تجعل من العلم في حد ذاته موضوعا لها، أي أنه عندما يصل العالم إلى نتيجة أو قانون ما تتدخل الإبستيمولوجيا بالدراسة والنقد لمبادئ وفروض ونتائج هذا العلم، حيث يكون هذا النقد خاصا، أما فلسفة العلوم فهي دراسة المعرفة العلمية ونقدها بصفة عامة وهي لا تعدو أن تكون في النهاية سوى الفلسفة ذاتها، لأن هذه الأخيرة ليست سوى وعي الذات العارفة بالمعرفة ككل والسعي إلى رد كل ما عدا هذا الوعي إليه.

فبينما تعمل الإبستمولوجيا كأداة نقدية تفحص فروض ونتائج علوم بعينها، تتولى فلسفة العلوم صياغة الأسس العامة للمعرفة العلمية، وفي النهاية تلتقي هذه الإتجاهات في الفلسفة باعتبارها الوعي الكلي الذي يربط بين الذات العارفة وموضوع المعرفة، محولة التجربة العلمية إلى جزء من الفهم الإنساني الشامل.

[1] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم "قراءة عربية"، أورينتال للنشر، الإسكندرية، د ط، 2006، ص 159.

[2] ألفرد جولس آير، الفلسفة في القرن العشرين، ترجمة ودراسة: بهاء درويش، مراجعة: إمام عبد الفتاح إمام، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، د ط، 2005، ص 18.

ومن هذا المنطلق فإن العلاقة بينهما هي علاقة وثيقة ذلك أن الإبستيمولوجيا توصل إلى فلسفة العلوم، إذ بينما تقتصر الأولى على مهمة الوصف تقوم الثانية بمهمة التفسير، ومن ثمة تشكل نظرية عامة في المعرفة.

ثانيا . تاريخ العلوم:

يرى بعض المؤرخين أن عبارة تاريخ العلوم لا ترمز في معناها الرائج إلا إلى تاريخ علوم الطبيعة، ويمكن أن يضاف إليها تاريخ الرياضيات، ويرى آخرون مثل جورج سارتون أن تاريخ العلوم لا يقتصر على دراسة الفيزياء والرياضيات بل يشمل كذلك علوم الإنسان، إضافة إلى ذلك فإن موضوع تاريخ العلوم في جميع الحالات يتشكل من مجموعة من الخطابات والأقوال التي أصدرها الباحثون حول موضوعات علمية محددة، أي أن الباحثون والعلماء هم الذين يصوغون نتائج أبحاثهم على شكل قضايا مترابطة فيما بينها ومحكومة بمنطق دقيق وصارم.[1]

إن الموضوعات التي يدرسها العلماء وقبل أن تتشكل في خطاب أو قول محدد ليست هي موضوع تاريخ العلوم، بل موضوعه هو هذه الموضوعات، وقد تمت صياغتها صياغة نظرية في خطاب محدد، إذن تاريخ العلوم هو خطاب حول خطاب أو خطابات تجسد نتائج متميزة أو حاسمة في حقل علمي ما وترتبط فيما بينها، حيث أنها متبادلة التأثير والتأثر عبر التاريخ.

أما بالنسبة لعلاقة الأبستمولوجيا بتاريخ العلوم فالعلاقة بينهما هي علاقة متداخلة، حيث يمكن القول أنه لا يمكن تصور أية أبستمولوجيا ممكنة إلا في ارتباطها بتاريخ محدد للعلوم، وبالمثل لا يمكن تصور تاريخ حقيقي للعلوم إلا في علاقته بالأبستمولوجيا، فتاريخ العلوم ليس فقط ذاكرة للعلم بل هو أيضا مختبر للأبستمولوجيا، فهي تشمل تاريخ العلوم وهو جزء من الكل، أي أنها أوسع نطاق وأعم من موضوع تاريخ العلوم.

لذلك فإن تاريخ العلوم من منظور أبستمولوجي ليس دراسة كرونولوجية لتسلسل الحقائق العلمية عبر التاريخ، إنه دراسة لمختلف المحاولات الباحثة عن الحقيقة، لهذا فهو تاريخ يدرس الخطأ والصواب ويركز على الإشكالات ويهمه الفكر العلمي والروح العلمية، فهو تاريخ معياري يبحث عن الأسس ولا يبحث عن

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 1976، ص 41.

الأصول لأن البحث عن الأصول هو عودة إلى الماضي البعيد للكشف عن البدايات في البحث عن الأسس استشراف وبحث عن المستقبل.[1]

ثالثا . نظرية المعرفة:

اهتمت نظرية المعرفة في شكلها التقليدي بجميع أنواع المعارف، واهتمت بشكل أخص بالذات العارفة وقدرتها على معرفة المواضيع، وهذا في إطار ثنائية الذات والموضوع، الفكر والوجود، العقل والعالم الخارجي، وقد نتج عن ذلك اتجاهات فلسفية مختلفة مثل الاتجاه العقلي، المادي، التجريبي، المثالي.

أما الأبستمولوجيا فتطرح نفسها على العالم المختص في ميدان اختصاصه معتمدا على التجارب والآلات الدقيقة التي تكشف للإنسان عما تعجز عن بلوغه الحواس، بينما المعرفة الفلسفية منذ اليونان إلى العصر الحديث تهتم بقيمة ما تمدنا به الحواس وما يدلنا عليه العقل، وعلاقة العقلي بالحسي، فلا نجد عند هيوم وجون لوك تجربة بالمعنى العلمي للكلمة، بل تأسيس للمعرفة الإنسانية بوصفها تستمد محتواها من مجال الحس والتجربة.[2]

إن العلاقة التي أقامتها نظرية المعرفة مع المعرفة العلمية هي علاقة منفعة، أي أن الفيلسوف كان يطلب من العلم الأدلة التي تؤيد نشاط العمليات العقلية، ولكنه كان يعتقد أن له القدرة على تحليل تلك العمليات المتناسقة دون مساندة العلم بل وقبل قيامه.

نظرية المعرفة تقوم على أساس مذاهب دوغمائية وثوقية لا تقبل التغيير، على خلاف ذلك نجد الأبستمولوجيا تؤمن بالأنساق النسبية وتقبل التغيير، لكن رغم وجود اختلافات بين المجالين أو الطرفين فلا يعني ذلك وجود قطيعة جذرية بينهما، لأن الأبستمولوجيا تلتقي مع نظرية المعرفة على مستوى المنهج الفلسفي المؤسس على موضوع بحثه، وبمأن لكل مبحث علمه ومشكلاته العلمية الخارجية له، تفرعت الأبستمولوجيا بحسب العلوم المختلفة وهي أبستمولوجيا الرياضيات، العلوم الفيزيائية، علوم الحياة (البيولوجيا)، العلوم الإنسانية.

وبالتالي يمكن القول إن العلاقة بين بين الأبستمولوجيا ونظرية المعرفة هي علاقة تداخل جزئي أي علاقة المجموعة بعناصرها.

---

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 43.

[2] المرجع نفسه، ص 21.

رابعا . علم المناهج:

تعد مناهج البحث الهادفة إلى الكشف عن الحقيقة العلمية الكامنة وراء ظواهر الوجود الطبيعية والاجتماعية موضوعاً لعلم يعرف بـ علم مناهج البحث أو اختصاراً لعلم المناهج، هذا الأخير هو عبارة عن ترجمة للكلمة الإنجليزية methodology التي تعود في أصولها اللغوية إلى اليونانية والتي تتألف من شطرين method ويعني منهج، وlogos ويعني علم.[1]

يعتبر علم المناهج بمثابة العلم الذي يدرس المناهج البحثية المستخدمة في كل فرع من فروع العلوم المختلفة، ويهدف إلى الكشف عن الحقيقة ويساعد على التحديد الدقيق والصحيح لمختلف المشكلات التي يمكن معالجتها بطريقة علمية ويمكننا من الحصول على البيانات والنتائج بشأنها.

وإذا كانت الإبستمولوجيا تتناول بالدرس والنقد مبادئ العلوم وفروضها ونتائجها لتحديد قيمتها وحصيلتها الموضوعية، فإن الميتودولوجيا تقتصر في الغالب على دراسة المناهج العلمية دراسة وصفية تحليلية، لبيان مراحل عملية الكشف العلمي وطبيعة العلاقة التي تقوم بين الفكر والواقع خلال هذه العملية. [2]

هناك فرق بينهما في مستوى التحليل فمستوى التحليل في الميتودولوجيا علاوة على كونها تتناول كل علم على حدا مقصور في الغالب على الدراسة الوصفية، في حين أن الأبستمولوجيا فضلا عن طموحها إلى أن تكون نظرية عامة في العلوم، فإنها ترتفع إلى مستوى أعلى من التحليل وهو مستوى البحث النقدي، الذي يرمي إلى استخلاص الفلسفة التي ينطوي عليها ضمنيا التفكير العلمي. إضافة إلى ذلك فإن مجموعة المسائل التي تناولها التفكير العلمي بالنقد، المناهج العلمية ذاتها تبحث عن ثغراتها وتعمل على معالجتها.[3]

ومن جهة أخرى يؤكد روبر بلانشيه أن التفرقة التي قاربها لالاند بين الابستمولوجيا وعلم المناهج هي تفرقة تخص القرن السابع عشر حين كانت الميتودولوجيا جزءا من المنطق ويضيف بأنه لا يمكن

[1] أندري لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، مرجع سابق، ص 804.

[2] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 22.

[3] المرجع نفسه، ص 23.

للابستمولوجيا أن تبحث على مبادئ العلوم وقيمتها وبعدها الموضوعي دون التساؤل حول قيمة وطبيعة المناهج المستخدمة.[1]

ومن ثمة لا يمكن الفصل بينهما ذلك أن الإبستيمولوجيا هي ميتودولوجيا من الدرجة الثانية. وتأكيدا لهذا يقول جون بياجي: "التفكير الأبستمولوجي يولد دائما بسبب أزمات هذا العلم أو ذاك، أزمات تنشأ بسبب خطأ في المناهج السابقة وتعالج باكتشاف مناهج جديدة."[2]

وقد أصاب بياجي ومعه باشلار بملاحظته أن التفكير الأبستمولوجي يولد على الدوام بمناسبة أزمات هذا العلم أو ذاك، لذا نجده يدمج تحليل الطرائق العلمية في الأبستمولوجيا، ومن الصعب في الواقع فصل هذين النظامين من البحث أحدهما عن الآخر.

ومن هنا فإن العلاقة بينهما هي علاقة تكامل وظيفي، باعتبار أن علم المناهج يقتصر على وصف المناهج المستعملة في علم ما، أما الابستيمولوجيا فتتجاوز ذلك إلى التحليل والنقد، وبالتالي يصبح من الضروري على الإبستيمولوجي أن يكون ملما بالمناهج لأن غالبية الأزمات التي تحدث في العلوم ذات صبغة منهجية، لكن علم المناهج ليس من الضروري أن يكون إبستيمولوجيا.

إستنتاج:

مما سبق نستنتج أن الإبستمولوجيا هي فلسفة العلوم نتيجة التطورات العلمية والتحولات المعرفية التي ظهرت في القرن السابع عشر، ثم تحققت في القرن التاسع عشر وتبلورت في القرن العشرين، مما استدعى ضرورة قيام مبحث فلسفي ومعرفي غرضه تأمل ووعي مسار الفكر العلمي واتجاهاته واستشراف مستقبله، وطبيعي يستعين الإبستمولوجي بالمباحث المعرفية المجاورة ويتداخل معها في غالب الأحيان، لكنه تجاوزها من ناحية العلاقة الجديدة التي تجمعه بالعلوم ومستوى التحليل والنقد والمراجعات التي يمارسها.

---

[1] علي حسين الجابري، فلسفة العلوم، دروس في الأسس النظرية وآفاق التطبيق، دار الفرقد للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا، 2014، ص 21.

[2] نقلا عن: jean Piaget, Logique et connaissance, sous la direction, paris, ga llimard 1969, P78.

المحور الثالث: الموضوع العلمي

أولا . مفهوم الموضوع العلمي:

يعتبر الموضوع العلمي من أهم المواضيع التي يقوم بدراستها العلم عن طريق إتباع أسلوب علمي محدد وشروط معرفية ومنهجية دقيقة، رافضا بذلك كل ما هو ذاتي يستند على التحيزات الشخصية ومؤكدا على كل ما هو موضوعي، والنظر إلى الأشياء كما هي في الواقع بمعزل عن الآراء المسبقة.

فالموضوع العلمي هو موضوع معرفي متميز عن المعرفة العامية الحسية التي بإمكان جميع الناس الحصول عليها بواسطة حواسهم وخبراتهم اليومية، على أساس أنه يعتمد على القياس والتجارب ويستعين بالآلات الدقيقة التي تكشف للإنسان عما تعجز عن بلوغه الحواس كما يخضع للنقد الصارم والمراجعة المتواصلة.[1]

من هذا المنطلق فإن الموضوع العلمي هو عبارة عن جملة من التفسيرات التي يقدمها الباحث لظاهرة طبيعية معينة، حيث يتوصل إليها عن طريق إتباع مجموعة من الخطوات وهي الملاحظة والفرضية والتجربة، وبإمكان أي إنسان التأكد من صحة النتائج بإعادة التجربة، لذلك يتسم الموضوع العلمي بأنه دقيق وموثوق فيه أكثر من غيره.

وأبرز مثال على ذلك غاستون باشلار الذي تحدث عن الموضوع العلمي معتقدا أنه لا يمكن التسليم به مباشرة من الواقع بل ينبغي بناؤه بناء عقلي من طرف العالم عن طريق منهج علمي، أي لا يمكن الإكتفاء بملاحظة الظاهرة كما هي موجودة في الواقع إنما يجب فصل الموضوع العلمي عن المعرفة العامية.

فحسبه إن الموضوعية العلمية ليست ممكنة إلا إذا قطعنا أولا كل إتصال مع الموضوع المباشر، ورفضنا إغراء الاختيار الأول، وناقضنا كل الأفكار التي تولد من الملاحظة الأولى. ولذلك فكل موضوعية محقق فيها بدقة تكذب نتائج الاتصال الأول مع الموضوع، إذ يجب أولاً وقبل كل شيء أن

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 21.

ننقد كل شيء: الإحساس، الحس المشترك، التطبيق العملي حتى الأكثر ثباتاً، والاشتقاق اللغوي أخيرا، لأن الكلمة التي جمعت على الغناء والإغراء لا يصادفها التفكير إلا نادرا.[1]

ووفق رؤية باشلار فإن التقدم العلمي يتحقق عن طريق الفصل بين المعرفة العامية والمعرفة العلمية، حيث يقترح أن هناك أربعة أوامر بالنسبة لأي عقل علمي أثناء عملية التكوين وهي تحقيق تطهير عقلي وانفعالي أي التخلص من الأحكام المسبقة ثم تصليح الذهن وتربيته وتثقيفه، وليس المقصود بذلك حشوه بالعلوم والمعارف، وانما تدريبه على أن يتكون بدون توقف مع تجنب الوقوع في عادات ذهنية، رفض كل حجة مرتبطة بسلطة ما، وإبقاء العقل دائماً في حالة قلق وحيرة، وهذا يعني أن لا نبالغ في ترك العقل يتقبل مطمئناً مختلف العلوم والمعارف، بل يجب أن يمارس على الدوام سلطته النقدية التي تضمن له حرية واستقلال الرأي.[2]

إضافة إلى ذلك فإن الموضوع العلمي يظهر في تحليل المعرفة نفسها أي أن المعرفة العلمية تتكون من التجربة والمنهج العقلي، وخير مثال على ذلك هو الفيزياء النيوتنية التي تعد نموذجا له من خلال دراسة حركة الأجسام والتسارع والجاذبية، كما يمكن من خلالها أيضا رؤية تفاعل العقل (الرياضيات) مع التجربة.

ثانيا . الفيزياء النيوتنية:

كان نيوتن أعظم شخصية علمية عرفها القرن 18 بل أكبر شخصية عرفها العلم الكلاسيكي كله، لقد أرسى دعائم العلم الحديث موضوعا ومنهاجا وفتح أمامه آفاقا واسعة بفضل كشوفه العلمية المختلفة المتعددة تحليل الضوء، اكتشاف قوة الجذب الذي يبحث في قانون الثقل والجاذبية ويقيس ويدرس المسافة بين لحظة الوصول والانطلاق، اكتشاف حساب التفاضل والتكامل، وإلى جانب ذلك كله استطاع نيوتن أن يحقق للفيزياء الكلاسيكية وحدتها في إطار تصور عالم للكون منسجم ومتكامل، مما جعل الكشوف العلمية اللاحقة وإلى أواخر القرن 19 تبقى معظمها في دائرة العلم النيوتني الذي قامت عليه الحضارة الغربية الحديثة.

[1] سعيدي عبد الفتاح، فلسفة العلم عند غاستون باشلار، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة الوادي، المجلد2، العدد 2، 2011، ص 85.

[2] المرجع نفسه، ص 86.

1 . مطلقية الزمان والمكان والحركة:

أسس نيوتن فكرته عن الزمان والمكان والحركة المطلقة على فرضية الأثير، حيث تصور أن الكون يسبح في فضاء محيط هو عبارة عن بحر من الأثير أي كأنه وعاء فارغ متسق لا نهائي تجري فيه أحداث الطبيعة مستقل عن المحتوى المادي (الجسم) وهو ثلاثي الأبعاد، أما الزمان فهو متسق ومتجانس ويجري باتجاه واحد وله بعد واحد وتحكمه علاقة التتابع. وانطلاقا من قوانين الحركة وقانون الجاذبية الكونية استنتج نيوتن أن الكون متسق ومنسجم حيث ترتبط فكرة التجانس بفكرة استقلال المكان وثباته، أي أنه لا يتغير ولا يتطور بمرور الزمن. [1]

من هذا المنطلق يتضح لنا أن الصورة العامة للكون إكتملت بفضل المكان والزمان المطلقين كخلفية مطلقة تتحرك فيها كل كتل المادة أو الأجسام، بنوعين من الحركة مطلقة والنسبية وفي هذا السياق يعتبر نيوتن أن الحركة والمادة للأجسام تتحرك مطلقة أو نسبية.[2]

من خلال هذا الطرح يتبين أن نيوتن يصنف أنواع الحركات إلى نوعين إما أن تكون حركات مطلقة في مكان وزمان مطلق وإما أن تكون حركات نسبية في مكانه وزمانه النسبي. معتبرا في الوقت ذاته أن الزمن المطلق هو الزمن الجوهري والحقيقي مستقل عن الأجسام وغير مرتبط بأي حركة، أما النسبي فهو الظاهر والمتداول وهو كذلك قياس محسوس من ديمومة معينة أي مستمر فهو غير خاضع للسكون فهو متواصل وكذلك ندركه عن طريق إحساسنا بالأجسام والمكان النسبي والحركة.

وفي الحقيقة لم ينطلق نيوتن من فراغ لبناء نظرته التي توسم عادة بالكلاسيكية فقد استعان بمبادئ ومناهج بالغة الأهمية، حيث يذهب الأستاذ برنار فيلسوف علم فرنسي إلى أن الفيزياء الكلاسيكية تعتمد على المادة والقوة وثلاثة قوانين قام بها نيوتن كانت إطار نظري للتطور في الفيزياء، والقوانين الثلاث تلك مرتبطة بالحركة، والتي لخصها حسن علي في:[3]

- إن كل جسم يستمر في الحالة التي هو عليها من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تؤدي إلى تغيير تلك الحركة.
- إن التغير في الحركة يتناسب طرديا مع هذه القوة
- يوجد دائما لكل فعل ردة فعل مساوي له في المقدار ومضاد له في الحركة

[1] بتصرف: جيمي جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف، القاهرة، د ط، د ت، ص 83.

[2] يمنى طريف الخولي، الزمان في الفلسفة والعلم، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2014، ص 83.

[3] عبد القادر بشتة، الإبستيكمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتنية، دار الطليعة، بيروت، ط 1، 1995، ص 95.

ثلاثة قوانين جزئية تدمج تحت قانون واحد هو قانون العطالة يعني أن نيوتن وحد بين القوانين ولو نحذف قانون واحد لا نحصل على قانون العطالة.

تلك هي الملامح العامة التي تشكل النظرية النيوتنية مكونة إطار عام ثابت ويضيف برنار مبدآن يتحركان داخله مبدأ البداهة ومبدأ التحليل العقلي

- **مبدأ البداهة:** تشير إلى أن العلم يقوم على قضايا أولية بسيطة من البديهيات وهي لا تفرض صدقها بل تفرضه في كل عقل لأنه مضمون لا يعول على تحصينه باختبار أو تجربة أو برهان، هذا المبدأ هو عبارة عن تصور وطريقة وجدت مع غاليلي وآخرون لكن ديكارت كان الأول الذي دعمه.
- **التحليل العقلي:** يشير إلى ذلك المنهج الذي اعتمده ديكارت في كتابه المقالة في المنهج الذي يعتمد على تحليل وتفكيك الموضوع إلى عناصره الجزئية، حيث نقل هذا المنهج إلى العلم وتم استخدامه في دراسة الظواهر المادية، فأصبح صفة لازمة ليس فقط لفيزياء نيوتن بل حتى بالنسبة للعلوم الفيزيائية برمتها.

وهنا نلاحظ أن نيوتن ديكارتي استخدم منهج ديكارت في البداهة والتحليل لهذا نقول أن ديكارت أبو الفلسفة الحديثة.

2 . المنهج النيوتني:

تعتمد نظرية نيوتن على نظام كامل يحوي بديهيات ومسلمات وموضوع ومنهج، هذه الخصائص أكسبتها لونا من الصلابة والمثانة بحيث لا يمكن خلقها، لكن هذا لا يمنع أن تكون عرضة لأزمة داخلية لمست النسق المنطقي للمنهج العلمي النيوتني، بيد أننا إذا تأملنا خصائص ذلك المنهج نجده يتضمن ثلاثة دعائم أساسية:

- **المنهج الفرضي الاستنباطي:** هو منهج علمي يعتمد على الفرضيات والاستنتاجات، حيث يبدأ الباحث بوضع فرضية ثم يستنبط منها استنتاجات منطقية، ثم يقوم بتجريب هذه الاستنتاجات للتحقق من صحة الفرضية.
- **حساب التفاضل والتكامل:** إن التفاضل والتكامل عنده هو الفرع الرياضي الذي يعني السرعة والتسارع حيث يقتضي بدوره التركيب بين العقل والتجربة، وهذه النوعية الرياضية

هي إبستيمولوجيا تتلاءم مع المسائل الهندسية والميكانيكية كما كانت تشغل بال نيوتن أكثر من غيرها.[1]

- **الرصد الفلكي:** مراقبة السماء ليلا وتعقب أجرامها ومراقبة نجومها وكواكبها ومشاهدة النيازك العابرة، والشهب المتساقطة، والأقمار الصناعية التي تتقاطع في مسارات منتظمة لمعرفة الكون، بنيته وتطوره ونشأته عن طريق المشاهدة بأجهزة مثل التلسكوبات وقياسات مثل أجهزة قياس الأشعة الكوني.

وبالرغم من سعيه الحثيث أن يظل المنهج تجريبيا فقد كان يبدأ منهجه بملاحظات يختبر صحتها بالتفسير الرياضي الذي بدوره يختبره بملاحظات أخرى.

أي أن المنهج النيوتني مركب من عدة مناهج يبدأ من التجربة ويعود إلى التجربة وفي الوسط يتم الترييض فهو منهج علمي مزيج بين مناهج متعددة كما يقوم برصد الظاهرة الطبيعية ثم يقوم بترييضها.

وبالتالي فإن المنهج النيوتني ليس تجريبيا بحتا وليس عقليا خالصا بل هو مزيج من التجريبية والعقلانية، فنيوتن يصرح أن القيام بالتجارب أمر أساسي في الفيزياء لكنه يضيف أنه لابد من ترييض الطبيعة ومن البحث في عللها، فالطبيعة عند نيوتن ليست العالم المعتاد الذي ندركه بحواسنا كما أنها ليست كائنا خياليا غريبا كل الغرابة عن مجال إدراكنا الحسي، إنها حسية وعقلية في الوقت ذاته، بمعنى أن العناصر المكونة للكون هي عناصر عقلية لكنها ليست مقطوعة عن مجال التجربة الحسية بل تدل عليه.[2]

ساهمت النظرية النيوتنية في تغيير نظرتنا إلى الكون تقريبا، فلم يبدع نيوتن مقولات جديدة خارج تلك التي استخدمها العلماء قبله مثل الجاذبية، الاله، القوة والحركة فبعد أن كانت النظرة الانفصالية السائدة قبله هي من تصوغ مفهوم العلم بعد نيوتن أخذ العلم يقطع خطوات واسعة نحو الفهم البنيوي للكون.

نلمس هذا من خلال العلاقات التي تؤلف الكون النيوتني وهي قانون الجذب العالمي ربط السماء بالأرض أي اختزال القوانين الموجودة فيه إلى قانون واحد.

علاقة الكون بموضعه أي الاله على أنها علاقة سببية باعتباره خالقه ولزومية باعتبار لزوم عنايته

[1] عبد القادر بشتة، الإبستيكمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتنية، دار الطليعة، بيروت، ط 1، 1995، ص 111.

[2] المرجع نفسه، ص 108.

نقد ومناقشة:

تعرضت نظرية نيوتن للعديد من الاعتراضات والمناقشات الفلسفية ولعل أكثر المبادئ إثارة للنقاش قانون الجاذبية وفكرة الزمان والمكان المطلقين، عارض الديكارتيون قانون الجاذبية لأنه يفتقر إلى قانون المعقولية أي الوضوح، لذلك رفضوا اتخاذها مقدمة للاستدلال أما النيوتنيون فيؤكدون أنها حقيقة علمية تؤكدها التجربة، والواقع أن الديكارتيون لم يرفضوا فكرة الجاذبية لكونها فكرة غير واضحة، بل لأنها فكرة مبنية على القول بوجود فراغ، وبالتالي فهي لا تنسجم مع الميكانيكا الديكارتية المبنية على فكرة الامتداد، كما تم مناقشة فرضية الأثير بموجبها فسر الحركة والكون (أجسام، حركة الكواكب، الضوء...)[1]

وأكثر من ذلك تصور الكون فضاء يسبح في بحر من الأثير فضاء ساكن سكون أبدي، فاعتبر الفضاء المكان المطلق واعتبر حركات الأجسام بالنسبة إلى هذا المكان المطلق حركات مطلقة الشيء الذي يؤدي إلى القول بزمان مطلق

إستنتاج:

نستنتج مما تقدم أن فيزياء نيوتن لا تخلو من أفكار ميتافيزيقية كالأثير والجاذبية، غير أنها تمتاز بالطبيعة المادية ذلك أنها كما يقول الجابري نقلا عن بلانشي: "تفرض نفسها علينا كحقيقة علمية وبامكاننا أن نرفض القيام بالخطوة الأخيرة أي الانتقال إلى الميتافيزيقا، أما فيزياء ديكارت تفرض علينا من البداية ما انتهى عليه نيوتن أي التسليم بأساسها الميتافيزيقي."[2]

بناء على ذلك يمكن إبطال هذه الأطروحة الذاتية لروبير بلانشي بحجة أن الأمانة العلمية والروح والموضوعية لا تشترط مبدأ الاصطفاء (الاختيار) بين الميتافيزيقا والفيزيقا، لأن فيزياء نيوتن وحدت بينهما والواقع التاريخي يثبت أن نيوتن أرسى دعائم العلم الحديث على قوانين عامة مكنت من فرض هيمنة العلم على كافة الأصعدة.

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 272.

[2] المرجع نفسه، ص 274.

المحور الرابع: المنهج العلمي: أنواع المناهج

تمهيد:

يعتبر المنهج العلمي من أهم المناهج التي تعتمد على الملاحظة والتجربة أثناء دراسة الظواهر الموجودة في الطبيعة، ونظرا لما يتميز به من وضوح وترتيب في الأفكار بحيث يجعلها منظّمة بطريقة محددة ومضبوطة تشمل جميع أمثلة الظاهرة التي يبحثها هذا المنهج بهدف الوصول إلى الحقيقة التي يريد الكشف عنها، فماذا نقصد بالمنهج العلمي؟ وماهي أنواع المناهج العلمية؟

أولا . مفهوم المنهج العلمي وخطواته:

1 مفهومه:

ينقسم مصطلح المنهج العلمي إلى قسمين هما منهج وعلمي، أما المنهج فهو ترجمة للكلمة الفرنسيةméthode، والكلمة الإنجليزية curriculum من الأصل اللاتيني currere، و ترجم إلى اليونانية Méthodesللإشارة إلى المعرفة عند أفلاطون في حين يستخدمها أرسطو بمعنى البحث، وبما أنه لا وجود لكلمة أخرى غير كلمة méthode فقد استعملها علماء المناهج الأوروبيون للدّلالة على المنهج، كما استعملوها أيضا بمعنى طريقة للبحث ووسيلة لجمع البيانات. والمعنى الاشتقاقي الأصلي لها يدل على الطريق الذي يؤدي إلى لهدف المقصود بعد التغلب على المصاعب والعقبات.[1]

لكن إذا بحثنا عن معنى هذا المصطلح . المنهج . في المعاجم والموسوعات نجد أن المعجم الفلسفي لجميل صليبا قد عرفه بأنّه الطريق الواضح والسلوك البيّن والسبيل المستقيم.[2]

بينما كلمة علمي نجدها منسوبة إلى العلم الذي يعني في الإنجليزيةscience مشتقة من الأصل اللاتيني sciencial التي كانت تعني المعرفة فقط، والعلم نقيض الجهل وعكسه تماما، فعندما نقول علمت بشيء ما المقصود بذلك أنّني عرفته، فالعلم بالشيء يعني الفقه فيه أي فهمه وإدراكه وتوضيحه.

[1] رجاء وحيد دويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية و ممارسته العملية، دار الفكر المعاصر، بيروت لبنان، ط 1، 2000، ص 128.

[2] جميل صليبا، المعجم الفلسفي، الجزء الثاني، دار الكتاب اللبناني، بيروت لبنان، د ط، 1982، ص 435.

كان غالبا ما يعني متن المعرفة المنظمة نسقيا، والمكتسبة من خلال المشاركة في أي عمل يمكن دراسته.[1]

لكن المنهج العلمي يعني الطريق المؤدي إلى الكشف عن الحقيقة في العلوم بواسطة طائفة من القواعد العامة التي تهيمن على سير العقل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة.[2]

وفي مفهومه الفلسفي إنما يعني قواعد الوصول إلى الحقيقة في العلم بالذات، وهو مجموعة من القواعد التي توضع لتنظيم عملية اكتساب المعرفة بالعالم بصفة عامة واكتساب المعرفة الطبيعية التي تعرف بوصفها معرفة علمية.[3]

يمكن القول أن المنهج العلمي هو مجموعة من التقنيات والوسائل التي يمكن الإعتماد عليها في تفسير جميع الظواهر العلمية من خلال إقامة بعض الشروط والطرق المنظمة، وذلك من أجل الوصول إلى نتائج علمية صحيحة. وبالتالي فإنّ الطريقة العلمية المتبعة في تأطير مختلف معارفنا والوقوف على قوانين الطبيعة أساس المنهج العلمي، عن طريق ربط الأسباب بالنتائج ومعرفة العلاقات القائمة بين الأشياء، كما يميز بين مختلف العلوم ويساعد على تقليل التحيز لوجهات نظر معينة ولعوامل ذاتية من شأنها أن تؤثر على العلماء.

2 . خطواته:

يقوم المنهج العلمي بدراسة الظواهر الطبيعية من خلال مجموعة من المراحل أهمها:

2 . 1 الملاحظة:

تعتبر الملاحظة هي الخطوة الأولى من خطوات المنهج العلمي، وقد تمّ تعريفها بأنها: "عبارة عن انتباه مقصود ومنظم مضبوط للظاهرات والحوادث والأمور بغية اكتشاف أسبابها وقوانينها، يقوم الباحث

[1] طوني بينيت وآخرون، مفاتيح اصطلاحية جديدة "معجم مصطلحات الثقافة والمجتمع"، ترجمة: سعيد الغانمي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، 2010، ص 504.

[2] عبد الرحمان بدوي، مناهج البحث العلمي، وكالة المطبوعات، الكويت، ط 3، 1977، ص 5.

[3] يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر "منهج العلم منطق العلم"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، د ط، 1989، ص 35.

فيها في جميع مراحل البحث، وتسبق الافتراض وترافقه وتلحق به وتقود الباحث إلى صياغة الفرضيات والنظريات."[1] وهي بدورها تنقسم إلى قسمين:

الملاحظة التلقائية: تم تعريفها بأنّها عبارة عن ملاحظة عادية يقوم بها الشخص عن طريق الصدفة وبدون أن تؤدي بالباحث إلى أي فكرة سابقة.[2]

الملاحظة العلمية: وهي تلك المشاهدة التي يبدأ فيها المرء من فرض ويحاول بواسطتها أن يبحث في ناحية معينة.[3] ومن أهم شروطها يجب أن تكون دقيقة حيث يستعين الباحث في تحقيقها بمجموعة من الأجهزة التي تمكنه من الدقة في الملاحظة وتيسر الطريق أمامه لإجراء المشاهدات، ومن هذه الأجهزة نجد المبضع scalpel الذي هو عبارة عن جهاز يستعمل في إجراء تشريحات في الجسم من أجل ملاحظة ما يوجد في المادة الحية من تركيب، إضافة إلى الجهاز الذي يزيد من قوة الإبصار للأشياء الدقيقة والمقراب الذي يسهل رؤية الأشياء البعيدة، كما نجد أيضا الإلكترو سكوب والأنيموغراف المسجل لنبض القلب والترمومتر.[4]

بالإضافة إلى شروط أخرى تكمن في: "ينبغي أن تكون الملاحظة كاملة، موضوعية مجردة، منظمة، ومضبوطة، كما يجب أن يكون الباحث مؤهلا للملاحظة ومدربا وفي وضع مادي . جسدي . ومعنوي . نفسي . يمكّنه من الملاحظة."[5]

الملاحظة الكمية: هي عبارة عن ملاحظة تركيبية تعتمد على تركيب القوانين الجزئية للظواهر الجزئية شيئا فشيئا لكي تضع قانون كلي عام يصلح لكي تستنتج منه بقية القوانين الفرعية؛ ففي الميكانيكا مثلا توجد قوانين نيوتن في الحركة والجاذبية وقانون سقوط الأجسام "**لغاليليو غاليلي** و"**كبلر هانس**، ولو تم تنظيم هذا كله في نظرية واحدة فإننا نستطيع أن نصل إلى فرض عظيم من الفروض الفلكية والفروض المتصلة بالميكانيك.[6]

---

[1] رجاء وحيد الدويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية و ممارساته العملية، مرجع سابق، ص 114.

[2] المرجع نفسه، ص 224.

[3] عبد الرحمان بدوي، مناهج البحث العلمي، مرجع سابق، ص 135.

[4] المرجع نفسه، ص 136.

[5] رجاء وحيد الدويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية وممارساته العملية، مرجع سابق، ص 116.

[6] عبد الرحمان بدوي، مناهج البحث العلمي، مرجع سابق، ص 129.

الملاحظة الكيفية: تختص بالعلوم التجريبية وعالم النبات الذي ينظر في أنواع النبات المختلفة وأصناف الأوراق التي يحملها كل نبات، وضروب الأزهار ثم أسلوب التغذي في كل منها وطريقة الوقاية إلى آخر تلك العمليات الحيوية التي يقوم بها هذا العلم ثم يقوم بعملية الوصف والتعريف والتصنيف.[1]

2 . 2 الفرض العلمي:

يرى الفيلسوف الفيزيائي النمساوي "**أرنست ماخ**" أن الفرض هو تفسير مؤقت لوقائع معينة لا يزال بمعزل عن امتحان الواقع حتى إذا ما امتحن في الواقع أصبح من بعد إما فرض زائف يجب تعديله وإما قانون يفسر مجرى الظواهر.[2]

إنّ الفرضية تفيد معاني التخيل، الوضع أو الأخذ وحتى الظن والوهم والحدس والتقدير وما تدور عليه تلك الألفاظ من اختلاف لا يمنع التقاءها عند بؤرة دلالية متجانسة المكونات كما تفيد أيضا معنى الحكم على ظاهر الأشياء على وجهة التشكيك والاشتراط والحذر وما يصحب ذلك من تردد ينتفي معه القطع والجزم والتأكيد وحتى الميل والترجيح، ذلك أنها مقالة ابتدائية توضع لإعداد المقالة ونقيضها لذلك كانت بداية العلم ومنطلقة الأدنى، لكنها ليست العلم ذاته.[3] أي أنّ الفرض العلمي هو عبارة عن تكهنات وتخمينات وادعاءات يضعها الباحثون من أجل بيان وتوضيح الظاهرة ومعرفة العلاقات بين الأسباب ومسبباتها، كما يكون بمثابة حدس بالقانون وتفسير مؤقت للظواهر، وبالرغم من أنّ الألفاظ التي تدل على مصطلح الفرض متباينة فيما بينها إلا أنّها تؤدي كلها إلى معنى واحد هو عدم ثقة الباحث بالفرض الذي يضعه بل يجب التأكد منه من خلال اختباره.

3 . 2 التجربة:

إنّ للفرضية أهمية قصوى في المنهج العلمي، حيث أنّه في غيابها لا يمكن الوصول إلى القوانين العلمية، فهي خطوة لازمة ومشروعة ولكي يتم التأكد من صحتها لابد من إخضاعها لعملية التجربة، أي

[1] عبد الرحمان بدوي، مناهج البحث العلمي، مرجع سابق، ص 128.

[2] المرجع نفسه، ص 135.

[3] هنري بوانكاري، العلم والفرضية، ترجمة وتقديم: حمادي بن جاء الله، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، ط 1، 2002، ص 54.

ملاحظة العالم ظواهر الطبيعة في شروط معينة يهيئها بنفسه يتصرف فيها بإرادته، وغايته من ذلك الوصول إلى قانون يعلل به حوادث الطبيعة.[1]

معنى ذلك أنّ التجربة هي إعادة إحداث الظاهرة من جديد في ظروف يهيئها الباحث بنفسه وذلك من خلال توفير الوسائل والأدوات العلمية التي تساعده على إجراء التجريب، والهدف من ذلك كله هو اختبار الفرضية، فلا يمكن أن يتحول الفرض إلى قانون إلا بعد تزكية التجربة.

وعند كلود برنارد هي الواقعة التي لا دخل للباحث في وقوعها، حيث رأى أنّه إذا جاءت هذه اللفظة في اللغة الفرنسية مفردة كان معناها بصفة عامة مجرد المعرفة التي يكتسبها الإنسان من تجارب الحياة، ثم بعد ذلك أطلق هذا الاسم على الوقائع التي تكسبنا معرفة الأشياء معرفة تجريبية.[2]

تحتوي على نوعين:

. التجربة الفعّالة: هي جملة الإجراءات المختبرية المحددة مسبقا أدواتها وخطواتها، والعمليات المقصودة التي يقوم بإنجازها الباحث من خلال المعطيات التي يريد فحصها واعتمادا على وسائل وتقنيات هي نفسها نتاج وحصيلة لنظريات معينة سابقة.

. التجربة المنفعلة: تطلق على مجموعة التجارب التي تقوم فيها الطبيعة بعمل المجرب نفسه، والمجرب هو كل من يستخدم أساليب البحث بسيطة كانت أو مركبة لتنويع الظواهر الطبيعية أو لتعديلها ثم إظهارها بعد ذلك في ظروف أو أحوال لم تكن مصاحبة في حالتها الطبيعية لهذه الظاهرة.[3]

ثانيا . أنواع المناهج:

هناك العديد من المناهج المستخدمة في العلم منها على وجه الخصوص:

1 . منهج القياس:

وضع أرسطو أسس ومبادئ المناهج المستخدمة في العلم خاصة منهج القياس "syllogisme"وهو عبارة عن استدلال يثبت نتيجة تلزم ضرورة متى سلمنا بمقدماته، وشرطه أن يقوم على ثلاث مقدّمات مقدّمة كبرى ومقدّمة صغرى ونتيجة لازمة عن المقدّمتين مثل:

. كل إنسان فان

[1] جميل صليبا، المعجم الفلسفي، ج 1، مرجع سابق، ص 243.

[2] رجاء وحيد الدويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية و ممارساته العملية، مرجع سابق، ص 224.

[3] المرجع نفسه، ص 225.

. سقراط إنسان

. إذن سقراط فان.

ويعني هنا أن الحد الأوسط يقوم بدور العلة، وبالتالي سبب فناء سقراط يعود إلى كونه إنسان، كما أنه لكي يكون القياس يقينيا ينبغي أن تكون مقدماته يقينية أيضا، أي أنها لا تكون بحاجة إلى دليل يجعلنا نظل نرد كل مقدمة إلى غيرها وهكذا إلى ما لا نهاية، ويفترض أرسطو أن القياس البرهاني يجب أن يعتمد على مقدمات لا برهان عليها وهي المبادئ الأولية للعلم اليقيني،[1] حيث أن هذه الأسس تكمن في: "البديهيات"Axiome وهي قضية بينة صادقة بلا برهان مثل الكل أكبر من الجزء، "والمسلمات" hypothèses التي نسلّم بها ونضعها كبداية للبرهان مثلا الفضاء مستوي.

كما عرفه أيضا بـ قوله "(...) أما القياس فهو قولLogos إذا وضعت فيه أشياء أكثر من واحد لزم عنها شيء آخر اضطرارا، لوجود تلك الأشياء الموضوعة بذاتها، وأعني بذاتها أنها لا تحتاج في وجوب ما يجب عن المقدمات التي ألف منها القياس إلى شيء آخر غير تلك المقدمات."[2]

بمعنى أنّ القياس كلام مركب من جزأين يفترض ثانيهما أوّلهما بالضرورة، ويسمّى الجزء الأوّل بالمقدّمات والجزء الثاني بالنتيجة.

فمن الملاحظ إذن أن القياس هو قول مؤلف من قضايا متى وضعت هذه الأخيرة لزم عنها قول آخر بالضرورة، أو هو قول يتألف من قضيتين يلزم عنهما قضية ثالثة، يتكون من ثلاث قضايا وثلاثة حدود: حد أكبر، حد أصغر وحد أوسط . بحيث يختفي الحد الأوسط في النتيجة، ولكي يتضح ذلك لابد من مثال:

. كل مسكر حرام

. الخمر مسكر

. الخمر حرام.

نستنتج من المقدمتين الأولى والثانية أنّ علّة تحريم الخمر هو أنّه مسكر؛ ولأنّ كل مسكر حرام، والخمر هو مسكر لذلك فالخمر حرام.

---

[1] أميرة حلمي مطر، الفلسفة اليونانية تاريخها ومشكلاتها، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، طبعة جديدة، 1998، ص ص 230 . 231.

[2] علي سامي النشار، المنطق الصوري منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 5، 2000، ص 520.

يعتبر القياس بما يوفره من إنتاج منطقي صحيح، المرتكز الأساسي الذي يقرب الدراسات العقلية من الفكر المنظّم والمتّسق مع ذاته، بعيدا عن الفكر الأسطوري والخرافي.

2 . المنهج الإستقرائي:

وضع أرسطو أيضا منهج الاستقراء Induction الذي يقصد به الانتقال من الجزئي إلى الكلي، ويرى البعض الآخر أنّ أرسطو كان يعني إيراد الأمثلة الجزئية التي تقوم دليلا على صدق نتيجة عامة.[1]

كما عرّفه بأنّه "البرهنة على أنّ قضية ما صادقة صدقا كليا بإثبات أنّها صادقة في كلّ حالة جزئية إثباتا تجريبيّا."[2]

ويرى أنّ الاستقراء سهل لمن أراد أن يتعلمه باستخدام الحواس كونه أكثر وضوحا، إقناعا ويشترك فيه معظم الناس.[3]

فالاستقراء انتقال الذهن من الجزئيات الى الكلي الذي يشملها، وفيه يلاحظ الإنسان كل الجزئيات ثم يرتفع من هذه الجزئيات الى الصفات الجوهرية التي تربط هذه الجزئيات بعضها ببعض، أي إلى الماهية العامة أو أشياء كثيرة مختلفة في الأشخاص وبعد ذلك ينتقل من هذه الأشياء المختلفة والتي ما يطلق عليها الأنواع إلى أن يصل إلى ما هو مشترك بينها وهو الجنس، ثم يقوم بالطريقة ذاتها فينتقل الإنسان من الأجناس وهي ماهيات أعم من الأنواع إلى ما هو جماعي بينها أي إلى ما يساهم فيه العديد من الناس وهكذا.[4]

والإستقراء نوعان تام وهو انتقال الفكر من حكم جزئي على كل فرد من أفراد مجموعة معينة إلى حكم كلي يتناول كل أفراد هذه المجموعة، كما يقوم على استقراء كل جزئيات الظاهرة موضوع البحث، حيث أنه لا يكون ممكنا إلا إذا استند إلى مقدمات جزئية، وإستقراء ناقص أشار إليه أرسطو بأنه العملية التي بواسطتها ندرك أن مثلا جزئيا دليل على صدق تعميم ما، أو أنه تلك العملية التي عن طريقها نصل إلى

[1] محمود فهمي زيدان، الاستقراء و المنهج العلمي، دار الجامعات المصرية، القاهرة، د ط، 1977، ص 27.

[2] إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء " المنطق الحديث "، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1999، ص 26.

[3] المرجع نفسه، ص 28.

[4] عبد الرحمان مرحبا، من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة الإسلامية، منشورات عويدات، بيروت . باريس، ط 3، 1983، ص 120.

إدراك ما نسميه بالمقدمات الأولى أو الحقائق الضرورية بواسطة بعض الأمثلة الجزئية التي تكشف عنها."[1]

وفي العصر الحديث نجد جون ستيوارت ميل" صرح أن أساس الاستقراء هو مبدأ السببية العام لأن: " صحة جميع الطرق جميع الطرق الاستقرائية تتوقف على الفرض القائل بأنّ لكل حادثة وأنّ بدء كل ظاهرة يجب أن يترتب على سبب سابق تتبعه هذه الحادثة دون تخلف ودون أن تكون مشروطة بشرط ما لكنه مع ذلك يرفض أنّ مبدأ السببية فكرة فطرية في النفس أو مبدأ بديهي يجب التسليم به..." [2]

ولكي يتمكن من حل مشكلة الاستقراء فقد أضاف إلى مبدأ السببية مبدأ آخر أطلق عليه "مبدأ اطّراد الحوادث"، ويطلق على ذلك التكرار المنظم الذي يوجد في الطبيعة وذلك من خلال أنّ الظواهر التي حدثت في الماضي والحاضر سوف تعاد فيما بعد، وهذا يمكننا من التنبؤ بما سيحدث في المستقبل.

وإذا كانت غاية الاستقراء حسب وجهة نظر مل هي اكتشاف العلاقات السببيّة بين الظواهر ينبغي أن تكون لهذه العلاقات قواعد وأسس تتبلور من خلالها العلاقات لمعرفة الترابط الحقيقي بين العلة والمعلول ولتأكيد انتظامها، وهذه الأسس هي:

منهج الاتفاق: تسمى طريقة التلازم في الحضور وتنص على: " إذا اشتركت حالتان أو أكثر من حالات الظاهرة المراد بحثها في عامل واحد فإنّ ذلك العامل الذي تشترك فيه كل الحالات هو العلة أو المعلول لتلك الظاهرة."[3]

منهج الاختلاف: يصطلح عليه طريقة التلازم في الغياب وتحتوي على أنّه: " إذا كانت هناك حالتان تبدو الظاهرة في إحداهما ولا تظهر في الأخرى، وكانتا تشتركان في جميع الأمور سوى أمر واحد تنفرد به الحالة التي تبدو فيها الظاهرة، فإنّ هذا الأمر الذي تختلف فيه الحالتان المذكورتان هو علة الظاهرة أو نتيجتها أو جزء ضروري من سببها.[4]

---

[1] محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، مرجع سابق، ص 35.

[2] محمود قاسم المنطق الحديث ومناهج البحث، دار المعارف، القاهرة، ط 2، 1970، ص 59.

[3] علي حسن الجابري، فلسفة العلوم " دروس في الأسس النظرية و فلسفة التطبيق"، دار الفرقد، دمشق، ط1 ، 2010، ص 149.

[4] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم " العقلانية المعاصرة و تطور الفكر العلمي "، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، 1976، ص 282.

منهج التغيرات المتضايقة: تسمى طريقة الاقتران في التغير النسبي وتتضمن تلازما يحدث في التغير بين العلة والمعلول، حيث يمكن أن نتعرف على العلة إذا ما كان يطرأ عليها من تغير يؤدي إلى تغير مصاحب بالظاهرة مع بقاء الشروط الأخرى على ما هي عليه.[1]

منهج البواقي: يرى مل أنّ طريقة البواقي إنما هي تعديل وتطوير لطريقة الاختلاف إضافة إلى أنّها من أهم الطرق التي تؤدي إلى الكشف العلمي، كما تعني أنّه إذا أسقطنا من أي ظاهرة ذلك الجزء الذي سبق معرفته بالاستقراء على أنّه السبب في إنتاج مقدمات معينة فإنّ ما يتبقى من الظاهرة يعد سببا في المقدمات التي لدينا، فإذا كانت لدينا الظاهرة " س، ص، هـ." ونعرف أنها مسبوقة بالظاهرة " ل، م، ن." وكنّا نعرف من الاستقراء السابق العنصرين "م، ن " علة للعنصرين " ص، هـ " فإنّ العنصر ل الذي لدينا علة للباقي س في الظاهرة الأولى.[2]

3 . المنهج التجريبي:

بشّر فرانسيس بيكون بمنهج جديد للعلم وجّه فيه نقدا لاذعا للمفكرين السابقين خصوصا الفيلسوف اليوناني أرسطو، حيث رأى أنّ القياس الأرسطي لا يهتم بعالمنا الطبيعي إذ هو استدلال صوري لا يهمه سوى صحة الانتقال من مقدمات إلى نتائج تلزم عنها، كما يبدأ من أفكار جزئية محسوسة ويفترض أنها صادقة لكنها تتضمن أفكار شائعة قد تكون غالبا كاذبة، وبذلك فهو لا ينطبق على مبادئ العلوم، ولا جدوى من تطبيقه في المبادئ الوسطى وهو من ثمة يفرض الموافقة على القضية دون أن يمسك بالأشياء.[3]

ولتفادي عيوب المنطق الأرسطي جاء بالأورجانون الجديد" والذي له جانبان: جانب نقدي سلبي ومهمّته تنظيف العقل من الأخطاء التي يقع فيها الإنسان وتتضمن نظرية الأوهام الأربعة المتمثلة في أوهام الجنس والقبيلة، أوهام الكهف، أوهام السوق وأوهام المسرح، أما الجانب الإيجابي فيختص بالمنهج التجريبي، كما لا يمكن أن يتحقق إلاّ إذا تمّ التخلص من نظرية الأوهام فلكي تتم دراسة الظاهرة لابد من العبور على مراحل.

---

[1] إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، مرجع سابق، ص 107.

[2] المرجع نفسه، ص 108.

[3] فرانسيس بيكون، الأورجانون الجديد "ارشادات صادقة في تفسير الطبيعة"، ترجمة: عادل مصطفى، رؤية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 1، 2013، ص 20.

. مرحلة جمع المعلومات: تعتبر المرحلة الأولى من مراحل المنهج العلمي عند بيكون وهي العملية التي يقوم بها الباحث وذلك من خلال ملاحظة كل شيء يختص بدراسة الظاهرة العلمية موضوع البحث وإقامة تجربة عليه. ولقد أوضح لنا "بيكون" طرقا معينة للتجريب على النحو التالي: تنويع التجربة بتبديل المواد وكمياتها وخصائصها وتبديل العلل الفاعلة.[1]

أي سيطرة العالم التجريبي على الواقع بحيث يصبح هذا الأخير تحت تصرفه ويفعل فيه ما يريد، إضافة إلى تكرار التجربة ومدها من خلال ممارسة تجربة على مثال تجربة أخرى مع إصلاح المواد والامتداد بها إلى مجالات أخرى، ثم نقلها من الحالة الطبيعية إلى الحالة الغير طبيعية أي نقلها من الطبيعة إلى الفن كإيجاد قوس قزح في مسقط ماء، أو من فن إلى آخر مثل أن نقوم بصناعة أداة تساعد على السمع كما صنعت العدسات لتساعد على البصر،[2] وقلب التجربة مثل الفحص عما إذا كانت البرودة تنتشر من أعلى إلى أسفل بعد أن نكون عرفنا أن الحرارة تنتشر من أسفل إلى أعلى. بعدها إلغاء التجربة؛ والمقصود بها طرد الكيفية المراد دراستها مثل الفحص عما إذا كانت أجسام معينة تلغي الجاذبية حين توضع بين المغناطيس والحديد.[3]

. مرحلة الترتيب أو التسجيل: هي المرحلة الثانية بعد عملية جمع المعلومات، حيث أنه بعد إجراء عملية التجريب يجب تنظيمها في ثلاث قوائم أكد عليها بيكون واعتبر أن لها أهمية كبيرة في منهجه العلمي.

. جدول الحضور أو الإثبات: يتم فيه تسجيل جميع التجارب التي تثبت فيها الظاهرة، واستبعاد كل الظواهر التي لا يمكن العثور عليها في تجارب هذا الجدول، فلكي نعرف طبيعة الحرارة مثلا ينبغي تتبع مصادرها المختلفة مثل: أشعة الشمس والاحتكاك والبرق وحرارة الجسم والبراكين والصواعق والمياه المعدنية (...)[4]

. جدول الغياب أو التخلف مع التقارب: وفيه يسجل الباحث التجارب التي لا تبدو فيها الكيفية، ولقد قام فرنسيس بيكون بتدوين أمثلة مقابلة للأمثلة التي جاءت في قائمة الحضور، والأمثلة من هذا المنطلق تشير إلى غياب الظاهرة المراد تسجيل حضورها وغيابها، وكأن هذه الكيفية شبيهة بتجارب جداول

[1] يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، جمهورية مصر العربية، القاهرة، د ط، د ت، ص 58.

[2] المرجع نفسه ص 58.

[3] حبيب الشاروني، فلسفة فرنسيس بيكون، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت، ط 1، 2005، ص 74.

[4] يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، مرجع سابق، ص 59.

الحضور التي تستبعد كل الظواهر الماثلة في هذا الجدول مثل الحرارة وأعطى أمثلة عليها تكمن في ضوء القمر، الكسوف، الكواكب وغيرها.[1]

. جدول الدرجات أو المقارنة: يشتمل هذا الجدول على الحالات التي تأخذ فيها طبيعة موضوع الدراسة درجات مختلفة، حيث يتناسب هذا الاختلاف مع ظهور التغير في هذه الحالات والقيام بعملية استبعاد كل الظواهر غير المتغيرة ويبدو أنّ هذا الجدول أهم جداول بيكون، لأنّه استطاع من خلاله كشف العلاقة العلية بين الظواهر التي تختلف فيما بينها باختلاف التغير مثلا درجة حرارة أجسام الحيوانات نجدها مختلفة مثل الأسماك حرارتها أقل بالنسبة للطيور.[2]

. منهج الرفض والاستبعاد: استعمل بيكون بعد عملية جمع القوائم منهج الرفض والاستبعاد حيث كان يقصد به "استبعاد القانون العام الذي وصل إلينا من ملاحظات سابقة وتأكيده بإثبات أن كل القوانين والنظريات المناقضة له أو المنافسة له باطلة، بهدف الكشف عن علة الحرارة ومن ثمة استبعاد النظريات القديمة في مصدر الحرارة التي تتعارض مع قوائمنا مثل النظرية القائلة بأنّ الحرارة تأتي من مصدر خارج عن الأرض."[3]

أي إقصاء جميع النظريات التي تعارض وتناقض ما تحتويه القوائم من معارف، وبالتالي نفي كل الظواهر التي لا توجد في أمثلة قائمة الحضور وموجودة في قائمة الغياب كذلك إبعاد الظواهر الثابتة من قائمة المقارنة.

[1] إبراهيم مصطفى ابراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، مرجع سابق، ص 86.

[2] محسن جهانكيري، فرنسيس بيكون "آراؤه و آثاره"، تعريب: عبد الرحمان العلوي، دار الهادي للطّباعة والنّشر، بيروت . لبنان، ط 1، 2005، ص 173.

[3] محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، مرجع سابق، ص 68.

المحور الخامس: تطور المعرفة العلمية

تمهيد:

إنّ الإنسان هو الكائن الوحيد الذّي يمكن أن يقال عليه أنه فضولي بطبعه يسعى دوما إلى المعرفة ويرفض البقاء في الجهل والغموض، لكن هذه المعرفة فيها تباين واختلاف حيث تستخدم كل منها منهجا يتفاوت حسب طبيعتها، فمنها المعرفة الفلسفية التي تعتمد على المنهج العقلي، وتتسم بأنّها تأملية يدركها الإنسان من خلال فكره بعيدا عن الحواس، ومنها المعرفة العلمية التي تقوم أساسا على المنهج العلمي من أجل الوصول إلى الحقيقة والبرهنة عليها، ومن هذا المنطلق نتساءل ما هو مفهوم المعرفة العلمية؟ وكيف تطورت؟

أولا . مفهوم المعرفة العلمية:

قبل أن نتطرق إلى مفهوم المعرفة العلمية لابد من الإشارة إلى ما يسمى بالمعرفة.

تعرف المعرفة على أنها الإحاطة بالشيء أي العلم به و تشير المعرفة كذلك إلى كل ما يعلمه الفرد من معلومات و حقائق في حياته سواء عن طريق خبرته في الحياة أو عن طريق علم يدرسه، وهي عملية اجتماعية تاريخية قوامها نشاط بشري موجه نحو فهم الواقع و تصوير هذا الواقع في وعي أعضاء مجتمع معين.[1]

إن المعرفة في أبسط معانيها هي المحصلة الناتجة عن العمليات العقلية من فهم وإدراك وتدبير وتفكر وحفظ وتحليل وتركيب وتخيل، بالإضافة إلى عوامل الحس، وذلك من خلال تفاعلها مع البيئة الخارجية المحيطة بالإنسان من أشياء وموجودات وظواهر وحقائق ونظم ثقافية وإجتماعية وغيرها.[2]

[1] عبد الباسط هويدي، المعرفة العلمية في ظل مجتمع المعرفة، مجلة السراج في التربية وقضايا المجتمع، جامعة الوادي، العدد 1، مارس، 2017، ص 108.

[2] سعد الحاج بن جخدل، المعرفية العلمية، الاطار الابستيمولوجي وا لأصل المنهجي، El-Khaldounia Journal of Human and Social Sciences، الجزائر، المجلد: 13، العدد، 1، جوان 2021، ص 100.

أما المعرفة العلمية فهي تلك التي ينظر فيها العالم إلى العالم الطبيعي كموضوع أو واقع له خصائصه المتميزة، حيث يعتمد هذا النوع من المعرفة على أساس الملاحظة المنظمة للظواهر، و على أساس الفرضيات العلمية الملائمة والتحقق منها عن طريق التجربة وجمع البيانات وتحليلها[1]

فضلا عن ذلك فهي عبارة عن حركة عقلية بحثية دؤوبة تعتمد مبدأ التحقق من طبيعة ما نعتقد أننا قد كشفنا عنه، إذ أنه لن توصف المعرفة بالعلمية وهي في حالة انغلاق يحجبها عن التحقق، فهي في حاجة دائمة للحجج والبراهين حتى تحافظ على علميتها، وتساهم في تطورها لتحقق مبدأ تراكم المعارف الذي لا نهاية له، والذي سيشكل في مجمله ما يسمى بالعلم.[2]

ثانيا . بنية المعرفة العلمية: [3]

1 . المفاهيم العلمية: المفهوم العلمي عبارة عن بناء أو تصور عقلي ينتج عن استيعاب العلاقات بين ظواهر أو وقائع أو موجودات مختلفة، وذلك بما يضمن تنظيمها وتكثيفها في شكل صورة عقلية، مثلا: مفهوم الفرد، العائلة، الدولة، الجبل، القرية... الخ.

2 . **الحقائق العلمية:** الحقيقة العلمية هي عبارة عن نتاج علمي جزئي لا ينطوي على تعميم، ثبتت صحته ضمن ظروف وأزمنة معينة، والحقائق دائما تتغير وتتبدل تبعا لما ستسفر عليه نتائج البحث المستمر.

3 . التعميمات العلمية: هي عبارة عن تراكيب أو جمل تجمع بين عدة مفاهيم على أساس أن هذا الجمع يتضمن إضافة مفاهيمية، قابلة لإعادة الإستخدام بشكل متجدد.

4 . المبادئ العلمية: هي نظام مترابط من المفاهيم العلمية التي تشترك في وصفها للظاهرة وصفا نوعيا.

5 . القواعد العلمية: هي نظام مترابط من المفاهيم العلمية التي تشترك في وصفها للظاهرة وصفا نوعيا وكميا.

6 . القوانين العلمية: هي نظام مترابط من المفاهيم العلمية التي تشترك في وصفها للظاهرة وصفا كميا في صورة علاقة رياضية.

---

[1] عبد الباسط هويدي، المعرفة العلمية في ظل مجتمع المعرفة، مرجع سابق، ص 109.

[2] سعد الحاج بن جخدل، المعرفية العلمية، الاطار الابستيمولوجي والأصل المنهجي، مرجع سابق، ص 102.

[3] المرجع نفسه، ص 103.

7 . النظريات العلمية: وهي نظام تفسيري متكامل يستند على مجموعة متناسقة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقواعد والقوانين التي تشترك كلها في تفسير ظاهرة ما.

ثالثا . تطور المعرفة العلمية:

إن المتتبع لتاريخ المعرفة العلمية يلاحظ أن مفهوم العلم قد تغير على مر التاريخ وتطور، حيث جاء تطوره بالتراكم حينا وعن طريق الثورات العلمية حينا آخر، ومن أهم القفزات العلمية نذكر مثلا تلك القفزة التي حققها العلم الإغريقي الذي سجل شمولية فاقت شموليته في مراحل تاريخية لاحقة، ويرى إبن خلدون أن تطور العلم يكون حسب المكان الذي وجد فيه، فكلما كثرت الحضارة والعمران فإن العلم يتطور، والسبب في ذلك أن تعليم العلم كما قدمناه من جملة الصنائع التي تكثر في الأمصار، وعلى نسبة عمرانها تكون نسبة الصنائع في الجودة والكثرة.[1]

فمتى فضلت أعمال أهل العمران إنصرفت إلى العلوم والصنائع، ومن تشوف بفطرته إلى العلم ممن نشأ في القرى غير المتمدنة فلا يجد فيها التعليم الذي هو صناعي لفقدان الصنائع في أهل البدو ولابد له من الرحلة في طلبه، فعلى سبيل المثال نجد بغداد وقرطبة والكوفة لما كثر عمرانها صدر الإسلام واستوت فيها الحضارة، كما زخرت فيها بحار العلم وتفننوا في إصطلاحات التعليم وأصناف العلوم ولما تناقض عمرانها وتبعثر سكانها فقد العلم بها.[2]

وعليه فإن المعرفة العلمية متصلة ومستمرة في صورة تطور تراكمي وهو أكثر الآراء شيوعا بين مؤرخي العلم والعلماء. ويمكن القول إن هذا التيَّار هو الجذر أو البذرة الأولى لتاريخ العلم الحديث الذي بدأ مع ثلاثينيات القرن الماضي على يد وليام وهويل وجورج سارتون وبيير موريس دويم.

أما الثورة العلمية الأولى التي يحفظها تاريخ العلم بدأت مع نظرية كوبرنيك التي شكلت إنقلابا في العلم وفي كل الثقافة المعرفية، وإستكملت هذه الثورة مع غاليلي وديكارت ونيوتن، واستمرت خلال القرن السابع عشر والنصف الأول من القرن الثامن عشر، ووفق رؤية ميرتون الذي عاصر هذه الثورة فإن نشأة

[1] سلطان علي الشهري، علم المعرفة وتطور المعرفة العلمية، مركز نماء للبحوث والدراسات، أوراق نماء، أكتوبر 2019، ص 19.

[2] المرجع نفسه، ص ص 19 . 20.

العلم والإكتشاف متمثلة في المشاحنات بين العلماء حول الأسبقية في الإكتشاف العلمي، لدرجة أن التاريخ مليء بهذه المشاحنات، مثل غاليلي ونيوتن ولافوازيه...[1]

والثورة العلمية الثانية بدأت مع نهاية القرن الثامن عشر وإستمرت خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر، حيث كانت نتيجتها صياغة لوحات جديدة للعالم خارج اللوحة الميكانيكية وهي البيولوجية واللوحة الكيميائية، أما الثورة العلمية الثالثة فقد شهدها العلم في نهاية القرن التاسع عشر وإستمرت حتى أواسط القرن العشرين وجاءت بالنظرية النسبية والنظرية الكوانتية، أي الفيزياء ما بعد الكلاسيكية أو المعاصرة، كما جاءت بعلم الوراثة ومفهوم الكون غير الثابت، وانتعشت بنتيجتها السببية والإحتمالية على حساب الكلاسيكية.[2]

أما الثورة العلمية الرابعة فبدأت في منتصف القرن العشرين وإستمرت حتى الآن، حيث أطلق عليها تسمية العلم ما بعد الحداثة، وأدت إلى تغييرات جذرية في أسس المعارف والنشاطات العلمية، وقد شهدت هيمنة الكمبيوتر على العلوم وتعقيدات في الأجهزة المخبرية التي يستعملها العلم.[3]

من هنا فإن التطور التاريخي للعلم يسير في تطور تدريجي يفضي إلى قفزة كيفية لتكون منطلقا لمرحلة تراكم كمي جديدة، فعلى سبيل المثال نجد الروح العلمي الجديد نشأ مع بروز الثورتين في القرن العشرين وهي نظرية النسبية لأينشتاين ونظرية الكم لماكس بلانك.

وبإيجاز يمكن أن نعرض عناصر الصورة القديمة والجديدة للمعرفة العلمية فيما يلي:

أما عناصر الصورة القديمة فتتجلى في:[4]

- الواقعية بمعنى أن العلم محاولة لاكتشاف عالم واقعي واحد ثابت، وأن الصدق مستقل عن فكر الناس.
- الفصل أي القول بالتمايُز الحاد بين النظريات العلمية وبين غيرها من أنواع المعتقدات.

---

[1] سلطان علي الشهري، علم المعرفة وتطور المعرفة العلمية، مرجع سابق، ص 20.

[2] المرجع نفسه، ص 21.

[3] المرجع نفسه، ص 22.

[4] شوقي جلال، على طريق توماس كوهن رؤية نقدية لفلسفة تاريخ العلوم في ضوء نظرية توماس كوهن، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2023، ص 80.

- التراكمية إن التطور المعرفي هو عملية إضافات حيث معارف جديدة تُضاف إلى معارف قديمة، على نحو ميكانيكي وكأنها إضافات عددية، ويكتمل البناء باطراد.
- التمايُز بين المشاهدة والنظرية.
- المشاهدة والتجربة هما أساس الفروض العلمية والنظريات.
- النظريات لها بنية استدلالية.
- المفاهيم العلمية دقيقةً محددة ذات معنى اصطلاحي ثابت.
- سياق للتبرير وسياق للاكتشاف أي أن تُمايز بين الملابسات النفسية أو الاجتماعية للاكتشافات وبين الأساس المنطقي لتبرير الاعتقاد في الوقائع المكتشفة.
- وحدة العلم: هناك علم واحد عن عالم واقعي واحد، والعلوم يمكن ردها إلى بعضها علم خاص فعام فأعم.

ويقدم توماس كون الصورة البديلة للعلم وعناصرها كما يلي:[1]

- العلم القياسي والثورة تقليدٌ قياسي ثم تحول كيفي أو علم قياسي ثم أزمة، فثورة ثم علم قياسيٍ جديد، والعلم القياسي هو اطراد في تطبيق تقنيات ناجحة، أو هو نشاط حل ألغاز ويتسم بأنه محافظ، وظهور الشذوذ من شأنه أن يفضي إلى أزمة هي السبيل إلى الثورة.
- النماذج الإرشادية أي كل علم قياسي له نموذج إرشادي يتحرك في إطاره، والنموذج الإرشادي له معنيان الإنجازات العلمية المعترف بها عالميا وتمثل في حقبة من الزمن المشكلات والحلول النموذجية عند مجتمع الباحثين العلميين، أو مجموعة القيم المشتركة والالتزامات بين الباحثين أعضاء مجتمع علمي.
- الأزمة تحدث الأزمة عند عجز المبحث الدراسي القديم عن حل مظاهر شذوذ ملحة ولا فكاك منها، وتحدث الثورة لأن إنجازات جديدة تعرض سبلا جديدة للنظر إلى الأشياء وتخلق مشكلات جديدة.
- اللاقياسية حيث يتعذر قياس مفاهيم أو لغة نموذج إرشادي قديم على مفاهيم أو لغةٍ نموذج إرشادي جديد مرشح ليحل محل القديم، فالكتلة عند نيوتن غيرها عند أينشتين.

[1] شوقي جلال، على طريق توماس كوهن رؤية نقدية لفلسفة تاريخ العلوم في ضوء نظرية توماس كوهن، مرجع سابق، ص 80.

- العلم غير تراكمي.
- التحول الكلي أو الجشطلتي في صورة الظاهرة أو مجموعة الظواهر والعالم، إذ يحدث مع إبدال النماذج تحول فجائي وشامل إلى طريقة جديدة في النظر إلى العالم.

المحور السادس: المنطق والنقد الإبستيمولوجي

تمهيد:

يتميز الإنسان عن الحيوان بأنه كائن عاقل بطبعه وهذه السمة الأساسية الموجودة فيه تمكنه من التفكير والتأمل وتجعله قادر على الفصل بين الأشياء الصحيحة والأشياء الخاطئة والحكم عليها بالصدق أو الكذب، ومن خلال هذه القدرة العقلية ينشأ علم المنطق ليكون الأداة التي تعصم الذهن من الوقوع في الخطأ وتضبط التفكير الإنساني وتوجهه نحو الإستدلال الصحيح وتساعده على بلوغ المعرفة. ومن هنا نتساءل: ما هو مفهوم المنطق وكيف يمكننا نقده إبستيمولوجيا؟

أولا . مفهوم المنطق:

تدل كلمة المنطق في اللغة العربية على الكلام أي هي عبارة عن خروج الألفاظ من فم الناطق أو المتكلم ولها دلالة أيضا على إدراك المعاني العقلية التي يكون فيها الإنسان على وعي بها أثناء الكلام، أما كلمة logic " المنطق "في اللغة الإنجلزية أو ما يناظرها في اللغات الأوروبية الحديثة فهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة logos وتعني العقل أو الكلام وترد هذه الكلمة كجزء من أسماء كثيرة من العلوم، ليدل عن القوانين والمبادئ العامة الى يتوصل إليها هذا العلم طبقا لبعض المعايير العقلية والاجراءات التجريبية.[1]

أما من الناحية الإصطلاحية فإنه من الصعب تماما إعطاء تعريف دقيق ومختصر للمنطق يكون موضع إجماع الفلاسفة، والسبب في ذلك هو أن معاني وتعريفات المنطق قد تعددت على نحو يسمح بالقول بأنه مجموعة من القواعد الشكلية التي وضعها العقل لكي تعصمه من الوقوع في الخطأ وتساعده على إكتشاف الحقيقة، وهذا الوقوع في الخطأ على مستويين هما أن يتناقض الفكر مع نفسه، وأن يتناقض مع الموضوع بدرجة ثانية.

فالمنطق هو فن استخدام عقولنا استخداما سليما في معرفة الأشياء، سواء كان ذلك من أجل تعليم أنفسنا أو بهدف تعليم الآخرين، ويعرف أيضا بأنه علم قوانين الفكر كفكر وعلم المبادئ العامة للتفكير

[1] محمد مهران، علم المنطق، دار المعارف، القاهرة، د ط، د ت، ص ص 16 . 17.

الصحيح، ونتيجة لإنعكاس العقل على ذاته مستخلصا منها ما تخضع له إستدلالاته التي قد تتفق مع الواقع، لذلك فهو يعبر عن اتفاق العقل مع ذاته، واتفاق العقل مع الأشياء.[1]

ويعرف المنطق بأنه علم صور الاستدلالات الصحيحة التي تتضمن صورا للقضايا، وهذا يعني أنه يختص بدراسة العلاقات التي تسمح بالاستدلال الصحيح، الذي يقوم بين مختلف أنواع القضايا باعتبار الصورة وحدها، وبذلك يكون علما مجردا وصوريا، أما إذا اهتم بالقضايا والاستدلالات لا بصورها فإنه يكون منطقا أقل تجردا وأقل صورية وعمومية.[2]

ثانيا . أقسام المنطق:

للمنطق قسمين هما:

1 . المنطق الصوري:

قام الفيلسوف اليوناني أرسطو بصياغة هذا النوع من المنطق لذلك اعتبر الواضع الحقيقي لهذا العلم، حيث عرفه بأنه علم قوانين الفكر بصرف النظر عن موضوع ذلك الفكر، وعلى ذلك جعله مدخلا لجميع العلوم ومتقدما فهو آلة العلم وموضوعه الأساسي هو العلم نفسه، وإستنادا على ذلك فإن قواعد العلم عند أرسطو تشكل مقدمة للعلوم أو أورغانون للعلوم، وبذلك هو أداة لابد من معرفتها وإتقانها قبل تعلم أي علم آخر.[3]

2 . المنطق الرياضي:

يعرفه برتراند راسل في كتابه أصول الرياضيات بأنه "دراسة مختلف الأنواع العامة للإستنباط، وقد أطلقت كلمة رمزي على هذه الدراسة لخاصية عرضية لأن إستخدام الرموز الرياضية في هذه الدراسة وفي غيرها هو مجرد أمر مناسب من الناحية النظرية لا تمليه طبيعة الأشياء... ولم يصبح المنطق الرمزي

[1] محمود محمد علي، المنطق الصوري القديم بين الأصالة والتبعية قضايا وإشكالات، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2013، ص 17.

[2] المرجع نفسه، ص 20.

[3] محمد مهران، مدخل إلى المنطق الصوري، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، د ط، 1994، ص 14.

اليوم أساسا فقط لكل منطقي مشتغل بالفلسفة بل ضروريا كذلك لفهم الرياضة عامة وهو لازم حتى لممارسة بعض فروع الرياضة ممارسة ناجحة"[1]

يعد المنطق الرمزي تطويرا للنظرية المنطقية التقليدية حيث جاء مستكملا لما قصرت فيه ومتحاشيا ما وقعت فيه من أخطاء، ولعل أهم ما يميز المنطق الرمزي أو الرياضي هو إستخدام لغة رمزية شبيهة باللغة الرمزية المستخدمة في الحساب والجبر، ويكون التركيز على الصورة المنطقية وحدها، فضلا عما تتيحه هذه اللغة من إختصار ودقة لا نجدها في أيه لغة أخرى.[2]

ويسمى المنطق الرياضي بأسماء عدة منها لوجستيقا logistic، جبر المنطق algebra of logic، والمنطق الرمزي، وكلها عبارات مترادفة، حيث يسمى المنطق الرمزي لأن لغته الرموز لا الكتابة والحديث، وليس معنى هذا أنه يسمى رمزيا لمجرد إستخدامه رموزا لأن هناك علوما تستخدم الرموز ولا نسميها منطق رمزي كعلم الجبر مثلا، واستخدام الرموز شرطا ضروريا لإقامة هذا المنطق لكنه شرط غير كاف ليكون رمزيا، بل يجب أن يدرس العلاقات المختلفة بين الحدود في قضية ما والعلاقات المختلفة التي تربط بين عدة قضايا، ووضع القواعد التي تجعل من القضايا التي يربط بعضها ببعض قضايا صادقة دائما.[3]

وفي الحقيقة أن الإختلاف بين المنطق الأرسطي التقليدي والمنطق الرمزي ليس إختلافا تاما من حيث النوع بل هو إختلاف في الدرجة لكنها درجة كبيرة وذات مغزى، حتى قيل أن الإختلاف بين المنطقين أشبه بالإختلاف بين الطفل والرجل، فتمام نضج المنطق لا نجده إلا في المنطق الرمزي سواء من حيث الموضوعات التي يتناولها أو في اللغة التي يعبر بها عن قضاياه وحججه.

ثالثا . المبادئ التي يعتمدها المنطق:

يعتمد المنطق على ثلاثة أسس وهي مبدأ الهوية، مبدأ عدم التناقض، مبدأ الثالث المرفوع أما الأول فينطوي على أن شيئًا ما أو فكرة ما هي ذاتها، ولن تكون شيئًا أو فكرة غيرها، كقولي: الباب هو الباب، شجرة الأرز هي شجرة الأرز، فحين نتحدث عن باب أو شجرة ما، إنما تعني الحديث عنها، ولم نتحدث عنها ونقصد في نفس الوقت الحديث عن شيء آخر، ويعبر عنه أرسطو بأنه كل ما هو هو أو لكل ما

[1] برتراند راسل، أصول الرياضيات، ج 1، ترجمة محمد مرسى أحمد وآخرون، دار المعارف، مصر، ط 2، 1900، ص، 41.

[2] محمد مهران، علم المنطق، مرجع سابق، ص 56.

[3] محمود فهمي زيدان، المنطق الرمزي نشأته وتطوره، دار النهضة العربية، بيروت، د ط، 1979، ص 19.

هو ذات ما هو حقيقة الشيء لا تغيير ولا تبديل أي أن الشيء لا يكون غير ذاته فلا مغايرة بين الشيء وذاته بل هما أمر واحد.[1]

أما الثاني فيرمز إلى أن الشيء لا يمكن أن يكون أ ولا أ في آن واحد، نقيض الشيء هو نفيه، والكلام المتناقض هو الذي ينفى بعضه بعضا، وفى ذلك مخالفة لقانون الهوية، في حين أن الثالث يرمز إلى أنه يستحيل وجود وسط بين أمرين متناقضين، ويثبت أن ما يمكننا أن نثبت له صفة ما أو نقيضها، ولكن لا يمكننا إثبات صفة أخرى غير الصفة الأولى أو نقيضها.[2]

رابعا . أهمية المنطق:

للمنطق أهمية واضحة وفائدة كبيرة في اكتساب المعرفة الصحيحة نظرا لارتباطه بكثير من العلوم، حتى أصبح اليوم في كثير من الجامعات الأوربية والأمريكية مادة أساسية لكثير من فروع العلم المختلفة سواء الطبيعي منها أو الإنساني، وتكمن أهمية المنطق في أنه يساعد على فهم طبيعة المبادئ التي يقوم عليها الإستدلال سواء كان هذا الاستدلال استنباطًا أو إستقرائيا ومثل هذا الفهم أمر ضرورى لأى باحث أومفكر.[3]

إضافة إلى ذلك فإن المنطق يساعد الدارس على تنمية قواه الخاصة بالتفكير الدقيق فيجعله أكثر قدرة من غيره على تقديم الدليل على صحة ما يصل إليه من نتائج كما تجعله أكثر قدرة على التمييز بين الأدلة الكافية والأدلة القاصرة على أي معتقد أو زعم من المزاعم، ويساعد على معرفة ما ينبغي أن يقدمه من أدلة على صحة ما يدعيه لتبرير ما يعتقد أو يؤمن به. فهو يجعل الدارس على ألفة بمفردات اللغة المنطقية الخاصة مثل ألفاظ إستدلال ومنطقي تناقض....[4]

يعد المنطق مدخلا للمبادئ الرئيسية للإجراءات العملية ومناهج البحث العلمي كما يبدو ذلك واضحاً على سبيل المثال في الملاحظة والاستدلال الاستقرائي واستخدام الفروض والتحقق منها، ومع تسليمنا بأن هذه العمليات لا يمكن إتقانها بشكل كامل إلا من خلال الممارسة العقلية والتجارب العملية، فإن من

[1] محمود محمد علي، المنطق الصوري القديم بين الأصالة والتبعية قضايا وإشكالات، مرجع سابق، ص 23.

[2] المرجع نفسه، ص 24.

[3] محمد مهران، علم المنطق، مرجع سابق، ص 62.

[4] المرجع نفسه، ص 63.

الممكن دراستها بصورة يمكن للدارس أن يستفيد منها كثيراً ويمكنه استخدامها إلى حد ما في حل بعض المشكلات البسيطة الى يمكن أن تقع له في حياته اليومية.[1]

خامسا . العلاقة بين المنطق والنقد الإبستيمولوجي كارل بوبر أنموذجا:

إن العلاقة بين المنطق والنقد الإبستيمولوجي هي علاقة إرتباط وثيق يتخللها النقد باعتبار أن المنطق كما سبق وأن وضحنا هو علم معياري يبحث في صحيح الفكر وفاسده حيث يتم إستخدامه في تحليل النظريات العلمية وتفسيرها إنطلاقا من أدواته الأساسية كالإستدلال والبرهنة... غير أن النقد الإبستيمولوجي لا يقف عند هذا الحد ولا يكتفي بفحص صحة البنية المنطقية للأفكار، بل يتجاوز ذلك إلى التساؤل عن حدود المنطق وقيمة أفكاره إذا كانت صحيحة أم لا وما مدى درجة صدقها .... من هنا يظهر كارل بوبر كأبرز فلاسفة القرن العشرين الذين يستخدمون النقد الإبستمولوجي على المنطق بصفة عامة والإستقراء بصفة خاصة.

يرى بوبر أن الاستدلال الاستقرائي الذي ينتقل من القضايا الجزئية إلى القضايا الكلية التي تتسم بالعمومية ليس له ما يبرره، لأننا قد نتأتى إلى نتيجة كاذبة، ومن ثمة فإنه يرفض تأسيس صدق القضايا الكلية على أساس صدق الجزئية، لأن وصف القضايا الكلية بصفة العمومية يتطلب منا القيام باستقراء تام لجميع الجزئيات الموجودة في العالم وهذا مستحيل.[2]

فحسب بوبر لا يمكن لأي عدد نهائي من القضايا الشخصية أن يشمل كل قطاعات المكان والزمان، ويترتب عن هذا أن القضايا الشخصية لا يمكن أن تنقد الاستدلال الذي نقوم به إلى القضايا الكلية، فلا يمكن لأي عدد من الملاحظات للبجع الأبيض أن يبرر النتيجة القائلة بأن كل البجع أبيض، ومن ثمة فإن أي قضية كلية يمكن تكذيبها بإيجاد نقطة واحدة.[3]

---

[1] محمد مهران، علم المنطق، مرجع سابق، ص 64.

[2] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المشكلات المعرفية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 1، 2000، ص 43.

[3] كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، ترجمة ماهر عبد القادر، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، د ط، د ت، ص 31.

وهنا يهاجم بوبر رايشنباخ وينقده نقدا عنيفا مؤكدا أنه إذا كان مبدأ الاستقراء مبدأ منطقي بحت، فلن تكون هناك مشكلة تعرف بمشكلة الاستقراء لأنه في هذه الحالة ستصبح جميع الاستدلالات الاستقرائية منطقية بحتة أو تحصيلات حاصل تماما كالاستدلالات التي نصل إليها في المنطق الاستنباطي، ومن ثمة فإن مبدأ الاستقراء لابد أن يكون قضية تركيبية يصبح نفيها ممكنا منطقيا.[1]

يرى بوبر إن مبدأ الاحتمال الذي اعتمده رايشنباخ لإنقاذ الاستقراء ما هو إلاّ صورة من صور مبدأ التحقق وفي هذا السياق يقول "إن الذين يعتقدون بالمنطق الاستقرائي يأخذون بفكرة الاحتمال التي سأرفضها فيما بعد... لأن الصعوبات السابق ذكرها لا يمكن علاجها حتى بالرجوع إلى الاحتمال، لأنه إذا ما أسندنا درجة من الاحتمالّية لقضايا المنطق الاستقرائي، فإنه لابّد من تبرير هذه الاحتمالّية عن طريق إستحداث مبدأ جديد للإستقراء معّدل على نحو مناسب. وهذا المبدأ الجديد لابّد من تبريره من جديد وهكذا فإننا لن نحصل على شيء إذا نظرنا لمبدأ الإستقراء بدوره ليس على أنه صادق وإنما على أنه محتمل فحسب."[2]

أي أن اقتراح رايشنباخ لم يخلصنا من المشكلات التي تعترض الاستقراء في نظر بوبر، لأننا لن نجد شيئا جديدا إذا ما نظرنا إليه على أنّه محتمل فحسب. باختصار المنطق الاستدلالي الاحتمالي مثله مثل أي صورة من صور المنطق الاستقرائي يفضي الى مشكلة الارتداد اللانهائي.

من هذا المنطلق نلاحظ أن كارل بوبر قدم نقدا لاذعا للإستقراء حيث نجده يرفض وينقض كل ما له صلة به، على أساس أنه ينطلق من ملاحظات جزئية ثم يصل من خلالها إلى الكشف عن الحقيقة التي يريد الوصول إليها، ومن ثمة لا يستطيع التمييز بين العلم واللاعلم، ولتأكيد مدى رفضه للاستقراء وسعيه للتقليل من قيمته يقول: "إنّ الهدف الأساسي لرفض المنطق الاستقرائي بإيجاز هو أنه يزوّدنا بعلامة تمييز مناسبة للخاصية الإمبريقية للنسق النظري الميتافيزيقي، وبعبارة أخرى لا يزوّدنا بمعيار ملائم للتمييز (...) وطالما أنّني رفضت المنطق الاستقرائي فينبغي عليّ أيضا أن أرفض كل المحاولات لحل مشكلة التمييز problème de discrimination وبهذا الرفض فإنها تكتسب أهميتها بالنسبة للبحث

[1] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المشكلات المعرفية، مرجع سابق، ص 44.

[2] كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، مصدر سابق، ص 66

الراهن والعثور على معيار مقبول للتمييز لا بد أنّه هدفا حاسما بالنسبة لأي أبستمولوجيا لا تقبل المنطق الاستقرائي."[1]

فضلا عن ذلك فإن محاولة الوضعيين المناطقة لتسويغ مشكلة الإستقراء هي محاولة لا أساس لها من الصحة ولا تجدي نفعا في نظر بوبر، حيث يقول على لسان شليك "عماد مشكلة الإستقراء يتمثل في التساؤل عن التبرير المنطقي لحقيقة القضايا الكلية. إننا نعلم مع هيوم أنه لا يوجد مثل ذلك التبرير المنطقي، إنه لا يمكن أن يوجد ببساطة لأن هذه القضايا ليست أصيلة."[2]

وعليه فإن السعي لتبرير مشكلة الإستقراء كحل لمشكلة التمييز تصبح باطلة لأن الوضعيون في شوقهم لإبطال الميتافيزيقا يبطلون العلم الطبيعي، ذلك أن القوانين العلمية لا يمكن ردها منطقيا لقضايا الخبرة الأولية، فإذا طبق معيار فتجينشتين للإمتلاء بالمعنى فإنه يرفض القوانين الطبيعية باعتبارها خالية من المعنى، ولا يمكن قبولها كقضايا أصيلة أو مشروعة. ومن ثمة فإن معيار التمييز الإستقرائي يفشل في وضع خط فاصل بين الأنساق العلمية والميتافيزيقية، لأن مشكلة المعنى بالنسبة للوضعي هي أنساق من القضايا الزائفة المعنى، وعلى هذا فبدلا من حذف الميتافيزيقا من العلوم الإمبريقية إنتهى الوضعيون إلى غزوها النسق العلمي.[3]

وفي المقابل لم يؤمن بوبر بموت الميتافيزيقا كما زعمت الوضعية المنطقية، بل رأى أن لها دور مهم في تطور الفكر العلمي. أي أن ما يوحّد العلوم عنده هو المنهج، وليس الموضوع أو اللغة، كما يرى أن الفلسفة لها مشاكل حقيقية وليس فقط مشاكل مستعملة. فالوضعية المنطقية قالت إن القضايا الميتافيزيقية لا معنى لها لأنها لا تخضع لمبدأ التحقق التجريبي، لكن بوبر رأى أن المعنى لا يقتصر على ما يمكن التحقق منه تجريبياً، بل يمكن أن يكون للقضايا الميتافيزيقية دور فكري مهم.[4]

من هنا يختلف بوبر عن الوضعيين المناطقة الذين اعتبروا الميتافيزيقيا مجرد هراء لا معنى له، ويؤكد أن بعض القضايا الميتافيزيقية قد تكون ذات قيمة فكرية وفلسفية عالية، وقد تكون مصدرا مهما للأفكار

---

[1] كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، مصدر سابق، ص ص، 71 . 72.

[2] المصدر نفسه، ص 73.

[3] كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، مصدر سابق، ص 73.

[4] يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم، مؤسسة هنداوي، مصر، د ط، 2020 ص 259.

العلمية، حتى لو لم تكن علمية في ذاتها، مثلا: فكرة العالم الخارجي أو السببية قد لا تكون قابلة للإختبار المباشر، لكنها أساسية لتطوير العلم.[1]

ومن جهة أخرى سعى بوبر إلى حل مشكلة الإستقراء عن طريق إعتباره مجرد خرافة وأسطورة، وقد يكون تعبير خرافة ليس منطقيا والتعبير المنطقي السليم هو أن الإستقراء مبدأ زائد غير ضروري ينبغي حذفه لأنه يفضي إلى عدم الإتساق المنطقي، وفي نطلق البرهان المنطقي على إستحالة الإستقراء نورد ببساطة قابلية العلم للخطأ، فالمنهج الاستقرائي معيار يميز المعرفة العلمية؛ لأنه يجعلها معرفة آمنة، وهي يقينية لأنها نتيجة للملاحظة والتكرار اللذين يقودان إلى صياغة الفروض، لذلك فالخطأ هو أكبر دليل على إستحالة الإستقراء.[2]

ومن ثمة نسجل أن بوبر يزعم أنه حلّ مشكلة الإستقراء قائلا: "أعتقد أنني وجدت حلا لمشكلة فلسفية كبيرة وهي مشكلة الاستقراء، ويبدو أن هذا الحل كان مثمرا جدا، لأنه سمح بحل عدد كبير من المشكلات الفلسفيـة...وأنا مقتنـع أن إعـادة صياغتي للمشكلـة التقليديـة للإستقراء هي التي سمحت بحّلها." [3]

وفي المقابل إستبدل بوبر منهج الإستقراء بمنهج فرضي إستنباطي يتناول مشكلة المعرفة تناولا تطوريا متناميا، حيث يكشف عن حقائق جديدة حين ينتقل من مقدمات معلومة إلى نتائج لم تكن معلومة، وهذه النتائج تفيد علما جديدا هو الإستنباط البرهاني تماما كالبراهين الرياضية التي تزودنا بنظريات جديدة لم تتضمنها التعريفات والبديهيات.[4]

يؤكد بوبر أن المناهج الإستنباطية لها أهمية تفوق ما قدره لها جون مل للإختلاف الموجود بين مناهج العلوم النظرية الطبيعية ومناهج العلوم الاجتماعية، لكنها في أساسها واحدة، فهي ترجع إلى التفسير الإستنباطي والتنبؤ والإختبار، وهذا ما يسمى بالمنهج الفرضي الإستنباطي وسمي في أكثر

[1] حسين علي حسين، الاسس الميتافيزيقا العلم، دار قباء، القاهرة، د ط، 2003، ص، 76.

[2] يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم، مرجع سابق، ص 138.

[3] نقلا عن: Karl Popper, la connaissance objective : une approche évolutionniste, traduction et préface. Jean Jacques Rosat ,(France : Flammarion ,1998) p 39.

[4] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المشكلات المعرفية، مرجع سابق، ص 47.

الأحيان بمنهج الفرض لأنه لا يحقق اليقين المطلق لأي من القضايا العلمية التي يختبرها، إنما تحتفظ هذه القضايا دائما بطابع الفروض المؤقتة.[1]

وهذه الفروض حسب بوبر يجب أن تكون قابلة للتفنيد معتقدا أن الأنساق النظرية قابلة للإختبار التجريبي من حيث المبدأ، فهي تركيبية وليست تحليلية كما يذهب بوانكاريه كما أنها معرفية وليست مجرد أدوات كما يؤكد ديهم، ويعني ذلك أن المنهج الإستنباطي البوبري له معناه الخاص المرتبط بنظريته في دور المنهج العلمي ومعيار التكذيب ونمو المعرفة وغيرها من المفاهيم الجديدة.[2]

إن المنهج العلمي المعاصر من منظور بوبر هو الذي يجعل العبارات الأساسية هي النهايات التي ينتهي عندها كل إستنباط، وهي أيضا لابد وأن تدخل في مقدمات كل إستنباط أي أنها أساس معيار التكذيب، كذلك يبدأ بوبر منهجه بالفرض وينتهي بالملاحظات لا بالنظريات، حيث أضاف إلى المنهج العلمي أن العبارة العلمية هي العبارة التي تقبل التكذيب لا التحقيق.[3]

وبالتالي فإن الشيء الجديد الذي يميز منهج كارل بوبر هو الموقف النقدي الواعي اتجاه محاولات الحل وكيفية استبعاد الفروض أي محاولة نقدها أو تكذيبها، ونخلص إلى القول أن منهجه ليس منهجا تراكميا كما ذهب إلى ذلك التجريبيين، لكنّه ثوري بصورة جوهرية، لأن التقدم العلمي يتم بإحلال نظريات جديدة محل نظريات أخرى، فهو إذن البحث الواعي عن الأخطاء وتصحيحها من خلال نقد واع، وهذا النقد يجب أن يكون موجها للنظريات والفروض موضع البحث.

---

[1] كارل بوبر، عقم المذهب التاريخي، ترجمة عبد الحميد صبره، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1959، ص 159.

[2] محمد محمد قاسم، كارل بوبر نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، د ط، 1986، ص 151.

[3] إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء المنطق الحديث، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1999، ص 187.

المحور السابع: إستقلال العلوم عن الفلسفة وتصنيف العلوم

تمهيد:

إن الفكر الفلسفي جزء لا يتجزأ من حياة الإنسان فما من أحد إلا وقد وجد نفسه محتارا أمام أسئلة يغلب عليها الطابع الفلسفي مثل ما معنى الحياة؟ هل هناك حياة بعد الموت؟... فمن خلالها يستطيع الإنسان توضيح جوانب الغموض في معتقداته فيدفعه ذلك إلى التفكير في المسائل الأساسية ويصبح قادرا على دراسة آراء الفلاسفة القدامى من أجل فهم كيفية تفكيرهم وأثره على حياته. ومن هنا فإن للفلسفة تأثير كبير في حياة الفرد حيث ترتبط منذ القديم بجملة من العلوم لكن مع تقدم الطرق العلمية بدأت هذه الأخيرة في الإنفصال عن الفلسفة الأمر الذي يؤدي إلى تصنيف العلوم وجعل لكل منها هوية خاصة.

أولا . إرتباط العلوم بالفلسفة وإنفصالها عنها:

كانت الفلسفة شاملة لجميع العلوم فقد كان الفيلسوف يسمى عالما والعالم فيلسوف، فهي كما يقول ديكارت هي عبارة عن شجرة جذورها الميتافيزيقا وجذعها العلم الطبيعي وأغصانها المتفرعة عن هذا الجذع باقي العلوم الأخرى كالميكانيكا والطب والأخلاق، وبذلك فإن الفلسفة هي علم شامل يبدأ بدور الإنسان بالبحث عن الأدلة والبراهين، وينتهي بالأخلاق التي بدونها لن تكتمل الفلسفة أبدا.

فمنذ فجر الفلسفة اليونانية إرتبطت العلوم بالفلسفة إرتباط الأبناء بالأم ولم يكن هناك تمييز واضح بين ما يسمى علم وما يمكن القول عنه أنه فلسفة، حيث لم تكن هناك فوارق بين العلوم التي تقوم على الملاحظة والتجريب وتلك التي تستند إلى النظر العقلي المجرد، فالفلسفة ترادف مجموعة من المعارف البشرية والعلم يدل على المعرفة إطلاقا سواء كانت مستمدة من الحواس أو من العقل، وقد ظل هذا الإرتباط وثيقا في العصور الوسطى أيضا، ومرجع السبب في ذلك هو سيادة الفلسفة الأرسطية وغلبة الإتجاه الديني على فلاسفة تلك العصور.[1]

لكن في العصر الحديث بدأت العلوم تنفصل تدريجيا عن الفلسفة على يد رواد البحث العلمي التجريبي الذين لجئوا إلى دراسة الظواهر الطبيعية عن طريق الملاحظة والتجربة وإختراع الأجهزة والآلات التي تمكنهم من تتبع الظواهر وتفسيرها، وكان لابد للتطورات العلمية أن تقود إلى إستقلال العلوم الجزئية عن

[1] محمد مقايز، أزمة العلم وعودة الميتافيزيقا، مجلة المواقف، مجلة البحوث والدراسات في المجتمع والتاريخ، جامعة معسكر، العدد 1، المجلد 3، 31 . 12 . 2008، ص 291.

الفلسفة موضوعا ومنهجا، ومن هنا أخذ كل عالم يبحث عن جزء محدد من العالم ويقتطعه لنفسه ليصل إلى القوانين التي تسير الظواهر وفقا لها، ومنذ ذلك الحين أصبح العلم قائما على أساس التجربة العلمية الدقيقة، وأصبحت المسائل العلمية مسائل عامة يتبارى في حلها المهتمون بالعلم.[1]

ففي القرن السابع عشر وخاصة مع غاليلو ونيوتن إنفصلت الفيزياء عن الفلسفة وخلعت عن نفسها ثوب الميتافيزيقا الذي كانت ملتحفة به، وفي القرن الثامن عشر إنفصلت الكيمياء عنها خاصة مع لافوازيه، لكن في القرن التاسع عشر وصل هذا الإنفصال إلى أوج إتساعه خاصة في البيولوجيا مع لاماريك وكلود برنارد، بعد ذلك إستقلت العلوم الإنسانية التي تهتم بدراسة الإنسان على مستوى الفرد والجماعة بالتدريج وكان أولها علم النفس الذي إنفصل في بداية القرن العشرين.

نظر العلماء بعين الشك إلى التأملات الفلسفية التي بدت لهم مفتقرة إلى الصياغة الكمية الدقيقة متناولة مشكلات لا سبيل إلى حلها، كما أن الفلاسفة بدورهم لم يعد يهتمون بالعلوم الجزئية لأن نتائجها ضيقة إلى حد بعيد وهذا التباعد أمر ضار بالفلسفة والعلم، لهذا تنبه كبار العلماء لخطورة تلك الفجوة وبدأوا ينظرون إلى المشكلات الفلسفية المتعلقة بعلومهم نظرة جادة ويهتمون ببحثها بحثا دقيقا.[2]

ثانيا . تصنيف العلوم (فرانسيس بيكون وأوغست كونت أنموذجين):

1 . فرانسيس بيكون:

يعتبر تصنيف العلوم من أهم أقسام الفلسفة عند بيكون، حيث يهدف من وراء تقسيمه هذا إلى تنظيم العلوم والإشارة إلى العلوم غير الموجودة والتي يريد لها أن توجد. فيؤكد على تجزئة العلوم من خلال تصوره بأنّ هناك ثلاث قوى للنفس موجودة تتجلى في الذاكرة، الخيال والعقل، وعلى هذا الأساس نجده قسم العلوم إلى ثلاثة أصناف تكمن في: التاريخ الذي يرتبط بالذاكرة، والشعر بالخيال، والفلسفة بالعقل.

1 . 1 التاريخ:

يمثل التاريخ عملية استرجاع للحوادث التي وقعت في الماضي وجمع كل المعلومات والوثائق التي تتعلق بها، موضوعه تلك الحوادث المأخوذة من الواقع التي تقوم الذاكرة بحفظها، وقد انقسم إلى قسمان: "تاريخ مدني" و"تاريخ طبيعي."

[1] محمد مقايز، أزمة العلم وعودة الميتافيزيقا، مرجع سابق، ص 292.

[2] المرجع نفسه، ص 292.

1 . 1 . 1 تاريخ مدني:

يهتم بالإنسان ويختص به وقد انقسم إلى مدني وكنسي، أما الأوّل فقد انقسم بدوره إلى ثلاثة أصناف: "المذكرات" أو "التاريخ التمهيدي" التي يقصد بها تأريخ ناقص أو مسودات ابتدائية غير ناضجة، إضافة إلى "الآثار القديمة" التي تعني بقايا من التاريخ لم تأت عليها حوادث الزمان، ثم "التواريخ الكاملة" وهي التواريخ المكتوبة حيث تصنف إلى ثلاثة أصناف على أساس ما جاءت به من أفكار منها تاريخ عرض الأحداث وفقا للتسلسل الزمني، والتراجم، الروايات والأخبار.[1]

ومن جهة أخرى يقسّم النوع الثاني إلى ستة أصناف من بينها ثلاثة تطرقنا إليها سابقا في التاريخ المدني أما الأقسام المتبقية فنجدها كالتالي:

- **تاريخ المعابد:** يهتم هذا القسم "بدراسة المراحل التي مرّت بها الكنيسة كالمرحلة التي عانى فيها رجالها من التعذيب والملاحقة، والمرحلة التي انطلقت فيها للحركة، والمرحلة التي شهدت فيها السكون والهدوء، ويعتقد بيكون أنّ هذا الجزء لا يعاني من أي نقص."[2]

أي أن هذا النوع من التاريخ الكنسي قد عني بوصف صورة الكنيسة في الوقت الذي تعرضت فيه للظلم والقهر وأثناء مغادرتها لممارسة الأعمال ثم وصفها في حالة استقرارها وأمانها.

- **تاريخ النبوءة والعناية:** يتعلق بتقديم النبوءات والرسالات وبيان تحققها وأدائها، كما يلاحظ في كل تخمين جاء في الكتاب المقدس ويرى هل تحقق عبر العصور أم لم يتحقق من أجل تنوير الكنيسة، أمّا القسم الثالث الموسوم بتاريخ العناية الإلهية فيشتمل على التوفيق بين إرادة الله الظاهرة وإرادته الخفية، وقد رأى بيكون أنّ هذا الجزء من التاريخ الكنسي أخذ به الكثيرون.[3]

1 . 1 . 2 تاريخ طبيعي:

يهتم بدراسة الطبيعة ووصف الظواهر الجزئية بهدف تفسيرها حيث ينقسم إلى ثلاثة أقسام:

أوّلها تاريخ المخلوقات والنشوء؛ يسمى بالطبيعة من حيث هي أمر واقع ويتعلق بوصف الظواهر السماوية والأرضية، ولقد أكّد بيكون أنه موجود فعلا وعلى نحو تام، وتاريخ العجائب أو المسوخ؛ يطلق عليه باسم الطبيعة الشاردة أو المتغيرة، ويهدف إلى الكشف عما هو باطني في حالات النشوء الطبيعي،

---

[1] محسن جهانكيري، فرنسيس بيكون آراؤه و آثاره، مرجع سابق، ص 85.

[2] المرجع نفسه، ص 80.

[3] المرجع نفسه، ص 86.

إضافة إلى تاريخ الفنون ويراد به الطبيعة المعدلة أو المصنوعة كما تعتبر الفنون وسائل يستخدمها الإنسان لتغيير قوى الطبيعة، وهذان النّوعان من منظور بيكون ناقصان وغير موجودان حتى الآن.[1]

1 . 2 الشعر:

يعد القسم الثاني من أصناف العلوم عند فرانسيس بيكون وهو عبارة عن كلام موزون ومقفى يعود إلى الخيال لأنّه لا يخضع لقوانين معينة ولديه أنواع منها:

الشعر القصصي الذي يعتبر مجرد تقليد للتاريخ ويتسم بالمبالغة، ويتناول في الأغلب قصص الحروب والحب، والشعر التمثيلي هو بمثابة تاريخ مرئي وصورة للأحداث كأنها حاضرة، أمّا الرمزي عبارة عن أساطير وقصص تستعمل للتعبير عن غرض ما ولابد من الإشارة إلى أنّ هذا الاستعمال كان أكثر ذيوعا حتى في العصور القديمة في القرن السابع قبل الميلاد، إضافة إلى المسرحي الذي يتعلق بعرض الأعمال الماضية.[2]

1 . 3 الفلسفة:

تعتبر الفلسفة القسم الثالث من العلوم وهي حقل للبحث والتفكير يسعى إلى فهم غوامض الوجود والواقع، ويحاول الكشف عن الحقيقة، وقد انقسمت إلى ثلاثة أقسام:

1 . 3 . 1 الفلسفة الإلهية أو اللاهوت الطبيعي:

هو العلم الذي يبحث في وجود الله وطبيعته من حيث تجليه في المخلوقات، ويبحث في الملائكة والأرواح، فكل فعل في نظر بيكون هو تعبير عن قدرة الخالق وبراعته لذلك فأفعال الله تكشف عن قدرته وحكمته، وبالتالي تتصف بالقداسة والوحي الإلهي وطريقة الإيمان من أجل بلوغ هدف معين هو معرفة الله.[3]

1 . 3 . 2 الفلسفة الطبيعية:

موضوعها الطبيعة كما تنقسم إلى نوعان: فلسفة طبيعية نظرية تبحث في العلل وأخرى عملية تبحث في المعلولات، والفلسفة التأملية تنقسم بدورها إلى قسمين: الطبيعة الخاصة والمقصود بها علم العلل

[1] حبيب الشاروني، فلسفة فرنسيس بيكون، مرجع سابق، ص 38.

[2] المرجع نفسه، ص ص 39 . 40.

[3] المرجع نفسه، ص 45.

الفاعلية والعلل المادية مثل الفيزياء والميكانيكا، ثم الميتافيزيقا أو ما وراء الطبيعة والمراد بها علم العلل الصورية والعلل الغائية للأشياء.[1]

1 . 3 . 3 الفلسفة الإنسانية:

تهتم بدراسة الإنسان حيث يعد هذا الأخير موضوع الفلسفة الإنسانية، وتنقسم إلى: الجسم والنفس، العقل والمنطق، الإرادة والأخلاق.

أما الأول فقد قسم بيكون العلم بالبدن إلى علم الطب الذي يهتم بسلامة الجسم، وعلم الزينة الذي يختص بالجمال، ثمّ العلم بالبطولة المتعلق بالقوة. في حين أن العلم بالنفس ينقسم هو أيضا إلى العلم بطبيعة النفس والعلم بقواها وأفعالها؛ مع العلم أنّ **بيكون** لم يعتبر العلم بجوهر النفس جزءا من الفلسفة إنما يرى أنّها تنتمي إلى الإلهيات المقدسة وأكد على أن العلم بقواها جدير بأن يكون جزءا من مبحث الفلسفة باعتباره متحقق ومتطور في نظره.[2]

إضافة إلى العلم بالعقل وهو المنطق الذي يعتبر القسم الثاني من أقسام الفلسفة الإنسانية، كما له أهمية كبيرة تكمن في أنّه الأداة التي تضع للذهن قواعد وقوانين تعصمه من الوقوع في الخطأ، وتهدف إلى الوصول به إلى الكشف عن الحقيقة.

زيادة على ذلك نجد علم الإرادة وهو علم الأخلاق وفيه تحدّث بيكون عن الخير حيث قسمه إلى خير فردي وآخر اجتماعي، أما الفردي فيدل على رغبة الإنسان الفرد في تحقيقه لشيء ما يكون مصدر سعادته. وفي المقابل نجد الخير الاجتماعي قد عرفه بيكون بأنه: "العادة والميل نحو سعادة الناس أي الإنسانية، ويضعه في درجة أسمى لأنه ينزع نحو حفظ الصورة العامة وجميع الفضائل وقيم النفس الإنسانية؛ فهو يعادل الصدقة الدينية لأنه لا يقبل الإفراط و كلما زاد لا يعود بالضرر على الإنسان ولا يشكل خطرا عليه."[3]

معنى ذلك أنّ الخير الاجتماعي هو كل ما يصدر عن الإنسان من صفات أخلاقية نبيلة وفضائل حميدة بحيث تجعله يهتم بالناس جميعا دون تفريق ويربط بين أفراد النوع الإنساني دون استثناء ويغرس في قلوبهم الرحمة والحب والحنان، ولاشك أنّ في هذا التعريف تمجيد للإنسان العاقل الذي يمكنه التغلب على شهواته الرديئة بحيث لا يفسح مجالات تسيء للجميع بإنسانيته.

---

[1] حبيب الشاروني، فلسفة فرنسيس بيكون، مرجع سابق، ص 45.

[2] محسن جهانكيري، فرانسيس بيكون آراؤه و آثاره، مرجع سابق، ص 109.

[3] المرجع نفسه، ص 114.

إن هذا التصنيف الذي قدمه بيكون للعلوم كان عموما مقبولا وذلك نتيجة لاعتماده على قوى الذهن الثلاث التي تقوم بجمع العلوم وحفظها ثم تنظيمها وترتيبها، فبالرغم من أهمية هذا الطرح الذي قدمه إلا أنه وقع في أخطاء فالتاريخ الذي أكد أنه يتعلق بالذاكرة فقط غير صحيح بل يجب أن يرتبط أيضا بالعقل والخيال والشيء نفسه بالنسبة للفلسفة فهي أيضا يجب أن تتعلق بالخيال لأنّ هذا الأخير له أهمية كبيرة في الفلسفة.

وقد أعاب الدارسون هذا التصنيف في كونه تعسفي وغير دقيق، لأن نشأة علم ما لا يتوقف على ملكة واحدة بل كثيرا ما تتداخل ملكات الانسان المختلفة في بناء معرفة معينة، إلا أن العمل الرائد الذي قدمه أوغست كونت في تصنيفه للعلوم أعتبر عملا هاما وملفتا نظرا لنطاق وحجم أهميته وتأثيره في منظومة التصنيف العلمي لعصره وما تلاه، فكيف صنف كونت العلوم؟

2 . أوغست كونت:

يعتبر تصنيف أوغست كونت من أبرز تصانيف العلوم في العصور الحديثة، ويستند ترتيبه للعلوم الى تصوره الوضعي الذي يتحكم في حركة الفكر والمجتمع عبر تعاقب زمني تؤطره مراحل ثلاث، لاهوتية، ميتافيزيقية، وضعية، فالقاعدة العامة للتصنيف تخضع لمبدأ أن يكون ذلك العلم قد اجتاز في تطوره المرحلة اللاهوتية والمرحلة الميتافيزيقية، وبلغ من ذلك التطور المرحلة الوضعية، كما أنه يوضح أن تصنيفه يشمل العلوم النظرية وحدها دون المعارف العملية وهذا لأن هدفه ليس إعطاء نظرة عامة عن المعارف المعاصرة له، بقدر ما هو عرض الاساس منها، أي ذلك الذي يتخذ موضوعا ظواهر بمكن أن تعتبر دراستها قاعدة لدراسة ظواهر اخرى.[1]

ومن هذا المنطلق يرتب كونت العلوم ترتيبا هرميا إلى علم الرياضيات، علم الفلك، علم الفيزياء، علم الكيمياء، علم الحياة وعلم الاجتماع أو الفيزياء الاجتماعية، أما عن المبدأ الذي يتحكم في العلاقة بين العلوم هو أن بين العلوم علاقة اعتماد حيث يعتمد المعقد على البسيط، وهذا الاعتماد يؤسس على علاقة دينامية تذهب من العام إلى الخاص، فكل علم هو أكثر عمومية في تطبيقه من العلوم التي تليه، تأتي الرياضيات أولا، والتي تنطبق على كل شيء وتعمل كأداة للعلوم الأخرى، ثم يليها كل من علم الفلك الذي

[1] محمد وقيدي، ما هي الإبستيمولوجيا، مرجع سابق، ص 124.

ينطبق على كل الأجسام، وعلم الفيزياء والكيمياء، التي تنطبق على الظواهر الطبيعية، ثم البيولوجيا التي لا تهتم إلا بالكائنات الحية وآخر السلم علم الاجتماع الذي ينحصر في دراسة البشر.[1]

فالرياضيات كعلم أول يفحص أشد الظواهر عموما وأقلها تركيبا وأشدها تجريدا وأكثرها بعدا عن الإنسانية، وتؤثر هذه الظواهر في جميع الظواهر الأخرى دون أن تتأثر بها، أما الظواهر التي يدرسها العلم الأخير فهي أشد الظواهر خصوصا وأكثرها تركيبا وأشدها اهتماما بالأمور الحسية، وهي أكثرها أهمية من الوجهة المباشرة للإنسانية تتوقف قليلا أو كثيرا على جميع الظواهر السابقة لها.[2]

إستنتاج:

يمكن القول أن الفلسفة هي أم العلوم فهي شاملة لجميع العلوم لكن في العصر الحديث وخاصة في القرن السابع عشر بدأت هذه العلوم في الإنفصال عنها فأصبح كل علم مستقل بذاته، وإستمر هذا الإستقلال المنهجي حتى بداية القرن العشرين الأمر الذي أدى إلى تصنيف العلوم خاصة مع فرانسيس بيكون الذي صنفها إلى ثلاث فروع رئيسية التاريخ وملكته الذاكرة، الشعر ملكته المخيلة، الفلسفة ملكتها العقل أما أوغست كونت فقام بترتيبها مبتدئا بالرياضيات وعلم الفلك، علم الفيزياء، علم الكيمياء، علم الحياة منتهيا بعلم الاجتماع أو الفيزياء الاجتماعية.

[1] بوغالم جمال، إشكالية تصنيف العلوم بين التقليد الفلسفي والتأسيس العلمي، الأكاديمية للدراسات الإجتماعية والإنسانية، جامعة الشلف، العدد 01، المجلد 15، 2023، ص 260.

[2] المرجع نفسه، ص 260.

المحور الثامن: تطور العلم في القرن العشرين

تمهيد:

شهد القرن العشرين ثورة علمية كبرى غيرت من نظرة الإنسان إلى العالم والكون، فهي بمثابة إقصاء للرؤية السائدة في المرحلة الكلاسيكية وإحلال رؤية جديدة محلها، وفي هذا السياق ظهرت إكتشافات ثورية في مجال العلوم الفيزيائية التي بلغت إبداعا حقيقيا وطريقا جديدا نحو إسهام كبير في تقدّم العلوم الطبيعية خاصة نظريّة الكوانتم التي وضع أسسها ماكس بلانكMax planc(1858. 1947م) إضافة إلى نظرية النسبية بشقّيها الخاص والعام التي أتى بها ألبرت أينشتاين Albert Einstein (1879. 1955م) والتي أحدثت انقلابات كبيرة ومنعرجات حاسمة في الحياة الفكرية المعاصرة لا سيما الفكر العلمي والفلسفي على السواء، إذ سرعان ما بيّنت فترات القرن العشرين وعقوده أهمية هذه الثورة وانعكاساتها الإيجابية على التّحولات التي أحدثتها في مسلمات العقل العلمي.

أولا . نظرية الكوانتم:

تعد نظرية الكوانتم إحدى أهم النظريات العلمية التي ظهرت في القرن العشرين على يد ماكس بلانك عام 1900، إذ كشفت أسرار المادة وهي بمثابة امتداد للنظرية الذرية التي يمتد تاريخها إلى عصر الفلسفة اليونانية حتى يومنا هذا، مع اختلاف الحقب التاريخية الفلسفية والعلمية في نظرتها إلى الكون والحياة ومكوناتها أي المادة، فأصبحت الذرة عبارة عن بنيات حيوية لا كتلة صماء كما كانت عند الذريين الأوائل، وأصبح الكون مؤلف من ذرات تختلف باختلاف عدد العناصر المكونة للأشياء، وأصبحت الذرة ليست مادة فقط بل مادة وطاقة معا والمادة أصبحت كمات منفصلة، والطاقة موجات متعددة الأنواع كالكهرباء والضوء والصوت.[1]

ونظرية الكم هذه قد صدمت الاعتقاد العلمي السائد في ذلك الوقت بأن الطاقة تتزايد أو تنقص متواصلا أي بلا حد أصغر للارتفاع أو الانخفاض، وهذه النظرية الجديدة وجدت في الطبيعة أن الطاقة تزيد أو تقل بكمات صغيرة لا يوجد أصغر منها من الطاقة، وأدى هذا الاكتشاف إلى فهم جديد للطبيعة التي حولنا والتي تدرس من خلال علم الفيزياء قد جعلتنا نقترب كثيرا من فهم أعمق لطبيعة المادة

[1] يزه عبد الرحمان مصباح عبد الرحمان، نظرية الكوانتم وأبعادها الفلسفية، مجلة كلية الآداب، جامعة بنغازي، عدد 53، 2022، ص 77.

والإشعاع. كما اكتشف ثابتا طبيعيا من أهم الثوابت الفيزيائية وهو ثابت بلانك، وهي نظرية مختلفة تماما عن كل النظريات السائدة في مطلع القرن العشرين، حيث تبين أن الطاقة تنتقل في هيئة كمات صغيرة وليس في الوجود كمات أصغر منها.[1]

لقد أحدثت نظرية الكوانتم تطورا كبيرا في ميدان الفيزياء المعاصرة، حيث أدت إلى تغير كامل في مفاهيمنا العلمية ليس عن الذرة فقط إنما عن الكون بأسره، فلم يعد ينظر إلى المادة على أنها تنقسم إلى ذرات فقط، وأن الذرة جسم صلب لا يقبل الإنقسام بل تمكن العلماء من تفتيت الذرة وإكتشاف بعض مكوناتها (النواة والإلكترون)، كما أدركوا أن النواة تتألف من جزئيات هي (البروتون والنيترون والبوزيترون) إضافة إلى معرفة بعض الظواهر المتعلقة بالذرة كالإشعاع والطاقة، حيث رأو أن المادة تنحل إلى طاقة والطاقة إلى إشعاع كما أن الذرة عندما تنقسم تفقد ماديتها وتتحول إلى طاقة ذرية.[2]

ثانيا . نظرية النسبية:

1 . مفهومها:

تعد نظرية النسبية نظرية فيزيائية للعالم الألماني أينشتاين خاصة بالكون تتناول معظم الأفكار الأساسية التي نستخدمها لوصف الأحداث الطبيعية، وهذه الأفكار تختص بالزمن والفضاء والكتلة والحركة والجاذبية الأرضية وتعطي هذه النظرية معاني جديدة للأفكار القديمة التي تمثلها هذه الكلمات.

والنسبية هي إحدى نظريات الفيزياء ترتكز على نقد منطقي لطرق قياس الإنسان للزمان والمكان، وقد بلغت ما لم يسبق لنظرية أخرى أن بلغته من إتساع وشمول فظهرت خصوبتها الفائقة في سنوات قليلة،

[1] الفيزياء، ماكس بلانك، متاح على الرابط التالي: https://m7md321.wordpress.com/%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%B2%D9%8A%D8%A7%D8%A1/%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%B1%D8%A8/%D9%85%D8%A7%D9%83%D8%B3-%D8%A8%D9%84%D8%A7%D9%86%D9%83

[2] يزه عبد الرحمان مصباح عبد الرحمان، نظرية الكوانتم وأبعادها الفلسفية، مرجع سابق، ص 86.

وهي ليست فصلا من فصول الفيزياء لأن قوانينها تفرض نفسها على الفيزياء كلها وتحقق فيها تركيبا رائعا.[1]

فنظرية النسبية قد وضعت الإنسان والعالم بين الطبيعة وقوانينها وجعلت إمكان تصور معالم الطبيعة في بساطتها الأشد إقناعا مقيدة بقدرة الحدس لدى الإنسان، ولقد فسرها أينشتاين بطريقة مبسطة قائلا: "عندما يجلس رجل مع فتاة جميلة لمدة ساعة تمر عليه كما لو كانت لحظة، ولكن دعه يجلس على موقد ما للحظة واحدة فسوف تمر عليه أكثر بكثير من الساعة، فتلك هي نظرية النسبية.[2]

ويبدو أن مصطلح النسبية كان متداولا في الفيزياء الكلاسيكية، فغاليلي في بداية القرن الحديث عرض فكرة أن الحركة مفهوم نسبي واختبر قانونه ذاك لما اختبر تجربة سقوط الأجسام التي بدت مختلفة جدا عما ألفه الناس منه، فمعظم الناس يعتقد أنك إذا أدركت ثقلا يسقط فإنه يسقط عموديا، ولكن لو أنك قمت بهذه التجربة في قمرة سفينة متحركة فإن الثقل يسقط بالنسبة للقمرة وكأن السفينة ثابتة، أي أنه لو بدأ مثلا من منتصف السقف فإنه يسقط وسط الأرضية، وهذا معناه أنه من وجهة نظر مشاهد على الشاطئ لا يسقط عموديا ما دام يشارك السفينة في حركتها، وطالما كانت حركة السفينة منتظمة فإن كل ما يحدث داخل السفينة يحدث كما لو كانت السفينة تتحرك.[3]

يتضح من خلال المثال معنى النسبية إنها لا تدرس الحركة المنفردة للأجسام في الطبيعة بل الحركة المزدوجة أي حركة السفينة بالنسبة للقمرة والعكس، أو حركة المشاهد على الشاطئ بالنسبة للسفينة، ما شاهده غاليلي أنه لم يشاهد شيئا ذلك أنه لم يستكشف أي تأثير ما دامت تلك الأجسام تسير في حركة منتظمة أي خط مستقيم، بمعنى تبقى تسير على النحو الذي هي عليه، وهو ذات المبدأ الذي استخلص منه نيوتن قانون من قوانين الحركة ويقول ما معناه: "إذا لم يتعرض جسم لأي قوة يبقى ساكن أو يستمر في الحركة المنتظمة وبسرعة ثابتة، إنه مبدأ العطالة."

لما جاء أينشتاين استند إلى هذه الخلفية نسبية غاليلي وقانون العطالة النيوتني للتأسيس للمبدأ الأول في نسبيته الخاصة. (الكون فيزيائي)

---

[1] بول كورديك، النسبية، ترجمة مصطفى الرقى، منشورات عويدات، بيروت، ط 3، 1982، ص 7.

[2] عادل عوض، فلسفة العلم في فيزياء أينشتاين بحث في منطق التفكير العلمي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط 1، 2005، ص 79.

[3] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 343.

2 . مبادئ النسبية الخاصة 1905:

2 . 1 مبدأ استقرار سرعة الضوء:

أخذه من ماكسويل ولورانس فيقول: "ثقة الفيزيائيين بهذا المبدأ راجع إلى نجاحات كهرومغناطيسية" بمعنى أن أينشتاين أخذ المبدأ دون مناقشة بينما لم يكن هذا رد فعله مع نيوتن وغاليلي، وباستناده على الدراسات الكهرومغناطيسية في مجال الضوء أضاف كائنات فيزيائية أخرى ووضعها تحت محك البحث الفيزيائي، في حين يكون أسلافه غاليلي ونيوتن ضيقا واقتصرا فقط على كائنات من نمط الأجسام الصلبة ذات الوزن والكتلة. أي أن سرعة الضوء ثابتة لا تتغير فهي تساوي في جميع الأحوال 300 ألف كلم في الثانية لا تزيد ولا تنقص وهي أقصى سرعة ممكنة.

إضافة إلى ذلك فإن نظرية النسبية الخاصة تقوم على مبادئ مخصوصة وهي:

2 . 2 نسبية الحركة:

إن الفكرة الأساسية التي ينطوي عليها هذا المبدأ هي أن السرعة نسبية دوما، فسرعة أي جسم كيفما كان إنما تقاس بالنسبة إلى جسم آخر، وسواء كان الجسم الأول هو المتحرك أو العكس فالنتيجة ستكون واحدة، وهذا يعني أنه ليس هناك جسم ثابت في الفضاء ثباتا مطلقا، فسرعة أي جسم يمكن أن تحدد بقيم مختلفة باختلاف المنظومات المرجعية من حيث الحركة والسكون، فالسيارة المتحركة يمكن أن تحدد سرعتها بقيم مختلفة حسب ما يكون من يراقب سرعتها ساكنا أو متحركا في اتجاه السيارة أو عكس اتجاهها فإذا كانت سرعتها هي 100 كلم بالنسبة إلى رجل واقف على جانب الطريق فسرعتها 20 كلم بالنسبة إلى من يتحرك وراءها بسرعة 80 كلم في اتجاهها، وتصبح سرعتها 180 كلم في الساعة بالنسبة إلى من يسير عكس اتجاهها بسرعة 80 كلم.[1]

2 . 3 نسبية الزمان والمكان:

اعتقد أينشتاين عكس نيوتن واعتبر أن الزمان والمكان نسبيان كما أثبت أنه في حالات بعينها يمكن للزمن نفسه أن ينكمش أو يتمدد، أو بعبارة أخرى أحيانا يمر الزمن بسرعة وأحيانا ينقضي ببطء، فالزمن هو مسألة نسبية تعتمد على وضع الشخص الذي يراقب الأحداث وليس مسألة مطلقة، فهو يقرر أنه إن حدث شيء ما في هذا الكون قد يكون حدث في الماضي بالنسبة لمشاهد وفي الحاضر بالنسبة لآخر وفي المستقبل بالنسبة لمشاهد ثالث، إذا اختلفت حركة هؤلاء بالنسبة للمكان الذي يقع فيه الحادث.

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 344.

ولتوضيح ذلك هناك مثال مشهور يبين مدى التغيرات التي تلحق الزمان والمكان في نظرية النسبية الخاصة، حيث يعرف باسم توأمي لانجوفان نسبة إلى العالم لانجوفان الذي قال به، لنفرض أن طفلا يبلغ الثانية عشر من عمره وركب صاروخا يسير بسرعة مقاربة لسرعة الضوء للقيام برحلة إلى الفضاء ذهابا وإيابا، لكن هذا الأخ له توأم في مثل عمره بقي على الأرض ينتظره بعدما ودعه في المطار، وتمر الأيام والسنين على هذا الأخ الذي ظل في الأرض، حيث أكمل دراسته وتزوج ورزق بأولاد وهو دائما في انتظار أخيه من رحلته الفضائية، لكن عندما بلغ الأخ الماكث في الأرض عمر 32 سنة أي بعد عشرين سنة يتلقى خبر بأن أخيه سيحط في المطار، فذهب مسرعا إلى المطار لكن المفاجأة عندما نزل أخاه رأى أنه لا يزال طفلا صغيرا عمره 12 سنة فيتعجب من القضية ويندهش....[1]

يؤكد العلماء أن هذه القصة الخيالية ممكنة فعلا لو توفرت وسائل للمواصلات تسير بسرعة مقاربة لسرعة الضوء، وأن السبب في اختلاف الزمن بهذا الشكل لا يرجع إلى طول المسافة التي قطعها المسافر، بل إلى ارتفاع سرعته إلى الحد الذي يجعلها تقارب سرعة الضوء. وكما أنه لا وجود لزمان مطلق فلا وجود كذلك لمكان مطلق، ذلك أن الحيز المكاني الذي يشغله جسم من الأجسام يختلف باختلاف الملاحظين الذين يتحرك بعضهم بالنسبة إلى بعض، مثل الأشياء الموجودة داخل القطار تبدو أقصر للذي يراقبها من الخارج مثل ما تبدو الأشياء الموجودة خارجه أقصر بالنسبة إلى من يراقبها من داخلة وعادية بالنسبة إلى من يراقبها على الأرض.[2]

والسبب في هذا الاختلاف راجع إلى أن المراقب الأول يستند في قياساته على منظومة مرجعية التي هي القطار وتختلف عن المنظومة المرجعية التي يستند عليها الثاني وهي الأرض، وهو اختلاف راجع إلى كون الواحدة منها تتحرك بالنسبة إلى الأخرى.

2 . 4 تمدد الكتلة وتحولها إلى طاقة:

إن نظرية النسبية تربط بين الكتلة والطاقة ربطا لا انقسام له فالطاقة لها كتلة مهما كان نوعها، فعلى سبيل المثال الحرارة لها وزن، أي أن الجسم يزن أكثر عندما ترتفع درجة حرارته منه عندما تنخفض، وكتلة جسم ما مهما صغرت تتحول إلى طاقة عظيمة وهكذا ينهار مبدأ حفظ الكتلة في الفيزياء الكلاسيكية وتصبح الكتلة شكلا من أشكال الطاقة فحسب، وبهذا الاعتبار فالذرة مثلا هي عبارة عن طاقة

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 345.

[2] المرجع نفسه، ص 346.

مكثفة في نقطة صغيرة من الحيز الذي تشغله، طاقة يمكن أن تنطلق على شكل ضوء وحرارة يعمان المنطقة المحيطة بها، ويمكن تخيل مقدار الطاقة التي يمكن أن تتحول إليها كتلة ما إذا عرفنا أن الطاقة تساوي حاصل ضرب الكتلة في مربع سرعة الضوء.

3 . النسبية العامة: (الكون هندسي)

في عام 1915م، أعلن الفيزيائي الألماني المولد ألبرت أينشتاين نظريته عن الجاذبية، وهي النظرية النسبية العامة التي استطاعت أن تصوغ مقولات عن هندسة العالم ككل وبهذا أصبحت أساسا للكوسمولوجيا النظرية، فلما كانت المادة هي التي تحدد خصائص الكون في النسبية العامة فلابد أن يكون الكون منتهيا هو أمر حتمي لأن ما يملأه هو جاذبي الأمر الذي يؤدي إلى تحدبه وبالتالي لا يمكن أن يكون الكون فيزيائيا إقليديا أي لا متناهيا، أما هندسيا فقد افترض وجود فضاءين فضاء كروي وفضاء بيضاوي أما الأول فيحتوي على عالمين وعالم ذي بعدين (تخيلي) وعالم ذي ثلاثة أبعاد (ريمان)، والثاني يتمايز بتماثله المركزي بمعنى أن له مركزين متماثلين، بينما الكروي فيما يزعم يتميز بتكافؤ أبعاده، والنتيجة التي توصل إليها في جميع الحالات أن يكون منتهيا أيضا.[1]

فضلا عن ذلك فإن نظرية النسبية العامة ترتكز على مبدأ أساسي نصه كما يلي: "يبقى الجسم في حالة سقوط حر ما دام غير خاضع لتأثير أي قوة، معنى ذلك أن التسارع والجاذبية متكافئتان وأنهما عبارة عن سقوط حر"،[2] ولفهم هذا المبدأ نفترض أن حصانا يجر عربة فارغة مرة ونفس العربة مملوءة مرة أخرى وأن هذا الحصان يستعمل أقصى قوته في الحالتين معا، فلاشك أننا سنلاحظ أن سرعة الحصان ستكون أكبر عندما تكون العربة فارغة عنها عندما تكون مملوءة، إن الحصان هنا يمثل القوة التي تسبب الحركة والسرعة والعربة في حالة فراغها تمثل جسما خفيف الوزن، وفي حالة ملئها تمثل جسما ثقيلا وبما أن القوة التي يستعملها الحصان في الحالة الأولى هي نفسها التي يستعملها في الحالة الثانية فإن تغير سرعة العربة راجع إلى وزنها أي كتلتها، وباستطاعتنا تعميم هذه النتيجة فنقول: تتوقف سرعة جسم ما على كتلته فإذا زادت كتلته قلت سرعته وإذا نقصت كتلته زادت سرعته.

[1] محمد عبد اللطيف مطلب، الفلسفة والفيزياء، ج 2، دار الشؤون الثقافية والنشر، بغداد، د ط، 2004، ص ص 74 .75.

[2] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 349.

4 . بين النظرية الخاصة والعامة:

إن النظرية النسبية بنص تعبير أينشتاين تتكون من طابقين منفصلين كما سبق الذكر النظرية النسبية الخاصة والنظرية النسبية العامة، حيث تعالج النظرية الخاصة التي تعتمد عليها النظرية العامة كل الظواهر الطبيعية في غياب الجاذبية، أما النظرية العامة فتعطينا الجاذبية وعلاقتها مع قوى الطبيعة الأخرى، بالإضافة إلى فكرة الزمان والمكان، ومن الناحية الفلسفية المنطقية لا تتخلى النسبية العامة أبدا عن أي مبدأ من المبادئ الابستيمولوجية الأساسية للنسبية الخاصة، ولا تناقضها بأي حال ما دامت تستوعبها داخلها بوصفها حالة خاصة، فهاتان النظريتان هما بداية العصر الذي نعيش فيه الآن ومن الخطأ في الواقع أن نقول أنهما نظريتان لأنهما نظرية واحدة.[1]

إستنتاج:

يمكن أن نستنتج أن كل من نظرية الكوانتم التي أسسها ماكس بلانك ونظرية النسبية لفيلسوف العلم ألبرت أينشتاين، لم تكتفيا بكونهما ثورات فكرية مجردة، بل مثلتا المبدأ الأساسي الذي قام عليه تطور العلم في القرن العشرين. فقد أحدثتا انقلاباً جذرياً في مسلمات العقل العلمي، حيث نقلتا الإنسان من التفسيرات الميكانيكية التقليدية إلى فهم أعمق لأسرار المادة والكون، فمن ميكانيكا الكم انبثقت ثورة الإلكترونيات التي مهدت لظهور أجهزة تطبيقية تتحكم في تدفق الإلكترونات باستخذام ظواهر كمية ومن ثم ظهور الكمبيوتر والأنترنت، ومن النسبية تحققت القدرة على فهم الكون أي نسبية الزمان والمكان والحركة، ومن ثمة إبداع نظام تحديد المواقع العالمية.

وعليه فإن هذا التكامل بين عالمين الذرة والكون هو الذي أحدث منعطفا في النظريات الفيزيائية كما بدل الفيزياء المعقدة بابتكارات ملموسة، محولا القرن العشرين إلى عصر تقني بامتياز أعاد صياغة حياة البشرية وفتح آفاقاً لا نهائية للمستقبل.

[1] ألبرت أينشتاين، نظرية النسبية الخاصة والعامة، ترجمة رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2000، ص 122.

المحور التاسع: تكامل العقل والتجربة

أولا . الربط بين العقل والتجربة عند غاستون باشلار:

يعتبر غاستون باشلار واحد من فلاسفة العلم المعاصرين الذين ثاروا على الفلسفات السابقة حيث رأى أنها متعصبة في طريقة تفكيرها في المعرفة العلمية، تسعى دوما إلى استعمال نتائج العلم لتحقيق مصالحها، وتحاول تحديد طبيعة المبادئ الخاصة بالعلوم ووضعها في نطاق حسب ما تريده وتؤمن به ومن ثمة تفكيك الفلسفة وفصلها عن العلم، لذلك قام بنقدها وقدم بديلا مؤكدا فيه على ضرورة الربط بين العقل والواقع وحارصا على إثبات أهمية الخيال والأحلام الشاعرية للعقل العلمي، حيث أطلق نظرياته الخاصة بظاهرة العلم وشبهها بشاعر ملهم. يقول: "العلم لا يخرج من الجهل كما يخرج النور من الظلام لأنّ الجهل ليس له بنية، بل يخرج من التصحيحات المستمرة للبناء المعرفي السابق، حتى أنّ بنية العلم هي إدراك أخطائه، والحقيقة العلمية هي تصحيح تاريخي لخطأ طويل، والاختبار هو تصحيح الوهم الأولي المشترك."[1]

يعني أن هناك علاقة وثيقة بين الفلسفة والعلم، وهذا الأخير مهما يتوصل إلى تقدم وإبداع معرفي فإنه يبقى دائما بحاجة إلى تساؤلات الفلسفة والأمور الغيبية الميتافيزيقية، وهنا نلاحظ أنّ باشلار رفض النزعة التجريبية والعقلانية ودعا إلى نزعة تجمعهما في صياغة الحقائق العلمية، حيث شبه هذا الجمع وكأنه عبارة عن نغمات موسيقية مترابطة فيما بينها ومتى انتزعنا منهما نغمة أو لحن فإنّه يختل المعنى، والشيء نفسه بالنسبة للعلم والفلسفة فإذا تمّ فصلهما فإنه سينتج عن ذلك انحطاط وتراجع كبير كما، يمكن أن يؤدي إلى أخطاء لأنّ العلم هو الذي يعمل على إظهار الزلل والفلسفة تعمل على تنقيحه وتهذيبه.

سعى باشلار إلى إقامة إبستيمولوجيا عامة أطلق عليها "**الفلسفة المفتوحة**" philosophie ouverte،حيث حاول من خلالها أن يربط بين العقل والتجربة ويجمع بينهما، وهذا ما أكده في كتابه "**العقلانية التطبيقية**"La rationalisme Appliquée فقال "إن هذا اليقين الثنائي لجوهري ولئن نقص أحد الطرفين، فإنّ بالإمكان القيام بتجارب كما بالإمكان ممارسة الرياضة، لكن هذا يمثل مشاركة في

[1] غاستون باشلار، الفكر العلمي الجديد، ترجمة عادل العوا، مراجعة عبد الله عبد الدايم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت، ط 2، 1983م، ص 93 .

النشاط العلمي للطبيعيات المعاصرة، فلا يستطيع هذا اليقين الثنائي أن يعبر عن نفسه إلا بفلسفة ذات حركتين بل بواسطة الحوار، باختصار لا عقلية في الفراغ ولا تجريبية مفككة."[1]

بمعنى أنّ هناك صلة وثيقة بين العقل والتجربة عند باشلار إضافة إلى الاتساق والتكامل الموجود بينهما، هذا فضلا عن جعل الحوار هو أساس العقلانية العلمية، فلا وجود في نظره للتجربة دون عقل ولا عقل من دون التجربة، وهنا يظهر رفضه لاعتبار الواقع هو الأساس الوحيد لإقامة نظرية علمية ومن جهة أخرى رفضه للعقل في أن يساهم بذاته في توضيح هذه النظرية بعيدا عن العالم الخارجي، وبالتالي فإنّ إنشاء أي معرفة علمية وتشييدها في نظره لا يتم إلا من الانسجام والائتلاف الموجود بين العالم العقلاني والعالم التجريبي.

فإن النزعة العقلية وحدها حسب المشروع الباشلاري لا يمكنها إدراك الفكر العلمي المعاصر بل تحتاج في ذلك إلى النزعة التجريبية، وقد تميزت هذه العقلانية المنفتحة بالعديد من المميزات أهمها الوصول إلى حقيقة دياليكتيكية جديدة ذات طابع انفتاحي عن طريق الجدل الذي يعتبر فن الحوار والمناقشة، وهذا الذي ذهب إليه أفلاطون حينما رأى أنّ الجدلي الذي يحسن السؤال والجواب، والغرض منه الارتقاء من تصور إلى تصور ومن قول إلى قول للوصول إلى أعم التصورات وأعلى المبادئ.[2]

من هنا قام باشلار بنقد الوضعية الكلاسيكية ورأى أنّه إذا كان الفكر البشري عند أوغست كونت يعبر عن ثلاث مراحل على التوالي المرحلة اللاهوتية، الميتافيزيقية، ثم بعدها المرحلة الوضعية التي تعتبر المرحلة الأخيرة، فإن الفكر العلمي يمر بالتعاقب والاستمرار من الواقعية إلى التجريبية، ثم إلى العقلانية وما وراء العقلانية أو ما يسمى بالجدلية.

إضافة إلى ذلك فقد إنتقد الوضعية المنطقية باعتبارها رافضة لمبادئ ضرورية يقوم عليها العقل وعاجزة عن تبرير الاستنباط المنطقي للنظريات العلمية، فهي لا تستطيع فهم أو تعيين قيم تماسك النظريات العلمية المعاصرة، ومبدأ قابلية التحقيق كما وصفه الوضعيون لا يصلح أن يكون معيار للتمييز

[1] غاستون باشلار، العقلانية التطبيقية، ترجمة بسام هاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ط 1، 1984، ص 31.

[2] جميل صليبا، المعجم الفلسفي، ج 1، مرجع سابق، ص 391.

بين العلم واللاعلم على أساس أنّ الفكر العلمي متفتح وجدلي قائم على فلسفة النفي، والعقل العلمي غير مكتمل النمو فهو باستمرار يراجع قيمه.[1]

كما أن المعرفة العلمية في نظره يمكن إنشاؤها من خلال نقد المعرفة الغير علمية والوضعيون المناطقة بتمييزهم بين القضايا التي تحتوي على معنى والأخرى الفارغة من المعنى يربطون صدق القضية العلمية ومعقوليتها بمدى تطابقها مع الواقع، أي أنّ القول العلمي هو رسم للواقع وبالتالي يطابقون بين النظريات العلمية ومضمونها المادي فيرفضون إدراج القضايا الممكنة ضمن المعرفة العلمية حتى وإن لم يحدد ما يقابلها واقعيا و تاريخ العلم يثبت هذه الممكنات، فكثيرا من الظواهر الطبيعية تم اكتشافها رياضيا ونظريا ثم تمّ تأكيدها واقعيا.[2]

فباشلار لا يعتبر القضايا الميتافيزيقية لا معنى لها بمجرد أنّه لا يمكن التحقق منها وأنّ الجمل التي يمكن التجربة عليها في الواقع هي فقط الجمل المعقولة ونستطيع من خلالها أن نصل إلى تعميم معين، فلقد أكّد أنه يمكن توضيح أي ظاهرة ليس بالاستناد إلى الطبيعة والعالم الخارجي فقط بل على العقل أيضا، لأنّ حاجة العلماء إلى إثبات نظرية ما يجعلهم يأخذون بفروض عقلية قبل أن يتم البرهنة عليها بواسطة التجربة. وهنا يظهر محاولته للقضاء على التجريبية المنطقية، باعتبارها تؤكّد على دور التجربة فقط كما أنه يوجد فيها نوع من الاستغلال للنتائج العلمية التي يتم إظهارها، لأن الوضعيين المناطقة يقومون بتعميم النتيجة على سائر أنواع الظاهرة دون القيام بدراسة كل قسم من أقسامها، ومن ثم إجتهد في الجمع بين التجربة والعقل .

تعتبر فلسفة باشلار هي محاولة للتوفيق بين الأفكار والواقع من جهة ودعوة إلى التحرر من الواقعية الساذجة والمثالية المطلقة من جهة أخرى، إذ أراد ملء الفراغ الموجود بين العقل والتجربة والقول بواقع تقني يتجاوز الواقعية والمثالية المطلقة، حيث أطلق عليه العقلانية المطبقة التي تعتبر فلسفة متفتحة على الأنساق الفلسفية الأخرى، ذلك أنها تريد أن تكون فلسفة للعلم المعاصر دون السعي إلى استغلال نتائج العلم لصالح الفلسفة بل هدفها هو التغيير من أجل انسجامها مع الثقافة العلمية.[3]

يعني أنّ العقلانية المطبقة لها قابلية لأن تكون علمية كما تمثل فلسفة الفكر العلمي المعاصر، فهي ذلت طابع منفتح يسعى إلى الربط بين الجانب العلمي والجانب الفلسفي ورافضة كل مذهب ينص على

[1] رافد قاسم هاشم، إبستيمولوجيا المعرفة عند غاستون باشلار مرجع سابق، ص 217.

[2] المرجع نفسه، ص 217.

[3] المرجع نفسه، ص 218.

الاعتقاد بأن ما يمكن أن يضنه واقعا وحقيقة هو ما عليه الواقع بالفعل حيث يقول باشلار "إن المطلوب هو بلوغ عقلانية محسوسة مقترنة بخبرات هي دائما خصوصية ودقيقة، والمطلوب أيضا أن تكون هذه العقلانية منفتحة بدرجة كافية لتلقي تحديدات جديدة من التجربة وبعيش هذه الجدلية بقليل من القرب ينتهي المرء إلى الاقتناع بالواقعية البارزة للحقول المعرفية."[1]

[1] غاستون باشلار، العقلانية التطبيقية، ترجمة بسام هاشم، مصدر سابق، ص 32.

المحور العاشر: التفكير العلمي والمنهجية

أولا . مفهوم التفكير العلمي:

إن التفكير العلمي منهج أو طريقة منظمة يمكن استخدامها في حياتنا اليومية أو في أعمالنا ودراساتنا، وهو ليس تفكير متخصصا بموضوع معين بل يمكن أن يوجه في معالجة جميع الموضوعات والقضايا التي تواجهنا، أي يمكن أن يتوجه لمناقشة الظواهر والأحداث والقضايا والمواقف العامة دون اعتبار للتخصص.

فهو عبارة عن دراسة تعتمد على منهج الملاحظة الحسية والتجربة العملية وتتناول الظاهرات الجزئية في عالم الحس وتستهدف وضع قوانين لتفسيرها بالكشف عن العلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الظاهرات، وصياغة هذه القوانين في رموز رياضية وذلك للسيطرة على الطبيعة والإفادة من مواردها وتسخير ظاهراتها لخدمة الإنسان في حياته الدنيا.[1]

وقد صاغ الباحثون تعريفاتهم بناء على أهداف ومجالات بحوثهم، ومن تلك التعريفات أنه عبارة عن ترتيب أمور في الذهن يتوصل بها إلى مطلوب يكون علما أو ظنا، كما أنه الفعل الذي تقوم به النفس عند حركتها في المعقولات، أي النظر والتأّمل والتدبّر والاستنباط والحكم ونحو ذلك، وهو كذلك المعقولات نفسها أي الموضوعات التي أنتجها العقل البشري.[2]

وعرف أيضا بأنه إعمال العقل من أجل اكتشاف حقيقة مجهولة، أو البرهنة على حقيقة موجودة، مما يتعلق بأمور الدنيا أو الآخرة، في خطوات علمية منطقية مقصودة ومنظمة مدروسة، محاطة في قواعد كلية، أو إجراءات تفصيلية، سواء في مجال هذا النوع من التفكير هو العلوم الشرعية أم الإنسانية أم الطبيعية سواء كان نظرية أو تطبيقية.[3]

---

[1] رجاء وحيد دويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية وممارسته العملية، مرجع سابق، ص 30.

[2] محسن يوسف محمد ناصر القليطي، التفكير العلمي: مفهومه، أهميته، أهدافه وخصائصه في ضوء التربية الإسلامية دراسة وصفية تحليلية، مجلة الدراسات الإسلامية والفكر للبحوث التخصصية، المجلد 4، العدد 4، أكتوبر 2018، جامعة ملايا، ص 196.

[3] المرجع نفسه، ص 196.

إذن فالتفكير العلمي هو عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي تتم في دماغ الباحث العلمي إذا شعر بمشكلة ما أو استقبل ظاهرة تثير اهتمامه، وهذا ما يدفعه الى القيام بعملية تفكير تتسم بالتنظيم والموضوعية، يتخذ من خلالها القرارات وينفذ العمليات التي تؤدي الى حل المشكلة او الوصول الى النتائج العلمية المثبتة بالقرائن والبراهين.

ثانيا . منهجية التفكير العلمي:

عند مواجهة مشكلة ما أو الرغبة في التفكير بأمر ما يوجد خطوات يمكن اتباعها للتفكير بشكل علمي وهي[1]:

1. الملاحظة وطرح الأسئلة: هي عملية البحث والتفكير من زوايا مختلفة، بهدوء دون القيام بكثير من العمل، فيتم في هذه الخطوة أخذ الملاحظات ووجهات النظر من مستويات وأماكن مختلفة.
2. المقارنة والتنظيم: مقارنة الملاحظات التي تم تحديدها ببعضها وبمعرفتنا المسبقة عن الموضوع، وتجميع المشترك بينها.
3. التوقع: هي مرحلة التساؤل والتكهن، بناء على المعرفة السابقة المكتسبة في الخطوات الثلاث الأولى.
4. التجربة: اختبار التوقعات وتجريب الأفكار، قد تحتاج هذه الخطوة إلى الكثير من المواد والوقت للاستكشاف.
5. التقييم: مشاركة نتائج التجربة مع الآخرين وتبادل الخبرات والآراء مع الآخرين بنفس المجال كما يمكن تمثيل المعلومات بالرسوم البيانية والمخططات والكتب المتعلقة بالمجال.
6. التطبيق: تتضمن هذه الخطوة تطبيق المفاهيم المكتسبة من التجربة على مجال خبرة أكبر، والتشجيع على توسيع نطاق التجربة، وتجربتها مرة أخرى باستخدام مواد جديدة، ومعرفة ما إذا كانت ستظهر نفس النتائج.
7. التكرار: استخدم النتائج لعمل فرضيات أو تنبؤات جديدة.

[1] الولعة محمد، خطوات التفكير العلمي، 11 ديسمبر 2021، متاح على الرابط التالي: https://corrector.academy/%D8%AE%D8%B7%D9%88%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%81%D9%83%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8A

المحور الحادي عشر: سمات التفكير العلمي: خصائصه

يشير فؤاد زكرياء في كتابه التفكير العلمي إلى الخصائص التي تتميز بها المعرفة العلمية حيث تساعد على العلو ببناء المعرفة وزيادة قدرة الإنسان على فهم نفسه والعالم المحيط به، وقياس مدى علمية أي نوع من التفكير يقوم به، ومن هذه الخصائص مايلي:

أولا . التراكمية:

العلم معرفة تراكمية، ولفظ التراكمية هذا يصف الطريقة التي يتطور بها العلم والتي يعلو بها صرحه، فالمعرفة العلمية أشبه بالبناء الذي يشيد طابقا فوق طابق، مع فارق أساسي هو أن سكان هذا البناء ينتقلون إلى الطابق الأعلى، أي إنهم كلما شيدوا طابقا جديدا انتقلوا إليه وتركوا الطوابق السفلى لتكون مجرد أساس يرتكز عليه البناء.

ومن هذا المنطلق تختلف المعرفة العلمية عن المعرفة الفلسفية، فالعلماء يبنون نظرياتهم بناءا عموديا، وينطلق العالم من نهاية ما توصل إليه غيره، أما الفيلسوف فيبدأ دائما من نقطة البداية بغض النظر عما توصل إليه فلاسفة آخرون، فالمعرفة العلمية والنظرية العلمية الجديدة فغالبا ما تلغي النظريات العلمية التي سبقتها أو تكملها أو توسع نطاقها، فكل معرفة علمية جديدة تكون هي المعرفة المعتمدة على أنها صحيحة، وتصبح المعرفة العلمية القديمة والنظريات القديمة جزءا من تاريخ العلم.[1]

وتكشف لنا سمة التراكمية هذه عن خاصية أساسية للحقيقة العلمية، هي أنها نسبية فالحقيقة العلمية لا تكف عن التطور، ومهما بدا في أي وقت أن العلم قد وصل في موضوع معين إلى رأي نهائي مستقر، فإن التطور سرعان ما يتجاوز هذا الرأي ويستعيض عنه برأي جدي

وهي دفاع العلم عندما يوجه إليه من انتقادات تتهمه بالعجز والقصور، فالعقل العلمي أو التفكير العلمي قد يقف أحيانا دون معرفة حقيقية معينة، ولكنه مع تطوره يتقدم باستمرار ويكتشف مجالات واسعة حيث تمتد المعرفة العلمية وينكمش الجهل باستمرار، ولعل دخول العلم إلى ميادين جديدة في دراسة الظواهر والمشكلات الاجتماعية والإنسانية ودراسة الظواهر النفسية يؤكد اهتمام العلم بفهم الإنسان أيضا

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2018، ص 16.

إضافة إلى أهدافه في فهم الطبيعة المادية، لكن هذا التراكم يسير في إتجاهين رأسي وأفقي يعني إتجاه التعمق في بحث الظواهر نفسها وإتجاه التوسع والإمتداد إلى ظواهر جديدة. [1]

ثانيا . التنظيم:

إن التفكير العلمي من أهم صفاته التنظيم أي أننا لا نترك أفكارنا تسير حرة طليقة وإنما نُرتبها بطريقة محددة، وننظمها عن وعي، ونبذل جهدا مقصودا من أجل تحقيق أفضل تخطيط ممكن للطريقة التي نفكر بها، ولكي نصل إلى هذا التنظيم يَنبغي أن نتغلب على كثير من عاداتنا اليومية الشائعة، ويجب أن نتعود إخضاع تفكيرنا لإرادتنا الواعية، وتركيز عقولنا في الموضوع الذي نبحثه، وكلها أمور شاقة تحتاج إلى مران خاص وتصقلها الممارسة المستمرة.[2]

ولكن إذا كان العلم تنظيما لطريقة تفكيرنا أو لأسلوب ممارستنا العقلية، فإنه في الوقت ذاته تنظيم للعالم الخارجي، أي إننا في العلم لا نقتصر على تنظيم حياتنا الداخلية فحسب، بل تنظيم العالم المحيط بنا أيضا ذلك لأن هذا العالم مليء بالحوادث المتشابكة والمتداخلة، وعلينا في العلم أن نستخلص من هذا التشابك والتعقيد مجموعة الوقائع التي تهمنا في ميداننا الخاص، وهذه الوقائع لا تأتي إلينا جاهزة، ولا تحتل جزءًا منفصلا من العالم أُلصقت عليه بطاقة اسمها الكيمياء أو الفيزياء بل إن مهمتنا في العلم هي أن نقوم بهذا التنظيم الذي يمكننا من أن ننتقي من ذلك الكل المعقد ما يهمنا في ميداننا الخاص[3].

تتصف القضايا العلمية بالترابط ذلك أن العلم لا يكتفي بحقائق مفككة، وإنما يحرص على أن يكون من قضاياه نسقا محكما، يؤدي فهم كل قضية فيه إلى فهم الأخريات، وكل حقيقة علمية جديدة لا تضاف إلى الحقائق الموجودة إضافة خارجية، بل تدمج فيها بحيث تكون معها كلا موحدا، وربما اقتضت عملية الإدماج هذه التخلي عن بعض العناصر القديمة التي تتنافر مع الحقيقة الجديدة، أما إذا ظهرت حقيقة جديدة ولم نعرف كيف ندمجها في نسق الحقائق الموجودة بالفعل، فإن ذلك يقتضي إعادة النظر في النسق بأكمله من أجل تكوين نسق جديد قادر على استيعاب الحقيقة الجديدة.[4]

---

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 18.

[2] المرجع نفسه، ص 22.

[3] المرجع نفسه،ص 22.

[4] المرجع نفسه، ص 28.

وهكذا يمكن القول إن صفة التنظيم تحتل مكانها عند نقطة بداية البحث العلمي، حيث تتمثل في اتباع العالم لمنهج منظم، وكذلك عند نقطة نهاية هذا البحث، عندما يكون العالم من النتائج التي يتوصل إليها نسقا مترابطا يستبعد أي نوع من التنافر في داخله.

ثالثا . البحث عن الأسباب:

يهدف العلم إلى فهم الظواهر التي يدرسها، ولا يتم هذا الفهم من خلال الوصول إلى المعلومات والحقائق بل لا بد من تفسير هذه الظواهر وتحليلها عن طريق معرفة أسبابها وعوامل نشوئها وتطورها، مما يمكن من السيطرة عليها وضبطها والتأثير فيها وزيدتها أو إنقاصها ومن ثم التحكم فيها وإخضاعها للتجربة والتعديل والتطوير، فما يميز التفكير العلمي هو بحثه عن الأسباب المباشرة لا الأسباب البعيدة لأنه لا يستطيع إخضاعها للقياس والتجريب، ويؤدي البحث عن الأسباب غرضين أساسيين هما إرضاء حب الناس للإستطلاع والمعرفة والفهم، وزيادة قدرته على السيطرة على الظواهر عن طريق معرفة أسبابها والتحكم فيها.[1]

رابعا . الشمولية واليقين:

يتصف التفكير العلمي بالشمولية واليقين ذلك أن الباحث العلمي لا يدرس مشكلة محددة كهدف بل ينطلق من دراسة المشكلة أو الموقف الفردي للوصول إلى نتائج وتعميمات تشمل الظواهر المشتركة أو المواقف المشتركة مع موضوع دراسته، كما تسري الشمولية على الموضوع الذي يتناوله الباحث العلمي وتنطبق أيضا على كل عقل، فالحقيقة العلمية شاملة لظواهر عديدة وقابلة للإنتشار والإنتقال من شخص إلى آخر، وهي ملك للجميع لا علاقة لها بمكتشفها ولا مجال للإختلاف بين فرد وآخر في تقبلها.[2]

ويرتبط بالشمولية صفة أخرى من صفات الحقيقة العلمية وهي اليقينية إذ إن كل عقل لا بد أن يكون على يقين من تلك الحقيقة التي تفرض نفسها عليه بأدلة وبراهين لا يُمكن تفنيدها، على أن كلمة اليقين ذاتها يمكن أن تُستخدم في الواقع بمعنيين متضادين، ينبغي أن نميز بينهما بوضوح حتى تتبين لنا طبيعة اليقين العلمي، واليقين العلمي يختلف عن اليقين الذاتي حين يقتنع شخص ما بفكرة معينة، لأنها تبدو له واضحة صادقة أو لأنه يحس بصدقها ويشعر بصحتها دون وجود أدلة عليها، إن هذا اليقين ليس علميا

[1] ذوقان عبيدات وآخرون، البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه، دار الفكر، عمان، 2011، ص 52.

[2] المرجع نفسه، ص 53.

لعدم اسناده إلى أدلة محسوسة،[1] ولكن إذا كان اليقين العلمي يعتمد على أدلة منطقية، فإن هذا لا يعني على الإطلاق أنه يقين ثابت أو نهائي، فالعلم لا يعترف بشيء اسمه الحقائق النهائية التي تسري على كل زمان ومكان، بل يعمل حسابا للتغير والتطور المستمر، أي أن اعتماد العلم على أدلة مقنعة للعقل بصورة قاطعة لا يعني أن الحقائق تعلو على التغير، بل إن المقصود من ذلك أن البرهان العلمي يُقنع كل من يستطيع فهم هذا البرهان في ضوء حالة العلم في عصر معين.

خامسا . الدقة والتجريد:

يتميز التفكير العلمي بالدقة والتجريد وهذا ما يميزه أيضا عن أنماط التفكير الأخرى، فالباحث العلمي يسعى إلى تحديد مشكلته بدقة وإجراءاته بدقة فلا يستخدم سوى كلام دقيق محدد، لا يستخدم كلمات لها صفات القطع والتأكيد والجزم، فالحقيقة العلمية ليست مطلقة بل احتمالية ويحدد الباحث نسبة هذا الاحتمال كما أنه يتحدث بلغة مجردة لأن التجريد هو وسيلة الباحث العلمي للسيطرة على الواقع وفهم قوانينه وحركاته وتغيراته بشكل أفضل.[2]

ويبدو أن صفة التجريد هي التي تكسب الإنسان مزيدا من السيطرة على هذا الواقع، وتتيح له فهما أفضل لقوانينه، فالعلم المعاصر الذي تبدو كتبه وأبحاثه كما لو كانت تعيش متقوقعة في عالمها الخاص المليء بالرموز والمعادلات والأشكال الهندسية، هذا العلم يقدم إلينا في كل يوم كشفا واختراعا جديدا يجعلنا نسيطر على نحو أفضل على ظروف معيشتنا، ويرفع مستوى حياتنا اليومية ذاتها بلا انقطاع، وتلك هي الصفة الفريدة حقا في العلم، أن طريقته في السيطرة على العالم الملموس والتغلغل فيه هي أن يبتعد عنه ويجرده من صفاته العينية المألوفة.[3]

[1] ذوقان عبيدات وآخرون، البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه، مرجع سابق، ص 54.

[2] المرجع نفسه، ص 55.

[3] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 40.

المحور الثاني عشر: عقبات التفكير العلمي

يشير تاريخ العلم والتقدم العلمي أن الباحثين واجهوا مصاعب متعددة ومقاومة عنيدة من قوى اجتماعية متعددة، ويمكن اعتبار تاريخ العلم سلسلة من المعارك دفع الكثير من الباحثين والعلماء حياتهم ثمنا لأفكارهم وإنجازاتهم العلمية، وإن من أبرز العوائق التي تواجه المجتمعات في سعيها نحو البحث العلمي وإستخدام الأساليب العلمية تتمثل في:

أولا . إنتشار الفكر الأسطوري والفكر الخرافي:

بدأ تفكير الإنسان تفكيرا أسطوريا خرافيا حيث لجأ إلى الأسطورة والخرافة في تفسير ظواهر الحياة وأحداثها، وقد كانت أسلوبا ناجحا في تفسير الحياة والعالم في فترة كان التفكير الإنساني محدودا، الأمر الذي أدى إلى تراجع التفكير العلمي الذي يفسر الظواهر الحية عن طريق التعامل معها على أنها ظواهر طبيعية تخضع للدرس والتجريب، فكان الفكر الأسطوري يفسر البرق والرعد والمطر على أنها كائنات حية لها أرواح تحس وتنفعل وتغضب وتثور.[1]

ومن أبرز مظاهر التفكير الإحيائي (الأسطوري) هو إنتشار الأفكار الغائية في كثير من المجتمعات، أي تصور وجود هدف للظواهر الطبيعية كالإنسان تماما وكما يتحرك هذا الأخير نحو غاية معينة تتحرك كذلك الظواهر الطبيعية نحو هدف معين، فعلى سبيل المثال إذا كان الإنسان يقوم بحرث الأرض وزراعتها ليأكل فإن أنصار الفكر الإحيائي يقولون إن السماء تمطر لكي ينمو الزرع وإن الكوارث الطبيعية تحدث لمعاقبة الإنسان الضال، ومن ثمة فإن هذا الفكر لا يزال سائدا حتى في المجتمعات العربية والنامية ويقف موقفا معاديا للعلم والتفكير العلمي.[2]

ثانيا . الخضوع للسلطة:

إن السلطة هي المصدر الذي لا يناقش والذي نخضع له بناء على إيماننا بأن رأيه هو الكلمة النهائية وبأن معرفته تسمو على معرفتنا، والخضوع للسلطة أسلوب مريح في حل المشكلات لكنه أسلوب ينم عن العجز والافتقار إلى الروح الخلاقة، ومن هنا فإن العصور التي كانت السلطة فيها هي المرجع الأخير في شؤون العلم والفكر كانت عصورا متخلفة خلت من كل إبداع، ومن هنا أيضا فإن عصور النهضة والتقدم

[1] ذوقان عبيدات وآخرون، البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه، مرجع سابق، ص 56.

[2] المرجع نفسه، ص 57.

كانت تجد لزاما عليها أن تحارب السلطة العقلية السائدة بقوة ممهدة الأرض بذلك للابتكار والتجديد، ومن أشهر أمثلة السلطة الفكرية والعلمية هي شخصية أرسطو الذي يمثل المصدر الأساسي للمعرفة حيث يعد المعلم الأول وإن كان بعض العلماء الإسلاميين قد تحرروا من سلطته لا سيما في ميدان العلم التجريبي.[1]

فالسلطة هي عقبة تقف في وجه التفكير العلمي حيث ترتكز على عدة دعائم أهمها:

1 . القدم:

إن أول عناصر السلطة هو أن يكون الرأي قديما فالآراء الموروثة عن الأجداد يُعتقد أن لها قيمة خاصة تفوق الآراء التي يقول بها المعاصرون، ويرتكز هذا العنصر على الاعتقاد بأن الحكمة والمعرفة كلها تكمن في القدماء، ومن هنا فهو مبني على نظرة إلى التاريخ تفترض أنه يسير في طريق التدهور وأن مراحله الماضية أعلى مستوى من مراحله الحاضرة، وهي تقوم على فكرة لا تستند إلى أساس من الواقع لأن القدماء كانوا بشرا مثلنا معرضين للصواب والخطأ، وكل ما في الأمر أن الإنسان يصبغ الماضي بصبغة ذهبية ويتخذ منه مهربا وملجأ يلوذ به، بل إن الأجيال القديمة هي في الواقع أجيال جديدة ومن ثمة فهي طفولة البشرية.[2]

2 . الإنتشار:

إذا كانت صفة القدم تعبر عن الامتداد الطولي في الزمان، فإن صفة الانتشار تعبر عن الامتداد العرضي بين الناس، فالرأي يكتسب سلطة أكبر إذا كان شائعا بين الناس، وكلما ازداد عدد القائلين به كان من الصعب مقاومته، فالعلماء المصلحين والمفكرين كانوا يقولون دائما نعم، ولولا أن بعض العظماء من أفراد البشر تجاسروا على أن يقولوا نعم لما تقدمت البشرية في مسيرتها، ولما اهتدت إلى حقائق أصدق أو قيم أسمى مما كان يسودها من قبل، وصحيح أن هؤلاء الأفراد يكونون قلة في البداية لكن الحقيقة التي يحملونها في صدورهم تظل تتسع حتى تفرض نفسها في النهاية على الجموع الكثيرة.[3]

والأمر الذي يستوجب عدم التقيد بشيوع الرأي بوصفه مصدرا للسلطة، هو أن جموع الناس تبحث عادة عن الأسهل والمريح، وهي تتجمع سويا حول الرأي الواحد مثلما تتلاصق أسراب الطيور لتحمي

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 57.

[2] المرجع نفسه، ص 58.

[3] المرجع نفسه، ص 61.

نفسها من الصقيع، وكلما كان الرأي منتشرا ومألوفا كان في قبوله نوع من الحماية لصاحبه، إذ يعلم أنه ليس الوحيد الذي يقول به، بل يشعر بدفء الجموع الكبيرة وهي تشاركه إياه، ويطمئن إلى أنه يستظل تحت سقف الكثرة الغالبة، أما إحساس المرء بأنه منفرد برأي جديد، وبأنه يقتحم أرضا لم تدوسها قدم أخرى من قبل، ويتعين عليه أن يخوض معركة مع الكثرة الغالبة لكي يحمي فكرته الوليدة، فلا يقدر عليه إلا القليلون، وعلى يد هؤلاء حققت البشرية أعظم إنجازاتها.[1]

3 . الشهرة:

يكتسب الرأي سلطة كبرى في أذهان الناس إذا صدر عن شخص اشتهر بينهم بالخبرة والدراسة في ميدانه، والواقع أن الشهرة تجلب المزيد من الشهرة، تماما كما أن المال يجلب المزيد من المال، فيكفي أن يشتهر إنسان حتى يحدث تأثير تراكمي لنفوذه وسلطته على الناس، بحيث تتبع الجماهير أخباره وتتلقف كلماته، وتزيد عليها تفسيرات وتأويلات تُعطيها قيمة لا تكون جديرة بها أصلا.

4 . الرغبة أو التمني:

يميل الناس إلى تصديق ما يرغبون فيه أو ما يتمنون أن يحدث وعلى العكس من ذلك فإنهم يحاربون بشدة ما يصدم رغباتهم أو يحبط أمانيهم، وهكذا كانت النظرية الفلكية الجديدة التي تجعل من الأرض مجرد كوكب في المجموعة الشمسية يدور حول مركز هذه المجموعة وهو الشمس، كانت هذه النظرية تلقى مقاومة شديدة في أيام عصر النهضة الأوروبية لأنها تقضي على المكانة المميزة للإنسان، باعتباره أهم الكائنات التي تعيش في أهم كوكب في الكون، بل في المركز الذي تدور حوله كل الأجرام السماوية، وكان من أهم أسباب سلطة النظرية القديمة أنها ترضي غرور الإنسان وتستجيب لأمنية عزيزة من أمانيه.[2]

ثالثا . إنكار قدرة العقل:

لقد واجه العقل البشري في مراحل نموه إتهامات متعددة حيث كان ينظر إليه كأداة محدودة في كشف الظواهر أو أداة عاجزة عن الوصول إلى الحقيقة، لذلك كان الناس يبحثون عن وسيلة أخرى غير المعرفة

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 61.

[2] المرجع نفسه، ص 64.

العلمية، وكانت هذه الإتهامات تستند إلى ضعف العقل وعدم قدرته على فهم الكثير من الظواهر المرتبطة بأسرار الكون.

رابعا . التعصب:

إن التعصب هو اعتقاد باطل بأن المرء يحتكر لنفسه الحقيقة أو الفضيلة وبأن غيره يفتقرون إليها ومن ثم فهم دائما مخطئون، فالتعصب يتضمن بعدا آخر فهو يمثل في الوقت نفسه موقفا معينًا من الآخرين، فحين أكون متعصبا لا أكتفي بأن أنطوي على ذاتي وأنسب إليها كل الفضائل بل ينبغي أن أستبعد فضائل الآخرين ولا أهتدي إلى ذاتي ولا أكتشف مزاياي إلا من خلال إنكار مزايا الآخرين، وهذا هو الفرق بين التعصب وبين الاعتداد بالنفس الذي يجعل المعتد بنفسه لا يبني تمجيده لنفسه حتما على أنقاض الآخرين، بل يعترف لهم بالفضل مع تأكيده لفضله هو أيضا، أما المتعصب فلا يؤكد ذاته إلا من خلال هدم الغير ولا فارق عنده بين هذه العملية وتلك، لأنه يهدم غيره وليس في ذهنه إلا تأكيد ذاته.[1]

وهنا تتمثل خطورة التعصب من حيث هو عقبة في وجه التفكير العلمي لأنه يلغي التفكير الحر والقدرة على التساؤل والنقد ويشجع قيم الخضوع والطاعة، وهي قيم قد تَصلُح في أي مجال ما عدا مجال الفكر، وهذا يُؤدي بنا إلى صفة أخرى أساسية فيه وهي أنه ليس موقفا تختاره بنفسك، بل تجد نفسك فيه، ولو شاء المرء الدقة لقال إنه هو الذي يفرض نفسه على الإنسان، وهو أشبه بالجو الخانق الذي لا نملك مع ذلك إلا أن نتنفسه، فالتعصب يكره الآخرين من خلال الفرد أو يقتلهم بواسطته، وما الفرد سوى أداة يتخذها لتحقيق هدفه المشئوم، ذلك أنه حين يقع تحت قبضته لا يصبح شيئا ولا يسعى من أجل شيء إلا لكي يلبي نداءه.[2]

خامسا . الإعلام المضلل:

الإعلام هو نقل المعلومات أو توصيلها وهو يختلف عن التعليم في أن هذا الأخير يتخذ طابعا منتظما ويتعلق بفئة هي في الغالب في مقتبل العمر يعدها المجتمع لمواجهة الحياة ويلقنها قيمه المعنوية ومعارفه العلمية، أما الإعلام فليس له مثل هذا الطابع المنتظم ولا يقتصر على فئة معينة من الناس ولا يحتاج إلى استعداد للإفادة منه، فعلى حين أن الإعلام عن طريق

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 71.

[2] المرجع نفسه، ص 72.

الصحافة كان يفترض معرفة بالقراءة، ومن ثم كان الجمهور الذي ينتفع به محدودا، فإن الإعلام عن طريق الوسائل المسموعة والمرئية كالراديو والتليفزيون والسينما لا يحتاج من ناحية جمهوره إلى إعداد سابق، ومن ثم فمن الممكن أن يتأثر به أكبر عدد من الناس.[1]

والأمر الذي يدعو إلى الأسف هو أن الاتجاه الغالب على ما تقدمه الوسائل الإعلامية الواسعة الانتشار لا يخدم قضية التفكير العلمي ولا يُساعد على نشر قيِمه بين الجماهير العريضة التي تتأثر بهذه الوسائل، من هنا كان الإعلام المضلل عقبة كبرى في وجه التفكير العلمي في عالمنا المعاصر، إذ إن التفكير العلمي لا يعترف إلا بحقيقة واحدة، لا تتلون أو يتغير تفسيرها وفقا للمصالح، وصحيح أن وسائط الإعلام تضلل عندما يكون الأمر متعلقا بمصالح سياسية أو اقتصادية، ولا تلجأ كثيرًا إلى التضليل في بقية الميادين، ولكن هذا الميدان حيوي والتزييف فيه يؤثر تأثيرًا كبيرا على طريقة تفكير الإنسان، لأنه أولا يحول بين الناس وبين فهم أنفسهم ومجتمعهم بطريقة علمية،[2] والأهم من ذلك أنه يعودهم الاستسلام للمغالطات ويسلبهم القدرة على مقاومتها، ومن ثم فإنه ينتزع من عقل الإنسان أهم ملكة يحتاج إليها لكي يفكر تفكيرًا علميا وهي ملكة النقد والتساؤل.

إستنتاج:

وعليه يمكن القول أن القدرة على التفكير السليم بطريقة علمية يتخللها نوعا من الخطر لأنها مهددة بجملة من العوائق التي لا زالت لها تأثيرها السلبي على العقل الإنساني، ومنها إنتشار الأسطورة، الخضوع للسلطة، التعصب، إنكار قدرة العقل، والإعلام المضلل ...، ومن هنا ينبغي تجاوز هذه العقبات وحماية الغير منها عن طريق إدخال المبادئ الأولية للتفكير العلمي في التعليم، وتوعية الإنسان وجعله منتبه أكثر إلى خطورة المظاهر التي يراها في المجتمع المحيط به.

[1] فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مرجع سابق، ص 74.

[2] المرجع نفسه، ص 80.

المحور الثالث عشر: الهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة: طبيعة المكان

تمهيد:

تعتبر الرياضيات في نظر اليونان النموذج الأعلى للمعقولية لكن ابتداء من النصف الثاني من القرن التاسع عشر ظهرت في عالم الرياضيات مفاهيم جديدة لا تتفق مع الواقع التجريبي، كالأعداد المركبة والدوال المنفصلة كل ذلك حمل الرياضيين على الالتفات إلى المبادئ والأسس التي يبنون عليها استدلالاتهم وإنشاءاتهم الكثيرة، وركزوا على مراجعة مبادئ البرهان الرياضي ونقدها وفحص مدى صدقها ونوعية هذا الصدق، وقد أدت حركة النقد الداخلي لمبادئ الرياضيات إلى إعادة صياغة المنهج الرياضي صياغة منطقية واعية تتبلور في مفهوم الأكسيوماتيك أو ما يسمى بالمنهج الأكسيومي أي النظام الفرضي الاستنتاجي.

في النسق الأكسيومي يتخلى رياضيوه عن التعريف السابق للحقيقة (مطابقة الفكر للواقع) وبالتالي يتغير الموضوع الذي تبحثه الرياضيات من الشيء في ذاته إلى البنية، أي لا تبحث في الكائنات الذهنية بل في العلاقات التي تربط بينها أي العلاقة بين المسلمة ونتائجها. من هنا ظهر ما يسمى بمشكلة التوازي والهندسات (الهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة، لذلك نتساءل ما هو الفرق بين الهندسة الإقليدية والهندسات المعاصرة؟ وما طبيعة المكان حسب كل منهما؟

أولا . الهندسة الإقليدية:

تعتبر هندسة الرياضي الاغريقي أو ما يطلق عليه أبو الهندسة إقليدس أول نسق عرفته الإنسانية حيث قام بصياغته في كتابه العناصر "الأصول" وقد ظل هذا الكتاب المرجع الوحيد للرياضيون لقرون عديدة لما شمله من تجديد نتيجة اهتماماته المنطقية، وقد أدى ذلك إلى هيمنة الهندسة الإقليدية حتى القرن 18 كما يعد الصرح الأعظم للهندسة جمع فيه نظريات القدامى المبعثرة التي ظهرت في القرون الثلاثة السابقة عليه، وقدم الهندسة على نظرية الأعداد (الحساب)، ونسق هذا كله في نسق محكم الحلقات حيث يستند برهان كل نظرية لاحقة إلى ما تقدم عليها في الترتيب داخل ذلك البناء.[1]

[1] زيات فيصل، المنطق والرياضيات عند برتراند راسل، إشراف دراس شهرزاد، كلية العلوم الإجتماعية، جامعة وهران، 2017، ص 24.

وهذا البناء الذي شيدت الرياضيات وفقا له هو ما نسميه النسق الإستنباطي الذي ينطلق من بديهيات وتعريفات ومسلمات ليبرهن على مجموعة من النظريات أو اللواحق، وكانت المسلمة التي أثارت كثيرا من التردد والشك هي مسلمة التوازي وتصاغ عادة كما يلي من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد فقط موازي للأول، وعلى أساس هذه المسلمة يبرهن إقليدس على عدة قضايا في بنائه الهندسي ومنها على وجه الخصوص القضية القائلة بأن مجموع زوايا المثلث يساوي 180 درجة، ومن ثمة فإن المكان مستو ومسطح.[1]

يحدد إقليدس ثلاث مجموعات أساسية ينطلق منها البرهان الهندسي وهي البديهيات والتعريفات والمسلمات، وهذه المجموعات الثلاث يمكن قبولها بدون برهان لأنها أبسط الأشياء وأوضحها للعقل الرياضي ولا يمكن التوصل إلى ما هو أبسط منها، أما البديهيات فهي تسمى أحيانا الأصول الموضوعة أو العلوم المتعارفة، وتتسم بأنها قضية لا برهان عليها وواضحة في ذاتها، حتى أن الإنسان يعرفها دائما إذا ذكرت أمامه كما أنه لا غنى عنها لمن يريد التعلم،[2] ومن أمثلتها الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية والكل أكبر من الجزء.

أما التعريفات هي قضايا تشرح معنى الحدود الأولية ولا يقال لها صادقة أو كاذبة، مثل النقطة هي ما ليس له الأجزاء والخط طول بلا عرض والسطح له طول وعرض فحسب...

لكن المسلمات هي عبارة عن قضايا لا برهان عليها ولكنها تختلف عن الأصل المتواضع عليه في أنها ليست بينة ويجد المتعلم عنادا في قبولها، ومن ثمة فهو يصادر بها حتى تتضح له فيما بعد، ومن أمثلتها يمكن رسم مستقيم واحد بين نقطتين ويمكن رسم دائرة من أي مركز.

من خلال هذه المجموعات الثلاث المتمثلة في البديهيات والتعريفات والمسلمات يستطيع إقليدس أن يبرهن على أي نظرية من نظريات الهندسة، وما يميز هذه المقدمات التي يبدأ بها نسقه الهندسي هو أنها مطابقة للواقع ومعبرة عنه، أعني أنها تعتبر في ذاتها حقيقية ذلك أن الحقيقة هي في المطابقة التامة مع

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 75.

[2] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المنطق الرياضي، دار النهضة العربية، بيروت، ج 3، 1985، ص 94.

العالم الخارجي، كذلك فإن تعريف إقليدس للخط المستقيم جاء ليثبت فكرة تجريبية ذات علاقة بالواقع، ومن ثمة فالأفكار التي جاءت ببديهيات ومسلمات هي أفكار دقيقة تقوم عليها الهندسة الإقليدية[1]

ثانيا . الهندسات المعاصرة:

لقد ظلت مشكلة التوازي تشغل الرياضيات طوال ما يزيد على ألفي عام قبل أن يتم التوصل إلى حل لها، فبعد حوالي عشرين عاما من وفاة كانط اكتشف رياضي مجري شاب هو جون بولياي أن بديهية التوازي ليست عنصرا ضروريًا في الهندسة، فشيد هندسة تخلى فيها عن بديهية التوازي، وأحل محلها مسلمة جديدة هي القائلة أن هناك أكثر من مواز واحد لمستقيم معين من نقطة معيَّنة، وقد تم نفس الكشف في نفس الوقت تقريبًا على يد الرياضي الروسي لوباتشفسكي، وسميت الهندسات التي وضعت على هذا النحو باسم الهندسات اللاإقليدية وفيما بعد وضع الرياضي الألماني ريمان نوعا أعم من الهندسة اللاإقليدية، يشمل نسقا لا توجد فيها خطوط متوازية على الإطلاق.[2]

أراد عالم الرياضيات لوباتشوفسكي (1793 . 1856) أن يثبت مسلمة توازي بواسطة البرهان بالخلف، ومعلوم أن هذا البرهان يقوم على افتراض عكس القضية، حتى إذا أدى بنا هذا الافتراض خلال الاستنتاج إلى تناقض، كان ذلك إثباتا للقضية الأصلية ولهذا افترض لوباتشوفيسكي عكس قضية إقليدس، أي أنه من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم موازيان أو أكثر، وانطلاقا من هذا الفرض توصل إلى عدد من النظريات الهندسية دون أن يوقعه ذلك في تناقض معه، أي دون أن يؤدي إلى بطلان فرضه وبالتالي فهو لم يتوصل إلى اثبات صحة مسلمة إقليدس ومن ذلك أن مجموع زوايا المثلث لا تساوي 180درجة بل أقل من ذلك، وبالتالي فإن المكان مقعر.[3]

وهناك محاولة أخرى أنتجت هندسة ريمان (1826 . 1866) الذي افترض أنه من نقطة خارج مستقيم لا يمكن رسم أي موازي له وأن أي مستقيمين كيفما كان وضعهما لا بد أن يتقاطعا لأن المكان كروي وانطلاقا من هذا الفرض الجديد توصل ريمان إلى نتائج جديدة منها أن مجموع زوايا المثلث أكبر من 180درجة.

---

[1] ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم مشكلات معرفية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 2، 1982، ص 147.

[2] هانز رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2020، ص 119.

[3] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 75.

ويبسط لنا بوانكاري المعنى لتقريب الفهم بمثال عن عالم لا تسكنه إلا كائنات سطيحة ولنفترض أن تلك الحيوانات " اللامتناهية التسطيح" موجودة جميعا، ولنسلم إضافة لذلك بأن ذلك العالم بعيد بما فيه الكفاية عن العوالم الأخرى بحيث لا يلحقه منها تأثير وليس علينا من حرج أن نضيف إلى تلك الكائنات فكرا، وأن نعتبرها قادرة على صناعة الهندسة، فلن تضفي تلك الكائنات في هذه الحالة على المكان إلا بعدين، إن هذه الكائنات التى نسجها الخيال الرياضي لبوانكاريه محكومة بمستوى واحد لا تستطيع الخروج منه والمكان عندها يتحدد ببعدين فقط، لكن ماذا لو أنها لم تتخذ شكلا مسطحا بل شكلا كرويا فأي هندسة ستكون لتلك الكائنات؟ الأكيد أنها لن تضفي على المكان إلا بعدين وأن ما سيقوم عندها مقام الخط المستقيم إنما هو أقصر السبل المؤدية من نقطة إلى أخرى من الكرة، وأعني به قوس دائرة كبيرة أي أن هندستها ستكون باختصار هندسة كروية.

ومن هذا المثال نستنتج خصائص الهندسة الريمانية إذ يصبح الخط المستقيم قوسا على كرة، ويمر عدد غير محدود من المستقيمات بنقطتين وأن تكون النقطتان في طرفي قطر الكرة، يمر منهما عدد غير محدود من الدوائر.

لقد أصبحت الرياضيات المعاصرة توصف بأنها نظام فرضي استنتاجي أي بناء فكرة بواسطة فروض وقع عليها الاختيار دون النظر إلى صدقها أو كذبها، لأن الصدق الوحيد المطلوب هو خلو هذا البناء من أي تناقض داخلي، أما البرهان الرياضي الكلاسيكي الاقليدي فقد كان تعبيرا عن المبادئ البديهية المسلمة صحيحة صحة مطلقة، وبالتالي تكون القضايا الناتجة عنها صحيحة صحة مطلقة.

إستنتاج:

لقد أصبحت الرياضيات المعاصرة توصف بأنها نظام فرضي استنتاجي أي بناء فكرة بواسطة فروض وقع عليها الاختيار دون النظر إلى صدقها أو كذبها، لأن الصدق الوحيد المطلوب هو خلو هذا البناء من أي تناقض داخلي، أما البرهان الرياضي الكلاسيكي الاقليدي فقد كان تعبيرا عن المبادئ البديهية المسلمة صحيحة صحة مطلقة، وبالتالي تكون القضايا الناتجة عنها صحيحة صحة مطلقة، لكنه تعرض للنقد فيما بعد فأدى ذلك إلى بطلانه وظهور محاولات أخرى عكسه أنتجت هندسة ليوباتشوفسكي الذي إعتبر أن المكان مقعر مثل سرج الحصان وهندسة ريمان الذي أكد أن السطح محدب وكروي.

المحور الرابع عشر: طبيعة اليقين في الرياضيات المعاصرة

أولا . مفهوم اليقين الرياضي:

قبل أن نتطرق إلى مفهوم اليقين الرياضي لابد من الإشارة إلى مفهوم اليقين حيث يعرفه جميل صليبا في معجمه الفلسفي بأنه الإعتقاد الجازم المطابق الثابت الذي لا يزول بتشكيك المشكك، وهو حالة ذهنية تقوم على إطمئنان النفس إلى الشيء مع الإعتقاد أنه كذلك، ولا يمكن أن يكون غير ذلك.[1]

أما اليقين الرياضي فموضعه ليس الحقائق الرياضية بل العلاقات الرياضية إذ لا وجود لحقائق رياضية دائمة لا تتغير، لكن هناك علاقات رياضية مثل إذا كان المكان المقعر على شكل السطح الداخلي للأسطوانة فإننا نستطيع رسم الأعداد لها وتكون موازية لخط معين، ومن ثمة فاليقين لم يعد مرتبط بماهية الأشياء بل بقوانين منطقية تربط بين العناصر داخل نسق محدد.

من هنا فإن الإستناد إلى الرياضيات الإقليدية كنموذج لليقين لم يدم طويلا بعد الثورة التي شهدها الفكر الحديث خاصة في ما يتعلق بالمناهج والأساليب التي كانت تؤخذ لضبط صدق الأفكار حيث نجد مع بداية القرن التاسع عشر ظهور تعديلات على الفكر الرياضي الإقليدي إنتبه من خلاله الرياضيون إلى عدم مطلقية المقدمات التي وضعها إقليدس كأساس لبناء الإستدلال الرياضي خاصة بعد محاولة إثبات صدق مسلمة التوازي بصورة برهانية، فأصبح ينظر إلى نسقه كنموذج لجملة الهندسات التي نقلت المقدمات من كونها حقائق مطلقة إلى مجرد فرضيات تؤسس لتعدد الأنساق.[2]

ثانيا . المنهج الأكسيومي كدعامة أساسية لليقين الرياضي المعاصر:

1 . مفهومه:

إن مصطلح الأكسيوماتيك مشتق من لفظ axiomatique في اللغة الفرنسية ومن لفظ axiomatics في اللغة الإنجليزية حيث يدل على دراسة نقدية لمبادئ البرهنة في علم ما وفي البرهنة الهندسية بوجه خاص.[3]

---

[1] جميل صليبا، المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ج 2، 1994، ص 588.

[2] بن عزوز أمحمد وبن طرات جلول، الموضوعية وأزمة اليقين العلمي مقاربات فلسفية في الإبستيمولوجيا المعاصرة، مجلة الحكمة للدراسات الفلسفية، الجزائر، المجلد 1، العدد 1، 2022، ص 234.

[3] إبراهيم مذكور، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1983، ص 27.

وهو منظومة من الأوليات يقوم عليها بناء رياضي معين، بناء يختلف عن بناء رياضي مماثل باختلاف الأوليات التي يقوم عليها كل منها.[1]

إن ظهور الهنددسات اللااقليدية جعل الرياضيين والمناطقة المعاصرين يعتبرون أن كل بناء رياضي مجرد "نسق فرضي" يقوم على أسس افتراضية، أي أن التسلسل المنطقي والانسجام بين المنطلقات والنتائج التي تلزم عنها هو الفيصل، وفي نظر التفكير الرياضي إذا كانت تسمح بتشييد علم متماسك منتج، لا لأنها تنطوي في ذاتها على بداهة مطلق، وهذا في حد ذاته دليل دامغ على تطور الفكر الرياضي، لأنه فتح أفاقا واسعة لتصور جديد حول طبيعة المبادئ والأسس التي أصبحت أكثر صورية من خلال تحول الضرورة في البرهان الرياضي إلى الرابطة المنطقية داخل النسق وهو ما أصبح يطلق عليه النظام الفرضي الاستنباطي.[2] لهذا فإن الهندسات اللاإقليدية تشكل أمثلة حية لهذا المنهج الأكسيومي الجديد، وفي هذا المسار يمكن أن نؤشر لنماذج من تاريخ الرياضيات في مجال الأكسمة أمثال مورتس باش وديفيد هلبرت.

2 . قيمته:

لقد تعرض المنهج الأكسيومي عندما بدأ يظهر في شكله الحديث في النصف الثاني من القرن 19 لانتقادات شديدة، بدعوة أنه منهج عديم الجدوى، فقد يفيد في تنظيم المعارف الموجودة لكنه لا يساعد على اكتشاف حقائق جديدة خالصة، وأن المبدأ الأساسي في هذا المنهج يقضي بضرورة الاغفال التام لمعاني الحدود والقضايا والإهتمام فقط بالعلاقات. أما اليوم وبعد أن برهنت الطريقة الأكسيومية عن فاعليتها منذ مطلع هذا القرن ليس في ميدان الرياضيات وحسب، بل في ميدان العلوم التجريبية التي بلغت درجة راقية من التجريد كالفيزياء النظرية، فإن المنهج الأكسيومي يعد أحد الأركان الرئيسية التي قامت عليها الثورة العلمية المعاصرة، ويمكن أن نحدد قيمته في الجوانب الآتية:[3]

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع السابق، ص 81.

[2] خالد مهيدي، علم الرياضيات من مسألة المطلق الى سؤال النسبية، مجلة الناصرية للدراسات الاجتماعية والتاريخية، جامعة سيدي بلعباس، المجلد 14، العدد 2، ديسمبر 2023، ص 78.

[3] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص ص 89 . 90.

- المنهج الأكسيومي أداة تفتح أمام الفكر باب التجريد بأوسع ما يمكن وتطرح أمامه باستمرار أفاق وإمكانات جديدة.
- إن الانتقال من نظرية مرتبطة بالمشخص بنفس النظرية وقد صيغت صياغة أكسيومية ثم صياغة رمزية خطوة هامة في إغناء الفكر البشري واكسابه قدرة على معالجة أكثر القضايا تجريدا أو تعميما.
- إن الانتقال من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى على صعيد التجريد يساعد على تنظيم المعلومات والمعارف التي اكتسبها تنظيما محكما، وارجاعها في النهاية إلى مجموعة من المبادئ المضبوطة بدقة.
- إن النظرية المصاغة صياغة أكسيومية تصبح حينئذ بمثابة دالة نظرية وأداة ثمينة تمكننا من الاقتصاد في المجهود الفكري وبالتالي التفكير في المتعدد من خلال الواحد، وهذا يفتح أمام الباحث باب الاكتشاف بعد أن انطلق من مبادئ وقضايا محددة بدقة.
- إن الطابع الآلي للخطوات الأكسيومية الصورية الرمزية يسمح بالاستعانة بالآلات الدقيقة والاحتفاظ بالمجهود الفكري البشري لعمليات أرقى أو أعلى، فبفضل الصياغة الصورية الرمزية للنظريات وبفضل الطريقة الأكسيومية أصبح بإمكان العقول الإلكترونية أن تقوم بالنيابة عن الإنسان بإجراء العمليات المعقدة التي كانت تستغرق وقتا طويلا وتستنزف مجهودا عظيما وطاقة فكرية هائلة.[1]

ثالثا . خصائص اليقين الرياضي المعاصر:

لليقين الرياضي المعاصر عدة سمات منها:

1 . اليقين المشروط:

اليقين المشروط هو يقين نسبي مشروط بالإنسجام بين النتيجة والمقدمات وفي هذا السياق لا وجود لهندسة أصدق من الأخرى بل كل هندسة صحيحة بالنسبة لذاتها وبالتالي فالهندسة الإقليدية ليست أكثر

[1] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مرجع سابق، ص 91.

صدقا من غيرها من الهندسات الأخرى، وهذا ما يؤكده راسل يصرح أن الرياضيات علم لا يدري فيها الإنسان عما يتحدث عنه وهل ما يقال صحيح أم لا.[1]

كما أن اليقين المشروط مرتبط بتعدد الأنساق الرياضية ومن هنا يشكل منعرجا حاسما يقوم بتغيير الرؤية من الهندسات الإقليدية المطلقة إلى الهندسات اللاإقليدية النسبية.

2 . اليقين البنيوي:

يسمى اليقين البنيوي باليقين الصوري ويقصد به في الرياضيات المعاصرة بأنه ذلك التحول الجذري في النتائج الرياضية من كونها تحليلية وتركيبية مطلقة تعتمد على البداهة العقلية إلى نتائج أخرى نسبية قائمة على منهج فرضي إستنتاجي أونسق أكسيومي يولي أهمية كبيرة لسلامة الإستنتاج المنطقي والتجريد، وهنا لا يمكن النظر إلى صدق النتائج من خلال مطابقتها للواقع إنما عن طريق تماسك البنية المنطقية للنسق.

[1] Bertrand rusell, Bertrand rusell quotes on mathematics, https://todayinsci.com/R/Russell_Bertrand/RussellBertrand-Mathematics-Quotations.htm.

المحور الخامس عشر: البحث العلمي في العلوم الطبيعية . المادة الجامدة والمادة الحية

تمهيد:

دون أن نقلل من التناول المنطقي للعلم كما يتجلى في فلسفة برتراند راسل غير أن بعض فلاسفة العلم تبنوا توجها مغايرا يروم الكشف عن الحلقة المفقودة بين علم الطبيعة وعلم الإنسان، وفي نفس الوقت تكون هي أداتنا لبناء نسق محكم من المفاهيم والقضايا الشاملة، وأولى هذه الحلقات منبثق عن العلوم الطبيعية بمختلف تخصصاتها مثل الكيمياء والبيولوجيا وهو ما يظهر بوضوح في تناول ما يسمى بالمادة الجامدة والمادة الحية بوصفهما مرحلتين متصلتين في مسار تطور الوجود. وبالتالي نتساءل كيف يمكننا الإنتقال من المادة الجامدة بتمثلاتها الكيميائية إلى المادة الحية بتجلياتها البيولوجية؟

أولا . المادة الجامدة: (الكيمياء أنموذجا)

1 . مفهوم المادة الجامدة:

هي تلك المواد الصلبة التي لها شكل وقساوة وهي مدى مقاومة الجسم لتغيير شكله، فالصخر مثلا لا شغير شكله بسهولة وبعض الأجسام الصلبة كالملح والكبريت مواد قصيفة وتتناثر عندما تطرق، ولبعض المواد الصلبة قوة تماسك كبيرة تقاوم الشد والجذب، كما أن للمواد الصلبة قابلية لأن تصبح مطاوعة وهي قابلية التحويل إلى صفائح رقيقة إذا ما طرقت ولها أيضا خاصية الإطالة، وهي قابلية التحويل إلى صفائح رقيقة عن طريق السحب وتعتمد هذه الخواص على الجسيمات التي تصنع منها المادة والقوة التي تعمل عليها[1].

وتتناول المادة الجامدة ظواهر الطبيعة الجامدة كما هو الحال في الفيزياء والفلك والكيمياء لكن سنأخذ نموذجا للدراسة وهو الكيمياء.

2 . الكيمياء:

تعتبر الكيمياء بمثابة الدراسة العلمية لخصائص المادة وتركيبها وبنيتها، والتغيرات التي تحدث في بنية المادة وتكوينها، والتغيرات المصاحبة في الطاقة. وقد اختلف مؤرخو العلوم حول أصل هذه الكلمة فمنهم من ردها إلى أصل مصري ومنهم من ردها إلى أصل يوناني ومنهم من قال إنّ أصلها عبريّ، بينما أكَّد كثيرون أن أصلها عربي اشتق من كَمى يَكْمي بمعنى أخفى أو ستر، وفي ذلك إشارة لما كان

[1] أحمد الشيوخات، الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، الرياض، ج 22، ط 2، 1999، ص 44.

يكتنف الكيمياء من غموض وسرّية. وكان المبدأ في ذلك كما نقل عن الجلدكي؛ أنه من المفترض على المشتغلين بالكيمياء "كتمان هذا العلم وتحريم إذاعته لغير المستحق... لأن في إذاعته خراب العالم."

كان العرب يطلقون على هذا العلم أسماء كثيرة بعضها يشير إلى طبيعة العلم، والآخر يشير إلى منهج البحث لديهم، ومن ذلك علم الصنعة، وعلم التدبير، وعلم الحجر، وعلم الميزان.

لكن في العصر الحديث أحدث أنطوان لافوازيه وهو كيميائي فرنسي ثورة في الكيمياء في أواخر القرن الثامن عشر الميلادي. حيث عمل على إعادة العديد من التجارب التي أجراها من سبقوه من الكيميائيين السابقين. فكيف يمكن فهم نظرية لافوازيه في الكيمياء؟

2 . 1 نظرية احتراق الأكسجين:

يعد الإحتراق تفاعل كيميائي ينتج عنه حرارة وضوء. وكثيرًا ما يتضمن الاحتراق الامتزاج السريع للأكسجين مع الوقود ليتولد عنه الاشتعال. ويمكن أن يكون الوقود في حالة صلبة أو سائلة أو غازية. فعلى سبيل المثال، يحدُث الاحتراق عندما يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الفحم النباتي في شواية اللحم. وأحيانًا تحلُّ بعض المواد الكيميائية كالفلور والكلور محل الأكسجين في عملية الاحتراق. وعندما يمتزج الأكسجين ببطء بمادة أخرى يُطلق على التفاعل الناتج اسم الأكسدة، وتُعَدُّ عملية صدأ الحديد مثالاً حيًا على عملية الأكسدة.[1]

ويحدث الاحتراق في معظم الأحوال بين وقود غازي والأكسجين الموجود في الهواء. وقد يبدأ الوقود صلبًا أو سائلاً، إلاَّ أنه ينبغي أن يتبخَّر، أي يتحوَّل إلى غاز قبل أن يشتعل. وتُسمَّى أدنى درجة حرارة ينتج فيها الجسم الصلب أو السائل غازًا يكفي للاحتراق درجة حرارة الاشتعال، وتسمّى الطاقة التي يصدرها اشتعال الوقود حرارة الاحتراق وتُقاس عادة بمقدار السعرات في الجرام الواحد[2].

كانت نظرية احتراق الأكسجين لأنطوان لافوازييه نتيجة سلسلة أبحاث علمية شاقة ومتواصلة بهدف صياغة نظرية كيميائية تجريبية ترتكز بشكل أساسي على الاحتراق والتنفس والتكلس وهذه النظرية تخالف

[1] أحمد الشيخات، الموسوعة العربية العالمية، مرجع سابق، ص 320.

[2] المرجع نفسه، ص 320.

نظرية فلوجستون التي تفترض أن الاحتراق يحدث بسبب وجود عنصر قابل للاشتعال في كل المواد اسمه "فلوجستون*" .

ولهذا كان الأمر حينها يتطلب توفير أدلة قوية لدعم نظرية جديدة أكثر من مجرد إظهار أخطاء وأوجه قصور نظرية فلوجستون السابقة، ومع بداية سبعينيات القرن الثامن عشر وحتى عام 1785، عندما طبقت آخر الأبحاث من النظرية، أجرى لافوازييه ومعاونوه مجموعة واسعة من التجارب المصممة لإحراز تقدم في العديد من النقاط على مستوى أبحاثهم[1].

وقد ركزت أبحاث لافوازييه في أوائل السبعينيات على الوزن المكتسب والضائع أثناء عملية التكليس، وقد كان من المعروف أنه عندما تتحوّل المعادن إلى مسحوق (كالكلس)، كان وزن المسحوق أكبر من وزن المعدن الأصلي، بينما عندما يتم تحويل المسحوق إلى معدن ينخفض وزنه. أي أن الاحتراق هو عبارة عن اتحاد كيميائي بين المادة المحترقة والأكسجين، ولم يستطع لافوازييه تفسير تكون النار لذلك أدخل لفظ كالوري لكي يفسر العنصر الذي لا وزن له أي الحرارة وأسقط الفلوجستون وأحدث مكانه الكالوريك.[2]

الأمر هنا يتعلق بالإحتراق وحسب مقترحا أن المعادن تستولي على الهواء عند التكليس وتطلق المواد المكلسنة هذا الهواء المثبت عند اختزالها مرة أخرى إلى معادن بواسطة الفحم والحرارة وقد جاء هذا الاقتراح عندما أوضح أن المادة التي تتحد مع المعادن لتشكل المواد المكلسنة الأمر الذي يفسر الزيادة

* الفلوجستون هي النظريات العلمية المستبدلة التي تفترض أن عنصر مثل النار يسمى فلوجيستون، الموجودة ضمن الهيئات القابلة للاحتراق، هذه النظرية تكون كل المواد القابلة للاشتعال مركبات وليس عناصر وهي مركبات تحوي الفلوجستون. لقد بقيت النظرية منتشرة طوال القرنين السابع عشر والثامن عشر رغم تعرضها المتطرد للنقد من قبل علماء آخرين حتى جوزيف بريستلي مكتشف الأكسجين (كما يدعي الغرب) ظل معتنقا تلك النظرية رغم تناقض اكتشافه مع تلك النظرية، إلى أن جاء لفوازييه وفسر أمر الاحتراق بتفاعل الأكسجين مع العناصر المختلفة وبذلك اخذت الأكسدة مكان نظرية الفلوجستون

[1] سائر بصمه جي، تفسير عملية الإحتراق والتنفس عبر العصور وضع النظرية العربية في سياقها التاريخي العلمي دراسة سردية تحليلية، دورية كان التاريخية، مصر، السنة الرابعة عشر، العدد 52، يونيو 2021، ص 76.

[2] حسن أحمد جغام، أنطوان لافوازيه مكتشف الأكسجين، مراجعة نجيب اللمجي، دار المعارف للطباعة والنشر، سوسة تونس، د ط، د ت، ص 15.

في الوزن على الأقل وهو ما يعني عدم الحاجة إلى الفلوجستون، ومن ثمة فالفلوجستون في نظر لافوازيه ليس إلا خرافة افترضت وجود مادة غامضة تترك الجسم المشتعل في عملية الاحتراق وتدخل الهواء.[1]

فنظرية فلوجستون لم تأخذ تغييرات الوزن بعين الاعتبار، لأنه لا يمكن عزل النار ووزنها، لذا افترض لافوازييه إمكانية تثبيت الهواء وتحريره وليس النار، وأنه المتسبب في التغيرات الملحوظة على مستوى الوزن، وهذه الفكرة حددت مسار أبحاث لافوازييه في السنوات الموالية.

واجه لافوازييه بعد ذلك ظواهر ذات صلة بأبحاثه كانت تستلزم شرحا وتفسيرا، مثل الأحماض المعدنية التي صنعت عن طريق حرق الكبريت في النار ثم خلط المسحوق الناتج مع الماء، وقد توقع لافوازييه في البداية أن الكبريت يتحد مع الهواء في النار، وأن الهواء هو سبب الحموضة، ولم يكن واضحا على الإطلاق نوع الهواء الذي يجعل الكبريت حمضيا.

ازدادت المشكلة تعقيدا بسبب الاكتشافات المتزامنة من باحثين بريطانيين لأنواع جديدة من الهواء داخل الغلاف الجوي. وقاد هؤلاء الباحثون جوزيف بريستلي، الذي ساعد لافوازييه على كشف لغز الأكسجين، على الرغم من التزامه الصارم ودفاعه عن نظرية فلوجستون، فقد استطاع عزل الأكسجين بعد التعرف على العديد من الخصائص التي ميزته عن الهواء الجوي[2].

وفي الوقت ذاته كان لافوازيه يقوم بتجارب عديدة لمجموعة من التفاعلات المتطابقة التي كان بريستلي يدرسها، لكنه فشل في ملاحظة الخصائص الجديدة للهواء الذي جمعه، وعندما زار بريستلي باريس أبلغه بخصائص هذا الهواء الجديد فسارع لافوازييه بالعودة إلى مختبره وكرر التجربة، ووجد أنها أنتجت بالضبط نوع الهواء الذي يحتاجه لإكمال نظريته، فسمى الغاز الذي توصل إليه بالأكسجين ووصفه بأنه مولد الأحماض، وقد سمح له هذا الاكتشاف بشرح التغييرات الكمية والنوعية التي تحدث أثناء عملية الاحتراق والتنفس والتكلس أيضا[3].

---

[1] سائر بصمه جي، تفسير عملية الإحتراق والتنفس عبر العصور وضع النظرية العربية في سياقها التاريخي العلمي دراسة سردية تحليلية، مرجع سابق، ص 75.

[2] مجموعة مؤلفين، أنطوان لافوازيه العالم الفرنسي أبو الكيمياء الحديثة، الزيارة: 2023/11/11 على الساعة: 18:00، متاح على الرابط التالي:

أنطوان لافوازيه . أبو الكيمياء https://www.aljazeera.net/encyclopedia/2023/3/15/

[3] مجموعة مؤلفين، أنطوان لافوازيه العالم الفرنسي أبو الكيمياء الحديثة، مرجع سابق.

وهنا نلاحظ أن لافوازيه اهتم في أبحاثه بمادة الهواء وبدأ بدراسة احتراق بعض المعادن فلاحظ أن الكبريت يزداد وزنه عندما يحترق وافترض أنه يمتص الهواء، مستعينا في دراسته بأبحاث برستلي حول الهواء الذي انتزع منه الفلوجستون، ثم بين لافوازيه أن مادة الأكسجين هي التي كانت تمتصها المعادن عند تكوين الأكسدة.

2 . 2 قانون حفظ المادة:

استطاع لافوازيه بعد تجاربه الكمية التي أجريت على الإطلاق إثبات أن المادة تتغير في حالة التفاعل الكيميائي، لكن الكتلة الكلية للمواد المتفاعلة والمنتجات تظل كما هي من بداية التفاعل إلى نهايته، وقد كانت هذه التجارب براهين على أساس قانون حفظ المادة. كما درس لافوازييه أيضا تركيبة الماء، وأطلق على مكونيه اسمي "الأكسجين مكون الأحماض" و"الهيدروجين مكون الماء. ومن أهم تجارب لافوازيه تلك التي أجراها على الاشتعال أو الاحتراق. وقد أثبت بواسطة هذه التجارب أن الاشتعال يتضمن اتحاد المادة بالأكسجين[1].

وفي المقابل تلقى لافوازيه هجوما عنيفا عندما أشار إلى أن الماء يتألف من الأكسجين والهيدروجين، وفي حين يمكن للماء أن يطفئ الحرائق فإن الهيدروجين قابل للإشتعال على نحو هائل، فرد عليه أحدهم بأن الماء هو أقوى مضاد نملكه للفلوجستون، فالأكسجين سيتسبب بالتخلي عن الفلوجستون لتفسير عملية الإحتراق والتي تنتهي عندما يصبح الهواء خاليا من الأكسجين وليس عندما يكون مشبعا بالفلوجستون.[2]

2 . 3 نتائج ثورة لافوازية العلمية:

لقد إستطاع لافوازييه اكتشاف غاز الأوكسجين بعد أن غّير طريقة نظره إلى بعض المفاهيم الكيميائية السائدة، فبدت له الطبيعة على نحو مغاير، لذا رأى هو وبرستلي أشياء مختلفة عندما رصدا الظاهرة نفسها وهي عملية الاحتراق. فلما رأى لافوازييه غازا جديدا مؤكسدا هو الأوكسجين، رأى بريستلي غازا خالياً من الفلوجستون. فما رآه لافوازييه تعذر رؤيته على برستلي، لأنه لم يغير طريقة نظره الى الظواهر، ولا زالت التصورات القديمة راسخة في ذهنه. في حين لافوازييه نظر الى الطبيعة بصورة مختلفة، وكان يعمل في عالم مغاير، ويؤول الوقائع بشكل مخالف. ومن ثمة فإن برستلي ولافوازييه يعيشان في عالمين مختلفين، أي أن هناك إختلاف في طريقة التفكير بينهما، وهذا التغيير أفرز فهما مغاير للظواهر، هذا

[1] حسن أحمد جغام، أنطوان لافوازيه مكتشف الأكسجين، مرجع سابق، ص 16.

[2] سائر بصمه جي، تفسير عملية الإحتراق والتنفس عبر العصور وضع النظرية العربية في سياقها التاريخي العلمي دراسة سردية تحليلية، مرجع سابق، ص 77.

الفهم الجديد هو جزء من النموذج الذي وضعه لافوازييه. إن الانتقال إلى النموذج الجديد هو تحول حقيقي في رؤية العالم. يتم هذا الانتقال بقطع الصلة مع التقليد القديم والانخراط في تقليد آخر مؤسس على قواعد جديدة.

والثورة العلمية التي أحدثها لافوازييه تدل عن التخلي عن بنية نظرية لأجل إحلال بنية جديدة محلها، فهي ثورة من أجل البناء، من أجل تأسيس مجال معرفي أكثر انسجاما مع الواقع، لأنها فّسرت الظواهر المتمردة عن النموذج القديم، وأحدثت انقلابا في سلطة القواعد التي كانت تتحكم في الممارسة العلمية في علم الكيمياء، ووفرت أدوات وتقنيات أفضل لاستيعاب أكبر قدر من الوقائع، وخاصة تلك التي استعصت عن الحل بالوسائل التقليدية. وبالتالي كانت هذه الثورة تحطيما للأفكار البالية لتحل محلها أفكار خصبة تقود البحث العلمي الى تجاوز عوائقه وأزماته.[1]

وعليه فإن نظرية إحتراق الأكسجين من أبرز النظريات التي غيرت مجرى علم الكيمياء برمته وأحدثت تحولا كبيرا في نموذجه عندما أرجع لافوازييه عملية الاحتراق إلى تفاعل المواد المختلفة مع الأكسجين عند درجات حرارة عالية. وبذلك أخذت الأكسدة مكان نظرية الفلوجستون، ومن هنا يمكن القول إن اكتشاف نظرية الاحتراق بواسطة الأوكسجين يعتبر نقطة حاسمة لإعادة صياغة الكيمياء صياغة جديدة إلى حد وصفها بالثورة الكيميائية، ذلك أن مراجعة النظرية الكيميائية القديمة كان ضروريا لتقدم علم الكيمياء.

ثانيا . المادة الحية: (البيولوجيا أنموذجا)

1 . مفهوم المادة الحية:

إن المادة الحية هي عبارة عن هيكل مطبوع ثلاثي الأبعاد مصنوع من بوليمر مستخلص من الأعشاب البحرية مع بكتيريا هُندِست وراثيا لإنتاج إنزيم يحوّل الملوثات العضوية المختلفة إلى جزيئات حميدة،

[1] آلان شالمرز، نظريات العلم، ترجمة الحسين سحبان وفؤاد الصفا، دار التوبقان للنشر، المغرب، ط 1، 1991، ص 94.

وصُمّمت البكتيريا أيضا لتدمر نفسها ذاتيا في وجود جزيء يسمى "الثيوفيلين"، الذي يوجد غالبا في الشاي والشوكولاتة، وهذا يوفر طريقة للقضاء عليها بعد قيامها بعملها.[1]

تشير أيضا إلى البروتوبلازم وهو مصطلح يعني المادة الحية الموجودة في الخلية، وهو قليل الاستعمال لدى علماء الأحياء المحدثين لأنه غير دقيق، وقد استعمله لأول مرة عالم وظائف الأعضاء التشيكى جوهانز بيركنج عام 1839، وقد عرف العلماء في ذلك الوقت أن كل الأشياء الحية تتكون من خلايا محتوية على مادة هلامية أطلق عليها اسم بروتوبلازم الذي يعود أصله إلى كلمتين يونانيتين تعنيان التكون أو التشكل أولا للدلالة على أنه المادة الجوهرية في الحياة.[2]

ومنذ ذلك الوقت كشفت المجاهر القوية والتقنيات البيوكيميائية المتقدمة المزيد عن بنية الخلية. و توصل العلماء إلى أن المادة الهلامية للخلايا هي في الواقع مزيج مركب من البروتينات ومواد أخرى، ويتفاوت تركيب هذا المزيج بين أنواع مختلفة من الخلايا ومن جزء خلية إلى آخر، ر لذلك يستخدم البيولوجيون في الوقت الحاضر مصطلحات السيتوبلازم وغشاء البلازما لوصف الأجزاء المختلفة لمادة الخلية الحية، ويستخدم أحيانا لوصف مادة من نوع العفن اللزج الذي تنقصه محيطات الخلية في مرحلة من دورة حياته.[3]

والسمة الأساسية للمادة الحية هي أن جميع ظواهر الحياة مبنية على المعلومات والتواصل، بدون التبادل الدائم للمعلومات على جميع المستويات التنظيمية، سيتعذَّر الإبقاء على أي ترتيب وظيفي في

---

[1] المادة الحية ... ثورة جديدة في عالم تنقية المياه، 14 سبتمبر 2023، متاح على الرابط التالي:

https://www.aljazeera.net/science/2023/9/14/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D8%A9-%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9-%D8%AC%D8%AF%D9%8A%D8%AF%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85-%D8%AA%D9%86%D9%82%D9%8A%D8%A9

[2] أحمد الشيوخات، الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، الرياض، ج 4، ط 2، 1999، ص 378.

[3] المرجع نفسه، ص 378.

الكائن الحي، وستتداعى العمليات المكونة للحياة وتدخل إلى دائرة الفوضى إذا لم تعمل المعلومات والتواصل على استقرارها بصفة مستمرة.[1]

2 . البيولوجيا:

يعود مصطلح البيولوجيا إلى العالم الألماني ترفرانوس في القرن التاسع عشر، حيث يدل في نظره على ذلك العلم الذي يدرس مختلف الظواهر وأشكال الحياة بغية الكشف عن الشروط التي تنظم وجودها وكذلك الأسباب التي تحدد نشاطها، وبالموازاة مع هذا التصور ظهر في نفس الفترة الزمنية مصطلح بيولوجيا على يد العالم لامارك من خلال مؤلفه الشهير hydrogeologie الذي أشار فيه إلى أن الفيزياء الأرضية تتضمن ثلاثة مباحث أساسية علم الأرصاد الجوية وعلم الينابيع وعلم الأحياء.[2]

وقد أشار إليها كلود برنار في موسوعته الفلسفية بأنها مفردة إكتشفها العالم لامارك للدلالة على علم الكائنات الحية التي تنقسم إلى علم النبات وعلم الحيوان وعلم الإنسان من حيث الموضوع، وعلم التشكل وعلم وظائف الأعضاء من حيث الفروع.[3]

لقد بدأت ارهاصات وبوادر الثورة البيولوجية خلال الفترة الحديثة مع محاولات عديدة لعلماء أفذاذ لفحص مكونات النباتات والحيوانات، فكانت معظم الدراسات تركز على أسلوب إحصاء الكائنات الحية ووصف مظاهرها وبنيتها، حيث ساهم في هذا العمل الجبار كل من علماء الحيوان وعلماء النبات، ثم تلتها مباشرة مع النصف الثاني من القرن التاسع عشر مرحلة مهمة تمثلت في دراسة وظائف الكائن الحي التي أنجبت تاريخيا علما سمي بعلم وظائف الأعضاء وكان الفضل في ذلك إلى أعمال العالم البيولوجي الفرنسي كلود برنارد الذي استطاع كيف ينقل خطوات المنهج التجريبي الخاصة بدراسة المادة الجامدة ويكيفها مع خصوصية المادة الحية،[4] وبالتالي هذه الفترة تميزت بظهور تنمية منهجية وفكرية ازاء دراسة نشاطات الكائن الحي، علاوة على تحديده لعلم الفسيولوجيا الذي يعد فرعا من البيولوجيا، في هذا السياق يوحي بخضوع العضوية لمبدأ علمي جوهري هو الحتمية، وهو اعتقاد رفضه بعض الفلاسفة والمفكرين المنظوين تحت النزعة الغائية، ولكن ينبغي أن نميز بين البيئة الخارجية أي الوسط الذي يحيط بالحدود

[1] بول ديفيز ونيلز هنريك جريجرسن، المعلومات وطبيعة الواقع من الفيزياء إلى الميتافيزيقا، ترجمة: سارة ياقوت، مراجعة مصطفى محمد فؤاد، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2023، ص 177.

[2] خالد مهيدي، التحول الإبستيمولوجي في علم البيولوجيا وتخومه الفلسفي والتنموي، مجلة تطوير العلوم الإجتماعية، جامعة سيدي بلعباس، المجلد 16، العدد 1، 2023، 132.

[3] أندري لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، مرجع سابق، ص 455.

[4] خالد مهيدي، التحول الإبستيمولوجي في علم البيولوجيا وتخومه الفلسفي والتنموي، مرجع سابق، ص 133.

المرئية للكائن العضوي (الجلد)، وبين البيئة الداخلية أي المجموع السوائل العضوية والأمزجة، كما كان يقال قديما كالدم والسائل اللمفاوي...

من هنا يؤكد برنارد على وجود حتمية على مستوى الظواهر الحيوية من أجل الكشف عن حقيقتها الفيزيولوجية والتحكم فيها انطلاقا من محاكاته للعلوم الفيزيائية والكيميائية، أي أن هدف الفيزيولوجي التجريبي الوصول إلى تحديد وتنظيم الظواهر الفيزيولوجية في الكائن الحي، مثل الفيزيائي والكيميائي الذي يلم بالظواهر الفيزيوكيميائية في الطبيعة غير العضوية. بالإضافة إلى اعترافه بخصوصية واستقلال الوظائف البيولوجية، وعدم تماثل الوسط الداخلي والخارجي، وخاصة على مستوى الكائنات المعقدة أو العليا، لهذا فقد قام بتجاوز الدراسات السابقة القائمة على مجرد الملاحظة والتأمل، ومنه فلا توجد استقلالية للفيزيولوجيا من دون فكرة البيئة الداخلية.[1]

والجدير بالذكر أن مبدأ البيئة الداخلية لا يزال أساسا للفيزيولوجيا المعاصرة، وأنه أهم العوامل التي من خلالها اعتبر كلود برنار أبا لهذا العلم، حيث أنه لو تمكن الفيزيولوجي من الوصول إلى أعماق العضوية لوجد بها حتمية صارمة، لهذا اندمجت علوم الأمراض والطب على يده في نسق العلوم التجريبية، ويظهر ذلك في أنه للتعرف على الصعوبات التي تظهرها المادة الحية يجب ملاحظتها في أعماق أنسجتها ونفسه في الأعضاء، لأنه بهذا فقط يمكن تحديد وفهم شروط الظواهر التي تتجلى من خلالها الكائنات الحية.[2]

من ثمة فإن كلود برنارد يرجع إليه الفضل في تحديد الفيزيولوجيا في صورتها العلمية، ومحاولة إثبات وجود حتمية على مستوى الظواهر البيولوجية عن طريق رفضه لفكرة الغائية، والتنويه للتمييز بين البيئة الداخلية للكائن الحي والخارجية، وإعطائه قيمة للبيئة الداخلية، لأنها أساس الكشف عن حقيقة الكائن الحي، كما وفق في صقل القواعد العامة للبحث العلمي التجريبي، مؤكدا أن التجريب في الفيزيولوجيا لا يختلف عنه في العلوم الفيزيوكيميائية.[3]

وعليه يمكن القول أن كلود برنار ترك أثرا إيجابيا على البيولوجيا من خلال محاولته إخضاع الظواهر البيولوجية للمنهج التجريبي، وإثباته انطلاقا من بحوث تجريبية أن الظواهر الحيوية خاضعة لمبدأ الحتمية رغم وجود قوة حيوية تسري في جسد الكائن الحي، وذلك ما يمكن أن نلاحظه من خلال انعكاسات

---

[1] خالد أودينة، التجريب على الظواهر البيولوجية عند "كلود برنار" دراسة إبستيمولوجية، مجلة روافد للدراسات والأبحاث العلمية في العلوم الإجتماعية والإنسانية، جامعة سكيكدة، المجلد 4، العدد 1، جوان 2020، ص 149.

[2] المرجع نفسه، ص 150.

[3] المرجع نفسه، ص 154.

تطبيقه في البيولوجيا المعاصرة، ومن مظاهره التقنيات الجديدة كالاستنساخ الذي حقق نتائج مذهلة على مستوى النبات والحيوان وكذا الإنسان من الوجهة العلاجية.

خاتمة:

مما سبق نستنتج أن مقياس فلسفة العلوم من المقاييس المهمة في تخصص الفلسفة العامة، حيث يساهم في تطوير التفكير النقدي وتحديد معايير الحقيقة والمعرفة العلمية، ومن ثمة يساعد على التمييز بين الآراء والحقائق مما يمكن الأفراد من تأسيس وجهات نظر صحيحة حول العالم.

يتناول هذا المقياس عدة محاضرات كانت بمثابة الدافع الأساسي لفهم وإستعاب الطالب له، وقد حاولنا التعرف على حقيقة الإبستيمولوجيا باعتبارها فلسفة العلوم أي ذلك العلم المعياري الهادف إلى الدراسة النقدية لمبادئ وفرضيات ومناهج العلوم بغية الكشف عن منطق الفكر العلمي وبيان أصله المنطقي، وقد عنيت الإبستيمولوجيا عبر تاريخ الفلسفة الطويل بتحليل المعرفة بحد ذاتها فقامت بطرح العديد من الأسئلة وكان من بينها السؤال عن مصدر المعرفة؟ وما هي طبيعتها؟ وفي هذا السياق ظهرت عدة إتجاهات فلسفية كبرى تبحث في هذه الإشكاليات محاولة الوصول إلى حل لها ومن بينها الإتجاه العقلي، التجريبي، والنقدي، وهناك مدارس أخرى تتناول طبيعة المعرفة منها المدرسة الواقعية، البراغماتية، والمثالية، غير أنه مع ظهور الثورة العلمية التي حدثت في القرن العشرين أصبح الإهتمام منصبا على المعرفة العلمية وتطويرها، وقد ساهم في ذلك العديد من الفلاسفة منهم غاستون باشلار وكارل بوبر وتوماس كوهن.

وقد تميزت الإبستيمولوجيا عن نظرية المعرفة وفلسفة العلوم باهتمامها بأسس ومبادئ ونتائج كل علم ونقدها وتحليلها من غير إهمال دور علم المناهج وتاريخ العلوم.

بعد ذلك أردنا تسليط الضوء على الموضوع العلمي الذي يعد من أهم المواضيع التي يقوم بدراستها العلم عن طريق إتباع أسلوب علمي محدد وشروط معرفية ومنهجية دقيقة، رافضا بذلك كل ما هو ذاتي يستند على التحيزات الشخصية ومؤكدا على كل ما هو موضوعي، والنظر إلى الأشياء كما هي في الواقع بمعزل عن الآراء المسبقة، متخذين الفيزياء النيوتنية كنموذجا له من خلال دراسة حركة الأجسام والتسارع والجاذبية، كما يمكن من خلالها أيضا رؤية تفاعل العقل (الرياضيات) مع التجربة.

ومن جهة أخرى قمنا بتعريف المنهج العلمي بأنه الطريق المؤدي إلى الكشف عن الحقيقة في العلوم بواسطة طائفة من القواعد العامة التي تهيمن على سير العقل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة، موضحين بذلك أهم خطواته المتمثلة في الملاحظة والفرضية والتجربة، ومبرزين أهم المناهج

كمنهج القياس الذي ينتقل من الكل إلى الجزء والمنهج الإستقرائي الذي ينتقل من الجزء إلى الكل خاصة مع أرسطو، والمنهج التجريبي مع بيكون الذي جاء كناقد للمناهج السابقة مقدما رؤية جديدة تكمن في الإلتزام بعدة مراحل وهي مرحلة جمع المعلومات ومرحلة ترتيبها وتسجيلها في قوائم مثل الحضور والغياب والمقارنة.

فضلا عن ذلك فإن المعرفة العلمية ينظر فيها العالم إلى العالم الطبيعي كموضوع أو واقع له خصائصه المتميزة، حيث يعتمد هذا النوع من المعرفة على أساس الملاحظة المنظمة للظواهر، و على أساس الفرضيات العلمية الملائمة والتحقق منها عن طريق التجربة وجمع البيانات وتحليلها، وقد تطورت عبر التاريخ فجاء تطورها بالتراكم حينا وعن طريق الثورات العلمية في القرن العشرين حينا آخر.

وقد تناولنا أيضا المنطق والنقد الإبستيمولوجي فتوصلنا إلى أن المنطق هو الآلة التي تعصم الذهن من الوقوع في الخطأ، وهو العلم الذي يبحث في صحيح الفكر وفاسده عن طريق ثلاثة مبادئ أساسية وهي مبدأ الهوية ومبدأ عدم التناقض ومبدأ الثالث المرفوع، موضحين أن العلاقة بين المنطق والنقد الإبستيمولوجيا هي علاقة إرتباط وثيق باعتبار أن المنطق يستخدم في تحليل النظريات العلمية وتفسيرها إنطلاقا من أدواته الأساسية كالإستدلال والبرهنة... غير أن النقد الإبستيمولوجي لا يقف عند هذا الحد ولا يكتفي بفحص صحة البنية المنطقية للأفكار، بل يتجاوز ذلك إلى التساؤل عن حدود المنطق وقيمة أفكاره، فأخذنا كارل بوبر كأبرز فلاسفة القرن العشرين الذين يستخدمون النقد الإبستمولوجي على المنطق بصفة عامة والإستقراء بصفة خاصة.

بعد ذلك ركزنا على مشكلة إستقلال العلوم عن الفلسفة وتصنيف العلوم فبينا كيف كانت هذه العلوم مرتبطة بالفلسفة في العصور القديمة وكيف إنفصلت عنها في العصر الحديث ثم تناولنا مشكلة تصنيف العلوم خاصة مع فرانسيس بيكون الذي قسم العلوم إلى ثلاثة أصناف تكمن في التاريخ الذي يرتبط بالذاكرة، والشعر بالخيال، والفلسفة بالعقل، ثم أوغست كونت الذي رتب العلوم ترتيبا هرميا إلى علم الرياضيات، علم الفلك، علم الفيزياء، علم الكيمياء، علم الحياة وعلم الاجتماع أو الفيزياء الاجتماعية.
ومن جهة أخرى تطرقنا إلى مشكلة تطور العلم في القرن العشرين فتناولنا نظريتين هما نظرية الكوانتم التي تعد إحدى أهم النظريات العلمية التي ظهرت في القرن العشرين على يد ماكس بلانك عام 1900، إذ كشفت أسرار المادة وهي بمثابة امتداد للنظرية الذرية التي يمتد تاريخها إلى عصر الفلسفة اليونانية حتى يومنا هذا، إضافة إلى نظرية النسبية بشقيها العام والخاص التي تمثل نظرية فيزيائية للعالم الألماني

أينشتاين خاصة بالكون وتتناول معظم الأفكار الأساسية التي نستخدمها لوصف الأحداث الطبيعية، وهذه الأفكار تختص بالزمن والفضاء والكتلة والحركة والجاذبية الأرضية وتعطي هذه النظرية معاني جديدة للأفكار القديمة التي تمثلها هذه الكلمات.

كذلك نجد غاستون باشلار واحد من الفلاسفة الذين أكدوا على ضرورة الربط بين العقل والواقع حارصا على إثبات أهمية الخيال والأحلام الشاعرية للعقل العلمي، وهنا رفض النزعة التجريبية والعقلانية ودعا إلى نزعة تجمعهما في صياغة الحقائق العلمية، حيث شبه هذا الجمع وكأنه عبارة عن نغمات موسيقية مترابطة فيما بينها ومتى انتزعنا منهما نغمة أو لحن فإنّه يختل المعنى، والشيء نفسه بالنسبة للعلم والفلسفة فإذا تمّ فصلهما فإنه سينتج عن ذلك انحطاط وتراجع كبير، كما يمكن أن يؤدي إلى أخطاء لأنّ العلم هو الذي يعمل على إظهار الزلل والفلسفة تعمل على تنقيحه وتهذيبه.

أما التفكير العلمي فهو عبارة عن دراسة تعتمد على منهج الملاحظة الحسية والتجربة العملية وتتناول الظاهرات الجزئية في عالم الحس وتستهدف وضع قوانين لتفسيرها بالكشف عن العلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الظاهرات، وصياغة هذه القوانين في رموز رياضية وذلك للسيطرة على الطبيعة والإفادة من مواردها وتسخير ظاهراتها لخدمة الإنسان في حياته الدنيا، وعند مواجهة مشكلة ما ينبغي الملاحظة وطرح الأسئلة، المقارنة والتنظيم والتوقع والتجربة والتقييم والتطبيق والتكرار، لذلك يتسم التفكير العلمي بجملة من الخصائص منها التراكمية والتنظيم والبحث عن الأسباب والشمولية واليقين والدقة والتجريد، كذلك تواجهه عدة عقبات منها إنتشار الفكر الأسطوري والفكر الخرافي، الخضوع للسلطة، إنكار قدرة العقل والتعصب والإعلام المضلل.

وفي موضع آخر أصبحت الرياضيات المعاصرة توصف بأنها نظام فرضي استنتاجي أي بناء فكرة بواسطة فروض وقع عليها الاختيار دون النظر إلى صدقها أو كذبها، لأن الصدق الوحيد المطلوب هو خلو هذا البناء من أي تناقض داخلي، أما البرهان الرياضي الكلاسيكي فقد كان تعبيرا عن المبادئ البديهية المسلمة صحيحة صحة مطلقة، وبالتالي تكون القضايا الناتجة عنها صحيحة صحة مطلقة، لكنه تعرض للنقد فيما بعد فأدى ذلك إلى بطلانه وظهور محاولات أخرى عكسه أنتجت هندسة ليوباتشوفسكي الذي إعتبر أن المكان مقعر مثل سرج الحصان وهندسة ريمان الذي أكد أن السطح محدب وكروي.

ومن ثمة أصبح المنهج الأكسيومي الدعامة الأساسية لليقين الرياضي المعاصر الذي يعتبر يقين نسبي مشروط بالإنسجام بين النتيجة والمقدمات، وفي هذا السياق لا وجود لهندسة أصدق من الأخرى بل كل هندسة صحيحة بالنسبة لذاتها.

إضافة إلى ذلك فقد ركزنا أيضا على مشكلة البحث العلمي في العلوم الطبيعية المادة الجامدة والمادة الحية، فتناولنا في المادة الجامدة ظواهر الطبيعة الجامدة كما هو الحال الكيمياء وفي المادة الحية البيولوجيا.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا . قائمة المصادر

1. ألبرت أينشتاين، نظرية النسبية الخاصة والعامة، ترجمة رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2000.
2. إيمانويل كانط، نقد العقل المحض، ترجمة: موسى وهبة، مركز الإنماء القومي، بيروت، دت.
3. توماس كوهن، بنية الثورات العلمية، ترجمة: شوقي جلال، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، د ط، 1992.
4. رينيه ديكارت، حديث الطريقة، ترجمة وشرح: عمر الشارني، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 2008.
5. رينيه ديكارت، مقالة الطريقة، ترجمة: جميل صليبا، تقديم: عمر مهيبل، موقم للنشر، طبعة جديدة.
6. غاستون باشلار: العقلانية التطبيقية، ترجمة: بسام الهاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنّشر والتّوزيع، بيروت، ط . 1، 1984.
7. غاستون باشلار: فلسفة الرفض، ترجمة: خليل أحمد خليل، دار الحداثة، بيروت، ط . 1، 1985.
8. غاستون باشلار، العقلانية التطبيقية، ترجمة بسام هاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ط 1، 1984.
9. غاستون باشلار، الفكر العلمي الجديد، ترجمة عادل العوا، مراجعة عبد الله عبد الدايم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت، ط 2، 1983.
10. غاستون باشلار، جدلية الزمن، ترجمة: خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنّشر والتّوزيع، الإسكندرية، ط . 3، 1992.
11. كارل بوبر، أسطورة الإطار في الدفاع عن العلم والعقلانية، ترجمة يمنى طريق خولي، علم المعرفة، الكويت، د ط، 2003.
12. كارل بوبر، عقم المذهب التاريخي "دراسة في مناهج العلوم الاجتماعية"، ترجمة: عبد الحميد صبرة، منشأة المعارف، الإسكندرية، (د . ط)، 1959.
13. كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، ، ترجمة ماهر عبد القادر، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، د ط، د ت.
14. كارل بوبر، منطق لكشف العلمي، ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي، دار النهضة العربية، بيروت، د . ط، د . ت.
15. هانز رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2020.
16.

ثانيا . قائمة المراجع:

1 . باللغة العربية

17. إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1999.

18. إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء المنطق الحديث، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، 1999.

19. آلان شالمرز، نظريات العلم، ترجمة الحسين سحبان وفؤاد الصفا، دار التوبقان للنشر، المغرب، ط 1، 1991.

20. ألفرد جولس آير، الفلسفة في القرن العشرين، ترجمة ودراسة: بهاء درويش، مراجعة: إمام عبد الفتاح إمام، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، د ط، 2005.

21. أميرة حلمي مطر، الفلسفة اليونانية تاريخها ومشكلاتها، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، طبعة جديدة، 1998.

22. أوزفلد كوليه، المدخل إلى الفلسفة، ترجمة: أبو العلا عفيفي، عالم الأدب للترجمة والنشر، بيروت، ط 1، 2016.

23. برتراند راسل، أصول الرياضيات، ج 1، ترجمة محمد مرسى أحمد وآخرون، دار المعارف، مصر، ط 2، 1900.

24. بن عزوز أمحمد وبن طرات جلول، الموضوعية وأزمة اليقين العلمي مقاربات فلسفية في الإبستيمولوجيا المعاصرة، مجلة الحكمة للدراسات الفلسفية، الجزائر، المجلد 1، العدد 1، 2022.

25. بول ديفيز ونيلز هنريك جريجرسن، المعلومات وطبيعة الواقع من الفيزياء إلى الميتافيزيقا، ترجمة: سارة ياقوت، مراجعة مصطفى محمد فؤاد، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2023.

26. بول كورديك، النسبية، ترجمة مصطفى الرقى، منشورات عويدات، بيروت، ط 3، 1982.

27. بيار ماشيري، كونت الفلسفة والعلوم، ترجمة سامي أدهم، الموسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ط 1، 1994.

28. جورج كانغيلام، دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها، ترجمة: محمد بن ساسي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 2007.

29. جيمي جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف، القاهرة، د ط، د ت.

30. حبيب الشاروني، فلسفة فرنسيس بيكون، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت، ط 1، 2005.

31. حسن أحمد جغام، أنطوان لافوازيه مكتشف الأكسجين، مراجعة نجيب اللمجي، دار المعارف للطباعة والنشر، سوسة تونس، د ط، د ت.

32. حسين علي حسين، الاسس الميتافيزيقا العلم، دار قباء، القاهرة، د ط، 2003.

33. ذوقان عبيدات وآخرون، البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه، دار الفكر، عمان، 2011.
34. رجاء وحيد دويدري، البحث العلمي أساسياته النظرية و ممارسته العملية، دار الفكر المعاصر، بيروت لبنان، ط 1، 2000.
35. روبير بلانشي، نظرية المعرفة العلمية (الإبستيمولوجيا)، ترجمة: حسن عبد الحميد، تقديم: محمود فهمي زيدان، مطبعة دار المعرفة، الكويت، 1986.
36. زكي نجيب محمود، نظرية المعرفة، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2017.
37. سلطان علي الشهري، علم المعرفة وتطور المعرفة العلمية، مركز نماء للبحوث والدراسات، أوراق نماء، أكتوبر 2019.
38. سماح رافع محمد، المذاهب الفلسفية المعاصرة، مكتبة مدبولي، ط 1، 1973.
39. السيد شعبان حسن، برونشفيك وباشلار بين الفلسفة والعلم "دراسة نقدية مقارنة"، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت لبنان، ط. 1، 1993.
40. شوقي جلال، على طريق توماس كوهن رؤية نقدية لفلسفة تاريخ العلوم في ضوء نظرية توماس كوهن، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2023.
41. عادل عوض، فلسفة العلم في فيزياء أينشتاين بحث في منطق التفكير العلمي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط 1، 2005.
42. عبد الرحمان بدوي، مناهج البحث العلمي، وكالة المطبوعات، الكويت، ط 3، 1977.
43. عبد الرحمان مرحبا: من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة الإسلامية، منشورات عويدات، بيروت . باريس، ط 3، 1983.
44. عبد القادر بشتة، الإبستيكمولوجيا مثال فلسفة الفيزياء النيوتنية، دار الطليعة، بيروت، ط 1، 1995.
45. علي حسن الجابري، فلسفة العلوم " دروس في الأسس النظرية و فلسفة التطبيق"، دار الفرقد، دمشق، ط1 ، 2010.
46. علي حسين الجابري، فلسفة العلوم، دروس في الأسس النظرية وآفاق التطبيق، دار الفرقد للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا، ،2014.
47. علي سامي النشار، المنطق الصوري منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 5، 2000.
48. فرانسيس بيكون، الأورجانون الجديد "ارشادات صادقة في تفسير الطبيعة"، ترجمة: عادل مصطفى، رؤية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 1، 2013.
49. فؤاد زكرياء، التفكير العلمي، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2018.

50. كريس هورنروإمريس وستاكوت، التفكير فلسفيا، ترجمة: ليلى الطويل، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، د ط، 2011.

51. ماهر إختيار إشكالية معيار قابلية التكذيب عند كارل بوبر في النظرية والتطبيق، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، د . ط، 2010.

52. ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم "قراءة عربية« ، أورينتال للنشر، الإسكندرية، د ط، 2006.

53. ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المشكلات المعرفية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 1، 2000.

54. ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم المنطق الرياضي، دار النهضة العربية، بيروت، ج 3، 1985.

55. ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم مشكلات معرفية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 2، 1982.

56. محسن جهانكيري، فرنسيس بيكون "آراؤه و آثاره"، تعريب: عبد الرحمان العلوي، دار الهادي للطّباعة والنّشر، بيروت لبنان، ط 1، 2005.

57. محمد حسين زادة، مصادر المعرفة، تعريب: حيدر الحسيني، تحقيق: محمد علي أردكان، مؤسسة الدليل للدراسات والبحوث العقدية، العراق، ط1، 2019.

58. محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم "العقلانية المعاصرة و تطور الفكر العلمي"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، 1976.

59. محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط 1، 1976.

60. محمد عبد اللطيف مطلب، الفلسفة والفيزياء، ج 2، دار الشؤون الثقافية والنشر، بغداد، د ط، 2004.

61. محمد محمد قاسم، كارل بوبر " نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي"، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، (د . ط)، 1986.

62. محمد محمد قاسم، كارل بوبر نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، د ط، 1986.

63. محمد مهران، علم المنطق، دار المعارف، القاهرة، د ط، د ت.

64. محمد مهران، مدخل إلى المنطق الصوري، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، د ط، 1994.

65. محمد وقيدي، ما هي الأبستمولوجيا، دار العدالة، بيروت، ط . 1، 1983.

66. محمد وقيدي، ما هي الإبستيمولوجيا، دار الحداثة، بيروت، ط 1، 1983.

67. محمود فهمي زيدان، الاستقراء و المنهج العلمي، دار الجامعات المصرية، القاهرة، د ط، 1977.

68. محمود فهمي زيدان، المنطق الرمزي نشأته وتطوره، دار النهضة العربية، بيروت، د ط، 1979.

69. محمود قاسم المنطق الحديث ومناهج البحث، دار المعارف، القاهرة، ط 2، 1970.

70. محمود محمد علي، المنطق الصوري القديم بين الأصالة والتبعية قضايا وإشكالات، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2013.

71. هنري بوانكاري، العلم والفرضية، ترجمة وتقديم: حمادي بن جاء الله، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، ط 1، 2002.

72. يمنى طريف الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، الكويت، 2000.

73. يمنى طريف الخولي، الزمان في الفلسفة والعلم، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، د ط، 2014.

74. يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر "منهج العلم منطق العلم"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، د ط، 1989.

75. يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر منهج العلم منطق العلم، مؤسسة هنداوي، مصر، د ط، 2020.

76. يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، جمهورية مصر العربية، القاهرة، د ط، د ت.

77. يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2017.

78. يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة هنداوي، المملكة المتحدة، 2014.

2 . باللغة الأجنبية

79. Bertrand rusell, Bertrand rusell quotes on mathematics, https://todayinsci.com/R/Russell_Bertrand/RussellBertrand-Mathematics-Quotations.htm.
80. Epistemology, Stanford Encyclopedia of Philosophy, First published Wed Dec 14, 2005, substantive revision Sat Oct 26, 2024, https://plato.stanford.edu/entries/epistemology/, day : Sunday 5october 2025, 10 :00.
81. J. F. FERRIER, INSTITUTES OF METAPHYSIC THE THEORY OF KNOWING AND BEING, SECOND EDITION, WILLIAM BLACKWOOD AND SONS EDINBUKGH AND LONDON MDCCCLVI, 1854.
82. jean Piaget, Logique et connaissance, sous la direction, paris, ga llimard 1969.
83. Karl Popper, la connaissance objective : une approche évolutionniste, traduction et préface. Jean Jacques Rosat ,(France : Flammarion ,1998)

ثالثا . قائمة المعاجم والموسوعات

84. إبراهيم مذكور، المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1983.

85. أحمد الشيوخات، الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، الرياض، ج 4، ط 2، 1999.

86. أحمد الشيوخات، الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، الرياض، ج 22، ط 2، 1999.

87. أندري لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، بيروت، ط 2، 2001.

88. جميل صليبا، المعجم الفلسفي، الجزء الثاني، دار الكتاب اللبناني، بيروت لبنان، د ط، 1982.

89. جميل صليبا، المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ج 2، 1994.

90. طوني بينيت وآخرون، مفاتيح اصطلاحية جديدة "معجم مصطلحات الثقافة والمجتمع"، ترجمة: سعيد الغانمي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، 2010.

رابعا . قائمة المجلات

91. بوغالم جمال، إشكالية تصنيف العلوم بين التقليد الفلسفي والتأسيس العلمي، الأكاديمية للدراسات الإجتماعية والإنسانية، جامعة الشلف، العدد 01، المجلد 15، 2023.

92. حنان علي عواضة، الفلسفة النقدية لكانط طبيعتها وتطبيقاتها، مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة بغداد، العدد 203، 2012.

93. حنان علي عواضه، النزعة التجريبية عند جون لوك بين الحس والعقل، لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة بغداد، العدد الثاني، السنة الثانية، 2010.

94. خالد أودينة، التجريب على الظواهر البيولوجية عند "كلود برنار" دراسة إبستيمولوجية، مجلة روافد للدراسات والأبحاث العلمية في العلوم الإجتماعية والإنسانية، جامعة سكيكدة، المجلد 4، العدد 1، جوان 2020.

95. خالد مهيدي، التحول الإبستيمولوجي في علم البيولوجيا وتخومه الفلسفي والتنموي، مجلة تطوير العلوم الإجتماعية، جامعة سيدي بلعباس، المجلد 16، العدد 1، 2023.

96. خالد مهيدي، علم الرياضيات من مسألة المطلق الى سؤال النسبية، مجلة الناصرية للدراسات الاجتماعية والتاريخية، جامعة سيدي بلعباس، المجلد 14، العدد 2، ديسمبر 2023.

97. رافد قاسم هاشم: إبستيمولوجيا المعرفة عند غاستون باشلار، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، جامعة بابل، د ع، 2014.

98. زيات فيصل، المنطق والرياضيات عند برتراند راسل، إشراف دراس شهرزاد، كلية العلوم الإجتماعية، جامعة وهران، 2017.

99. سائر بصمه جي، تفسير عملية الإحتراق والتنفس عبر العصور وضع النظرية العربية في سياقها التاريخي العلمي دراسة سردية تحليلية، دورية كان التاريخية، مصر، السنة الرابعة عشر، العدد 52، يونيو 2021.

100. سعد الحاج بن جخدل، المعرفية العلمية، الاطار الابستيمولوجي وا لأصل المنهجي، El-Khaldounia Journal of Human and Social Sciences، الجزائر، المجلد: 13، العدد، 1، جوان 2021.

101. سعيدي عبد الفتاح، فلسفة العلم عند غاستون باشلار، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة الوادي، المجلد2، العدد 2، 2011.

102. عبد الباسط هويدي، المعرفة العلمية في ظل مجتمع المعرفة، مجلة السراج في التربية وقضايا المجتمع، جامعة الوادي، العدد 1، مارس، 2017.

103. قاسم هاشم رافد، إبستمولوجيا المعرفة العلمية عند باشلار، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، جامعة بابل، د . ع، 2014.

104. قائد عباس حمودي، العقل الديكارتي أساس المعرفة: دراسة تحليلية، مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مركز إبن عربي للثقافة والنشر، المجلد 5، العدد 4، 2025-04-01.

105. محسن يوسف محمد ناصر القليطي، التفكير العلمي: مفهومه، أهميته، أهدافه وخصائصه في ضوء التربية الإسلامية دراسة وصفية تحليلية، مجلة الدراسات الإسلامية والفكر للبحوث التخصصية، جامعة ملايا، المجلد 4، العدد 4، أكتوبر 2018.

106. محمد مقايز، أزمة العلم وعودة الميتافيزيقا، مجلة المواقف، مجلة البحوث والدراسات في المجتمع والتاريخ، جامعة معسكر، العدد 1، المجلد 3، 31 . 12 . 2008.

107. محمود علي محمد، نظرية المعرفة بين السوفسطائيين وأفلاطون وأثرها في فلسفة التربية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة دمشق، المجلد العشرون، العدد الرابع، 2022.

108. نصيرة جعيداني، إشكالية تطور العلم عند توماس كوهن، مجلة أفكار وأفاق، جامعة الجزائر 2، المجلد 8، العدد 2

109. يزه عبد الرحمان مصباح عبد الرحمان، نظرية الكوانتم وأبعادها الفلسفية، مجلة كلية الآداب، جامعة بنغازي، عدد 53، 2022.

خامسا . قائمة المواقع الإلكترونية

110. الفيزياء، ماكس بلانك، متاح على الرابط التالي:
https://m7md321.wordpress.com/%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%B2%D9%8A%D8%A7%D8%A1/%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%B1%D8%A8/%D9%85%D8%A7%D9%83%D8%B3-%D8%A8%D9%84%D8%A7%D9%86%D9%83

111. أوس حسن، التناغم الإيقاعي في فلسفة هيغل، القافة الجديدة مجلة الفكر العلمي والثقافة التقدمية، العراق، العدد: 457، كانون الثاني، 2026، متاح على الرابط التالي:
https://althakafaaljadeda.net/index.php/pdf-magazine/1011-457-2026

112. الولعة محمد، خطوات التفكير العلمي، 11 ديسمبر 2021، متاح على الرابط التالي:
https://corrector.academy/%D8%AE%D8%B7%D9%88%D8%A7%D8%AA-

%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%81%D9%83%D9%8A%D8%B1-
%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8A

113. المادة الحية ... ثورة جديدة في عالم تنقية المياه، 14 سبتمبر 2023، متاح على الرابط التالي https://www.aljazeera.net/science/2023/9/14/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%AF%D8%A9-
%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D8%A9-
%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9-
%D8%AC%D8%AF%D9%8A%D8%AF%D8%A9-%D9%81%D9%8A-
%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85-
%D8%AA%D9%86%D9%82%D9%8A%D8%A9

114. مجموعة مؤلفين، أنطوان لافوازيه العالم الفرنسي أبو الكيمياء الحديثة، الزيارة: 2023/11/11 على الساعة: 18:00، متاح على الرابط التالي:
أنطوان لافوازيه . أبو الكيمياء https://www.aljazeera.net/encyclopedia/2023/3/15/