الفصل الاول: التعريف العام للثقافة العلمية

مقدمة:

في ٢٠ يناير ٢٠٢٠م؛ أعلن الرئيس الصيني شي جين بينغ أن فيروس كورونا مرض معد ينتقل بين البشر. وفي ٢١ من نفس الشهر بلغ عدد الوفيات في الصين ٦ أشخاص، وقال متحدث باسم وزارة الخارجية الصينية: أن بلاده أطلعت منظمة الصحة العالمية والدول المعنية حول الوباء منذ ظهوره لأول مرة. وفي ٢٣ من يناير، تحدثت بكين عن إصابة ٦١٤ شخصًا بالوباء، توفي إثرها ١٧ شخصًا، وفرضت الصين الحجر الصحي في ووهان. ومع ارتفاع عدد الضحايا؛ بدأت تتضح خطورة المرض، وانتاب العالم القلق والخوف من توسع انتشار الوباء، ثم الشك في المعلومات الصينية بخصوصه بينها تاريخ ظهوره.

ماذا كانت ردة فعل العالم تجاه هذه الجائحة؛ جائحة كورونا (كوفيد-١٩)؟.. في الواقع أن ردة الفعل كانت متباينة عبر الدول؛ فهناك من أغلقت حدودها تمامًا، وفرضت الإجراءات الاحترازية والوقائية الصارمة والحاسمة وكان أكثرها من دول الاتحاد الأوروبي، وهناك من تعامل مع الأزمة بشكل فيه كثير من الاستهتار لاسيما في العالم العربي!!

هذا الموقف إن دل فإنه يدل على مدى الفجوة بين العالم الغربي ونظيره المتقدم في فهم طبيعة العلم وحقائقه؛ هذا الفهم ينعكس بشكل رئيس من التربية العلمية المقدمة للأفراد في عصر يتميز بالانفجار المعرفي والتكنولوجي.

لذا فمن الطبيعي أن تتخذ التربية العلمية – في ظل هذا العصر المتسارع معرفيًا وتكنولوجيًا – أهمية متزايدة وهي تراجع باستمرار من أهدافها وأساليبها، ولا ينبغي أن تقصر أهميتها على نقل وتقليد ثقافات الدول المتقدمة دون معرفة مدى ملاءمة تلك الثقافات لواقع المجتمع الناقل. وليس معنى ذلك عدم الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة؛ وإنما هي دعوة للدراسة النقدية والتحليلية لمشكلات المجتمعات لاسيما المجتمعات النامية لكي تتفق حلول مشكلاتها مع واقعها الذي تعيش فيه، وهذا يعني الاهتمام بالدرجة الأولى بتعليم الفرد كيف يفكر؟.. وكيف يمكن مواجهة مشكلاته المادية والاجتماعية بطريقة منطقية سليمة تعتمد في المقام الأول على أسس التفكير الناقد، وأن يتعلم كيف يفهم ويتعامل مع العالم المحيط به من خلال نقد الواقع الذي يعيش فيه.

وعليه لم يكن بمستغرب أن تعلن مصر عن أن التعليم هو المشروع القومي لها، وإن الصراع العالمي وإن كان يأخذ أشكالًا اقتصادية أو سياسية؛ فإنما جوهره صراع تعليمي ومكان حسمه هو المؤسسة التعليمية. ولقد أثبتت كل التجارب البشرية التي تمت في القرون المنصرمة أن البوابة الوحيدة للتقدم هي بوابة التعليم، وهو الوسيلة الوحيدة لمقابلة تحديات القرن الحادي والعشرين، وليس هناك مثلٌ واضحٌ أكثر مما أثبتته اليابان بعد هزيمتها في الحرب العالمية الثانية؛ فاستطاعت خلال ثلاثين سنة أو أقل أن تشكل معجزة اقتصادية حقيقية على مستوى العالم تخيف أمريكا وتصيبها بالرعب، وكان بوابة تقدمها: التعليم.

وفي هذا، قُدِّم تقريراً لنادي روما تضمن تمييزًا بين أسلوبين في التعليم؛ التعليم من أجل الحفاظ على ما هو قائم Maintenance Learning، والتعليم من أجل التجديد Innovative Learning.

والتعليم المحافظ تحصيل لآراء، ومناهج، وقواعد ثابتة لمواجهة مواقف معينة ومتكررة الحدوث؛ حيث ينمي هذا النوع من التعليم قدرات الفرد على مواجهة مشكلات ومعطيات محددة في إطار حياة مستقرة وثابتة. أما التعليم من أجل التجديد فهو الذي يُخضع كل المعطيات حتى أكثرها ثباتًا للاختبار، وهو التعليم الذي يسعى لتجاوز ما هو قائم، وبناء منظور متجدد. ويشير التقرير إلى أهمية الأسلوبين معًا، فلا يمكن أن يحل أحدهما مكان الآخر. إن التعليم المحافظ مهم ولا غنى عنه إلا أنه لم يعد كافيًا، وأصبح التعليم من أجل التجديد مطلبًا حيويًا إذا ما أراد إنسان هذا العصر مواجهة ما سوف يحمله له المستقبل من تحديات وأعباء، وما يحمله التغيير السريع من تخلخل في النظم القائمة. وهنا يصبح التحدي الحقيقي للتعليم إعداد بشر قادرين على استشراف المستقبل وتشكيله وليس الاكتفاء بتقبله والتواؤم معه، والتوازن بين التعليم المحافظ والتعليم من أجل التجديد، لاسيما في مجالي التربية العلمية والتكنولوجية.

ورغم السمعة الطيبة التي اكتسبها النظام التعليمي في الولايات المتحدة الأمريكية؛ فإنه من خلال مراجعة الأدبيات التربوية في العقدين المنصرمين يتضح أن هناك انخفاضًا في مستوى الثقافة العلمية أو ما يسمى بالتنور العلمي Scientific Literacy لدى المتعلمين في أمريكا مقارنة بالدول الأخرى لاسيما اليابان. وبعد امتياز روسيا على أمريكا بالأسبقية في غزو الفضاء؛ دعا المجتمع الأمريكي إلى إعادة بناء وتطوير التربية العلمية بهدف تخريج أفراد قادرين على التعامل مع العلم والتكنولوجيا كي يصلوا إلى مرتبة العلماء، ولتحقيق هذا الهدف؛ طوِرَت مناهج وبرامج العلوم من المرحلة الابتدائية حتى المرحلة الثانوية.

إلا أن تقارير تقويم فعالية هذه المناهج والبرامج أشارت إلى أن المتعلمين ليسوا معدين للتعامل مع العلم والتكنولوجيا فحسب، بل ليس لديهم القدرة على استيعاب المفاهيم والعمليات العلمية؛ مما يشير إلى اضطراد الانخفاض في مستوى الثقافة العلمية لديهم. وقد يعزي السبب في ذلك إلى أن أكثر البرامج والمناهج التي قدِّمت ركزت على المعارف العلمية، وفصلت محتوى العلم عن طبيعته، ولم تعالج القضايا والمشكلات الاجتماعية، وعدم كفاءة الكثير من المعلمين في إعداد تلاميذهم للمهن المستقبلية، بالإضافة إلى الجدل القائم -آنذاك- في تقديم محتوى هذه البرامج ما بين علوم الحياة Science of life، والعلم من أجل الحياة Science for Living.

الثقافة العلمية أو التنور العلمي:

نادت العديد من المنظمات ومؤسسات التربية العلمية، ومنها : الرابطة القومية لمعلمي البيولوجي National Association of Biology Teacher's (NABT)، والرابطة القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA)، ومؤسسة العلوم القومية National Science

Foundation (NSF) بضرورة الاهتمام بمدخل بالتربية العلمي، وأن يكون الهدف الرئيس لها: التنور العلمي لدى الطلاب.

وتعتبر الأهداف المتعلقة بإعداد المواطن المتنور علميًا أهم أهداف التربية العلمية في الوقت الحالي، وقد أكدت هذه الأهمية اللجنة الفيدرالية المسئولة عن تطوير تدريس العلوم في أمريكا؛ حيث حددت الهدف من تدريس العلوم في جملة واحدة وهي "إعداد المواطن المتنور علميًا"؛ وبالتالي يقع على عاتق التربية العلمية مسئوليات جسام في إعداد مواطن يعي بمتغيرات العصر ومتطلباته. وأصبح مصطلح التنور -في الآونة الأخيرة- مرتبطا بالبرامج التعليمية الحديثة، وتناولت البحوث كل أنماط التنور: التنور الثقافي Cultural Literacy، وتنور الكبار Adult Literacy، والتنور الكمبيوتري Computer Literacy، والتنور الجغرافي Geographic Literacy ، والتنور الإيكولوجي Ecological Literacy ، والتنور الناقد Critical Literacy، والتنور العلمي Scientific Literacy، والتنور التكنولوجي Technological Literacy.. وكل هذه الأنماط من التنور تهدف إلى أن يكون الناس أكثر اطلاعًا وإلمامًا بالمعلومات الوفيرة عن العالم الذي يعيشون فيه، والأسلوب الذي يجعل لناس وظيفة فيه .

ويبدو أن محور التنور هو المعارف، ويبدو أن مستويات التنور ترتبط بشكل وثيق بمستويات المعرفة، ومثل هذه المعرفة تكتسب من خلال الألفة باللغة الثقافية المقروءة والمكتوبة؛ فقد أشار "إيجان Egan" إلى أن أساس التنور لفظي، وأن اللفظية والتنور لا يتناقضان؛ فالنمو اللفظي أساس ضروري للنمو التنوري اللاحق، بل لن يكون من المبالغة إذا قيل أن اللفظية أساس الكفاءة التنورية.

ويعتبر العالم الجليل المصري "محمد صابر سليم" أول من نادى بأهمية التنور العلمي، وأول من أدخل ذلك المصطلح في البحوث التربوية على الساحة العربية، ويرى أن العلم وتقنياته أصبح من الأمور اللازمة والضرورية لحياة كل فرد في الوقت الحاضر، لكي يصبح مواطنًا يعيش عصره. وقد أتفق على أن المؤسسات التعليمية مطالبة الآن بمساندة التعليم على استيعاب مقومات التنور العلمي، وأن يكون التنور هدفا من أهداف البرامج التعليمية.

تعريف التنور العلمي:

في البداية سنتصدى لمفهوم الثقافة، والذي تعرفه المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بأنها: المخزون المعرفي، ومستودع قيم المجتمع وأعرافه، وأحكامه، ومفاهيمه السائدة التي يتأثر بها أفراد المجتمع بمختلف فئاتهم، المتعلم والجاهل، والكهل والطفل، المرأة والرجل؛ وذلك بدرجات متفاوتة وفق استيعاب كل منهم، وحسب اتساع مداركه، وبالتالي يكون للثقافة الدور الأبرز في تحديد سلوكيات الأفراد، وردود أفعالهم وطرائق تفكيرهم. ولا ريب أن الثقافة العلمية إحدى جوانب الثقافة العامة المتعددة، وهو ما يهمنا في هذا المقام.

وتفاوتت الترجمة العربية للمصطلحين Scientific Literacy أو Scientific Culture بين مصطلح الثقافة العلمية والتنور العلمي أو محور الأمية

العلمية، وعلى كل دعنا نتفق على مصطلح وهو المقصود هنا وهو Scientific Literacy.

والمستقرئ لتعريفات التنور العلمي؛ يجد أن كثيرًا من التعريفات درجت على الربط بين التنور وبين محو الأمية العلمية، ومن شأن هذا الربط أن يضلل أي متأمل؛ فمحو الأمية Literacy تعني تلك الحالة التي يكون فيها الشخص على مقدرة من القراءة والكتابة، ويضاد هذا المصطلح مصطلح "الأمية Illiteracy" التي تعني عدم المقدرة على القراءة والكتابة، وهناك مصطلح آخر يسمى " التنوير Enlightenment " والذي يعني - دون الدخول في المعنى الفلسفي الذي اشتق منه هذا المصطلح، أو الظروف التاريخية أو الدينية التي صاحبته- المقدرة على الفهم والتحرر من المعتقدات الخطأ، ويكاد يقترب ذلك مما يقصده المؤلف؛ فليس من المعقول أن ينخرط التلاميذ في الدراسة لما يقرب من أحد عشر عامًا في المراحل التعليمية قبل الجامعية لنهدف من وراء ذلك إلى محو أميتهم العلمية فحسب، بل إن الأمر يكاد يتعدى ذلك بكثير؛ فالهدف الأسمى -من وجهة نظر المؤلف- أن نمحو أميتهم العلمية أولاً " تنورًا " ثم نصل بهم أخيرًا إلى مرحلة الوعي والفهم وتغيير معتقداتهم الخاطئة " تنويرًا " . أما أن يكون الهدف محو الأمية العلمية فقد يصلح للكبار الأميين، ويمكن أن تضطلع به مؤسسات محو الأمية؛ لذلك فإن المؤلف يقصد بمصطلح Literacy تنورًا وتنويرًا، وعمليات يقوم الشخص تحقيقا لذاته ، وإنجازًا لأدواره في المجتمع.

ويعرف عالم التربية العلمية "صابر سليم" التنور العلمي بأنه "قدر من المعارف والاتجاهات تتعلق بالقضايا والمشكلات العلمية ومهارات التفكير العلمي اللازمة لإعداد الفرد للحياة اليومية التي تواجهه في بيئته ومجتمعه".

ويُعرِّفه رمضان الطنطاوي أنه "فهم المبادئ والمفاهيم الأساسية ذات العلاقة بالمشكلات والقضايا العلمية وطريقة الحصول عليها، وتكوين اتجاهات إيجابية تمكن الفرد من تطبيق المعرفة العلمية المناسبة في مواقف الحياة اليومية وإدراك العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع".

كما تُعرِّفه سنية الشافعي أنه "عملية هادفة لتنمية المعارف والمهارات والاتجاهات وأوجه التقدير والتفكير العلمي فيما يتصل بالقضايا العلمية والتقنية المعاصرة وارتباطها بالمجتمع".

ويقصد بالتنور العلمي عند "صالح محمد صالح" بأنه: "قدر من المعرفة العلمية الأساسية في مجال العلوم الطبيعية وعلوم الحياة والفضاء وتطبيقاتها التكنولوجية، وفهم طبيعة العلم والتكنولوجيا، وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وإدراك القضايا العلمية والتكنولوجية المرتبطة بالأخلاق والقيم والوعي بها، والقدرة على ممارسة عمليات التفكير العلمي، واتخاذ القرارات السليمة بالاعتماد على مصادر المعلومات الموثوق بها فيما يواجه الفرد من قضايا ومشكلات على المستوى المحلي والقومي والعالمي". ويعرف مستوى التنور العلمي إجرائيًا على أنه الدرجة التي يحصل عليها الفرد في مقياس التنور العلمي بحد أدنى ٧٥٪ من الدرجة الكلية كحد الكفاية.

ويكفي لبيان أهمية التنور العلمي لجميع المواطنين أن نلاحظ تصرفات بعض من تخرجوا من المدارس والجامعات في مواجهة مواقف معينة حيث تؤكد تصرفاتهم غياب التنور لديهم ، وقد يتساوى معهم من لم يدخل المدرسة على الإطلاق في مواجهة نفس المواقف، كما تجدر الإشارة إلى انتشار سوء التغذية، وهبوط المستوى الصحي، وانتشار الأمراض، وانتشار الخرافات المرتبطة بشئون الحياة العامة والخاصة يشير لتدني المستويات الثقافية والتعليمية وغياب التنور ، وكأن ما يتعلمونه من علوم في المدارس يستخدمونه بهدف آخر غير الاستفادة منه في مواجهة مواقف حياتهم اليومية.

سمات المتنور علميًا:

من خلال استقراء الأدبيات التي تناولت تعريفات التنور العلمي؛ أمكن التوصل إلى قائمة تفصيلية لسمات الشخص المتنور علميًا؛ فالشخص المتنور علميًا ينبغي أن يكون لديه القدرة على:

أ- تقدير التطور التاريخي / الاجتماعي للعلم :

- إدراك أن العلوم الحديثة تنتج عن تطور حديث.
- الوعي بأن التفكير البشري قد تغير راديكاليًا منذ الأزمات المتعلقة بالقرون الوسطى.
- تقدير أن العلوم الحديثة متسارعة ومتراكمة.

ب- الوعي بنفسية Ethos المجتمع في العلوم الحديثة :

- تقدير لدلالة النظر إلى العلوم على أنها عالمية.
- تقدير خضوع الأفكار للتجربة - باستمرار- حتى تثبت صحتها وصدقها.
- تقدير شيوع المعارف العلمية.
- فهم أن العلماء يبحثون كي يفهموا العالم ويحسنوا ممتلكات الفرد.
- تقدير اتجاه العلماء نحو التشكك Skepticism .

ج- فهم وتقدير العلاقات الاجتماعية والثقافية للعلم :

- فهم التأثيرات الاجتماعية للعلم.
- فهم أن العلوم ليست صورة منفصلة ولكنها ناتج على درجة عالية من الثقافة.
- فهم تأثيرات العلوم الحديثة على المجتمع.
- فهم تأثير العلوم والتكنولوجيا على المجتمع الحديث ومشكلاته المصاحبة.

د- إدراك المسئولية الاجتماعية للعلم :

- السعي إلى تقليل الفجوة بين المعرفة العامة وحدود الاستقصاء.
- المساعدة علي تجنيد القوة العلمية المناسبة تجاه التربية.
- اقتراح بدائل منطقية عند اتخاذ القرارات الاجتماعية والأخلاقية.
- فهم أن مسئولية العلماء يجب أن تكون في تفسير مترتبات أعمالهم من أجل خلق رؤية واضحة للعالم.

مكونات التنور العلمي :

باستقراء بعض الأدبيات التي تناولت مكونات التنور العلمي يُلحظْ ثمة اتفاق على أن التنور العلمي يتكون مما يلي :

- فهم طبيعة المعرفة العلمية وأهدافها وحدودها العامة.
- الإلمام بالحقائق والمفاهيم والنظريات التي يكون لدى الفرد القدرة على تطبيقها.
- فهم عمليات العلم والاستقصاء والانتفاع بها في حل المشكلات واتخاذ القرارات.
- القدرة على استخدام الأحكام القيمية في القضايا الاجتماعية المتعلقة بالجوانب العلمية
- فهم التطور التاريخي للمفاهيم العلمية.
- فهم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- الاتجاهات الإيجابية نحو العلم والتكنولوجيا .

ويقترح "ماير وأرمسترونج" Mayer & Armstrong مخططًا لمنهج يهدف إلى تنمية التنور العلمي لدى الطلاب وذلك استجابة لمؤتمر علماء التربية والجيولوجيا، وقد وضعا للتنور العلمي ثلاثة مكونات هي:

- المعارف: أن يكون لدى التلميذ القدرة على فهم واستيعاب المفاهيم والمبادئ الأساسية.
- التفكير العلمي: أن يكون لدى التلميذ القدرة على استيعاب طبيعة الاستقصاء العلمي.
- التقدير: أن يكون لدى التلميذ القدرة على تقدير العلم.

أما الفريق البحثي في مجال العلوم المنبثق من الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس؛ فيحددوا مكونات التنور العلمي فيما يلي:

- القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم.
- المعرفة العلمية.
- طبيعة العلم.
- التعامل مع الأجهزة.
- فهم البيئة كنتيجة لدراسة العلوم الطبيعية.
- الاتجاهات العلمية الموجبة.

وعلى الرغم من الأفكار التي حددت مكونات التنور العلمي وسمات الفرد المتنور علميًا؛ فإنه يمكن القول بأن هناك مكونين مهمين للتنور العلمي هما: فهم طبيعة العلم، وفهم طبيعة المعرفة العلمية.

وقد وضع "كيمبل Kimball" نموذجًا تصوريًا لطبيعة العلم من خلال مراجعته للأدبيات التي تناولت طبيعة العلم وفلسفته، ويحتوي هذا النموذج على ما يلي:

- يعد حب الاستطلاع قوة أساسية قائدة للعلم.
- يتسم العلم بالنشاطية، والديناميكية.
- يهدف العلم إلى الاتساع والتبسيط .
- يوجد العديد من الطرق العلمية.

- تتسم الطرق العلمية بإسهاماتها في مجال القيم أكثر منها في المجال التقني.
- السمة الأساسية للعلم؛ الاعتقاد في قابلية تأثير العالم الطبيعي على تنظيم وترتيب وفهم الإنسان.
- يعد العلم إسهامًا فريدًا للتحرر الفكري .
- التجريب والتأكد يصنعان كل العلم.

أما "كلوبفر Klopfer" فأضاف مكونًا آخر للتنور العلمي أسماه بعمليات الاستقصاء العلمي والطبيعة النمائية للمعرفة المكتسبة، وقد حدد "شوالتر Showalter" ستة عوامل؛ أطلق عليها نموذج طبيعة المعرفة العلمية ، ويشمل هذا النموذج ما يلي:

- الأخلاقية Amoral: المعرفة العلمية لا تحكم كشيء جيد أو سيئ أخلاقيًا.
- الابتكارية Creative : المعرفة العلمية ناتج جزئي من الابتكارية الإنسانية.
- النمائية Developmental : المعرفة العلمية تتسم بأنها تجريبية.
- التقتير Parsimonious : المعرفة العلمية تحاول التبسيط أكثر من التعقيد.
- القابلية للاختبار Testable: المعرفة العلمية جديرة بالاختبار الأمبريقي.
- الدمج Unified: المعرفة العلمية تساهم في تكوين علاقات متشابكة من القوانين والنظريات والمفاهيم.

ويقدم مشروع العلم لكل الأمريكان Science for All Americans (SFAA) ثلاث فئات لفهم طبيعة العلم -كأحد مكونات التنور العلمي- كل فئة تندرج تحتها مبادئ نوعية هي:

الفئة الأولى "الرؤية العلمية للعالم"، وتتضمن أربع أفكار أساسية :

- يمكن فهم العالم واستيعابه.
- الأفكار العلمية موضوع قابل للتغيير.
- العلم لا يستطيع الإجابة على جميع الأسئلة.

الفئة الثانية "الاستقصاء العلمي"، ويتضمن :

- العلم مزيج من المنطق والتخيل.
- العلم يستطيع التفسير والتنبؤ.
- العلم يمكن تعريفه ويتجنب المحاباة.
- العلم ليس سلطويًا.

الفئة الثالثة "النشاط العلمي"، ويتضمن :

- العلم نشاط اجتماعي معقد.
- هناك قضايا أخلاقية قيمية في السلوك العلمي متفق عليها.
- للعلماء أدوار في القضايا العامة بوصفهم علماء ومواطنين.

وقد يتبادر للذهن ما مؤداه : لماذا كل هذا الاهتمام بطبيعة العلم ؟ .. ولعل الحجج التي سيقت تجيب على هذا السؤال فيما يلي:

- الحُجة الاقتصادية: نحن في حاجة إلى علماء أكفاء لتعزيز وتنمية العمليات الصناعية في سبيل تحقيق الرفاهية.

- الحُجة المنفعية: كل شخص منا يحتاج إلى ثمة فهم للعلم لتنظيم الأدوات والعمليات التكنولوجية التي تواجهنا في حياتنا اليومية .
- الحجة الديمقراطية: من المرغوب أن يشارك الفرد في عملية اتخاذ القرار، والعديد من القضايا المهمة المشتملة على العلوم والتكنولوجيا؛ ومن ثم يجب أن يكون لديه القدرة على المناقشة والمجادلة والمقارعة الحجة بالحجة .
- الحجة الثقافية: العلم إنجاز ثقافي كبير، وكل فرد منا يجب أن يكون لديه القدرة على تقدير العلم .
- الحجة الأخلاقية: تعد ممارسة معايير بنى العلم والأحكام الخلقية ذات قيمة كبيرة.

ويتضح مما سبق، أن الحجة الأولى ترتبط بشكل أكثر وضوحًا بالغرض المهني للتربية العلمية وهو: إعداد العلماء ورجال التكنولوجيا المؤهلين للمستقبل، أما الحجج الأربع الأخرى فترتبط بالأغراض الواسعة للتربية العلمية كجزء من التربية العامة لجميع التلاميذ .

وهكذا يتضح – من الأدبيات السابقة – أن تنمية الفهم العام للعلم كأحد مكونات التنور العلمي بات من الأهداف التي تسعى التربية العلمية إلى تحقيقها، بيد أنه مازالت هناك حاجة إلى دليل واضح – إزاء ماهية حاجة الفرد – ليعرفه بالضبط عن العلم، وماهية نواحي العلم التي يُأمل أن يكتسبها التلاميذ ، على الرغم من ثمة الاتفاق على ثلاث نواحٍ:

- فهم بعض نواحي محتوى العلوم: حيث تشتمل على فهم بعض الحقائق، والمفاهيم، والقوانين، والنظريات التي تجسد بنية المعرفة العلمية لهذا العالم الطبيعي، وهو ما يطلق عليه بالبعد الميتافيزيقي أو الفلسفي للعلم.
- فهم المدخل العلمي للاستقصاء: وهو ما يعرف بالطريقة العلمية، فضلًا عن تعرف وتحديد الفروق بين العلم واللاعلم وغير العلم، أضف إلى ذلك حدود تلك الطريقة، ودور الأفكار النظرية والإدراكية في تفسير نواتجها، وهو ما يطلق عليه بالبعد الابستمولوجي للعلم.
- فهم العلم كمشروعات اجتماعية: فقد يؤيد عامة الشعب – أو رجل الشارع – العلم حينما يكون له مردوده الاجتماعي أو الإنساني وليس كمعرفة بحتة، وهو ما يطلق عليه بالبعد السوسيولوجي للعلم.

ملخص الفصل

تعرضنا في هذا الفصل إلى الدواعي التي تضع على كاهل التربية العلمية عبء تحقيق الثقافة العلمية؛ لذا فقد استعرضنا تعريف الثقافة العلمية أو التنور العلمي، وسمات الشخص المتنور علميًا، ومكونات التنور العلمي. وبدا من خلال هذا الفصل أن تنمية الفهم العام للعلم كأحد مكونات التنور العلمي بات من الأهداف التي تسعى التربية العلمية إلى تحقيقها، وشمل ثلاث نواحٍ، وهي : فهم بعض نواحي محتوى العلوم، وفهم المدخل العلمي للاستقصاء، وفهم العلم كمشروعات اجتماعية.

*****