الفصل الرابع
التفكير العلمى

- تمهيد.
- العلم والتقدم العلمى.
- التفكير العلمى .
- سمات التفكير العلمى.
- التربية والتفكير العلمى.

تمهيد :

توجد مجموعة من التساؤلات التى ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالعلم، لعل من أهمها الآتى:

ما المقصود بالعلم؟ لماذا يكون من الضرورى الإشارة إلى ما لحق هذا النشاط المسمى بالعلم من تغيرات؟ وما مدى ارتباط التفكير العلمى بالتحديث الذى يحدث فى بعض أو فى شتى جوانب العلوم؟ وكيف تشارك المناهج التربوية مشاركة جادة بحيث يكون لها بصماتها الواضحة، التى تجعلنا نفهم أبعاد التفكير العلمى؟ وما دور المناهج لمقابلة ما يجب تحقيقه فى المواد الدراسية من متغيرات وتعديلات لإكساب الطلاب التفكير العلمى؟

تقوم العلوم أيا كانت على أساس بنيات وتركيبات ونظم وقوانين تحدد العلاقة بين الجوانب المختلفة فى التخصص الواحد أو فى التخصصات المختلفة.

وعليه، فإن العلوم -مهما كانت مجالات تخصصاتها- هى امتداد طبيعى للنمو والتطور الذى حدث فى العلوم القديمة، أو قد تظهر العلوم فى صياغات وصور تختلف تمامًا عما هى عليه الآن (كأن تظهر فروع جديدة من العلوم غير معروفة الآن)، وهذه تسمى بعلوم المستقبل، مع مراعاة أن بنيات وتركيبات ومعادلات وقوانين وأنظمة علوم المستقبل تعد الآن فى علم الغيب، وتتوقف على الجهود التى يبذلها العلماء، وعلى النتائج التى يصلون إليها ويحققونها. وسوف تظل علوم المستقبل مجهولة الهوية وغير معلومة بالنسبة لظروف الزمان والمكان التى تسبق ظهورها. وعلوم المستقبل تندرج فى زمرة ما هو آت، ولاتنتمى لمجموعة العلوم المكتشفة والمتعارف عليها. وعليه، فقد تكون سعادة البشرية أو شقاؤها فيما سوف تقدمه وتفرزه هذه العلوم.

ويجدر التنويه إلى أن المعضلات والمشكلات العلمية الصعبة، فى ذاتها ولذاتها، قد تبشر بأهمية وضرورة ظهور علوم مستقبلية، يمكن عن طريقها مقابلة تلك المعضلات والمشكلات. لذلك، قد نجد بعض العلماء يعترفون بشجاعة، بأنهم لم يتمكنوا من حل بعض القضايا العلمية، ويتوقعون ويأملون أن يأتى من بعدهم، من يستطيع -فى المستقبل- تقديم حلول لما عجزوا عن تحقيقه، مسترشدين فى ذلك بما حققوه أو وصلوا إليه من نتائج علمية.

أولاً: العلم والتقدم العلمى:

جاء بتوصية اليونسكو الخاصة بأوضاع المشتغلين بالبحث العلمى (والتى تم إقرارها فى ٢٠ نوفمبر ١٩٧٤) التعريفين التاليين:

العلم :

تعنى كلمة العلم الجهد الذى يقوم به البشر... بمحاولة منظمة عن طريق الدراسة

الموضوعية لظواهر لاحظوها لاكتشاف سلسلة الأسباب والمسببات والتحكم فيها، ويجمعون ماينتج عن ذلك من نظم فرعية للمعرفة فى صورة منسقة، من خلال تفكير وتصور منهجيين، يعبران عنها عادة برموز رياضية، مهيئين لأنفسهم بذلك فرصة استغلال فهمهم للعمليات والظواهر، التى تجرى فى الطبيعة والمجتمع لمنفعتهم وصالحهم.

العلوم :

تعنى كلمة العلوم كلا مركبًا من الحقائق والفروض، يكون فيه العنصر النظرى عادة قابلا للإثبات، وفى نطاق هذا المفهوم تشمل هذه الكلمة العلوم التى تختص بالحقائق والظواهر الاجتماعية[1].

وبعامة، تقتصر لفظة العلم الآن على دراسة كل ما يدركه الإنسان ويحسه فى هذا الكون، ويكون سبيله لتحقيق ذلك المشاهدة والاستنتاج، أو التجربة والملاحظة. ويمكن تعريف العلوم بأنها محصلة المعارف التى يدركها الإنسان على مر الزمان والمكان، سواء أكانت هذه المعارف نتيجة فكره وإبداعه، أم أنها ميراث الآخرين.

ويرى (**أحمد شوقى**) أن التغيرات العديدة التى حدثت فى «النشاط المسمى بالعلم» يمكن تصنيفها إلى ثلاث مجموعات، يمكن إنجازها فى الآتى[2]:

المجموعة الأولى تتعلق ببنية الثورات العلمية Revolutions Structure of Scientific والثانية تتعلق بسيادة العلم المؤسساتى Science Institutional، أما الثالثة والأخيرة فتتناول حلم النظريات الموحدة Theories Unifying.

وفيما يلى نذكر تحت كل منهما بعض رؤوس الموضوعات المهمة:

* إن تحديث النظرة إلى بنية الثورات العلمية، لا تمليه فقط منجزات قوة «التهجين» بين مختلف مجالات البحث العلمى، وازدهار الدراسات البينية والمتعددة والعابرة التخصصات، ولكن تمليه ما أفرزته هذه المنجزات من قدرة تحليلية وتوجيهية تسمح بـ «هندسة المستقبل». ولا يفوتنا هنا مدلول الثورة البيولوجية الحديثة، وما تعد به الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية. هذه الثورة مكنتنا ألا نكتفى بالتعامل مع المادة بالمنطق الكمى، الذى علمته لنا الثورة الفيزيقية، ولكن أن نتمكن من تعامل أكفأ من «سر الأسرار»، أو المادة الحية، وذلك بالمنطقة الشفرى Code Logic، الذى توصلنا إليه بدراسة ظواهر الحياة وفك شفرة البرامج الوراثية للكائنات الحية على المستوى الجزيئى. وأخيراً، ألا تدفعنا ثورة تخزين واسترجاع وتوظيف المعلومات، وآفاق الذكاء الاصطناعى والاتصالات، وإمكانات بناء «مواد جديدة» لم تستخدمها البشرية قط، ذرة بذرة وجزيئًا بجزئ، أقول ألا يدفعنا هذا كله إلى مراجعة نظرتنا عن بنية الثورات العلمية التى ننتظرها، أو بالأصح تنتظرنا لنقوم بها؟!!

* أما العلم المؤسساتى، فرغم وجود بعض أشكاله عند الصياغات الأولى لفلسفة العلوم، فإن تطوره الكبير يستدعى المراجعة عند تحديث هذه الصياغات. فبعد أن تراجع نموذج العالم الباحث عن حقيقة تؤرقه، شاع نموذج المشتغل بالعلم، الذي تحتكر المؤسسة جهوده (أية مؤسسة، خاصة أو حكومية، مدنية أو عسكرية، قومية أو عابرة للقوميات)، لتحقيق إنجاز علمى يخدم أهدافها التكنولوجية. وقد أدى ذلك إلى تطور مهم فى العلاقة بين العلم والتكنولوجيا، وانتشر نموذج العلم التعاقدى الممول لتحقيق أهداف تطبيقية. وأخيراً، ظهر مفهوم العلم الكبير Big Science، الذى توظف فيه مجموعات بحثية منتشرة، وتمول بمبالغ باهظة، للقيام بمشروع علمى ضخم، مثل: حل إشكاليات بناء محطة فضائية كاملة (أكثر من عشرة مليارات دولار)، أو فك الشفرة الوراثية الكاملة للإنسان (ثلاثة مليارات دولار).. إلخ، والحديث يدور حول تأثير ذلك كله على مشروعات العلم الصغير، رغم كثرة ما أعطته، وعلى تأثير التمويل الضخم على أخلاقيات البحث العلمى وأهدافه، وحول تأثر هذا التمويل باعتبارات سياسية وأيديولوجية، قد تهم الممولين بصرف النظر عن تأثيرها على غيرهم، داخل أوطانهم أو خارجها.

* وبالنسبة لحلم النظريات الموحدة، فهو يتراوح بين مجهودات الجمع بين قوى الطبيعة، وبين أن تمتد النظرة لتشمل تطور الكائنات الحية ومجتمعاتها، بل والوعى البشرى نفسه. ومن التفريعات المهمة فى هذا المجال، محاولات كسر الحاجز بين العلوم الطبيعية والإنسانية (أزمة الثقافتين)، وتطوير كل العلوم من هدف خدمة الأقوياء أو الضعفاء، أو خدمة الفرد أو المجتمع، إلى خدمة الإنسان بصورة تقوم عثرات الماضى، وتؤمن له مستقبلا أفضل وانسجامًا أكبر مع إنسانيته، ومع الكون المحيط، وما أصعب هذا «الهدف المراوغ» رغم ما يبدو عليه من منطقية وبساطة.

إن حديث (**أحمد شوقى**) بمثابة دعوة لتحديث الحديث عن فلسفة العلم فى ظل ما لحق به وما ألحقه من متغيرات، باعتباره من أهم الأنشطة البشرية. أيضًا، يلفت حديث (**أحمد شوقى**) انتباهنا إلى أن الآثار المجتمعية الهائلة للعلوم، تستدعى رؤية شاملة جديدة، تمثل عند تشكلها فلسفة مستقبلية.

والسؤال :

وماذا عن علوم المستقبل على ضوء التنمية العلمية؟

فرضت الثورة العلمية والتكنولوجيا على دول العالم الثالث اختياراً صعبًا، وتحديًا رهيبًا، فإما الحياة أو الموت، والوجود أو العدم. وباتت هذه الدول تدرك أن التنمية هى سبيلها الأوحد للخلاص والخروج من عنق الزجاجة، لتلحق بذيل الركب، تاركة خلف ظهرها، ماورثته من تخلف ووهن.

ولكن: مانوع التنمية المطلوبة كى تستطيع دول العالم الثالث أن تطل فى حياء على الدول الغنية؟

هناك من يرى «أن استيراد التكنولوجيا ينقلنا إلى مصاف البلدان المتقدمة ويجردنا من التخلف، ودعا آخرون إلى ترسم طريق التطور الغربى، ومحاكاته والاعتماد على ما يقدمه من عون. بيد أن هذا التطور أو ذاك يغفل المحتوى الاجتماعى والثقافى لعملية التطور والتنمية. إن التكنولوجيا لا تخلق الحضارة افتعالا، وإنما هى تعبير عن مستوى حضارى ونتاج له بكل عناصره، وهى ثمرة جهد اجتماعى، وثمة علاقة جدلية بين التحول الاجتماعى والثقافى والاقتصادى من ناحية، وبين الابتكارات التقنية من ناحية أخرى. والتحدى الذى نواجهه ليس تحديًا تكنولوجيًا بل هو تحد حضارى بكل ما تعنيه هذه الكلمة من خصب فكرى ونضج ثقافى، وقدرة على الفكر الإبداعى الطليق، وإرادة لتغيير الواقع فى ضوء منهج علمى وفق رؤية مستقبلية وتلاؤم من التاريخ الثقافى لهذا الواقع»[٣].

وبعامة، إذا كان الأخذ بالتكنولوجيا هو الطريق الأساسى الذى يجب أن تسلكه دول العالم الثالث بهدف اللحاق بركب التقدم والتطور، فلا مناط لهذه الدول من أن يكون سبيلها للوصول إلى هذا الطريق، هو تحقيق تنمية علمية متقدمة ومتطورة. ومن ناحية أخرى، أوضح الحديث آنف الذكر أن التحدى ليس بتحد تكنولوجى فقط، وإنما بجانب ذلك يوجد التحدى الحضارى، وكلاهما يقوم بالدرجة الأولى على تنمية علمية شاملة تشمل شتى الميادين والمجالات، إذ لايوجد أى معنى من أن تتطور الزراعة فقط من خلال تنمية علمية، دون أن تتطور الصناعة أو التجارة.

وعلى صعيد آخر، إذا كان العلم هو الطريق الذى ينبغى أن يسلكه الطفل، إذا أردنا له أن يشب إنسانًا مفكرًا قادرًا على تحمل مسئولياته، وبحيث يكون لديه دافع حب الاستطلاع والخيال والوعى، وبحيث يتفهم العالم من حوله، فإن التنمية العلمية هى المسلك الوحيد للدول لتحقيق ما تقدم بالنسبة لأفرادها، ولتحقيق غير ذلك من الأمور الجوهرية والمصيرية بالنسبة لها، إذ إن التنمية العلمية أكثر من مجرد مجموعة من الحقائق والقوانين، وإنما هى عالم كامل ومتكامل بكل ما يتضمنه من معارف ومهارات ومدركات جديدة ومتطورة.

إن التنمية العلمية أسهمت فى تطوير تفكير الإنسان، فأصبح لايفكر فى عالم العلم بمعزل عن بقية الجوانب الثقافية الأخرى، وجعلته يدرك أن العلم فى إطاره الشامل (الصياغات النظرية والتطبيقات العملية) يعتبر أعظم لعبة ممتعة فى العالم. أيضًا، من خلال التنمية العلمية يمكن جعل المعرفة العلمية جزءً من حياة الإنسان، إذ إنها تذكى وتشجع دوافع حب الاستطلاع والخيال والتفكير المستقل لدى الإنسان، كما يكون لها دوراً فى حب التعلم لديه وتبجيل الأعمال العقلية الفذة. أيضًا، تبرز التنمية العلمية أهمية

التنوع فى النماذج التى يتعامل معها الإنسان أو يحتذى بها، فالتنوع مطلوب على طول الخط. والعناصر التى ينبغى التصدى لها، كى لا تسود وتتفشى، هى العناصر التى تؤدى إلى الكبت.

ولكى ندرك أهمية التنمية العلمية، علينا أن نفهم كلمات (**دايل وولف**) التالية:

«لايتوقف المستقبل على عدد المهندسين والعلماء الذين يتخرجون كل عام، أكثر مما يتوقف على الجو العقلى والثقافى الذى يعملون فيه. ويكمن خطر كبير كذلك فى ترك المعرفة كلها فى يد قلة من الناس. فالعلم يمكن استخدامه فى الخير والشر، وتتطلب الحياة الديمقراطية مواطنين فى استطاعتهم المساعدة على اتخاذ قرارات، تهدف استعمال الكشوف العلمية استعمالا يتسم بالأمعية، مواطنين فى إمكانهم وضع أحسن الخطط لاستخدام الموارد القومية»(٤).

وتبلور لنا التنمية العلمية حجم وسرعة التقدم المعاصر فى المعرفة، وفى الطرق الفنية للحصول عليها ونشرها. كما توضح التنمية العلمية «أن البحث العلمى لايقف عند فكرة واحدة بشأن أى مشكلة، إن كل فكرة تقبل بوصفها شيئًا مؤقتًا، محطة توقف على طريق رحلتنا نحو فهم كامل، ولكن ليس الفهم الكامل أبداً. إن طبيعة الأفكار العلمية، كما أوضح **ريمان** مؤقتة تمامًا، وهو يلفت النظر إلى ذلك العدد الكبير من الأفكار بشأن أى موضوع، التى قد تعتبر على الرغم من تناقضها، صحيحة بصفة مؤقتة، وفى آن واحد. وإن كانت من جانب شخص واحد، قبل التوصل إلى اتفاق فى الرأى على صحة فكرة واحدة من هذه الأفكار»(٥).

بعد العرض السابق الذى تطرق إلى مفهوم العلم ومفهوم العلوم وهوية علوم المستقبل المتوقعة على ضوء العلمية الحالية والمستقبلية المأمولة، يتبقى لنا السؤال المهم: **ما أدوار العلم التى يجب أن يتحمل مسئوليتها؟**

من الصعب جداً تحديد الأدوار التى يقوم بها العلم حاليًا، نظراً لتعدد وشمولية هذه الأدوار، التى تشمل جميع الظواهر التي تحدث حولنا. ولكن، باختصار شديد، نقول: يبرز الدور عظيم الشأن الذى يقوم به العلم «قدرته الفائقة لفتح الممارسة العملية والتطبيق العلمى للمكتشفات الحديثة. ويهدف العلم فى كثير من البحوث تلبية رغبات ومتطلبات الإنتاج وللاحتياجات الخاصة بقوانين التنمية والتطور... ويضع العلم الثروات الطبيعية فى خدمة الإنسان ومعرفة استخدام قوانين الطبيعة، ويدخل العلم فى مرحلة حديثة تمتاز بالانتقال من التوسع إلى التكثيف: فالعلم مدعو للتطور عن طريق تنظيم عمل العاملين فى المجالات العملية ولوضع المبادئ والطرق الفضلى؛ لتيسير العلم فى اتجاهات نافعة»(٦).

ولقد تفاعل العلم مع الحضارة من خلال التكنولوجيا، وقد تفاعلا مع بعضهما البعض أيضًا عند مستويات عقلية وأخلاقية من خلال «تصور الكون» Conception of the Universe. ولقد عبر **«كارل بوبر»** عما تقدم تعبيراً رائعًا، عندما قال:

«هناك مسألة فلسفية واحدة على الأقل يهتم بها جميع الرجال المفكرين، ألا وهى مسألة الكوزمولوجيا -مسألة فهم العالم- بما فى ذلك أنفسنا ومعرفتنا كجزء من العالم».

إن العالم اليوم عالم **عمليات** تقوم بتهديم وتوليد معلومات وبنى، لذا فإن **العقلانية الجديدة** للعلم تؤدى بنا إلى إعادة النظر فى العلاقات بين الإنسان والإنسان من جهة، والإنسان والطبيعة من جهة أخرى.

إن التقدم العلمى والتكنولوجى «يسبر» استقرارية النظام الاجتماعى. ومن هذا المنطلق، تظهر أهمية «حيادية القيم فى العلم» Axiological Neutrality of Science. فالإشكاليات التى يمكن أن تنشأ عند السطح البينى للعلم/ المجتمع لايمكن أن تحل إلا بفهم التعقد الفعلى للعمليات المجتمعية. وإذا لم يتم فهم هذه العمليات، فإن استجابة النظام قد تكون استجابة سلبية بصفة أساسية»[٧].

ولكن: **ما المقصود بالتعقد الفعلى للعمليات المجتمعية؟**

للإجابة على السؤال السابق لابد من توضيح مفهوم كل من الحضارة، والثقافة، والمدنية، وذلك ما يتم تحقيقه باختصار فيما يلى:

تعنى **المدنية** : السبق، والإبداع، والارتقاء بالوسائل المادية التى تحقق للإنسان الرفاه فى مجال الصناعة، والعمران، والمواصلات، والزراعات... إلخ؛ أى إن المدنية موضوعها وسائل الإنسان (عالم الأشياء)، والإبداع فى مجال الماديات.

وتعنى **الثقافة**: الارتقاء بخصائص وصفات ومزايا الإنسان، وحسن تأهيله وتربيته، واكتسابه مجموعة معارف تسهم فى تشكيل شخصيته، وتكوين نظرته السوية إلى الكون والحياة، وتحديد هدفه وتكوين نسيجه العام؛ أى إن الثقافة موضوعها الإنسان نفسه (عالم الأفكار)، والإبداع فى مجال المعنويات.

وتعنى **الحضارة**: المدنية والثقافة معًا. وعليه، إذا اقتصر التقدم العلمى على وسائل الإنسان وأشيائه المادية فقط، فيكون تقدمًا مدنيًا، ولايمكن تسميته حضارة[٨].

تأسيسًا على ما تقدم، ينشأ التعقد الفعلى للعمليات المجتمعية نتيجة تصادم بين رؤية رجعية، لاتعترف بأهمية وجدوى التقدم المادى للعلم والتكنولوجيا، ورؤية أخرى غير واعية لإصابات الإنسان التى حدثت نتيجة لتقدم أشياء الإنسان على حساب الإنسان ذاته.

ولتأكيد الأدوار المهمة والخطيرة للعلم التى سبق الإشارة إليها، يجدر التنويه إلى مقولة الفيلسوف الأمريكى «**رالف باترون بيروى**» فى كتابه (عالم واحد فى طور التكوين): «إن البشر يعيشون فى عالم كبير يحتوى على كل الأرض وما عليها، ويجب عليهم أن ينظموا حياتهم بذات النسب».

وإذا أردنا تحليل معانى الكلمات السابقة، لوجدنا أن ما تتضمنه هذه الكلمات من المعانى يختلف على أى حال من شخص إلى آخر. فهناك من يرى تكوين العالم من خلال دولة عالمية، ومن يرى تكوين العالم من خلال مجتمع عالمى، ومن يري تكوين العالم من خلال مجتمع دولى. وتمثل هذه التوجهات الاختلافات الفلسفية بين الناس فيما يتعلق بالسرعة التى يمكن أو يجب أن تتم بها هذه السيطرة الدولية. وعلى الرغم من تلك الاختلافات، فإنها تشير بقوة إلى دور العلم الحيوى والخطير فى حياة البشر، إذ دون العلم وتطبيقاته وتوظيفه توظيفا فاعلا واستخدامه بما يحقق مصلحة وأمانى الإنسان فى كل زمان ومكان، لايمكن -أبداً- أن ينظم الناس حياتهم الشخصية والعامة فى تكامل وتناغم.

ثانيًا: التفكير العلمى Scientific Thinking:

يحقق التفكير العلمى باستخدام المعرفة العلمية التوازن المعرفى Cognitive Equilibirium، وقد تتم ممارسة هذا النوع من التفكير من قبل العلماء والأفراد العاديين، وإن كان العالم نفسه قد يفكر فى مشكلة متخصصة هى فى أغلب الأحيان لاتنتمى إلى مجال تخصصه الدقيق.

ولاينصب التفكير العلمى على مشكلة متخصصة بعينها أو حتى على مجموعة من المشكلات المحددة التى يعالجها العلماء فقط، وإنما بجانب ذلك يمكن أن يتمحور حول التفكير المنظم الذى يمكن أن يستخدمه الفرد فى حياته اليومية أو فى النشاط الذى يبذله حيث يمارس أعماله المهنية المعتادة، أو فى علاقاته مع العالم المحيط به، بشرط أن يكون ذلك التفكير منظما، وأن يبنى على مجموعة من المبادئ التى يطبقها الفرد فى كل لحظة دون أن يشعر به شعوراً واعيًا.

ووفقًا لرؤية **دينا كوهين** وزملاؤها (Denna Kuhn) ينبثق التفكير العلمى من المعرفة العلمية، ويتضمن المنطقية أو التفكير المنطقى وتفكير حل المشكلات والتفكير بأحداث الحياة اليومية بشكل منظم متراكم.

وقد أضاف **عياصرة** أن الاستقصاء كعملية توصل إلى التفكير العلمى والاستقصاء هو مجموعة من العمليات المتتالية إذا حققها الفرد تؤدى به إلى معرفة جديدة، وتتدرج هذه العمليات من الملاحظة والقياس إلى الوعى بالمشكلة والبحث عن طرق لحلها وإلى تفسير البيانات المتجمعة وصياغة تعميمات منها وصولا إلى بناء نموذج نظرى أو اختبار نموذج موجود وتعديله.

إذاً، يشكل التفكير العلمى تفكيراً هادفاً يوصل إلى فهم وتفسير وتنبؤ وضبط لما يحدث من حولنا. بمعنى؛ التفكير العلمى هو المنهج الذى يتم بمقتضاه تفسير أية ظاهرة بالكشف عن الأسباب التى تؤدى إلي حدوثها على هذا النحو، ولكن هذا لايأتى إلا بدراسة تجريبية تاريخية للظاهرة على أن يتم الكشف عما هو أساسى وجوهرى ويقوم بدور السبب، ويغلب على عملية التفكير العلمى الملاحظة والاستقراء والاستنتاج.

إن تدريب الطالب على تحقيق أهداف العلم، تساعده على ممارسة تفكيره العامل، فالطالب عالم باحث عن المعرفة، مع الأخذ فى الاعتبار أن التفكير العلمى هو التفكير الأكثر استجابة لحاجات الاستطلاع التى تبقى ملحة على تفكير الإنسان طيلة مرحلة نموه وتطوره.

من جهة أخرى، فإن **دينا كوهن** وزملاؤها يرون أن الممارس للتفكير العلمى يجب أن يتصف بما يلى[٨]:

* يكون على وعى بالنظرية العلمية ويستخدمها لتفسير الظاهرة.
* يعرف النظريات البديلة التى تفسر الظاهرة رغم اختلاف تلك النظريات عن النظرية التى يحملها هو.
* يعرف الأدلة التى تدعم النظرية والقرائن التى تدعم النظريات الأخرى، ويكون قادراً على تقويم هذه الأدلة.
* يعرف التعارض بين النظرية والأدلة، ويقوم بمراجعة النظرية استنادا إلى هذا التعارض.

وبعد تحليل لما يجب أن يتوافر من معرفة حول التفكير العلمى، يمكن القول بأن التفكير العلمى هو:

* عملية ذهنية.
* يتخذ من العلم ونتائجه مادة له ومحتوى.
* يعتمد على العقل والبرهان، فى وجود التجربة كدعامة أساسية.
* يهدف فهم الظواهر وتفسيرها ومعرفة ما هو أساسى وجوهرى فيها.
* يهدف حل المشكلات ومعالجة المواقف لإعطائها تفسيرا أو معنى.
* يقوم على الملاحظة والاستقراء والاستنتاج.
* يؤدى إلى الكشف عن القوانين التى تحكم الظواهر المختلفة وبناء النظريات العلمية.
* يؤدى إلى ولادة معرفة جديدة.

ثالثاً: سمات التفكير العلمى:

اكتسب التفكير العلمى سماته المميزة، التى أتاحت له بلوغ نتائجه النظرية والتطبيقية الباهرة، بعد تطور طويل، وبعد التغلب على عقبات كثيرة، حيث كان الناس يفكرون

على أنحاء متباينة، فتصوروا -آنذاك- إنها تهديهم إلى الحقيقة. ولكن كثيرا من أساليب التفكير اتضح خطؤها فأسقطها العقل البشرى، لذلك لم تصمد فى النهاية إلا تلك السمات التى أثبتت أنها تساعد على العلو ببناء المعرفة وزيادة قدرة الإنسان على فهم نفسه والعالم المحيط به. ويمكن استخلاص مجموعة من الخصائص التى تتسم بها المعرفة -أيا كان الميدان الذى تنطبق عليه- والتى تتميز عن سائر مظاهر النشاط الفكرى للإنسان، حيث يمكن أخذ تلك الخصائص كمقياس نقيس به مدى علمية أى نوع من التفكير يقوم به الإنسان. أما أهم السمات الرئيسة للتفكير العلمى، فهى:

(١) التراكمية :

العلم معرفة تراكمية، حيث تصف لفظة «التراكمية» الطريقة التى يتطور بها العلم والتى يعلو بها صرحه. فالمعرفة العلمية أشبه بالبناء الذى يشيد طابقًا فوق طابق، حيث ينتقل سكان هذا البناء دواما إلى الطابق الأعلى. أى أنهم كلما شيدوا طابقا جديدا انتقلوا إليه وتركوا الطوابق السفلى لتكون مجرد أساس يرتكز عليه البناء.

وقد يبدو هذا الوصف أمراً طبيعيًا بالنسبة إلى أى نوع من النشاط العقلى أو الروحى للإنسان، ولكن قليلا من التفكير يقنعنا بأن الأمر ليس كذلك بالنسبة إلى أنواع متعددة من هذا النشاط. فالإنسان القديم عرف نوعًا من النشاط العقلى يبدو مشابهًا للمعرفة العلمية إلى حد بعيد، هو المعرفة الفلسفية. ولكن المعرفة الفلسفية غير تراكمية؛ لأن كل مذهب جديد يظهر فى الفلسفة لم يكن يبدأ من حيث انتهت المذاهب السابقة، ولم يكن مكملاً لها، بل كان ينتقد ما سبقه ويتخذ لنفسه نقطة بداية جديدة. وعليه، فإن البناء الفلسفى لايرتفع إلى أعلى، بل إنه يمتد إمتدادًا أفقيًا، كما إن سكان هذا البناء لايتركون طوابقه القديمة، بل يظلون مقيمون فيها مهما ظهرت له من طوابق جديدة. إن افتقار المعرفة، فى ميدان الفلسفة، إلى الصفة التراكمية، يجعل المشتغلين بالفلسفة يجدون فى تياراتها القديمة أهمية لاتقل عن أهمية التيارات الحديثة، ومن ثم تظل موضوعًا دائمًا لدراستهم.

ومثل هذا يقال عن الفن، فالفن ينمو أفقيا، بمعنى أننا نظل نتذوق الفن القديم، دون تصور أن ظهور فن جديد يعنى التخلى عن أعمال الفنانين القدماء أو النظر إليها بمنظور أن أى اتجاه جديد فى الفن كان يمكن أن يظهر فى أى عصر سابق، إذ إن ظهور الاتجاهات الفنية مرتبط ارتباطًا وثيقًا بمجموع الأوضاع الإنسانية التى يظهر فيها كل اتجاه منها، أى يرتبط بالأوضاع الاجتماعية والثقافية والروحية والمادية، إلخ...

وعليه، لايمكن فهم هذا الاتجاه فى غير سياقه التاريخى الذى ظهر فيه. إن تذوقنا لفن معاصر لايمنعنا من أن نتذوق فنون العصور الماضية، فالروح الإنسانية التى تجد متعة فى أعمال فنية حديثة تجد -أيضًا- متعة مماثلة فى أعمال السابقين، ولاتحاول أبداً أن تنسخ القديم؛ لأن هناك جديداً ظهر ليحل محله.

ويختلف الأمر فى حالة المعرفة العلمية، إذ إن كل نظرية علمية جديدة تحل محل النظرية القديمة، والوضع الذى يقبله العلماء فى أى عصر هو الوضع الذى يمثل حالة العلم فى ذلك العصر بعينه، لا فى أى عصر سابق. وتصبح النظرية العلمية السابقة بمجرد ظهور الجديد، شيئا «تاريخيًا» أى أنها تهم مؤرخ العلم، لا العالم نفسه، وتندرج تحت مظلة «تاريخ العلم». إن العاملين فى البناء العلمى، هم فى حالة تنقل مستمر، ومقرهم هو أعلى الطوابق فى بناء لايكف لحظة واحدة عن الارتفاع.

إن سمة «التراكمية» كخاصية أساسية للحقيقة العلمية، هى نسبية فى ذاتها. فالحقيقة العلمية لاتكف عن التطور، ومهما بدا فى أى وقت أن العلم قد حقق رأيًا نهائيًا مستقراً فى موضوع معين، فإن التطور سرعان ما يتجاوز هذا الرأى ويستعيض عنه برأى جديد.

ففى وقت معين، بدا أن فيزياء **نيوتن** لها الكلمة الأخيرة فى ميدانها، وإنها تعبر عن حقيقة مطلقة، ودام هذا الاعتقاد مايقرب من قرنين من الزمان، ثم جاءت فيزياء **أينشتين** فابتلعت فيزياء **نيوتن** فى داخلها، وتجاوزتها وأثبتت أن ما كان يعد حقيقة مطلقة ليس فى الواقع إلا حقيقة نسبية، أو حالة من حالات نظرية أوسع منها وأعم.

ويكشف المثل السابق عن طبيعة التراكم المميز للحقائق العلمية. ففى بعض الحالات تحل النظرية العلمية محل القديمة وتنسخها أو تلغيها. ولكن فى معظم الحالات لاتكون النظرية الجديدة بديلا يلغى القديمة، وإنما توسعها وتكشف عن أبعاد جديدة لم تستطع النظرية القديمة أن تفسرها أو تعمل لها حسابا. وهكذا يكون القديم متضمنا فى الجديد، ولايكون العالم، كالفيلسوف، عقلا يبدأ طريقه من أول الشوط، وإنما يستمد نقطة بدايته من حيث توقف غيره.

ولكن، إذا كانت الحقيقية العلمية نسبية على هذا النحو، فكيف جاز للبعض أن يصفوها بأنها «مطلقة»؟ إننا نصف مشاعرنا الانفعالية وأذواقنا الفنية بأنها «نسبية» ونعنى بذلك أنها تختلف من فرد لآخر، وأنه ليس من حق أحد أن يفرض ذوقه، مثلا، على الآخرين. ولكننا نقول عن الحقيقة العلمية أنها «مطلقة» بمعنى أنها لاتتجاوز نطاق الاختلافات بين الأفراد، ولاتتقيد بظروف معينة بل تتخطى الحدود الجزئية بوجه عام. وهذه التفرقة بين طريقة حكمنا على عمل فنى وطريقة اقتناعنا بالحقيقة العلمية هى تفرقة صحيحة. فكيف إذن نوفق بين الاعتقاد الذى قلنا أنه صحيح -بأن الحقائق العلمية مطلقة- وبين ما قلناه منذ قليل من أنها نسبية؟

الواقع أن الحقيقة العلمية، فى إطارها الخاص، تصدق على كل الظواهر وتفرض نفسها على كل عقل، وبهذا المعنى تكون مطلقة. فحين نقول أن الماء يتكون من أكسجين وهيدروجين بنسبة ١ إلى ٢، لانعنى بذلك كمية الماء التى أجرينا عليها هذا الاختبار، بل نعنى أية كمية من الماء على الإطلاق، ولانوجه هذه الحقيقة إلى عقل الشخص الذى أجرى

أمامه هذا الاختبار فحسب، بل إلى كل عقل بوجه عام. ولكننا قد نكتشف فى يوم ما أملاحا فى الماء بنسبة ضئيلة، أو نصنع «الماء الثقيل» (المستخدم فى المجال الذرى)، فيصبح الحكم العلمى السابق نسبيا، لابمعنى إنه يتغير من شخص إلى آخر، بل بمعنى إنه يصدق فى إطاره الخاص. وإذا تغير هذا الإطار كان لابد من تعديله. وهذا الإطار الخاص قد يكون هو المجال الذى تصدق فيه الحقيقة العلمية. كما هى الحال فى أوزان الأجسام، التى يظل مقدارها صحيحا فى إطار الجاذبية الأرضية، ولكنها تختلف إذا نقلت إلى مجال القمر. كما قد يكون هذا الإطار زمنيا، بمعنى أن الحقيقة التى تعبر عن المستوى الحالى للعلم تظل صحيحة وتفرض نفسها على الجميع فى حدود معرفتنا الراهنة. وبذلك يكون هناك تعارض بين الطابع النسبى للحقيقة، وبين قولنا أنها مطلقة. بل أن الحقيقة المطلقة كثيراً ما يعبر عنها بعبارات نسبية، كما يحدث عندما نقول أن ضغط الغاز يتناسب تناسبا عكسيا مع درجة حرارته مقيسة بمقياس **كلفن**. «فالنسبة» ذاتها تصبح فى هذا القانون مطلقة، وإن كانت قيم الضغط والحرارة مختلفة فيها باستمرار. وهكذا فإن صفة «التراكمية» فى التفكير العلمى تجمع بين الطابع النسبى والطابع المطلق للعلم دون أى تناقض.

هذه السمة «التراكمية» التى يتسم بها العلم هى التى تقدم إلينا مفتاحًا للرد على انتقاد يشيع توجيهه، فى بلادنا الشرقية على وجه الخصوص، إلى العلم، وهو الانتقاد الذى يستغل تطور العلم لكى يتهم المعرفة العلمية والعقل العلمى، بالنقصان. فمن الشائع أن يحمل أصحاب العقليات الرجعية على العلم لأنه متغير، ولأن حقائقه محدودة، ولأنه يعجز عن تفسير ظواهر كثيرة، وهم بذلك يفتحون الباب أمام أنواع أخرى من التفسير الخارجة عن نطاق العلم أو المعادية له. وواقع الأمر أن هذا ليس اتهامًا للعلم على الإطلاق. فإذا قلت أن العلم متغير، كنت بذلك تعبر بالفعل عن سمة أساسية من سمات العلم، وإذا اعتبرت هذا التغير علامة نقص فإنك تخطئ بذلك خطأ فاحشا: إذ تفترض عندئذ أن العلم الكامل لابد أن يكون «ثابتا»، مع أن ثبات العلم فى أية لحظة، واعتقاده أنه وصل إلى حد الاكتمال، لايعنى إلا نهايته وموته، ومن ثم فإن الثبات فى هذا المجال هو الذى ينبغى أن يعد علاقة نقص. إن العلم حركة دائبة، واستمرار حيويته إنما هو مظهر من مظاهر حيوية الإنسان الذى أبدعه، ولن يتوقف هذا العلم إلا إذا توقفت حياة مبدعه ذاته. والتغيير الذى يتخذ شكل «التقدم» والتحسين المستمر هو دليل على القوة، لا على الضعف. ومن المؤكد أن هذا هو طابع التغير العلمى، بدليل أن النظرية الجديدة فى كثير من الحالات تستوعب القديمة فى داخلها وتتجاوزها، وتفسر الظواهر على نطاق أوسع منها، كما قلنا من قبل.

إن المعرفة العلميـة متغيرة حقا، حيث يأخذ شكل «التـراكم»، أى إضافة الجديد إلى القديم، وبذلك يتـسع نطاق المعرفة التى تنبـعث من العلم باستمـرار، بينما ينكمش نطاق الجهل الذى يبدده العلم باستمرار. وعليـه، فإن انتقال العلم إلى مواقع جديدة على الدوام علامة من علامات النقص فيـه، حيث يكمن النقص فى تلك النظرة التى تتصور أن العلم الصحيح هو العلم الثابت والمكتمل.

ولكن، فى أى اتجاه يسـير هذا التراكم الذى تـتسم به المعرفـة العلمية؟ إنه يسـير فى الاتجاهين، الرأسى والأفقى، ويعني الاتجاه الرأسى اتجاه التعمق فى بحث الظواهر نفسها، وفيه يعود العلم إلى بحث نفس الظواهر التى سبق له أن بحثها، ولكن من منظور جديد، وبعد كشف أبعاد جديدة فيها.

والاتجاه الأفـقى هو الاتجاه الذى يهدف التوسـع والامتداد إلى ميـادين جديدة، ذلك لأن العلم بدأ بنطاق محدود من الظواهر، هى وحدها التى كان يعتقد إنها خاضعة لقواعد البحث العلمى، على حين أن ميادين كثيرة كانت تعد أعقد، أو بعيدة المنال من أن يتناولها العلم.

فـعلى سبـيل المثال، ظل سـائداً طويلا بأن العلم لايسـتطيع أن يقتـرب من مجـال الإنسان، وأن هذا المجـال له حرمتـه وقداستـه الخاصة التى لايصح أن «تنتـهك» بالدراسة العلمية.

ومما يذكر أن العلم يتوسع ويمتـد رأسيًا وأفقيًا، وأنه يقتـحم على الدوام ميادين كانت من قبل متروكة للخرافات أو للتفسيرات اللاعقلية، وذلك مايجب أن يعنينا بالفعل.

كما يتضمن هذا التوسع ردًا مفحمًـا على أولئك الذين يجدون متعة خاصة فى اتهام العقل البشرى بالقصور، على أساس أن هناك ميادين كثيرة لم يستطع هذا العقل حتى الآن أن يقتـحمهـا. ذلك لأن هؤلاء لو تأملوا مسـار العقل فى تاريخه الطويل بـنظرة شاملة، لاتقتصـر على اللحظة التى يعيشون فـيها وحدها، لأدركوا أن عـصورا كثيـرة قبلنا كانت تؤمن إيمانا قاطعا بعجـز العقل العلمى عن اقتحام ميادين معـينة، ولكن التطور سرعان ما أثبت لهم خطأهم. إن التوسع فى المعـرفة البشرية يسـير باطراد، وكثيـرا من الميادين التى نتصور اليوم إنها بعيدة عن متناول العلم سوف تصبح موضوعا للدراسة العلمية المنظمة فى المستقبل القريب أو البعيد.

(٢) التنظيم :

تفكير الإنسان فى كل لحظة من حياته الواعيـة يستمر، إذ إن عقله يعمل بلا انقطاع. وهذا النوع من التفكير لايتسـم غـير قدر ضئيل منه بالعلمية لأن عقـولنا فى جزء كبير من نشاطها لاتعـمل بطريقة منهجية منظمة، وإنمـا تسير بطريقة أقرب إلى التلقائيـة والعفوية، وكثيرا ما يكون نشاطهـا مـجرد رد فعل علـى المواقـف التى تواجههـا، دون أى تخطـيط

أو تدبير. وقد يعتقد الفرد أنه يفكر، ولكنه كثيرا ما يتنقل من موضوع إلى موضوع بطريقة عشوائية، وتتداعى الأفكار فى ذهنه حرة طليقة من أى تنظيم، فيما يسمى بالشرود أو أحلام يقظة، ورغم ذلك يظل شكلاً من أشكال التفكير الطليق، غير المنظم، وهو سهل ومريح، ولذلك كثيرا ما يستسلم له الإنسان هربا من ضغط الحياة، أو تخفيفا لمجهود قام به، أو ليجعل منه «فاصلاً» مريحًا بين مراحل العمل العقلى الشاق.

أما التفكير العلمى فمن أهم صفاته التنظيم، حيث لاتترك أفكارنا تسير حرة طليقة، وإنما نرتبها بطريقة محددة، وننظمها عن وعى، ونبذل جهدا مقصوداً من أجل تحقيق أفضل تخطيط ممكن للطريقة التى نفكر بها. ولكى نصل إلى هذا التنظيم ينبغى أن نتغلب على كثير من عاداتنا اليومية الشائعة، ويجب أن نتعود إخضاع تفكيرنا لإرادتنا الواعية، بما يساعد عقولنا على التركيز فى الموضوع الذي نبحثه، وكلها أمور شاقة تحتاج إلى مران خاص، وتصقلها الممارسة المستمرة.

وإذا كان العلم ينظم طريقة تفكيرنا ويحدد أسلوب ممارستنا العقلية، فإنه فى الوقت ذاته يسهم فى تنظيم العالم الخارجى. وعليه، فإن دور العلم لايقتصر على تنظيم حياتنا الداخلية فحسب، بل ينظم العالم المحيط بنا أيضا. فالعالم ملئ بالحوادث المتشابكة والمتداخلة، وعلينا أن نستخلص من هذا التشابك والتعقيد مجموعة الوقائع التى تهمنا فى ميداننا الخاص، باستخدام العلم. وهذه الوقائع لاتأتى إلينا جاهزة، ولاتحتل جزءً منفصلا عن العالم ألصقت عليه بطاقة اسمها «الكيمياء» أو «الفيزياء». بل إن مهمتنا فى العلم هى أن نقوم بهذا التنظيم الذى يمكننا من أن نتقى من ذلك الكل المعقد، ما يهمنا فى ميداننا الخاص.

وينطبق ذلك على ميدان العلوم الإنسانية مثلما ينطبق على ميدان العلوم الطبيعية. فحين يؤلف المؤرخ كتابا فى التاريخ، فإنه يجد ألوفا من الظواهر المعقدة المتشابكة: حياة الناس اليومية، طريقة ملبسهم ومأكلهم وترفيههم، عاداتهم، أخلاقهم، حياتهم الاجتماعية والاقتصادية، علاقاتهم السياسية، إلخ. وعليه أن يتقى من هذا الخضم الهائل من الظواهر المختلفة ما يهمه، ويترك ما عداه جانبا، أى أن عليه أن يُدخل التنظيم فى واقع غير منظم أصلا -وتلك هى مهمة العلم.

على أن التنظيم سمة لاتبدو مقتصرة على العلم وحده. فكل نوع من أنواع التفكير الواعى، الذي يهدف تقديم تفسير للعلم، يتصف بنوع من التنظيم.

وعليه، فإن فكرة وجود «نظام» فى العالم هى فكرة تتردد فى كل محاولة لإيجاد تفسير للعالم. فما الجديد الذى يأتى به العلم فى هذا الصدد؟ أو على الأصح، ما أوجه الخلاف فى التنظيم الذى يقتضيه التفكير العلمى عن ذلك التنظيم الذى يظهر فى أنماط التفكير المغايرة للعلم؟

إن الاختلاف الأساسى يكمن فى أن التنظيم، كما يقول به العلم، يخلقه العقل البشرى ويبعثه فى العالم بفضل جهده المتواصل، الدءوب، فى اكتساب المعرفة، على حين أن العالم، وفقًا لأنماط التفكير الأخرى، منظم بذاته. ففى التفكير الأسطورى، وفى التفكير الفلسفى، نجد النظام موجودًا بالفعل فى العالم- وما على العقل البشرى إلا أن يتأمله كما هو، أما فى التفكير العلمى، فإن هذا العقل البشرى هو الذى يبعث النظام فى عالم هو فى ذاته غير منظم. فالكون فى نظر العلم لا يسير وفقا لغايات، وإنما تسود مساره الآلية، وكلما تقدمت المعرفة استطعنا أن نبتدع مزيدا من النظام فى مسار الحوادث العشوائى فى العالم. أى أن الكون المنظم، بالاختصار، هو نقطة النهاية التى يسعى العلم من أجل بلوغها، وليس نقطة بدايته.

ولكن، كيف يحقق العلم هذا النظام فى ظواهر الطبيعة المتشابكة والمعقدة والمفتقرة بذاتها إلى التنظيم؟ إن وسيلته إلى ذلك هى اتباع «منهج Method»، أى طريق محدد يعتمد على خطة واعية. وصفة «المنهجية» هذه صفة أساسية فى العلم، حتى أن فى وسعنا أن نعرف العلم عن طريقها، فنقول أن العلم فى صميمه معرفة منهجية، وبذلك نميزه بوضوح عن أنواع المعرفة الأخرى التى تفتقر إلى التخطيط والتنظيم. ونستطيع أن نقول أن المنهج هو العنصر الثابت فى كل معرفة علمية، أما مضمون هذه المعرفة والنتائج التى تصل إليها، ففى تغير مستمر. فإذا عرفنا العلم من خلال نتائجه وانجازاته، كنا فى هذه الحالة نقف على أرض غير ثابتة، أما إذا عرّفنا العلم من خلال منهجه، فإننا نرتكز حينئذ على أرض صلبة، لأن المنهج هو الذى يظل باقيا مهما تغيرت النتائج.

غير أن القول بأن المنهج هو العنصر الثابت فى العلم قد يُفهم بمعنى أن للعلم مناهج ثابتة لاتتغير. وهذا فهم لا يعبر عن حقيقة العلم، إذ أن مناهج العلم متغيرة بالفعل: فهى أولا تتغيرحسب العصور، لأن كثيرا من العلوم غيرت مناهجها بتقدم العلم.

كذلك فإن المناهج تتغير تبعا لنوع العلم ذاته، إذ أن المنهج المتبع فى علم يدرس الإنسان لابد أن يكون مختلفا عن ذلك الذي يُتبع فى علم طبيعى. وهكذا لايمكن القول بوجود منهج واحد ثابت للمعرفة العلمية على اطلاقها. ومع ذلك يظل من الصحيح أن منهج العلم، لا النظريات أو النتائج التى يصل إليها، هو العنصر الملازم للعلم على الدوام، بمعنى أن وجود منهج معين -أيا كان هذا المنهج- سمة أساسية فى كل تفكير علمى. فالبحث العلمى هو بحث يخضع لقواعد معينة، وليس بحثا عشوائيا متخبطا. ومع اعترافنا بأن هذه القواعد قابلة للتغيير باستمرار، فإن مبدأ الخضوع لقواعد منهجية هو صفة أساسية تميز المعرفة العلمية.

لقد استطاع العلم الحديث، أن يطور لنفسه منهجا أصبح يرتبط إلى حد بعيد بالدراسة العلمية. ولعله من المفيد، ونحن فى معرض الكلام عن صفة التنظيم المنهجى فى العلم، أن نقول كلمة موجزة عن هذا المنهج، لا بوصفه المنهج الوحيد الذى يمكن تصوره للعلم، ولكن بوصفه المنهج الذي أصبح غالبا على الدراسة العلمية فى ميادين العلم الطبيعى، دون استبعاد أية تطورات أخرى ممكنة فى المستقبل.

* يبدأ المنهج العلمى بمرحلة ملاحظة منظمة للظواهر الطبيعية التى يراد بحثها، حيث تتم عملية اختيار وانتقاء وعزل للوقائع التى تهم الباحث فى ميدان عمله، من بين ألوف الوقائع الأخرى التى تتشابك معها فى الطبيعة. بل إن الواقعة أو الظاهرة الواحدة يمكن تناولها من زوايا متعددة، وفقا لنوع اهتمام العالم.

ومما يذكر أن الملاحظة الحسية المباشرة نادرا ما تستخدم فى العلم المعاصر. صحيح أنها فى أوائل العصر الحديث كانت هى الوسيلة التى يلجأ إليها العلماء، والتى يدعو إليها فلاسفة العلم مثل **بيكون**، من أجل جمع معلومات عن الواقع، ولكن ذلك كان هو الوضع السائد قبل أن تكتشف أجهزة الملاحظة والرصد الحديثة. لقد تغير مفهوم الملاحظة ذاته، فلم تعد الملاحظة هى تلك المادة الحسية الخام التى عرفها العلم فى المراحل الأولى من تطوره الحديث، وإنما أصبحت عملية شديدة التعقيد، تحتاج إلى جهود سابقة ضخمة، وإلى معلومات واسعة من أجل تفسير «القراءات» أو «الصور» التى تنقلها الأجهزة المعقدة. أى أن الخطوة الأولى فى العلم متداخلة مع خطواته المتأخرة، وهى ليست حسية خالصة، بل فيها جوانب عقلية مهمة.

* وتأتى بعد الملاحظة مرحلة التجريب، حيث توضع الظواهر فى ظروف يمكن التحكم فيها، مع تنويع هذه الظروف كلما أمكن. وقد أصبحت التجارب العلمية بدورها أمراً شديد التعقيد فى عصرنا هذا، ولكنها مع ذلك لاتمثل المرحلة النهائية فى العلم، بل تظل مرحلة أولية. ذلك لأن القوانين النهائية التى نتوصل إليها فى هذه المرحلة قوانين جزئية، تربط بين ظاهرة وأخرى، وتقدم إلينا معرفة بجانب محدود من جوانب الموضوع الذى نريد بحثه. ومن مجموع التجارب يتكون لدينا عدد كبير من القوانين الجزئية التى يبدو كل منها مستقلاً عن الآخر، والتى نظل فى هذه المرحلة عاجزين عن الربط بينها، لأن التجربة وحدها لاتتيح لنا أن نصل إلى أية «نظرية» لها طابع عام.

* وفى المرحلة التالية يستعين العلم بتلك القوانين الجزئية المتعددة التى تم الوصول إليها فى المرحلة التجريبية، لكى يضمها كلها فى نظرية واحدة.

* وفى كثير من الحالات يلجأ العلم، بعد الوصول إلى النظرية العامة، إلى الاستنباط

العقلى: إذ يتخذ من النظرية نقطة ارتكاز أو مقدمة أولى، ويستخلص منها، بأساليب منطقية ورياضية، ما يمكن أن يترتب عليها من نتائج. وبعد ذلك قد يقوم مرة أخرى بإجراء تجارب -من نوع جديد- لكى يتحقق من أن هذه النتائج التى استخلصها بالعقل والاستنباط صحيحة. فإذا أثبتت التجارب صحة تلك النتائج، كانت المقدمات التى ارتكز عليها صحيحة، أما إذا كذبتها، فإنه يعيد النظر فى مقدماته، وقد يرفضها كليا أو يصححها عن طريق إدماجها فى مبدأ أعم.

وهكذا يسير المنهج العلمى المعترف به -فى ضوء التطور الحاضر للعلم- من الملاحظات إلى التجارب ثم إلى الاستنتاج العقلى وإلى التجارب مرة أخرى، أى أن العنصر التجريبى والعنصر العقلى متداخلان ومتبادلان، كما أن الاستقراء، الذي نتقيد فيه بالظواهر الملاحظة، والاستنباط الذى نستخدم فيه عقولنا متخطين هذه الظواهر الملاحظة، يتداخلان بدورهما، ولايمكن أن يعد أحدهما بديلا عن الآخر. فالتجريبية والعقلية ليسا، فى العلم، منهجين مستقلين، بل هما مرحلتان فى طريق واحد. وفى أغلب الأحيان يكون العلم فى بداية تطوره تجريبيا، وعندما ينضج يكتسب إلى جانب ذلك الصيغة العقلية الاستنباطية. ففى المرحلة الأولي يجمع أكبر عدد ممكن من المعارف بطريقة منظمة، وفى المرحلة الثانية يتوصل إلى المبادئ العامة التى تفسر هذه المعارف وتضعها فى إطار موحد.

ومما يذكر أن الفيزياء بدأت مرحلتها التجريبية الأولى منذ القرن السادس عشر، وانتقلت بعد قرنين إلى المرحلة الثانية. أما العلوم الإنسانية فربما كانت، فى معظم حالاتها، تمر حتى الآن بالمرحلة التجريبية التى تكدس فيها المعارف، انتظاراً للمرحلة التى تنضج فيها إلى حد اكتشاف القوانين أو المبادئ العامة.

إن البحث المنهجى -الذى سبق الإشارة إليه- ليس ثابتًا وإنما هو يمثل حالة العلم فى المرحلة الراهنة، كما أنه لا ينطبق بالضرورة على جميع مجالات البحث العلمى، بل هو تلخيص للطريقة التى يتبعها العلماء فى العصر الحديث فى أهم ميادين بحثهم.

والسؤال :

هل يعنى ماتقدم أن الإنسان، إذا أراد أن يكون عالما، فما عليه إلا أن يتقن هذه القواعد؟ وهل يكفى لتكوين العالم فى عصرنا هذا أن نلقنه الخطوط العامة للطرق التى اتبعها العلماء السابقون عليه لكى يصلوا إلى كشوفهم؟

الواقع أن هذا خطأ يقع فيه كثير من غير المتخصصين فى العلم ذلك لأن معرفة أية مجموعة من القواعد، مهما بلغت دقتها، لايمكن أن تجعل من المرء عالما، بل إن هناك شروطا أخرى لابد من توافرها لتحقيق هذا الهدف. والمسألة ليست مسألة تطبيق آلى

لمجموعة من القواعد التى ثبتت فائدتها فى أى علم من العلوم، بل إن العلم أوسع وأعقد من ذلك بكثير.

إن الناس لايتفاوتون فى استعداداتهم العقلية فحسب، وإنما يتفاوتون -أيضًا- فى كيفية استخدامهم لهذه العقلية بالطريقة الصحيحة، لذلك من المهم وضع مجموعة من القواعد التى يستطيع العقل، إذا ما التزمها بدقة، أن يهتدى بواسطتها إلى حل أية مشكلة فى أى ميدان من ميادين العلم.

لقد أثبتت التجارب أن الإنسان قد يتبع أدق القواعد المنهجية دون أن يصبح لهذا السبب عالما. ذلك لأن العلم يحتاج إلى أمور منها التحصيل وحدة الذكاء -وهو استعداد طبيعى- وتلك الموهبة التى تجعل العالم أشبه بالفنان، بل تجعله قادرا على تجاوز القواعد المنهجية المتعارف عليها فى ميدانه ووضع قواعده الخاصة به إذا اقتضى الأمر ذلك، مما يبرز أهمية معرفة القواعد المنهجية وتأكيد دورها فى البحث العلمى.

وبجانب أن المنهج العلمى يمثل مظهراً رئيسًا لسمة التنظيم فى العلم، يوجد مظهر آخر للتنظيم العلمى، هوالترابط الذى تتصف به القضايا العلمية. فالعلم لايكتفى بحقائق مفككة، وإنما يحرص على أن يكوّن من قضاياه نسقا محكما، يؤدى فهم كل قضية فيه إلى فهم الأخريات. وكل حقيقة علمية جديدة لاتضاف إلى الحقائق الموجودة إضافة خارجية، بل تدمج فيها بحيث تكوّن معها كلا موحدا. وربما اقتضت عملية الادماج هذه التخلى عن بعض العناصر القديمة التى تتنافر مع الحقيقة الجديدة. أما إذا ظهرت حقيقة جديدة ولم نعرف كيف ندمجها فى نسق الحقائق الموجودة بالفعل، فإن ذلك يقتضى إعادة النظر فى النسق بأكمله من أجل تكوين نسق جديد قادر على استيعاب الحقيقة الجديدة.

وعليه، تحتل صفة التنظيم مكانها عند نقطة بداية البحث العلمى، حيث تتمثل فى اتباع العالم لمنهج منظم، وكذلك عند نقطة نهاية هذا البحث، عندما يكوّن العالم من النتائج التى يتوصل إليها نسقًا مترابطًا يستبعد أى نوع من التنافر فى داخله.

(٣) البحث عن الأسباب :

لايكون النشاط العقلى للإنسان علما، بالمعنى الصحيح، إلا إذا استهدف فهم الظواهر وتعليلها، ولاتكون الظاهرة مفهومه، بالمعنى العلمى لهذه الكلمة، إلا إذا توصلنا إلى معرفة أسبابها. وللبحث عن الأسباب هدفان، هما:

* إرضاء الميل النظرى لدى الإنسان، أو ذلك النزوع الذى يدفعه إلى البحث، عن تعليل لكل شىء. ولنلاحظ أن هذا الميل، الذى نصفه بأنه نظرى، لايوجد فى جميع الحالات بدرجة متساوية. فهناك حضارات بأكملها كانت تعتمد على الخبرة والتجربة المتوارثة،

وتكتفى بالبحث عن الفائدة العملية أوالتصرف الناجح، دون سعى إلى ارضاء حب الاستطلاع الهادف إلى معرفة أسباب الظواهر. وهكذا كانت هذه الحضارات تشيد مبانى ضخمة، أو تقوم فى تجارتها بحسابات دقيقة، دون أن تحاول معرفة «النظريات» الكامنة من وراء عملية البناء أو الحساب، وحسبها أنها حققت الهدف العلمى المطلوب فحسب. أيضا، يوجد بعض الناس لايهتمون إلا «ببلوغ النتيجة»، ولا يكترثون بأن يسألوا: «لماذا» كانت النتيجة على هذا النحو، وربما رأوا فى هذا السؤال حذلقة لاتستحق إضاعة الوقت، ما دامت الإجابة عنه لن تقدم ولن تؤخر فى بلوغ النتيجة المطلوبة.

* الاعتقاد بأن معرفة الأسباب ليس لها تأثير عملى، هو اعتقاد واهم؛ لأن معرفة أسباب الظواهر هى التى تمكننا من أن نتحكم فيها على نحو أفضل، ونصل إلى نتائج عملية أنجح بكثير من تلك التى نصل إليها بالخبرة والممارسة. إن المعرفة السببية، لاتؤدى فقط إلى إرضاء نزوعنا النظرى إلى فهم حقائق الأشياء، بل تسهم -أيضا- فى تحقيق مزيد من النجاح فى الميدان العملى ذاته، وتتيح لنا تحوير الظواهر وتغيير طبيعتها على النحو الذى يضمن تسخيرها لخدمة أهدافنا العملية.

من أجل هذين العاملين، ترتبط المعرفة العلمية الحقيقية بالبحث عن أسباب الظواهر. إن الفلاسفة اليونانيين القدماء قد تفوقوا على غيرهم فى التساؤل، وفى البحث عن الأسباب. صحيح إنهم لم يجدوا إجابات إلا عن قليل من الأسئلة التى طرحوها، وأن كثيرا من إجاباتهم كانت ساذجة أو قاصرة، ولكن المهم أن يُطرح السؤال، وهذا الطرح هو فى ذاته الخطوة الأولى فى طريق العلم. بل إن هذا التساؤل عن الأسباب هو أول مراحل المعرفة فى حياة الفرد نفسه: ففى السنوات الأولى من عمر الطفل تحكم تصرفاته الدوافع الطبيعية والاستجابات المباشرة، ويسودها مبدأ الفعل ورد الفعل، ولكن فى مرحلة معينة، تحدد بحوالى سن السابعة، وربما قبل ذلك، يبدأ الطفل فى السؤال عن أسباب كل ما يراه حوله، وتصبح كلمة «لماذا» أكثر الكلمات ترددا على لسانه، وفى هذه المرحلة بالذات تبدأ حصيلة المعرفة تتراكم فى ذهن الطفل، ويكون ترديد هذا السؤال إيذانا بدخوله مرحلة استخدام التفكير العقلى.

إذن يرتبط العلم ارتباطًا وثيقًا بالبحث عن أسباب الظواهر. ومع ذلك فإن طبيعة هذا البحث عن الأسباب، ومعنى كلمة «السبب» ذاتها، لم تكن واضحة كل الوضوح فى أذهان الناس، على الرغم من أنهم لا يكفون عن استخدامها فى تفكيرهم العلمى، وربما فى تفكيرهم اليومى أيضا.

فعند اليونانيين ظهر مفهوم معقد لفكرة «السبب» و«السببية»، على الرغم من

اهتمامهم الشديد بهذا الموضوع وريادتهم له. وقد لخص فيلسوفهم الكبير «أرسطو» آراء اليونانيين السابقين عليه، بالإضافة إلى آرائه الخاصة، حول الموضوع، فذكر أن هناك أنواعا أربعة من الأسباب:

- السبب المادى، كأن نقول عن الخشب الذى يصنع منه السرير أنه سبب له.
- السبب الصورى، أى أن الهيئة أو الشكل الذى يتخذه السرير، والذى يعطيه إياه صانعه، هو أيضا سبب له.
- السبب الفاعل، أى أن صانع السرير، أو النجار، هو سببه.
- السبب الغائى، أى أن الغاية من السرير، وهى استخدامه فى النوم، سبب من أسبابه.

ومن الواضح أن هذا التحديد لمعانى كلمة «السبب» وأنواع الأسباب ينطوى على خلط شديد، إذ أن «المادة» التى يصنع منها الشىء ليست إلا أداة، لا سببا، كما أن «الصورة» هى فكرة فى الذهن، لاتنتج شيئا فى العالم المحسوس بصورة مباشرة. أما الغاية فلا يأتى دورها إلا بعد أن يتم إيجاد الشىء، أو الظاهرة، بالفعل. فاستخدام السرير يحدث بعد صنع السرير، ومن هنا لم يكن من المعقول أن تكون هذه الغاية سببا. وهكذا يتبقى لدينا فى النهاية نوع واحد من الأنواع الأربعة التى تحدث عنها أرسطو، هو السبب «الفاعل»، وهو النوع الذى يمكن الاعتراف به.

والواقع أن «السبب الغائى» يستحق وقفة خاصة، إذ أنه كان من أهم عوامل تشويه التفكير فى موضوع السببية، بل فى العلم بأسره. ذلك لأن الأذهان قد اتجهت إلى البحث، فى كل ظاهرة، عن «الغايات» المقصودة منها، فكانت النتيجة أنها تصورت الحوادث الطبيعية، بل والعالم كله، كما لو كانت تستهدف «غايات»، وكأنها تسير فى طريق يؤدى إلى تحقيق رغبات بشرية معينة أو إلى معاكسة هذه الرغبات. وكان من المستحيل أن يقوم علم حقيقى فى ظل هذا التصور «الغائى» للطبيعة لأنه يصرف الأنظار عن كشف الأسباب الحقيقية، ويوجهها نحو طبع الصورة البشرية على أحداث الطبيعة.

لذلك كان من الطبيعى أن تُستبعد كل أنواع الأسباب الأخرى، وخاصة الأسباب الغائية، من مجال العلم الحديث عند بداية ظهوره -بحيث يقتصر على «الأسباب الفاعلة»، وتظهر الطبيعة على أنها سلسلة متشابكة من الحوادث التى يؤثر كل منها فى الأخريات ويتأثر بها، وترتبط فيما بينها برابطة السببية. وأصبح هدف العلم هو أن يكشف، بأساليب مقنعة للعقل، عن الأسباب المتحكمة فى الظواهر، من أجل السيطرة عليها عقليا بالفهم والتعليل، وعمليا بالتشكيل والتحوير. وكان لتقدم العلوم الرياضية،

واستخدامها فى التعبير عن قوانين العالم الطبيعى، دور كبير فى دعم فكرة السببية فى أول عهد العلم الحديث، أى فى القرنين السادس عشر والسابع عشر. إذ أصبح الاعتقاد سائدا بأن حوادث الطبيعة المادية تترابط فيما بينها برابطة لاتقل ضرورة عن تلك التى تجمع بين طرفى معادلة مثل ٢+٢=٤. وهكذا كان العمل المزدهر فى ذلك العصر هو الفيزياء الميكانيكية، التى هى أكمل تعبير عن فكرة الترابط السببى بين ظواهر الطبيعة: إذ إن العالم يُعد عندئذ آلة ضخمة، تترابط أجزاؤها بقانون الفعل ورد الفعل، وتنتقل الحركة من جزء إلى آخر وإن ظل المجموع الكلى للحركة فى الكون واحدا، ويصبح القانون المسيطر على كل شىء والذى يتوقف عليه مصير العلم، هو قانون السببية.

على أن العلماء كانوا يستخدمون فكرة السببية دون تحليل، فلم يفكر أحد منهم فى إيضاح معنى «السبب» وطبيعة العلاقة التى تربط بين السبب وماينتج عنه. إن الاهتمام الكبير الذى أبدى بفكرة السببية فى مطلع العصر الحديث، تحقق نتيجة لسيطرة النظرة الميكانيكية إلى العالم.

ولكن حقيقة الأمر أن العالم يستطيع أن يمضى فى طريقه، دون أن يغير اتجاهه، سواء أكان معنى السببية هو الارتباط الضرورى، أم كان معناها مجرد التعاقب، لأن هذه مسائل تتعلق بالجذور الفلسفية للمفاهيم العلمية، وما يهم العالم هو استخدام المفهوم على ما هو عليه، أما استخلاص معانيه وأسسه وجذوره، فتلك مهمة الفيلسوف وحده.

لذلك فإن العلم، عندما عدل المفهوم التقليدى للسببية فيما بعد، لم يفعل ذلك لأسباب فلسفية، أو نتيجة لنقد بعينه، وإنما قام بهذا التعديل لأسباب علمية خالصة. فقد تبين له أن هناك ظواهر كثيرة تبلغ من التعقيد حداً يستحيل معه أن نجد لها سبباً واحداً، وإنما تشترك فيها مجموعة من العوامل، لكل منها دور فى إحداث الظاهرة. وقد تبلغ الظاهرة من التعقيد حدا لا نستطيع معه أن ننسبها إلى سبب معين. ولذلك نلجأ إلى فكرة الارتباط الإحصائى لكى نبين النسبة التى يسهم بها كل عامل من العوامل السابقة فى إحداث هذه الظاهرة، ومن مزايا هذه الطريقة أنها تمكننا من تعليل الظواهر شديدة التعقيد، وخاصة تلك التى تحدث فى مجال العلوم الإنسانية، حيث تتعدد عوامل الظاهرة الواحدة وتتشابك على نحو يستحيل فيه استخدام علاقة السببية المباشرة. كما أن من مزاياها أنها تتيح المقارنة، بطريقة رقمية دقيقة، بين هذه العوامل، بحيث نستخلص مثلاً أن العوامل المكتسبة قد تكون أقوى تأثيراً من العوامل الوراثية فى ظاهرة محددة.

وعلى الرغم من أن العلم فى الوقت الحالى يبحث عن بدائل لفكرة السببية، بمفهومها التقليدى، فى المجالات التى لا يتسع فيها هذا المفهوم للتعبير عن العلاقات بين الظواهر

تعبيرا دقيقا، فمن المهم أن نذكر على الدوام أن هذا لايعنى «الغاء» فكرة السببية، بل يعنى «توسيعها». ففى المجالات التى تكون العلاقات فيها مباشرة بين عامل وعامل آخر ناتج عنه، كالعلاقة بين جرثومة معينة ومرض معين، تظل فكرة السببية مستخدمة، وتظل لها فائدتها الكبرى فى العلم. والتطور الذى حدث فى هذا الصدد مشابه للتطور الذى يحدث فى النظريات العلمية ذاتها فى أحيان كثيرة، حيث لايؤدى ظهور النظرية الجديدة إلى إلغاء القديمة، بل يوسع نطاق تطبيقها ويمتد بها إلى مجالات لم تكن النظرية القديمة قادرة على استيعابها. ومن المؤكد أن التوسيع المستمر لنطاق البحث العلمى، والكشف الدائم عن مجالات جديدة أو عن أبعاد جديدة للمجالات المعروفة من قبل، يجعل فكرة السببية، بمعنى العلاقة المباشرة بين عامل وعامل آخر ناتج عنه، غير كافية للتعبير عن كل متطلبات العلم، وإن ظل لها دورها فى مجالات محددة.

(٤) الشمولية :

المعرفة العلمية معرفة شاملة، بمعنى أنها تسرى على جميع أمثلة الظاهرة التى يبحثها العلم، ولا شأن لها بالظواهر فى صورتها الفردية. وبذلك تتحول التجربة الفردية الخاصة، على يد العلم، إلى قضية عامة أو قانون شامل. على أن شمولية العلم لاتسرى على الظواهر التى يبحثها فحسب، بل على العقول التى تتلقى العلم أيضا. فالحقيقة تفرض نفسها على الجميع بمجرد ظهورها، ولايعود فيها مجال للخلاف بين فرد وآخر. أى أن العلم شامل؛ بمعنى أن قضاياه تنطبق على جميع الظواهر التى يبحثها، وبمعنى أن هذه القضية تصدق فى نظر أى عقل يلم بها.

وهنا يظهر الاختلاف واضحا بين العمل العلمى والعمل الفنى أو الشعرى. ذلك لأن الموضوع الذى يتناوله هذا العمل الأخير هو بطبيعته موضوع فردى، وحتى لو كان يتناول قضية عامة -مثل أزمة الإنسان- فإن الفنان أو الشاعر يعالج هذه القضية العامة من خلال شخصية فردية، ومواقف محسوسة وملموسة. ومن ناحية أخرى فإن العمل الفنى يظل على الدوام مرتبطا بصاحبه، وبالأصل الذى نشأ منه، ارتباطًا عضويًا، بحيث لايُفهم أحدهما فهما تامًا دون الآخر. وهكذا يتعرف الخبير فى الموسيقى أو الشعر على مؤلف القطعة الموسيقية أو القصيدة الشعرية من خلال إنتاجه ذاته، وكل من العمل وصاحبه يحيلنا على الدوام إلى الآخر. أما العمل العلمى فلا يوجد ارتباط عضوى بينه وبين جميع العوامل والظروف الشخصية المتعلقة بكيفية نشأته والشخص الذى ظهر على يديه، إلخ.. ومن هنا كانت الحقيقة العلمية «لاشخصية Impersonal» على عكس العمل الفنى، وكان صدق هذه الحقيقة غير متوقف على ظروف المكان والزمان الذى تنشأ فيه -إلا من حيث تعبيرها عن مستوى العلم فى مرحلة معينة من تطوره فحسب. أما العمل الفنى فإن

الظروف الفردية والشخصية لمبدع هذا العمل تقوم فيه بدور يستحيل تجاهله إذا شئنا أن نفهم هذا العمل ونتذوقه من جميع جوانبه.

وعلى ذلك فإن الحقيقة العلمية قابلة لأن تُنقل إلى كل الناس الذين تتوافر لديهم القدرة العقلية على فهمها والاقتناع بها. أى أنها حقيقة عامة أو مشاع Public، تصبح بمجرد ظهورها ملكا للجميع، متجاوزة بذلك النطاق الفردى لمكتشفها والظروف الشخصية التى ظهرت فيها. وهذه الصفة هى التى تجعل الحقيقة العلمية «يقينية».

والواقع أن «اليقين» فى العلم مرتبط ارتباطا وثيقا بطابع «الشمول» الذى قلنا أن القضايا العلمية تتسم به، إذ إن كل عقل لابد أن يكون «على يقين» من تلك الحقيقة التى تفرض نفسها عليه بأدلة وبراهين لايمكن تفنيدها. على أن كلمة «اليقين» ذاتها، بقدر ماتبدو واضحة للوهلة الأولى، يمكن أن تُستخدم فى الواقع بمعنيين متضادين، ينبغى أن نميز بينهما بوضوح حتى تتبين لنا طبيعة اليقين العلمى:

* فهناك نوع من اليقين نستطيع أن نطلق عليه اسم «اليقين الذاتى»، وهو الشعور الداخلى لدى الفرد بأنه متأكد من شىء ما. هذا النوع من اليقين كثيراً ما يكون مضللا، إذ إن شعورنا الداخلى قد لايكون مبنيًا على أى أساس سوى ميولنا أو اتجاهاتنا الذاتية. وفى تجربتنا العادية نلاحظ أن أكثر الناس «يقينا» هم عادة أكثرهم جهلا: فالشخص محدود الثقافة «موقن» بصحة الخبر الذى يقرأ فى الجريدة، وبصحة الإشاعة التى سمعها من صديقه، وبصحة الخرافة التى كانت تردد له فى طفولته. وهو لايقبل أية مناقشة فى هذه الموضوعات لأنها فى نظره واضحة، يقينية. وكلما ازداد نصيب المرء من العلم تضاءل مجال الأمور التى يتحدث فيها «عن يقين»، وازداد استخدامه لألفاظ مثل «من المحتمل» و«من المرجح»، «وأغلب الظن» إلخ.. بل إننا نجد بعض العلماء يسرفون فى استخدام هذه التعبيرات الأخيرة فى كتاباتهم إلى حد لانكاد نجد معه تعبيرا جازما أو يقينا واحدا فى كل ما يكتبون، إذ ممارستهم الطويلة للعمل العلمى، وإدراكهم أن الحقائق العلمية فى تغير مستمر، وأن ما كان بالأمس أمراً مؤكداً قد أصبح أمراً مشكوكًا فيه، وقد يصبح غدا أمراً باطلا، كل ذلك يدفعهم إلى الحذر من استخدام اللغة القاطعة التى تعبّر عن يقين نهائى.

أما فى أساليب التفكير العادية يعتمد اليقين على الشعور الداخلى للشخص نفسه بأنه واثق من شىء معين. وهذه الثقة قد تكون ناتجة عن أن الفكرة التى يرددها تخدم مصالحه: فإذا سمع الموظف إشاعة تقول أن الحكومة ستصرف علاوة للموظفين، رددها للآخرين باعتبارها خبرا «يقينيًا». أو قد تكون الثقة ناتجة عن عدم الإطلاع على وجهة النظر المضادة، فيؤكد الفرد شيئا بصفة قاطعة لأن الفرصة لم تتح له كيما يعرف الرأى المخالف

فى الموضوع. وهذا أمر شائع فى كثير من المناقشات السياسية، وخاصة فى البلاد غير الديمقراطية، حيث يعرف المرء وجهة نظر حزبه أو بلاده ولاتتاح له معرفة أية وجهة نظر أخرى، كما أن هذا العامل قد يكون سبباً فى «يقين» من ينتمى إلى أية طائفة دينية بأن طائفته وحدها على حق، وكل الطوائف الأخرى على خطأ.

* على أن العلم لايمكن أن يرتكز على هذا النوع من اليقين النفسى، الذى يختلف من فرد لآخر، والذى تتحكم فيه الظروف والمصالح والعوامل الذاتية، وإنما يكون اليقين فيه «موضوعيا»، بمعنى أنه يرتكز على أدلة منطقية مقنعة لأى عقل. ولابد للوصول إلى هذا اليقين الموضوعى من هدم كل أنواع اليقين الذاتية الأخرى. فلابد أن يزعزع العالم -كخطوة أولى فى بحثه- ما رسخ فى عقول الناس من أوهام وتحيزات عملت على تثبيتها عوامل غير موضوعية. وكثيراً ما كانت نقطة البداية المؤدية إلى كشف علمى مهم هى التشكيك فى يقين راسخ حتى عند العلماء أنفسهم، كما هى الحال عندما شكك بعض علماء الهندسة فى المصادرة القائلة أن الخطين المتوازيين لايلتقيان، ثم توصلا من ذلك إلى هندسة جديدة هى الهندسة «اللاإقليدية»، التى ترتكز عليها النظريات الحالية فى الفيزياء. كذلك يؤدى أى كشف علمى مهم إلى زعزعة اليقين الذى كان متوطدا من قبل فى عقول البشر دون أن يفكر أحد فى المساس به، أى إلى حلول يقين علمي موضوعى محل يقين ذاتى: كما حدث عند ظهور نظرية كبرنيكوس التى هدمت الاعتقاد «اليقين» القديم بأن الأرض ثابتة وبأنها هى مركز الكون.

وعلى الرغم من أن اليقين العلمى يعتمد على براهين وأدلة منطقية، فإن هذا لايعنى على الإطلاق إنه يقين ثابت أو نهائى. فالعلم لايعترف بشىء اسمه الحقائق النهائية التى تسرى على كل زمان ومكان، بل يعمل حسابا للتغير والتطور المستمر. أى إن اعتماد العلم على أدلة مقنعة للعقل بصورة قاطعة، لايعنى أن الحقائق تعلو على التغير، بل إن المقصود من ذلك أن البرهان العلمى يقنع كل من يستطيع فهم هذا البرهان فى ضوء حالة العلم فى عصر معين -أما أن تتحول القضية العلمية إلى حقيقة تفرض نفسها على الناس فى جميع العصور، فهو شىء يتنافى مع طبيعة العلم ذاتها.

(٥) الدقة والتجريد :

فى حياتنا المعتادة نستخدم فى أحيان كثيرة عبارات تتسم بالغموض، وتبتعد عن الدقة، كأن يقول شخص: «قلبى يحدثنى بأنه سيحدث كذا...» وأمثال هذه التعبيرات ليست مرفوضة فى الأحاديث اليومية المألوفة، بل إنها قد تؤدى فيها وظيفة مهمة، هى الإيحاء بشىء معين دون تحديد دقيق له. أما فى العلم فمن غير المقبول أن تترك عبارة

واحدة دون تحديد دقيق، أو تستخدم قضية يشوبها الغموض أو الالتباس. بل إنه حتى فى الحالات التى لايستطيع فيها العلم أن يجزم بشىء ما على نحو قاطع، وإنما يظل هذا الشىء «احتماليا» فى ضوء أحدث معرفة وصل إليها العلم- حتى فى هذه الحالات يعبر العلم عن هذا «الاحتمال» بدقة، أى بنسبة رياضية محددة، وبذلك فإنه يحدد بدقة درجة عدم الدقة، إذا جاز لنا أن نستخدم تعبيراً فيه مثل هذه المفارقة.

والوسيلة التى يلجأ إليها العلم من أجل تحقيق صفة الدقة هذه، هى استخدام لغة الرياضيات. وبالفعل يتبين لنا من دراسة تطور العلم أنه كلما انتقل إلى مرحلة أدق، أصبح من المحتم عليه أن يستخدم الصيغ الرياضية على نطاق أوسع، وبالعكس تظل العلوم غير دقيقة مادامت تعبر عن قضاياها باللغة العادية. ومن هنا كنا نجد بعض مؤرخى العلم يفرقون فى تاريخ أى علم بين مرحلتين: المرحلة قبل العلمية Pre-scientific التى يستخدم فيها لغة الحديث المعتادة، والمرحلة العلمية Scientific، التى يتوصل فيها إلى استخدام اللغة والأساليب الرياضية.

وفى مجال العلوم الإنسانية، يمكن القول أن النزاع لم يبت فيه بعد بين أنصار التعبير الكيفى والتعبير الكمى عن الظواهر البشرية. إذ لاتزال توجد حتى يومنا هذا مدارس تؤكد أن الظاهرة الإنسانية مختلفة، من حيث المبدأ، عن الظاهرة الطبيعية، ومن ثم فإن أساليب التعبير عن الثانية لا تصلح للأولى، وإنما يجب أن نحتفظ للإنسان بمكانته الخاصة، ونعترف بطبيعته شديدة التعقيد، فلا نفرط فى تبسيطها باستخدام لغة الرياضيات. وفضلا عن ذلك فإن الإنسان كائن فريد، وأهم ما فى أى فرد هو العناصر التى يختلف فيها عن الآخرين، لاتلك التى يشترك فيها معهم، ومن هنا كان استخدام لغة الرياضيات يعنى إزالة أهم مميزات الإنسان، واستبقاء أقل الأشياء أهمية، وهى تلك العناصر المشتركة التى تقبل التعبير عنها بلغة عددية. وفى مقابل ذلك يؤكد غيرهم أن مسار المنهج العلمى ينبغى أن يكون واحدا فى جميع المجالات، وأن الدراسة الفردية للإنسان تعود بنا إلى عهد التعبير الفلسفى أو الفنى أو الشعرى عن مشاكله، على حين أننا إذا أردنا أن ننتقل إلى المرحلة العلمية فى دراسة الإنسان فلابد أن نتبع نفس الأساليب التى اتبعت بنجاح فى بقية العلوم، مع عمل حساب الفوارق المميزة بين موضوع الدراسة الإنسانية وموضوع الدراسة الطبيعية. ويمكن القول أن هذا الرأى هو الذى ترجح كفته حاليًا فى ميدان العلوم الإنسانية، وإن كانت هناك مدارس لايمكن تجاهلها مازالت متمسكة بالرأى الأول.

والرياضة بطبيعتها علم مجرد، أى أنه لايتحدث عن أشياء ملموسة. فحين نقول أن ٣+٢= ٥ لايكون المقصود من هذا أية أشياء محددة، وإنما المقصود هو العلاقة المجردة بين حدود معينة، بغض النظر تماما عما إذا كانت هذه الأرقام تعبر عن بشر أو فاكهة أو كتب

إلخ . . . وتلك حقيقة يعرفها تلميذ المدرسة الإبتدائية، الذى نعوده التجريد منذ مرحلة مبكرة من عمره، بعد أن يكون قد بدأ يلم بحقائق الحساب البسيطة فى بداية مرحلته التعليمية، بصورة ملموسة، عندما نقدم إليه فكرة الجمع والطرح عن طريق «البلى الملون» الذى نجمعه أو نطرحه على أسلاك حديدية. ففترة التعليم من خلال أمثلة ملموسة كهذه لاتستمر طويلا، وسرعان ما يصبح من الضرورى أن نعوّده كيف يتعامل مع الرقم «ثلاث» -مثلا- ناسيا أنه يعبر عن ثلاث بليات أو ثلاث برتقالات. وعندما ينتقل إلى المرحلة التعليمية التالية، نعوّده على مزيد من التجريد حين نقدم إليه حقائق الرياضة فى صورة رموز جبرية، فيعرف أن المعادلة س+ص=ص+س تظل صحيحة مهما كانت القيم العددية للحرفين: س ، ص. أى أن التجريد هنا أصبح يسرى على الأرقام ذاتها.

ومن هنا كان التجريد صفة ملازمة للعلم: سواء تم ذلك التجريد عن طريق الرياضة (وهو الأغلب) أو عن طريق أى نوع آخر من الرموز أو الأشكال. فحين يتحدث عالم الفلك مثلا عن المدار البيضاوى لكوكب معين، لايعنى بذلك أن هذا الكوكب يرسم وراءه مدارا محددا فى السماء، وإنما يعنى ذلك الخط الذى نتصور، بناء على تتبع حركة الكواكب، أنه يسير فيه. وحين يتحدث عالم الجغرافيا عن خط الاستواء، أو خط جرينتش، لايقصد خطا عرضيا أو طوليا مرسوما على صفحة الكرة الأرضية، بل يقصد خطا تخيليا نرمز به إلى الأماكن والمواقع على سطح هذه الأرض. وهذه الخطوط ومعها مختلف الرموز التى نستخدمها فى العلم، هى عالم مصطنع يخلقه العالم، ولا وجود له فى الطبيعة، بل أن وجوده ذهنى فحسب.

هذا العالم المصطنع الذى نستحدثه فى أبحاثنا العلمية، وتلك التجريدات العقلية التى نفهم من خلالها الظواهر الطبيعية، تباعد بيننا وبين عالم التجربة اليومية بالتدريج. ولو تتبعنا مسار العلم لوجدنا أن نصيب هذه التجربة المألوفة يتضاءل فيه على الدوام، على حين يزداد العلم إيغالا فى عالم الرموز والتجريدات الذى خلقه بنفسه، ويصبح القدر الأكبر من التعامل الذى يقوم به العالم، هو تعامله مع تلك الكيانات الفعلية التى استحدثها لكى يفهم بواسطتها الظواهر. ولذلك يُتهم العلم بأنه يفصلنا عن منابع الحياة العينية الملموسة، ويقيم عالما مصطنعًا أشبه بالهيكل العظمى الذى خلا من اللحم والدم والحيوية، ويكتفى بالعلاقات المجردة بين الظواهر، وهى دائما علاقات خارجية لا تنفذ أبداً إلى صميم الواقع.

ودون مناقشة الإتهام السابق، فإن تطور العلم نحوالتجريد كان أمرا تحتمه مصلحة العلم ذاته، وبالتالى يحتمه تقدم المعرفة وتقدم الإنسان. فاستخدام الرموز الرياضية، ولغة الكم، يساعد على التعبير عن حقائق العلم بمزيد من الدقة.

وأخيراً، فإن التعبير الكمى يتيح لنا أن نتخطى النطاق المحدد للحواس البشرية، أو لقدراتنا بوجه عام.

إن صفة التجريد التى يبدو أنها تباعد بين العلم وبين الحى الملموس، هى التى تكسب الإنسان مزيدا من السيطرة على هذا الواقع، وتتيح له فهما أفضل لقوانينه. فالعلم المعاصر، الذى تبدو كتبه وأبحاثه كما لو كانت تعيش متقوقعة في عالمها الخاص المليئ بالرموز والمعادلات والأشكال الهندسية -هذا العلم هو الذى يتمكن، عن طريق هذه الرموز المجردة ذاتها، من أن يقدم إلينا فى كل يوم كشفا واختراعا جديدا يجعلنا نسيطر على نحو أفضل على ظروف معيشتنا، ويرفع مستوى حياتنا اليومية ذاتها بلا انقطاع. وتلك هى الصفة الفريدة حقا فى العلم.إن طريقته فى السيطرة على العالم الملموس والتغلغل فيه هى أن يبتعد عنه ويجرده من صفاته العينية المألوفة(٩).

رابعًا: التربية والتفكير العلمى:

بادئ ذى بدء، من المهم بمكانة طرح السؤالين المهمين التاليين:

ما الذى يعوق مجتمعاتنا ويبعدها عن ممارسة التفكير العلمى كمنهج حياتى لكل فرد من الأفراد؟ هل هو المناخ، أم التربية الخاطئة، أم ظروف التخلف الخانقة؟

من الضرورى توافر حد أدنى من المقومات المادية التى تساعد الفرد على الإنتاج الفكرى أو الإبداع، سواء أكان ثقافيًا أم غير ذلك.

ورغم التقدم الذى حدث فى بلادنا، فإن الوضع لم يتحسن كثيراً عما كان عليه فى الفترة الماضية. إذ لايزال الفرد يعانى فى بلادنا عدم الاعتراف بحقوقه كإنسان تام، كما أن شروط الإبداع العامة والتى تتخطى الفرد والنوع الاجتماعى كى تشمل المجتمع ككل غير متوافرة بشكل عام فى بلادنا. والفرد يحتاج كى تنتج فكراً أو فنًا أو أى شىء آخر إلى غرفة وعمل (وتعليم بالطبع قبل ذلك). إن الإبداع -على سبيل المثال- هو نتيجة طبيعية لمناخ يؤكد قيمة وأهمية وممارسة التفكير العلمى، فالإبداع كما يرى **ألفريد كروبير** ليس مجرد موهبة شخصية: «إن العبقرية الفردية ليس لها أدنى قيمة تفسيريه عندما نناقش الإبداع، وهو بيّن من أجل التدليل على قضيته، أن ما يسمى بالعبقرية المبدعة ليست موزعة بشكل عشوائى عبر التاريخ، ولكنها تتجمع بدلاً من ذلك على هيئة تشكيلات. وتشمل هذه التشكيلات العصور الذهبية. وهى عصور تفصل بينها فجوات طويلة أو عصور ظلام يركد فيها الإبداع الثقافى.

لقد استبعد **كروبير** أى تأثير للعرق على إبداع الجنس البشرى، وقال إن المناخ الثقافى الذى يوجد فيه الفرد هو المحدد الوحيد للإبداع، والإبداع فى حضارة معينة ينمو

أو ينمحق ليس باعتباره أمراً يتزامن مع الممارسات الإنسانية، بل مع نمو النمط الثقافى وتشبعه واضمحلاله. وهنا لايمكن أن نخدع أنفسنا وندّعى أن مجتمعنا يُشكل تربة خصبة للتفكير الذى يفجر طاقات الإبداع من أى نوع كان، فعدا عن مشكلة الأمية المتفشية، وعدا عن وضع الفرد غير المرضى، نجد أن الرقابة تُشكل على كل حال نوعًا من المناخ القمعى العام الذى يستدخله الإنسان ويظهر على شكل رقابة ذاتية، ينتج عنها الخوف والركود الثقافى والإبداعى، بسبب افتقار الإنسان للتفكير العلمى.

يجعلنا ذلك نسأل، ما الذى يعيق هذه المجتمعات ويبعدها عن الإنتاجية الإبداعية بكل أوجهها؟

يبرهن العديد من الأبحاث عن عمق تأثير البنى الاجتماعية على بنية الشخصية. إن التغيير فى تنظيم وإنتاج وتوزيع الثروات يغير فى بنية الفرد النفسية، كما يؤثر فى مجموع أحكامه القيميّة والتربوية. إن التغير على المستوى النفسى يسبقه تغير على المستوى الاجتماعى. المجتمع هو الذى يحدد أى نمط من الشخصية هو سوى أو مرضى، يحدد القيم المقبولة أو المرفوضة. وهنا لابد من الإشارة إلى تغير مفهوم العمل كقيمة فى الغرب فى الحقبة الصناعية وإبان ما عرف بالثورة البرجوازية. فبعد أن كان العمل كنوع من القصاص، صار العمل هو الذى يعطى الحياة معناها. يشير هنا «تونيس» إلى أنه فى العلاقات البدائية يغلب تطلب الاستمتاع على طلب العلم والإنجاز. لكن تطلب الاستمتاع مازال سائداً فى بلادنا. فالعمل لم يتحول بعد فى بلادنا إلى قيمة، ولم يصبح بعد مصدراً للمتعة أو مرادفًا لها. العمل متعب ومضن، فالمتعة هى فى التبطل.

ولتحديد دور التربية، من المهم أن نطرح على أنفسنا السؤال التالى: فى حال توافر المقعد الدراسى للجميع، ما القيم التى يجب أن تنقل إلى الأجيال الجديدة؟ وهل تقوم التربية فى بلادنا بدورها فى بلورة شخصيات يمكنها التفكير العلمى لتكون قادرة على استيعاب الماضى، عبر اتخاذ مسافة منه وليس عبر الاندماج الالتحاقى فيه؟ وكيف نواجه الحاضر؟ وكيف نستعد من أجل تهيئة المستقبل وتطويره؟

لكى يتمكن الناس من تنمية قدراتهم والمشاركة بحيوية فى مجتمع ينمو ويتطور، من المهم تكوين أشخاص أحرار وخلاقين ويمتلكون القدرة على المبادرة والابتكار وليس مجرد شخصيات جامدة، بحيث يكون فى استطاعتهم أن يكونوا ذواتهم وأن يتحملوا مسئولية أنفسهم فى الوقت نفسه الذى يأخذون فيه على عاتقهم التغير المحيط بهم، والمتعلق بالأشخاص وبالأشياء، ويكون باستطاعتهم استخلاص قواعد سلوك وتنمية مقدرة على الفعل والتفكير والصداقة والانفتاح.

وكلما كانت هذه البنى الاجتماعية جامدة قلت إمكانية ممارسة التفكير الصحيح، وبالتالى قلت فرص الإبداع عن الأفراد. فالمدرسة -بوضعها الحالى- ليست فقط مكانًا لنقل معلومات جامدة وغير مساعدة على التفكير والإبداع، بل هى طاردة لفئات بعينها ولا تأبه لمصير من يجدون صعوبات فى الانتماء إليها.

وبعامة.. تتعدد أسباب ترك المدرسة، فهناك من يتركها بسبب صعوبة المواصلات من ناحية. وبسبب التعامل السيئ مع الطلاب وعدم متابعة الأهل لوضعهم المدرسى. وهذا يعود إلى البيئة الفقيرة، الأمر الذى يشعر الطلاب بالدونية مما يبعدهم عن المدرسة، يضاف إلى ذلك غياب الدافعية الأساسية عند نسبة كبيرة من الطلاب.

أيضًا، مايُزعج الطلاب فى المدرسة، ليس طريقة تدريس الأساتذة، لكن قسوة الإدارة المدرسية والرقابة الصارمة خاصة إذا صاحب ذلك ممارسة رقابة الأهل من جهة، بالإضافة إلى أن بعض الطلاب لايستطيعون التكيّف مع متطلبات المدرسة لجهة متابعة الدروس من جهة ثانية، فيقررون الابتعاد عن هذا الجو المقلق والذى يزعزع صورة الطلاب عن أنفسهم، ويطلب منهم القيام بتحد للذات يعجزون عن القيام به. وهذا ما يعطينا فكرة عن وضعية مدارسنا وعن عدم قدرة الجهاز التعليمى على تلبية المتطلبات التى يفرضها دوره، وعن عدم ثبات هذا الجهاز فى عديد من المدارس؛ وعن القسوة التى يتعامل بها التلاميذ، وعن دور هذه المدارس فى نبذ التلاميذ، وعدم بذل أى جهد من أجل كسبهم ومساعدتهم على اجتياز المراحل الصعبة التى يمرون بها.

فهل يمكن لهؤلاء الطلاب التفكير فى أى مجال كان؟ فكما يستنتج **سايمنتن**، لقد انقضت الأيام التى كان يمكن خلالها أن يأمل شخص لم يذهب إلى المدرسة مثل **فارادى** فى أن يقوم بإسهام أساسى فى علم أو إبداع آخر على الأرجح.

إن تأمين التعليم هو المطلب الأساسى فى مطلع القرن الواحد والعشرين، وعلى مستوى مجتمعنا ككل، وهذا أمر مخز بما فيه الكفاية.

والسؤال :

وماذا عن القدرة والمثال فى اكتساب التفكير؟

إن فكرة المحاكاة التنافسية هى مماثلة لفكرة الاقتداء. وقد بينت البحوث الحديثة حول الظروف التى سادت حياة المشاهير قبل حصولهم على الشهرة، أن حوالى ٨٢٪ من الأفراد الذين تمت دراستهم قد عايشوا عدداً من الراشدين فى وقت مبكر من حياتهم، وأن ٦٨٪ منهم ترعرعوا فى ظل وجود بعض الراشدين الذين كانوا يعملون فى مجالات يمكن الوصول فيها إلى الشهرة عند الرشد.

وتوحى هذه الحقائق بأن وجود من يقتدى بهم من المفكرين قد يكون أمراً جوهرياً بالنسبة لتطورالعبقرية العلمية. وهذا التأثير عبر الأجيال قد لا يطلب دائمًا الاتصال الشخصى المباشر بين الأساتذة الناضجين والمعجبين الصغار، فالنشأة أو التربية فى أرمنة الحيوية العقلية أو الفنية الجمالية قد تفضى بذاتها إلى تطور التفكير الإبداعى. وإذا كانت الحيوية الإبداعية العامة غائبة عن التأثير الفاعل فى بلادنا، فإننا نجد أن الجيل الجديد لم يظهر تعلقه بأى مثال مفكر أو مبدع أو قيادى مهم.

يبدو بشكل عام أن البيئة التى يعيش فيها المراهق تلعب دوراً كبيراً فى ظهور العبقرية. ورغم أن الذكاء خاضع للوراثة البيولوجية بشكل قابل للقياس، فإن الظروف البيئية للأسرة، وكذلك المؤثرات مابين الأجيال، تبدو شديدة الأهمية فى التطور الممكن للمبدع. ونخشى هنا أن المثالات التى تحث على الإبداع غير متوافرة بكثرة فى محيط الطلاب.

وليس المقصود بالشروط البيئية الجيدة ماهو متعارف عليه بالمعنى السائد، أى غياب المعاناة وقساوة الحياة، لكن العكس ربما يكون صحيحًا، فلقد برهنت الأبحاث على أن فقد أحد الوالدين هو سمة مشتركة للعديد من القيادات أو العباقرة، فلقد مات والد **لينين**، بينما كان فى سنوات مراهقته، وفقد **بيتهوفن** أمه عندما كان فى السادسة عشرة، وأصبح **نابليون** عائلا لأسرته فى سن الخامسة عشرة عندما مات أبوه، وفقد **يوليوس قيصر** والده فى العمر نفسه تقريبًا، ومات والد **نيوتن** قبل ولادته.

ومن الملاحظ، هنا أيضًا أن متطلبات الطالب تجاه نفسه وقدراته النقدية وموقفه من التقاليد، ونظرته إلى نفسه وإلى علاقاته بالآخرين تتعلق بالمستوى الاجتماعى والفكرى الذى ينعكس -بالطبع- على المستوى التعليمى.

مع ذلك، فهناك فئات متزايدة ترفض التمييز بين الأفراد بعضهم البعض حتى ولو كانت على مستوى اللاوعى عند الأهل، وترفض الرقابة المعتدلة التى يمارسها المعلمون والآباء على سلوك الطلاب.

ويمكن الاستنتاج إذن أن مشكلة التميز بين الأفراد وقبولهم أو رفضهم يتعلق بالمستوى التعليمى والثقافى الذى يبلغه الفرد، فكلما كان الفرد فقيراً وغير متعلم، وجد التميز أمراً غير مطروح للتساؤل.

لكن ذلك لايلغى -بالطبع- دور الموهبة والذكاء، قد بحثت دراسات عدة عن أدلة واقعية لتحديد ما إذا كان مشاهير المبدعين والقادة يتفوقون على غيرهم فى الذكاء، فمثلا أوضح **وايت** (١٩٣١) أن المشاهير يميلون إلى إظهار تنوع استثنائى فى الاهتمامات، أى أنهم يكشفون عن تمكن أو اقتدار فى عديد من أنواع النشاطات الإنسانية. وقد

وجد **والبرج وراشر وباركرسون** (١٩٨٠) أن ٩٠٪ من الشخصيات المشهورة التى درسوها تتميز بدرجة عالية من الذكاء، ومن حب الاستطلاع، الذى لايكف عن طرح التساؤلات، ولكن الذكاء وحده لايكفى بالطبع.

وبالنسبة للحاجة إلى **الإنجاز**، لاحظت **كوكس** (١٩٢٦) أن الرغبة فى التفوق بين عباقرتها الـ ٣٠١ كانت عاملاً أساسيًا فى الشهرة المتحققة، وكثيراً ما عوّضت هذه الرغبة عن حالات الذكاء التى لا ترقى إلى الرتب العالية. وسوف نستدل عن هذه الناحية من المخطط الذى يقوم به الطالب فيما يتعلق بمستقبله المهنى والعائلى.

وعلى الرغم من أفضلية «العمل بالطبع» على أى شىء آخر بالنسبة للطلاب فقد برزت حيرة يما يتعلق بالاختصاص، ويبدو أن أكثر ما يحتاج إليه الطلاب هو التوجيه والإرشاد فيما يتعلق بالتعلم والاختصاص.

أيضًا، على الرغم من أن **القراءة** يجب أن تكون النشاط الأقوى عند هذا الجيل، فإن ذلك لايتحقق كثيراً، إذ إن فعل القراءة فعل انتقائى ويتطلب مستوى اقتصاديا معينًا. فالكتب مكلفة وهى غير متوافرة فى البيئات الفقيرة، ولذلك تظل القراءة محصورة فى معظم الأحيان من ضمن النشاطات المدرسية المطلوبة. ويصعب الفصل بين التفكير والإبداع والقراءة والتثقيف الذاتى، وقد أظهرت دراسة (**شيفر وأناستازى**) حول المراهقين المبدعين أنهم يميلون إلى أن يقرأوا أكثر من ٥٠ كتابًا كل سنة. إن سعة الإطلاع ليست تسلية غير ضرورية، فغالبًا ما تشير البحوث حول الشخصية المبدعة إلى أهمية الاهتمامات العريضة، وسعة الأفق، والحاجة إلى الجدةوالتنوع والتركيب. فالابتكار يعتمد على القدرة على رؤية العلاقات بين الأفكار والأساليب التى لم ينتبه أحد إلى وجودها من قبل، ثم القيام بصهر هذه الأفكار والأساليب فى موقف جديد واحد.

والتفوق الدراسى ليس هو المقاييس على الإبداع، فالوقت الذى ينفق فى تعقب درجات الشرف الأكاديمية، هو وقت يضيع من الجهد المبذول لاكتساب المعلومات والخبرات التى لاترتبط مباشرة بالعمل الدراسى. وهو وقت لايمكن أن يستخدم فى التأمل العميق. والعديد من المشاهير ينهمكون فى برامج التعليم الذاتى الخاصة بهم. وقد كان مالايقل عن نصف الأشخاص المشهورين الذين قام **آل جورتسيل** بدراستهم من القراء النهمين منذ وقت مبكر، واستمر حبهم للقراءة خلال سنوات رشدهم. ذلك لاينفى بالطبع أن بعض العباقرة حصلوا على علامات ومراتب شرف أكاديمية(١٠).

المراجع

(١) جون.ب. ديكنسون، ترجمة شعبة الترجمة باليونسكو، **العلم والمشتغلون بالبحث العلمي في المجتمع الحديث**، سلسلة عالم المعرفة (الكويت)، العدد ١١٢، أبريل ١٩٨٧، ص ٧١.

(٢) أحمد شوقي، «فلسفة العلم ودورة المستقبل»، **جريدة الأهرام** في ١٨/ ١٠/ ١٩٩١.

(٣) هيرمان كان وآخرون، ترجمة شوقي جلال، **العالم بعد مائتي عام**، سلسلة عالم المعرفة (الكويت)، العدد ٥٥، يوليو ١٩٨٢، ص ٣٧.

(٤) ماريان بيسر، ترجمة أحمد محمود سليمان، **التنشئة العلمية**، القاهرة: الدار المصرية للتأليف والترجمة، أبريل ١٩٦٦، ص ١٦.

(٥) جون.ب. ديكنسون، **مرجع سابق**، ص ص ٦٩-٧٠.

(٦) عبد العزيز أمين، **الإنسان والعلم**، القاهرة: دار المعارف (سلسلة كتابك، العدد ١٢٤)، ١٩٨٠، ص ٩، ص٥٢.

(٧) إيليا بريكوجين، ترجمة سعيد محمد أبو سعدة، «العلم، والحضارة، والديمقراطية»، **مجلة الثقافة العالمية**، العدد ٤٤، السنة الثامنة، يناير ١٩٨٩، ص ص ٩-١٠، ص ص ٢٠-٢١.

(٨) نايفة قطامي، **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**، عمان (الأردن): دار الفكر، ٢٠٠١، ص ص ٣٩-٤٠.

(٩) فؤاد زكريا، **التفكير العلمي**، الطبعة الثالثة، سلسلة عالم المعرفة (الكويت)، ١٩٨٨، ص ص ١٧-٥٥.

(١٠) منى فياض، «إبداع المراهق.. الحوافز والعوائق»، **مجلة العربي** (الكويت)، العدد ٥٥٤، يناير ٢٠٠٥، ص ص ٢٠٢-٢٠٧.