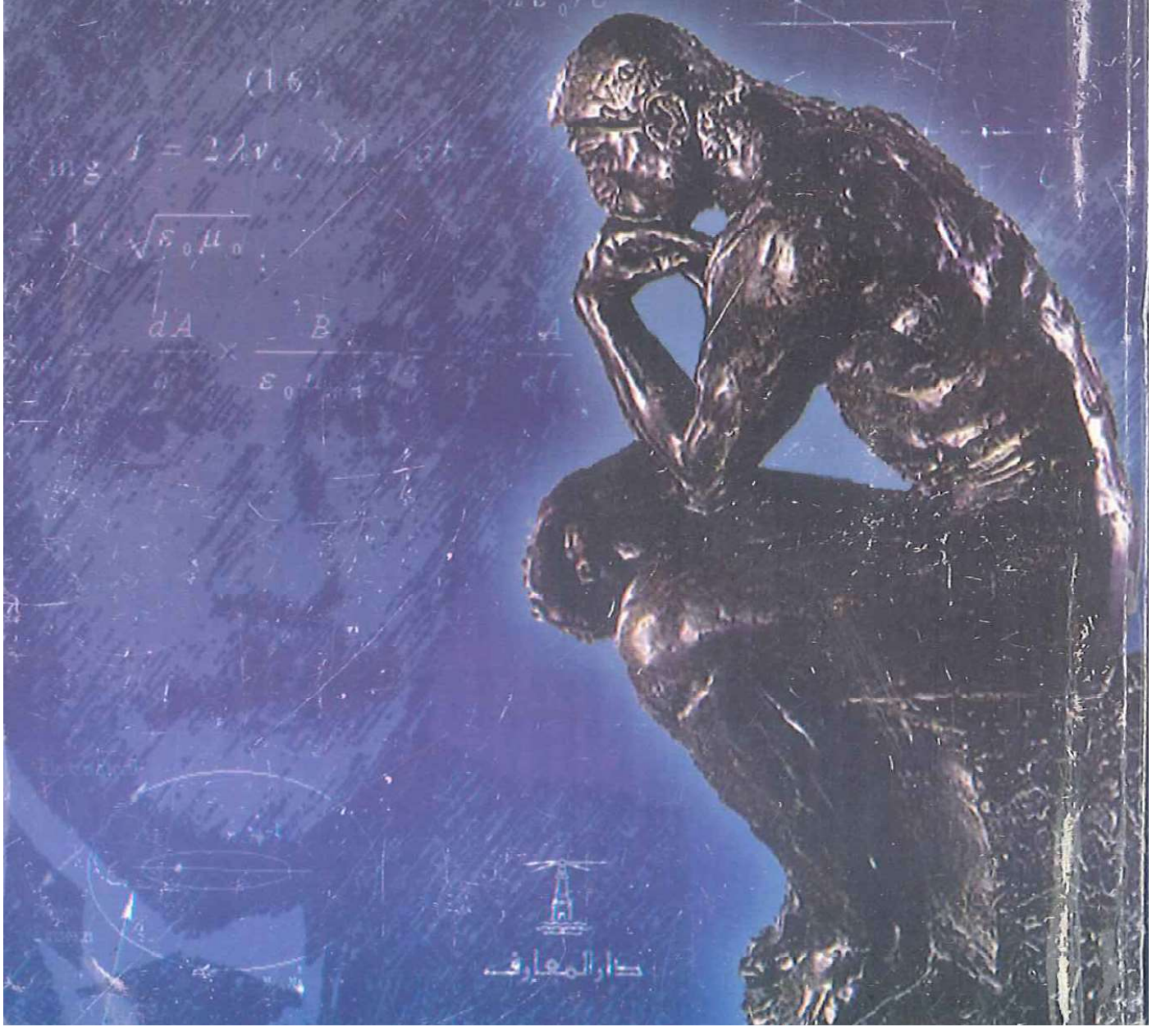
اقرأ

سلسلة ثقافية شهرية
تصدر عن دار المعارف

دكتور محمد رؤوف حامد

التفكير العلمى



دار المعارف

دكتور محمد رؤوف حامد

التفكير العلمي

دار المعارف

الإهداء

إلى

ذكرى والدى حامد إسماعيل أحمد مقلد

«والذى علمنى ألا أهرج، أو أنطوى، أو أكون أهوج،
ولكن أن أفهم» .

إلى

ذكرى الأستاذ الدكتور محمد فتحى الشنيطى

للجهد العظيم الذى قدمه لقراء العربية فى
«أسس المنطق والمنهج العلمى» (١٩٧٠) .

إلى

الأستاذين الكبيرين الجليلين

أ.د فؤاد زكريا
أ.د صلاح قنصوة

فلأولهما فضل الريادة فى تقديم التفكير العلمى
إلى القارئ العربى العادى (١٩٧٧) .

ولثانيهما فضل تشجيع قراء العربية على السباحة فى المسافة بين علم العلم وسائر العلوم الإنسانية من خلال حركيته التأملية الرائعة فى كتابه «فلسفة العلم ـ ١٩٨٠» .

إلى

شباب وفتيات المنطقة العربية

الذين استنزفت الثروات المادية لأوطانهم لعقود طويلة آملين أن يكون فى التفكير العلمى عندهم الطريق إلى المراد والأمنية فى إصلاح حال الأمة .

اقرأ

إن الذين عنوا بإنشاء هذه السلسلة ونشرها ، لم يفكروا إلا في شيء واحد ، هو نشر الثقافة من حيث هي ثقافة ، لا يريدون إلا أن يقرأ أبناء الشعوب العربية . وأن ينتفعوا ، وأن تدعوهم هذه القراءة إلى الاستزادة من الثقافة ، والطموح إلى حياة عقلية ارقى وأخصب من الحياة العقلية التي نحياها .

طه حسين

دار المعارف بمصر

العدد الأول من سلسلة اقرأ الشهرية صدر عام ١٩٤٣

مقدمة

سؤال شخصى مباشر وصريح:

فى شتاء ١٩٨٢، وبينما كنت أعمل بالتدريس فى كلية الصيدلة بالجامعة الليبية (جامعة الفاتح)، كان من حظى أن أشارك فى مؤتمر إقليمى عربى عن الغزو الثقافى، عقد فى العاصمة التونسية. كان المؤتمر يجمع بين المشاركين فيه نخبة من كبار المفكرين العرب من مدارس وتيارات فكرية مختلفة. أذكر وقتها أن المحاضرة التى ألقيتها - وكانت فى نقد التعليم الجامعى العربى - قد لاقت استحسانا طيبا. وقد شرفنى أن عدداً من المفكرين المصريين من ذوى المصداقية العالية عند القراء كانوا كرماء فى تقديرهم للمحاضرة. من بين هؤلاء ناقدة أدبية مرموقة، ترأست - بعد ذلك - أكثر من إصدار أدبى وفكرى. لقد وجهت لى الأستاذة الناقدة سؤالا شخصيا جدا ومباشرا جدا، أدى إلى حوار لا أنساه.

الناقدة: دكتور...، من أنت..، هل أنت ماركسى؟

-: لا..، لكننى اطلعت وأطلع على الفكر الماركسى، وتعلمت منه، وأحترمه جدا.

الناقدة: إذن أنت ناصرى!!

-: لا.. لست ناصريا، وفى نفس الوقت أدين فى الكثير من شئون حياتى لثورة يوليو ولعبد الناصر..، وأحترم جدا الفكر الناصرى والناصريين.

الناقدة (بحدة ممزوجة باستغراب) :

إذن من تكون؟ .. ما فكرك؟

-: أشكرك على هذا السؤال المباشر..، وياليت الناس يسألون بعضهم بهذه الطريقة الواضحة حتى لا تطول المسافات بينهم نتيجة للتخمين وغيره.

إننى - سيدتى - أتبع المنهج العلمى فى التفكير فى كافة القضايا عامة وخاصة..، ومعيارى هو الصالح الإنسانى العام طويل المدى.

نسيت أن أنوه إلى أن الأستاذة الناقدة تعد من كبار الشخصيات السياسية الماركسية الوطنية، لكننى لن أنسى أن أذكر أن هذا الحوار الموجز كان بداية لحوار أطول وأكثر تفصيلا أثناء السير ذهابا وإيابا مسافة حوالى كيلو مترين.

كانت إجابتى محفزة للأستاذة على الحوار وتوجيه مزيد من الأسئلة، وكنت سعيدا بالتحاور معها باعتبارها كاتبة محترمة تتمتع بمصداقية عالية. لقد اكتشفنا أن كلينا فى توق لزيارة جامع الزيتونة الشهير فى قلب العاصمة، واتفقنا على أن نصحب بعضنا فى هذه الزيارة، وأن يكون فى ذلك فرصة لحوار ممتد. وكانت بداية

التعارف الشخصى مع ناقدة مفكرة فاضلة، كانت أول من وجه هذا السؤال لى بشكل مباشر.

استخدامات مكثفة للمنهج العلمى فى التفكير:

الحقيقة أن مصادفة مشاركتى فى مؤتمر تونس، وتعرفى من خلاله إلى الأستاذة الناقدة وآخرين من المفكرين العرب من التيارات الفكرية والسياسية المختلفة، قد جاءت فى وقت، كنت قد بدأت فيه استخدام المنهج العلمى استخداما مكثفا فى أنشطة بحثية وتعليمية وفكرية متعددة.

كان هذا الاستخدام تلقائيا ضمنيا، وغير مفتعل وكانت الأنشطة شديدة التنوع، أذكر منها البحوث الدوائية، وطرق التدريس، والدراسات الاقتصادية والإدارية.

إنها الفترة التى ولدت لدىَّ فى بدايتها (١٩٧٩) الرؤية الخاصة بفكرة «التقدم الأسّى» كمنهج وغاية بخصوص إنجاز العبور من التخلف إلى التقدم (ومنافسة المتقدمين). وهى الفترة نفسها التى شهدت الممارسة المشتركة بينى وبين الطلاب فى تطوير العملية التعليمية واستخدام طرق غير تقليدية عديدة فى الامتحانات. من بين هذه الطرق امتحان الكتاب المفتوح Open Book Exam ، والامتحان المنزلى Take Home Exam، والامتحان فى المكتبة Library Exam.

بل وقد توصلنا فى هذه الفترة إلى ابتكار طريقة يتم بمقتضاها منح جزء (٨٠٪) من درجة الطالب على أساس إجابته الشخصية،

بينما الجزء الآخر (٢٠٪) يحتسب على أساس مدى كفاءة المجموعة الطلابية التى ينتمى إليها الطالب مقارنة ببقية المجموعات، وذلك حيث كنا قد قسمنا الطلاب إلى أربع مجموعات متكافئة فى الخصائص البشرية بقدر الإمكان.

لقد أطلقت على هذه الطريقة «التصحيح المعتمد على عمل الفريق (أو المجموعة) Group- Dependent Marking (١٩٧٩) .

كان القصد هو دفع الطلاب إلى ممارسة التعاون الجماعى فى فهم واستيعاب المقرر كمدخل لعمل الفريق، حيث إذا حصل طالب على ٨٠ من ٨٠ بينما متوسط مجموع درجات مجموعته كان أقل المتوسطات فإنه يمنح ٨٠ من ٨٠ بالإضافة إلى صفر من ٢٠ فيكون مجموعه الكلى ٨٠ + صفر = ٨٠.

فى المقابل إذا حصل طالب على ٦٥ من ٨٠ بينما كان متوسط مجموع درجات المجموعة التى ينتمى إليها هو الأعلى فإنه يمنح ٦٥ من ٨٠ بالإضافة إلى ٢٠ من ٢٠ فيكون مجموعه الكلى ٦٥+ ٢٠ = ٨٥، وبالتالى يكون سر تفوقه على الطالب الأول هو تفوق الأداء الجماعى لمجموعته أو مايسمى عمل الفريق Team work، أيضا، الفترة الزمنية المشار إليها كانت قد شهدت مولد أول بحوث فى علم الدواء تجرى فى أول كلية للصيدلة فى ليبيا، بينما لم يكن هناك طلاب قد تخرجوا منها بعد. كانت البحوث تتناول المادة الفعَّالة فى الشطة (أو الهريسة) والتى عرف عن الليبيين تناولها فى جميع وجباتهم.

الأنشطة السابق الإشارة إليها وغيرها كانت قد دفعتنى إلى الإدراك العميق لأهمية تطبيق المنهج العلمى فى الممارسة اليومية لحياة الإنسان. هذا الإحساس كان يحفزنى دائما على التفكير فى معالجة هذا الموضوع فى إصدار خاص، لكن السنوات كانت تمر، بينما الانشغالات المتلاحقة لا تترك فرصة لإنجاز هذه المهمة. فى نفس الوقت لم أنس أبدا الأهمية غير العادية لهذا الموضوع، خاصة فى تفاعلاتى مع الآخرين أو مع قضايا العمل الخاص والعام، وكذلك فى قراءاتى ومتابعاتى العلمية والثقافية. وفى المقابل نجد أن متغيرات عالمية ومجتمعية كثيرة قد استجدت وكان من شأنها إيضاح الأهمية المتزايدة لتطبيق المنهج العلمى فى الممارسات الحياتية اليومية.

ليس معنى ذلك أن الإصدار الذى بين يدى القارئ الآن «التفكير العلمى» هو ما كنا نهدف إليه بخصوص «المنهج العلمى فى الممارسات الحياتية اليومية» ، لكن يمكن أن يكون من شأنه الإسهام فى الاقتراب العملى من تحقيق الهدف.

الأهداف الجزئية:

إذا كان أكثر تعريفات «التكنولوجيا» شيوعا هو أنها المعرفة الفنية (أو الـ Know How) بخصوص أداء شىء (يتعلق بمنتج أو بخدمة... الخ).

ففى تقديرنا أن للتفكير العلمى تكنولوجيته الخاصة به، أى المعرفة التى تكفل استيعابه وتطبيقه (وربما - أيضا - تطويره).

كان هـذا الاعتبار بمثابة معيار رئيسـى لنا فـى انتقاء التناولات الرئيسية المناسـبة لهذا الإصدار، والتى يمكن اعتبارها أهدافا جزئية له. تتلخص هذه التناولات أو الأهداف الجزئية فيما يلى:

١ - الحـس بالحاجـة إلى التفكير العلمى فى كافة مسـتويات التواجد والعمل الإنسـانى، بدءا من أبسط المسـتويات (الفرد فى المنزل أو الشـارع أو وحدة العمل.. الخ)، وحتى مسـتوى الإدارة العليا فى الكيانـات الكبرى، مثل الدولة العظمـى رقم «١» فى العالم (نعنى إدارة جورج دبليو بوش)، ومثل الشـركات الكبرى من متعددات الجنسية، ومثل الأمم المتحدة.

٢ - الربط بين كل من «التفكير العلمى»، و «المنهج العلمى»، و «التفكير النقدى».

٣ - معالجـة معانـى وخطوات وحركيات «المنهـج العلمى» من منظور عملى تطبيقى مجسم.

٤ - تفحـص الأبعاد الإنسـانية والمسـتقبلية للمنهج العلمـى باعتباره وسيلة، وأيضا باعتباره غاية.

ما المتوقع من القارئ؟

للقـارئ - بالتأكيد - دور إيجابى فـى التفاعل مع المادة المطروحة. مـن المأمول أن تسـهم طريقة العـرض والأمثلة والإشـارات التطبيقية فى تجسـيم التفكير العلمى بطريقة يكون من شـأنها استيعابه بحيث

يتحــول من خلالهــا (التفكير العلمــى) إلى مكوّن ضمنــى داخل فكر وأداء الإنســان العــادى ودون افتعــال. إننا نود جــذب الانتباه إلى أن الفكــر الخاص بطريقــة التفكير يُعد من أهم وأدق أنــواع الفكر. وعليه فإن الاطلاع على «التفكير العلمى» أمر يتطلب من القارئ أن يتعامل مع المادة المقروءة التى بين يديه بتركيز. ذلك يعنى أن يكون القارئ جالسا بقصد القراءة، أى أن تكون القراءة هنا عملا مقصودا لذاته وليس لمجرد تمريــر الوقت. وربما أيضا أن يكون مــع القارئ قلمه الرصاص ليتفاعل بملاحظاته كما يَعِنُّ له.

إذا تيســر ذلك للقارئ، فإنه – بلا شــك – ســيتمكن من أن يضيف بنفســه (من خبراته الخاصة) ما يمكن أن يكون جديدا ومفيدا بشــأن موضوع هذا الكتيــب. إنه أمر متوقع باحتماليــة عالية، خاصة عندما يصل القارئ إلى «الخاتمة» ، وذلك بعد أن يكون قد تفاعل مع المحتويات المتتابعة للكتيب.

الفصل الأول
حكايتى مع التفكير العلمى

حتى عام ونصف بعد تخرجى من كلية الصيدلة (عام ١٩٧٠) لم أكن أعرف بوجود نوع من التفكير يطلق عليه التفكير العلمى. ذلك على رغم أننى كنت منذ الصبا مغرما بالقراءة وبممارسة أنشطة ثقافية متنوعة فى مراحل التعليم ماقبل الجامعى والجامعى، بل وكنت - أحيانا - من المتميزين جداً فى مقررات العلوم والرياضيات.

صحيح أن والدى كان يربينى على ألاّ أتفاعل مع الأشياء أو الأحداث دون فهم، وكان شديد الاهتمام بهذا التوجه حتى إننى صدَّرت رسالتى للدكتوراة بعبارة أشير فيها إلى فضله فى هذا الخصوص، .. وصحيح أيضا أننى كنت ألاحظ باهتمام طريقة تفكير أساتذتى فى كلية الصيدلة أثناء تفاعلاتهم معنا، سواء داخل قاعة المحاضرات أم خارجها، وكنت أحرص على أن أتعلم من ملاحظاتى عنهم فى طريقة التفكير.. وصحيح كذلك أننى كنت قد تأثرت بالقدرة العالية لأحد أساتذتى على التفكير المتسلسل الهادئ أ. د. حسين الشبينى، وكذلك بحرص أستاذ جليل المرحوم أ. د. يوسف عز الدين حمودة على دفعنا باستمرار للاهتمام بتتبع أسرار التفاعلات والإضافات الكيميائية والصيدلية من خلال التساؤل «لماذا؟» ..

كمـا أنه من الصحيح أيضا أننى كنت أشـعر بعد تخرجى من كلية الصيدلة بتحسن فى إمكانات تفكيرى كانعكاس تراكمى لمجمل ما تلقيت من معارف فى التحليل والتركيب والتجريب أثناء الدراسـة..، لكننى على رغم كل ذلك - وللأسـف الشديد - لم أكن حتى ديسمبر ١٩٧١ قد تقابلت بعد بحق مع التفكير العلمى.

ماذا حدث فى ديسمبر ١٩٧١؟ .. كنت باحثا ناشئا فى مركز بحوث ورقابة الدواء، وكان هذا المركز وقتها أشبه بخلية نحل. زيارات الخبراء والأسـاتذة مـن خارج مصر لاتنقطـع.. المحاضرات الراقيـة فى أحدث التطورات العلمية تتتابع يوما بعد يوم..، بحوث جديدة باسـتمرار..، مناقشـات وندوات ومؤتمرات..، شحنات وطرود مواد كيمائية وأجهزة (بـل وحتى قردة من نوع خـاص للتجارب) تأتى يوميـا إلى المركز من شـتى أنحاء العالم..، أهم وأغلى الكتب والدوريات العلمية تصل بمجرد صدورها. فى سـياق هذا المنـاخ وصل لزيارتنا فى القسـم الذى أعمل به (قسم الفارماكولوجى) خبير دولى مرموق هو الأستاذ ويلسون Cedric W.M. Wilson والذى كان يعمل أستاذا ورئيسا لقسم الفارماكولوجى فى جامعة دبلن. كانت مهمة بروفيسـور ويلسـون تقييم القسم كأنشطة وكأفراد وذلك خلال فترة زيارته والتى استغرقت شهرا كاملاً.

كان الرجل يقوم بمهمته بجدية وعناية..، يلتقى مع كل باحث على انفراد، من أكبرهم (رئيس القسم) إلى أصغرهم (كاتب هذه السطور). كان يناقش كلا منهم فى البحث الذى يقوم به أو يزمع أن يقوم به .

كنا قبل بدء هذه الجلسات نتصور أن لقاءاتنا مع الخواجة ستكون فرصة للتعرف إليه كخواجه..، أن نمارس معه الحوار بالإنجليزية..، أن نطلعه على طموحاتنا البحثية العريضة..، أن نتبادل المجاملات والكلمات الطيبة.. وربما العناوين أيضا، وأن نستقبل منه بعض النصائح. هكذا كان التصور العام عند كافة أعضاء القسم، أن اللقاءات المنفردة للبروفيسور معنا ستكون لقاءات مبهجة.. سارة.. نتبادل فى نهاياتها الشكر والابتسامة والتصافح.

غير أن الأمر لم يكن كذلك بالمرة. فوجئنا بأن كبار الباحثين، والذين قد بدأ الرجل لقاءاته بهم، يخرجون من حجرة الاجتماع واحدا تلو الآخر بوجوه مكفهرة..، فهذا غاضب يتفوه بكلمات غير مسموعة لكن يُفهم أن به موجة استنكار أو سب، وآخر خجول.. منطو.. صامت.. وجهه إلى الأرض، تشى حالته بأن حياءه قد جرح.

الجميع يتصبب عرقا على رغم برودة جو ديسمبر. ترى ماذا كان يجرى داخل حجرة البروفيسور؟ .. كنا نحن صغار الباحثين نتساءل..، وبقدر إشفاقنا على رؤسائنا وزملائنا من الباحثين الكبار كنا نحن الصغار فى اضطراب وتخوف. ورويدا رويدا.. بدأت المسألة تتضح. كان الأستاذ ويلسون يتفاعل مع الباحثين بجدية شديدة طبقا لمعايير معينة فى ذهنه. كانت استفساراته تتناول كافة جوانب البحث من زوايا محددة. دقة عنوان البحث..، الهدف الرئيسى للبحث..، الأهداف الجزئية للبحث..، الأسس التى تم على أساسها اتخاذ قرار

القيـام بالبحث.. ، الوقت الـذى يتوقع أن يسـتغرقه البحث.. ، كافة الطرق والملابسـات الخاصة بالتنفيذ.. ، الآخرون الذين يشـتركون فى البحث من هم وماهو الدور المحدد لكل منهم.. الخ؟

معظم هـذه الأسـئلة لم تكن متوقعة عنـد الباحثـين... ؛ لكن أكثر ما اندهشوا له أمران. الأمر الأول أن الرجل كان يسأل كل باحث عن مكونات طعام حيوانات تجربته، وكذلك كمياته وموعد تقديمه للحيوانات، سواء هى حيوانات صغيرة (مثل الفأر) أم كبيرة (مثل الكلب).

فى هذا الشـأن حدث فى أثناء حواره مع أحـد كبار الباحثين (وكان باحثـا متميـزا) أن عرف منـه (البروفيسـور) أن موعد تنـاول كلاب التجارب لطعامها هو العاشـرة صباحا. كان الوقـت عندها - بالصدفة - تمام العاشـرة. أراد الأسـتاذ أن يرى تغذية الكلاب علـى الطبيعة فصعد مع الباحث إلى بيت الحيوان. طبعا الباحث لم يكن يقصد العاشـرة صباحا بالضبط.. ، لكن البروفيسـور كان يسأل وكان الباحث يجيب، ليس أكثر. كان الباحث يعرف فى قرارة نفسه أن تناول الكلاب لغذائها ليس له وقت محدد بدقة، حيث يمكن أن يكون فى التاسـعة أو العاشـرة أو حتى عند منتصف اليوم أو حتى بعد ذلك. ولم يتصور الباحث أن الخواجة سـيصعد إلى بيت الحيوان وينتظر ليرى الكلاب وهى تأكل فى موعدها المعتاد.

لم يكـن هنـاك أى أثر للطعام أمام الكلاب. اعتقد الأسـتاذ أن هناك تأخير عدة دقائق لأمر طارئ. الباحث حاول أن يثنى الأستاذ عن الانتظار وأن يقنعه بالنزول إلى المعمل لتناول الشاى، لكن الأستاذ فضَّل الانتظار.

خمس دقائق تمر..، عشـر دقائق..، نصف سـاعة. الباحث يجتهد فى إقناع الأستاذ بأن هناك شيئا خطيراً لابد وأن يكون قد حدث وأن الطعام سـيأتى حالا، وأن ما عليه إلا أن يطمئن لذلك وأن يعود إلى المعمل. وبعد أن نزل الأستاذ إلى حجرته بالمعمل فوجئ الباحث بأن الأستاذ يصعد إلى بيت الحيوان كل ربع ساعة للاطمئنان على قدوم طعام الكلاب.

طبعا الطعام الخاص بالكلاب وصل، لكن قرب السـاعة الواحدة بعد الظهر وليس تمام العاشـرة كما ذكر الباحث، لأن الحقيقة أنه لم يكن هنـاك وقتها موعد محـدد بدقة متناهية تتناول فيـه الكلاب طعامها ولم نكن ندرك علاقة ذلك بنتائج التجارب. تجهم وجه الخواجه وزاد غضبه، وفى المقابل اسـتغرب الباحث وحاول إقناع الأسـتاذ بأن هناك أسـبابا كانت خارجة عن الإرادة. المفاجأة التى لم يتوقعها الباحث أنه بينمـا كان البروفيسـور يتناقش فى اليوم التالى مـع باحث آخر إذ به يصعد فى تمام العاشـرة للاطمئنان على وصول طعام الكلاب فى موعده هذه المرة. وطبعا النتيجة كانت سلبية وكان استياؤه دون حدود.

أما الأمر الثانى الذى سـبب اندهاشـا كبيرا لـدى جميع الباحثين فكان سـؤال الأسـتاذ لكل باحث عن التوقعات الممكنة بخصوص نتائج البحث الذى يقوم (أو يخطط لأن يقوم) به.

كانت وجهة نظر الباحثين – كل على حدة – أن النتائج ستأتى بعد اكتمال البحث، وعليه فلم يكن أىٌّ منهم قد قام بجهد من أجل توقعها وكتابة ما يتوقع ذلك بينما كان الأستاذ فى المقابل غاية فى الاستغراب،

كيف يقوم هؤلاء الباحثون بإجراء بحوثهم دون أن تتضمن بروتوكولات هذه البحوث الدوافع المعرفية المؤدية إلى إجراء البحث، وكذلك النتائج الكيفية المتوقع الحصول عليها.

بعد أن عشنا أياما من التوتر فوجئنا ذات صباح بالرجل يوزع بنفسه على كل واحد منا ورقة من صفحة واحدة بعنوان:

Scientific Method In Pharmacology

أو «المنهج العلمى فى علم الأدوية» .

بعدهـا، طلب مـن كل منا أن يعيـد كتابة مشـروعه البحثى طبقا للطريقة Method الموضحة فى الورقة، وأمهلنا يومين.

وبينمـا كان البعض يجتهد فى التواصل مع محتوى ورقة الأسـتاذ والبعض الآخر يسـتغرب منهـا ولا يرى فيها ما يدفـع على الاهتمام غير العـادى، كنت أحس بالرضا، فقد شـعرت بأننى قد حصلت على شـىء كنت أبحـث عنه لفترة طويلـة. لقد مكنتنى ورقة الأسـتاذ من ترتيـب ذهنى وتصوراتى وواجباتى بخصـوص البحث. وبالفعل أعدنا جميعا كتابة بروتوكولات (أو خطط) مشـروعاتنا البحثية. وفى صباح اليوم المحدد لتسـليم هـذه البروتوكولات فوجئنا بالأسـتاذ يتصل من قاعة المحاضرات برئيس القسـم ويطلـب منه الحضور إلى القاعة ومعه باقى الباحثين ليقوم كل منهم بعرض بروتوكول بحثه حيث سـتجرى المناقشة فى حضور الجميع.

أذكـــر هنا أن رئيس القســم طلب من أصغر ثلاثـــة باحثين (وكنت أصغرهـــم) أن نلتزم بالبقاء فى القســم، ذلك بينما دعى الزملاء الكبار للالتقاء مع الأســتاذ فى قاعة المحاضـــرات. أطعنا الأمر نحن الثلاثة، لكنا كنـــا قلقين. كان القلق يـــتراوح بين الخوف علـــى الزملاء من نقد الأســتاذ، وبين الرغبة فى المشـــاركة، والاســـتياء من بقائنا فى القسم وحجـــب هذا اللقاء عنا. وماهى إلا دقائـــق حتى سمعنا رنين التليفون. كان المتحدث هو رئيس القسم شخصيا والذى أخبرنا: «الأستاذ يريدكم أنتم الثلاثة معنا فى قاعة المحاضرات» .

وهناك، فى قاعة محاضـــرات مركز الأبحاث والرقابة الدوائية فى منطقة الهرم (ديسمبر ١٩٧١) ، كانت البداية الأساسية لى فى ممارسة التفكـــير العلمى من خلال تطبيق المنهج العلمى على مجال علم الأدوية (الفارماكولوجى). إننى لا أنســـى أبداً تأسيس المنهج العلمى فى ذهنى من خلال مناقشـــات بروفيسور ولسن، كما أننى لا أنسى أبدا استغرابى من عدم تســـاوى الحاضرين بشـــأن تمكنهم من اكتســـاب معرفة المنهج العلمى من خلال شروح ومناقشات ولسن على رغم بساطة المنهج ووضوح المناقشات. إننى أفهم الآن أن قدرتهم على فهم وممارسة المنهج العلمى كانت مرتبطة بمدى رغبتهم هم أنفســـهم فى فهمه وممارســـته. كانوا متباينين فى اكتسابهم لمهارة استخدام المنهج العلمى بنفس تباينهم فى درجة الإقبال على أعمالهم. لم يكن فهم المنهج العلمى يحتاج إلى ذكاء، كان – فقط – يحتاج إلى الالتزام بترتيب الأفكار بنظام.

وعند ذكـــر الالتزام مقرونـــا بالمنهج العلمى تـــرد إلى ذاكرتى فورا حادثة طريفة وقعت لى فى قاعة محاضرات الســـنة الأولى بكلية صيدلة جامعة الفاتح فـــى ليبيا منذ حوالى ربع قرن. كان عميد الكلية قد طلب منـــى أن أقوم بتدريس مقـــرر خاص بالمعرفة الإنســـانية يعطى لطلاب الســـنة الأولى. كان هذا المقرر يتناول عادة موضوع «الكتاب الأخضر» ، وسعدت بموافقة العميد على اقتراحى بأن تكون محاضراتى فى موضوع آخر أكثر مناسبة لى وللطلبة وهو «المنهج العلمى» .

لم تكن لى معرفة بطلاب وطالبات السنة الأولى، فقد كانت مقررات علم الأدوية والتى أســـهم أنا فى تدريسها مقررة على الفرقة الثانية وما بعدها حتـــى البكالوريوس. كنت قد أمضيت عامين دراســـيين فى الكلية، وكنت ســـعيدا أن أحاضر لأصغر طلاب الكلية (الفرقـــة الأولى) فى موضوع مهم أحبه وأحترمه وهو المنهج العلمى. استمرت المحاضرة ساعتين تتوسطهما اســـتراحة قصـــيرة. وفى نهايـــة المحاضرة وبمجـــرد أن شـــكرت الطلبة والطالبـــات على حضورهم وحســـن تفاعلهم مع الموضـــوع المطروح، وبينما لم أبـــرح المنصـــة بعد، إذ بطالبة تنهض من الصف الأول مســـرعة تجاهى وتعطينى ورقة وتقول لى بحدة: من فضلك يا دكتور اقرأ المكتوب هنا.

كان تصرف هذه الفتاة (الجريئة) أمرا لا يمكن نسيانه. لقد كتبت العبارة التالية:

«يادكتور.. أنـــت تكلمنا عن المنهج العلمـــى وأنت لا تعرف المنهج العلمى ونحن لا نفهم منك أى شىءٍ» ..

البنـــت ظلت واقفـــة تتأملنى بينما كنت أقرأ مـــا كتبته وأنا مازلت واقفا أمام السبورة. لقد أجبتُها مباشرة: أشكرك.. وأود أن تكونى على حق فى رأيك أو فى جزء منه، وســأكون ســعيدا لــو ذكرت لى تفاصيل وأمثلة لشرح هذا الرأى المهم.

الفتاة لم تتحرك من مكانها ولم ترد.. تابعت حديثى لها قائلا بجدية وبابتسامة مشجعة : بإمكانك أن تزورينى فى مكتبى وتشرحى لى رأيك وبالتأكيد سأستفيد منه، ثم انصرفْتُ خارجا من قاعة المحاضرات.

وماهى إلا ثوان وفوجئت بالطالبة تجرى ورائى منادية بينما الدموع تنهمر من عينيها :

– دكتــور.. دكتــور.. أرجــو أن تعذرنــى..، أنا لم أقصــد مطلقا ما أقول..، لقد أردت أن أثبت لنفسى شيئا لكنى كنت مخطئة.

– خير.. أردتِ أن تثبتى ماذا؟

–: يقول عنك زملائى فى الســنتين الثانية والثالثة إنهم قد أجروا أعمالا بحثية معك، وإنك تمتحنهم بطرق مختلفة غير تقليدية، وإنهم يتعلمــون فى محاضراتك التفكــير ولا يضطرون للحفظ ..... لقد كنت لا آخــذ بكلامهم وأرى أنهم مخدوعون لأن كل الأســاتذة مثل بعض وأنت لست إلا أستاذاً مثل بقية الأساتذة.... لقد ذكرت لزميلتى هذه (وأشارت إلى طالبة ترافقها) أننى سأكشــفك وأبيِّن أنــك لا تعمل بالمنهج العلمى الذى تشــرحه لنا أن المسألة مجرد كلام، لذا كتبت هذه الورقة وقدمتها

لك متوقعة أنك ستتهور وستثور وتوبخنى، وتنسى ترتيب أفكارك فى التعامل معى. وعندها أكون قد نجحت فى إثبات وجهة نظرى.

كانت البنت وهى تبكى مختلفة تماما عن الشدة والحدة اللتين ارتسمتا على وجهها أثناء تقديم الورقة لى. كنت على رغم بكائها أرى فى داخلها قوة أتمنى دائما أن أراها عند طلاب الجامعات. البنت تشك فى التزام أستاذها - كإنسان - بالتوجه العلمى الذى يطرحه على طلابه ويتعامل به معهم. لقد أعطت لنفسها حقًا أن تشك فى الأستاذ، وأن تصمم تجربة تختبره بها، وأن تمارس بنفسها التجربة.

الحقيقة أننى فرحت جدًا بها. لقد اعتبرت أن قيامها بافتراض عدم تطابق الخطاب العلمى للأستاذ مع ممارساته العملية، ثم محاولتها لإثبات صحة هذا الفرض، ليس مجرد اجتهاد منها فى ممارسة المنهج العلمى؛ بل - فى تقديرى - هو رمز لمحاولة إيجابية لقيام الطلاب بدور إيجابى فى العملية التعليمية، وقد كان ذلك - فى الحقيقة - من أهم ما أسعى إليه أثناء تجربتى التدريسية فى الجامعة منذ أكثر من ربع قرن (٧٨/ ١٩٧٩ إلى ٨٢/ ١٩٨٣) .

الفصل الثانى
أهمية التفكير العلمى

أولا - صرخة جاسون كيرتيس:

فى لقاء عقدته الجمعية الفيزيائية الأمريكية (٢٢ - ٢٦ إبريل ٢٠٠٦) قدم جاسون كيرتيس Jason Curtis ما يمكن اعتباره صرخة بشأن التفكير العلمى. جاءت صرخته من خلال بحث له بعنوان «الدفاع عن العلم: الهجوم على التفكير العلمى - ماذا ينبغى عمله».

المفاجأة فى صرخة كيرتيس أنه يشير إلى قوى مؤثرة داخل وخارج إدارة بوش تحمل أجندة سياسية متطرفة تقوم من خلالها بهجومات وانتهاكات فى مجالات وسياسات مختلفة اعتماداً على منطلقات وتوجهات تتناقض مع التفكير العلمى وتقلصه. تساءل كيرتيس مستنكراً: «هل يمكن لطريقة التفكير العلمى أن ترتقى وتتسع تطبيقاتها، أو تستبدل بشىء آخر معاكس ومضاد على رغم أننا فى عصر العلم؟» لقد جعل كيرتيس قضيته الأساسية فى البحث الذى قدمه لجمعية علماء الفيزياء فى الولايات المتحدة هى ضرورة تنمية حركة مجتمعية للدفاع عن العلم (والمنهج العلمى فى التفكير) .

ربما تتمثل المفاجأة -إذن- فى تركيبتها وفى رسالتها.

العناصر المركبة للمفاجأة تتضمن صدورها عن عالم فيزياء، وأنها تتعرض لممارسات خاصة بالشأن العام والإدارة العليا للدولة، وأن الدولة هنا دولة عظمى، وأن منتدى عرض الموضوع هو محفل علمى محض، بل وأكثر من ذلك أنه ينتمى إلى أحد العلوم الأساسية (وهو الفيزياء)، وأن جوهر الموضوع هو حماية استخدام المنهج العلمى فى كافة السياسات والمجالات وضرورة الارتقاء بهذا الاستخدام. أما الرسالة المتضمنة فى صرخة أو مفاجأة أو بحث جاسون كيرتيس فهى التأكيد على أمر أساسى وهو أن التفكير العلمى أصبح وبوضوح أكثر أهمية من مجرد طريقة تفكير باحث فى معمله، إنه المنهج الرئيسى للتعامل السليم مع مسائل الحياة ومشكلاتها سواء كانت المسألة أو المشكلة تختص بفرد فى إطار حياته اليومية أم هى تختص بمجالات وسياسات تتعلق بأى من جوانب الحياة على مستوى المجتمع الكبير، الدولة أو العالم ككل.

الحقيقة أن هذا العالم الأمريكى على حق تماما فى قضيته وفى كشفه وتصديه لأية قوى مضادة للتفكير العلمى حتى لو كانت هذه القوى تمارس فعلها هذا من داخل إدارة الرئيس الأمريكى بوش، فالتفكير العلمى عند كبار أصحاب الفكر والعلم يقوم على أحسن منهج فى تاريخ الإنسانية، وهو المنهج العلمى، والذى يعد أفضل أداة يملكها البشر للتعرف إلى العالم وللسيطرة على مشاكلهم فيه، إنه منهج

لا يتأثر - عند اتباع قوانينه - بأية مؤثرات من خارجه، مثل الأحكام المسبقة أو التحامل أو التحيز .. الخ.

ما هـو - إذن - التفكـير العلمى ؟ .. ماهى الفوائـد التى تنتج عن ممارسـته ؟ .. وكيف يمكـن تعلمه ؟ أيضا هل توجـد أنواع أخرى من التفكير غير التفكير العلمى؟

ثانيا - ما هو التفكير العلمى؟

من الطبيعى عند ممارسة أى شخص لعمله أن يقوم بالتفاعل مع تصورات معينـة تأتى من داخله أو من خارجه بحيث تصدر عنه أحكام أو مواقف أثناء ذلك التفاعل (أو نتيجة له)، سواء كانت النتيجة ذهنية أم عملية، إنه (أى شخص فى عمله) عندما يقوم بذلك فإنه يمارس التفكير.

إذا كان هـذا الشـخص يعمل بالبحث العلمى فإنـه يمارس تفكيره بشـأن بحثـه بطريقة معينـة **method** هـى طريقة المنهـج العلمى **Scientific method** . وهكـذا، كل العلماء يمارسـون فى أعمالهم التفكير بطريقة المنهج العلمى، أى إنهم يمارسون التفكير العلمى.

المسـألة إذن أن هناك طريقة معينة فى التفكير، وهى طريقة المنهج العلمى التى لا يستطيع أى باحث علمى أن يمارس عمله إلا باستخدامها، سـواء كان هذا الباحث يعمل فى مجال الزراعة أم الطب .. الخ، سـواء كان من سـكان دول الشـمال المتقدم أم من دول الجنوب النامى .. الخ، سـواء كان الباحث ناشـئا حديث العهد بالبحث العلمى، أم كان باحثا

عملاقا من هؤلاء الحاصلين على جائزة نوبل من أمثال أينشتاين وزويل وآخرين، سواء كان باحثا مسلماً أم مسيحياً أم يهودياً أم بوذياً أم ملحداً.. الخ. إنها هى نفس الطريقة، طريقة التفكير العلمى، أى التفكير باستخدام المنهج العلمى، لا يمكن للباحثين اتباع أى بديل غيرها مهما تباينت خلفياتهم وظروفهم جغرافيا أو عَقَديًا أو ماليا أو مؤسسيا أو شهرةً أو جنسا.. الخ.

لماذا الأمر كذلك.. ؟ العلماء المحنكون وأساتذة الفلسفة يمكن أن يعطوا عديداً من الأسباب فى هذا الشأن، غير أن السبب الجوهرى الأساسى هو أن طريقة المنهج العلمى هى الطريقة الوحيدة التى تنتج «معرفة يعتد بها». بمعنى آخر أنها تؤدى إلى التوصل إلى معرفة تتمتع باحتمال كبير أن تكون معرفة صحيحة لأنه قد تم التأكد من صدقها باستخدام منهج يعتمد عليه.

المنهج العلمى إذن هو طريقة للتأكد (أو التحقق) من صدق المعرفة العلمية وفى ذات الوقت هو أيضا طريقة للتوصل إلى مثل هذه المعرفة. هنا نجذب الانتباه إلى أن أكثر التعريفات شيوعا للعلم تصفه بأنه المعرفة التى يجرى التوصل إليها باستخدام المنهج العلمى.

إذا كان للمنهج العلمى (أو للتفكير بطريقة المنهج العلمى) هذه الأهمية المتفردة، فهل يا ترى استخدام هذه الطريقة فى التفكير (أى طريقة التفكير العلمى) وقف أو حجر على العلماء أو يمكن استخدامها بواسطة غير العلماء فى أمور تخرج عن نطاق البحث العلمى؟

الحقيقة أن ممارسة العالم الحقيقى للتفكير العلمى أثناء إجرائه لبحوثه ودراساته هى ممارسة للتفكير النقدى، إنه أثناء ذلك يرتب ملاحظاته وتصوراته وإجراءاته بشأن التوصل إلى كيفية أو سبب حدوث شىء ما أو بشأن اكتشاف العلاقة بين شىء وشىء آخر.. الخ. إنه يقوم برحلة ذهنية (وقد تكون أيضا عملية) تبدأ بوضع وتطوير أسئلة تتعلق بموضوع البحث وتنتهى - مرحليا - بالتوصل إلى فهم أو مفهوم أو استنتاج ما. من هذا المنظور نجد أن الشخص غير المشتغل بالبحث العلمى يمارس التفكير النقدى فى مهن ومهام ومجالات مختلفة عديدة مثل الصحافة.. المحاماة.. الاستثمار.. الخدمة الاجتماعية .. الدراسات الإنسانية .. التدريب الرياضى فى اللعبات المختلفة خاصة الجماعية منها مثل كرة القدم وكرة اليد .. الخ .

بل إن الشخص العادى يمارس - تلقائيا - التفكير النقدى فى شتى أمور حياته اليومية.. فى مكان العمل .. فى الشارع.. فى وقت الفراغ.. فى تعامله مع شئون الأسرة والجيران والأحوال العامة فى البيئة المحيطة به.

ما يجب الانتباه إليه هنا هو أنه إذا كان التفكير النقدى يعنى ممارسة التفكير العلمى فى كافة مجالات وشئون الحياة داخل وخارج نطاق البحث العلمى، وذلك باستخدام أحسن منهج فى تاريخ الإنسانية وأفضل أداة للتعرف إلى الأشياء والتعامل مع المشكلات، وهو المنهج العلمى؛ فإنه من الصعوبة الشديدة على أى فرد أن يتمكن من ممارسة التفكير العلمى

مالم يتعلمه، كما أن هناك طرقا ومقاربات أخرى للتفكير أقل قدرة وأدنى جودة من التفكير العلمى قد يفضل البعض استخدامها، إما لعدم الدراية بالتفكير العلمى وإما لأسباب أخرى بحكم المستوى الثقافى أو المصلحة.

وباعتبار التفكير النقدى يعنى ممارسة التفكير العلمى فى التعامل مع كافة الأمور والمشكلات، فإن الاستخدام الصحيح له يؤدى للتوصل إلى التوجهات والحلول الأكثر صوابا.

ثالثا- أنواع التفكير غير العلمى:

إن الأهمية المتفردة للتفكير العلمى تتجسم أكثر وأكثر عند الإشارة إلى أنواع أخرى للتفكير، والتى عادة ما تكون سهلة غير مكلفة ذهنيا عندا اتباعها، لكن نتائجها قد تكون عكس ذلك تماما.

من أنواع التفكير الأخرى الشائعة يمكن الإشارة إلى:

- التفكير بالتمنى، حيث يجرى التمسك (أو الالتزام) بشىء غير حقيقى من أجل أمل أو رغبة ما.
- التفكير المغلق أو الضيق، والذى يصعب فيه القبول بأفكار أو مداخل مختلفة أو جديدة غير تقليدية.
- التفكير العاطفى، حيث العاطفة هى التى تقود إلى التصورات والأحكام.
- التفكير الدوجماطيقى، حيث لا يعتمد صاحب هذا الرأى على مقدمات مؤكدة أو مبررات كافية، بينما يمارس التجاهل العمدى لما هو عكس رأيه.

- التفكـير بالمطلق، والذى يتجه دائما إلى أحكام أو مواقف متطرفة (أبيض فقط أو أسود فقط).

- التفكير المثالى، حيث يجرى تجاوز حقائق توجد فى أرض الواقع، وذلك من منطلق وجود الحقيقة فقط فى المنطق.

- التفكير السلطوى، حيث يقبل الفرد بصحة ما يطرح من المسئولين الممارسين للسلطة دون التفاعل مع أطروحاتهم بأية استفسارات وبصرف النظر عـن اعتماد هذه الأطروحات على أرضيـة معرفية أو معلوماتية مقبولة.

- التفكير الحدسـى، وفيـه يُعتقد بأن للعقل قـوة تجعله يصل إلى حقيقة ما بمجرد الحدس دون عمليات ذهنية منطقية.

- التفكـير بالتهيئات، إنه تفكـير لا يعتمد على المنطق ويقوم على مقدمات غير مؤكدة ومبررات تحتوى على مغالطات.

من الواضح أن كلا من الأشكال المتنوعة للتفكير غير العلمى، والمشار إلى أمثلة لها فى السـطور أعلاه، يفتقد إلى متطلبات وخصائص مهمة، يـؤدى غيابها إلى مخرجـات لا يمكن الاعتداد بها، سـواء كانت هذه المخرجات حلولا لمشكلات، أم اتخاذًا لقرارات، أم تحديدًا لاستنتاجات بحثية، أو وضع خطة لتطوير منتج أو خدمة ما، أو الاسـتعداد لمقابلة مـن أجل التوظف، أو الاسـتعداد لاجتياز اختبار مـا، أو قيام مدرس بتحضير محاضرة أو درس تدريبى.. الخ.

من أهم المتطلبات والخصائص التى تفتقدها الأنواع المختلفة للتفكير غير العلمى يمكن الإشارة إلى :

□ الأخذ فى الاعتبار كافة الوقائع بعناية.

□ الأخذ فى الاعتبار للخبرات السابقة التى يمكن أن يعتد بها، أى تلك التى تراكمت من خلال تكرارها وقياسها وثبوت صحتها.

□ تجنب تأثير المزاج والعادات الخاصة «مثل التشاؤم أو التمنى أو العاطفة.. الخ»

□ استخدام الشك والتساؤل للتأكد من صحة الوقائع أو المعطيات، والتمتع بالقدرة على الرفض.

□ التفاعل مع «أو الأخذ فى الحسبان لـ» الأشياء من منظور درجة احتمال صدقها «أو وقوعها»، وليس من منظور يقينى مطلق.

□ القدرة على قبول معارف أو توجهات مختلفة عما هو سائد.

□ الأخذ فى الاعتبار للأدلة والأسباب من خلال منطق واضح، والتوصل من خلال ذلك إلى نتيجة يمكن اختبارها ذهنيا «أو عمليا» حتى لو كانت جديدة غير مسبوقة.

بمعنى آخر، ينقص كافة أنواع التفكير غير العلمى التمكن من أمرين غاية فى الأهمية، وهما التحليل analysis والتركيب synthesis فبالتحليل يجرى فك وتفتيت الشىء أو الموضوع الذى يراد التفكير بشأنه، ومن خلال معرفة الجزئيات أو العناصر الصغرى واستيعاب العلاقات بين بعضها، وبينها وبين السياقات والعوامل الموجودة

فى البيئة الخارجية، فإنه يمكن البدء فى توليد «أو تركيب» تصور «أو تصورات» فى اتجاه التعرف إلى (أو تحديد) الحل، والذى قد يكون تفسيراً لظاهرة (مثل أطفال الشوارع أو التصحر)، أو خطة لمجابهة مشكلة «مثل البطالة أو النحر فى شواطئ الأسكندرية»، أو ابتكارا لشىء جديد (مثل محاولة عالم الهندسة الوراثية المصرى المرحوم د. مستجير استحداث أرز ينمو فى التربة المالحة من خلال التهجين مع نبات الغاب، أو مثل ابتكار الباحث الكيميائى العالمى دكتور زويل لطريقة يمكن بواسطتها متابعة التفاعلات التى تتم بسرعات عالية تصل إلى الفمتو ثانية، أو حتى مجرد تحديد لحجم أو أبعاد مشكلة ما (مثل تبعات حوادث المرور أو توفر الرعاية الصحية المناسبة لسكان منطقة ما) .. الخ .

الجدير بالذكر هنا أن الشىء أو الموضوع الذى يراد التفكير بشأنه يمكن أن يكون على مستوى أصغر بكثير مما جاء فى الأمثلة المشار إليها أعلاه. مثلا قد يكون محاولة تلميذ التغلب على صعوبة متابعة فهم دروسه بسبب الضوضاء الصادرة عن عرس أو مأتم أو حفل افتتاح متجر فى المسكن المجاور، أو قد يكون الرغبة فى عبور طريق عام تجرى فيه السيارات بسرعة قاتلة مثل شارع الهرم بالجيزة، أو حتى تشغيل محرك السيارة فى الصباح الباكر فى أحد أيام الشتاء شديدة البرودة .. الخ.

وهكذا، سواء كان الشىء أو الموضوع المراد التفكير بشأنه عاليا، أو منخفض المستوى، كبيرا أو صغير الحجم، فإن التفكير السليم يكون

بممارسة التحليل والتركيب، حيث فقط من خلال تلك الممارسة يمكن التمييز بين المكونات، وفهمها واستيعابها، الأمر الذى يمكّن بعد ذلك من توليد أو تركيب أو ابتكار أو تأليف الحل.

رابعا - فوائد التمكن من التفكير العلمى:

باعتبار أن التفكير العلمى يمكن أن يطبق فى كافة الأمور الحياتية سواء بواسطة الفرد أم الأسرة أم الجماعة أم المجتمع ككل، فإنه يصعب حصر فوائده، حيث مع تطبيقه تتزايد كفاءة حل المشكلات، ومع تكرار تطبيقه تتحسن الخبرة فى استخدامه بحيث تتزايد القدرة على التطور ومجابهة التحديات، سواء على المستوى الفردى، أم على المستوى غير الفردى. ما نشير إليه فيما يلى يمكن اعتباره الزوايا أو الأركان الممثلة للفوائد الأساسية للتفكير العلمى، والتى ينتج عنها عند التطبيق انعكاسات بسلاسل من الفوائد.

١ - التنظيم قبل الذكاء:

جوهر التفكير العلمى يتمثل فى ترتيبات وإجراءات بخصوص إنجاز مسألة التحليل والتركيب. إذن فهو فى الأساس مسألة تنظيم أكثر منه مسألة ذكاء. ذلك يعنى أن الالتزام بطريقة التفكير العلمى يكفل النجاح والإنجاز لكل من يطبقه بصرف النظر عن شدة الذكاء. إنه إذن أداة غاية فى الأهمية بخصوص مساعدة البشر على حياة أحسن. وفى تقديرنا أن الذكاء الحقيقى يكون فى إدراك أهمية الالتزام بالتفكير العلمى.

٢ - التأكد من حقيقة المعارف الإعلامية والإعلانية:

إذا كان العلمـاء يسـتخدمون المنهـج العلمى فى التفكـير من أجل التأكـد من حقيقة المعرفة التـى يعرفونها أو تلك التى يصلون إليها فى بحوثهم ودراساتهم، فإن الإنسـان العادى يحتاج إلى ممارسة التفكير العلمى نفسـه من أجل التأكد من المعارف والمعلومات التى تتساقط عليه مـن المصادر الإعلامية المختلفة، أو مـن الإعلانات. إضافة إلى ذلك فهو بحاجة إلى التأكد من حقيقة المعرفة التى يعرفها بوجه عام.

٣ - اكتساب قيمة مضافة حياتية:

عنـد الانتباه لأهمية ممارسـة التفكـير العلمى ليـس فقط فى حل المشـكلات، وإنما باسـتمرار أثناء أدائنا التلقائى لأمـور حياتنا، فإن حياتنا ستكون أكثر انضباطا.

إن هـذا الانضباط يجعل المعيشـة أكفأ. إنه فـى تقديرنا يعطى قيمة مضافة - نسبية - لحياتنا. هذه القيمة يمكن أن تظهر فى أشكال عديدة، مثلا: هدوء وراحة الأعصاب - صراع أقل - زيادة فى الإنجاز - توفير فى الوقت - مزيد من الدقة فى الأداء .. الخ.

٤ - تعلم طرح الأسئلة:

مـن الطبيعى وجود تباينات كبيرة فى درجـة اقترابنا من الحقيقة بخصـوص أى موضوع فى أى مجال. إذا طرحنـا التخصص جانبا، فإن قدرتنا على الاقتراب من الحقيقة تعتمد على قدرتنا على تصورنا لها.

ذلـك بينما قدرتنا على تصورنا للحقيقة تعتمـد على قدرتنا على طرح الأسـئلة بشـأنها. هنا يتجلـى التفكير العلمـى باعتباره آلـة تعلمنا (أو تساعدنا) بشأن كيفية طرح الأسئلة. وكلما تمكّنا من طرح الأسئلة تطورت تصوراتنا عن الحقيقة.

٥ - القدرة على التعامل مع الجديد المختلف:

بينما المهارة العامة فى التفكير والتذكر تسـاعد الإنسان على حسن التصرف فى المواقف المتشابهة التى مر بها من قبل، فإن الوضع يختلف إذا مـا تعرض الإنسـان لموقف أو مشـكلة ليس لها مثيـل فى خبراته السابقة ولا يوجد للفكر الشائع خبرة (أو علاقة) بها.

هنا تصبح هناك حاجة للتعامل النقدى مع الموقف الجديد أو المشكلة الجديـدة وبالتالى تكون هناك حاجة لآلة (أو طريقة) التفكير العلمى، حيث تتقلص أو تتلاشـى تماما إمكانات كافة أنواع التفكير غير النقدى (أى غير المعتمد على المنهج العلمى) فى التعامل مع ما هو جديد تماما لم يحدث (أو يواجه) مثله من قبل.

٦ - القدرة على التصحيح المباشر السريع:

من أهم مميزات التفكير العلمى أنه عبارة عن تنظيم خطوات مرتبة، وأن واحـدة من هذه الخطوات (كما سـيتضح فـى فصل لاحق) تختص بمراجعـة (أو اختبار) التصـور أو الرأى المقترح. ذلـك يعنى أنه إذا حدث وتبـين خطأ الرأى والتصـور (أى عدم صحتـه) فإنه بالإمكان

تصحيح الخطأ ووضع تصور بديل ومراجعته واختباره. إن التصحيح يكون مباشراً وسريعاً لأنه يختص بخطوة معينة من خطوات التفكير العلمى. وهكذا، يسهل عند استخدام المنهج العلمى مراجعة وتصحيح أى خطأ فى أى خطوة من الخطوات.

٧ - تحويل الطلاب إلى مفكرين:

لا شك أن تعليم التفكير العلمى للطلاب يجعلهم قادرين على التعامل مع المادة العلمية فى دروسهم ومحاضراتهم من خلال تفكير نقدى. وذلك يعنى تحول جهدهم الذهنى من التذكُّر إلى التفكُّر. وهكذا فمن شأن ممارسة التفكير فى المادة العلمية التى يدرسونها أن ترتفع قدراتهم فيما يتعلق بالفهم والاستيعاب والحس بالتطور ونقاط القوة والضعف والتطبيقات .. الخ. إنهم يصبحون مفكرين فى التعامل مع المقرر الدراسى، وتنمو لديهم القدرة على توجيه أسئلة تطويرية الطابع. إن تحول الطلاب إلى مفكرين مدعاة للفخر فى أى مدرسة علمية، لكن الأمر قد يكون عكس ذلك فى الكيانات العلمية التقليدية، الأمر الذى يذكرنى بحادثة لا تنسى جرت وقائعها منذ حوال ربع قرن أثناء قيامى بالتدريس فى بلد عربى شقيق. كنت أتفاعل مع طلابى داخل أو خارج قاعات الدرس من خلال قواعد التفكير العلمى. لقد أدى ذلك إلى تطوُّر كبير فى العملية التعليمية جرى بمشاركة الطلاب أنفسهم، بحيث أدى هذا التطوير إلى رفع قدرات التفكير العلمى لديهم إلى درجة أزعجت

بشـدة أسـاتذتهم فى مقررات علمية أخرى، وكانت النتيجة أن تكتل هؤلاء الأسـاتذة فى ممارسـات مضادة ضد المؤلف مطالبينه بالكف عن التفاعـل التطويرى للعملية التعليمية والعودة للتدريس بنفس الطريقة التقليدية التى تلقينا بها دروسـنا عندما كنا طلابا قبل ذلك بسـنوات عديدة. كان هذا التوتر عند الأسـاتذة أمـراً طبـيـعيًا، حيث إن تحول الطلاب من الحفظ والاسـتظهار إلى التفكر (باستخدام المنهج العلمى) من شأنه كشف وتهديد النظام العلمى التقليدى.

٨ - اكتساب النظرة العلمية:

وهكـذا، عندما يكون التفاعل مع الأشـياء والموضوعـات (الظواهر والمشـكلات والعلاقات والتحديـات .. الخ) من خلال التفكير العلمى، فإن هذا يعنـى اقتراباً أكثر وأكثر للتصورات والتفسـيرات والتنبؤات والقـرارات والمعالجـات من الحقيقـة. نتيجة لذلـك (أى للتفاعل مع الأشياء والموضوعات باستخدام التفكير العلمى) فإن المكون المعرفى داخل السياق المجتمعى يتزايد تدريجيا، الأمر الذى من شأنه أن يقود رويدا رويدا إلى اكتساب النظرة العلمية للأمور، سواء على المستوى الفردى أم على المسـتوى فوق الفردى. النظرة العلمية تعنى إفساح المجال فى أية تعاملات ومواقف للمعرفة العلميـة وللتفكير العلمى، وبالتالى تجنب اسـتنزاف هائل فى الإمكانات (الفردية والمجتمعية) نتيجة التفكير بغير التفكير العلمى والاعتماد على معارف لا يعتد بها علميا.

خامسا- كيف يكون الحال فى غياب التفكير العلمى؟

التفاعل مع هذا التساؤل يقودنا إلى المقابل السلبى لما تم الإشارة إليه فى السطور السابقة عن فوائد التمكن من التفكير العلمى، حيث يمكن استنتاج ما يلى:

(أ) فى غياب التفكير العلمى تتوارى النظرة العلمية وينتعش العلم الزائف Pseudo science فتنتشر ظواهر الدجل والاحتيال فى العلاج والتنجيم .. الخ.

(ب) فى مقابل تحويل الطلاب إلى مفكرين، تظل علاقة الطلاب بالمقررات الدراسية علاقة تبعية وملاحقة من أجل الحفظ والاستظهار عند الامتحان، دون تنمية أية قدرات من النوع الذى يساعد على تطوير المعارف الذاتية والابتكار وحل المشكلات، الأمر الذى ينعكس أيضا على أعضاء هيئة التدريس وعلى العملية التعليمية برمتها.

(ج) فى مقابل تعلم طرح الأسئلة، تقل القدرة على الانتباه والاندهاش والتصور والمبادرة وتضعف الثقة بالذات، الأمر الذى يعنى انتشار وتغلغل ثقافة التبعية، وفى أحسن الحالات تكون الثقافة الفاعلة (عند الناس) هى ثقافة رد الفعل.

(د) فى مقابل اكتساب قيمة مضافة حياتية، فإن الظروف الحياتية تكون مقلوبة رأسا على عقب، حيث إن الفعل والتفكير إما أن يكونا غائبين (بدائية ولا مبالاة) وإما أنهما ينشطان فى اتجاهات متضادة

(تعصبات فئوية وطائفية وتصارعات مصالح تتعارض مع الخير العام)، فتتوتر العلاقات على كافة المستويات (الفردية والعائلية والمؤسسية والمجتمعية..)، وتتدهور قيمة الزمن، ويزداد الاكتئاب ... و... و.. وتتقلص القيمة المضافة الخاصة بالمجتمع ككل.

(هـ) فى مقابل القدرة على التصحيح المباشر السريع، فإن الخطأ «فى غياب التفكير العلمى» يُكتشف - عادة - بعد فوات الأوان، أو بعد الإشراف على الغرق، أى بعد استفحال الكارثة.

(و) فى مقابل القدرة على التعامل مع الجديد المختلف، فإنه فى غيبة التفكير العلمى يتراوح التعامل مع الجديد المختلف بين رفض غير مبرر موضوعيا، أو قبول بغير وعى واستيعاب إيجابيين فتكون النتيجة - عادة - فقد إمكانيات أو ضياع فرص.

(ز) فى مقابل التأكد من حقيقة المعارف الإعلامية والإعلانية، يتحول الفرد (والمجتمع) إلى متلق صرف ومستهلك صرف، فتقل إمكانات الرؤية والتصرف والتنبؤ، وتضعف القدرات الخاصة بالبناء طويل المدى (فى الفكر أو الإنتاج أو الخدمات) .

(ح) وفى مقابل التنظيم قبل الذكاء، تنتشر العشوائية وتتزايد العشوائية المقصودة لمنافع خاصة (فى غيبة أو اضمحلال التنظيم)، وكذلك تتزايد ممارسات الذكاء السلبى (الفهلوة - الغش - الشللية - المحسوبية - التملق - النفاق ..الخ).

هذا، وفى إطار النقاط السابق الإشارة إليها أعلاه يمكن التوصل إلى الاستنتاج التجريدى بأنه فى غيبة التفكير العلمى يتوقع ما يلى:

١ - انحطاط الروح العلمية فى المجتمع. ويتمثل ذلك فى تدنى قيم الالتزام والإتقان والعمل الجماعى، وفى انتشار المعالجات السطحية المؤقتة للمشكلات، وفى إهمال الاستشرافات المستقبلية والعمل المستقبلى طويل المدى.

٢ - حدوث تدهور ثقافى عام. إذا اعتبرنا أن ثقافة مجتمع ما يمكن تمثلها فى قدرة ناس (أو أهل) هذا المجتمع على الحفاظ عليه، وإعادة تشكله ذاتيا باستمرار، من أجل تطوره ومجابهة المتغيرات والتحديات التى تقابله (أو التى يمكن أن تقابله)، ذلك بمعنى أن الثقافة هى وعى إنتاج الناس لمجتمعهم، فإنه من الطبيعى أن ينتج عن انحطاط الروح العلمية تدهور فى وعى إنتاج الناس لمجتمعهم، أى تدهور ثقافى، ومن الطبيعى أيضا بعد ذلك أن يسهم التدهور الثقافى فى تدهور الروح العلمية.

ملحوظة: هنا يظهر بوضوح الدور الاستنهاضى الممكن للتفكير العلمى بشأن معالجة كلا العيبين فى آن واحد، انحطاط الروح العلمية، والتدهور الثقافى العام.

٣ - غلبة الفكر الشائع Commonsense ، والذى يعنى إدراك الناس العاديين للأشياء والموضوعات فى حياتهم اليومية دون بذل جهد فى التحليل والتمييز والتركيب والاستنتاج، أى دون المتابعة المتأنية المنطقية للأسباب. إنه إدراك سطحى فى معظم الأحيان، يعتمد على الخبرات السابقة،

ويتأثـــر بالخبرات والـــرؤى والتحيزات الشـــخصية، ولا تخضع تصوراته للاختبـــار. هذا الفكر لا يؤدى إلى تقديم أى جديد، ســـواء فى استكشـــاف وتحديد وحل المشـــكلات أم فى التفســـير أم التنبؤ أم تقديم بدائل .. الخ، بل إنه لا يمكنه مواجهة الجديد الأصيل من مشكلات أو تطورات بأكثر من العجز والانبهار. وعليه، فإن غلبة الاعتماد على الفكر الشائع يعنى انكفاء المجتمـــع على ذاته واحتضانـــه لضعفه وتزايد عقـــم إمكاناته التطويرية، الأمـــر الذى يعد تتابعا طبيعيا (ومغذيا فـــى نفس الوقت) لانحطاط الروح العلمية والتدهور الثقافى العام.

سادسا - كيف يمكن اكتساب التفكير العلمى؟

يمكن القول – دون مغالاة – أنه من العبث ترك مسألة تعلم التفكير العلمى للظروف، بمعنى أن تنمو المعرفة به تلقائيا، أو أن يترك التعرف إليه للصدفة، أو أن يكتشف كمنهج من خلال التجربة والخطأ.

الســـبب فى ذلـــك لا يرجع أبـــداً إلى أية صعوبة فـــى منهج التفكير العلمى، فهو بســـيط وسهل وواضح (كما سيظهر فى فصل تال)، لكنه يعود إلى أمرين رئيسيين.

الأمر الأول يتمثل فى أن اكتشـــاف (أو تحديد) وجود شـــىء اسمه المنهـــج العلمى لم يـــأت إلا من خلال تراكمات لتطـــورات معرفية عبر آلاف الســـنين، وأنه قد تم التوصل إليه – فى الأســـاس – ليس بواسطة علماء وإنما بواســـطة مفكرين، من خلال تفحصهم ونقدهم لطريقة أداء الباحثين العلميين لأعمالهم، ذلك يعنى أن هذا المنتج المســـمى بالتفكير

العلمى، أو المنهج العلمى فى التفكير، قد تكلف التوصل إليه زمنا طويلا جداً، وتفكيراً عميقاً جدا، ذلك مع أنه فى الحقيقة بسيط جدا، ومفيد جدا جدا. إنه إذن منتج معرفى إنسانى كبير يمكن استيعابه والاستفادة منه بواسطة الإنسان العادى، وعند تمكن الإنسان العادى منه تتطور السياقات المعرفية والثقافية للمجتمع ككل، وبالتالى تتحسن حركيته. فهل مع ذلك يترك أمر تعلمه للظروف وللتلقائية وللصدفة حتى يحدث أن يدرك الإنسان العادى فائدة المنهج العلمى وما تكلفة الوصول إليه من زمن ومن عمق فى التفكير؟ أو أن تنشط الجهود للتعريف به ولإ تاحته لمن يقدر على استيعابه ويمكنه الاستفادة منه.

أما الأمر الثانى فهو أن مهارات وقدرات التفكير تحتاج إلى التعهد والرعاية حيث يشكل التفكير عنصرا رئيسيا فى إدارة الإنسان لحياته. وعندما يتعلق الأمر بالتفكير العلمى فإنه ينبغى الانتباه أنه (أى التفكير العلمى) يُعد منظومة من الترتيبات الذهنية التى يكاد يستحيل تعلمها ذاتيا من خلال التجربة والخطأ أو من خلال الملاحظة التلقائية فى المدرسة أو البيت أو الشارع. هناك حاجة لاغنى عنها لأن يمارس اكتساب التفكير العلمى من خلال التعلم المنهجى. ذلك يتطلب إرادة من الفرد الذى يريد التعلم، ويتطلب كذلك مادة تعليمية من خلال كتابات و/ أو دروس تدريبية. وفى غير توفر الإرادة والمادة التعليمية فإن الأمر لا يعدو مضيعة للوقت.

الفصل الثالث
المنهج العلمى - ماذا؟ .. وكيف؟

أولا- تمهيد ضرورى:

فى الفصلين السابقين تعاملنا مع التفكير العلمى بهدف التعرف إلى أهميته. وتبين أن أهميته خارج نطاق البحوث والدراسات العلمية، أى فى الممارسات الحياتية العامة والخاصة، لا تقل - بل ربما تزيد - عنهـا داخل هذا النطاق. كما تبين أيضـا أن الأداة (أو المنظومة أو الماكينـة) التى يستخدمها العلماء فى ممارستهم للتفكير العلمى وأيضـا فى كشـف وتصحيح أيـة انحرافات أو أخطـاء أو ثغرات أثناء ممارسة هذا التفكير هى «المنهج العلمى» Scientific Method.

هناك إذن حاجة أساسية للتمكن من استخدام المنهج العلمى حتى يكون تفكيرنا (كأفراد وجماعات ومؤسسات ومجتمعات... الخ) تفكيرا علميا، وذلك لنتمتع بفوائد تطبيق التفكير العلمى فى ممارساتنا الحياتية والمجتمعية (وحتى الدولية)، على غرار ما ذكر فى الفصل السابق.

إذن الفصـل الحالى يهدف إلى التعرف التفصيلى على المنهج العلمى بقصد التمكن من استخدامه. سنجتهد فى التعرف إليه وإلى مكوناته

وخطواته، ليس فقط من حيث هى ترتيبات وإجراءات، ولكن – أيضا – من حيث هى «معـانٍ» ، وهذا أمر فى غاية الأهمية. يرجع ذلك إلى أن المنهـج العلمى هو طريقـة Method، وأن علينا أثنـاء اجتهادنا فى التعـرف إلى هذه الطريقـة أن ننتبه إلى أن الغاية هـى أن نقوم «نحن» باسـتخدامها، أى أن نسـتوعبها ونهضمها وتكون طيعـة مفيدة لنا، لا أن تقوم «هى» باسـتخدامنا نحن. أن نستوعب ونهضم المنهج العلمى يعنى أننا فى اسـتخدامنا له كمثل الفارس المتمكن الذى يمتطى جواده ويوجهه ويحركه بسلاسـة كيف يشاء. أما أن يستخدمنا المنهج العلمى كطريقة، فهذا يعنى – بالنسبة لنموذج الفارس والجواد – أن الشخص (أو الفـارس المفـترض) يعرف الجواد، ويعـرف خصائصه، لكنه لم يصـل بعد إلى التمكن من ركوبه والسـيطرة عليـه وتوجيهه. لذا نجده لا يسـتطيع امتطاء الجواد، ويكتفى بالسـير خلفـه أو بجواره لمجرد الانتساب إليه.

وفى البداية قبل الدخول إلى التفاصيل يجب الانتباه إلى ما يلى:

□ أن المنهج هو فى الأساس «طريقة» ، ويمكن أيضا أن نراه باعتباره خطة أو سيناريو أو استراتيجية.

□ أن عملية اكتشـاف وتحديـد قواعد المنهج العلمى جاءت بعد أن كان هنـاك علماء قـد قاموا بالفعل بإجراء بحوث ودراسـات راعوا فى إجرائها اعتبارات منطقية وترتيبات عملية كانت أساسا لما تم بعد ذلك التوصل إليه وصياغته باعتباره المنهج العلمى (أو المنهج التجريبى) ،

هذا يعنى أن بزوغ المنهج العلمى كان – فى الأساس – عملية استخلاص للطريقة العلمية فى التفكير من خلال – وبالاعتماد على – تراكم عظيم لخبرات فى المنطق وفى التجريب العلمى.

□ أن المنهج العلمى، باعتباره طريقة (أو سيناريو أو استراتيجية)، نجده عنصرًا مشتركًا فى التعامل مع كافة أنواع المعرفة العلمية، فالمعرفة العلمية تختلف فى المضمون طبقا لمجالها، لكنها تتفق فى الطريقة التى يجرى التوصل إليها أو معالجتها أو تقييمها بها، والتى هى طريقة «المنهج العلمى». وعليه فالمنهج العلمى يقيم وحدة بين المعارف العلمية على تنوعها.

□ أن المنهج العلمى يتضمن تلازمًا بين عمليتين رئيسيتين هامتين، وهما التحليل Analysis والتركيب Synthesis. ففى التحليل يجرى تفتيت الشىء أو الموضوع (ذهنيا أو عمليا) إلى جزئيات أو عمليات دقيقة لم تكن قابلة للإدراك. وفى التركيب يجرى قدر من التوليف أو الابتكار لمنتج معين (سواء كان تصورًا أم رؤية أم حلا أم تفسيرا أم استنتاجا أم تنبؤا أم قرارًا.... الخ).

العمليتان طبقا لطبيعتهما متضادتان، لكن تلازمهما فى إطار المنهج العلمى يشير إلى عمق التنوع الذاتى داخله، إنها «جدلية داخلية» تصنع منه (أى من المنهج العلمى) قوة عظيمة.

□ برغم أن التعرف إلى المنهج العلمى يأتى من خلال التعرف إلى خطواته، فإنه ينبغى الانتباه الشديد إلى أن المنهج العلمى

هو «طريقة تفكير» ، وبالتالى فإن التعامل معه (أى استخدامه) بشكل روتينى وكأنه مجرد خطوات تأتى فى تتابع خطى (أو جدولة خطية) يعنى عدم فهمه ويقضى على الاستفادة منه. إنه عندئذ يصبح مجرد «دوجما» أو «مانيفستو».

الحقيقة أن المنهج العلمى يتطلب عمقا فى الخيال وسعة الأفق، عندئذ تتجلى فوائده كأداة للتطوير والابتكار والفهم واكتشاف وحل المشكلات، سواء تعلق الموضوع بنطاق علمى أم بنطاق حياتى إنسانى خارج مجالات البحث العلمى.

ثانياً - نظرة شاملة على خطوات المنهج العلمى:

يمكن الآن الإشارة إلى خطوات المنهج العلمى بإيجاز شديد – مؤقتا – حيث سيجرى التعامل معها بقدر من التفصيل فى أجزاء تالية. أما لماذا نؤجل الدخول فى التفاصيل مباشرة، فسيأتى ذكر السبب بعد الإشارة الموجزة إلى خطوات المنهج العلمى، والتى يمكن ذكرها كالتالى:

الخطوة الأولى: نقطة البدء، وتكون فى شكل سؤال له دلالة مهمة تجعله جديرًا بالبحث عن إجابة له، أو فى شكل مشكلة تحتاج إلى حل.

المطلوب إذن – كنقطة بدء – تحديد السؤال أو المشكلة.

الخطوة الثانية: تجميع معلومات و/ أو ملاحظات ذات صلة بالموضوع قيد التعامل والبحث (السؤال أو المشكلة) .

الخطوة الثالثة: اقتراح (أو وضع أو التوصل إلى) إجابة للسؤال أو حل للمشكلة..... الخ.

ماسيتم طرحه هنا يسمى «فرض» Hypothesis .

الخطـوة الرابعة: اختبار الفـرض الذى تم وضعه، وذلك من خلال إجراء تجربة Experiment .

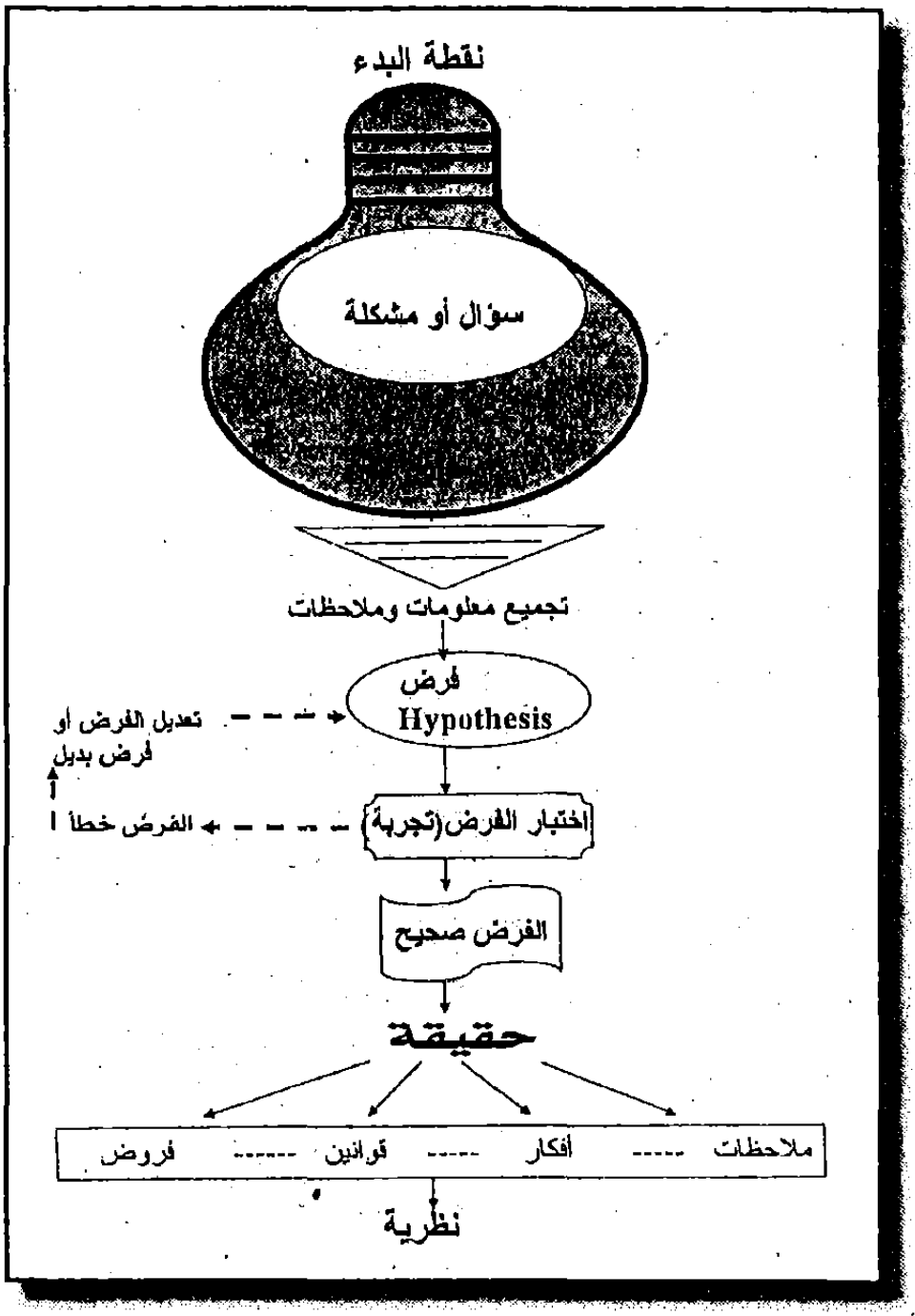
الخطـوة الخامسـة: إذا أثبت الاختبار فشـل الفرض السابق تصبح هناك حاجة لتعديله أو تغييره بفرض جديد، حيث ينبغى التوصل إلى فرض «مقبول» أى فرض يعبر (أو يمر من) الاختبار بنجاح.

الخطـوة السادسـة: إذا تكرر مـرور الفرض بنجـاح عند تعرضه لاختبارات أخرى بواسـطة باحثين آخرين، فإنـه يكون قد تحول إلى معرفة يعتد بها. إنه عندئذ يصبح حقيقة علمية Sceintific Fact .

الخطوة السابعة: من خلال الحقائق العلمية (أو القوانين الجزئية) يمكن الاتجاه إلى بناء نظرية Theory. هذا وربما تؤدى الحقائق العلمية أو (القوانين الجزئية) الجديدة إلى زعزعة نظرية موجودة.شكل «١»

والآن، ماذا عن السبب فى توقفنا هنا بعد الإشارة السريعة الموجزة للخطوات، وقبل الدخول فى التفاصيل.

السـبب يرجـع إلى وجوب التخلص – أولا – مـن عوامل ومؤثرات عديدة من شـأنها التأثير سـلبا على تطبيقنا للمنهج العلمى، حيث فى ظـل أى من هذه العوامل والمؤثرات ينحرف التطبيق مما يقود إلى نتائج مشـكوك فى صحتهـا، وتكون زائفة، لا يمكـن أن يعتد بها. الحقيقة أن الحـذر الواجب تجاه هذه العوامل والمؤثـرات لايقل أبدا أهمية عن التمكن من تطبيق المنهج العلمى.



شكل «١»

رسم تخطيطى لمراحل المنهج العلمى

مـن أمثلة العوامل والمؤثـرات المضادة لصحة المنهـج العلمى والتى تعرقل تنفيذ خطواته يمكن الإشارة إلى ما يلى:

١ – الانفعالات والعواطف والأحاسيس والرغبات والمعتقدات.

٢ – الفكر الشائع Commonsense.

٣ – النفوذ والسلطة والشهرة والإعلام (غير الموضوعى والمضلل).

٤ – الخرافة.

٥ – التعصب.

إن أيًا من العوامل والمؤثرات السـابقة يمكن أن ينحرف بالأداء فى أى من خطوات المنهج العلمى، خاصة الخطوات الأربع الأولى من قائمة الخطوات السـابق ذكرها. على سـبيل المثال يمكن للخرافة أو للرغبات الخاصـة أو العقائد أن تؤثر على موضوعية اختيار المسـألة التى يجرى إخضاعها للبحث والدراسة (سواء سؤالا أم مشكلة).

كمـا أن الانفعـالات والعواطـف والأحاسـيس يمكـن أن تنحرف بالملاحظـة وتؤثر فى دقتهـا، ويمكن كذلك أن تؤثر على دقة تسـجيل البيانـات الصـادرة عن التجربـة، بل ومن الوارد أن تؤثـر على عملية صياغـة الفرض. أما عن التعصب فمن المعـروف أنه قد أدى بأحد علماء الانثروبولوجيا الكبار فى الغرب إلى تزييف تجارب ودراسـات توصل من خلالها إلى نظرية مزورة تقضى بارتقاء البيض عن السود فى القدرات الذهنية. من ناحية أخرى تجدر الإشارة إلى أن المجال الطبى يشهد من وقت إلى آخر إعلانات أو إدعاءات عن أدوية أو أنظمة علاجية لم يكتمل

التجريب عليها بعد، وفى معظم الأحيان يتضح بعد ذلك عدم صحتها.

وعمومـا يمكن القول بأن مسـألة تجنب تأثـير العوامل والمؤثرات الخارجية على اتباع المنهج العلمى هى مسـألة وجـود أو نفى للمنهج العلمى ذاته أثناء الإجابة عن السؤال أو القيام بحل المشكلة.وعليه، فمن المطلوب أثناء اتباع المنهج العلمى أن يؤخذ فى الاعتبار فى كل خطوة من خطواتـه التأكد Assurance من عدم وجود انعكاس لأى من العوامل والمؤثرات الخارجية على الالتزام المنهجى العلمى فى الخطوة المعينة.

الآن يمكن الانتقـال إلى مزيد من التفاصيل بخصوص مراحل المنهج العلمى.

ثالثا: الملاحظة- عبر الخيال والدقة، والثقافة والمسئولية:

□ التوقيـت: الحقيقـة أن عملية القيام بالملاحظـة، أى الملاحظة كنشـاط أو كفعـل أو كعملية Process، لا ينحصر وجودها بالنسـبة للمنهـج العلمى داخل الخطوة أو المرحلة المسـماة عادة بـ «الملاحظة» ، والتـى تعقبها خطوات الفـرض والتجريب...الخ، إنما هى تمارس فى كافـة خطوات المنهج العلمى، وتنشـط على وجـه الخصوص فى ثلاثة مواقع (أو مواضع) ، إذا جاز التعبير، وهى كالتالى:

الموضـع الأول: نقطـة البـدء أو الانطـلاق، حيـث يكون السـعى أو الانشـغال موجهـا إلى اختيار الشـىء أو الموضوع الذى يسـتوجب (أو يمكن أو يفضل) بحثه أو دراسـته، سـواء كان هذا الشـىء سؤالا أم مشكلة أم تحديا..... الخ.

هنـا تراعى أمور مهمـة يتوقف عليها مدى نجـاح وقيمة الجهد المبذول بعد ذلك.

مثلا، ما المأمول من السؤال أو المشكلة... ، هل هو تحسين طريقة فى أداء شيء ؟ .. أو حل مشكلة موجودة ؟ ، .. أو اكتشاف شيء يجرى البحث عنه ؟ ، .. أو إضافة معرفة جديدة فى موضوع معين؟ .. الخ.. الخ.

من المهم أيضا أن ما سـيجرى تحديده من سـؤال أو مشـكلة تكون هنـاك إمكانية - فى أرض الواقع - للتعامل معه. مثلا لو أن يختاً غرق فى البحر لسبب ما، وتمكن من كانوا عليه من السباحة حتى وصلوا إلى جزيرة نائية، فإن مشـكلة العثور على طعام لن تبدأ بسؤال البحث عن عنوان سـوق أو سـوبر ماركت. ذلك يعنى أن السؤال (أو المشكلة) لابد أن يختارا بعناية وأن يصاغا أيضا بعناية. حسن الاختيار ودقة الصياغة يعتمدان إلى حد كبير على القدرة الواسـعة على الملاحظة، وكذلك الربط بين الملاحظات.

الموضع الثانى: هو مرحلة الملاحظة نفسـها والتى تسـتهدف جمع المعلومـات والبيانات ذات الصلة بالشـيء أو الموضـوع المطروح للبحث (أى السـؤال أو المشكلة...) . سواء كان ذلك من خلال بحث فى قواعد البيانات والكتب والدوريات العلمية، أم من خلال توجيه استفسـارات بطريقة أو بأخرى، أم من خلال القيام بتجربة مبدئية سـريعة لمجرد استكشـاف بعض الأبعـاد الخاصة بالموضوع تمهيـدا لجمع الملاحظات بطريقة منظومية ..... الخ

الموضـع الثالـث: هو مرحلــة التجربة، والتى يجــرى فيها جمع وتسجيل الملاحظات والبيانات الناتجة عن التجريب.

□ خصائص وشروط الملاحظة:

كانت الملاحظة هى المدخل إلى المعرفة منذ بدء الخليقة. ولقد تطورت الملاحظة - كنشاط - مع الزمن، بحيث يجرى التفرقة الآن تلقائيا بين الملاحظة العابرة التى تأتى فى سياقات الحياة اليومية، وبين الملاحظة المنظمة أو العلمية والتى تتميز بالتسـجيل والتنسيق والربط والتحليل والمراجعــة. من أهم سمـات الملاحظــة العلمية أنها لاتتأثــر بالأهواء الشـخصية أو أية مؤثرات خارجية أو طارئة، فلابد وأن تكون ملاحظة موضوعية. فــى نفس الوقت من المفضل أن تجــرى الملاحظة بأعلى دقة ممكنة، حيث أصبح من المتاح أن ترتفع دقة الملاحظة باستخدام المعدات التكنولوجية المتطورة والتى تساعد على التحديد الكمى والكيفى للشىء موضوع الملاحظة (مثل الميكروسـكوب والتلسكوب والأشعات... الخ) . ذلـك إضافة إلى تطـور تقنية جمع ومعالجة البيانات من خلال شـبكة الإنترنـت وقواعـد البيانــات Data Base المتخصصــة. لقد صارت الملاحظة العلمية تتطلب مهارة وخبرة وفنا وتدريبا.

□ الفروق الفردية فى إجراء الملاحظة:

تتأثــر الملاحظــة بخصائص وظـروف الشـخص الذى يقــوم بها. ومــن العوامل الشــخصية المهمة بشــأن الملاحظة فيما يتعلــق بدقتها

أو بحدوثهـا أو بعمقهـا أو بجدتها (أى بما قـد يكون فيها من جديد وماقد تمثله من ابتكار) ، يمكن الإشارة إلى:

- اتساع وعمق الثقافة.
- التمتع بالقدرة على التأمل والتخيل.
- مدى الإحساس بالمعاناة و/ أو المسئولية.
- درجات التنظيم والالتزام والانضباط.
- القدرة على الربط (والإدراك) للعلاقة بين الأشياء وبعضها.

لهـذه العوامل الشـخصية وغيرهـا تأثير كبير على نضـج وكفاءة الملاحظة وكذلك على درجة تفردها (فى بعض الأحيان) .

فهـى تؤثر – مثلا – على الإدراكات التى تنشـأ عنـد اطلاع الفرد الباحـث على البيانـات أو على نتائـج البحوث السـابقة. وهى تؤثر على الإدراكات التى يمكن أن تنشـأ من جراء المشـاهدات أو ما يقع من مصادفات. كما تؤثر – كذلك – على مسـتوى تنظيم وتنسـيق وتصنيف ما يجرى جمعه من بيانات ومعلومات.

أمثلة لا تحصى، سـواء من التاريـخ أم من الحياة حولنا، تدل على انعكاسـات مهمة للعوامل والظروف الشـخصية بالنسبة لكفاءة وتفرد الملاحظة، من الأمثلة الجميلة نشير إلى مايلى:

- اكتشـاف التطعيـم Vaccination. لقـد حـدث ذلـك من خلال ملاحظـة دقيقة من الطبيـب الريفى الإنجليـزى إدوارد جينر Edward jenner (١٧٤٩– ١٨٢٣). فقـد لاحظ جينـر أن المزارعين والخدم الذين

يحملـون على أيديهم ندوبا من أثر عدوى ناتجة عن الإصابة بمرض يصيب الأبقـار، لا يصابـون بالجدرى فى فـترة الوباء. دلـت ملاحظته على أن الندوب والعدوى السـابقة تمثل طعماً Vaccin. بعد ذلك توالى التوصل إلى طعوم ضد العدوى بأمراض كثيرة. وقد ساعدت الطعوم على اختفاء الجدرى من العالم واختفاء شلل الأطفال من الغرب.

● ملاحظة العلاقة بين استنشاق غاز الضحك «أول أكسيد النيتروجين» وعدم الشعور بالألم عند الإصابة بجرح. وقد أدت هذه الملاحظة إلى ميلاد علم التخدير بواسطة طبيب الأسنان الأمريكى هوراس ويلز (عام ١٨٤٥) عندما حاول تخدير مريض باستخدام هذا الغاز. شكل «٢»

● ملاحظة ألكسندر فلمنج أثناء قيامه ببعض التجارب على البكتيريا أن تلـوث أحد أطباق مزرعة بكتيرية قـد أدى إلى عدم نمو البكتيريا فى المنطقـة المجاورة للمـادة الملوثة. كان المسـئول عن التلوث فطر يسـمى بنسـيلليم نوتاتم. اسـتنتج فلمنج أن الفطر يفرز مـادة قاتلة للبكتيريا. الاستنتاج كان صحيحا، والمادة كانت المضاد الحيوى المعجزة «البنسلين».

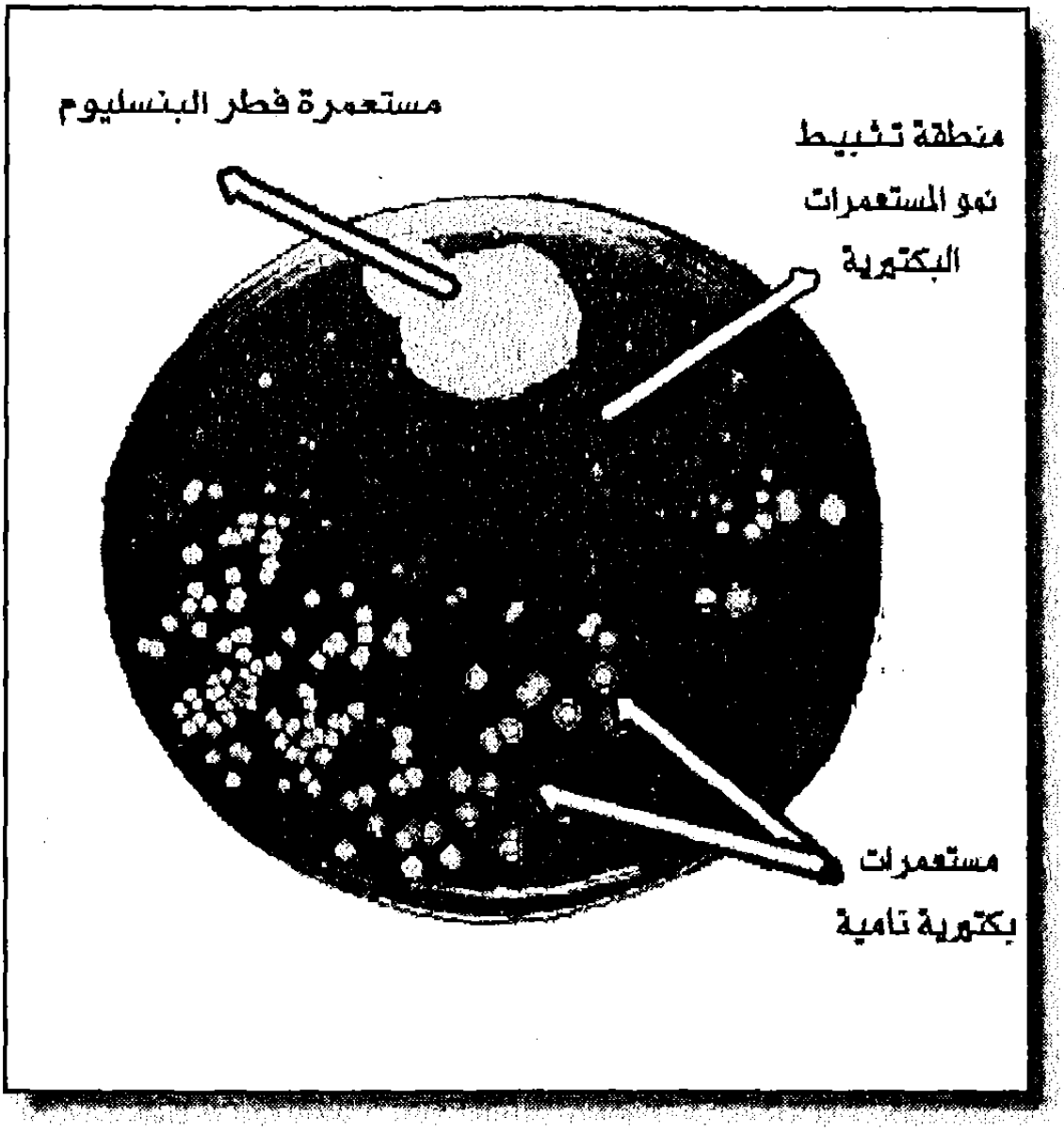
حدث هذا الاكتشـاف نتيجة الملاحظة (الصدفة) لألكسندر فلمنج عام ١٩٢٩. شكل «٣» شكل «٤»

● ملاحظـة العالم المصرى الجليل المرحوم الدكتور أحمد مسـتجير (والذى كان أستاذا بكلية الزراعة جامعة القاهرة) أثناء مشاهداته على الساحل الشمالى فى مصر، وكذلك فى منطقة الملاحات قرب الأسكندرية، أن نبات الغاب ينمو فى التربة المالحة.

شكل «٢»

طبيب الأسنان الأمريكى هوراس ويلز مكتشف التخدير

عام (١٨٤٥) .



شكل «٣»

طبق المزرعة البكتيرية الذى كان وراء التوصل إلى المضاد الحيوى المعجزة «البنسلين»

شكل «٤»

الكسندر فلمنج، صاحب الملاحظة الدقيقة الواعية، التى أدت إلى اكتشاف البنسلين

لقـد أثارت هذه الملاحظة فى ذهنه التسـاؤل عن إمكانية التهجين بينه وبين كل من القمح والأرز. وكانت بداية لمشـروع بحثى عظيم قام به الدكتور مستجير مع زملائه وتلاميذه.

الملاحظـات يمكن أن تقود إلى أسـئلة لها طبيعـة محلية، غير أن التعامـل العلمى فى الإجابة على هذه الأسـئلة مـن الممكن أن يقود إلى تتابعات وانعكاسـات على نطاقات أوسع لم تكن متوقعة. من أمثلة ذلك ملاحظة المؤلف أثناء ممارسـته للتدريس الجامعى فـى كلية الصيدلة فى بلـد عربى شـقيق (ليبيا – ٧٩/ ١٩٨٣) شـيوع تنـاول الليبيين للهريسة مع وجباتهم الغذائية باستمرار.

ولما كانت الهريسـة مصنوعة من الفلفل الحريف، فقد أدى ذلك إلى اهتمام المؤلف بالآثار والتداخلات البيولوجية المحتملة فى الهريسـة (وهى مادة الكابسايسين Capsaicin) .

عندها قام مع فريق من التلاميذ النجباء من طلبة وطالبات الكلية بالعديد من الدراسـات المعملية فى هذا الاتجاه والتـى أدت إلى نتائج جديدة تماما بعضها لم يكن متوقعا. من هذه النتائج ثبوت وجود أثر حمائى ضد حدوث قرحة المعدة والأمعاء عند سبق تناول الحيوانات لمادة الكابسابسين.

الطريـف عند عـرض البحث الخـاص بهذه النتائج وتفسـيراتها المحتملـة فـى مؤتمر الاتحاد الـدولى للصيدلة فى فيينـا عام ١٩٨١، أنها كانت تواجه من العلماء باسـتغراب شـديد حيث من المعروف أن الكابسابسـين مادة تحدث التهابا فى الأغشية البيولوجية. المفاجأة أنه

بعد ثبوت صحة هذه التجارب اتجهت معامل عديدة فى أماكن مختلفة من العالم للمزيد من الدراسات على هذا الأثر الجديد للكابسابسين، وقد أدى ذلك إلى توصل بعض الباحثين إلى سبب جديد يؤدى إلى الأثر الحمائى لهذه المادة ضد إحداث القرحة (ذلك إضافة إلى الأسباب والتفسيرات الأخرى) ، وهو أن مادة الكابسابسين تقتل نوعا من البكتيريا يوجد فى المعدة، وأن نمو هذه البكتيريا يؤدى إلى القرحة. كان اكتشاف أضرار البكتيريا ودراسة خواصها (وتسمى H. Pylori) وراء منح طبيبين عالميَّيْن من استراليا جائزة نوبل فى الطب عن عام ٢٠٠٥ .

مرة أخرى، الملاحظة مدخل مهم لتحديد وصياغة السؤال أو المشكلة، حيث تعكس – فى هذا الصدد – شخصية ووعى وثقافة وهموم القائم بها. كما أن الدقة والتأنى والتنظيم فى القيام بها أثناء مرحلة تجميع المعلومات والبيانات بشأن السؤال أو المشكلة موضوع البحث (أى مرحلة الملاحظة) ، أو أثناء القيام بالتجريب (مرحلة التجربة) تعد جميعها عناصر لا غنى عنها فى أدائها.

كل ذلك بالطبع كان بعيدا عن المؤثرات الخارجية أو الأهواء، والتى تنال من موضوعية الملاحظة، وتجعلها زائفة منحرفة، مما يسلب المصداقية العلمية من التفكير، وتصبح نتائجه كاذبة.

رابعاً: وضع «الفرض» - المدخل إلى الإبداع و/ أو بداية اللعبة:

تأتى مرحلة «الفرض» بعد أن يكون قد جرى تحديد «السؤال» أو «المشكلة» ، ويكون قد تم تجميع (والتعرف إلى) كافة المعلومات

والملاحظـات ذات الصلة الوثيقة بالسـؤال أو المشـكلة موضوع البحث (أو الشـيء) المفترض التعامل معه. فـي مرحلة الفرض يكون الهدف هو وضع (أو تصور) مقترح بالإجابة على السـؤال أو بحل للمشـكلة. بمعنى آخر فإن ممارسـة الفـرض Hypothesis تعنى تقديم مقترح Proposal بشأن الإجابة أو الحل (أو التفسير... الخ).

بمـا أن ما يسـتهدف وضعه يمثـل مقترحًا، إذن هـو بمثابة تنبؤ Prediction بشـأن إجابة السـؤال أو حل المشـكلة. ويظل «الفرض» «المقـترح» هو «تنبؤ» حتى يجـرى إخضاعه لـ «الاختبار» فنرى إن كان المقترح صحيحا أو غير صحيح.

ربما نستشـعر فى كل مـن الكلمات (أو المصطلحـات) «فرض» - «مقـترح» - «تنبؤ» - «اختبـار» وجود درجة مـن الحركية المتضمنة فيها. وإذا كانت هذه الكلمات أو المصطلحات تأتى فى سـياق الإشـارة إلى مرحلة «الفرض» ضمن مراحـل (أو خطوات) التفكير العلمى، فإن هـذه الحركية التى يمكن أن تُحس فيها، ربما توحى بالأهمية العالية لمسألة «وضع الفرض».

هذا أمر سـتجرى الإشـارة له بتفصيل أكثر فى سطور تالية، لكن يبرز الآن تسـاؤل مهم، هل أى «مقترح» بشـأن الإجابة أو الحل يصلح لأن يكون فرضا؟

بمعنـى آخر ماهى الصفات و/ أو الشـروط التى يجب أن تتوفر فى الفرض المقترح؟

خاصية أساسية لابد وأن تتوفر فى الفرض المقترح هى أن يكون قابلا للاختبار. ذلك أمر غاية فى الأهمية، سواء من ناحية الشكل أم المضمون. فى الشكل، نقصد فى صياغة الفرض، لابد أن يكون المقترح واضحاً وبسيط الصياغة، بحيث لايتضمن النص أكثر أو أقل مما ينبغى من كلمات ومعانٍ. وباعتبار أن الفرض هو فى طبيعته يظل عبارة عن مقترح Proposal إلى أن يجرى اختباره، إذن لا يكون الفرض فرضا إلا فى حالة أن يكون مضمونه قابلا للكشف (أو للتحقق) من صحته، حيث فى غيبة هذه الإمكانية (أى إمكانية الإخضاع للإختبار) لا تكون هناك جدوى لمزيد من البحث بشأن المقترح المصاغ، وبالتالى فهو ليس بفرض.

لو أن المقترح – كفرض – قابل للاختبار، فإن نتائج الاختبار ستوضح ما إذا كان الفرض صحيحا أو خاطئا. فى الحالتين، صحة أو خطأ الفرض المقترح – يحدث تقدم. التقدم فى حالة فشل الفرض يأتى من خلال الاتجاه إلى إحداث تغيير فى الفرض بغية أن يكون صحيحا، ثم إخضاعه للاختبار مرة أخرى، وهكذا..، حتى تُثبت النتائج صحة الفرض فيحدث اقتراب من الحقيقة بشأن الإجابة (عن السؤال) أو إيجاد الحل (للمشكلة) ، ويتحقق النفع المقصود.

وحتى تتحقق خاصية أن يكون الفرض قابلا للاختبار فإنه ينبغى الانتباه إلى أن هذه الخاصية الرئيسية تحمل فى داخلها خواص (أو متطلبات) جزئية أخرى. من أبرز هذه الخواص أو المتطلبات ألّا يكون الفرض حاملا فى طياته أية تناقضات مع المعرفة العلمية

القائمـة، أى المعرفة التى تأكدت باسـتخدام المنهـج العلمى، وأن تكون مكونـات الفرض متسـقة مع بعضهـا. ذلك بالإضافـة - بالطبع - إلى أن الفرض لابد وأن يكون معتمدا على ملاحظات وتصورات مرتبطة بالواقع.

بمعنى آخـر يمكن اعتبار الفرض تدخلا عقليـا من الفرد الباحث (أو مـن فريق الباحثين) بهدف الانتقال من السـؤال (أو المشـكلة) إلى الإجابـة (أو الحـل). إنه (أى الفرض) يهـدف إلى عبور الفجوة بينهمـا. هذا القفز عبر الفجوة يرتكز على اسـتيعاب وإدراك المعارف العلميـة والمعلومات والملاحظات المتاحة، ويأخذ قوة الدفع من القدرات التأملية للعلاقات بين المعلومات والملاحظات وبعضها.

ذلك يعنى أنه فى غيبة هذه الاسـتيعابات والإدراكات، وفى حالة أن تكـون التأمـلات بعيدة عـن الواقع، فإن القفز لايكـون فى الاتجاه الصحيـح. من الممكن أن يكـون قفزا إلى الخلف.. إلى أشـياء بعيدة عن التفكير العلمى..، الأمر الذى يعد مضيعة للوقت وللجهد.

يلاحظ القارئ اسـتخدام تعبيرى «القفز» و «قوة الدفع» فى السطور السـابقة عند التحدث عن الفرض، أو بشـكل أدق، عنـد التحدث عن الهدف من الفرض. كل من التعبيرين يوحى بالنشاط والإيجابية. إنهما لم يـردا هنا صدفة. فالفرض حجر زاوية فـى خطوات المنهج العلمى، حيـث هو الـذى يحدد نوع التجربـة (أو التجارب) التـى ينبغى أن تجـرى من أجل اختباره، وحيـث - اعتمادا على نتائج الاختبار - قد تكون هناك عودة لإعـادة صياغة الفرض من جديد مرة، أو عدة مرات.

بل أكثر من ذلك. أن وضع الفرض يحتاج إلى تدخل ذهنى مكثف وكبير جدا، مقارنة ببقية خطوات المنهج العلمى.

الواقع أن الاعتبارات السابقة بخصوص المتطلبات الذهنية للفرض جعلت فلاسفة العلم يعتبرونه إبداعا علمياً راقياً. وهذا أمر حقيقى، حيث توجد تباينات كيفية كبيرة بين المشتغلين بالعلم من حيث قدرتهم على وضع الفرض، ومن حيث نوع (أو مستوى) الفرض الذى يمكن أن يجرى التوصل إليه، أى مستوى «القفز» أو «قوة الدفع» بل أكثر من ذلك أن الباحثين فى فلسفة العلم يرون أن وضع الفرض هو ممارسة راقية للتفكير النقدى عند العلماء، ذلك حيث إن معظم غير المتمكنين من التفكير العلمى – حتى من المشتغلين بالبحث العلمى – يقفون هنا أمام خطوة وضع الفرض ويلاقون صعوبة فى اجتيازها.

هذه المسألة.. نقصد خصوصية الفرض وما يتضمنه من مقدرة نقدية واستعداد إبداعى تعود إلى أن صياغة الفرض تعتمد على التركيب والبناء باستخدام المعطيات من معلومات وملاحظات بشأن السؤال أو المشكلة. إنها – أى صياغة الفرض – تعتمد إذن على الإدراك العميق لنتائج التحليل Analysis فى خطوة الملاحظة، والانطلاق من هذا الإدراك إلى المقابل المطلوب من بناء Synthesis. إنه عمل ذهنى يدرك ويستفيد – بشكل تلقائى – من تلك الطاقة الجدلية المتضمنة داخل المنهج العلمى والتى تنبع من الحوار الذاتى الموجود داخل خطواته.

ومن ثم فإن هذا العمل الذهنى يستوعب وجود علاقات ومعانٍ ممكنة

كامنة ومستترة داخل التحليل (أى داخل المعلومات والملاحظات) ، وباستخدامها فى صياغة الفرض يحدث بناء لتنوع جديد من العلاقات Synthesis. ، فى اتجاه التوصل إلى إجابة (عن السؤال) أو حل للمشكلة.

هذه الأهمية العظمى للفرض (خاصةً باعتباره تفكيرًا نقديًّا مكثفًا من شأنه أن يقود إلى الابتكار وتطوير الأداء والتوجهات) تدفع إلى الإشارة للحاجة الشديدة للاهتمام بالتدريب المكثف على وضع وصياغة الفروض كجزء من التدريب على التفكير العلمى (والنقدى بوجه عام) ، سواء عند التلاميذ فى المدارس أم عند طلبة الجامعات أم عند صغار الباحثين العلميين، أم عند الإنسان العادى بوجه عام.

وبالنسبة لتدريب الإنسان العادى على التفكير العلمى (أو التفكير النقدى) ووضع الفروض، فإن وسائل الإعلام (خاصة التليفزيون) وجماعات العمل الأهلى على مستوى المحليات بإمكانها أن تقدم مساهمات حيوية.

والآن.... ، عودة إلى الفرض مرة أخرى. حتى تتأكد صحته ينبغى اختباره. والاختبار يكون من خلال إجراء التجارب Experiments.

وفى بعض المجالات التى لا يتيسر فيها التجريب باستمرار مثل الدراسات الفلكية يكون الاعتماد على تجميع ملاحظات وبيانات وفحص مدى اتفاقها مع التوقعات التى يمكن التنبؤ بها كنتاج للفرض المطروح.

وقبل الانتقال إلى منطقة أخرى داخل المنهج العلمى تجدر الإشارة إلى أمثلة على وضع الفروض. والأمثلة كثيرة من حولنا. سواء داخل

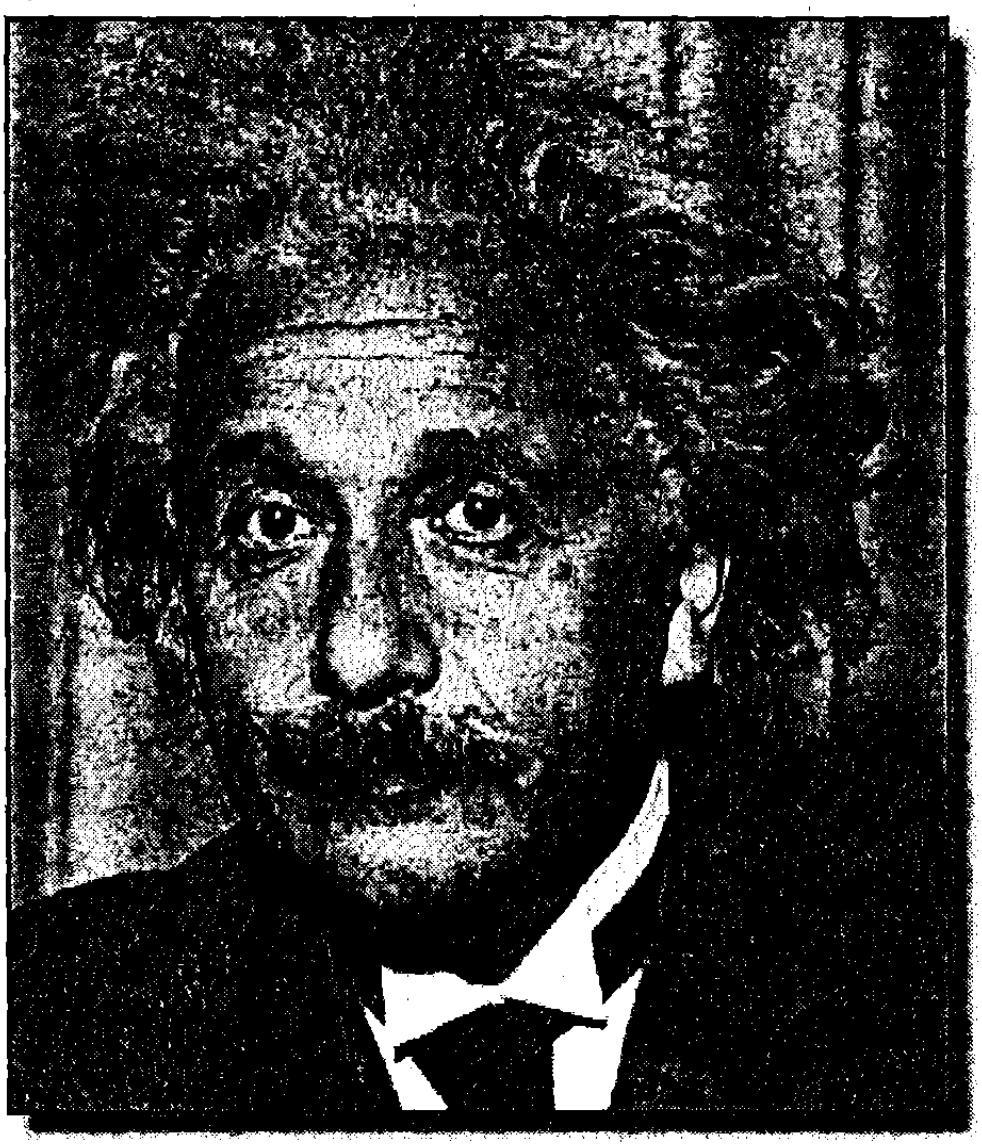
الممارسات الحياتية على المستوى الاستيراتيجى الكبير (مثل وضع ومتابعة وتعديل السياسات العامة، كالقبول فى الجامعات أو الرعاية الصحية أو منع وقوع جرائم... الخ) ، أم على المستوى اليومى الدقيق (مثل استعمال المواصلات للذهاب إلى العمل أم طريقة توزيع الدخل على متطلبات الأسرة لاستيفاء الحد الأدنى من الاحتياجات أم تخطيط حملة تسويقية لصالح سوبر ماركت... الخ) .

إننا نكتفى هنا بذكر بعض الأمثلة التى يشير كل منها إلى نمط معين. ذلك لا يعنى أن هناك أنماطا محددة متعارفًا عليها، لكننا نقصد تبيان اتساع مدى تنوع طبيعة عملية وضع الفروض وكذلك مدى تنوع مجالات التطبيق.

نموذج آينشتاين

كان لدى آينشتاين حماس كبير للعلم وخيال فذ. العديد من مساهماته العظيمة فى تطوير المعرفة الإنسانية جاء من خلال انتباهه بشأن (وتفاعله مع) مشكلات أو اكتشافات أو افتراضات كانت مثارة من قبل. وذلك مثل افتراض عالم الفيزياء الألمانى ماكس بلانك عام ١٩٠٠ أن الطاقة تأتى على شكل حزم أطلق عليها كموم Quanta، والتى تعرف بالنظرية الكمية Quantum theory . وكذلك مثل ملاحظة عالم النبات الاسكتلندى روبرت براون عام ١٨٢٧ تراقص جزئيات دقيقة داخل غبار الطلع، الظاهرة التى تعرف بالحركة البروانية. فى الحالتين، وفى حالات أخرى كان آينشتاين يعيد النظر فى أسئلة

ومشـكلات موجودة من قبل، ومن خلال ملاحظاته وتأملاته ودراساته يصل إلى فروض جديدة وتفسيرات جديدة تماما.



شكل «٥»

ألـبرت آينشـتاين، صاحب نظرية النسـبية، وإلى حـد كبير أكثر العلماء شهرة فى تاريخ العلم.

نموذج ألكسندر فلمنج

كما أشـرنا من قبل، بينما كان فلمنج يجرى تجاربه ويستخدم فيها مـزارع بكتيرية معينـة، إذْ بأحد الأطباق الزجاجيـة التى تنمو فيها مزرعة بكتيرية محددة تتعرض للتلوث بواسطة فطر. هذا التلوث الذى حدث للمزرعة البكتيرية كان من المفترض أن يدفع فلمنج إلى التخلص من هذه المزرعة وتنظيف الطبق الزجاجى وإعادة عمل التجربة من جديد.

إلا إن فلمنـج لاحظ عدم نمو البكتيريا فـى المنطقة المجاورة للفطر (أى المجـاورة للمـادة الملوثـة). وبدلاً من أن يقضـى فلمنج على هذه المزرعـة بتطهير الطبـق وإعادة التجربة، إذ به يتوقـف أمام الظاهرة العارضة التى أمامه. إنه يسـأل نفسـه لماذا لم تَنْمُ البكتيريا فى المنطقة المجاورة لهذا الفطر الملوث للطبق؟

إنه يتصور أنه من المحتمل أن يكون هذا الفطر ضارا بالبكتيريا..، ربما هو (أى الفطر) يفرز مادة ما تقتل البكتيريا.

وبعـد تفكـير وتمحيـص حَـوَّلَ فلمنج هـذا الاحتمـال إلى فرض Hypothesis. لقـد توقـف عن إجراء تجاربـه الروتينية التى يقوم بها وقام بتصميم تجربة تكشـف مدى صدق هذا الفرض...، لقد ثبتت صحة الفرض.

كان من جراء ذلك أن تم اكتشـاف مادة البنسـلين والتى سـاهمت فـى حماية البشـرية مـن أوبئة خطـيرة وأمراض بكتيريـة - كانت وقتها - مميتة.

هـذا النمـط من الفروض اعتمد علـى الصدفة. لكنهـا الصدفة التى حدثت لشخص لديه «معرفة» جيدة سابقة فى علم البكتيريا. ومجتهد فى «الاستمرار» فى عمله بجدية. وفى نفس الوقت يتمتع بـ «الحكمة» ، والتى دفعته إلى الاندهاش والتساؤل والتغيير فى خطة عمله.

إذن التمكن المعرفى، مع الاسـتمرار فى العمل المتواصل، فى وجود حكمة ويقظة، يعنى فرصة أكبر لحسن استيعاب الصدف ذات المعنى، والتى قد تتضمن جديداً يمكن عند اسـتجلائه التوصل إلى اكتشاف غاية فـى التميز. ننتبه هنا إلى أن الملاحظـة - الصدفة - لم تكن لتؤخذ فى الاعتبار وتتحول إلى فرض إلا فى وجود اسـتعدادات وخصائص معينة عند الباحث.

نموذج هدم خط بارليف:

فى حـرب يونيو ١٩٦٧ لحقت الهزيمة بالجيـش المصرى، والذى تراجع إلى غرب قناة السويس، حيث قامت إسرائيل باحتلال سيناء.

ولأن الهزيمـة لم تكن متوقعة لا سياسـيا ولا شـعبيا، بدأت مصر حربها الاستنزافية فى غضون أيام تمهيدا لاستعادة الأرض.

وفى المقابل أقامت إسـرائيل سدًا منيعا ضخما بطول الضفة الشرقية للقناة لمنع المصريين من العبور إلى الجانب الآخر مرة ثانية. لقد أرادت إسـرائيل تعجيز الجيش المصرى واقتلاع أية إمكانية لعبوره إلى سيناء مسـتقبلا. وهكذا شـكّل خط بارليـف ببنائه ومناعته تحديـاً لكرامة

المصريين وطموحاتهم فى استعادة أرضهم. لم يكن أمام الخيار المصرى إلا اجتياز خط بارليف. لكن كيف؟ أصبح السؤال المشكلة أمام المصريين هو: كيف يمكن اجتياز هذا الخط؟

كان عليهم التوصل إلى إجابة بسرعة وبسرية وبأعلى كفاءة ممكنة. تكاتفت الجهود، وتعددت «الفروض» من كبار وصغار القادة، من خارج ومن داخل الجيش، من أفراد ومن خلال فرق عمل.

شكل «٦»

الفريق عبد المنعم رياض

بالطبع كان يجرى اختبار أوَّلى ذهنى لكل فرض. ثم إذا نجح جرى التحـول إلى اختبار تجريبى. من خلال توالى وضع الفروض واختبارها تم التوصل إلى الفرض الأمثل، والذى توفرت فيه كل المواصفات المطلوبة من حيث العبور، والتكاليف البشـرية والمادية، ونوعية الاحتياجات التكنولوجية... الخ.

كان ذلك هو استخدام خراطيم المياه. كانت الفكرة عبقرية، سواء من حيث التكلفة، أم السرعة، أم بساطة الاحتياجات التكنولوجية بحيث لايكون من شأن الحصول عليها إثارة انتباه العدو. وبالفعل، تم اختبار الفـرض، وتحقـق نجاحه. وبالتـالى تحول الفـرض إلى حقيقة ممكنة فى أرض الواقع. وفى سـاعة الصفر تحطـم خط بارليف أمام (وبفعل) الحل الذى توصل إليه المصريون .. «خراطيم المياه» .

نلاحظ فى نموذج «هدم خط بارليف» أن نقطة البدء (السؤال/ المشكلة) كانت قضية هندسية وطنية. ونلاحظ أن التوصل إلى الإجابة المناسبة كان أمرا واجبا (باعتباره تحديا قوميا عظيما).

كانت الفروض تعامل بعناية من أى صاحب مقترح proposal.

كان الفرض المطلوب له مواصفات ومتطلبات (الخسـائر/ السـرعة/ السرية/ التكنولوجيا.. الخ).

الفرض الذى اجتاز الاختبار ونجح فى أرض الواقع كان يعتمد على إمكانيات بسيطة جدا، لكنه جاء من خلال اجتهاد كبير وتعبئة ذهنية عميقة جدًا جدًا.

نمـوذج خـط بارليف يوضح قدر نجـاح العبقريـة المجتمعية فى إيجاد الحلول المناسـبة فى أحلك الأوقات، خاصة عندما تكون القضية (أو المشكلة) وطنية مصيرية، ومهما كانت شدة صعوبتها.

وعمومـا يمكن القول بأن لنموذج هدم خط بارليف أمثلة عديدة على مستوى الأمم Nations. من أهم الأمثلة التى تجدر الإشارة إليها هنا المفارقة فى اختيار اليابان للطريقة التى تحل مشـكلة التنمية بها بعد خروجها مهزومة فى الحرب العالمية الثانية. لقد اختارت اليابان حلًا مختلفًا عن الحل الذى طرحه عليها الأمريكان.

الحكايـة أنه بعـد الحـرب العالميـة الثانيـة حضـر إلى اليابان الاقتصاديون الأمريكان كمستشـارين (ضمن فريق الجنرال ماك آرثر) من أجل المسـاعدة على إحياء اليابان. نصح الخبراء الأمريكان المسئولين اليابانيين بأن تقـوم اليابان بالتركيز على الصناعـات كثيفة العمالة، وذلك للأخذ فى الاعتبار لميزات انخفاض تكلفة العمالة، ولحل مشكلة قـوة العمل فى اليابـان، إلا أن اليابان فعلت العكـس. لقد كان اختيار اليابانيين بقيادة ميوهى شـينوهارا Myohei shinohara مهندس تنميـة اليابان بعد الحرب هو الاتجاه إلى العمل فى القطاعات الصناعية التى تتمتع بتقدم تكنولوجى.

بمعنى آخر لقد اختاروا الطريق الذى يؤدى إلى تحقيق قيمة مضافة عالية. طبعا لو كان اليابانيون قد وافقوا على اتباع خطة ماك آرثر بالعمل فـى الصناعات كثيفـة العمالة (والتى هى بطبيعتهـا منخفضة القيمة

المضافـة) لم تكن اليابـان لتكون على ماهى عليـه الآن كقوة اقتصادية عظمـى. إنـه مثال يؤكـد الأهمية الاسـتيراتيجية للفـروض الخاصة بالأجوبة والحلول عن الأسئلة والمشكلات ذات الصبغة القومية.

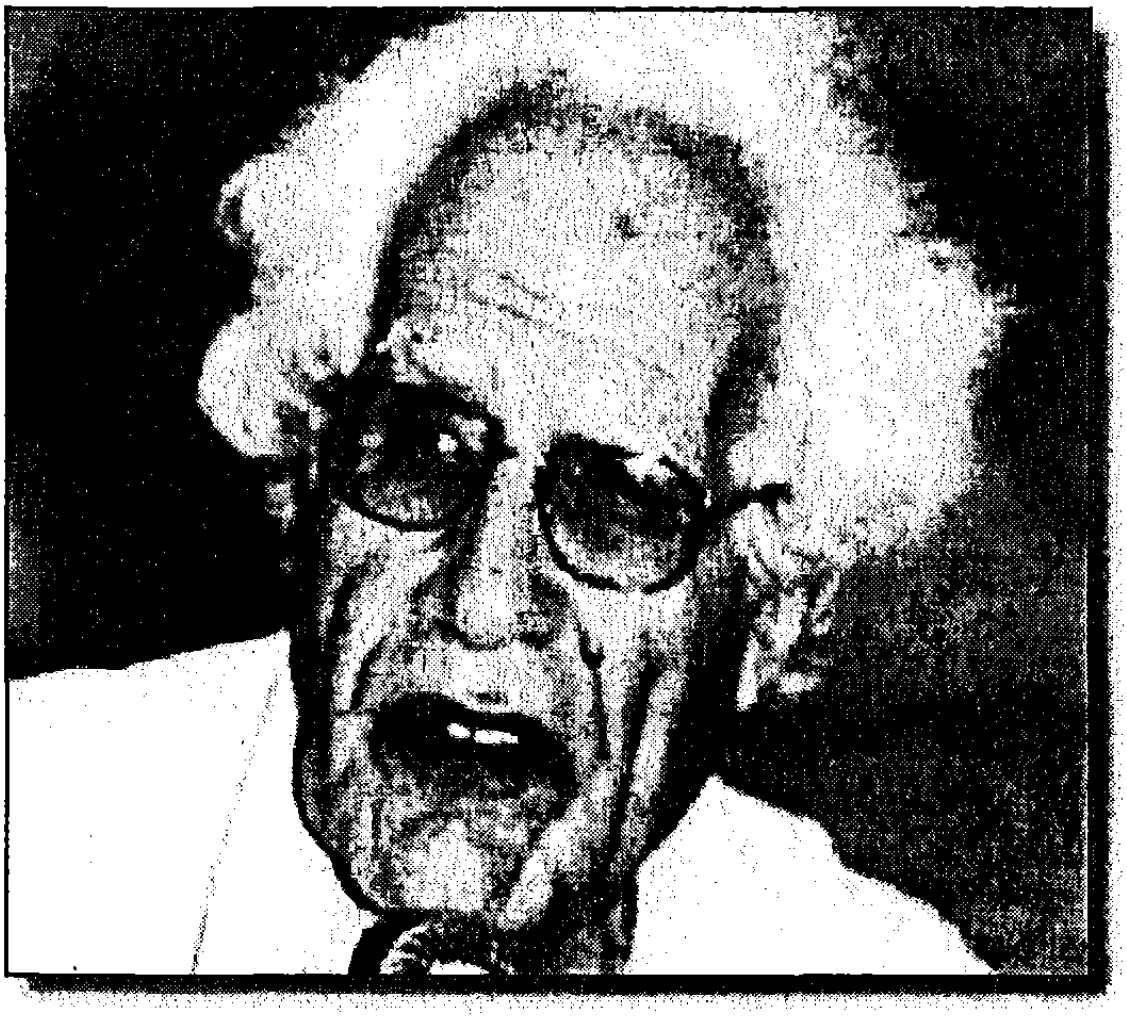
نموذج الدكتور مستجير:

نلاحظ فـى «الفرض» الذى شـغل ذهن المرحوم الدكتور مسـتجير بخصوص التهجين بين نبـات الغاب وكل من الأرز والقمح حتى يمكن زراعتهما فى الأراضى المالحة مايلى:

- أن الدكتور مسـتجير كان «مهموما» بمشـكلة الغذاء، وكيف أن على المصريين أن يوفروا غذاءهم بنفسهم وليس من خلال استيراده.
- تمتع الدكتور مستجير - رحمه الله - بخلفية معرفية عالية فى مجال الزراعة (المحاصيل - الوراثة - ... الخ) .
- إن الملاحظـة التـى أثارت انتبـاه الدكتور مسـتجير قد جاءت إلى شـخص مهموم بمشـكلة ولديه خلفية معرفية فائقة.. وهكذا، من خلال معرفته العلميـة والتقانية، إضافة إلى حمل همْ عبء إيجاد حل لمشكلة الغذاء فى مصر، حدث للدكتور مستجير استيعاب حاد وإدراك كبير لأهمية الملاحظة الخاصة بنمو نبات الغاب على السـاحل الشمالى وفى منطقة الملاحات حيث التربة مالحة.

الاسـتيعاب والإدراك لأهميـة الملاحظة قادا إلى التوصـل التلقائى إلى فـرض عبقرى. فرض بسـيط جدا، وعملى جـدا، ومفيد جدا جدا. آلاف يمرون يوميا بالساحل الشمالى وبمنطقة الملاحات قرب الأسكندرية

على مدى سـنوات وعقود، لكن الدكتور مستجير فقط من خلال الشعور بالمسئولية والخلفية المعرفية تمكن من التوصل إلى الفرض العبقرى.



شكل «٧»

الدكتور أحمد مستجير عالم الهندسة الوراثية والمفكر الكبير «توفى عام ٢٠٠٦ إثر تأثره بوحشية آلة الحرب الإسرائيلية ضد الشعب اللبنانى» .

خامسا: التجربة - تحرير الإرادة وهندسة القصد:

تُعد التجربة وسيلة لاستكشاف صحة الفرض. إنها المصدر الرئيسى لمتابعة علاقة السببية بين شيء وشيء آخر. فيها يجرى تسجيل الملاحظات التى تتكون كنتيجة لتغيير فى عوامل أو ظروف ما، وذلك طبقا للهدف من التجربة. ولأن التجربة تستخدم للتأكد من صحة فرض ما، فإنها تتأسس على اعتبارات ومفاهيم نظرية تكون فى الحسبان، وذلك حسب المجال المعرفى الذى تقع فى إطاره (أو فى سياقه) التجربة. مع ملاحظة أن التجربة يمكن أن تقع فى نطاق متعدد المجالات (Multidisciplinary).

بمعنى آخر فإن قوة (أو تميز) التجربة، مقارنة بالمشاهدات أو الملاحظات التلقائية، وكذلك مقارنة بالظاهرة كما هى فى الطبيعة، تكمن فى أن التجربة تسمح بـ (بل هى مصممة من أجل) إحداث تغيير مقصود ومنضبط فى ظروفها. أى إنه فى التجربة يمكن تمثُّل ظاهرة ما و/ أو تعديل الظاهرة وملاحظة الظاهرة بعد تعديلها.

الفائدة العملية – إذن – للتجربة أنها تسمح بالتحكم فى المتغيرات، وبمتابعة ما ينتج عن ذلك، وبالتالى هى تسمح باستكشاف علاقة متغير (أو أكثر) بفكرة ما، أو بفرض ما.

التجربة إذن تسمح بتعديل الظاهرة، وبتحليلها بدقة، وهى كذلك تسمح باختبار أية أفكار تتعلق بالظاهرة. هذه الإمكانيات والمكنات

فـى التجربـة جعلت بعض المتخصصين فى فلسـفة العلـم يرفعون من قدرهـا كمرحلة أو كخطوة داخـل المنهج العلمى فـوق قدر الملاحظة، بل ويعتبرونها بمثابة القلب من الفرض.

المهم أن التجربة تُمكِّن الباحث من ممارسة إرادته بشأن التحكم فى المتغيرات وضبطها ومتابعة الانعكاسات المترتبة على ذلك، وبالتالى فإن الباحث المتمكن يستطيع أن يسيِّر (أو يوجه) التجربة فى الاتجاه الذى يساعده على التحقق من فكرة لديه أو فرض ما فى ذهنه.

مـن الضرورى هنا الانتبـاه إلى أنه إذا كان الباحث يملك هندسـة التجربة لتساعده على الوفاء باختبار أو استكشاف ما، طبقا لما يقصده، فـإن على الباحث أن يسـتوفى فى التقرير الخاص ببحثه الإشـارة إلى كافة تفاصيل التجربة بحيث يتمكن غيره من إجرائها في أى وقت وأى مكان، حيث ينبغى أن يؤدى إجراء التجربة نفسـها - بنفس الظروف والملابسات - إلى نفس النتائج، وإلا فإن التجربة الأولى لا تعتبر تجربة علمية، بل تُجرَّم - علميا - وتُعد تزييفا.

مـن التجارب المهمـة فى تاريخ العلم، والبسـيطة جـدا فى نفس الوقت، تلك الخاصة بدحض فكـرة التوالد الذاتى للجراثيم حيث كان يعتقـد لآلاف السـنين أن المادة غير الحية تتوالد منهـا كائنات حية. ذلـك مثل بقايا الطعام تتولد منهـا الميكروبات، ومثل اللحم يتولد منه الذبـاب.. إلخ. لقد ظـل هذا الاعتقاد شـائعا حتى تمكن الإنسـان من المنهـج العلمى. عندها أثبت العلماء ببسـاطة خطأ فكرة التوالد الذاتى

Spontaneous generation وذلـك – بالطبع – من خلال العزل المحكم للمادة غير الحيـة (مثل بقايا الطعام) عن الهواء والذى يمكن أن يكـون ملوثا. عندها اتضح أن وجـود بقايا الطعام معرضة للهواء هو الذى يحـدث عنه توالد لمـزارع بكتيرية، أما مـع حفظها بمعزل عن الهـواء بإحـكام، فإنه لا يحدث هذا التوالد. وبالتالى وضح أن السـبب هو تلوث الهواء بالبكتيريا، والتى تجد فى بقايا الطعام وسـطا مناسبا للنمو. الجدير بالذكر أن العالم الفرنسى الشهير لويس باستير صاحب اكتشـاف «البسترة» قام بدور رئيسى فى إثبات عدم صحة فكرة التوالد الذاتـى للكائنـات الحية. إذ كان المعنـى الصريح للتجربـة هو القيام بالتجريب العملى، وذلك فى المعمل باسـتخدام الأدوات المناسـبة. فإن التجربـة يمكن أيضا فى بعض الحـالات أن تجرى فى الذهن..، أى أن تكون تجربة خيالية تقوم على التأمل العقلى، وذلك مثل التجارب التى أدت بآينشتاين إلى تصوراته ونظرياته المهمة عن النسبية وغيرها.

إذا كان التفكـير العلمـى يمكـن أن يطبـق خـارج نطـاق البحث العلمى،أى فى المجالات والدراسـات الإنسـانية المختلفة وفى الحياة العامة بوجه عام، فكيف تجرى التجربة عندئذ؟

التوقف عند هذا السـؤال أمـر مهم جدا. حيث الممارسـة اليومية لحياة الإنسان باستخدام التفكير العلمى هى عنق الزجاجة الفاصل بين تخلف وتقدم المجتمعات فى الزمن الحالى.

الحقيقة – وكما جرت الإشارة من قبل، أنه على أى مستوى حياتى،

فإن عملية التوصل إلى إجابة عن سؤال، أو تقديم مقترح لحل مشكلة، أو بزوغ فكرة لتحسين أو تطوير وضع ما، كل ذلك يعنى استحداث فرض Hypothesis. وبالتالى فإن الفرض يحتاج إلى التجربة باعتبارها الأداة لاختباره. أى اختبار صحة «الإجابة» أو «المقترح» أو «الفكرة». باعتبار أن الأمر هنا لا يتعلق بالظواهر والعلوم الطبيعية فإن التجربة لن تجرى كبحث معملى Experimental research. وإنما ستنفذ من خلال عمل ذهنى، وأيضا دراسات نظرية إذا احتاج الأمر.

الهدف هنا من العمل الذهنى والدراسات النظرية باعتبارهما اختبارا لصحة الفرض (الإجابة أو المقترح أو الفكرة) هو البحث فى التداعيات المحتملة للفرض إذا ما نفذ فى أرض الواقع. ذلك بمعنى مدى نجاحه فى ظل الانعكاسات والتفاعلات المحتملة، بينه (أى الفرض عند تطبيقه) وبين الأوضاع والظروف والعلاقات الأخرى ذات الصلة المباشرة بموضوع الفرض، سواء فى الواقع الحالى أم فى إطار منظور مستقبلى.

المسألة ستكون أكثر وضوحا إذا ما تطرقنا إلى مثال حقيقى من أرض الواقع.

منذ سنوات كان هناك «فرض» Hypothesis بأن إلغاء السنة السادسة الابتدائية هو أمر مفيد جدا لتطوير العملية التعليمية. ويبدو أن الدراسات التى أجريت لاختبار هذا الفرض (وهى هنا تمثل التجربة) قد أوضحت صحة الفرض. وأن ثبوت صحة الفرض كان وراء

إصـدار القرارات التنفيذية بحيث إنه - بالفعـل - قد تم إلغاء الصف السادس من التعليم الابتدائى _حدث ذلك عام ١٩٨٨).

إلا إنـه بعد سـنوات قليلة برز «فـرض» مضاد بأن وجود السـنة السادسـة الابتدائية - مرة ثانية - هو أمر مفيد جدا (ولا غنى عنه) لتطوير العملية التعليمية. يبدو أن هناك دراسـات أخرى أجريت هذه المـرة أيضا (وهى هنا - أيضا - تمثـل التجربة) بهدف اختبار صحة الفـرض الجديـد المضاد للفـرض القديم. ومن الواضح أن الدراسـات قد أثبتـت صحة الفرض الجديد المضاد للفرض الأسـبق، حيث قد صدرت قرارات تنفيذية جديدة تلغى القرارات السـابقة، وتقضى بعودة الصف السادس الابتدائى، كان ذلك عام ١٩٩٩.

ربما تكون الدراسات الجديدة التى أجريت لاختبار الفرض الجديد قـد ارتكـزت على عيوب قـد ظهرت فـى أرض الواقع نتيجـة تنفيذ الفرض الأسـبق. لكن التفكـير العلمى (بمعنى التفكـير النقدى) هنا يفـرض وقفة منهجية [فقط بغرض الكشـف عن مدى خضوع الفرضين الأول والثانـى للاختبارات قبل صـدور القرارات (والتى صدرت - فى الحالتين - بقوانين)].

هـل تم تطبيق الفـرض القديم قبـل أن ينضج؟ أى قبـل أن يخضع للاختبـار والتقييـم النظـرى المناسـب الـذى يأخذ فـى الاعتبار كل الانعكاسـات والتداعيات المحتملة (كما أشـرنا فى السطور أعلاه) . ذلـك بمعنى أنـه تم تطبيقه قبل أن يعدل التعديـل الكافى (من خلال

الاختبارات) بحيث يصبح فرضا صحيحا غير مشكوك فى صحته؟!

أو أنــه من المحتمل تأثــر «الاختبار» الخاص بالكشــف عن صحة الفرض، ســواء فى الحالــة الأولى أم الحالة الثانيــة، بعوامل وظروف خارجية [يمكن للقارئ أن يعود هنا إلى الاشارة التفصيلية إلى العوامل والظروف الخارجية فى جزء سابق] .

أو أن العيــب فى طريقة إجــراء الاختبار فى إحدى الحالتين أو فى كليهما (أى حالة الفرض الأول وحالة الفرض الثانى).

أو أنــه (امتــدادا للتفكير العلمــى النقدى بشــأن المفارقة الخاصة بالفرضين المتضادين المتعلقين بشطب وعودة الصف السادس الابتدائى) ربما يكون قد حدث أثناء سنوات تطبيق الفرض الأول – بعد أن تحول إلى «قانــون» – شــىء خطير جــدا وفظيع جدا ولم يكن فى حســبان أى مخلوق أن يتنبأ به قبل وقوعه، حتى لو تمت الاستعانة بأضخم وأحدث أنواع الكمبيوتر، مما أدى إلى العودة إلى السنة السادسة، وبالتالى الغاء الفرض الأول وإصدار قانون جديد يلغى القانون الأسبق. هذا أمر وارد.

لكن، إذا كان الأمر كذلك، فإن ســؤالا جديدا يبرز هنا: هل حدث مثــل ذلــك الإجــراء (أى الفرضين المتضاديــن والقراريــن المتضادين) بخصوص ســنة تعليمية كاملة فى مرحلــة التعليم الإلزامى، فى نفس الفترة الزمنية، فى أى مكان من العالم؟

ربما يظهر المثال الســابق أهمية تطبيق المنهج العلمى فى الشــئون الحياتية بوجه عــام. وربما يوضح هذا المثال معنــى ومتطلبات إجراء

«الاختبار» للكشف عن صحة الفرض، ليس فقط فيما يتعلق بنطاق البحث العلمى المعملى، وإنما أيضا فى الممارسات الحياتية بوجه عام.

سادسا: القانون:

فى التجارب العلمية يظل الفرض مجرد فكرة Idea تحملها مقولة Statement فيها كلمات وملاحظات قليلة. أما عندما تثبت التجربة صحة الفرض. فإن الفرض هنا يصبح حقيقة علمية جزئية أو نسبية. إذا أجرى أى شخص نفس الاختبار يصل إلى نفس النتيجة..، أى يصل إلى أن الفرض صحيح لأنه تحول بعد الإثبات العملى إلى حقيقة. عندما تتأكد صحة الفرض مرة بعد أخرى من خلال تجارب مختلفة فى أماكن مختلفة بواسطة أشخاص مختلفين، فإن الأمر يصبح أكثر من مجرد فرض ثبتت صحته فى تجربة ما وأصبح حقيقة. الواقع الجديد، بعد تعدد التجريب والاختبار، يسمح باستخدام هذه الحقيقة فى التنبؤ بما يمكن أن يكون فى ظروف مختلفة تمت بصلة لموضوع الفرض. الاستخدام فى التنبؤ Prediction يعنى أن الفرض أصبح فى السياقات الجديدة – (تعدد التأكيد والاستخدام فى التنبؤ) – قانونا. إنه كقانون له خصوصيته فى الصياغة وفى المعنى، ويجرى اعتباره، أى أخذه فى الحسبان، فى أى مكان من العالم.إنه بهذا الشكل (أى القانون) يسهم تلقائيا فى تنظيم المعرفة وتنظيم التعامل المعرفى مع الأشياء. إن له دورا مهما فى الاستيعاب والفهم. الآن، بعد هذه الإشارة للقانون العلمى، من حيث التوصل إليه ودوره واستخدامه يجدر بنا الانتباه إلى ملاحظتين.

الملاحظة الأولى: أنه ليس كل بحث علمى سيؤدى حتما إلى قانون علمى. إن مخرجات البحث قد تتعلق بالتوصل إلى أشياء تكون مفيدة فى الإجابة عن سؤال ما أو فى حل مشكلة ما، لكنها (أى المخرجات) تظل محدودة جدا فى تطبيقها بظروف السؤال أو المشكلة، ولا ترتقى إلى مستوى تقديم شروح وتنبؤات جديدة لم تكن موجودة من قبل، بحيث تكون تصحيحا أو بديلا لقانون علمى موجود، أو استقداما لقانون علمى جديد.

أما الملاحظة الثانية: فهى أن القانون العلمى عرضة للنضج والتبديل.

سابعا: النظرية:

أصل كلمة نظرية Theory هو كلمة Theoria فى الاغريقية وتعنى Speculation، أى التأمل أو التفكر. ذلك يعنى أن النظرية هى فى الأساس إطار فكرى مرن Flexible يأخذ فى الاعتبار عديدا من الملاحظات والوقائع التجريبية والفروض والقوانين. إنها تعتبر منظومة عقلية جامعة لمعرفة مقبولة، وفى نفس الوقت تقدم إجابات لمشكلات قائمة. هذا، وتساعد مرونة النظرية على تطورها فى ضوء أية معلومات أو تجارب جديدة.

من أهم خصائص النظرية أنها قابلة للتكذيب «Falsifiable». أشهر النظريات فى العالم، وهى نظرية النسبية لآنيشتاين خضعت للتكذيب. إنها كنظرية تحمل تنبؤات. ومع تقدم المعارف التكنولوجية

وتواصل البحث العلمى خضعت العديد من تنبؤات النظرية النسبية للتكذيب بإجراء عديد من التجارب التى صممت لمتابعة هذه التنبؤات. وبالتالى فقد تعرضت بالفعل لاجتهادات تجريبية كان - بالطبع - من المحتمل أن تؤدى إلى تكذيبها. ولا زالت نظرية النسبية، كأى نظرية خاضعة للتكذيب.

وطالما قد أشرنا إلى نظرية النسبية لآنيشتاين من منظور تعرضها (باعتبارها نظرية وكأى نظرية أخرى) للتكذيب من خلال توالى تجارب الباحثين عليها، فإنه تجدر الإشارة أيضا إلى القدرة التنبؤية للنظرية. لقد توقعت معادلات نظرية لآنيشتاين وجود جزيئات Particles أصغر من الذرة ووصفت بعض خصائصها. كان ذلك فى الربع الأول من القرن العشرين. هذه الجسيمات تسمى Top quarks. وبالفعل فى عام ١٩٩٥ انتهت التجارب التى أجريت لاختبار تنبؤ آينشتاين فى مفاعل معامل فيرمى القومية فى باتافيا بالولايات المتحدة (Batavia, Illinois) بإعلان علماء المفاعل نجاحهم فى ملاحظة هذه الجسيمات.

الفصل الرابع
التفكير العلمى من منظور إنسانى
(التاريخ - القيمة - المستقبل)

معظم الكتابات المتخصصة فى تاريخ وفلسفة العلم تعتبر أن القرن السابع عشر الميلادى قد شهد المولد الحقيقى للعلم. السبب فى ذلك هو أن هذا القرن قد شهد الاستخدام المنظم للتجربة العلمية وللفكر التجريبى العلمى، أى قد شهد البزوغ الرسمى لما أصبح يعرف بالمنهج العلمى فى التفكير Scientific method.

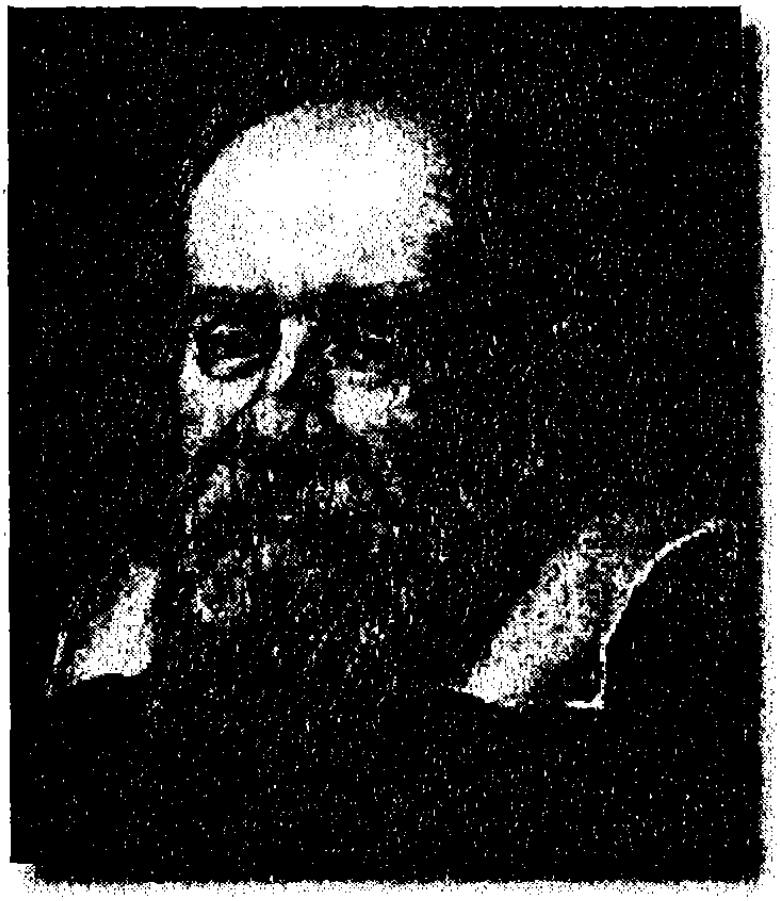
كيف كان ذلك؟ وماذا كان عليه الحال (بالنسبة للمعرفة) قبل هذا التاريخ؟ وما هى الأبعاد والتداعيات الإنسانية لذلك فى الواقع الحالى؟ وماذا يمكن أن نأمل - إنسانيا - من المنهج العلمى فى المستقبل؟ إنها تساؤلات نظن أن من خلالها يمكن التفكير فى المنهج العلمى من منظور إنسانى. ذلك بمعنى ماذا أضاف التفكير العلمى وماذا نطمح أن يضيف للإنسان وللإنسانية فى المستقبل.

تفاعلنا مع هذه التساؤلات سيكون موجزا جدا.. ، فقط من خلال إلقاء نظرة أو لمحة عليها.

هذه النظرة أو اللمحة يمكن أن تتحقق من خلال ثلاث زوايا.

- زاوية المنهج العلمى كتاريخ.
- زاوية المنهج العلمى كقيمة.
- زاوية المنهج العلمى ومتطلبات المستقبل.

أولا- المنهج العلمى كتاريخ:



شكل «٨»

جاليليـو جاليلى « ١٥٦٤ – ١٦٤٢» ، أحد أهم أبطال المنهج العلمى على مدى التاريخ، كان أول من أثبت بالتجربة أن الأرض هى التى تدور حول الشمس وليس العكس.

إلى حد كبير، يعتبر الإيطالى جاليليو جاليلى Galileo Galilei (١٥٦٤- ١٦٤٢)، والإنجليزى سير إسحق نيوتن Sir Isaac Newton (١٦٤٢- ١٧٢٧) هما بطلا الثورة العلمية. جاليليو لأنه ابتدع التجربة العلمية التى يمكن بها اختبار التصور أو الفكرة أو الفرض. أى إنه ابتدع المنهج العلمى كطريقة Method. تم ذلك من خلال اختراع التلسكوب واستخدامه فى إثبات صحة رأى نيكولاس كوبرنيكس (١٤٧٣- ١٥٤٣)، العالم البولندى الذى قال «بأن الأرض هى التى تدور حول الشمس» أى إن الأرض ليست مركز الكون. إنها الفكرة التى كانت تتناقض مع المعرفة القائمة وقتها، ولقد حاربتها الكنيسة بشراسة. هذا، وقد قام جاليليو أيضا بإضافات تجريبية فى مجال ميكانيكا الحركة. أما نيوتن فقد كان أول من بنى نظرية متماسكة يمكن إخضاعها للتجارب الاختبارية، ويمكن أن تستخدم فى التنبؤ فيما يتعلق بالظواهر الطبيعية ذات الصلة. لقد توصل إلى قانون الجاذبية الأرضية واستخدمه فى إثبات نظريات لآخرين سبقوه فيما يتعلق بدراسة حركة الكواكب وهم العالم الدنيماركى تيكو براهى Tycho Brahe (١٥٤٦- ١٦٠١) ومساعده العالم الألمانى جوهان كبلر Johann Kepler (١٥٧١- ١٦٣٠).

كان القرن الـ ١٧ إذن يمثل الانتقال فى المعرفة من الخبرة القائمة على ملاحظة الظواهر Phenomenal experience، إلى الخبرة القائمة على التجربة Instrumental experience. بمعنى آخر،

الانتقال من المعرفة الناتجة عن «الفكر الشائع» إلى تلك التى يجرى التوصل إليها من خلال «المنهج العلمى».

وقد كان للفيلسوف الانجليزى فرانسيس بيكون Francis Bacon دور مهم فى التأكيد المنهجى على أهمية الملاحظة والتجريب فى التوصل إلى المعرفة العلمية، والتى اعتبرها (أى المعرفة العلمية) قوة وقدرة. وكان من أهم مساهماته كتابة المسمى «الأورجانون الجديد»، أى الوسيلة أو الآلة الجديدة (المقصود المنهج التجريبى).

فى نفس الفترة الزمنية تقريبا أصدر الفيلسوف الفرنسى رينيه ديكارت Renatus descartes (١٥٩٦- ١٦٥٠) كتابه «مقال عن المنهج» أكد فيه أهمية الصياغة الرياضية للقوانين العلمية.

فى هذه العجالة يبقى نقطتان بشأن «المنهج العلمى كتاريخ» ينبغى جذب الانتباه إليهما:

النقطة الأولى: أن المعرفة الإنسانية بالكون والظواهر الطبيعية فيما قبل القرن الـ ١٧ يطلق عليها أساتذة الفلسفة «المعرفة ما قبل العلمية» تمييزا لها عن تلك التى نمت وتطورت وتم التوصل إليها باستخدام المنهج العلمى. وأما عن معرفة ما قبل العلمية فإن فلاسفة العلم يصنفونها بشكل رئيسى إلى نوعين من المعارف. معرفة نتجت عن التفكير الأسطورى والتى تطورت بعد ذلك إلى النوع الثانى وهو معرفة قائمة على التفكير الفلسفى.

أما النقطة الثانية: التى نود جذب الانتباه إليها فهى أن العلماء

الذين ظهروا فى الحضارة الإسلامية كان منهم من عرف واستخدم المنهج التجريبى، زمنا طويلا قبل نظرائهم فى الغرب. من أمثلة ذلك استخدام جابر بن حيان فـى بحوثه على المعادن لفكرة العينة Sample. كذلك اسـتخدام حسـن بن الهيثم فى دراسـاته فى مجال البصريات لطريقة الاسـتقراء فى إجراء الملاحظات والتوصـل إلى النتائج، وكذلك الانتباه إلى ضرورة تجنب مؤثرات العوامل الخارجية عند اسـتخلاص النتائج. أيضا مـن الثابت أن العلمـاء الذين ظهروا فى الحضارة الإسـلامية قد عرفوا مسـألة الكشف عن قوة وفائدة الدواء باسـتخدام التجربة، وقد كان للتجربـة عندهم شـروط معروفة ذكر ابن سـينا بعضها فى كتابه «القانـون». بـل إن «أبو بكر الـرازى (٨٥٤ - ٩٣٢)» كان أول من قام بتجريـب للزئبق وأملاحـه على القردة لاختبـار مفعولها. ذلك يعنى أنهـم (علماء الطب والدواء فى الحضارة الإسـلامية) قد عرفوا إلى حد كبير علم الأدوية المعملى وأيضا دراسات ما قبل المرحلة السريرية، أى تجريب الدواء على حيوانات قبل تجريبه على الإنسان.

ثانيا: المنهج العلمى كقيمة:

قيم عديدة توجد فى المنهج العلمى ذاته، أو يمكن أن تتحقق نتيجة لاسـتيعابه واسـتخدامه. كل من يسـتوعب المنهج العلمى بحق، سواء مـن الباحثين العلميين أم من المفكرين أو المدرسـين أو الطلاب... إلخ، أى الإنسـان العادى فى أى مكان، يمكنه أن يشعر ويحس ويستفيد من

القيم الكامنة فى المنهج العلمى والناتجة عنه. فيما يلى نشير إلى بعض من هذه القيم، والتى يمكن - بالطبع - أن تستكمل بواسطة القارئ أو أى من المتعاملين بالتفكير العلمى بوجه عام.

□ العدالة والديمقراطية والشفافية، حيث صحة أو فساد الفرض يسهل التوصل إليها وتكون بطبيعتها - من خلال المنهج العلمى - معلنة.

□ القوة، حيث لا تأثير للعوامل والظروف المحيطة، وحيث لا تتغير النتائج بتغير آية سياقات خارجة عن المنهج، سواء أكان فكرا أم معتقدا أم مالا...إلخ.

□ تراكم وتواصل الجهد البنائى النافع مع الآخرين، سواء ممن سبقوا فى فترة زمنية أخرى، أم من الموجودين.

□ طريقة سليمة للتعلم:

- تعلم كيف نتعلم.
- تعلم كيف نتطور وكيف نطور.
- تعلم الوضوح وإصلاح الذات.
- تعلم البناء فوق ما تم تعلمه من قبل.
- تعلم الحوار الإيجابى مع الآخر (فى المنزل - فى العمل - فى الشارع - فى الفكر... إلخ).

□ فرصة وتمكين:

- للتعامل مع الجديد بعيدا عن الفكر الشائع ودون دوجمات أو تطرفات.

- لأحسن استخدام ممكن للثقافة الموجودة.

- لأحسن استخدم ممكن للإمكانات المتاحة (البشر - المادة - العلاقات....إلخ).

□ تجنب سلبيات التفكير غير النقدى (انظر الفصل الثانى).

ثالثا: متطلبات المستقبل:

(أ) بذل الجهد الإنسانى فى مختلف المجالات وعلى مختلف المستويات من أجل جعل التفكير العلمى (أى التفكير بالاعتماد على المنهج العلمى) أساسا للسياسات والإستيراتيجيات والعلاقات بدءاً من مستوى أصغر وحدة للحياة الإنسانية المشتركة (الأسرة - وحدة العمل ... إلخ) وحتى المستوى عبر الدولى. وذلك من منظور الصالح الأعم للشأن العام.

(ب) الاجتهاد فى محاولة تطبيق المنهج العلمى بشكل جمعى Collective، داخل الفصل، أو فى وحدة العمل (فى المستشفى - المصنع - الشركة...)، أو فى جماعات العمل المدنى...إلخ.

(ج) استخدام المنهج العلمى فى إحداث «إبداع مجتمعى» هنا نلاحظ أن المنهج العلمى يمكن أن يكون أكثر من مجرد وسيلة (أى غاية وقيمة).

(د) استخدام المنهج العلمى فى التفاعل الاستيعابى التطويرى لثقافتنا الوطنية فى إطارين رئيسيين :-

أولا : اكتشـاف ما فيها من عناصر القوة التى يمكن إذا ما درسـت بعنايـة منهجية مجتمعية منظمة أن تسـهم فى تسـريع عجلة التقدم (على غرار اسـتخدام ثقافة العمل الجماعى فى إحداث قفزات تنموية فى اليابان وباقى دول جنوب شرق آسيا).

ثانيا : متابعة وتحسـين حركيات ومخرجات الاحتكاك بالثقافات الأخرى فى ظل تطورات الاتصال والمعلوماتية.

خاتمة

بعد تحقيق التفاعل الذهنى مع الفصول السابقة، بشأن أهمية التفكير العلمى، وكيفية القيام به، إلى جانب التبصر بأنواع وعيوب التفكير غير العلمى، فضلا عن الأبعاد الإنسانية والمستقبلية للتفكير العلمى، فإنه فى الخاتمة تكون البداية الحقيقية.

نقصد بداية الاستخدام التطبيقى للتفكير العلمى فى شتى شئوننا الحياتية. بمعنى آخر، تبزغ الحاجة الآن لإجراء تمارين عملية على استخدام التفكير العلمى.

فى تقديرنا، يمكن إجراء هذه التمارين على مستويين، هما فى نفس الوقت مرحلتان متتاليتان.

فى المرحلة الأولى: يمكن للقارئ أن يستحضر ذهنه جيدا من أجل اختيار مشكلة ما يتعرض لها، سواء بذاته كفرد، أو باعتباره عضواً فى مجموعة (مثل الأسرة، أو أعضاء وحدة العمل، أو سكان المنزل أو الحى، أو زملاء الفصل أو الدفعة الدراسية... الخ).

من المستحسن أن يكون للمشكلة المنتقاة أولوية تجعلها الأكثر احتياجا للحل.

المطلوب من القارئ أن يخضع هذه المشكلة للتفكير العلمى كما تم الحس به والتفاعل معه فى الفصول السابقة، بدءا من حسن صياغة

المشكلة ومرورا بتجميع وتمحيص المعلومات والملاحظات بشأنها.

ثم محاولة التوصل إلى رؤية للحل (أى الفرض).

هذا الفـرض ينبغى صياغته جيدا فى ضـوء الملاحظات والمعلومات التى يستند إليها فى التفكير.

محاولة الصياغة الجيدة للفرض هى فى نفس الوقت جهد يكشـف مدى الاتسـاق (أو النقص) فى علاقة الفـرض بالمعلومات والملاحظات. بعـد إنجاز تحديـد الفرض تأتـى ضـرورة اختبـاره، (أى إخضاعه للاختبار).

مسألة الإخضاع للاختبار سـيكون من شأنها التأكيد المبدئى لحسن توليـد وصياغة الفرض، حيث يكـون الفرض مقبولا – على الأقل – من ناحية الشكل إذا ما كان يمكن إخضاعه للاختبار.

الخطوة التالية ستكون إجراء الاختبار (أو التجربة).

إذا كانت المشـكلة بحثيـة علمية فإن الأمر يتطلـب إجراء تجربة معملية أو تجميعاً دقيقاً لملاحظات معينة تنتج عن ظواهر ومتغيرات ما، مثلما فى الدراسات والبحوث الفلكية). أما إذا كانت المشكلة فى مجال حياتى آخر (وليسـت مشـكلة بحثية علمية)، فإن طريقة الاختبار ستختلف. سـتكون هناك حاجة لجهد ذهنى منظم بخصوص اكتشاف الأحداث والتتابعات المحتملة والممكنة نتيجة الأخذ بالفرض المقترح.

البحث الذهنى المنظم فى هذه التتابعات قد يقود إلى إعادة استعراض

المتغيرات والتحـولات التى يمكن أن تطرأ على الأوضاع (أو البيانات) الموجودة كانعكاس لتنفيذ الفرض المقترح.

مثلا، التداعيـات الخاصة بإلغاء الصف السـادس الابتدائى (كما حدث فـى مصر عام ١٩٨٨) نجدها شـديدة التنـوع وجميعها يحتاج إلى معلومات ودراسات وتوقعات.

هناك تداعيـات على المعرفة عند الطـلاب، وتداعيات على انتقال دفعتـين فى آن واحد (فى البدايـة) إلى المرحلة الإعدادية، وتداعيات بشأن المتغيرات فى حجم أعضاء هيئة التدريس، سواء القائم أم المطلوب فى كل من المرحلتين الابتدائية والإعدادية، وكذلك تداعيات ناتجة عن مسـيرة الدفعة المزدوجة داخل التعليم ما قبل الجامعة ثم الجامعى ثم تداعيات خاصة بفرص العمل... الخ.

وهكذا، الكشـف التفصيلى الموضوعى لأنـواع التداعيات، والقياس الممكن الدقيق لكل منها، سـيقود فى النهاية (أى نهاية الاختبار) إلى التحقق من تكلفة «الفرض» المطروح وتقرير مدى مناسبته.

وربما تكون المشـكلة من نوع آخر أبسـط بكثير، مثـل الكلية التى يفضل الطالب إعطاءها الأولوية فى كشـف مكتب التنسيق. أو أن تكون المشكلة أبسـط وأبسـط، مثل رغبة الزوج والزوجة للسفر خارج البلاد (للحـج مثلا) ، وبحثهما عن البديل المناسـب لرعايـة أولادهما أثناء الرحلة. البديل المناسب هو هنا «الفرض».

هل يكون البديل المناسب أن يذهب الأولاد للعيش عند الجدة للأب أو الجدة للأم ؟ ، أو أن تأتى أى منهما ، أو كلاهما (بالتناوب) للعيش مع الأولاد ؟ ، أو أن يتم استئجار وقت عمل سيدة ما لخدمة الأولاد تحت رعاية أحد الأقارب؟ .. الخ.

من المطلوب عندئذ أن يجرى رصد متأنٍ لتداعيات البديل المقترح، والكشف عن مدى التأثير المحتمل أو الممكن لهذه التداعيات فى قبول هذا البديل كحل، حيث عند فشل البديل المقترح تكون هناك حاجة للتعديل فى البديل أو تغييره إلى بديل مختلف تماما.

وكما أصبح واضحا الآن، فإن جمع المعلومات والملاحظات، وكذلك وضع الفرض وإخضاعه للاختبار... الخ، هى خطوات لها شروط ومقومات، سواء كانت تختص بمشكلة بحث علمى محض، أم بمشكلة مجتمعية استيراتيجية، أم بمشكلة طارئة لمواطن عادى.

كلما قام القارئ بإجراء تمرين على ممارسة التفكير العلمى فى مواجهة مشكلة أو فى البحث عن إجابة لسؤال، فإنه سيتمكن أكثر وأكثر من الحس بالتفكير العلمى ومن المراجعة الاستيعابية لخطواته.

المرحلة الثانية : فى إجراء التمارين العملية على التفكير العلمى تكون المرحلة الثانية مماثلة تماما للمرحلة الأولى مع وجود اختلاف واحد.

الاختلاف هو أن القيام بانتقاء وصياغة المشكلة وبالتفكير فيها طبقا لخطوات المنهج العلمى سيكون من خلال العمل الجماعى.أفراد الأسرة أو بعض زملاء العمل أو الفصل الدراسى أو بعض الجيران.... الخ.

إنهم سيقومون كمجموعة (أو كفريق) بممارسة التمرين سويا. سيظهر هنا فضل العمل الجماعى Team Work، سواء بخصوص اختيار المشكلة أم بخصوص الانتقال عبر خطوات المنهج العلمى.

العمل الجماعى يعنى وجود عصف ذهنى، ووجود إنصات جيد لحديث الآخر، ووجود التقويم الجماعى للرؤى والأفكار من منظور مدى مناسبتها عمليا وليس من منظور شخصى. عندها سيتضح كيف أن التفكير الجماعى يأتى بنتيجة تفوق حاصل جمع التفكيرات الفردية.

إضافة إلى ذلك فإن الممارسة العملية للتفكير العلمى فى إطار جماعى من شأنها زيادة الفرصة لتعميق الحس بهذا النوع من التفكير وتطوير القدرة على التمكن من إجرائه بنجاح وبسرعة...، وبالتدريج يدخل التفكير العلمى كنهج وعادة ضمن تصرفاتنا ورؤانا.

بعد اجتياز المرحلتين الأولى والثانية يكون القارئ قد تطور جدا بحيث يستطيع أن يدرب آخرين على التفكير العلمى.

هؤلاء الآخرون يمكن أن يكونوا أبناء أو زملاء فى العمل أو الفصل أو جماعة أهلية مثلا. بل أكثر من ذلك سيكون للقارئ عندئذ وجهة نظر نقدية لهذا الكتيب. إنه سيمارس التفكير النقدى معه. هذه الممارسة ستكون فى غاية الفائدة سواء للقارئ أم للمؤلف، والذى سيسعده وقتها أن يستفيد بآراء القراء.

م. ر. حامد

mraoufh@yahoo.com

المراجع

فيما يلى قائمة بمراجع رئيسية اعتمد عليها المؤلف ويمكن الرجوع إليها للاستزادة:

١ – الدكتور محمد فتحى الشنيطى – أسس المنطق والمنهج العلمى – دار النهضة العربية – بيروت (١٩٧٠) .

٢ – الدكتــور فؤاد زكريــا – التفكير العلمى – مكتبــة مصر، القاهرة – (طبعة ١٩٩٢) .

٣ – الدكتور صلاح قنصوة – فلسفة العلم – دار التنوير للطباعة والنشر، – بيروت الطبعة الثانية (١٩٨٣) .

٤ – الدكتــور جلال محمد عبد الحميد موســى – منطق البحث العلمى عند العرب – دار الكتاب اللبنانى – بيروت (١٩٧٢) .

٥ – الدكتور ســامى النشــار – مناهج البحث عند مفكرى الإســلام – دار المعارف – القاهرة – (١٩٦٦) .

٦ – الدكتــور على عبد المعطى محمد، والدكتور الســيد نفادى – المنطق وفلسفة العلم – دار المعارف الجامعية – الإسكندرية (١٩٨٨) .

٧ – دكتور محمــد رؤوف حامد – إدارة المعرفة والإبداع المجتمعى – الطبعة الرابعة – الهيئة المصرية العامة للكتاب – القاهرة (مكتبة الأسرة – ٢٠٠٦) .

٨ – دكتـــور محمـــد رؤوف حامـــد – التقدم الأُســـى : إدارة العبور من التخلـــف إلى التقـــدم – سلســـلة كراســـات مســـتقبلية – المكتبـــة الأكاديمية – القاهرة (١٩٧٧) .
٩ – دكتـــور محمد رؤوف حامد – قصة الـــدواء: المكتبة الأكاديمية – القاهرة (٢٠٠٤) .
١٠ – Scientific Thinking: A Reader. Compiled By- The Science Department , Auc , 1972.

نبذة عن المؤلف

- أستاذ علم الأدوية بالهيئة القومية للرقابة والبحوث الدوائية.
- حصل على بكالوريوس الصيدلة من جامعة الأسكندرية (١٩٧٠) .
- أكمل الدراسات العليا للماجستير والدكتوراه في معهد بحوث الدواء بوارسو (١٩٧٧) ، وأجرى دراسات بعد الدكتوراه في معهد السموم بجامعة زيوريخ (٨٣/ ١٩٨٤) .كما حصل حديثا على دبلوم الدراسات العليا في بحوث العمليات (جامعة القاهرة- ٢٠٠٠) .
- اهتمامه الفكرى الرئيسى: الاستخدام الأمثل للمعرفة فى تحقيق تقدم فى المجتمعات (والدول) النامية.
- ابتكر مفهوماً تُضبط به درجات الطلاب بالاعتماد على عمل الفريق أثناء قيامه بالتدريس فى كلية الصيدلة/ طرابلس عام ١٩٧٩.
- أسس فى هيئة الرقابة والبحوث الدوائية ثلاث وحدات بحثية كانت الأولى من نوعها محليا وإقليميا (عربيا – إفريقيا – شرق أوسطيا) . وهى: –
  - معمل أثر الأدوية على الأجنة (١٩٧٢) .
  - قسم فارماكولوجيا النمو (١٩٨٤) .
  - مركز الإتاحة الحيوية للأدوية (١٩٩٠) .

- شارك فى تحرير فصول فى الموسوعة الدولية للآثار الجانبية للأدوية والصادرة عن إكسربتا ميديكا (أمستردام - أوكسفورد - برينستون) ، أعوام ٧٩ - ٨٠ - ١٩٨١.
- بنى « وأشرف على» فرق عمل لتأسيس طرق بحثية فى مجالات مثل: فارماكولوجيا السلوك - السمية المناعية والضوئية - الكفاءة الحيوية للأدوية ، وكذلك للتعامل مع (وحل) مشكلات محلية تتعلق بمسائل مثل الإتاحة الحيوية للأدوية، والآثار البيولوجية للمادة الفعالة فى الفلفل الحريف، وأثر نقص البروتين فى الغذاء على مأمونية وفعالية الأدوية.
- أشرف على ٢٣ رسالة علمية للماجستير والدكتوراة تم منحها فى علوم الدواء، كما أشرف على ١٦٥ بحثا دوائيا تطبيقيا.
- أشرف على «وناقش» رسائل للماجستير والدكتوراة فى مجالات الإدارة والاقتصاد والتنمية فى مصر (جامعات حلوان والاسكندرية وعين شمس والمنوفية) وخارجها (جامعة جنيف) .
- ألقى المحاضرة الافتتاحية فى مؤتمر العلم فى القرن الحادى والعشرين والذى عقدته رابطة علماء كوماموتو فى اليابان (١٩٩١) ، وكذلك فى المؤتمر الـ ٢٥ للصيادلة العرب بالخرطوم (٢٠٠٥) .
- دعى لإلقاء محاضرات فى شئون المعرفة والتنمية والمستقبليات فى عدد من المعاهد العلمية والمراكز الاستيراتيجية فى مصر وخارجها.
- نشر له ٢٠ كتيبا باللغة العربية فى مجالات ثقافية معرفية مختلفة.

■ حصـل كتابه «إدارة المعرفة» على لقب أحسـن كتاب فى الدراسـات المستقبلية فى مصر عن عام ١٩٩٨ ، وصدرت طبعته الرابعة عن مكتبة الأسرة عام ٢٠٠٦.

■ عضو اللجنة الاستشارية لتحرير «أحوال مصرية» و «سطور» .

■ عضو لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة، وعضو بالمجلس المصرى للشئون الخارجية.

■ عضو مؤسـس بالجمعية القومية للتنميـة التكنولوجية والاقتصادية (١٩٨٩) .

■ قـام بمهام تدريبية متخصصة فى مجـالات إدارة الابتكار والتغيير التكنولوجى، والتفكير العلمى.

اختير مؤخرا ضمن قائمة who's who لعام ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩.

من مؤلفاته:

- التقدم الأُسى : إدارة العبور من التخلف إلى التقدم (١٩٩٦) .
- الوطنية فى مواجهة العولمة (١٩٩٩) .
- حقوق الملكية الفكرية: رؤية جنوبية مستقبلية (٢٠٠٢) .
- القفز فوق العولمة (٢٠٠٣) .
- المستقبل بين فكر القوة وقوة الفكر (٢٠٠٦) .

الفهرس

الإهداء.....٥
مقدمة.....٧
سؤال شخصى مباشر وصريح.....٧
استخدامات مكثفة للمنهج العلمى فى التفكير.....٩
الأهداف الجزئية.....١١
ما المتوقع من القارئ؟.....١٢
الفصل الأول: حكايتى مع التفكير العلمى.....١٥
الفصل الثانى: أهمية التفكير العلمى.....٢٥
أولا – صرخة جاسون كيرتيس.....٢٥
ثانيا – ماهو التفكير العلمى؟.....٢٧
ثالثا – أنواع التفكير غير العلمى.....٣٠
رابعا – فوائد التمكن من التفكير العلمى.....٣٤
خامسا – كيف يكون الحال فى غياب التفكير العلمى؟.....٣٩
سادسا – كيف يمكن اكتساب التفكير العلمى؟.....٤٢
الفصل الثالث: المنهج العلمى ـ ماذا؟ ... وكيف؟.....٤٥
أولا – تمهيد ضرورى.....٤٥
ثانيا – نظرة شاملة على خطوات المنهج العلمى.....٤٨
ثالثا – الملاحظة : عبر الخيال والدقة، والثقافة والمسئولية.....٥٢

رابعـا – وضع «الفرض» : المدخل إلى الإبداع و/ أو بداية اللعبة ...٦١
خامسا – التجربة: تحرير الإرادة وهندسة القصد.....٧٦
سادسا – القانون.....٨٢
سابعـا – النظرية.....٨٣
الفصل الرابع: التفكيـر العلمـى مـن منظور إنسانى (التاريخ ـ القيمة ـ المستقبل).....٨٥
أولا – المنهج العلمى كتاريخ ٨٦
ثانيا – المنهج العلمى كقيمة ٨٩
ثالثا – متطلبات المستقبل ٩١
خاتمة ٩٣
المراجع ٩٩
نبذة عن المؤلف.....١٠١

التفكير بطريقة علمية أمر حيوى بالنسبة لكل فرد وليس فقط للباحث العلمى. فالإنسان العادى يحتاج لاستخدام التفكير العلمى فى شتى أمور حياته (فى البيت فى الشارع فى المدرسة فى الجامعة فى مكان العمل) سواء فى حل مشكلاته أم الإجابة عن سؤال، أم اتخاذ قرار، أم التخطيط والمتابعة لشأن ما .

ومع تزايد التنافسية فى ظل العولمة تعاظم الشعور بالاحتياج للتفكير العلمى وازدادت الحاجة إلى التحديث فى طريقة تعلمه .

ومن هنا تبرز أهمية هذا الكتاب والذى يمثل تحديثا فى فهم واستيعاب التفكير العلمى، وتطويرًا لطريقة تعلمه وتطبيقه .

إنه كتاب تعتز بقراءته وبتقديمه إلى من يهمك أمرهم .

دار المعارف

٤٠٧٨٤٤/٠١