البـاب الأول

العـلم والبحـث العـلمي

الفصل الأول : لماذا ندرس منهج البحث العلمي

الفصل الثاني : العـلم وأهدافـه

الفصل الثالث : طرق الحصول على المعـرفة

الفصل الرابع : خصائص التفكير العـلمي

الفصـل الأول

لمـاذا ندرس منهـج البحث العـلمي

من المتوقع بعد قراءتك لهذا الجزء ان تكون قادراً على :

* أن تعرف أهمية استخدام البحث العلمي في حياتك اليومية .

* أن تعرف مجالات استخدام البحث العلمي في الحياة العملية والمهنية .

* لماذا مناهج البحث .

* ماذا يعني ان تتعلم أساليب البحث .

اولا : لماذا مناهج البحث ؟

١ ـ لم يعد في وسع اي مجتمع أو أي فرد ان يختار بين طريق العلم والطرق غير العلمية ، فالمجتمعات المتقدمة اختارت طريقها منذ أكثر من أربعة قرون ، وقطعت أشواطاً طويلة في ميادين الحياة المختلفة . أما المجتمعات النامية فليس أمامها الا ان تتبع الأسلوب العلمي لتقليص الهوة بينها وبين المجتمعات المتقدمة . صحيح ان الطريق شاقة وصعبة ، وأنها تتطلب تضحيات ، ولكنها تبقى الطريق الوحيدة للتقدم الاجتماعي والانساني ، وللتقدم العلمي في مختلف النشاطات الاقتصادية والثقافية والاجتماعية والسياسية .

٢ ـ ومن المهم أن نميز بين البحث العلمي وبين النشاط العلمي المتخصص الذي يمارسه العلماء ، فالبحث العلمي طريقة أو محاولة منظمة يمكن أن توجّه لحل مشكلات الانسان في مجالات متعددة ، بينما يبقى النشاط المتخصص للعلماء مقتصراً على مجال علمي معين ، ضمن تخصص معين ، والبحث العلمي لا يوجّه نحو مشكلة معينة متخصصة بل نحو مشكلات متنوعة .

فالتفكير العلمي أو البحث العلمي ليس تفكير العلماء إنه تفكير يحتاج إليه كل الناس ، سواء كانوا مدرسين أو طلاباً ، مهندسين ، أو عمالاً ، أطباء أو محامين ، مزارعين أو تجارا ، فجميع الناس يحتاجون الى البحث كما يحتاج اليه العلماء .

٣ ـ والانسان العادي يحتاج الى التفكير العلمي في مواجهة مشكلاته ، إنه يعيش بين عشرات من المواقف التي تتطلب بحثاً علمياً ، إنه بحاجة الى ان يعرف افضل طريقة لارتداء ملابسه ، ولاختيار طعامه ، ولتنظيم علاقاته بالآخرين . إنه يحتاج الى ان يصل الى معلومات وحقائق تتعلق بعمله وتطوير هذا العمل ، يحتاج الى معلومات تساعده على تحسين أساليب حياته وزيادة دخله ، يحتاج الى أن يعرف كيف يساعد ابنه على حل مشكلاته ، ويساعد اسرته في تنظيم أمورها .

٤ ـ والبحث العلمي أو التفكير العلمي لا يعيش في الجامعات أو في المؤسسات العلمية المتخصصة . ولا يحتاج إليه طلاب العلم والمختصين فحسب ، بل هو عنصر أساسي لجميع الناس في جميع المؤسسات الاقتصادية والثقافية

والسياسية ، إنه الاساس في تقدم التاجر وازدهار المزارع وتحصيل الطالب ، وتخطيط المعلم ، إنه ليس ترفاً يمارس لقضاء الوقت وشغل الفراغ ، إنه البحث عن الحقائق والتفسيرات والحلول التي تساعد كل إنسان على تطوير حياته وأساليبه .

٥ - إن أبسط تطبيق للتفكير العلمي أو البحث العلمي في الحياة هو اعتماد التخطيط كمبدأ في مواجهة مشكلاتنا الفردية والاجتماعية ، فلم يعد المجتمع أو الفرد قادراً على أن يعيش في عفوية ويرتجل الحلول والمواقف ، فالتخطيط أحد منجزات البحث العلمي الهامة واللاتي كان أساساً للتنمية الاجتماعية والاقتصادية .

٦ - ان الدول النامية ليست دولا منتجة للابحاث العلمية ، فالابحاث العلمية من انتاج الدول المتقدمة ، والدول النامية تستورد بعض هذه الابحاث وتستفيد منها ، ولكن علينا أن نحذر من هذا الاستيراد ، فمهما كانت القيمة العلمية لهذه الابحاث فإن من المهم أن تكون لنا دراساتنا وأبحاثنا ، خاصة في مجال العلوم الانسانية والاجتماعية . فلكي تكون هذه الابحاث مفيدة لنا فلا بد من أن تكون مرتبطة بشكل ما بالمشكلات التي تواجهنا

ثانياً ـ ماذا يعني ان نتعلم أساليب البحث العلمي ؟

١ ـ ان منهج البحث العلمي يعني اننا نستخدم طريقة علمية منظمة في مواجهة مشكلاتنا اليومية ومشكلاتنا العامة ، وهذا يعني أيضاً اننا نكون قادرين على ما يلي :

- تحديد مشكلاتنا بشكل دقيق يساعدنا على تناولها بالدراسة والبحث
- وضع الفروض المبدئية التي تساعدنا على حل مشكلاتنا .
- تحديد الاجراءات اللازمة لاختبار الفروض والوصول الى حل للمشكلات .

إن معرفتنا باسلوب البحث العلمي سترفع من قدرتنا إذن على حل مشكلاتنا ، فسواء كنا طلاباً في إعداد المعلمين أو في المهن التجارية والهندسية والطبية والاجتماعية أو في الجامعات ، فإن أساليب البحث العلمي ستمكننا من تناول مشكلاتنا بطريقة علمية ، مما يسهل علينا مواجهتها وحلها .

٢ ـ ان دراسة اساليب البحث العلمي ستساعدنا على دراسة الابحاث العلمية التي انتجها الآخرون ، وتحديد مدى الافادة منها وتطبيق نتائجها ، فحين نعرف أساليب البحث العلمي فإننا نكون قادرين على نقد الأبحاث العلمية وتحديد مستوى الثقة بها ، فمن خلال معرفة اجراءات وقواعد البحث العلمي فاننا نتمكن من اكتشاف مدى دقة الدراسات والأبحاث التي قام بها الباحثون الآخرون .

٣ ـ إن ممارسة أي عمل تتطلب أن تكون لدينا أساليب ومهارات البحث العلمي لكي نفهم هذا العمل ، ونحلّل أبعاده ومهاراته الأساسية ، فمهنة المحاسبة مثلا تتطلب أن نتقن مهارات البحث العلمي ، كالدقة في التسجيل ، والنظرة الشاملة للموقف ، وتحليل الواردات والمصادر ، ونقل الحسابات ، ومهنة فني المختبرات أيضاً تتطلب اتقان مهارات البحث العلمي مثل استخدام الاجهزة والادوات بدقة ، وضبط العوامل والمتغيرات ، واجراء التجارب ووضع الفروض اللازمة وتكرار التجربة ، وهكذا ...

فإذا كانت ممارسة العمل تتطلب اتقاناً لمهارات البحث فإن تطوير هذا العمل يتطلب أيضاً اتقان مثل هذه المهارات ، إن على المهندس أن يعرف كيف يقلّل من تلف الآلات ، وكيف يجعلها أكثر قدرة على العمل بكفاءة ، وان على العامل في الخدمة الاجتماعية أن يفسّر لماذا يستجيب له الناس بطريقة سلبية ، وأن عليه أن يخطط لكسب ثقتهم فيه ..

وهكذا فإن ممارسة العمل يتطلب إتقان مهارات البحث العلمي .

٤ - إن اختيارنا لأعمالنا أيضاً يتطلب ان نستخدم مهارات البحث العلمي ، فاختيار المهنة يتطلب تحليلا لقدرات الفرد وميوله ، كما يتطلب تحليلا للمهنة نفسها وللمهارات اللازمة لادائها ، فالطالب حين يلتحق بالمهن الهندسية المساعدة أو بالمهن التجارية يحتاج الى معرفة قدراته وميوله ، ويحتاج الى معرفة امكانات العمل بعد تخرجه ، وإلى معرفة الظروف التي سيعمل بها ، والى معرفة مدى ملاءمة قدراته للمهارات اللازمة للنجاح في العمل .

وهكذا يمكن القول إن علينا أن نفكر تفكيراً علمياً قبل أن نلتحق بأي مهنة ، وان نجري بعض الدراسات المسحية حول ظروف العمل ومستقبله ، ولذلك نرى ان الجهات التربوية المسؤولة هي التي تقوم بمثل هذه الدراسات والأبحاث ، لتوجه الطلاب توجيهاً مهنياً سليماً .

٥ - وهل يحق لنا أن نسأل هل نحن بحاجة الى التفكير العلمي أم لا ؟ إن دراسة أساليب البحث العلمي تعني أن نستخدم الاسلوب العلمي في التفكير ، ولا يستطيع أحد أن يستغني عن التفكير العلمي في حياته وفي عمله .

وهل يحتاج العامل الى التفكير العلمي ؟ هل يحتاج المهندس الى التفكير العلمي ؟ ان هذه الاسئلة تعني هل نحتاج الى الدقة ؟ هل نحتاج الى الموضوعية ؟ هل نحتاج الى التخطيط ؟ هل نحتاج الى التجريب ؟

٦ - وأخيرا إن دراسة أساليب البحث العلمي تزودنا بالوسائل العلمية الضرورية لتحسين أساليب حياتنا وتحسين أساليب عملنا ، وتطوير أنفسنا عن طريق تنمية أنفسنا تنمية ذاتية ، إن التخطيط لحياتنا وفق نتائج الأبحاث والدراسات والتجارب يمكن أن يؤدي الى نجاحنا في تحسين اوضاعنا الشخصية والنفسية والاجتماعية والاقتصادية .

الفصل الثاني

العلم وأهدافه

من المتوقع بعد قراءتك لهذا الجزء أن تكون قادراً على :

* أن تستوعب معنى العلم .
* أن تستوعب أهداف العلم .
* أن تستوعب المسلمات التي تقوم عليها الطريقة العلمية في البحث .

* ما المقصود بالعلم ؟

* أهداف العلم :

- الفهم .
- التنبؤ .
- الضبط والتحكم .

* الافتراضات التي تقوم عليها الطريقة العلمية :

- مسلمات الطبيعة العامة .
- مسلمات الطبيعة البشرية .

اولا - ما المقصود بالعلم ؟

يعرف العلم بأنه نشاط يهدف إلى زيادة قدرة الانسان على السيطرة على الطبيعة ، فالانسان منذ أن وجد في بيئة يكثر فيها الغموض وتكثر فيها التساؤلات ، بدأ في البحث عن تفسير لما يحيط به من ظواهر وغموض ، وتوصل إلى الكثير من المعارف والحقائق التي رفعت من قدرته على التحكم بالطبيعة ، فلما ازدادت معارف الانسان زادت قدرته على فهم الظواهر الطبيعية وبالتالي زادت قدرته على ضبطها والتحكم بها ، وما عملية التقدم العلمي الا سلسلة من محاولات الانسان في السيطرة على الطبيعة والتحكم بها .

إن العلم كنشاط انساني موجه يهدف الى وصف الظواهر التي يدرسها وتصنيفها في انواع ، ولكنه لا يقتصر على هذا الهدف بل يحاول اكتشاف العلاقات بين الظواهر المختلفة ، إن فهم ظاهرة ما لا تؤدى إذن الى قيام العلم فلا بد من فهم علاقة هذه الظاهرة بالظواهر الاخرى ، لأن فهم هذه العلاقات هو الذي يمكن الانسان من زيادة سيطرته على الطبيعة .

ولما كانت ظواهر الكون عديدة فان العلاقات بينها عديدة ومتشابكة ولذلك لجأ العلماء الى تقسيمها في مجموعات لتسهيل دراستها ، فنشأت العلوم المختلفة ، فالظواهر الخاصة بالفلك كانت موضوعاً خاصاً لعلم الفلك ، والظواهر الخاصة بالسلوك الانساني كانت موضوعاً لعلم النفس ، والظواهر الخاصة بالتغيرات التي تحدث في المادة كانت موضوعاً لعلم الكيمياء ، وهكذا نشأت العلوم المختلفة دون وجود فواصل بينها ، فالظواهر مترابطة والعلوم كلها إذن مترابطة ، فالعلم إذن لا يرتبط بموضوع ما أو بمجال ما أو بظاهرة ما بمقدار ما يرتبط بالعلاقات والقوانين التي تسير بموجبها الظواهر كافة سواء كانت فيزيائية أو كيماوية أو اجتماعية أو نفسية .

لقد كانت المعرفة الانسانية معرفة واحدة ومترابطة منذ نشأتها وكانت كلها مرتبطة بالفلسفة حيث كان الفيلسوف يبحث في الظواهر المختلفة كلها ، ولكن ما ان ظهر المنهج العلمي في البحث في القرن السابع عشر حتى بدأت العلوم الطبيعية في الاستقلال عن المعرفة الانسانية المرتبطة بالفلسفة ، وكان ان تقدمت هذه العلوم كثيرا بفضل استخدام المنهج العلمي مما دفع الباحثين الى استخدام

هذا المنهج في دراسة الظواهر الانسانية كلها وبذلك نشأ علم النفس وعلم الاجتماع وعلم الاقتصاد وسائر العلوم الانسانية الاخرى .

من هنا يمكن ان نفهم ان العلم لا يتعلق بدراسة ظاهرة ما بل يشمل جميع الظواهر فلا يقتصر العلم على النشاطات التي تستخدم فيها المختبرات والاجهزة والادوات ، بل يشمل أي نشاط يهدف الى دراسة العلاقات بين الظواهر[1] ، ولذلك لا يوجد ما يسمى بنشاطات ودراسات أدبية أو نشاطات علمية ، أو تقسيم المنهج الى مواد علمية ومواد أدبية ، لأن ما يميز الموضوع أو الظاهرة هو المنهج الذي سيستخدم في دراستها ، فالمواد الادبية (اللغات ، التاريخ ، الاقتصاد ، الاجتماع ... الخ) ، اذا استخدمت المنهج العلمي فإنها تدخل تحت إطار العلم الذي يستخدم المنهج العلمي ، ويهدف الى الكشف عن العلاقات بين الظواهر المختلفة .

---

(١) فان دالين . مناهج البحث في التربية وعلم النفس . ترجمة نبيل نوفل واخرين . القاهرة : مكتبة الانجلو مصرية ١٩٧٧ . ص ٥٨

ثانياً : أهداف العلم :

اتضح مما سبق ان العلم نشاط انساني يهدف الى فهم الظواهر المختلفة من خلال ايجاد العلاقات والقوانين التي تحكم هذه الظواهر والتنبؤ بالظواهر والاحداث وايجاد الطرق المناسبة لضبطها والتحكم بها .

وفي ما يلي توضيح لأهداف العلم الثلاثة في الفهم والتنبؤ والضبط

١ - الفهم :

يعتبر الفهم هو الغرض الاساسي للعلم ، والعلم كنشاط انساني يهدف الى فهم الظواهر المختلفة وتفسيرها ، فما المقصود بفهم الظواهر ؟ هل يعتبر وصفنا للظاهرة اننا فهمنا هذه الظاهرة ؟ بالطبع لا ، فالوصف يختلف عن الفهم ، فإذا قام شخص ما بوصف السلوك المرضى أو بوصف صوت الرعد فهل هذا يعني انه يفهم ما يصفه ؟ ابداً لأن الفهم يعني فهم الاسباب والعوامل التي أدت الى حدوث الظاهرة وليس الاكتفاء بتعداد صفاتها وخصائصها ، فليس المهم ان نصف الظاهرة بمقدار ما نعرف كيف حدثت هذه الظاهرة ولماذا حدثت ، فالفهم إذن هو التعرف على علاقة الظاهرة بالظواهر الاخرى التي أدت الى وقوعها ، وفهم الظواهر الاخرى التي ستنتج عنها ، فكما قلنا سابقاً إننا لا نستطيع فهم عملية التمثيل الكلوروفيلي إلا من خلال فهم الظواهر التي أدت الى هذه العملية وهي الطاقة الشمسية ، كما يزداد فهمنا لها حين نعرف الظواهر التي ستنتج عنها وهي تزويد الحياة بالاكسجين .

ولكي نفهم ظاهرة ما لا بد من فهم العناصر التالية :

أ - الظاهرة نفسها باعتبارها متغيراً تابعاً أو نتيجة لوجود عوامل وظواهر اخرى سببت حدوثها .

ب - الظروف والعوامل والظواهر الاخرى التي أدت الى حدوث هذه الظاهرة باعتبارها متغيرات مستقلة مسؤولة عن وقوع الظاهرة التي نريد دراستها .

جـ - العلاقة بين الظاهرة التي نريد دراستها وبين الظروف والعوامل الاخرى

التي أدت الى احداث هذه الظاهرة ، لنعرف هل ان زيادة المتغير المستقل تنتج زيادة في المتغير التابع ، أم تحدث نقصاً فيه ؟

فلو افترضنا اننا نريد فهم ظاهرة ما مثل ارتفاع عمود الزئبق في ميزان الحرارة فإن علينا ان ندرس ما يلي :

أ ـ ارتفاع عمود الزئبق كمتغير ناتج أو تابع (نتيجة عوامل اخرى) .
ب ـ درجة الحرارة كمتغير مستقل يؤثر على ارتفاع عمود الزئبق .
جـ ـ العلاقة بين التغير في درجات الحرارة وارتفاع عمود الزئبق .

اذا استطعنا فهم هذه الامور الثلاثة فإننا نقول بأننا فهمنا ظاهرة ارتفاع عمود الزئبق في ميزان الحرارة . فالباحث لا يكتفي بوصف عمود الزئبق ، فهذا الوصف لا يفيدنا كثيراً لأن المهم أن نعرف العلاقة بين الزيادة في درجات الحرارة وارتفاع عمود الزئبق ، فالفهم لا يعني وجود علاقة بين الحرارة والزئبق بل يعني ان نحدد هذه العلاقة من حيث نوعها وحجمها ومقدارها ، وهذا ما يهدف إليه العلم بالدرجة الاولى .

٢ ـ التنبـــؤ :

إن فهم الظاهرة هو الهدف الأول للعلم ، فبعد ان يتمكن العالم من فهم ظاهرة ما وايجاد العلاقات والقوانين التي تحكم هذه الظاهرة وتنظم علاقاتها بالظواهر الاخرى فإنه في هذه الحالة يكون قادراً على التنبؤ ، ويقصد بالتنبؤ قدرة الباحث على ان يستنتج ـ من فهمه للظاهرة وقوانينها ـ نتائج اخرى مرتبطة بهذا الفهم ، فالعالم الذي اكتشف العلاقة بين تمدد الزئبق في ميزان الحرارة وبين ارتفاع درجات الحرارة ، يمكن أن يتنبأ بنتائج جديدة أخرى مثل نوع الملابس التي يفترض أن يرتديها الناس ، أو درجة الرطوبة اللازمة للتكيف مع ارتفاع درجة الحرارة ، أو مدى اقبال الناس على ارتياد المناطق الجبلية أو الذهاب الى شواطىء المياه . فالتنبؤ هو تصور النتائج التي يمكن ان تحدث اذا طبقنا القوانين التي اكتشفناها على مواقف جديدة . وتزداد قدرتنا على التنبؤ بزيادة درجة التشابه بين الظاهرة التي درسناها وبين الظواهر التي سنطبق عليها فهمنا للظاهرة الاولى .

ومما يزيد قدرتنا على التنبؤ هو قبولنا لمسلمة الثبات والاطراد التي تعني أن هناك درجة من التشابه بين بعض ظواهر الطبيعة ، لقد استطاع مندليف حين وضع الجدول الدوري للعناصر أن يتنبأ بوجود عناصر أخرى دون ان تكون هذه العناصر مكتشفة ، ذلك استناداً الى اعتقاده بأن الطبيعة منظمة ومنتظمة ، فقد استطاع هذا العالم أن يقيم علاقات جديدة بناء لفهمه علاقات اخرى قديمة ، وكل ذلك تم قبل ان يتحقق فعلا من صحة هذا التنبؤ .

إن معلومات العالم السابقة لا تستطيع تأكيد العلاقات الجديدة التي يتنبأ بها لأن صحة التنبؤ لا تعتمد على المعلومات السابقة بل على التحقق التجريبي أو الاثبات العملي لصحة وجود هذه العلاقات الجديدة ليرى فيما اذا كان الاستنتاج صحيحاً أو خاطئاً .

فالتنبؤ إذن هو عملية الاستنتاج التي يقوم بها الباحث بناء على معرفته السابقة بظاهرة معينة ، وهذا الاستنتاج لا يعتبر صحيحاً الا اذا استطاع اثبات صحته تجريبياً .

٣ - الضبط والتحكم :

يهدف العلم الى التحكم بالظواهر المختلفة والسيطرة عليها بحيث يتدخل لانتاج ظواهر مرغوب بها ، فالعالم حين يفهم الظاهرة فانه يفهم العوامل التي تؤثر عليها وتنتجها ، وبذا يكون قادراً على السيطرة على هذه العوامل ، أو تقليل أثرها أو زيادته حسبما يريد ، فحين يفهم العالم أن ظاهرة التمدد ناتجة عن الحرارة فإنه يستطيع ان يتحكم ويسيطر على أثر ارتفاع درجة الحرارة على قضبان السكك الحديدية ، عن طريق وضع مسافات بين القضبان تسمح لها بالتمدد .

ان هدف العلم في ضبط الظواهر والتحكم بها مرتبط أيضاً بالهدفين السابقين وهما الفهم والتنبؤ ، فإذا **فهم** التربويون ظاهرة الذكاء فإنهم يستطيعون **التنبؤ** عن علاقة الذكاء بالتحصيل الدراسي ، كما يستطيعون **التحكم** بهذه الظاهرة عن طريق تنظيم دراسات خاصة للطلاب الذين ترتفع نسبة ذكائهم ودراسات اخرى للطلاب الذين تقل نسبة ذكائهم كثيراً .

وهناك الكثير من الامثلة على عمليات التحكم حيث يعتبر امتحان شهادة الدراسة الثانوية تحكماً في ظاهرة الدراسة بعد المرحلة الثانوية ، وأن التوجيه

الذي يتلقاه الطالب لاختيار تخصصه في كليات المجتمع هو تحكم علمي أيضاً ناتج عن قدرة المربين على فهم اسس الدراسة السليمة .

ثالثاً : الافتراضات التي تقوم عليها الطريقة العلمية في البحث :

تستند الطريقة العلمية الى افتراضين أساسيين يتعلق الاول بالطبيعة العامة من حيث وحدتها وثباتها ، ويتعلق الثاني بالطبيعة الانسانية من حيث العمليات النفسية كالادراك والتفكير والتذكر[1].

أ ـ الطبيعة العامة :

يقوم الافتراض الخاص بالطبيعة العامة بأن هناك ثباتاً واطراداً فيها بحيث أن الظاهرة التي تحدث مرة يمكن ان يتكرر حدوثها عدة مرات في نفس الظروف فالطبيعة لها نظام رتيب .

تبرز أهمية هذا الافتراض بأنه يعطي المجال امام الباحث العلمي للبحث عن القوانين التي تحدث بموجبها الظواهر المختلفة ، ويقودنا الاعتراف بهذا الافتراض أو المسلمة الى قبول المسلمات التالية :

١ ـ مسلمة الحتمية :

يسلم المنهج العلمي بأن لكل ظاهرة او حادثة أسباب أدت الى بروز هذه الظاهرة ، فكل ظاهرة إذن لها أسبابها وعواملها الموجودة في الاحداث التي سبقتها ، فإذا أردنا أن نفهم ظاهرة ما مثل نزول المطر فعلينا ان ننظر الى الاحداث التي سبقت نزول المطر كالغيوم والرياح ودرجات الحرارة .

ان التسليم بمبدأ الحتمية هام جداً عند العلماء والباحثين فهو الذي أدى الى الوصول الى كل المنجزات والمكتشفات العلمية ، واكتشاف القوانين التي تنظم العلاقات بين الظواهر المترابطة .

---

(١) فاخر عاقل . اسس البحث العلمي . بيروت : دار العلم للملايين ١٩٧٩ . ص ٧.

٢ ـ مسلمة الثبـات :

يؤمن المنهج العلمي بأن الظواهر الطبيعية تتمتع بقدر من الثبات يجعلها تحتفظ بخصائصها ومميزاتها على مدى فترة زمنية محددة وفي ظروف معينة ، فالطبيعة تتصف بالثبات والاطراد ، ولكن هذا الثبات ليس ثباتاً مطلقاً ، إنه ثبات نسبي حيث تتغير الطبيعة وظواهرها تدريجياً وبعد مرور فترة من الزمن ، ولكن العالم أو الباحث يقبل هذه المسلمة ويرى فيها شرطاً هاماً للبحث العلمي ، فلولا ثبات الظواهر الطبيعية لما تمكن الباحثون من دراستها ، ولكانت تغيرت في أثناء فترة الدراسة بما لا يمكن الباحث من متابعة دراسته .

إن فائدة هذه المسلمة تتضح في ان الباحث يمتلك الوقت الكـافي لدراسة الظواهر الطبيعية دون أن تتغير لأن هذه الظواهر تحتفظ بخصائصها الرئيسـة مدة كافية من الزمن تتيح للباحث فرصة الدراسة .

٣ ـ مسلمة الانواع الطبيعية :

إن بعض الظواهر والاشياء والحوادث الموجودة في الطبيعة متشابهة الى درجة كبيرة ، ولها خصائص أساسية مشتركة بحيث يمكن تصنيف هذه الظواهر في فئات أو انواع .

فيوجد تشابه بين النباتات كافة ، وتوجد خصائص مشتركة بين الحيوانات كافة ، وخصائص مشتركة بين المعادن كافة . إن مهمة العلم هي تنظيم الظواهر المتشابهة وتصنيفها في أنواع ، فالباحث العلمى حين يؤمن بهذه المسلمة فـإنه يوجه جهده للبحث عن الترابط الموجود بين الظواهر ، واكتشاف العلاقات بينها ، فلا يستطيع الباحث دراسة ظاهرة ما دون دراسة علاقة هذه الظاهرة بالظواهر الاخرى ، فالظواهر مترابطة ، فالشمس مثلا تؤدي الى احداث عملية التمثيـل الكلوروفيلي في النبات ، وهذه العملية تؤدي الى انتاج الاكسجين اللازم للحياة ، فبدون الشمس لا نستطيع فهم عملية التمثيل الكلوروفيلي ، وبدون هذه العملية لا نستطيع فهم انتاج الاكسجين .

ةفي المجال الانساني نجد ان الظواهر الاجتماعية متـرابطة ، فـالظواهر

الاقتصادية تؤثر على ظاهرة الهجرة ، وظاهرة الهجرة تؤثـر على ظواهـر اخرى اخلاقية واجتماعية وسياسية وثقافية .

فلكي يفهم الباحث ظاهرة ما عليه ان يدرسها ويصفها في إطار علاقـاتها بالظواهر الاخرى .

ب ـ المسلمات الخاصة بالطبيعة البشرية :

يسلم العلماء والباحثون بان كل شيء موجود في الطبيعية يمكن ملاحظته بالوسائل الحسية ، فالعلماء يجرون ملاحـظاتهم مستخدمـين في ذلك العمليات النفسية المختلفة كالتذكر والادراك والتفكير ، ولا يستطيع العلماء ممارسة اعمالهم دون الاعتماد على هذه العمليات النفسية ودون الثقة بقدرة هذه العمليـات على المعرفة .

ويمكن فهم هذه المسلمات الخاصة بالطبيعة البشرية من خلال عرضها في ما يلي :

١ ـ مسلمة صحة الادراك

تستند هذه المسلمة الى ان حواس الانسان هي أدوات ملائمـة صالحـة للوصول الى المعرفة الموثوقة على الرغم من انها محدودة القدرة وقصيرة المدى .

إن قبول هذه المسلمة تعني ان على الباحث ان يستخدم حواسه كأدوات للحصول على المعرفة ولما كانت هذه الحواس عرضة للخـطأ والخداع فـإن على الباحث أن يكرر مـلاحظاتـه ويتأكـد منها حتى يضمن عـدم التعرض للخـطأ والخداع . كما تعني هذه المسلمة بأن العالم يستطيع الثقة بحواسه واستخدامها كوسيلة للوصول الى المعرفة .

٢ ـ مسلمة صحـة التذكر :

تثق هذه المسلمة بقدرة الانسان على استخدام المعارف التي يختزنهـا في ذاكرته ، ولا يستطيع العالم ان يهمل كل ما في ذاكرته ، ولكن قدرة الانسان على

التذكر محدودة . وغالباً ما يتعرض الانسان الى النسيان ، ولذلك على الباحث ان لا يعتمد على ذاكرته فقط بل عليه أن يسجل معارفه ويوثقها في سجلات خاصة أو يستخدم اشرطة تسجيل يرجع إليها وقت الضرورة .

إن مسلمة التذكر إذن تعني الثقة بقدرة الانسان على استخدام ذاكرته ولكن عليه ان يحتاط ضد النسيان .

٣ - مسلمة صحة التفكير والاستدلال

يستطيع الباحث ان يعتمد على تفكيره واستنتاجاته ، وانتقاله من المقدمات الى النتائج ، فالعالم أو الباحث يعترف بقيمة التفكير وقدرته على الوصول الى المعرفة . ولكنه يعرف ان التفكير والاستدلال عرضة للوقوع في الخطأ ، فالانسان قد يستخدم مقدمات خاطئة فيصل الى استدلال خاطىء ولذلك على العالم ان يراجع نفسه ويفحص مقدماته ويلتزم بقواعد المنطق خوفاً من الوصول الى استنتاج خاطىء .

ان اعتماد العالم على هذه المسلمة التي تعترف بقدرة الانسان على التفكير والاستدلال وتثق بهذه القدرة يقوده الى استخدام تفكيره في الوصول الى المعارف والحقائق التي ينشدها .

الفصـل الثالـث

« طرق الحصول عـلى المعرفـة »

من المتوقع بعد قراءتك لهذا الجزء أن تكون قادراً على :

* أن تعرف الطرق القديمة التي استخدمها الانسان في البحث عن المعرفة .
* أن تستوعب مراحل تطور الفكر الانساني .
* أن تعرف مفهوم الطريقة العلمية في البحث .
* أن تميز بين السلوك العلمي والسلوك غير العلمي .
* أن تعرف أبرز الاتجاهات العلمية التي تتوفر في شخصية الباحث العلمي .
* أن تعرف معنى البحث العلمي .
* أن تحدد مجالات وميادين البحث العلمي .

* **الطرق القديمة في الحصول على المعرفة**
  - المحاولة والخطأ
  - السـلطة
  - التفكير القياسي
  - التفكير الاستقرائي

* **مراحل تطـور الفكر الانساني .**
* **الطريقة العلمية في البحث .**
* **الاتجاهات العلميـة .**
* **السلوك العلمي والسلوك العادي .**
* **تعريف البحـث العلمي .**
* **ميادين البحـث العلمي .**

« المنهج العلمي في البحث »

اولا : الطرق القديمة في الوصول الى المعرفة

حاول الانسان منذ بدء حياته على الأرض البحث عن تفسيرات للظواهر التي يعيش فيها ، وكانت خبرته محدودة وتفكيره محدوداً ومع ذلك كان عليه أن يفسّر الظواهر الغريبة حوله أو يجد إجابات للاسئلة التي تواجهه ، أو يجد حلولا للمشكلات الموجودة أمامه ، إنه يريد ان يتكيف مع البيئة حوله ولا يستطيع التكيف الا اذا فهم هذه البيئة واطمأن اليها بحيث لم تعد مصدراً لخوفه وعدم شعوره بالأمن ، فاتخذ الانسان أساليب متعددة في محاولاته لفهم البيئة أهمها :(1)

١ ـ المحاولة والخطأ :

كان الانسان ينسب الحوادث التي يعيش فيها الى الصدفة دون أن يتمكن من البحث عن علل وأساليب ، فكان يقبل الاشياء لأنها تحدث دون أسباب ، وكانت وسيلته الى التكيف معها هي المحاولة والخطأ علّه يصل إلى حل يزيل به الغموض أو يفسّر بواسطته الحوادث .

٢ ـ اللجوء الى السلطة :

كان الانسان البدائي يلجأ الى رئيس القبيلة ليجد له الحلول ويفسر له الظواهر الغريبة كالمرض او البرق والمطر استنادا الى العادات والتقاليد ، وكان الانسان البدائي يقبل ما يصل اليه من تفسيرات دون مناقشة على اعتبار ان اصحاب السلطة لا يخطئون ، وان الافكار الذائعة هي أفكار صحيحة والا لما آمن بها الناس • وبذلك تكون للافكار القديمة والافكار المنتشرة والتقاليد قيمة كبيرة يقبلها الناس دون مناقشة لان لها سلطة قوية •

٣ ـ التفكير القياسي :

يقوم هذا التفكير على الانتقال من المقدمات الى النتائج ، فإذا قبل الشخص

---

(١) فان دالين . مناهج البحث في التربية وعلم النفس . ترجمة محمد نبيل نوفل واخرون ، القاهرة : مكتبة الانجلو مصرية . ١٩٧٧ . ص ٢٥

صحة المقدمات فإنه يقبل صحة النتائج ، فالقياس هو استدلال يشتمل على مقدمات ونتائج : مثال :

احمد انسان	(مقدمة صغرى)
كل انسان مفكر	(مقدمة كبرى)
إذن أحمد مفكر	(نتيجة)

إننا اذا افترضنا ان المقدمة الكبرى صحيحة ، والمقدمة الصغرى صحيحة ، فإننا نستنتج ان احمد مفكر وبذلك تكون هذه النتيجة صحيحة .

وقد سار الفكر البشري فترة طويلة وفق هذا التفكير القياسي وبقى مستمراً حتى بداية القرن السابع عشر حيث اعلن (فرنسيس بيكون) ١٥٦١ ـ ١٦٢٦ منهج الاستقراء .

يؤخذ على المنهج القياسي انه يعرض الانسان للخطأ . فقد تكون إحدى المقدمتين غير صحيحة وبذلك تكون النتيجة غير صحيحة ، كما يؤخذ عليه انه جمّد المعرفة الانسانية طوال عدة قرون لم تتمكن خلالها من اكتشاف نتائج جديدة لأن القياس لا يعطي معرفة جديدة بل يوضح معرفة كانت موجودة مسبقا ، فلا يعطى هذا المنهج فرصة لاكتشاف معارف ومعلومات جديدة .

٤ ـ التفكير الاستقرائي :

يقوم هذا المنهج ـ بعكس القياس أو الاستنتاج ـ بالانتقال من الشواهد الجزئية الى الحكم الكلي ، فإذا اراد الباحث أن يتوصل الى معرفة ذكاء طلاب صف يبلغ عدده عشرة طلاب فإنه يمارس منهجه على النحو التالي :

يقيس ذكاء الطالب الأول فالثاني فالثالث حتى العاشر ، بعد ان ينهي عملية القياس فإنه يصدر حكمه على ذكاء الصف فيقول : صف ذكي أو صف غير ذكي .

ان هذا المنهج لا شك يؤدي الى معرفة دقيقة ، لكن استخدام هذا المنهج ليس عملياً حيث لا يستطيع الباحث ان يفحص كل الجزيئات ليصل الى النتيجة ، فهل نحن بحاجة الى ان نسخّن كل الحديد في العالم لنصل الى النتيجة التالية : كل الحديد يتمدد ؟

ومن هنا يمكن اعتبار الاستقراء التام طريقاً غير عملي للبحث . فمن غير الممكن أن يقوم الباحث بجمع كل الحقائق المتعلقة بالموقف قبل اصدار الحكم .

٥ ـ الاستقراء الناقص :

يصل الباحث الى النتيجة الكلية في الاستقـراء التام بعـد ان يفحص كل الجزئيات ولما كان ذلك ليس عملياً أو يصعب تحقيقه فلا بد من البحث عن منهج معقول وممكن . فكان منهج الاستقراء الناقص حيث يكتفي الباحث بفحص عيّنة من الجزئيات لا كل الجزئيات لينتقل بعدها إلى الحكم على الكل .

:: فإذا رأى الباحث أن قطعة من الحديد تمددت بالحرارة

:: ثم لاحظ قطعة ثانية وثالثة تمددتـا بالحرارة

فإنه ينتقل الى الحكم أو التعميم التالي : كل الحديد يتمدد بالحرارة ! إنه لم يفحص كل الحديد بل فحص عينة محدودة فقط ، ولذلك لا يعطينا هذا المنهـج معرفة صحيحة الا اذا كانت العيّنة التي فحصها الباحث ممثلة للحديد كله ، واذا كان الحديد كله متجانساً ، أما اذا كانت العينة غير ممثلة ، وكانت المـادة غير متجانسة ، فإن التعميم هنا يكون خاطئاً وغير صحيح . وبذلك يمكن القول إن المعرفة التي نتوصل إليها عن طريق الاستقراء الناقص هي معرفة تحتمل الصدق والخطأ أو هي مجرد استنتاجات .

ثانيا : مراحل الفكر الانساني :

١ ـ يرى اوغست كونت عالم الاجتماع أو مؤسس علم الاجتماع الحديث أن الفكر الانساني مرّ في تطوره بالمراحل الثلاثة التالية :

المرحلة الاولى وهي المرحلة الحسية وهي المرحلة التي كان الانسان فيها يعتمد على حواسه ، ما يراه ويسمعه دون محاولة معرفة العلاقات القائمة بين الظواهر ، إنها مرحلة للوصف فقط وليست مرحلة للفهم .

والمرحلة الثانية هي مرحلة المعرفة الفلسفية التأملية أو مرحلة البحث عن الاسباب والعلل المتيافيزيائية البعيدة عن الواقع ، ففكر الانسان في الموت والحياة والخلود وأصل الكائنات .

أما المرحلة الثالثة فهي المعرفة العلمية التجريبية أو مرحلة نضج التفكير البشري وتفسير الظواهر تفسيراً علمياً وادراك ما بينها من روابط .

٢ ـ وهناك من الباحثين من يرى بأن الفكر البشري مرّ في مراحل ثلاثة اخرى : هي المرحلة الخيالية والمرحلة الدينية والمرحلة العلمية . تميزت المرحلة الخيالية بمحاولة تفسير الظواهر بارجاعها إلى الارواح ، فكان الانسان ينسب الى ظواهر الطبيعة أرواحاً ويعتبرها محركة لهذه الظواهر ، وتميزت المرحلة الدينية أو المتيافيزيائية بمحاولة تفسير الظواهر بإرجاعها الى علل غيبية ، وبقي هذا الاسلوب مسيطراً في العصور الوسطى حتى بدأت افكار فرنسيس بيكون في الظهور فبدأت المرحلة الثالثة وهي التفسيرات العلمية للظواهر .

ثالثاً ـ الطريقة العلمية في البحث :

كان ظهور الطريقة العلمية نتيجة للجود المختلفة التي بذلها المهتمون خلال عصور طويلة ، لكن أول ملامح هذه الطريقة ظهرت على يد فرنسيس يبكون في نهاية القرن السادس عشر وبداية القرن السابع عشر حين اقترح بناء النتائج على أساس مجموعة كبيرة من الوقائع والملاحظات التي يمكن جمعها ، ثم تطور هذا المنهج نتيجة لجهود وأفكار نيوتن وجاليلو ، فظهر المنهج العلمي أو الطريقة العلمية التي تجمع بين الاسلوب الاستقرائي والاسلوب الاستنتاجي القياسي ، أو جمع بين الفكر الذي يمثله الاسلوب القياسي وبين أسلوب الملاحظة التي يمثله الاسلوب الاستقرائي .

فالاسلوب العلمي أو الطريقة العلمية هي طريقة تجمع بين الفكر والملاحظة بين القياس والاستقراء ، ويمكن فهم هذه الطريقة بأنها اسلوب في ملاحظة الحقائق باستخدام أساليب القياس والتحليل ، أو اسلوب يستخدم مجموعة من الخطوات المنظمة حددها جون ديوي في كتابه « كيف نفكر » سنة ١٩١٠ ، وقد عرض فان دالين هذه الخطوات بما يلي :

١ ـ الشعور بالمشكلة
٢ ـ تحديد المشكلة
٣ ـ وضع فروض أو حلول مؤقتة للمشكلة
٤ ـ استنباط نتائج الحلول المقترحة
٥ ـ اختبار الفروض .

كما يحدد باحثون آخرون هذه الخطوات بما يلي :

تحديد المشكلة ، وجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بها ، وفرض الفروض ثم اختبار صحة هذه الفروض ، والوصول الى نتائج وحلول للمشكلة .

ومهما كان ترتيب هذه الخطوات فليس من الضروري التقيد بها في كل الاحوال ، ذلك لان العقل البشري لا يتقيد بأطر وخطوات محددة بل قد ينتقل من خطوة الى أخرى ثم يعود للخطوة الاولى مرة ثانية وهكذا .

ويضع فان دالين المثال التالي على تطبيق الطريقة العلمية :

اكتشف رجل بعد عودته من إجازة أن حديقته قد تعرضت للتلف (الشعور بالمشكلة)

أخذ يفكر فوجد باب الحديقة مكسوراً والزهور مقطوعة (تحديد المشكلة)

اعتقد أن اطفال الحي دخلوا وخربوا الحديقة (وضع الفروض)

لكنه لم يشاهد الاطفال ومع ذلك فالاحتمال وارد ، ثم قال الا يمكن ان تكون الحديقة قد تعرضت لعاصفة (وضع فرض آخر)

أخذ يسأل عن الاطفال فاكتشف انهم يعملون في ناد صيفي خارج المدينة منذ اسبوع ، فألغى هذا الفرض ، ثم نظر فوجد أن حدائق جيرانه قد خربت أيضاً ، وبينما هو مستغرق في قراءة الجريدة عرف ان عاصفة قد هبت منذ يومين ، ثم سأل جيرانه فحدثوه عن عاصفة قوية ، هنا تأكد الرجل من صحة الفرض الثاني ، فوصل الى النتيجة وهي أن العاصفة دمرت الحديقة .

يتضح مما سبق أن أكثر خطوات الطريقة العلمية أهمية هي تحديد المشكلة لان مشكلة البحث اذا كانت محددة فانها ستوجه الباحث بدقة نحو الحل ، أما اذا كانت غامضة فإن الباحث سيصرف وقتاً طويلا على جمع المعلومات والحقائق التي سيشعر بعد جمعها أنها ليست ضرورية له ، ولذلك يراعي الباحث عند اختياره للمشكلة ما يلي :

١ ـ ان تنبع المشكلة من شعور الباحث بوجود صعوبة ما أو موقف ما يدفعه الى الحيرة والقلق وعدم الارتياح .

٢ ـ أن يولد هذا الشعور لدى الباحث احساساً بوجود خطأ أو غموض ما وأن هذا الغموض يحتاج الى مزيد من التفسير ، فإذا تولد لدى الباحث شوق لمعرفة المزيد من التوضيح والتفسير ، فإن شروط تحديد المشكلة تكون قد توفرت .

٣ ـ إن الشعور الغامض بالمشكلة يحدد مجال المشكلة دون ان يحدد المشكلة نفسها ، ولذلك يقوم الباحث بالتفتيش عن تفسيرات ومعلومات متصلة بالمشكلة ويدرسها من جوانب متعددة ، ليكون قادراً على تحديدها ، فالباحث يستطيع الآن تحديد مشكلته وحصرها في نطاق معين .

٤ ـ يقوم الباحث بعرض مشكلته بدقة وصياغتها بشكل محدد غالباً ما يتخذ شكل سؤال أو أكثر ، وسيتضح هذا الأمر في الفصل الخاص بخطة البحث .

رابعاً ـ الاتجاهات العلمية :

إن من ابرز السمات المميزة للباحث هو تمسكه بالاتجاهات العلمية حيث لا يستطيع الباحث استخدام الطريقة العلمية الا إذا كانت اتجاهاته العلمية قوية ، فالبحث ليس مجموعة من المهارات فحسب ، بل لا قيمة لهذه المهارات الا اذا استندت الى قاعدة من الاتجاهات العلمية القوية .

ويمكن تحديد هذه الاتجاهات بما يلي[1] :

١ ـ الثقة بالعلم والبحث العلمي

يثق الباحث بأهمية العلم في ايجاد الحلول للمشكلات التي تواجه الانسان ، وان طريقة مواجهة هذه المشكلات تعتمد على استخدام البحث العلمي ، فالبحث العلمي يساعدنا في اكتشاف المشكلات وتنظيم الاولويات وايجاد الحلول المناسبة لها .

كما يثق الباحث بأن العلم هو وسيلة الانسان للوصول الى الحقائق في المجال النظري ، وتحسين أساليب الحياة في المجال العلمي .

٢ ـ الايمان بقيمة التعلّم المستمر

يعتقد الباحث ان مشكلات الحياة متنوعة ، وان الحياة بطبيعتها معقدة ومتغيرة باستمرار ، فالظواهر الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية وغيرها في تغير دائم مستمر ، ولذلك لا بد من الدراسة والمتابعة المستمرة حتى تكون التفسيرات التي يقدمها الباحث متمشية مع هذا التطور والتغير في الحياة ، فالباحث إذن لا يصل الى درجة من الاكتفاء العلمي ، وعلى العكس تماما إذا شعر الباحث بأنه عرف كل شيء واكتفى بذلك ، سوف يشعر بتخلف شديد في معلوماته ومهاراته بعد مرور فترة قصيرة من الزمن ، ولذلك يبقى الباحث أو العالم مدفوعاً للتعلم باستمرار .

---

(١) جابر عبدالحميد . أحمد خيري كاظم . مناهج البحث في التربية وعلم النفس . القاهرة : دار النهضة العربية . ١٩٧٨ ص ٣٤ ـ ٣٧

٣ ـ الانفتاح العقـلي

لا يعيش البحث العلمي مع التزمت والجمود والتحيز والتعصب ، وليس هناك بحث الا اذا توفرت الاتجاهات العلمية المتمثلة بعدم التعصب والاعتماد على المعتقدات والافكار المسبقة ، فالباحث أو العالم يحرر ذهنه تماماً من جميع افكاره المسبقة ويعطي لنفسه الحرية التامة في البحث والدراسة واكتشاف الحقائق حتى لو كانت مخالفة لمعتقداته .

كما ان الباحث العلمي مستعد دائماً لتغيير منطلقاته وحتى حقائقه اذا ما وجد وقائع أو شواهد تخالفها ، لأن حبه للحقيقة يدفعه الى عدم التزمت عند حقائق معينة معرضة للتغيير المستمر .

٤ ـ البعد عن الجـدل

الباحث العلمي لا يجادل الآخرين ، لأن الجدال تعصب وتحيز مسبق لفكرة ما ، فالمجادل يثق في رأيه كثيراً ويحاول فرضه على الآخرين ودفعهم للتسليم بما يعتقد ، بينما يميل الباحث العلمي الى الاعتماد على البرهان والملاحظة والقياس ، فإذا كان الجدل موجهاً للتغلب على الخصم فإن الباحث لا خصم له،انه في حوار دائم مع الطبيعة وظواهرها ومشكلاتها ، وهو في ذلك لا يفرض موقفاً مسبقاً أو يدعي انه يمتلك الحلول،بل يقرر دائماً انه يبحث عن هذه الحلول دون أن يتجه الى حل مسبق معين يؤمن به .

٥ ـ تقبـل الحقـائق

يتميز الباحث العلمي بأنه يبحث عن الحقائق ومن الطبيعي ان يتقبل هذه الحقـائق بعد أن يكتشفهـا ، كما انـه مستعد لتقبـل الحقـائق التي يكتشفهـا الآخرون ، ولا يتحيز لحقيقة معينة لأنه لا يحتاج الى هذا التحيز ، فلا يجامل على حساب الحقيقة ، ولا يقف موقفاً معادياً منها إذا كانت هـذه الحقيقة مخـالفة لرأيه .

كما ان الباحث العلمي يتميز بقدرته على تقبل الحقائق التي تخالفه حتى

لو جاءت من منافسيه أو معارضيه ، ولا يفسد الباحث علاقاته مع المعارضين بل يقيم علاقات ودية ومهنية معهم .

٦ ـ الأمـانة والدقـة

الباحث العلمي أمين ، يلاحظ الظواهر بدقة ويصفها بدقة لا يختار منها ما يوافق غرضا في نفسه ويهمل منها ما يريد ، بل يلاحظ ويقيس ويسجل ، ويعلن نتائجه كما قاسها وسجلها لا كما يرغب فيها ان تكون ، فالحقيقة شيء وما يرغب فيه شيء آخر .

والباحث أمين أيضاً في اعتماده على الحقائق التي اكتشفها الآخرون يأخذ منها ، ويشير اليها دون ان ينسبها الى نفسه .

٧ ـ التأني والابتعاد عن التسرع والادعاء .

لا يتسرع الباحث العلمي في اصدار احكامه ، ولا يدعي معرفة لم يتوصل اليها بالبحث أو لا يمتلك برهاناً واضحاً عليها ، لا يصدر أحكاماً الا اذا امتلك البرهان والدليل الكافي عـلى ذلك . كما لا يـدعي انه يعـرف الاجابـات عن كل الاسئلة ، بل يمتنع ما لم يكن قادراً على إقامة الدليل على ما يقول ، كما لا يكتفي بمعرفة جزئية أو دليل فردي ، بل يبحث عن أدلة كافية تجعله أكثر وثوقاً في اصدار الاحكام ، فالاعتماد على دليل واحد لا يقنع الباحث ، ولذلك يبحث دائماً عن ادلة كافية كما يدرس الادلة غير المؤيدة قبل أن يصدر قراراته وأحكامه .

٨ ـ الاعتقاد بقانون العلّية

يعتقد الباحث العلمي بأن لكل نتيجة سبب ولكل ظاهرة مجموعة من العوامل والاسباب أدت الى احداثها ، فإذا اردنا دراسة هذه الظواهر وفهمها فلا بد من الرجوع الى عواملها وأسبابها . وبذلك يبتعـد الباحث العلمي عن التفسيـرات المتيافيزيائية الغيبية ، ويربط الظواهر بأسبابها المباشرة ، كما لا يؤمن بالصدفة ولا يعتمد عليها في تفسير الظواهر .

خامساً ـ السلوك العلمي والسلوك العادي

يختلف سلوك الباحث العلمي عن سلوك الانسان العادي ، كما تختلف اتجاهاته الفكرية والعملية عن اتجاهات الانسان العادي ، فالانسان العادي يعتمد دائماً على خبرته وبداهته محكماً بذلك نفسه بما تنطوي عليها من ميول وتحيزات أو رغبات ، ويفسر الامور والحوادث تفسيرات ذاتية ، ويرى ايجابياتها وسلبياتها قياسا على انعكاسها عليه ، فالصحيح هو ما يراه صحيحا ، والخطأ هو ما يراه خطأ . فليس لديه معايير موضوعية للصواب والخطأ أو مرتكزات موضوعية يستند إليها .

وفي المقابل نجد الباحث العلمي لا يقيس الامور استناداً الى وجهة نظره بل يعتمد مجموعة من الفروض والنظريات ويخضعها للتجريب ويفحصها بدقة حتى يؤكدها أو ينفيها ، وهو بذلك يعطي نفسه حرية البحث عن الحقيقة واعتمادها بعد ثبوتها دون ان يعطي نفسه صفة الحكم على صحة الأشياء أو خطئها .

ويمكن حصر الفروق بين السلوك العلمي وبين السلوك العادي بما يلي :

١ ـ يميل الانسان العادي الى التمسك باراء ليس لها سند علمي ويقبل قواعد ومفاهيم وتفسيرات دون تدقيق وفحص ودون اخضاعها للتجريب، بينما لا يسمح الباحث العلمي لنفسه بأن يتسامح في قبول افكار ونظريات دون فحصها واخضاعها للتجريب لاثبات صحتها أو لنفيها مستخدما في ذلك الطريقة العلمية للبحث .

٢ ـ حين يميل الانسان العادي لاثبات فكرة ما أو صحة تفسير ما فانه يبحث دائماً عن الشواهد التي تؤيد ما يذهب إليه ، وينتقي الدلائل التي يرغب بها، ويهمل الشواهد التي تعارض افكاره وتفسيراته ، وبذلك يحصر نفسه داخل إطار محدد ، وغالباً ما تكون احكام الانسان العادي مستندة الى أساس ضعيف تنقضه الوقائع الملموسة بسهولة . أما الباحث العلمي فيرفض التمسك بالنزعة الانتقائية ويبحث دائماً عن الأدلة والبراهين ويقبلها جميعها ويخضعها للفحص فيأخذ منها ما تثبت صحته تجريبياً ، ويرفض ما يثبت انه خاطىء ، فلا يبحث عن أدلة مؤيدة أو يهمل أدلة

معارضة ويختار ما يريد منها ، بل يخضع للأدلة والبراهين التي يثبتها حتى لو كانت مخالفة لآرائه أو لا يرغب بها .

٣ ـ يحمل الانسان العادي أفكاراً مسبقة ، ويحاول اثباتها بأية وسيلة حتى لو وجد دلائل ضعيفة على صحتها أو دلائل قوية على عكسها ، وبذلك يحصر نفسه في إطار الافكار المسبقة ولا يعطي نفسه الحرية في البحث عن الحقيقة ، كما يفعل الباحث العلمي الذي يتجرد من الافكار المسبقة ويبحث بأمانة ويقبل بأمانة النتائج التي يتوصل اليها .

٤ ـ ينظر الانسان العادي الى الحوادث المتلازمة على انها ترتبط ارتباط السبب بالنتيجة حتى لو كان هذا التلازم نتيجة للصدفة ، أما الباحث العلمي فيحرص على التدقيق في هذا التلازم بطرق علمية منهجية ، فلا يحكم على مجرد التلازم ، ولا يخلط بين الاسباب ونتائجها .

٥ ـ يستخدم الباحث العلمي أسلوب تثبيت العوامل أو ضبط المتغيرات فإذا اراد أن يبحث أثر الذكاء على التفوق الدراسي فإنه يثبت أو يضبط كل العوامل الاخرى المؤثرة على التفوق الدراسي مثل المعلم والمنهج والمستوى الاجتماعي والاقتصادي للطلاب ويعزلها حتى يتمكن من دراسة العلاقة بين الذكاء والتفوق ، أما الانسان العادي فلا يستخدم هذا الاسلوب وغالباً ما ينسب النتائج الى عوامل وأسباب غير مرتبطة بها .

٦ ـ يستخدم الباحث النظريات والفروض في تفسيره للحوادث ثم يخضعها للفحص والتجريب ، أما الانسان العادي فيكتفي باستخدام انطباعاته الذاتية عن الاشياء والحوادث[١].

---

(١) جابر عبدالحميد . أحمد خيري كاظم . المرجع الاخير . ص ٣٦

سادساً ـ تعريف البحث العلمي

تتعدد تعريفات البحث العلمي ولا يتفق الباحثون على تعريف محدد ولعل ذلك يرجع إلى تعدد أساليب البحث وعدم التحديد في مفهوم العلم ، ويمكن عرض بعض التعريفات في ما يلي :

١ ـ يعرف فان دالين البحث العلمي بأنه محاولة دقيقة ومنظمة وناقدة للتوصل الى حلول لمختلف المشكلات التي تواجهها الانسانية ، وتثير قلق وحيرة الانسان .

٢ ـ ويعرفه ويتني Whitney بأنه استقصاء دقيق يهدف الى اكتشاف حقائق وقواعد عامة يمكن التأكد من صحتها .

٣ ـ ويعرفه بولنسكي Polansky بأنه استقصاء منظم يهدف الى اكتشاف معارف والتأكد من صحتها عن طريق الاختبار العلمي .

٤ ـ ويعرفه فاخر عاقل بأنه البحث النظامي والمضبوط والتجريبي عن العلاقات المتبادلة بين الحوادث المختلفة .

٥ ـ ويعرفه بعض الباحثين بأنه جهد علمي يهدف الى اكتشاف الحقائق الجديدة ، والتأكد من صحتها ، وتحليل العلاقات بين الحقائق المختلفة .

وعلى الرغم من تعدد هذه التعريفات فإنها تشترك جميعها في النقاط التالية :

١ ـ البحث العلمي محاولة منظمة أي أنها تتبع اسلوباً أو منهجاً معيناً ولا تعتمد على الطرق غير العلمية مثل الخبرة والسلطة وغيرها .

٢ ـ البحث العلمي يهدف الى زيادة الحقائق التي يعرفها الانسان وتوسيع دائرة معارفه ، وبذا يكون اكثر قدرة على التكيف مع بيئته والسيطرة عليها .

٣ ـ البحث العلمي يختبر المعارف والعلاقات التي يتوصل اليها ولا يعلنها إلا بعد فحصها وتثبيتها والتأكد منها تجريبياً .

٤ ـ البحث العلمي يشمل جميع ميادين الحياة وجمع مشكلاتها ويستخدم في

المجالات المهنية والمعرفية والاقتصادية والاجتماعية والتربوية على حد سواء . وبذا يمكن التوصل الى التعريق التالي للبحث العلمي :

البحث العلمي هو مجموعة الجهود المنظمة التي يقوم بها الانسان ، مستخدما الاسلوب العلمي وقواعد الطريقة العلمية ـ في سعيه لزيادة سيطرته على بيئته واكتشاف ظواهرها وتحديد العلاقات بين هذه الظواهر .

ومن هذا التعريف يمكن استنتاج ان البحث العلمي مرتبط باسلوب البحث وبالطريقة العلمية للبحث ، وان اتجاهات الباحث هي اتجاهات علمية ، كما أن هدف البحث هو زيادة سيطرة الانسان على بيئته عن طريق زيادة معارفه وتحسين قدرته على اكتشاف الحلول للمشكلات التي تواجهه[1].

(١) فان دالين . مرجع سابق . ص ٣ ــ ٥

سابعاً ـ ميادين البحث العلمي

تتسع ميادين البحث العلمي لتشمل مشكلات الحياة جميعها وفي مختلف ميادينها ، فالبحث العلمي لا يقتصر على دراسة الظواهر الطبيعية فقط بل يشمل دراسة الظواهر الاجتماعية والسيكولوجية أو الظواهر الانسانية المتعلقة بمختلف مجالات الحياة الاجتماعية والنفسية والتربوية والاقتصادية ، فهذه الظواهر هي ميدان للبحث العلمي كالظواهر الطبيعية تماماً ، وذلك على الرغم من وجود من يعتقدون بأن العلم مرتبط بالعلوم الطبيعية ، وان اسلوب البحث أو منهج البحث العلمي منهج مفيد لدراسة الظواهر الطبيعية المادية : الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والفلكية ، أما العلوم الانسانية فلا يمكن استخدام المنهج العلمي في دراستها .

ان مثل هذه الافكار كانت شائعة في القرن السابع عشر والثامن عشر والتاسع عشر حيث انفصلت العلوم الطبيعية عن الفلسفية نتيجة لاستخدامها المنهج العلمي ، بينما بقيت العلوم الانسانية مرتبطة بالفلسفة حتى نهاية القرن التاسع عشر ، ومع ذلك يوضح تاريخ العلم أن التحول الحاسم قد ظهر حين اعلن وليم فونت سنة ١٨٧٩ عن انشاء أول مختبر علمي لدراسة الظواهر السيكولوجية ، وبذلك دخل علم النفس الى المختبر ودخلت الظاهرة النفسية الى المختبر ، وبعد ذلك انتشر التجريب كأسلوب بحث دراسة مختلف الظواهر الانسانية • ومن هنا يمكن ان نفسر تخلف ظهور العلوم الانسانية مثل علم النفس والاجتماع والجمال والاقتصاد والتربية نتيجة لاقبالها المتأخر على استخدام المنهج العلمي الذي كان شائعا فقط في العلوم الطبيعية •

ولكن هل يمكن الاستمرار في تطبيق المنهج العلمي على العلوم الانسانية ؟

الجواب طبعاً بالايجاب مع الاعتراف بصعوبة البحث العلمي في مجال الظاهرة الانسانية التي تختلف عن الظاهرة الطبيعية وذلك في المجالات التالية :

١ ـ الظواهر الطبيعية ثابتة نسبياً مما يمكن الباحث من تحديدها وحصرها واخضاعها للدراسة ، بينما نرى ان الظواهر الاجتماعية اكثر عرضة للتغير السريع من الظواهر الطبيعية ، فالعادات والتقاليد والاتجاهات والقيم كلها ظواهر متغيرة تختلف من مكان الى مكان ومن زمان الى زمان .

٢ - ان الظاهرة الطبيعية ظاهـرة بسيطة يمكن مـلاحظتهـا وقياسهـا ماديـاً باستخدام الاجهزة ، كما ان علاقات الظاهرة الطبيعية بغيرها عـلاقات بسيطة ومحددة ويمكن حصرها وتثبيت العوامل المؤثرة عليهـا فظاهـرة نزول المطر يمكن فهمها من خلال دراسة علاقاتها بالرياح والتبخر ، وهي عوامل محددة بينما نرى ان الظاهرة الاجتماعية اكثر تعقيدهـا وتتأثـر بمجموعة كبيرة من العوامل المعنوية التي يصعب حصرها فظاهرة ما مثل انحراف الاحداث يمكن ربطها بعشرات العوامل المادية والمعنويـة التي تجعل من دراستها أمراً بالغ الصعوبة .

٣ - ان موقف الباحث العلمي أمام الظاهرة الطبيعية موقف مـوضوعي لأنـه يتعامل مع ظواهر جامدة ليس بينه وبينها علاقات عاطفية أو انفعالية ، فالباحث الذي يراقب حركة الاجرام لا يتحيز لنجم دون آخر ، والباحث الذي يتعامل مع المعادن لا يحتاج لأن يضع خصائص جيدة في معدن ما دون ان تكون هذه الخصائص موجودة فعلا . اما الباحث في الظواهـر الاجتماعية فهو بحكم كونه انساناً طرف مشترك في هذه الظاهرة ، مما يعطي الفرصة امام اهوائه وميوله وافكاره في التدخل ، فمن الصعب ان يكون الباحث في المجال الانساني موضوعياً محايداً تماماً.

٤ - يستطيع الباحث في مجال الظواهر الطبيعية ان يخضع الظواهر للتجريب ويكرر التجريب ، حيث يستطيع الفيزيائي مثلا ان يقيس تمدد الحديد ، ثم يكرر التجربـة ليتأكـد من نتائجـه ،أما البـاحث في مجال الظواهـر الاجتماعية فانه لا يستطيع ان يخضع هذه الظواهر للتجربة فلا يستطيع حرمان طفل من الطعام ليرى تأثير ذلك عليه ، ولا يستطيع اخضاع الطفل الى التجريب لعوامل انسانية واخلاقية هامة لا يجوز التفريط بها .

ان وجود هذه الصعوبات لا تعيق البحث العلمي في مجال الظواهر والعلوم السلوكيـة لأن هذه الصعـوبات تشـير الى ان الباحث العلمي في مجـال العلوم الانسانية يحتاج الى وعي اكثر وتنظيم اكثر ودقة أكثر وتجرد أكثر ، وان المنهج العلمي هو المنهج الوحيـد لدراسة الظواهـر الانسانيـة مع مـراعاة أن أسلوب التجريب قد لا يمكن تطبيقه في بعض الحالات التي تحدث ضرراً على الانسان الذي يخضع للتجربة .

الفصـل الرابـع

خصائص التفـكير العلمي

من المتوقع بعد قراءتك لهذا الجزء أن تكون قادراً على :

* أن تعرف خصائص التفكير العلمي .
* أن تميز بين التفكير العلمي وانماط التفكير الاخرى .
* أن تعرف حدود اليقينية في الحقيقة العلمية .
* أن تحدد عوائق التفكير العلمي .

* التفكير العـلمي

* سمات المعرفة العلمية :

- التراكمية .
- التنظيـم .
- البحث عن الاسباب .
- الشمولية واليقين .
- الدقة والتجريد .

* عوائق التفـكير العلمي :

- الاسطورة والخرافة .
- الالتزام بالافكار الذائعة .
- انكار قدرة العقل البشري .

« التفكير العلمي »

يميّز الباحثون بين التفكير العلمي وبين تفكيز العلماء ، فالتفكير العلمي منهج أو طريقة منظمة يمكن استخدامها في حياتنا اليومية أو في أعمالنا ودراساتنا ، بينما يقوم تفكير العلماء على أساس دراسة مشكلة محددة متخصصة مستخدمين في ذلك لغة ورموزاً علمية خاصة .

فالتفكير العلمي ليس تفكيراً متخصصاً بموضوع معين بل يمكن أن يوجه في معالجة جميع الموضوعات والقضايا التي تواجهنا ، إن العالم الفيزيائي يفكر بدراسة الظاهرة الفيزيائية أو بعض اجزائها بينما يمكن ان يتوجه التفكير العلمي لمناقشة الظواهر والاحداث والقضايا والمواقف العامة دون اعتبار للتخصص ، وليس للتفكير العلمي لغة خاصة أو مصطلحات معينة ، فهو يقوم على أساس تنظيم للافكار والاساليب استنادا الى المبادىء المنطقية التالية :

١ - لا يمكن إثبات الشيء ونقيضه في نفس الوقت ، فالشيء أما ان يكون موجوداً أو غير موجود ، واما أن يكون اللون أبيض أو لا يكون ، كذلك فلا يجوز أن يكون الشيء موجودا وغير موجود في نفس الوقت ، واللون لا يكون أبيض أو لا أبيض في نفس الوقت ، فالتفكير العلمي لا يجمع بين النقائض في سمة واحدة .

٢ ــ يقوم التفكير العلمي على أن لكل حادثة أسباب ، وان هذه الاسباب تؤدي الى ظهور النتيجة ما لم يكن هناك عائق ، ولا يتصور التفكير العلمي أن شيئاً ما ينتج صدفة أو دون سبب .

إن التفكير العلمي هو بالتأكيد نتيجة للجهود التي بذلها العلماء في بحثهم عن المعرفة الانسانية ، ويحدد الدكتور فؤاد زكريا السمات المميزة للتفكير العلمي والمعرفة العلمية بما يلي : التراكمية والتنظيم والبحث عن الاسباب والشمولية والتجريد[1] ، وفي ما يلي توضيح لهذه السمات .

---

(١) فؤاد زكريا . التفكير العلمي . الكويت : ١٩٧٨ ص ١٧ ــ ٥٥

اولا ـ التراكمية :

ينطلق التفكير العلمي من الواقع ، فالمعرفة بناء يسهم فيه كل الباحثين والعلماء ، وكل باحث يضيف جديداً إلى المعرفة ، وتتراكم المعرفة وينطلق الباحث مما توصل إليه من سبقه من الباحثين ، فيصحح اخطاءهم ، ويكمل خطواتهم ، أو قد يلغي معرفة سابقه ، ويبطل نظرية عاشت فترة من الزمن .

١ ـ والمعرفة العلمية بهذه السمة تختلف عن المعرفة الفلسفية ، فالعلماء يبنون نظرياتهم بناء عمودياً ، وينطلق العالم من نهاية ما توصل إليه غيره ، أما الفيلسوف فيبدأ دائماً من نقطة البداية بغض النظر عما توصل إليه فلاسفة آخرون ، ولعل هذا يفسر أن المعرفة العلمية ترتفع عمودياً ، أما المعرفة الفلسفية فتمتد أفقيا ، وقد لا تؤثر أية نظرية فلسفية جديدة على النظريات الفلسفية الاخرى . فقد تنشأ النظرية الجديدة بمعزل عن النظريات الاخرى ودون ان ترتبط بها أو تستند إليها ، أما المعرفة العلمية والنظرية العلمية الجديدة فغالباً ما تلغى النظريات العلمية التي سبقتها ، أو تكمّلها أو توسع نطاقها ، فكل معرفة علمية جديدة تكون هي المعرفة المعتمدة على أنها صحيحة ، وتصبح المعرفة العلمية القديمة والنظريات القديمة جزءاً من تاريخ العلم .

٢ ـ ويرتبط بهذه الافكار أن الحقيقة العلمية هي حقيقة نسبية بمعنى أنها حقيقة في فترة زمنية معينة ، وأنها تتطور باستمرار ولا تقف عند حد معين ، بل تتبدل وتتغير في اثناء تطورها . ومع أن الحقيقة العلمية نسبية الا انها تفرض نفسها على كل الناس ، ولا يختلف عليها الناس بل هي حقيقة موثوقة من الجميع ، لا ترتبط بباحث معين أو عالم معين كالمعرفة الفلسفية والفنية ، فالمعرفة الفلسفية ترتبط بفيلسوف معين .. والعمل الفني يرتبط بفنان معين ، فالنظرية الفلسفية ترتبط بصاحبها الفيلسوف الذي يثق بها . لكن الآخرين ليسوا ملزمين بها ، والعمل الفني الجيد يرتبط بصاحبه ولا يستطيع فرضه على الآخرين ، أما المعرفة العلمية فلا علاقة لها بمكتشفها فهي ليست معرفة ذاتية ، بل موضوعية تفرض نفسها على كل العقول ، ولا يخالفها أحد .

٣ ـ والتراكمية هي دفاع العلم عندما يوجه إليه من انتقادات تتهمه بالعجز والقصور ، فالعقل العلمي أو التفكير العلمي قد يقف احياناً دون معرفة حقيقة معينة ، ولكنه مع تطوره يتقدم باستمرار ويكتشف مجالات واسعة حيث تمتد المعرفة العلمية وينحسر الجهل باستمرار ، ولا شك ان هذه الأيام تشهد فترة تفجر المعرفة العلمية وتقدمها باستمرار بحيث تزداد قدرة الانسان على السيطرة على الطبيعة في كل لحظة ، ولعل دخول العلم الى ميادين جديدة في دراسة الظواهر والمشكلات الاجتماعية والانسانية ، ودراسة الظواهر النفسية يؤكد اهتمام العلم بفهم الانسان ايضاً إضافة الى اهدافه في فهم الطبيعة المادية .

٤ ـ ولما كانت المعرفة العلمية تتقدم باستمرار فان من المفيد تحديد اتجاه هذا التقدم العلمي ، فالتفكير العلمي يسير باتجاه عمودي حين يدرس نفس الظواهر التي درسها العلماء سابقاً من اجل اكتشاف حقائق ومعلومات جديدة عنها تصحح المعلومات الخاطئة التي كانت سائدة . كما يسير التفكير العلمي باتجاه افقي أيضاً حين يخوض في مجالات وميادين جديدة ، لقد دخلت الفيزياء الى مجال العلم بعد أن انفصلت عن الفلسفة ثم اقتحم العلم ميدان الكيمياء ثم ميدان علم الاحياء في القرن الثامن عشر ، ثم علم الاجتماع وميدان علم النفس حين اسس أول مختبر تجريبي لعلم النفس سنة ١٨٧٩ ، كما حاول العلم دراسة الظواهر الروحية غير المادية ليؤسس ما يمكن ان يسمى علم الارواح . إن هذه الميادين التي دخلها العلم مؤخراً كانت مجالا مقتصراً على الشعوذة والخرافات والاساطير .

ثانيا ـ التنظيم :

١ ـ مر معنا أن التفكير العلمي هو أسلوب أو طريقة منهجية للبحث والمعرفة ، وهو بهذا يختلف عن التفكير العادي ، فالتفكير العلمي يستند الى منهج معين في وضع الفروض والاستناد إلى نظرية ، واختبار الفروض بشكل دقيق ومنظم ، بينما يعتبر التفكير العادي أشبه بردود أفعال عشوائية على احداث عشوائية دون وجود أي قدر من التنظيم .

ان وسيلة العلم هي اتباع منهج علمي ، فالعلم معرفة منهجية تبدأ

بالملاحظة ووضع الفروض واختبارها عن طريق التجريب ثم الوصول الى النتائج .

٢ ـ والتفكير العلمي يستند الى التنظيم : تنظيم طريقة التفكير ، وتنظيم العالم الخارجي ، فالتفكير العلمي ليس منهجاً في تنظيم أفكارنا وعدم تركها حرة طليقة دون إلزامها بقواعد وقوانين فحسب ، بل هو منهج في تنظيم العالم الخارجي أيضاً ، فالباحث العلمي لا يناقش ظواهر متباعدة أو مفككة ، بل يدرس الظاهرة في علاقاتها بالظواهر الاخرى ، فيكشف العلاقة بين الاسباب والنتائج ويكشف الصلات والارتباط بين ظاهرة وأخرى ، ويميز ما بين التجاور الزماني والمكاني لظاهرات معينة تحدث معاً بالصدفة ، وما بين ظواهر مترابطة تظهر معاً نتيجة علاقات علية أو ارتباط ، فالحقيقة العلمية حين تكتشف تأخذ مكانها بين مجموعة الحقائق المكتشفة ، فتندمج معها أو تتفاعل معها وقد تعدل فيها أو تلغى بعضها ، والحقيقة العلمية بهذا المعنى ليست مستقلة من الحقائق الاخرى .

٣ ـ والتنظيم ليست سمة للتفكير العلمي فقط ، حيث يتسم التفكير الفلسفي ، والتفكير الديني أيضاً بهذه السمة ، كما ان التفكير الاسطوري أيضاً يتسم بالتنظيم . فالتفكير الفلسفي أو الاسطوري هو طريقة في تنظيم العالم وفق مبادىء معينة . فالفيلسوف يبحث عن النظام دائماً لأنه يثق ان هناك نظاماً ولا بد من الوصول إليه وتأمله ، ورجل الدين يفسر العالم كله من خلال وجود نظام شامل دقيق يتحرك كل شيء بموجبه ، وما على الانسان الا الثقة بوجود هذا النظام ، والاسطورة ايضاً تحاول تنظيم العالم من خلال مبادىء الاسطورة ، لكن ما يميز التفكير العلمي عن انماط التفكير الاخرى هو ان التنظيم في التفكير العلمي يأتي من خلال الجهد الانساني والارادة الانسانية ، فالعقل العلمي هو الذي يضع النظام ويقيم العلاقات المنظمة بين الظواهر ، والوصول الى النظام هو غاية العالم والعلم بينما يعتبر النظام هو الاساس الذي ينطلق منه الآخرون .

ثالثاً ـ البحث عن الأسباب :

١ ـ يهدف العلم الى فهم الظواهر التي يدرسها ، ولا يتم هذا الفهم من خلال

الوصول الى المعلومات والحقائق بل لا بد من تفسير هذه الظواهر وتحليلها عن طريق معرفة أسبابها وعوامل نشوئها وتطورها ..

إن معرفة اسباب ظاهرة ما هو الذي يمكن الانسان من السيطرة عليها وضبطها والتأثير فيها وزيادتها أو انقاصها وبالتالي التحكم فيها واخضاعها للتجربة والتعديل والتطوير .

٢ - والعلم يبحث عن الأسباب كغيره من النشاطات الانسانية ، فالفلسفة تبحث عن علة الكون والتفكير الديني يبحث عن الأسباب ، ولكن ما يميز التفكير العلمي هو بحثه عن الأسباب المباشرة لا الأسباب البعيدة ، فالتفكير العلمي لا يهتم بهذه الاسباب البعيدة ، لأنه لا يستطيع اخضاعها للقياس والتجريب ، ففي حين يرتكز التفكير الفلسفي في البحث عن أصل الحياة وعلتها الحقيقية ، ويرتكز التفكير الديني الى رد جميع الظواهر إلى سبب واحد فان التفكير العلمي يهتم بالأسباب والعلل المباشرة .

٣ - ويؤدي البحث عن الاسباب غرضين أساسيين هما : ارضاء حب الانسان للاستطلاع والمعرفة والفهم ، وزيادة قدرة الانسان على السيطرة على الظواهر عن طريق معرفة أسبابها والتحكم فيها .

فللبحث عن الأسباب اهداف نظرية واهداف عملية وهذه هي نفسها أهداف العلم ، فالتفكير العلمي يهدف الى اكتشاف حقائق الكون وهذا هو الهدف النظري ثم الى ايجاد الحلول لمشكلات الانسان والطبيعة وهذا هو الهدف العملي .

٤ - ولكي يصل التفكير العلمي الى معرفة الاسباب فهو يطرح دائماً اسئلة صغيرة ومحددة ، ولا يطرح اسئلة عامة كتلك التي يطرحها الفلاسفة ، ولذلك يحدد التفكير العلمي مشكلة معينة ويطرح حولها اسئلة محددة يحاول ان يجيب عليها .

٥ - وقد اكتشف العلم في بحثه عن الأسباب المباشرة أن هناك ظواهر ، معقدة ومتعددة يصعب أرجاعها إلى سبب معين أو أسباب معينة ، فالظواهر الانسانية والظواهر الاجتماعية ، وبعض الظواهر الطبيعية يصعب ردها الى سبب معين ، وهل سبب حوادث السيارة يكمن في السرعة ؟ إذا كان ذلك صحيحاً فلماذا لا تحدث هذه الحوادث مع جميع السيارات المسرعة ؟ ولماذا

تحدث بعض الحوادث دون وجود سرعة ، أو حتى في حالة البطء الشديد ؟ .. ان هناك مجموعة من الأسباب والتي يحسن تسميتها بالعوامل يمكن ان تؤثر على ظاهرة ما ولكن من الصعب إرجاع هذه الظاهرة إلى أي سبب من هذه الاسباب . فالمطر لا ينتج عن التبخر نفسه ، ولا ينتج عن زيادة نسبة الرطوبة وحدها ، ولا ينتج عن انخفاض درجة الحرارة وحدها ، وكذلك الظواهر الانسانية لا يمكن فهمها من خلال تفسيرها وإرجاعها الى عامل واحد ، فالعوامل متعددة ومتشابكة ، ولا يؤثر اي عامل بشكل منفرد ومستقل ، ولذلك لا بد من توسيع فكرة السببية ، فالسببية فكرة صالحة لتفسير الظواهر البسيطة جداً ولكنها لا تصلح للظواهر المعقدة ، ولعل هذا ما جعل التفكير العلمي ينظر نظرة نظامية الى الظاهرة أو الموقف ويفسرها من خلال تفاعل مجموعة من العوامل والعلاقات الشبكية في مدخلات هذه الظاهرة ، وسنوضح معنى النظام والنظرة النظامية في فصل قادم .

رابعاً ـ الشمولية واليقين :

١ ـ يتصف التفكير العلمي بالشمولية واليقين ، فالباحث العلمي لا يدرس مشكلة محددة كهدف بل ينطلق من دراسة المشكلة المحددة أو الموقف الفردي للوصول الى نتائج وتعميمات تشمل الظواهر المشتركة أو المواقف المشتركة مع موضوع دراسته ، وحين يتحدث الباحث عن قاعدة ارخميدس فلا يقصد جسماً معيناً بل يقصد كل جسم مغمور ، وحين يتحدث عن الجاذبية فلا يتحدث عن مادة معينة بل عن جميع المواد المماثلة .

إن هدف العلم هو الوصول الى تعميمات ونتائج تتسم بالشمول وتنطبق على اكثر من فرد واكثر من ظاهرة واكثر من موقف .

٢ ـ وكما تسري الشمولية على الموضوع الذي يتناوله الباحث العلمي فانها تنطبق ايضاً على كل عقل ، فالمعرفة العلمية كما ذكر سابقاً تفرض نفسها على جميع الناس ، وليس هناك من يتصدى أو يعارض حقيقة علمية ، فالحقيقة العلمية شاملة لأفراد عديدين أو لظواهر عديدة ، وشاملة أيضاً لكل العقول التي تستطيع فهمها ، فهي قابلة للانتشار والانتقال من شخص الى آخر ، أو هي كما يقول فؤاد زكريا « مشاع » أو ملك للجميع ، لا علاقة

لها بصاحبها أو مكتشفها ، فهي حقيقة علمية تفرض نفسها على جميع الناس ، ولا مجال للاختلاف بين فرد وآخر في تقبل المعرفة العلمية .

٣ - ويرتبط بالشمولية : شمولية الموضوع وشمولية من يتقبلون هذا الموضوع صفة أخرى من صفات الحقيقة العلمية وهي « اليقينية » أي استناد الحقيقة العلمية على مجموعة كافية من الادلة الموضوعة المقنعة ، بحيث لا يبقى هناك شك في صدقها ، 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 علمياً لعدم استناده إلى أدلة محسوسة .

٤ - واليقين العلمي ليس يقيناً مطلقاً ثابتاً لا يتغير ، فالكثير من الحقائق العلمية التي سادت فترة من الزمن بطلت صحتها نتيجة لجهود علمية جديدة ، فلم يعد الخطان المتوازيان هما اللذان لا يلتقيان مهما امتدا ، كما قال اقليدس ، بل اكتشف علماء الهندسة خطوطاً لا تلتقي أيضاً دون أن تكون متوازية ، ووضعوا ما يسمى بالهندسة الفراغية أو اللا اقليدية .

فالعلم عدو الثبات ولا يعترف بالحقائق الثابتة بل يؤمن بأن الحقائق متغيرة أو كما يقول الفلاسفة ليس هناك حقيقة ثابتة ، فالحقيقة الثابتة الوحيدة هي أن كل الحقائق تتغير .

خامساً - الدقة والتجريد :

١ - يتسم التفكير العلمي بالدقة والتجريد . وهذا ما يميزه أيضاً عن انماط التفكير الاخرى ، فالباحث العلمي يسعى الى تحديد مشكلته بدقة وتحديد اجراءاته بدقة ، ولا يستخدم سوى كلام دقيق محدد ، فلا يستخدم الباحث كلمات لها صفات القطع والتأكيد والجزم ، فالحقيقة العلمية كما سبق القول ليست مطلقة بل احتمالية ، ويحدد الباحث العلمي ايضاً نسبة هذا الاحتمال .

٢ - ولكي ينجح الباحث العلمي في ان يكون دقيقاً ويحدد مشكلاته واجراءاته وفروضه بدقة فانه يستخدم لغة خاصة هي اللغة الرياضية التي تقوم على

أساس القياس المنظم الدقيق والتحدث بلغة الأرقام والرموز والعلاقات الرياضية المحددة .

ان استخدام اللغة الرياضية يؤدي الى فهم دقيق للظواهر لا يمكن الوصول إليه الا من خلال القياس الكمي الرقمي الدقيق ، فالاحكام الكيفية لا تساعد على فهم الظواهر بل قد تعطي فهماً خاطئاً لها .

إن استخدام كلمات مثل ذكي ، غبي ، ذكي جداً ، لا يعني شيئاً محدداً كأن نقول تبلغ نسبة ذكاء الشخص ٩٠ أو ١٠٠ أو ١٢٠ فالارقام تسمح بالمقارنة ، فحين تقول الجو حار ، فإن ذلك يختلف عن قولنا تبلغ درجة الحرارة ٤٠°م أو ٣٥م ، فالفرق بين الجو الحار والجو البارد هو فرق في الدرجة لا فرق في النوع ، حيث يمكن تحويل الجو البارد الى جو حار عن طريق زيادة درجات الحرارة في الغرفة .

٣ ـ والتفكير العلمي حين يستخدم الأرقام والقياس الكمي أو حين يستخدم لغة رياضية فإنه يجرد الاشياء من مادتها ، فحين نقول ٣ + ٤ = ٧ فإننا لا نعني ثلاثة أشياء معينة واربعة أشياء معينة بل كل ثلاثة وكل أربعة مهما كان موضوع هذا العدد .

فالباحث العلمي يتحدث بلغة مجردة ويضع خطوطاً مجردة ومدارات مجردة ، فحين يتحدث عن خطوط الطول لا يعني خطاً مادياً معيناً ، وحين يتحدث عن المدارات فلا يتحدث عن خطوط مادية أيضاً .

فالتجريد هو وسيلة الباحث العلمي للسيطرة على الواقع وفهم قوانينه وحركاته وتغيراته بشكل افضل .

« عوائق 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 ثمناً لأفكارهم وانجازاتهم العلمية بدءاً من سقراط ومروراً بجاليلو وكوبرنيكس قبل أن تؤمن المجتمعات البشرية بقيمة التفكير العلمي والبحث العلمي ، وقبل ان تتراجع الكنيسة الاوروبية عن تصديها للعلم والبحث العلمي .

وتشهد الحياة في المجتمعات الحديثة والمعاصرة قوة واضحة ونفوذاً واضحاً للعلم حيث دخلت الاساليب والمناهج العلمية كل شؤون الحياة ونشاطاتها ، وأصبحت الطريقة العلمية الاسلوب الوحيد الذي تتبناه الشعوب لمواجهة مشكلاتها الاقتصادية والاجتماعية والثقافية .

ولا يعني تزايد الاقبال على الأساليب العلمية أن الانسانية اتجهت نحو التفكير العلمي في حل مشكلاتها بل ما زالت الكثير من المجتمعات لا تؤمن ببعض سمات التفكير العلمي أو تتنكر لهذه السمات نتيجة لوجود عقبات وعوائق بعضها قديم وبعضها ما زال مستمراً ومؤثراً حتى عصرنا الحاضر ، فالنظرة الخرافية ما زالت تسود الكثير من المجتمعات ، وحتى المجتمعات العلمية تعيش في ازدواجية التفكير العلمي والتفكير الاسطوري والخرافي .

إن من ابرز العوائق التي تواجه المجتمعات في سعيها نحو البحث العلمي واستخدام الاساليب العلمية تتمثل في ما يلي :

أولا ـ انتشار الفكر الاسطوري والفكر الخرافي :

بدأ تفكير الانسان تفكيراً أسطورياً خرافياً حيث لجأ الى الاسطورة والخرافة في تفسير ظواهر الحياة واحداثها ، وقد كانت الاسطورة اسلوباً ناجحاً في تفسير الحياة والعالم في فترة كان التفكير الانساني فيها محدوداً ولكن سيادة هذا الفكر الاسطوري حتى الآن لن يكون الا على حساب التصدي للعلم والتفكير العلمي .

ويرتكز التفكير الاسطوري الى ما يسمى « بالاحيائية » أو الصاق الحياة بالظواهر غير الحية ، فكان الفكر الاسطوري يفسر البرق والرعد والمطر على انها كائنات حية ، لها ارواح ، تحس وتنفعل وتغضب وتثور ، ترحم وتؤذي ، اما التفكير فهو عكس التفكير الاسطوري وهو تفسير الظواهر الحية عن طريق التعامل معها على انها ظواهر طبيعية غير حية تخضع للدرس والتجريب .

وعلى الرغم من انتهاء التفكير الاحيائي في اوروبا في القرن الثامن عشر ، الا ان ابرز مظاهر الفكر الاحيائي هو انتشار الافكار الغائية في كثير من المجتمعات ، والمقصود بالغائية هو تصور وجود هدف للظواهر الطبيعية كالانسان تماماً ، فكما يتحرك الانسان نحو غاية معينة وهدف معين كذلك تتحرك الظاهرة الطبيعية نحو هدف معين ، فإذا قلنا يقوم الانسان بحرث الارض وزراعتها ليأكل ، فإن انصار الفكر الاحيائي يقولون إن السماء تمطر لكي ينمو الزرع . وان الكوارث تحدث لكي تعاقب الانسان الضال . وما زال هذا الفكر سائداً حتى ايامنا الحالية حتى في اكثر المجتمعات الاوروبية تقدماً حيث تعيش ازدواجية بين العلم والخرافة تتمثل في إقبال الناس على ممارسة التنجيم وتحضير الارواح ومعرفة الابراج وقراءة الحظوظ ، والاهتمام بالسحر ، ولكن هذا الازدواج لا يعني تعادل التفكير العلمي والخرافي في هذه المجتمعات ، فقد اثبت العلم والتفكير العلمي قدرة فائقة على ايجاد الحلول لكثير من مشكلات الانسان ، والفكر الخرافي ما زال يعيش لكنه فكر هامشي لا يسهم في توجيه مسار الانسان في الحياة الحاضرة .

ويلاحظ في مجتمعاتنا العربية والمجتمعات النامية أن التفكير الاحيائي والخرافي ما زال قويا ، ويقف موقعا معاديا للعلم والتفكير العلمي ، فالخرافات والتفسيرات الغائية للظواهر الطبيعية ، والاعتقاد بالقوى الخارقة لدى بعض الاشخاص ، وتحضير الارواح ما زالت منتشرة وسيمر وقت طويل قبل أن يتخلص الانسان في مجتمعنا من هذا التفكير .

ثانياً ـ الالتزام بالافكار الذائعة :

يخضع بعض الناس للافكار الشائعة الانتشار كالافكار القديمة والافكار التي تؤمن بها الغالبية ، ويرون ان هذه الافكار لا تنتشر ولا تبقى الا لانها صحيحة . والا لما تمسك بها الناس خلال فترات طويلة من الزمن .

ويشير تطور الفكر البشري الى ان الانسان حمل الكثير من الافكار والتقاليد القديمة والتي ما زالت حية حتى الآن ، فالافكار التي ابتكرها اجدادنا وآباؤنا ، والحكمة التي ورثناها من الاجيال القديمة ما زال ينظر إليها نظرة احترام وتقديس ، وما زال كثيرون يرفضون مجرد مناقشتها بل يؤمنون بها بشكل تام لا يقبل النقاش .

ويزداد التمسك بهذه الافكار القديمة كلما واجهت الانسان ظروفاً ومصاعب وكلما عاشت في ظروف تمنعها عن التعبير الحر والتفكير العلمي .

ثالثاً ـ انكار قدرة العقل :

لقد واجه العقل البشري في مراحل نموه اتهامات متعددة ، حيث ينظر إليه كأداة محدودة في كشف الظواهر ، أو اداة عاجزة عن الوصول الى الحقيقة ، وبالتالي لا يصلح العقل لقيادة الانسان في الوصول الى الحقيقة ، ولذلك كان الناس يبحثون عن أداة اخرى غير العقل ، وعن وسيلة اخرى غير المعرفة العلمية .

وكانت هذه الاتهامات تستند إلى اساس ضعف العقل وعجزه عن فهم الكثير من الظواهر المرتبطة بأسرار الكون ، ولكن هذه الاتهامات سرعان ما تتبدد حين نرى ان العقل الانساني يتطور باستمرار وان المعرفة العلمية تتفجر بشكل هائل وان من يغفل عن متابعة المعارف العلمية فترة قصيرة من الزمن سوف يشعر بتخلف شديد ، ويكفي ان نقارن بين المعارف العلمية التي كانت منتشرة في عصر افلاطون والمعارف العلمية التي يدركها الاطفال حالياً لنجد أن اطفال القرن العشرين يعرفون حقائق ومعارف علمية تفوق ما عرفه العلماء الذين عاشوا قبل عشرات السنين ، فكيف بالعلماء الذين عاشوا قبل آلاف السنين ؟ ! ..