التفكير العلمي

لدى طالب التعليم العام

في المملكة العربية السعودية .. الواقع والطموحات

إعـــداد :

د. مـحـمـد بن شـحـات الخطيب

د. يحـيى بن محـمـد أبو الخيـر

د. أحمـد بن عبد الـقادر المهندس

د. صالـح بن موسى الضـبيـبان

مـحـمـد بن عـثـمـان الحـقـيل

مـراجعة :

ناصر عبد القادر الحجيلان

تقديم:

معالي وزير المعارف : د. محمد بن أحمد الرشيد

ح مكتبة العبيكان، ١٤١٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الخطيب، محمد شحات

التفكير العلمي لدى طلاب التعليم العام في المملكة العربية السعودية / محمد شحات الخطيب وآخرون. - الرياض.

١٢٠ ص ؛ ١٧ × ٢٤سم

ردمك ٦-٣٨١-٢٠-٩٩٦٠

١- التفكير ٢- طرق البحث ٣- العلوم - طرق البحث .

أ - آخرون (م. مشارك).

ب - العنوان.

ديوي ٤٢، ١٥٣ ١٨/٠٥٠٤

ردمك ٦-٣٨١-٢٠-٩٩٦٠

رقم الإيداع : ١٨/٠٥٠٤

حقوق الطبع محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٨هـ/١٩٩٧م

الناشر

مكتبة العبيكان

الرياض - العليا - طريق الملك فهد مع تقاطع العروبة

ص. ب ٦٢٨٠٧ الرمز ١١٥٩٥

هاتف ٤٦٥٤٤٢٤ فاكس ٤٦٥٠١٢٩

مقدمـــــــة :

معالي الأستاذ الدكتور : محمد الأحمد الرشيد

(وزير المعارف)

الحمد لله القائل في محكم كتابه : ﴿**وأنزلنا إليك الذكر لتبيّن للناس مانُزّل إليهم ، ولعلّهم يتفكّرون**﴾[1] ، والصلاة والسلام على محمد بن عبدالله رسول الدين الخاتم ، الذي أعلى مقام العقل ، وحث على التفكير ، وبعد .

فقد سعدت سعادة بالغة عندما وصلني خطاب من الأخ الفاضل الأستاذ عبدالعزيز بن ثنيان الثنيان ، يرفق به صورة من أبحاث الندوة التي نظمتها ثانوية حي السفارات بعنوان : «التفكير العلمي لدى طالب التعليم العام : الواقع والطموحات» ، وازدادت سعادتي وتفاؤلي بمستقبل التعليم في بلادنا الغالية عندما قرأت أسماء الإخوة المشاركين في هذه الندوة ، ، وفي التعليقات والمداخلات ، وكلهم من المتخصصين المتميزين في هذا المجال . فالحمد لله على ماوفّق إليه ، والشكر الجزيل لكل من أسهم في هذه الندوة المباركة من أساتذة أو طلاب .

إنّ القرآن الكريم زاخر بالآيات التي تحث على التفكير والتدبّر وتخاطب أولي الألباب لعلهم : يتفكرون ، ويفقهون ، ويعقلون . . . ،

---

(١) النحل : ٤٤

وهذا مادعا إليه أحد المفكرين المسلمين في العصر الحديث[1] إلى أن يقول :

« بهذه الآيات وماجرى مجراها تقررت - ولاجرم - فريضة التفكير في الإسلام ، وتبين منها أنّ العقل الذي يُخاطبه الإسلام هو العقل الذي يعصم الضمير، ويدرك الحقائق ، ويُميّز الأمور، ويوازن بين الأضداد ، ويتبصر ، ويُحسن الادكار والرويّة ، وأنه هو العقل الذي يُقابله الجمود والعنت والضلال ، وليس بالعقل الذي قُصاراه من الإدراك أنه يُقابل الجنون . . . » .

« لقد أصبح من وظيفة التربية أن تُعنى بتعليم الناس كيف يفكرون ، وأن تحذّرهم من مزالق التفكير ، وتدربهم على أساليبه السديدة ؛ حتى يستطيعوا أن يشقوا طريقهم في الحياة بنجاح ، ويدعموا بناء الحضارة ، وحتى لايصيروا عبيدا للغير في تفكيرهم . . .

« وقد يتساءل بعض الناس : هل يحتاج الإنسان أن يتعلم كيف يفكّر ؟ أو ليس الإنسان مفكراً بطبيعته ؟ والجواب : أنّ الإنسان في حاجة إلى تعلم طرق التفكير والتدرب على مهاراته كحاجة لأن يتعلم كيف يتكلم ، وكيف يعامل الناس . . . ! »[2]

إنّ العناية بتعليم التفكير في المدارس يتنامى في أقطار عديدة من العالم اليوم ، وقد رأى هذا بعض الزملاء من منسوبي وزارة المعارف في زياراتهم لبلدان مختلفة ، ولمسوا فوائده الجمّة في زيادة فعالية التعليم .

---

(١) التفكير فريضة إسلامية ، عباس محمد العقاد .

(٢) التفكير العلمي : د. الدمرداش سرحان ، ود. منير كامل ، ص٢٨ بتصرف .

وإنّ بلدا مثل فنزويلا قرّرت حكومته تدريس ساعتين في الأسبوع لمادة سُمّيت « مهارات التفكير » ، وزاد عدد معلمي هذه المادة - قبل سنوات - على مائة ألف معلم ! .

كلي أمل ورجاء أن يأتي اليوم الذي تصبح فيه (مادة التفكير) المستمدة من ركائزنا الإيمانية وثوابتنا الفكرية ، أحد المقررات الدراسية في مدارسنا ؛ لتكون خطوة على درب عودة أمتنا إلى وظيفة الشهود الحضاري .

والله الموفق ،،،

أهمية الموضوع :

عبدالعزيز بن ثنيان الثنيان

(مدير ثانوية حي السفارات)

يعتبر التفكير العلمي ضرورة للفكر وليس حاجة فحسب ؛ لكي نضمن تعليما فعالا ذا كفاءة عالية .

ونحن بأمسّ الحاجة لتكوين وعي بمشكلة الابتعاد عن التفكير العلمي وخطورة ذلك، إذا علمنا أنّ نسبة كبيرة من الطلاب الذين يتخرجون من الثانوية العامة بدرجات عالية ينسون المعارف التي مرت بهم في السنة الأخيرة قبل الدخول إلى الجامعة ، فمابالك بعد سنوات ! ، وهذا يؤكّد للجميع أنّ مناهج التعليم والأساليب المتبعة بحاجة إلى إعادة النظر من منطلق التفكير العلمي ، ودراسة كفاءتها مقارنة بالناتج التعليمي الذي يفرز كميات كبيرة من المتخرجين دون أن يكون فيهم مبدعون في أي مجال ، ونحن لانعدم ولله الحمد وجود طاقات مبدعة ومشرّفة في شتى حقول المعرفة لكنها قليلة مقارنة بالمجموع الكلي الذي نآمل أن يزداد فيه المفكرون والعلماء والمبدعون في سبيل خدمة وطننا وأمتنا والنهوض بها إلى مصاف الدول المتقدمة ؛ لنبني حضارة تستفيد من منجزات الآخرين وتضيف على عطاءاتهم وتُطوّر أساليبهم ، وتبتكر ماينا سبها في ظل إمكاناتها وحاجاتها وظروفها . وهذا الكتاب خطوة نحو تأسيس تفكير علمي في تعليمنا .

إنّ الدعوة إلى التفكير العلمي هي دعوة وطنية عامّة لكافة أفراد المجتمع تهم بالدرجة الأولى أبناءنا الطلاب والمعنيين بالتعليم . وتقع على الطلاب الأهمية لكي يعرفوا ماذا يفعلون وأسباب ذلك ، ويفرّقوا بين الأشياء ويقيسوا مايمر بهم من مواقف بخبراتهم السابقة ويجربوا النتائج للوصول إلى الصواب ، ومن خلال هذا العمل سينتقد الطالب المنهج ويحلل مكوناته ويُفسر مادته ويتعرّف على أفضل الطرق وأجودها ، ولعل تجربة ابننا الطالب محمد الحقيل وهو من الطلاب المبدعين الذين تفخر المدرسة بهم والتي قدمها في هذه الندوة مثال لطموحاتنا التي نتمنى أن تشمل عددا أكبر من الطلاب في المستقبل بمشيئة الله وعونه .

والتعليم بحاجة لشيوع الجو العلمي المبني على الأدلة العقلية المنطقية والاستنتاجات الدقيقة والبعد عن الأهواء والرغبات . ولابد من احترام المعلم والمنهج دون اعتبارهما مصدرا وحيدا للحقيقة وأنّ كل مايصدر عنهما هو صحيح وصادق بالضرورة ، فالمعلم بشر والمنهج من منتجات البشر ، والكل مجتهد وقد يخطىء كما يُصيب .

ونأمل أن تزول من عقولنا رواسب التلقين والأسلوب التقليدي الذي ليس له سند علمي صحيح ؛ وبذلك ننتج طلابا يملكون الجرأة الأدبية والنقد العلمي الواقعي المستند على الدليل والبرهان ، إضافة إلى تعويد الطلاب على نقض مايتوقّع أنه شيء منتهي ؛ لكي يحاول أن يضيف للقوانين والنظريات بتشجيعه واحترام رأيه ووضعه في مكانه اللائق أمام إنجازات العلماء والمفكرين بحيث لايسخر منها من جهة ولايبجّلها ويقف

أمامها مستسلما من جهة أخرى .

لعل فيما سبق مايوضح أهمية هذه الندوة وأهمية الموضوع الذي يناقش قضايا فكرية عامة تنبع من المدرسة باعتبارها مكان بناء العقول وتطوير الطاقات ثم تشمل كل أفراد المجتمع في كافة مجالات الحياة .

ولقد حرصت المدرسة على مدّ جسور العلاقة مع المجتمع بإقامة مثل هذه اللقاءات والأطروحات التي تهم مجموعة كبيرة في مجتمعنا ، لأخذ الآراء وتبادل الخبرات ونقل التجارب المستفادة من المناهج الأخرى .

وقد وجدنا تفاعلا قويا وتجاوبا متصلا من أكبر المسؤولين في التعليم وأساتذة الجامعات والمشرفين التربويين ومدراء المدارس والمعلمين والطلاب وأولياء الأمور في النقاش و إبداء الآراء والمقترحات.

ونشكر معالي وزير المعارف الأستاذ الدكتور : محمد بن أحمد الرشيد ، المعني بما يطوّر تعليمنا ونتمنّى أن يصل بجهوده المباركة إلى الطموحات التي يتوخّاها معاليه ؛ لإنتاج مواطن صالح مفكّر مبدع : كلٌ في مجاله ، وليس مجرد فرد مستهلك جامد . وقد تفضل معاليه مشكوراً بكتابة مقدمة هذا الكتاب الذي نأمل أن تعمّ فائدته وأن ينال اهتمام المعنيين بشؤون التفكير العلمي وملاحظاتهم ومقترحاتهم التي ستُطوّر عملنا وتحظى باهتمامنا وتحفّزنا على العطاء الفعال .

ونشكر الأساتذة الفضلاء الذين تكرموا بالمشاركة في تقديم أوراق هذه الندوة على جهدهم العلمي وإخلاصهم وتفاعلهم مع الموضوع : سعادة الأستاذ الدكتور : محمد الخطيب (عميد كلية التربية) ، والأستاذ

الدكتور: أحمد المهندس (كلية العلوم)، و الدكتور: يحيى أبو الخير (كلية الآداب) ، والدكتور: صالح الضبيبان (وزارة المعارف)، وكذلك الأساتذة الذين علّقوا على الندوة أو كتبوا عنها، فللجميع التحية والثناء .

وأشيد بجهود الزملاء الكرام في المدرسة على نشاطهم ومساهمتهم في دعم برامج النشاط والجهود التربوية التي تتبناها المدرسة . ولرائد النشاط الزميل الأستاذ : ناصرالعبدالقادرالحجيلان الشكر على اهتمامه بالموضوع وعلى جهوده في الإعداد لهذه الندوة وإدارتها بنجاح ومتابعة أعمالها ، كما أحيي ابننا العزيز : محمد بن عثمان الحقيل الذي ظهر بصورة مُشرّفة وقدّم ورقة نالت ثناء وإعجاب الجميع ونتمنى له مستقبلا زاهرا مليئا بالعطاءات المبدعة والإنتاج الفكري . ونآمل أن نرى جميع أبنائنا الطلاب على مستوى الوعي والإبداع لنهضة وطنهم المعطاء الذي قدّم لهم كل الإمكانات وسخّر لهم كافة الجهود المتكاملة لخدمتهم والرقي بمستواهم إلى الصورة المرجوّة بإذن الله تعالى .

***

الفصل الأول :
التأصيل النظري للتفكير العلمي

د. يحيى محمد أبو الخير
أستاذ الجيومورفولوجيا المشارك في كلية الآداب
(جامعة الملك سعود)

" تأطير التفكير العلمي لطلاب المرحلة الثانوية في ضوء المنظومة النوعية للمنهجية العلمية " أنموذج مقترح

أولاً : المقدمة : موضوع البحث وأهميته :

إن التفكير العلمي السليم هو الطريق إلى الإبداع النظري والتأصيل التطبيقي في شتى مجالات العلم والمعرفة والفن ، لذا لابد أن تركز الحصائل المعرفية في مراحل التعليم بعامة وفي المرحلة الثانوية بخاصة على تنمية قدرات الطالب على هذا التفكير وتأطيره وفقاً للمسارات المنهجية العلمية المختلفة. ولكي يتحقق هذا التأطير لابد أن تغير جهات الاختصاص من المنظور الحالي لتصميم البرامج والمقررات المعتمد على عرض المفاهيم واستخدام أساليب التلقين التقليدية إلى المنظور الديناميكي الجديد الذي يكفل للطلاب كيف يفكرون، وكيف يتعاملون مع آليات التفكير العلمي أى مع منهجيته وخطواته ومقتضيات تنفيذ هذه الخطوات. فالبرامج والمقررات التي تشحذ أذهان الطلاب بالمفاهيم المجردة من الوقائع التطبيقية هي برامج عقيمة تئد الإبداع ، ولا تمكن الطلاب من تفعيل معرفتهم التفعيل الذي يسمو بها إلى مصاف الفكر العلمي المطلوب اليوم في عالم العلوم والتقنية ، بل وتعيق المزاوجة بين النظرية والتطبيق أو بين الشمول والتخصص المعرفي الدقيق.

يزخر الإطار المرجعي في هذا المجال بعدد لا بأس به من الأبحاث والدراسات والتوصيات التي منها على سبيل المثال لا الحصر أعمال درسيل وبرمستر وجود وفنلي وكلوبفر والرابطة القومية الأمريكية لمعلمي العلوم ولجنة تقييم التقدم التربوي في أمريكا ولفنجر والنمر وزيتون وأبو الخير. وتركز معظم هذه الدراسات والأبحاث على عمليات العلم والمنظومة النوعية للمنهجية العلمية وعلى ضرورة تفعيل هذه المنظومة في التأطير الأمثل للتفكير العلمي السليم واندماجه في الإجراءات العلمية التي تشملها برامج ومقررات مراحل التعليم المختلفة ، وتشير هذه الدراسات وبخاصة دراسة ولفنجر إلى أن تأطير التفكير العلمي يعتمد على ثلاث عمليات منهجية رئيسة هي - حسبما أوردها زيتون - كما يلي :

١- **عمليات العلم الأساسية**: وتشمل الملاحظة والتصنيف والاتصال والعلاقات العددية والمكانية والأسئلة الإجرائية.

٢- **عمليات العلم السببية (العلية)**: وتشمل التفاعل والأنظمة والسبب والنتيجة والاستدلال والتوقعات والاستنتاج وردود الأفعال.

٣- **عمليات العلم التجريبية**: وتشمل ضبط المتغيرات وصياغة الفرضيات وتفسير البيانات والأبعاد التجريبية زماناً ومكاناً.

وتعتمد هذه العمليات على مراحل قبلية وأخرى بعدية كجمع المعلومات وتبويبها وتمثيل البيانات وتحليلها واختبار النتائج وتفسيرها واستخلاص التعميمات اللازمة.

يتضح من هذا العرض أن موضوع هذا المقال هو محاولة للخروج

بإطار للتفكير العلمي السليم لطلاب المرحلة الثانوية في ضوء هذه العمليات والمراحل المختلفة التي تشملها المنظومة النوعية للمنهجية العلمية. وهذا أمر يكسب هذا الموضوع أهمية خاصة وبالذات في القضية المتعلقة هنا بدمج هذه العمليات في المسار المنهجي الذي يقترحه الباحث في هذا المقال: كأنموذج لتأطير التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة. ويجد القاريء شرحاً تفصيلياً وافياً لهذا الأنموذج المنهجي وقضايا الدمج المذكورة في البند الثاني في هذا المقال راجياً أن يفي هذا الجزء بأهداف تأطير التفكير العلمي في ضوء هذه المنظومة وأنموذجها المقترح وخصائص طلاب المرحلة الثانوية والمستوى المعرفي والمفاهيمي والأسلوبي المنشود تحقيقه في كافة مستوياتها التعليمية المختلفة.

ثانياً: المنظومة النوعية للمنهجية العلمية:

الأنموذج المقترح:

تدور معظم أنماط التفكير العلمي السليم في إطار أسس وقواعد وخطوات ما أسميه هنا بـ " المنظومة النوعية للمنهجية العلمية"، وهي إجرائياً طريقة التفكير العلمي التي تعتمد بينةً وإجراءاً على مجموعة منظومية التراكيب من العمليات والمراحل العلمية المختلفة من ناحية والمفاهيم المعرفية أو الابستمولوجية من ناحية ثانية. ولكن العمليات والمراحل العلمية تعد المحور الأساس في هذه القضية بل تتفوق على المفاهيم والابستمولوجيات وذلك لأن العمليات في هذه المنظومة تشمل نظماً معقدة من المدخلات والمخرجات المكونة من الخطوات والمهارات

والأدوات والأساليب التي يستخدمها العالم نوعياً (أى وفق خطوات متسلسلة منظومياً) في الكشف عن الحقيقة واستخلاص النظريات والقوانين والمباديء التي يصف بها عالمه المشاهد• ولا شك أن تنمية قدرة الطالب على التفكير العلمي المهاراتي يتطلب حسن المواءمة بين كل عملية من عمليات العلم في هذه المنظومة وخصائص التلاميذ والأساليب المثلى لتعليم هذه العمليات بما يتناسب وطبيعة كل مرحلة من مراحل الثانوية العامة أو كل مرحلة من مراحل هذه المنظومة وعملياتها المختلفة نوعياً•

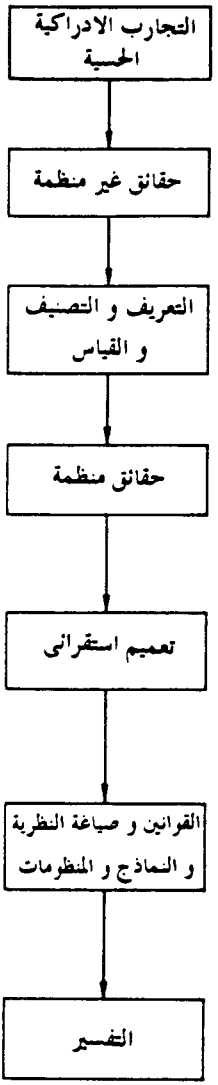
والواقع أن للمنظومة النوعية للمنهجية العلمية بأطرها المنضبطة وخطواتها الصارمة التي سنأتي على ذكرها فيما بعد هي التي تكفل للتفكير مساراً منطقياً يبدأ بمدخلات النظام المدروس وينتهي بمخرجاته في هيئات تفسيرية عدة كالنظرية والأنموذج والقانون• ويقتضي تحقيق هذا المستوى من التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة تعويم المعرفة في السنتين الأوليتين أي الدمج بين القسم الأدبي والقسم العلمي مع تخصيص الفصل الثاني من العام الثالث للتوجه نحو إحدى هذين التخصصين• إن هذا التعويم ، في رأيي المتواضع ، سوف يساعد على سرعة نمو القدرات الفكرية لدى الطلاب ، ويصقل الجوانب المعرفية الشمولية التي تؤطر تفكيرهم العلمي ، وتحدد معالم الدقة التخصصية ، وتعكس التفاعلات البينية والخارجية للنظام قيد الدراسة أو النظر•

إن المنظومة النوعية للمنهجية العلمية بهذا التعريف الإجرائي السالف الذكر تعتمد على الملاحظة وجمع البيانات وصياغة الفرضيات واختبارها

وتقييم النتائج وتحليلها واستنباط التعميمات النظرية التي تصف الظاهرة أو النظام قيد البحث. وتعتبر التعميمات التي تنبثق عن هذه المنهجية أساساً للتفكير العلمي السليم وطريقاً لفهم الواقع المدروس وتحليله. ومما يجد ذكره أن هذه التعميمات قد تأتي في شكل نظرية أو مجموعة من النظريات التي قد تصبح بعد عدد من حالات الفحص والاستقصاء "قانوناً" يربط السمات المشتركة بين الوقائع والأنظمة المختلفة، ويجرد النظرية ، أو مجموعة النظريات ، من الأثر الزمكاني ، ويكسبها صفتي العالمية والعمومية في التطبيق.

ويقتضي استخلاص التعميمات نظرية كانت أم قانوناً تكوين صورة عن الواقع تحت البحث ثم تجسيم هذه الصورة في شكل أنموذج ابتدائي Apriori model يخضع للفحص والاختبار، فإذا أثبتت الاختبارات فاعلية هذا الأنموذج تمكن المنظر من الاستدلال على مجال النظرية التي يصيغها أنموذج نهائي Aposteriori model يضمن التفسير الأمثل للظواهر المدروسة. ويسبق هذا الجهد عادة باستقراء الواقع وتبويب حقائقه وتصنيفها تمهيداً لصياغة الأنموذج الإبتدائي المشار إليه أعلاه. وتسمى الطريقة الأولى التي تعني بقياس أنموذج جزئي نهائي على أنموذج جزئي أولي " الاستدلال Deduction " بينما تسمى الطريقة الثانية التي تهتم بتبويب الواقع وتصنيف حقائقه واستنباط التعميم الكلي في صورة أنموذج ابتدائي " الاستقراء Induction " . ويبين شكل (١) وشكل (٢) الخطوات المنهجية للاستقراء والاستدلال على التوالي. ويتضح من هذين

الشكلين أن الاستقراء يعني البدء بفحص الجزء للانتهاء بعموميات عن الأجزاء المفحوصة ، وذلك من خلال ملاحظة الواقع ومن ثم تبويب حقائقه وتصنيفها إلى حقائق منظمة يستخلص منها التعميم الاستقرائي الذي من الممكن أن يتبلور في صيغة نظرية أو قانون أو أنموذج يعين على وصف ذلك الواقع. أما الاستدلال فهو على العكس من الاستقراء ، إذ يبدأ بعموميات الواقع لينتهي بخصوصيات أو أجزاء ذلك الواقع. ويتم هذا عادة من خلال قيام المنظر بتكوين صورة عن الواقع تحت البحث ثم تجسيم هذا الواقع في شكل أنموذج ابتدائي تصمم له الاختبارات اللازمة لفحصه أو فحص فرضياته. فإذا أثبتت الاختبارات فاعلية هذا الأنموذج استدل المنظّر به على مجال النظرية التي يصيغها وذلك من خلال فحصه لأنموذج نهائي يصمم لهذا الغرض كما أشير إلى ذلك سابقاً.



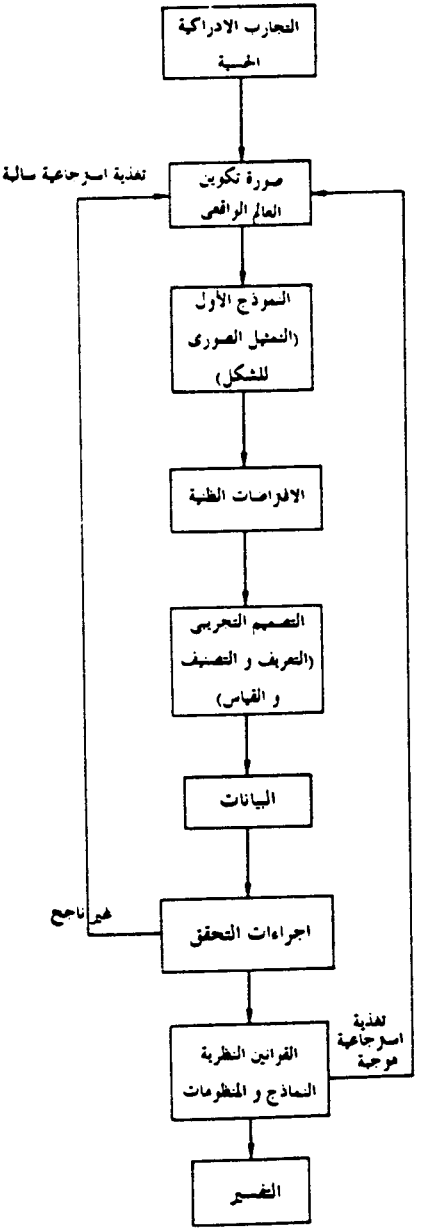
المسار البكونى للتقسيم العلمى (المسار ١)

الاستقراء – Induction

شكل رقم (١) : خطوات المنهج الاستقرائى

المصدر : D . Harvey , Explanation in Geography
New York : St. Martin Press , 1969 , p. 34.

شكل رقم (١)



شكل رقم (٢) خطوات المنهج الاستدلالي (Deduction)

المصدر : D. Harvey . Explanation in Geography
New York : St. Martin Press . 1969 . p. 34.

شكل رقم (٢)

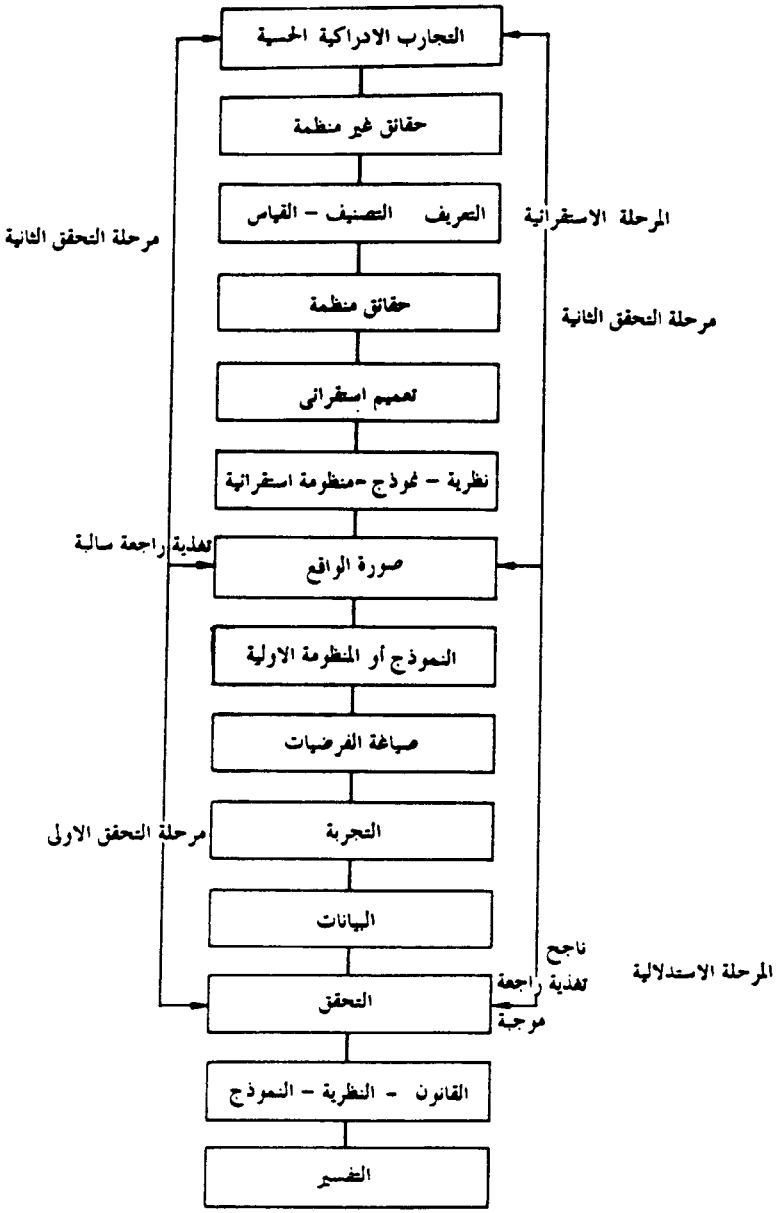
ومما يجب التنبيه عليه هنا هو أنه لا ينبغي الركون إلى الاستقراء وحده في الاستنباط وذلك نتيجة لاستحالة استقراء جميع أحوال الواقع من ناحية، إضافة إلى أن حالة استقرائية واحدة تناقض ما استقريء من حالات تكفي للتشكيك في سلامة التعميم الاستقرائي من ناحية أخرى. ولهذا السبب يعتقد الباحث أن المنظومة النوعية للمنهجية العلمية تتطلب وحدة بين الاستقراء والاستدلال الذي يبدأ من حيث ينتهي الاستقراء والذي يعتبر أُنموذجه الابتدائي تعميماً استقرائياً في الأصل. وتحقيقاً لغايات هذه الوحدة المنهجية من الناحية النوعية فقد قام الباحث بتصميم شكل رقم (٣) الذي يوضح هيكل وخطوات هذه المنهجية التي تجمع بين إطاري الاستقراء والاستدلال في حقل واحد هو هدف هذا الجزء وغايته.

ويوضح شكل (٣) أن المنهج الذي تقترحه هذه الورقة يبدأ بأنموذج ابتدائي يؤسس على الخبرة الإدراكية واستقصاء الحقائق وتنظيمها وتبويبها وتصنيفها في هيئة منظومات شمولية تعكس واقع الحال المدروس. وتتبع هذه الخطوة، كما هو واضح في الشكل المذكور، باستخلاص تعميم استقرائي منظومي يأخذ قالب النظرية أو القانون أو الأنموذج. وتعد هذه المنظومات المستخلصة لخطوات هذا المنهج المقترح هي في الحقيقة الأنموذج الابتدائي الذي يعكس الصورة الأولية عن الواقع المدروس من ناحية ويمثل القيمة الحدية الأساسية التي تقع عندها مواطن الربط بين الاستقراء والاستدلال في إطار حقل منهجي منظومي نوعي موحد من ناحية ثانية. ولا شك أن هذه القيمة الحدية التي تأتي في مرحلة ما قبل

الافتراض كما هو مبين في شكل (٣) تعتبر، وفقاً لهذا المنهج الموحد المقترح في هذه الورقة ، أساساً لبناء الفرضية التي بها يفحص ويختبر الأنموذج الابتدائي المشار إليه أعلاه٠ وتتم هذه الفحوصات والاختبارات للفرضية الآنفة الذكر من خلال التجربة أو التحليل الاحصائي والرياضي لبيانات أنموذج نهائي يأخذ في الاعتبار مراحلا للتحقق من سلامة الفحص يقدر مداخلها ومخارجها في بنية هذا المنهج عدد من منظومات التغذية السالبة الرادة والموجبة كما هو واضح في شكل (٣)٠

وإكمالاً لصورة هذا المنهج العلمي الموحد الفروضي فقد صمم الباحث أيضاً شكل (٤) الذي يوضح الخطوات الإجرائية التفصيلية المطلوبة لصياغة واختبار الفرضية التي يقتضيها المنهج الذي تقترحه هذه الورقة وتتطلبه مراحل حل المشكلة أو القضية قيد البحث٠

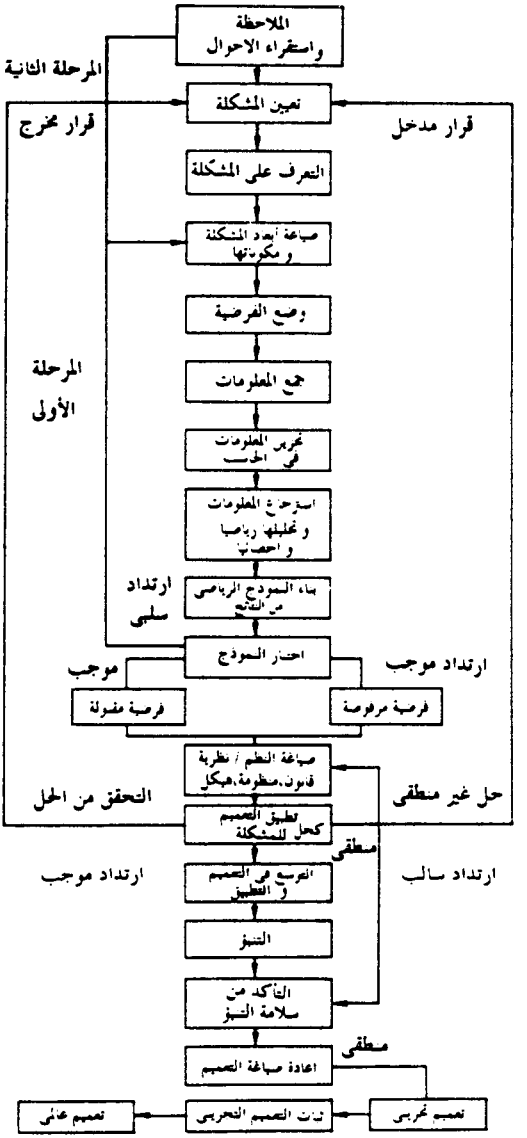
ويتضح من شكل (٤) أن استخدام هذا المنهج المقترح يستدعي ملاحظة الواقع واستقرائه ، وتعيين المشكلة أو القضية ، والتعرف على أبعادها ومكوناتها، ووضع الفرضية اللازمة ، وجمع المعلومات عنها ، وتخزينها واسترجاعها وتحليلها رياضياً رغبة في بناء الأُنموذج الرياضي الذي يجسم المشكلة تحت النظر أو قيد البحث ، ويحاكي أبعادها وفقاً لأحكام الارتداد السالب والموجب الذي تقتضيه نتائج اختبار الفرضية وتحليلها٠ ومن الواضح أن هذا الجهد يتبع، وفقاً لشكل (٤)، بصياغة النظم النظرية المختلفة التي تصف المشكلة، وتحدد أبعادها، وتقرر مدى أهمية انسجامها مع الواقع التطبيقي كحل للمشكلة المدروسة، حيث



شكل رقم (٣) : المنهج الاستقرائى الاستدلالى الموحد

المصدر : يحى محمد شيخ أبو الخير ، النظرية و القانون فى العلوم الانسانية التطبيقية : الدلائل و الأبعاد ، العصور ، المجلد السابع ، الجزء الأول ، ١٩٩٢م ،ص ١٣٦ (بتصرف).

شكل (٣)



شكل رقم (٤): المراحل التي يمر بها حل المشكلة وفقاً لمقتضيات المنهج الموحد.

المصدر : يحي محمد شيخ أبو أخير . المنهجية في العلوم الانسانية التطبيقية فيما وراء النظريةالعلمية .
و التأصيل الاجرائي : السادج . مجلة جامعة الملك سعود . المجلد الخامس الآداب . ص ٣٣٠.

شكل (٤)

يخضع هذا الحل هو الآخر للفحوصات والاختبارات بغية التأكد من سلامته أو إحلاله بحلول أخرى ملائمة. ويمكن لهذا الحل واختباراته أن يدخل مرحلة منهجية جديدة ، كما هو واضح في شكل (٤) ، تتضمن التوسع في التعميم والتطبيق واستخدامه في التنبؤ بمسلكيات الظاهرة وبمزاجها في الزمان والمكان قيد الدراسة. ومن خلال الفحص والاستقصاء لنتائج هذا التنبؤ يمكن ، وفقاً لشكل (٤) ، إعادة صياغة التعميم رغبة في استنباط التعميم التجريبي الذي يتحول بعد ثباته بالفحص والتجريب إلى تعميم عالمي الأبعاد يساعد الباحثين على استخلاص قانون عام يربط بين الظواهر والقضايا التي تكون لها قوانين مختلفة فتتشكل بذلك النظرية العلمية الشاملة التي تعتبر غاية ومقصد هذا المنهج خاصة والتفكير العلمي التطبيقي المعاصر عامة. ويبين شكل رقم (٥) وشكل رقم (٦) مصادر المعلومات والأساليب التقنية والإحصائية اللازمة لهذه المنظومة النوعية للمنهجية العلمية.

الخاتمة :

يتضح من هذا العرض الموجز لأبعاد ودلائل الاستقراء والاستدلال أنه من المستحيل الفصل بينهما ، فما وصل إليه المنهج الاستقرائي يصبح مباديء غير يقينية يتناولها المنهج الاستدلالي بالفحص والتحليل والتجريب لقبولها أو رفضها.

ويؤكد الإطار المرجعي وجود خلاف حاد بين رواد هذين المنهجيين . فعلى سبيل المثال يؤكد علماء الطبيعة أن المنهج الاستدلالي هو الطريق الأسلم لبناء النظريات والقوانين ونماذجها ، بينما يؤكد علماء الإنسان والانثروبولوجيا على أهمية المنهج الاستقرائي وإسهامه في هذا المجال.

وعلى أية حال فإن لدى كاتب هذه الورقة قناعة بأن الوقت قد حان لإعادة النظر في هذه المناهج معتقداً أن المنظومة النوعية للمنهجية العلمية المقترحة في هذا المقال قد يخرج التفكير العلمي من مأزق التعددية المنهجية ويدلج بها في عالم التفرد المنهجي الذي تقتضيه الأطر العلمية المعاصرة عامة وأطر البحث التربوي التطبيقي خاصة. ويعتقد الباحث أن تطبيق هذه المنظومة قد يساعد علماء التربية والمناهج على استخلاص نظريات أرحب مجالاً في التطبيق ، وأرسخ بناءًا في المتون ، وأثبت تكراراً في النتائج من تلك النظريات التي تستخلص بطرق استقرائية أو استدلالية غير متلاقحة. ولا شك أن هذا الأمر يكسب النظرية والأنموذج والتفكير العلمي عامة إطاراً ذا صبغة منظومية تعكس الحدث تحت البحث بصدق ، وتحدد إجراءات فحصه واختباره بدقة ، وتقرر العلاقات القائمة بين أجزائه

بعناية فائقة وطرق علمية محققة. كما تساعد هذه المنظومة المنهجية العلماء على ربط الافتراضات والبديهيات العلمية والمفردات الأساسية التي يشملها إطار النظرية بحلقات من وقائع لأحداث أو قضايا قابلة للاختبار والتحليل الكمي. وهذا التحليل هو الذي يقود في النهاية ، كما هو واضح في شكل (٣ ، ٤)، إلى القانون أو النظرية أو الأنموذج الذي يعكس سلوك الحدث أو القضية أو الواقعة التجريبية التي يتضمنها ويرمي إليها الإطار المنهجي للمنظومة النوعية التي تقترحها هذه الورقة.

فما هو رأي علماء التربية بفرعيها النظري والتطبيقي حيال هذه المسألة المنهجية؟ وما تقييمهم للاستقراء والاستدلال كمسارين منهجيين يستخدمان بشكل منفصل عن بعضهما إجرائياً في الأبحاث التربوية؟ وما واقع هذه الأبحاث التي نهجت نهجاً استقرائياً أو استدلالياً غير متلاقح؟ وما رأي علماء المادة في مستقبل البحث العلمي البحت أو التطبيقي الذي يجمع بين الاستقراء والاستدلال؟ وماذا وراء الجمع بين الاستقراء والاستدلال في حقل منهجي واحد؟ وهل هذا الجمع ممكن نظرياً وإجرائياً؟ وهل علماء المادة والتربية والمناهج جاهزون للجمع بين الاستقراء والاستدلال في منظومة نوعية لمنهجية علمية مستقبلية لازمة للتفكير العلمي السليم في مراحل التعليم المختلفة بعامة وفي المرحلة الثانوية بفرعيها العلمي والأدبي بخاصة؟ وفي رأيي لم لا؟ ولكن كيف ومتى؟!!!!

المصادر والمراجع

أولاً : المصادر والمراجع العربية :

- أبو الخير ، يحيى محمد شيخ ، ١٤١٢هـ ، النظرية والقانون في العلوم الإنسانية التطبيقية ، العصور ، م (٧) ، ج (١) ، دار المريخ للنشر ، ص ١٢٧ - ١٤٧ .

- أبو الخير ، يحيى محمد شيخ ، ١٤١٣هـ ، المنهجية في العلوم الإنسانية التطبيقية فيما وراء النظرية العلمية ، التأصيل الإجرائي : النماذج ، مجلة جامعة الملك سعود ، م (٥) ، الآداب (١) ، عمادة شؤون المكتبات ، ص ٣٢١-٣٤٥ .

- أبو الخير ، يحيى محمد شيخ ، ١٤١٤هـ ، الأبعاد المفاهيمية للمنهجية العلمية في التراث ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية جامعة الكويت ، م (٤٩) ، ص ١٦٠ - ١٧٢ .

- أبو الخير ، يحيى محمد شيخ ، ١٤١٥هـ ، نحو منهج موحد في الجغرافيا التطبيقية : أنموذج مقترح ، سلسلة بحوث جغرافية ، الجمعية الجغرافية السعودية ، العدد ٢٢ ، ص ٢٧ - ٤٢ .

- زيتون ، كمال ، ١٤١٢هـ ، كيف نجعل أطفالنا علماء ، دار النشر الدولي ، الرياض ، ص ٥ - ١٧٣ .

- خير ، صفوح ، ١٩٧٨ ، مناهج البحث الجغرافي وأساليبه ، جامعة دمشق .

- نمر ، مدحت أحمد ، ١٤٠٥هـ ، تقديم مهارات البحث العلمي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية العامة (علوم) ، مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة ، العدد (٦) ، الجزء (٥ ب) ، ص ٢٧٣ - ٣٠٤ .

ثانياً : المصادر والمراجع الأجنبية :

- Burmester, M.A, 1953, The Construction and Validation of A test to Measure some of the Inductive Aspects of Scientefic Thinking, Science Education, 37, 131-140.

- Dressel, P. G, et. al, 1949, Comprehensive examination in a program of General education, east Iansing, Mich State Univ., U.S.A.

- Finley, F.N., 1983, Science Processes, J. of Research in Science Teaching, 20 (1).

- Good, R.G. 1977, How Children Learn Science : Conceptual Development and Implications for Teaching, Macmillan, New York.

- Harvey, D, 1969, Explaination in Geog. Ist ed., New York, St. Martin's Press, New York.

- Kllopfer, L.E., 1971, Evaluation of Learning in Science, in Hand book of Formative and Summative Evaluation of Student Learning, Bloom Harstings et. al. (eds), McGraw Hill, New York.

- Wolfinger, D, 1984, Teaching Science in the Elementary School, Little Brown and Co., Boston.

الفصل الثاني :
الإطار التربوي للتفكير العلمي

أولاً: الحاجة إلى التفكير العلمي

(محمد الحقيل)

ثانياً: تنمية التفكير الإبداعي والناقد

(د. محمد الخطيب)

أولاً : الحاجة إلى التفكير العلمي:

« محاولة لاستعراض واقع التفكير العلمي عملياً من خلال تجربة الطالب، وربط ذلك بالتصورات النظرية للتفكير العلمي» .

محمّد بن عثمان الحقيل – الصف الثالث الثانوي / الطبيعي (ثانوية حي السفارات)

مقدمة (الإحساس بالمشكلة) :

إنّ التفكير العلمي نشاط عقلي مُنظَّم لدى الطالب في تعامله اليومي مع الموضوعات والقضايا والمشكلات التي يمرّ بها الطالب في خبراته الدراسيّة . ويرتبط التفكير العلمي بمايمكن أنْ يُنتجه العقل الإنساني من فكر يُطوِّر ويُجدّد ويبتكر .

ومن خلال تجربتي البسيطة في التعليم العام كأي طالب يتعامل مع المعرفة المدرسيّة، أُسجّل بعض الملاحظات عن السلوك الفكري لدى الطالب مُحاولاً التعرّف على سبب ذلك من خلال النظر في النُظم المدرسية كالمقرّر المدرسي وطريقة التدريس، علماً بأنّ الأمثلة المذكورة في هذه الورقة قد أُختيرت عشوائياً .

إنّ الطالب في تعليمنا يقف عاجزاً عن فحص أيٍّ من المركّبات ، أو تفسير أي ظاهرة طبيعيّة ؛ لذا يستبعد عليه إمكانيّة إنتاج معرفة أو إبتكار طريقة للتعرّف على الأشياء وملاحظتها حتى وإنْ كانت درجة بدائيّة لكنّنا -مع الأسف- لم نصل إليها! .

و لكي يكون الطالب متميّزاً على أقرانه ومتفوّقاً في دروسه يجب أنْ تكون لديه قدرة على الاستنساخ الفكري لنماذج سابقة ، أي يستطيع إعادة استهلاك المعرفة السابقة عن طريق الحفظ فقط ؛ ومن هنا فالطلاّب المتفوقون في مدارسنا هم القادرون على التطابق مع المقرر واستعادة أمثلة الكتاب نفسها وترديد رأي المعلم الذي لايخرج - غالباً - عن المقرّر نفسه .

وليس هناك مكانٌ للطالب الذي يُحلّل المقرّر وينتقده مثلاً أو يقترح طريقة لم يسبق تنفيذها . . ولن أقول بأنّه سيُواجه صعوبات اجتماعيّة في مسيرته الدراسيّة حيث يسعى المجتمع المدرسي سواء المقرّر أو المعلم أو النظام عامّة إلى قمع التجديد ووأد أي محاولة للخروج عمّا في المقرّر لاعتبارات غير علميّة .

ولذا نجد تفكير الطلاّب موحّداً ، ومنتمياً إلى إطار محدّد ، بحيث يكفي واحدٌ من المجموعة لتمثيلها في خصائصها الفكريّة ، مع أنّه لاضرورة لهذا الفكر مادام هو نسخة متطابقة مع إطار سابق معروف .

وتستمر هذه النمذجة لفكر الطالب حتّى يُصبح الطالب معلّماً ، وتدور الحلقة بترسيخ هذا النمط في الأجيال اللاّحقة .

المعرفة العمليّة والنظريّة :

هناك معرفة أُنتجتْ عبر العصور ، وأُخرى في طور الإنتاج ، وهي تنطوي على تساؤل عن أساليب تكوينها ، ومن ثم تطويرها أو استبدالها . لكنّ مناهجنا لاتسمح بطرح سؤال التعليل : لماذا كان هذا على ماهو عليه؟ ، وعندما يُطرح هذا السؤال فهو يخضع لنمط معيّن من الأسئلة

والإجابة المحسومة بحيث لايعدو تقريراً لما كان ، فنجد مثلاً في الفيزياء قانون الأوم والجول في باب [قانونيْ حفظ الشحنة والطاقة] ص ١٣٩ ، كتاب الصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ ، القانون هو :

من ك = (من) (١+ثا د) ـــــــــــ (٧-٥)

فالعلاقة محدّدة بالمُعطَى السابق ، وينبغي الآن تطبيقها بتغيير الأمثلة فحسب . لكن كيف صار القانون على هذه الكيفية ؟ ، وماالحاجة إليه ؟ ، وكيف يمكن الاستفادة منه خلافاً لما هو مقرّر - في أسفل الصفحة - ؟ ، ومتى يعجز هذا القانون عن حلّ المشكلة ؟ ، وكيف يمكن تطويره لحلّ مشكلات أخرى ؟ ، بل إنّ تطبيق الأمثلة على ذلك القانون يتم بشكل آلي قياساً على أمثلة سابقة دون وعي لمعطيات القانون وجزئيّاته !

فهناك نزوعٌ نحو تقرير الأشياء على أنّها حقائق ثابتة ، وليس للطالب دور إلاّ فهمها كما هي ثم إعادة الأمثلة للبرهنة على صحّتها ، لكن ماذا عن الأمثلة التي لاتُبرهن على صحّتها ؟

ففي مادة الرياضيات ، للصف الثالث الثانوي الطبيعي ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ ، باب : تطبيقات حساب التكامل ، فصل : مساحات بعض المناطق المستوية ، في التطبيق الهندسي ، ص ١٧٢ ، تُقدّم المعلومة على النحو الآتي :

١ - إذا كانت الدالة غير سالبة في الفترة [أ ، ب] فإنّ مساحة المنطقة تحت د وفوق [أ ، ب] تُعطي بالمعادلة م = $\int_{\text{أ}}^{\text{ب}}$ د س

٢ - إذا كانت الدالة غير موجبة م = - δ لـ دس

والسبب في وضع إشارة سالب هو أنّ التكامل (أ ، ب ، د ، س) أصغر من صفر ، فينبغي أن نُغيّر إشارته إذا أردنا أن تكون المساحة م عدداً غير سالب كما هي العادة .

حيث ذُكرت المعادلة وحُدّدت طبيعة العلاقة في المسألة ، بل وذُكر سبب وضع إشارة سالب ، إذن ماذا بقي للطالب سوى حلّ المسألة باتّباع الطريقة الإرشاديّة السابقة ؟ لماذا لايصل الطالب إلى التعليل بنفسه ؟ لماذا لايُلاحظ الطالب تغيّر الإشارة ويُحلّل هذا التغيّر ليصل إلى تفسير معيّن وليكن خاطئاً ، لكنه سيتّجه نحو التفكير العلمي الصحيح .

وفي مادة الكيمياء ، باب البروتينات ، تحت عنوان : التفاعلات الأساسية للبروتينات ، ص ١١٢ ، كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ ترد العبارة الآتية : « إنّ معظم التفاعلات الهامّة للبروتينات هي التي تحدث في خلايا الأجسام ، ولامجال هنا لدراستها . . » ، ويبدو من هذا العجز الذي يعلنه المقرّر أنّ التلقين هو الهدف من المعلومة ، وقد كنّا نأمل أن يوجد مجال للنقاش والتحليل لهذه التفاعلات من عدّة جوانب تتعلّق بطرح عدّة أسئلة عن مصدرها ، وكيف تكوّنت ؟ ولماذا تتكوّن ؟ وماذا لو لم تتفاعل ؟ ، ولكنّ المقرّر أغلق باب التساؤلات نهائياً ، باعتبار المعلومة السابقة لاتقبل النقاش .

والأمر الآخر هو الاقتصار - في هذه المعرفة الثابتة المطروحة على شكل

مسلّمات - على العرض النظري بعيداً عن المختبر ، فكثير من التطبيقات العمليّة يجري تعليمها نظرياً في الصف وربّما رَسَم المعلم صورة تقريبيّة للشرح فقط دون الاقتراب من المادّة وتفكيكها وتحليل عناصرها ، كما هو الحال عند دراسة الصوت ، ودراسة الصورة في مقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي ، ودراسة الأجهزة والمقاييس الكهربائية في مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي .

أزمة التمارين :

تسير المقررات المدرسية على منهج يرى أنّه لابدّ من تصديق التصوّرات الذهنيّة بأمثلة ماديّة ، ومن ذلك التمارين التي تتبع كل درس، حيث تَتّخذ أمثلةً تسير عليها النظرية ، وتغفل عن الأمثلة التي لاتسير عليها ، علماً بأنّ الأخيرة - أي الأمثلة التي لاتُجيب عنها النظريّة - هي التي تُحفّز على التفكير وتدعو للتحليل والتأمّل من جديد .

كما أن التمارين التي تسأل عن النظريّة لا تستثمر المعرفة السابقة ، بل تؤكّد تلك المعرفة وتُرسّخها على أنّها نهاية العلم كما مرّ في الأمثلة السابقة .

وتبتعد تلك التمارين عن (المادة الخام) التي ينبغي البدء بها ، وليس الانتهاء إليها ، فالجيولوجيا مادّة يُفتَرض أنّها تتعامل مع المادّة ، نجدها تكتفي بالعرض والشرح وأحياناً التفسير ، دون أن تسعى لإعطاء الطالب فرصة الملاحظة والاستنتاج والنقد ، ففي درس «الأحافير» مثلاً ص٦٦ ، كتاب علم الأرض ، للصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف ، عام ١٤١٦هـ ، نجد تقريراً لفوائد دراسة الأحافير وهي دراسة لم تتحقّق معنا

أصلاً ، وتأتي المناقشة في التمارين عن الجوانب النظريّة التي يكفي النظر في الكتاب ذاته للعثور على الجواب ، وكان بالإمكان أن تُثير الأسئلةُ قضايا تحتاج إجابتُها ممارسةً عمليّة ؛ ممّا يُتيح للطالب فرصة الاكتشاف والتحليل والنقد ، والأمر نفسه عند دراسة الحيوانات والنباتات وأشباهها في مادة الأحياء إذ يتم التعرّف عليها نظرياً من خلال ماكُتب عنها ، وليس من خلال ملاحظة الشيء المراد دراسته .

أسبقيّة المسلّمات في المقرّر :

تُوجد جهودٌ علميّة أُنجزت في فترات تاريخيّة سابقة ، وكان لتلك الجهود دورٌ في النهضة الحضاريّة ، وصار لتلك الجهود هيمنة على الإنتاج اللاحق في المقررات المدرسية ، بحيث تُمثّل تلك الجهود حدوداً منتهية من جهة ، ولايمكن تجاوزها من جهة أُخرى ، وغاية الكمال هو محاكاتها وتمثّلها حرفياً ، وتكرّس المقررات مكانة تلك الجهود مع غرس الإحباطات النفسيّة تجاه الإنجازات اللاحقة .

فنجد في مادة الكيمياء مبدأ "أفُوجادرو" عن الحجوم هو المرجع في حلّ المشكلات التي تُواجه البحث عن كثافة الغاز . . حيث يُقرّر سلفاً بأنّ هذا المبدأ هو الذي تعتمد عليه الطريقة لتحديد الأوزان الجزئية فحسب .

وبغضّ النظر عن مدى انسجام هذا المبدأ وتماسكه فإنّه لايلزم علميّاً الاكتفاءُ به على أساس أنّه المصدر الصحيح الوحيد الذي لايمكن نقده أو تحليل أسسه .

وفي مادة تهتم بالإبداع وحريّة الرأي أكثر من سواها كالأدب مثلاً ،

نتفاجأ بأنّها تخضع كذلك لمرجعيّة ذات إطار محدّد تسير وفقه التفسيرات والآراء ، فعندما يرد سؤال يطلب رأياً فإنّما يطلب السؤالُ إجابةً نمطية محدّدة ، فمثلاً يقول السؤال في مادة الأدب، للصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف ، عام ١٤١٦هـ ، ص ٨٢ : « كيف انتقل تأثير مدرسة الإحياء إلى المجدّدين من الشعراء السعوديين ؟ » ، فالسؤال مُسلِّمٌ بوجود التأثير من جهة ، وبوجود المجدّدين من الشعراء السعوديين من جهة أخرى، وسؤال آخر في ص٩١ يقول : « أوّل كلمة في النص تدلّ على مكانة مكة في نفس الشاعر ، وضّح ذلك » . المطلوب هو الشرح والتوضيح لمسلّمة منتهية ، فلِمَ لايكون السؤال عن الملاحظة والتحليل التي صُودرت على الطالب؟ ،من هنا فإن إجابته ستسير في نمط معيّن هو التبرير الذي يخلو من التفكير المبدع .

ويلاحظ أنّ القوانين والنظريات تأتي في المقدمة ، ثم يأتي الاستدلال عليها بأمثلة كما في مادّة الأحياء إذْ تُعطى خصائص الشُعب والطوائف مُقدَّماً في باب المملكة النباتية والحيوانية والفطريات ومملكة الطلائعيات ، ثمّ يُبحَث لها عن غطاء من الأمثلة ، وعندما يُطلَب التطبيق بمسائل أو أمثلة فهي تأتي لتُثبت قدرة الطالب على ربط القانون بالمسألة ، وربط النظريّة بالقانون وتكشف فقط عن صواب استدلاله ، لكن ليس عليه أنْ يُلاحظ النظريّة ويُفكّر فيها لكي يُدرك كيفية استنتاج القانون ، وإنْ حدث هذا فإنّما يُراد به الكشف عن صدق القانون بالبرهنة عليه .

وفي النحو تُتَّخَذُ القاعدة النحوية معياراً تدخل تحته الأمثلة والتطبيقات

اللغوية ، وعندما يشذّ نوع عن القاعدة يُؤوَّل بقول أحد علماء النحو القدماء ليكون دليلاً وحجّة قطعيّة الثبوت ولايقبل النقاش باعتباره - أي الرأي - وقفاً قوياً يُقاسُ عليه فقط ولايُستنبط منه . ففي موضوع «النَسَب»، المقرر على طلاب الصف الثالث الثانوي ، يُلاحظ أنّ الكتاب يُقرّر أنّ صيغة «فَعِيْلَه» يكون النسب منها على وزن «فَعَلِيّ» بحذف الياء وفتح ماقبلها ، ولم يذكر الكتاب سوى هذه الصيغة رغم قلّة استخدامها، ويترك الصيغة الشائعة في الاستخدام وهي « فَعيلي» مثل : سليقة / سليقي، دقيقة / دقيقي ، طبيعة / طبيعي ، قبيلة / قبيلي .

وفي باب المغناطيسيّة من مادّة الفيزياء للصف الثالث الثانوي الطبيعي، في العنوان الفرعي : «فعل مجال مغناطيسي منتظم في تيّار مستقيم » (٨-٤) ، تُكتب التجربة وتُحدّد المعطيات وتُطبّق على قانون " لابلاس " الذي يُعطي مقدار القوّة ، ويأتي دور الطالب بعد ذلك ليتلقّى هذه المعرفة ويحفظها دون أن يستنتج ظاهرة أو يُقارن هذا القانون بغيره أو بمعطياته ، حيث يكتفي المقرّر بما يرد فيه من معلومة دون أنْ يُحيل إلى مرجع آخر ، علماً بأنّ المراجع الأخرى قد تُخالف ماهو موجود في المقرّر كمثال النحو السابق ، ومثال تصنيف الكائنات في الأحياء الذي يُصنّفه الكتاب تحت مملكة معيّنة دون أنْ يُبرّر التصنيف مع أنّه يمكن تصنيفه في مملكة أُخرى وفقاً لمبررات معينة . و بذلك يسعى المقرر لتأكيد مصداقيته النهائية ومعها مصداقية المعلم الذي يُلقّن هذه المعلومة

كلّ ذلك منحى يُكرّس إغلاق باب التفكير العلمي أمام الطالب على مستوى المُقرّر ، ويجعل الطالب متلقّياً المعارفَ ومستهلكاً لها في نماذج محدّدة ومعروفة الأبعاد، وهذا يؤثّر سلباً على شخصيّة الطالب وعلى نموّه المعرفي ، وبالتالي يُعدُّ ضرراً على الفكر الذي يُعيد نفسه دون تطوير للذات وللوطن وللحضارة .

ولايُلام المعلّم الذي يسعى للتطابق مع المقرّر والتأكيد عليه في أحسن الحالات ، فهو أحد نواتج تلك المقرّرات والنظم التعليميّة .

هامش :

أشكر الأستاذ/ ناصر العبدالقادر الحجيلان على قراءته مسوّدة هذه الورقة وما أبداه من ملاحظات ومقترحات حولها ، كما أشكر مدير المدرسة الأستاذ/ عبدالعزيز الثنيان لإتاحته لي هذه الفرصة .

المراجع :

١ - كتاب الإحياء ، للصف الثالث الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ .

٢ - كتاب الأدب ، للصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ.

٣ - كتاب الرياضيات ، للصف الثالث الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ .

٤ - كتاب علم الأرض ، للصف الثالث الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ .

٥ - كتاب الفيزياء ، للصف الثالث الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ .

٦ - كتاب الفيزياء ، للصف الثاني الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية ، ط/ وزارة المعارف، ١٤١٦هـ .

٧ - كتاب الكيمياء ، للصف الثالث الثانوي ، قسم العلوم الطبيعية ، ط/ وزارة المعارف ، ١٤١٦هـ .

٨- كتاب النحو والصرف، للصف الثالث الثانوي ، ط/ وزارة المعارف، ١٤١٦هـ.

ثانياً : تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى طالب التعليم العام:

أ.د. محمد بن شحات الخطيب

أستاذ التربية المقارنة وعميد كلية التربية

(جامعة الملك سعود)

مقدمة :

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد

فإن تنمية التفكير العلمي في التعليم العام لها جذور قديمة في تاريخنا ، إذْ يرى العلماء أن التفكير فريضة إسلامية . وفي هذا السياق فإن الألفاظ الدالة على التفكير والعقل في هذه الأصول - خاصة في القرآن الكريم - وردت بصيغ عديدة مثل : [يعقلون، العالمون ، نعقل، أولو الألباب، تتفكرون، ينظروا ، تبصرون ، أولي الأبصار، يدبروا ، يتذكرون، يذكرون ، أوتوا العلم، علمت رشدا، البيان ، الراسخون في العلم، الحكم ، يفقهون ...]. يقول الله سبحانه وتعالى في سورة الروم: ﴿**أو لم يتفكروا في أنفسهم ما خلق الله السموات والأرض وما بينهما إلا بالحق**﴾ الآية ٨ . كما قال تعالى في سورة النحل: ﴿**ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات ، إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون**﴾ الآية ١١ . وقال تعالى في سورة

آل عمران: ﴿**ويتفكرون في خلق السموات والأرض**﴾الآية ١٩١، ولم تكد تخلو سورة من سور القرآن الكريم إلا وبينت أهمية التفكير في حياة المسلم ، وأن العلاقة بين التفكير والإنجاز في الحياة الدنيا سبب للفوز والفلاح في الحياة الآخرة. وقد بينت السنة النبوية المطهرة في كثير من المواقف أهمية التفكير، وسار على هذا النهج السلف الصالح من الخلفاء الراشدين والصحابة والتابعين. ومن هنا تأتي أهمية هذا اللقاء العلمي الذي تتبناه ثانوية حي السفارات بالرياض ، فإلى القائمين على هذه المدرسة كل التقدير والامتنان.

دور التربية في التفكير العلمي :

يعد التفكير العلمي هدفاً ووسيلة في الوقت نفسه للإرتقاء بحياة البشر في كل زمان ومكان، ولا شك أن العناية بتدريب الناشئة على التفكير المنظم له مردود كبير على حاضرهم ومستقبلهم. وهناك ثلاثة أنماط من التفكير الذي تستهدف التربية تنميتها لدى الناشئة هي : التفكير الإبداعي والتفكير الناقد وحل المشكلات.

ومع أن هناك محاولات عديدة تتميز بالجدية لتدريب الناشئين على التفكير العلمي في المدارس ومن خلال المناهج الدراسية إلا أنه يمكن القول بأن من الاستحالة بمكان تكوين العبقري المبدع ، أو جعل الطلبة يصلون إلى أفكار ابتكارية من خلال عمليات محددة في الموقف التعليمي. ومع ذلك توجد وسائل وطرق لشحذ أو استثارة التفكير الإبداعي والناقد وحل المشكلات، وهذه الطرق أو الوسائل ليست وقتية،

وليست محدودة بحدود المكان ، وليست طرقاً مستقلة عن بعضها البعض، أو أنها صالحة لظروف معينة دون غيرها وإنما هي طرق يتم استخدامها بصورة دائمة في الحياة اليومية، ولا بد أن تكون دائماً في الذهن وفي الممارسة على السواء[1] .

وينطلق مشوار التفكير العلمي من خلال القناعة بالفكرة التي مؤداها أن التفكير الجيد هو تفكير يقوم بالمهمة المرسومة له ويحقق الغايات المرجوة منه. ذلك أن التفكير الذي ليس له هدف ولا يسعى لغاية معينة سيظل تفكيراً تائهاً لا يصل بالمفكر إلى قرار رشيد. وبمعنى آخر فإن الفكرة الجيدة تكتسب خصائص الجودة من خلال كونها منطقية ، ومنظمة، وذات معنى، وذات بناء عقلاني يمكن المفكر فيها من الدفاع عنها.

والمشكلة السائدة في تفكير نسبة كبيرة من الأفراد ليست كامنة في أن الاستدلال العقلي غير مستخدم من قبلهم بل تكمن في أن استخدامهم للاستدلال العقلي في التفكير استخدام خاطىء .

وعلى الرغم من أن كثيراً من البرامج الدراسية في المستويات التعليمية المختلفة تعني بتعليم المنطق والتفكير واتخاذ القرار ونحو ذلك ، إلا أن قليلاً جداً منها يتعامل مع عملية الاستدلال العقلي ذاتها .

وربما لا يكون هناك عجب إذا كان الشباب قد تعلموا قبلاً التفكير غير المعقول وأنماطه وأشكاله ، ثم نطالبهم بالانتقال بعد ذلك إلى تعلم التفكير الاستدلالي الصائب ، كما أن الشباب لا يستطيع أن يستفيد بفاعلية من الكبار لأن الكبار أنفسهم لا يحسنون فن الاستدلال العقلي الصائب.

إن على الشباب أن يتعلم كيف يتحدى ما يعتقد معرفته ، وعلى الناشئة أن يعوا جيداً أن تعلمهم للاستدلال العقلي لا يتعارض مع المثل والقيم والمعتقدات والثقافة ونحو ذلك من قانون ونظام وحرية فردية، بل إن تعلم الاستدلال الصائب يستهدف تحقيق معدل مرتفع من الفهم للحياة وممارستها على السواء[٢].

كيفية تنمية التفكير الابداعي والناقد لدى الطالب:

- يجب أن يكون حاضراً في الذهن على الدوام أن تعليم التفكير الابداعي والناقد يعتبر ممكناً لكل الأفراد في كل المستويات العمرية، إلا أن البدء بذلك من السنوات الأولى من حياة الفرد أكثر وأجدى وأعمق أثراً.

- إن ذلك يعني أن على الآباء والمعلمين والموجهين وغيرهم ممن يشرفون على الطالب يجب أن يعملوا كفريق داخل المدرسة وخارجها لتحقيق غايات تعليم الطلبة التفكير الإبداعي والناقد وغيرها من أنماط ومستويات التفكير.

- من أبرز الأسئلة التي يطرحها المربون عند مناقشتهم لسبل تنمية التفكير لدى الطلبة ما يلي[٣] :-

١- هل يمكن أن تساعد تنمية التفكير الاستدلالي لدى الطلاب على حل مشكلاتهم اليومية الشخصية وحل مشكلاتهم الأكاديمية ، وحل مشكلات الكبار المعنيين بهم؟

٢- هل يمكن لمهارات التفكير الصائب أن تجعل الحياة أكثر سهولة للمعلمين وللآباء على السواء؟

٣- هل يستطيع المعلمون والآباء والمشرفون استخدام أو استثمار مهارات التفكير لدى الطلاب بفاعلية في زيادة مدى نموهم العقلي ؟

٤- هل تعليم التفكير للطلاب سيساعدهم فعلاً على تجنب أو تقليص مشكلاتهم السلوكية اليومية المؤثرة على فرص نجاحهم الدراسي وتعوق نجاحهم في الحياة؟

إن الإجابة عن هذه الأسئلة كما تشير نتائج البحث العلمي المعاصر هي "نعم" ٠ ذلك أن تعليم مهارات التفكير للطلبة سيستثير قدراتهم نحو فهم العالم من حولهم، كما تزيد من مقدرتهم على الوصول إلى صيغ للاستجابة للتحديات التي تواجههم، ومعرفة الفرص المتاحة أمامهم ، وإدراك الأخطار التي تهددهم ٠٠٠ الخ٠

إن تعليم الطلبة الاستدلال العقلي أو التفكير الاستدلالي عموماً يعد بناء قاعدة التفكير الإبداعي والناقد وحل المشكلات ويعتبر بمثابة تدريبات للياقة العقلية ٠٠ وهو بذلك يساعد الطلبة على تحقيق ما يلي [٤] :-

١- تجريب التفكير المفرق.

٢- متابعة قنوات التفكير المنطقي.

٣- الانخراط في أنشطة تصحيح المفاهيم وتعديل الأفكار غير المفيدة وغير المرغوبة.

٤- تجريب الموضوعية وتطبيق حل المشكلات في مجابهة التحديات أو الضغوط المحيطة بهم.

٥- إدراك العلاقات بين الأشياء.

وتتسع هذه المهارات التي لا بد من تعليمها للطلبة في المدارس وفي المنازل وفي مراكز التوجيه والإشراف ونحوها لتشمل ما يلي [٥] :-

١- مهارة عدم إصدار الحكم على الأشياء أو الأشخاص إلا بعد تجميع البيانات والمعلومات الضرورية.

٢- مهارة كيفية التمييز بين الحقائق والمشاعر والمعتقدات.

٣- مهارة كيفية تقويم شرعية ردود الأفعال في المواقف والأحداث.

٤- مهارة كيفية تحديد أنماط متعددة متنوعة للتفكير غير الواقعي وغير المنطقي، والنتائج غير المفيدة.

٥- مهارة كيفية استغلال الفشل لصناعة النجاح أو في تعلم التفكير الصائب.

٦- مهارة كيفية التغلب على الانهزامية الذاتية والتغلب على نماذج السلوك التافه.

٧- مهارة كيفية التجاوز عن مخاوف المقارنات غير العادلة بين الذات والآخرين.

٨- مهارة كيفية البحث عن نماذج من خلال الحقائق التي يتعرف إليها.

٩- مهارة كيفية التغلب على الروتين الذي يصنع العقد ويبني التعصب في التفكير.

١٠- مهارة كيفية المزج بين التفكير الاستدلالي والمشاعر والتعاملات مع الأخرين المحيطين به.

١١- مهارة كيفية التوصل إلى عرض الأفكار أو المشاعر أو الفرضيات.

١٢- مهارة كيفية التوصل إلى المحتوى التفكيري من المشاعر.

١٣- مهارة كيفية تمييز إدرك ما ليس بمنطقي من أفكار الآخرين أو اتجاهاتهم.

١٤- مهارة كيفية تمييز الحقائق الموضوعية من غير الموضوعية ومن التقارير العاطفية للأحداث والمواقف.

١٥- مهارة كيفية التمييز بين الانتقاد والنقد.

١٦- مهارة كيفية التمييز بين الاستدلال وبين العقلانية.

١٧- مهارة كيفية كسب الوقت لصالح التفكير الصائب.

١٨- مهارة كيفية تنمية اتجاهات صحية نحو المشكلات عندما تقع.

١٩- مهارة كيف تحسين التقريرات الفردية لتكون قريبة من الواقع.

إن هذه المهارات وربما غيرها تنقلنا مباشرة إلى السؤال الحتمي هنا وهو كيف يمكن تعليم هذا كله في المدرسة وفي البيت وفي غيرهما من المؤسسات التربوية ؟ ولا شك أن المهمة صعبة للغاية ، إلا أنها ليست مستحيلة .

تعليم الطلبة التفكير في الأسرة والمدرسة :

إن من أبرز الظروف الواجب تهيئتها من قبل الآباء في الأسرة لتعليم الطلبة (الأبناء) التفكير ما يلي [٦] :-

١- تقليص المستوى الانفعالي في المناقشات الأسرية ، والتركيز على تجميع المعلومات أو الحقائق لاستخدامها وحل المشكلات وغرس الاتجاهات التعاونية عند الحديث مع الأبناء.

٢- مساعدة الأبناء على تعلم مهارة التحمل للضغوط والصعوبات ،

وتعلم أن هناك أشياء غير ممكنة التحقّق في عالمهم.

٣- التدرّب على مهارات سؤال الأبناء لبعضهم البعض بشأن ردود أفعالهم عن أحداث معينة والخيارات المتاحة لرد الفعل.

٤- محاولة الوصول إلى اتفاقات مع الأبناء لكيفية تطوير سلوكياتهم مع مراعاة أن رد الفعل الوالدي سيكون مناسباً ومقبولاً في هذه الحالة، وربما تطلب الأمر من المعلمين- بصورة خاصة - أن يعمدوا إلى مساعدة الآباء بهذا الخصوص من خلال ورش عمل تقام لهذا الغرض أو من خلال بعض المحاضرات العامة أو من خلال المنشورات التثقيفية أو من خلال أية وسيلة أخرى.

إن على المدرسة وعلى الأسرة معاً أن يُعلّما الطلبة (الأبناء) على تجنب التفكير غير السليم وبالتالي يمكن تهيئة الظروف الملائمة لنمو التفكير الناقد والتفكير الإبداعي.

ومن أبرز أنماط التفكير غير السليم ما يلي [٧] :

١- التضارب في التفكير بين الرغبة والقدرة.

٢- التعميم في التفكير من خلال رؤى محدودة.

٣- المبالغة في التفكير.

٤- التفكير القائم على أساس إرضاء الهوى.

٥- التفكير القائم على المواقف المسبقة.

٦- التفكير المبني على المشاعر وكأنها حقائق.

٧- التفكير المبني على الذكريات وكأنها واقع حالي.

٨- التفكير المحدود بكون الفرد لا يرى الفرق مطلقاً بين شيئين أو موقفين.

٩- التفكير القائم على إعادة بناء واقع معين ليحقق المطابقة لمراده الذاتي فحسب.

١٠- التفكير المبني على توقع التغير الحالي أو السريع.

١١- التفكير المبني على التبعية لنماذج العادة.

١٢- التفكير المبني على أن شخصاً ما مسؤول عن كل شيء يحدث.

١٣- التفكير المبني على مشاعر الكمال الشخصي الذاتي.

١٤- التفكير المبني على الإحساس بعدم تقبل الآخرين.

١٥- التفكير المبني على الخيال التكهني.

١٦- التفكير المبني على أساس أن الفرد يستطيع أن يعرف ما يفكر فيه الآخرون أو أن يقرأ عقولهم.

تعليم الطلبة التفكير الإبداعي في المدرسة والأسرة :

هناك عدد من المكونات لعملية الإبداع عند الطلاب لا بد من توافرها لتنمية الإبداع لديهم وهي [٨] :-

١- الحافزية.

٢- الاستكشافية.

٣- التخطيط.

٤- النشاط.

٥- التقويم .

أولاً: الحافزية:

هي مدى ما يتوافر للطالب من مثيرات وحوافز تشجيعية على الإبداع سواء كانت كلمات أو أفعالاً أو إحساسات أو غير ذلك.

ثانياً: الاستكشافية:

وهي اتخاذ الإجراءات الخاصة بالمعرفة الحالية للوصول إلى المعرفة غير المعلومة بعد، ويتطلب ذلك عادة تقصي الأمور بصورة أكثر عمقاً.

ثالثاً: التخطيط:

يدل على الأسلوب العلمي المتبع للوصول إلى الحقيقة ويقوم على أساس تحديد المشكلة أو الهدف وجمع البيانات.

رابعاً: النشاط:

هو العمل الذي تتضمنه الفكرة أو الجانب التطبيقي العملي للفكرة التي تنم عن الإبداع أو مجموعة الأفكار المتعلقة بالإبداع.

خامساً: التقويم:

يدل على مدى نجاح التفكير الإبداعي في معالجة مشكلة ما، والخبرات التي تم اكتسابها أو تعلمها من خلال ذلك (حيث إن هذا الاكتساب أو التعلم يقود إلى المرحلة التالية من التفكير وهي التفكير الناقد).

وتعتمد المكونات المذكورة على أربع عمليات مهمة هي [٩] :

١- التدفقية.

٢- المرونة.

٣- الأصالة.

٤- التفصيل.

أولاً: التدفقية:

ويقصد بها مدى تدفق التفكير (سهولة استخدام المعرفة المخزنة عند الحاجة) أي قدرة الطالب على توليد الأفكار من خلال المواقف والألعاب المتعلقة بالتعليم.

ثانياً: المرونة:

وهي تدل على قدرة الطالب على تخطي العوائق العقلية للوصول إلى الحل (محاولة الطالب استبدال أو إضافة أو ابتكار أو توسيع نطاق أفكاره ليصل إلى الحل).

ثالثاً: الأصالة:

هي الجدة أو الإبداع (أي زيادة الجانب النوعي أو الكمي للأصل) والتفكير الأصيل هو الذي لا يلغي خاصية الأصل بل يضيف إليها ويشكلها بما يحقق أفضل النتائج منها.

رابعاً: التفصيل:

هو عدد الإضافات التي يمكن القيام بها نحو مثيرات بسيطة لجعلها أكثر تعقيدا، وقد يعتمد التفصيل على الآخرين وأفكارهم ومرئياتهم. ولزيادة مهارة الطالب على التفكير التفصيلي يحتاج إلى أن يعي ما يلي :-

أ - ما الأشياء المقبولة أو الجيدة التي تتضمنها الفكرة الإبداعية، ولماذا هي مقبولة أو جيدة؟

ب- ما الأشياء غير المقبولة التي تتضمنها الفكرة، ولماذا هي غير مقبولة؟

ج - ما أهمية مضمون الفكرة ؟

وتلعب عدة أساليب دوراً بالغاً في تنمية مهارة التفكير الإبداعي لدى الطلبة منها الألعاب، والكلمات، والطرائف ، والمواقف، واللحظات ، والصور، والقصص، وعمليات الوصف الذهني ، واللمس، والحركة ، والأشكال.

تعليم الطلبة التفكير الناقد في المدرسة والأسرة :

تتطلب عملية تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة استخدام ومراعاة الطرق التالية(١٠) : -

١- الاستراتيجيات المؤثرة.

٢- القدرات المرئية.

٣-المهارات المصغرة.

أولاً : الاستراتيجيات المؤثرة :

وهي ذلك النوع من الأساليب الذي يهدف إلى تشجيع أو تعزيز التفكير الاستقلالي عند الطلاب، حيث لا بد من تشجيع الطلاب على أن تنمو لديهم عادة سؤال الذات، إذ يحتاجون إلى أنموذج معين لاكتساب هذه العادة وإلى أن يروا الكبار [المعلم - الأب - المشرف ..] يفكرون باستقلالية قبل أن يفكروا هم باستقلالية.

ثانياً : القدرات المرئية:

هي العمليات التي يتم من خلالها التفكير بهدف إيجاد الطالب القادر المفكر ذي المهارات المتعددة ، وهنا لا بد أن يعرف الطلاب الأسباب الكامنة خلف استخدامهم مهارات معينة دون غيرها .

ثالثاً : المهارات المصغرة:

هي القدرة على الحكم على الأشياء وفهمها وتقويمها بموجب معيار معين ٠ فعندما يقوم الطلبة بإصدار أحكام معينة حول الأشياء أو المسائل الاجتماعية والصحية مثلا ، لابد أن يسأل المعلم عن الموضوع الذي صدرت أحكامهم حوله وسبب إصدار هذه الأحكام والمعيار المستخدم في ذلك والأدوات (الشم ، التذوق ٠٠) هذا إلى جانب تشجيع المعلم للطلاب على اختيار معايير الآخرين المتبعة في إصدار أحكامهم .

ويلاحظ في كل هذا أن الموقف التعليمي في المدرسة أو الأسرة يقوم على أساس طرح الأسئلة الصحيحة وذلك بالنسبة لدعم أنشطة تعليم وتنمية مهارة التفكير الناقد لدى الطلبة ، ومن أهم أنماط الأسئلة التي تشحذ التفكير الناقد لدى الطلبة ما يلي :-

١- الأسئلة التي تلفت الانتباه (ألم تشاهدوا ؟ . هل لاحظتم؟) .

٢- الأسئلة التي تدعو إلى عقد مقارنات .

٣- الأسئلة التي تتطلب مزيداً من الوضوح (ماذا تقصد بـ ٠٠٠؟ هل بإمكانك أن توضح أكثر ٠٠٠؟) .

٤- الأسئلة ذات الطابع الطلبي (هل بإمكانكم أن تجدوا حلاً ؟ ماذا كان

يحدث لو ... ؟) .

٥- الأسئلة التي تتطلب تعليلاً .

ويقتضي ذلك ألا ينزعج الآباء أو المعلمون من تدفق أسئلة الطلبة والأبناء، كما يلاحظ أن إجابات الآباء والمعلمين يجب أن تكون واضحة وليست تخمينية أو تعميمية أو هروبية .

ومن أبرز طرق تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة طريقة الاستدلال المنطقي الذي يعتمد على دراسة دقيقة للحقائق مبنية على تجريد رياضي معين (أحياناً) يتم فيه ترجمة دلالة معينة أو فكرة مجردة إلى شكل رمزي، وهناك قوانين ومعايير منطقية عديدة تتحكم في عملية الترجمة هذه.

مثال : [إذا كان كل الأطفال يحبون الحلوى ، وسامي هو أحد الأطفال، إذن سامي يحب الحلوى].

ويقوم الاستدلال المنطقي على نمذجة الخبرة التي تنطلق من خلال العمليات التالية[١١] :-

١- التتابعية أو التسلسلية (أي تعاقب الحركة الزمانية أو المكانية وقدرة الطلاب على استخدام المفاهيم الزمنية (قبل ، بعد ، أثناء ...) . بدقة متناهية بالخبرة والتفاعل دون الاعتماد على الصدفة.

٢- التصنيف أو التبويب (تصنيف الأفكار وتنظيمها وتبويبها والتمييز بينها) .

٣- الحكميّة (القواعد المستخدمة في إصدار حكم ما من الطلاب) .

٤- التنبؤية (قدرة الطلاب على التنبؤ السليم) .

٥- التنظيرية (قدرة الطلاب على الإتيان بنظريات أو فرضيات قوية في مواقف كثيرة وربما ساعدهم في ذلك التخمين الجيد) . .

٦- فهم الآخرين (قدرة الطلاب على الإحساس والتفكير في الآخرين وفهمهم ومعرفة كيف يفكرون والابتعاد عن الانطوائية والاستئثارية والانعزالية عنهم ٠٠) .

٧- فهم الذات (تحليل الطلاب لذواتهم) .

تنمية التفكير من خلال المناهج الدراسية وطرق التدريس :

يجب أن يظل في الذهن عند تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب من خلال المناهج الدراسية وطرق التدريس الاعتبارات التالية : -

أ - إن كل الخبرات المدرسية وكل الخبرات الأسرية يمكن تسخيرها لخدمة أنشطة تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب [١٢] .

ب -إن طرق التدريس القائمة على نماذج الاتصال المحدودة لا تناسب أنشطة تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى الطلاب على الإطلاق [١٣] .

ج - إن أبرز أسلوب لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب هو ذلك الذي يقوم على أساس مشاركتهم الفعلية في الموقف التعليمي سواء أكان ذلك في المدرسة أم في الأسرة أم في المجتمع الكبير [١٤] .

د - إن تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب بأنماطه المختلفة تتناقض تماماً مع أساليب التعامل والاتصال غير الفاعل وغير المرغوب [١٥] .

هـ- أنْ يشجع الطلاب على الاستكشاف والاستقصاء وجمع المعلومات والبيانات اللازمة لاختبار صحة الفروض [١٦] .

و - أنْ تُستخدم بدائل تدريسية متعددة تسهم في تنمية التفكير العلمي[١٧].

ز - أنْ تتنوع الخبرات التعليمية في المراحل المختلفة لتراعي الفروق الفردية بين الطلاب وتثير كثيراً من المواقف التعليمية التي تتحدى قدراتهم وتدفعهم إلى الابتكار والإبداع[١٨].

استنتاجات عامة :

١- لقد أوضحت كتابات العلماء والمفكرين المسلمين أهمية تدريب الناشئة على التفكير، وجاءت هذه الكتابات لتؤكد على أن المصادر الإسلامية (القرآن الكريم والسنة النبوية المطهرة - بصورة خاصة- ركزت على إشغال العقل بالتفكير والتأمل، وظهر هذا التركيز جلياً من خلال استخدام مترادفات عديدة لمعنى التفكير وأنماطه ومستوياته ودلالاته المختلفة. ومن أبرز الكتاب الذين صنفوا عدداً من الكتب في هذا الإطار الحارث بن أسد المحاسبي عام ٢٤٣هـ[١٩]، وأبو حامد محمد بن محمد الغزالي عام ٥٠٥هـ[٢٠]، والإمام الحافظ أبي بكر عبدالله بن محمد بن عبيد بن أبي الدنيا القرشي البغدادي عام ٢٨١هـ[٢١]. هذا علاوة على الأستاذ عباس العقاد في كتابه " التفكير فريضة إسلامية[٢٢]، والأستاذ محمد الحمداوي في كتابه " في نطاق التفكير الإسلامي "[٢٣].

٢- تشير نتائج البحث العلمي إلى أن الغاية من تعليم بعض المهارات

الأساسية الأخرى -القراءة والكتابة- ليس مجرد التدريب العضوي على النطق السليم وزيادة الحصيلة اللغوية فقط، بل تتعدى هذه المرحلة إلى مرحلة أوسع وهي تدريب المتعلم على التفكير أثناء القراءة ، والربط بين المسائل و التمييز بينها• كما إن الغاية من مهارة الكتابة كإحدى المهارات الأساسية بالتعليم الابتدائي ليس مجرد التدريب اليدوي على حسن الخط أو كتابة الحروف والكلمات بصورة صحيحة إملائياً ونحوياً فقط ، بل تتعدى ذلك إلى مرحلة أعمق وهي تدريب المتعلم على التفكير أثناءها من خلال جمع الأفكار وحسن تداولها والاستنباط والاستقراء • كما إن العلاقة بين القراءة والكتابة علاقة متلازمة لا يجوز الفصل بينهما البتة•

٣- إن تنمية التفكير العلمي الإبداعي والناقد عملية معقدة تستلزم عدم التوقف بمجرد أن الطلبة يعثرون على حل لمشكلة ما، إذ لا بد من العثور على حلول أخرى دائماً•

٤- تتطلب تنمية التفكير الإبداعي والناقد قيام الطلاب باستكشاف طرق أخرى متعددة للوصول إلى الحلول للمواقف أو المشكلات التي يقفون إزاءها، كما إن الحلول عادة ما تكون مختلفة عن الإجابات•

٥- تُظهر المناقشات العلمية في مجال تنمية التفكير الإبداعي والناقد أن كثيراً من الإجابات الرقمية التي يتوصل إليها الطلاب تحتاج إلى مزيد من التفسير•

٦- بمجرد قيام الطلاب بالاستدلال على شيء ما فإن ذلك يعني أنهم قد

انخرطوا فعلاً في التفكير الإبداعي.

٧- تظهر بعض المناقشات العلمية أن كل الأمراض النفسية والاجتماعية التي حذر الإسلام منها مدعاة لإعاقة التفكير بأنماطه المختلفة، فلكي يفكر الفرد بإبداع عليه أن يُطهّر الذات، ولذلك لا يرقى الشيطان إلى مجاراة عقل المسلم الحق، قال تعالى ﴿**إنَّ عبادي ليس لك عليهم سلطان**﴾.

٨- إن كثيراً من أسباب اعوجاج السلوك أو خرق أدبيات السلوك عند الأفراد يحدث بسبب التعود على ممارسة السلوك دون تفكير سليم، فالحياة في نظر هؤلاء لا تقوم إلا على السطحية والصدفة والتلقائية. ولذا فربما كان سبب السطحية الواضحة على بعض المتعلمين في مقاعد الدراسة أنهم لم يتعودوا التفكير، ولم يستخدموا قدراتهم على المناقشة والحوار والاستنباط أو الاستنتاج والتحليل.

٩- من أكثر أنماط التفكير الصحيح التي يجب تعزيزها من خلال المناهج وطرق التدريس والتعاملات المجتمعية المختلفة في المنزل وخارجه ما يلي :-

أ - الوضوح في التفكير.

ب- الدقة في التفكير.

ج - التحديد في التفكير.

د - الصحة في التفكير.

هـ- الارتباط في التفكير.

و - التسلسلية في التفكير.

ز - المنطقية في التفكير.

ح - العمق في التفكير.

ط - التكملة (الاستكمال) في التفكير.

ي - الملاءمة في التفكير.

ك - الحقانية في التفكير.

ل - المعنى والأهمية في التفكير.

م - المعقولية أو المقبولية الظاهرية في التفكير.

١٠- من الضروري بمكان أن يحدث التكامل بين الأسرة ومؤسسات التعليم في مجال تنمية التفكير العلمي والتفكير بأنماطه المختلفة. ذلك أن كثيراً من سلبيات التفكير لدى الناشئة سببها الرئيس هو أسلوب الاتصال في الأسرة ، خاصة في ظل العادات والتقاليد الأسرية الموغلة في السلطوية وفرض السيطرة واستبعاد لغة الحوار وأسلوب خطاب الأمر الذي له انعكاسات واضحة في خط سير الأفراد عبر الحياة في طفولتهم وشبابهم ورجولتهم وكهولتهم.

***

* المراجع :

1- Fisher R. Teaching Children to Think , Cornwall, Simon and Schuster Education, 1992. Also See:

- Hester J.P. Teaching for Thinking : A program for School Improvement Through Teaching Critivcal Thinking Across The Curriculum , Durham, N.C. Carolina Academic press, 1994.

2- Goodman D. S. et al, Teaching Reasoning Skills in School and Homes; A Gamebook of Methods Springfield , Illinois, charles C Thomas Publishers , 1991. Also See:

- Krulik, S. and Rudnick, J.A. " Reflect for Better Problem solving and Reasoning", Arithmetic Teacher, FEb, 1994, pp. 334-338.

3- Ibid,

4- Ibid, Also See:

- Lee, L. S., Problem Solving As Intent and Content of Technology Education, Paper Presented at the Annual Meeting of the International Technology Education Association, 58th Phoenix March 31- April 2, 1996.

5- Ibid,

6- Ibid, Also See:

Underbakke, M. et al. " Researching and Developing the Knowledge Base for Teaching Higher Order Thinking ", Teory into practice , Vol 32, No. 3, Sept, 1993, pp. 138-146.

7- Paul. R. W. " The Logic of Creative and Critical Thinking " American Behavioral Scientist, Vol. 37, No. 1, Sept. 1993. pp. 21-39.

٨- محمد شحات حسين الخطيب • " منظور تربوي لسبل تعليم التلاميذ مهارتي التفكير الابداعي والناقد بالمرحلة الابتدائية " ، الكتاب السنوي الثالث للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية ، الرياض ، ١٩٩١م•

9- Fisher R. Teaching Children to Think , Cornwall, Simon and Schuster Education, 1992.

10- Ibid,

11- Ibid,

١٢- جيمس كيف وهيربرت ويلبرج• التدريس من أجل تنمية التفكير ، ترجمة عبدالعزيز عبدالوهاب البابطين ، الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٤١٦هـ•

١٣- فاخر عاقل• الابداع وتربيته ، بيروت ، دار العلم للملايين ، ١٩٨٣م•

١٤- عبدالرحمن عيسوي٠ سيكولوجية الابداع : دارسة في تنمية السمات الإبداعية، بيروت، دار النهضة العربية (د٠ت)٠

15- Fisher R. Teaching Children to Think , Cornwall, Simon and Schuster Education, 1992.

١٦- فؤاد زكريا ٠ التفكير العلمي، ط ٣، الكويت ، عالم المعرفة، ١٩٨٨م٠

١٧- المرجع السابق٠

١٨- المرجع السابق٠

١٩- الحارس بن أسد المحاسبي، وأبي حامد محمد الغزالي٠ شرف العقل وماهيته، تحقيق مصطفى عبدالقادر عطا، بيروت ، دار الكتب العلمية ، ١٩٨٦م٠

٢٠- المرجع السابق٠

٢١- الامام الحافظ أبو بكر عبدالله بن محمد القرشي البغدادي٠ كتاب العقل وفضله، حققه لطفي محمد الصغير، أشرف عليه وترجم لمؤلفه نجم عبدالرحمن خلف ٠ الريا ض ، دار الراية للنشر والتوزيع ، ١٤٠٩هـ٠

٢٢- عباس محمود العقاد٠ التفكير فريضة إسلامية ، القاهرة، دار نهضة مصر للطبع والنشر، د٠ت٠

٢٣- محمد الحمداوي ٠ في نطاق التفكير الإسلامي ، الدار البيضاء ، دار الثقافة، ١٩٧٩م٠

الفصل الثالث :
أساليب التفكير العلمي التطبيقية

أ.د. أحمد عبد القادر المهندس

وكيل مركز الترجمة وأستاذ الجيولوجيا في كلية العلوم

(جامعة الملك سعود)

مقدمـــة :

التـفكير هو أرقى مـا يتـميـز به الإنسـان ، وهو البحث العقلي عـما يحـتـاجـه الإنسان لحل مـشكلاته في الحـياة والتـغلب على مصـاعـبـها . والتـفكير من العمليـات الأسـاسـية التي تساعـد الإنسان على مواجـهـة مشكلات الحياة ومـصـاعـبـها . وقد حلل العالـم التربوي (جون ديوي) عملية التفكير إلى خمس مراحل كما يلي : -

الشعـور بالمشكلة ، تحديدها بشكل دقيق، فرض الفروض لحلها، تحقيق فرض معين وطرح ماعداه، ثم تطبيق هذا الفرض لحل المشكلة .

. أما التفكير العلمي فليس هو تفكير العلماء بالضرورة كما يرى الدكتور فؤاد زكريا في كتابه (التـفكير العلمي) ، ذلك لأن العالم عـادة يفكر في مشكلة متخصصة ، ويستخدم في تفكيره وفي التعبير عن هذا التفكير لغة متخصصة لا يعرفها غير العلماء ؛ لأنها لغة مصطلحات ورموز متعارف عليها .

ولا يفترض في التفكير العلمي معرفة باللغة العلمية أو بالرموز الرياضية الخاصة ، كما لايفترض أن يكون ذهن الإنسان مليئاً بالمعلومات والمفاهيم العلمية أو مدرباً على البحث العلمي . فالتفكير العلمي ببساطة هو التفكير المنظم الذي يمكن أن يستخدمه الإنسان في حياته اليومية ، وفي تعـامله مع الناس، وفي الأنشطة التي يزاولها في أعماله المهنية .

وسوف أعرض لبعض أساليب التفكير العلمي في دراسة العلوم والتي تتطلب استخدام الملاحظات العلمية وجمع المعلومات وإجراء التجارب

للوصول الى حل الظاهرة أو المشكلة العلمية .

ونظراً لأن هذه الدراسة النظرية تتعلق بدراسة العلوم وأسلوب التفكير العلمي فيها فسوف أتعرض لتعريف بعض المصطلحات الأساسية مثل العلم ـ الحقائق العلمية ـ المفاهيمة العلمية ـ التعميمات العلمية ـ القوانين العلمية ـ النظريات العلمية ـ نظرية الاحتراق ـ أسلوب التفكير العلمي ـ التجريب في العلوم . كما سوف أعرض لمثال تاريخي لتجربة ضابطة ـ ودور الإحصاء في التجارب .

وسيتم توضيح أهمية المعلم بشكل عام ومعلم العلوم خاصة في تنمية التفكير العلمي بالكشف عن بعض السمات الأساسية له وتأتي خاتمة الدراسة لمناقشة بعض ما عرضه الطالب النجيب محمد عثمان الحقيل وبعض التوصيات التي يمكن أن تكون مفيدة لتنمية التفكير العلمي .

مفهوم العلـــــم :

من أكثر التعاريف الجيدة للعلم هو تعريف والتر ذيربر (Walter therber, 1968) الذي يقول : «العلم هو طريقة تراكمية لا نهاية لها من الملاحظات الأمبريقية التي تؤدي إلى تكوين مفاهيم ونظريات علمية جديدة تضاف إلى البناء المعرفي للعلم مع المفاهيم والنظريات العلمية الأخرى القائمة ، والتي تخضع للتعديل في ضوء الملاحظات الأمبريقية الجديدة . والعلم لايقتصر على كونه بناء معينا للمعرفة ، وإنما هو أيضاً طريقة للحصول على المعرفة وتنقيحها وتنميتها » .

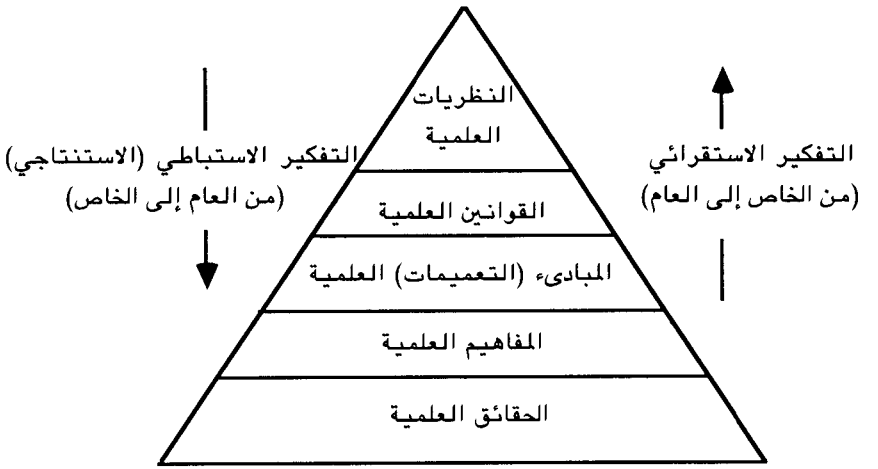
وهذا يعني أن المعرفة العلمية تتميز بالنمو والتطور المستمر . حيث إن

العلم لا يبدأ أبداً من الصفر ، بل يبدأ الباحث العلمي دراسته من حيث انتهى الباحثون الذين سبقوه . ولهذا لابد من العودة إلى الدراسات السابقة وأدبيات البحث للاستفادة من بحوث العلماء الذين سبقوا في دراسة بعض الجوانب المهمة للمشكلة العلمية . كما يدل التعريف على أن العلم بناء هرمي من الملاحظات العلمية والتجريبية التي تخضع للتعديل دائماً ، كما ان العلم هو أسلوب للحصول على المعرفة بطريقة منظمة .

ومن التعاريف الممتازة للعلم تعريف جيمس بكونانت الذي يقول : «العلم هو سلاسل متصلة من الحقائق والمفاهيم والأنساق المفاهيمية (conceptual schemes) تطورت نتيجة للملاحظة والتجريب والتي يجب أن تؤدي إلى مزيد من الملاحظة والتجريب» .

ويظهر في هذا التعريف بأن العلم يتكون أساساً من الحقائق والمفاهيم والتعميمات، ومن الطريقة التي يتم بها الحصول على هذه الحقائق والمفاهيم والتعميمات . أي أن العلم يتكون من المعرفة العلمية بالإضافة إلى الطريقة التي يحصل بها الإنسان على هذه المعرفة .

ويُظهر الرسم التوضيحي البناء الهرمي للعلم بالإضافة إلى العلاقة بين التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنباطي .



« البناء الهرمي للعلم »

ويظهر هنا أن قاعدة العلم تتكون من الحقائق العلمية ، بينما تكون النظريات العلمية في قمة الهرم . وللانتقال من القاعدة إلى القمة ، فإن الباحث العلمي يستخدم نمطاً من التفكير العلمي هو الاستقراء (inductive) أي الانتقال من الخاص إلى العام ، أو من الأجزاء إلى الكل، أو الانتقال من الوقائع الجزئية المحسوسة إلى القوانين والنظريات ، وذلك باستخدام الملاحظة وفرض الفروض وجمع البيانات والتجريب والتوصل إلى الحقائق والتحقق من مصداقيتها . أما الاستنباط (deductive) فهو الانتقال من التعميمات العامة والنظريات إلى الجزئيات والوقائع المحسوسة .

وقبل أن أعرض للتفكير العلمي ، لابد من تعريف موجز لما يحتويه البناء الهرمي للعلم ، حيث تعتمد الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين

العلمية على بعضها البعض . فالمفاهيم تشتق من الحقائق ، والتعميمات تشتق من المفاهيم ، وهكذا بالنسبة للقوانين والنظريات العلمية . ونلاحظ أن النظريات العلمية قليلة وتقع في قمة الهرم ، كما نلاحظ أن المعرفة العلمية تتدرج إلى الأعلى بحيث أن اكتشاف معرفة عملية سوف يقود إلى معرفة جديدة ، ليحافظ العلم دائماً على تطوره المستمر .

أولاً : الحقائق العلمية : scientific facts

وهي عبارة عن معلومات بسيطة يحصل عليها الإنسان من خلال الملاحظة ، ومن خلال القراءة لهذه الحقائق التي تم التوصل إليها والتحقق منها . والحقيقة العلمية هي وحدة بناء المعرفة العلمية . ومن أمثلة هذه الحقائق : -

* يتكون قلب الإنسان من أربع غرف .
* سرعة الصوت في الهواء تبلغ حوالي (٣٤٠) متراً في درجة ٥٢ درجة مئوية .
* تبلغ كتلة الالكترون حوالي ١ على ١٨٤٠ من كتلة البروتون في الذرة .

ثانياً : المفاهيم العلمية : sci . concepts

والمفهوم العلمي عبارة عن بناء عقلي ينتج عن تصنيف الحقائق من قبل الإنسان ، أو هو صورة عقلية يكونها الإنسان عن شيء ما . ويمكن تصنيف هذه المفاهيم إلى ما يلي : -

مفاهيم بسيطة : تشتق من المدركات الحسية مثل :

الحامض ، القاعدة ، المعدن ، الصخر .

مفاهيم مركبة : وتشتق من المفاهيم البسيطة مثل الجاذبية الأرضية ، الكثافة ، السرعة ، التسارع . . إلخ

مفاهيم تصنيفية : مثل تصنيف الكائنات إلى فقاريات ولافقاريات أو كائنات بحرية وكائنات برية . . إلخ .

مفاهيم عمليات : وتشتق من العمليات العلمية مثل : الترسيب ، التقطير، النمو ، التكاثر . . إلخ .

ثالثاً : التعميمات العلمية : sci . generalizations

وهي علاقات تربط بين عدة حقائق ومفاهيم ، ويصف التعميم العلمي الظاهرة العلمية أو الحدث وصفاً كيفياً . ومن أمثلة التعميمات العلمية : ـ

* كل المعادن تتمدد بالحرارة .
* تتميز الحيوانات الفقارية بوجود عمود فقاري .
* كل الأحماض تحمر ورقة عباد الشمس .

ونلاحظ أن التعميمات تربط بين المفاهيم المتناثرة ، كما أنها توظف التفكير الاستقرائي ، لأن كل تعميم علمي لايمكن الوصول إليه إلا من خلال مشاهدة حالات جزئية . كما ان التعميمات توظف التفكير الاستنباطي ، فعندما نقول إن كل المعادن جيدة التوصيل للحرارة ، فإنه يمكن استنباط أن الحديد جيد التوصيل للحرارة .

رابعاً : القوانين العلمية : scientific laws

القانون العلمي هو تعميم ، لكنه يقوم على أساس عدد كبير من الحقائق والملاحظات والعلاقات المشتقة مع بعضها البعض . ويصف

القانون العلمي الظاهرة العلمية أو الحدث وصفاً كمياً .

ففي قانون بويل نجد أنه يصف العلاقة بين حجم الغاز وضغطه كما يلي :

"عنـــد ثبوت درجة الحرارة ، فإن حجم الغاز يتناسب تناسباً عكسياً مع ضغطه " .

$$ح = م \times \frac{١}{ض}$$

ح = حجم الغاز

ض = ضغط الغاز

م = مقدار ثابت

وتتميز القوانين العلمية بالثبات النسبي ، أي أن الأحداث والظواهر الطبيعية التي يعالجها القانون العلمي متكررة الحدوث . فقانون النسب الثابتة في الكيمياء ، على سبيل المثال ، ينص على أنه اذا اتحد عنصران لتكوين مركب كانت النسب الوزنية بينهما ثابتة . فإذا اتحد الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين الماء ، كانت النسب الوزنية لهما (١ : ٨) ، وهذه النسبة ثابتة مهما اختلفت طرق تحضير الماء أو المكان أو الزمان اللذين تجرى فيهما التجربة .

خامساً : النظريات العلمية : sci . theories

وتمثل النظريات العلمية فروضاً نظرية مجردة تربط بين مجموعة كبيرة من القوانين العلمية . وتعتمد النظرية في صحتها على اتفاقها مع الواقع من جهة ، وتفسيرها لهذا الواقع من جهة أخرى .

وحيث إن الحقائق العلمية ذات ثبات نسبي ، وهي متغيرة في كثير من الأحيان ، فإن النظرية العلمية غير ثابتة . فنظرية النشوء والارتقاء لداروين تقع في إطار النظريات التي ثبت عدم صحتها بالرغم من أنها تلقى بعض الدعم من بعض العلماء .

وتجمع النظرية العلمية كثيراً من الحقائق في كلمات قليلة يمكن للإنسان الإلمام بها . كما انها تساعد الباحث على التوقع (prediction) الذي يسهم في توجيه البحث العلمي نحو موضوعات ذات علاقة بالنظرية العلمية .

وقد قادت النظرية الذرية الحديثة البحث العلمي نحو اكتشاف بعض العناصر التي لم تكن معروفة .

نظرية الاحتراق :

قبل أن أعرض لأسلوب التفكير العلمي ، أرى من المناسب عرض أنموذج واقعي وتاريخي لنظرية الاحتراق واكتشاف غاز الأكسجين . فقد قام العالم الإنجليزي بريستلي عام ١٧٧٧م بزيارة العالم الفرنسي لافوازييه بفرنسا ، وأخبره عن الغاز الجديد الذي اكتشفه وحضره بواسطة تسخين المسحوق الأحمر المعروف في ذلك الحين باسم "كلس الزئبق»

(أكسيد الزئبق الأحمر) ، ومن خواصه أن الشمعة المشتعلة تحترق فيه بلهب متوهج . وكان العلماء في ذلك الوقت يعتقدون في نظرية الفلوجستون التي تفسر احتراق المواد بأنها تحتوي بداخلها على شيء غريب ، يتسرب من المادة ويخرج عند احتراقها ، أما المواد التي لا تحترق فلا تحتوي على هذا الشيء الغريب الذي أطلقوا عليه اسم "الفلوجستون" ولم يقتنع لافوازييه بهذا التفسير ، كما أن أنصار هذه النظرية لم يتمكنوا من تحضير الفلوجستون . وبدأ لافوازييه في البحث عن تفسير جديد لظاهرة الاحتراق ، بالاضافة الى اكتشاف الغاز الذي أخبره عنه بريستلي ، وهكذا شعر لافوازييه بأنه يواجه مشكلة عملية ، وأخذ يبحث لها عن حل مناسب . وأعاد لافوازييه تجارب تحضير هذا الغاز بنفسه ليتأكد من صحة ذلك ، ولاحظ أن الشمعة تشتغل في كل من الغاز والهواء العادي ، كما لاحظ أن الحيوانات الصغيرة التي استخدمها في تجاربه كانت تعيش في هذا الغاز ، كما أن المسحوق الأحمر الذي حضر منه بريستلي الغاز يمكن الحصول عليه بتسخين الزئبق في الهواء .

وقد وضع لافوازييه فرضا يفسر به احتراق المادة بأنه اتحاد كيميائي بين المادة وبين الغاز الذي يحتمل وجوده في الهواء . ثم أجرى لا فوازييه تجارب بواسطة ناقوس ومعوجة ، حيث سخن كمية معلومة الوزن من الزئبق تسخيناً خفيفاً لمدة ٢١ يوماً ، فلاحظ أن الزئبق أخذ يختفي لونه الزئبقي تدريجياً حتى تحول في النهاية إلى مسحوق الزئبق الأحمر ، الذي حضر منه بريستلي الغاز الجديد ، كما لاحظ نقص حجم الهواء داخل

الناقوس والمعوجة بمقدار حجم الهواء الأصلي قبل التسخين ، وارتفاع الزئبق في الناقوس ليحل محله هذا الجزء من الهواء الذي نقص . وفحص لافوازييه الجهاز المستخدم فلم يجد أي منفذ لتسرب الهواء منه للخارج ، ووزن الراسب الأحمر في المعوجة فوجد زيادة في وزن الزئبق الذي تم تسخينه . وقد علل لافوازييه ذلك بأن هذا الجزء الذي نقص من الهواء قد اتحد بطريقة ما مع الزئبق وكون هذا المسحوق الأحمر . وعندما اختبر الهواء المتبقي في الناقوس وجد أن الشمعة المشتعلة قد انطفأت ، مما يدل على أن هذا الشيء الذي يسبب استمرار الاشتعال أو الاحتراق لم يعد موجوداً في الهواء ، والذي أصبح يساوي خمس حجم الهواء الأصلي .

ونلاحظ هنا الخطوات العملية التي اتخذها العالم لافوازييه من أجل الوصول إلى نظرية الاحتراق ، فبعد أن شعر بالمشكلة وفرض فروضاً لتفسيرها ، بدأ يتأكد من صحة الفرض من خلال التجارب العملية والملاحظات ، ولكنه لم يتسرع في الوصول إلى النتائج ، حيث استمر في إجراء الجزء التالي من التجربة محاولاً استرداد الجزء الذي اتحد مع الزئبق ، فوضع المسحوق الأحمر في المعوجة واستمر في تسخينه حتى تحول هذا المسحوق إلى حبيبات لامعة من الزئبق ، ثم أوقف التسخين ، وجمع الغاز الناتج فوجد أن حجمه مساو للنقص في حجم الهواء في الجزء الأول من التجربة . ولما اختبر خواص هذا الغاز وجدها مطابقة لخواص الغاز الذي اكتشفه بريستلي . فالشمعة تشتعل في الهواء المضاف إليه هذا الغاز بشدة أكبر مما لو اشتعلت في نفس الحيز من الهواء فقط ، كما لاحظ أن

النقص في وزن المسحوق الأحمر يساوي الزيادة في وزن الزئبق بعد تحولها إلى هذا المسحوق .

وهكذا توصل لافوازييه إلى هذه النتائج التي تمثل نظرية جديدة تفسر الاحتراق بأنه اتحاد كيميائي بين المادة المحترقة وهذا الغاز الذي أطلق عليه اسم الأكسجين .

أسلوب التفكير العلمي :

التفكير هو الأداة الموصلة إلى المعرفة ، والمعرفة قد تكون علمية أو لا تكون طبقاً لاعتمادها على منهج علمي واضح . والمعرفة العلمية تعتمد كثيراً المنهج العلمي الاستقرائي الذي تشكل الملاحظة المنظمة للظواهر أو الأحداث حجر الزاوية فيه • ونقصد بالملاحظة تلك الملاحظة المخططة سلفاً والمستخدمة ضمن إطار علمي ، أما الملاحظات العشوائية والتي تعتمد على الصدفة أو تنبع منها ، والتي يمكن أحياناً أن تؤدي إلى كشف علمي ، إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها دائماً •

ولكي يكون التفكير علمياً لابد أن يتبع خطوات الطريقة العلمية ، والتي تعتمد على الاستقراء أو الاستنباط ، كما ترتكز على أساليب علمية في الوصول إلى الحقيقة • ومن أبرز هذه الأساليب الملاحظة العلمية واستخدام التجارب الضابطة للتوصل إلى حل لمشكلة البحث •

ويمكن تلخيص خطوات التفكير العلمي إلى ما يلي : -

١ - الشعور بالمشكلة .

٢ - جمع المعلومات المتعلقة بها .

٣ - فرض الفروض المناسبة .

٤ - القيام بالملاحظات العلمية .

٥ - تعميم التجربة وتنفيذها .

٦ - الاستنتاج .

٧ - التوقع واستخدام النتائج .

أولاً : الشعور بالمشكلة :

إن شعور الإنسان بمشكلة ما هو الذي يؤدي به إلى البحث عن حل لها ومعرفة أسبابها ، وقد رأينا لافوازييه قد شعر أنّ هناك مشكلة لابد من حلها من أجل تفسير جديد لظاهره الاحتراق .

ثانياً : جمع المعلومات المتعلقة بالمشكلة :

وقد رأينا كيف قام لافوازييه بذلك عندما أجرى تجاربه وجمع معلوماته وبياناته من أجل الوصول إلى استنتاج علمي .

ثالثاً : فرض الفروض المناسبة :

والفروض hpotheses هي حلول ممكنة تخضع للتجريب وهي ليست حلولاً نهائية للمشكلة ، وينبغي أن تصاغ الفروض في عبارات واضحة يسهل فهمها ويمكن اختبار صحتها .

رابعاً : القيام بالملاحظات العلمية :

وتختلف الملاحظات التي يقوم بها الإنسان العادي في حياته اليومية عن ملاحظة الباحث العلمي . فالإنسان العادي لايلاحظ من أجل التوصل إلى كشف علمي ، ولا يهتم بارتباطات الظاهرة العلمية

وعلاقاتها مع غيرها من الظواهر الأخرى . أما العالم أو الباحث العلمي فإن ملاحظته للظاهرة تكون بهدف الكشف عما هو جديد في الظاهرة ، ليصبح جزءً مكملاً للمعرفة العلمية . فالكيميائي حين يقوم بإجراء تجربة ما، فإنه يجري التجربة في درجة حرارة معينة ، وتحت ضغط معين ، حيث يقوم بتدوين تفاصيل التفاعلات بين العناصر التي يخضعها للتجريب . وهناك التجربة التي يقوم بها الباحث الجيوفيزيائي بواسطة جهاز السايز موجراف Seismograp الذي يقوم بتسجيل الزلازل والكشف عنها في صور ذبذبات يقوم بها الباحث بحساب مدلولاتها ، من خلال حساباته لها .

خامساً: تصميم التجربة وتنفيذها :

وفي هذه الخطوة ، تصمم التجربة أو التجارب المناسبة ، مع معرفة العامل أو العوامل المتغيرة في التجربة التي تتطلب الضبط ، بالإضافة إلى الدقة في جمع الملاحظات والبيانات أثناء التجربة . وسأعود إلى هذه النقطة بشكل تفصيلي فيما بعد .

سادساً: الاستنتاج :

وهو الوصول إلى حل المشكلة العلمية ، أو هو العملية التي ينتج عنها تعميمات علمية من خلال ما تقوم من خطوات .

سابعاً: التوقع واستخدام النتائج :

بعد تفسير الظاهرة والوصول إلى حل المشكلة العلمية ، يمكن توقع الأحداث أوالظواهر الجديدة . ويعود هذا إلى مبدأ النظامية في الكون ،

حيث تتكرر الظواهر الطبيعية بانتظام، الأمر الذي يجعل التوقع ممكناً .

التجريب في العلوم :

للتجربة دور أساس في التفكير العلمي وفي كثير من البحوث العلمية . فعن طريق التجربة يمكن اختبار صحة فرض معين . وتتضمن التجربة أحداث واقعة ما تحت ظروف معينة . ويتم خلال التجربة استبعاد أكبر قدر ممكن من المؤثرات الخارجية . وهناك أنواع من التجارب العلمية مثل التجارب الفاحصة Crucial experimentsللتأكد من صحة الفرض ، والتجارب الاستطلاعية Pilot experiments والهدف منها إجراء التجربة على صورة مصغرة ـ في المعمل ـ للتأكد من ضرورة إجراء التجربة بصورة ميدانية أوسع أم لا ؟ وهناك التجارب الموجهة Sight experimentsوهي مثل التجارب الفاحصة والاستطلاعية، لكن هدفها هو الإعداد للتجربة الأصلية من خلال لفت الباحث إلى ضرورة مراعاة أمور ما خلال تخطيطه للتجربة الرئيسة . لكن أهم التجارب العلمية هي ما يسمى بالتجارب الضابطة Controlled experiments حيث تتضمن مجموعتين متشابهتين ، واحدة منها تتخذ أساساً للمقارنة وتعرف بالمجموعة (الضابطة) ، بينما تسمى الثانية بمجموعة (الاختبار) ، هي التي تعرض للتجربة ، ويسعى الباحث خلال التجارب الضابطة ، إلى أن تكون مجموعتا الضبط والاختبار متشابهتين قدر الإمكان فيما عدا العامل المتغير المطلوب اختباره ، وقد تتعدد مجموعات الضبط والاختبار على حسب طبيعة البحث ، لكن الشيء

المهم الذي يجب مراعاته خلال هذا النوع من التجارب هو أن لايتم تغيير أكثر من شيء أو عامل واحد خلال التجربة الواحدة ، مع ضرورة التسجيل الفوري لكل مشاهدات الباحث أثناء التجربة .

وفي التجربة الضابطة - في أبسط صورها - يدخل العامل التجريبي أو المتغير التجريبي على الموقف . وتقارن النتائج بتلك التي يحصل عليها في الموقف بدون دخول المتغير التجريبي . وتسمى النتائج الأولى : النتائج التجريبية ، وتسمى الثانية : النتائج الضابطة . وقد تكون هناك أكثر من مجموعة تجريبية ، كأن يقارن أثر مجموعة من الغازات المختلفة على إشعال شظية . وقد تكون هناك مجموعة تجريبية تبين أثر نسبة العامل المتغير في الظاهرة التي تدرس ، مثل مقارنة أثر إضافة نسب مختلفة من الخميرة في سرعة التخمر في الكحول لمحلول سكري .

وعادة ما تجمع النتائج ، وتقارن إحصائياً لمعرفة درجة دلالة الفروق بين النتائج في المجموعة التجريبية وتلك في المجموعة الضابطة . والتجربة " الضابطة " هي التجربة التي تضبط فيها جميع المتغيرات مع ترك عامل متغير واحد هو العامل التجريبي وإليه تُعزى نتائج التجربة .

مثال تاريخي لتجربة ضابطة :

فرض تور شيلي عام ١٦٤٤م أن الأرض يحيط بها غلاف من الهواء له ضغط على أي جسم مغمور فيه ، شأنه في ذلك الضغط الذي يحدثه الماء على جسم مغمور فيه ماء .

من هذا الفرض العام ، توصل العلماء إلى عدة استدلالات استنتاجية ،

منها استدلال للعالم باسكال الذي يقول بأن الضغط الجوي على قمة جبل يلزم أن يكون أقل منه عند سفحه . وهذا الفرض يمكن اختباره مباشرة بالاستعانة بالبارومتر الذي سبق أن ابتكره تورشيلي .

وقد قام العالم بيريه Pierer باختبار صحة استدلال باسكال ، فصعد بالبارومتر إلى قمة أحد الجبال ، ولاحظ أن عمود الزئبق انخفض ثلاث بوصات عند القمة عنه عند السفح . فهل يكفى هذا دليلاً على صحة الاستدلال ؟ الإجابة على هذا السؤال هي النفي ، فربما كان الانخفاض في ارتفاع عمود الزئبق سببه تغير طارئ على حالة الجو ، ولذلك كلف بيريه أحد مساعديه بأن يرصد بارومترًا عند سفح الجبل في الوقت نفسه كان هو يرصد فيه البارومتر فوق قمة الجبل .

وهكذا نرى أن هناك تجربتين تجريان في الوقت نفسه، إحداهما فوق الجبل وهي التجربة التجريبية ، أما التجربة التي تجري عند السفح فهي تجربة ضابطة ، وهي تجري تحت الظروف نفسها التي تجري فيها التجربة الأصلية فوق قمة الجبل ، فيما عدا أنها على ارتفاع أقل . مثل هذه التجربة تساعد على عزل أي تغيرات تحدث نتيجة عوامل أخرى قد تؤثر في الضغط الجوي غير عامل الارتفاع .

الاستعانة بالإحصاء :

تتلخص شروط التجريب العلمي في التخطيط الجيد والاهتمام بالتسجيل ، والاستعانة بالإحصاء حتى لا يقع الباحث فريسة لمخاطر التجريب وحده . وللإحصاء دور مهم في مختلف التجارب ، ولم يعد

دوره مقتصراً على تفسير النتائج فقط ، ويبدأ هذا الدور من مرحلة التخطيط للتجارب وذلك باختيار العينات ، بالإضافة إلى اختبار عدة متغيرات في وقت واحد بدلاً من الاقتصار على متغير ما أثناء التجربة الواحدة ، الأمر الذي لم يوفر الجهد والوقت والمال فقط ، وإنما أتاح أيضاً إعطاء معلومات أكثر عند المتغير الواحد نتيجة لاختباره في ضوء ظروف متنوعة ، بالإضافة إلى إمكانية ملاحظة أية تفاعلات تحدث بين العوامل أو المتغيرات المختلفة ، على الرغم من التسليم بعدد من الصعوبات التي تكتنف التجارب التي تختبر عدة عوامل في آن واحد لاسيما في نطاق دراسة الحيوانات .

معلم العلوم :

من أسهل الطرق في تدريس العلوم أن يتبع المعلم الموضوعات العلمية كما هي مرتبة في الكتاب المقرر أو خطة المنهاج الدراسي .

ولكن من المستحسن أن يتم ترتيب هذه الموضوعات طبقاً للأحداث الجارية أو لعلاقتها أحياناً بالبيئة فمثلاً عند حدوث زلزال في منطقة من العالم ، أو ثورة أحد البراكين أو حدوث بعض الظواهر الجوية أو حدوث بعض الظواهر الفلكية مثل الخسوف والكسوف ، فإن هذا يمكن أن يدفع بالمعلم إلى سؤال الطلاب واستثارة تفكيرهم عن كيفية حدوثها . وإذا خرج المعلم عن الروتين التعليمي وتحرر من جمود الكتاب ، فهو في طريقه إلى اتباع التفكير العلمي الابتكاري وتشجيع المبادرات الفكرية من الطلاب . وإذا استطاع المعلم إثارة المشكلات بطريقة ابتكارية ، فإن هذا

سوف يدفع بالطلاب إلى الحيوية الفكرية وإثارة الطاقات الإبداعية لديهم .

إن معلم العلوم هو المفتاح للتعليم الحديث الذي يعتمد على التفكير العلمي ، ويضع التربوي (فيكتور شوالتر) بعض السمات الأساسية للمعلم التي ينبغي الاتسام بها على النحو التالي : ـ

١ - البحث المستمر عن المعرفة العلمية .

٢ - طرح التساؤلات باستمرار عن جميع الأشياء من حوله .

٣ - البحث عن المعلومات والبيانات ومعاني كل منها ، وتوظيفها في حياته اليومية .

٤ - التحقق مما يقرأ ويلاحظ ويسمع ، أي لا يأخذ الأمور على علاّتها دون أن يناقشها للتحقق مما يصل إليه من معلومات .

٥ - احترام المنطق وتوظيفه في مناقشة خصائص المعرفة العلمية التي يصل إليها عن طريق الاكتشاف وعن طريق الاستنتاج العقلي .

وتضيف المؤسسة الأمريكية للعلوم المتقدمة النقاط التالية : ـ

١ - فهم دور المدرسة في المجتمع وعلاقتها بالتطور الإنساني ، ودوره هو في المدرسة وكعضو في المجتمع .

٢ - وعي حاجات المجتمع ودور العلوم في تحقيقها .

٣ - إيمان بالأسلوب العلمي في التفكير .

ويقول التربوي (فيكتور شوالتر) أنه يجب على معلم العلوم ما يلي : ـ

١ - استخدام مزيج واسع من طرق التدريس ، حتى يوفر فرصا تعليمية واسعة تناسب الطلاب .

٢ - ينظر إلى المنهاج على أنه متغير طبقاً لحاجات الفرد والمجتمع .

٣ - العمل بفعالية ، متعاوناً مع زملائه لتحسين التعلم .

المناقشة والتوصيات :

بعد هذا العرض الموجز عن أساليب التفكير العلمي من الناحية التطبيقية ولاسيما في دراسة العلوم ، لابد من وقفة سريعة للتعرف على بعض المشكلات التي عرضها الطالب النبيه (محمد عثمان الحقيل) والذي جمعها من خلال دراسته في المرحلة الثانوية .

وقد ذكر الطالب أن قوانين أوم وبويل وجول تُعطى لهم بدون معرفة كيف جاءت هذه القوانين كما أن الطلاب مجبرون على حل بعض المسائل على هذه القوانين بشكل آلي .

وأعتقد أنه من الصعب مراجعة جميع القوانين أو البدء في معرفة الخطوات التي اتخذها العلماء للوصول إلى وضع هذه القوانين ، حيث أن حجم المنهج والوقت المتاح للمعلم لايسمحان دائما بالاستقصاء وإعادة النظر في كثير من القوانين والنظريات العلمية . ولا شك أن هذه القوانين والنظريات لم تأت إلا بعد تمحيص طويل ومن المستحسن أن يقوم الطالب المتميز بالعودة إلى الكتب العلمية خارج إطار الفصل للقراءة عنها والتعرف على مزيد من التفاصيل حول اشتقاقها والبرهنة عليها .

ومن الواجب على المعلم أن يطلب من الطلاب تفسير القوانين العلمية من خلال أسئلة تقيس مدى فهم الطالب للقانون العلمي بالإضافة إلى تطبيق القانون في حل المشكلات العلمية والتي تشمل : -

حل المسائل بواسطة القانون العلمي .

عرض بعض المشكلات العلمية لاقتراح حلها في ضوء القوانين العلمية .

إعطاء أمثلة على بعض التطبيقات للقوانين العلمية في الحياة .

أما ما ذكره الطالب (محمد الحقيل) عن الكيمياء للصف الثالث الثانوي وبأن التعليم يركز على النواحي النظرية دون التعرف على النواحي العملية فإن هذا يمكن معالجته بإعطاء مزيد من الوقت للدراسة العملية في المختبر . أما عن الدراسة النظرية للأحافير والأحياء فإن هذا يمكن تلافيه بعمل بعض الزيارات إلى المتاحف العلمية بجامعة الملك سعود والتي تمتلك متحفين للجيولوجيا وعلم الحيوان والجامعة ترحب بهذه الزيارات من جميع المدارس بـ(المملكة العربية السعودية) للسؤال والاستفسار عن كثير من الظواهر العلمية التي يمكن مناقشتها مع بعض المتخصصين .

إن أبرز أهداف التعليم هو تعليم الطلاب (كيف يفكرون ؟) بدلاً من (كيف يحفظون ؟) وهناك أساليب علمية مختلفة لذلك يمكن تلخيصها فيما يلي : -

أسلوب حل المشكلة problem solving

أسلوب الاستنباط induction

أسلوب الاستقراء bdduction

التفكير الناقد critical thinking

التفكير الابتكاري creative thinking

ومن أجل هذا لابد أن يركز المعلم على مساعدة الطلاب على التفكير

العلمي ، التفكير الموضوعي المجرد الشامل الذي يقوم على الدليل والبرهان مع إجراء التجارب، واستخدام المنطق السليم ، والإيمان بمبدأ السببية للوصول إلى النتائج العلمية وربما توقع نتائج جديدة .

إن تنمية قدرة الطلاب على التفكير العلمي لن تتحقق بمجرد التدريب عليها مرة أو مرات معدودة، فالأمر يتطلب مزيدا من الاستمرار والتصميم وذلك بإتاحة الفرصة للطلاب بمواجهة مشكلات حقيقية بحيث نساعدهم على كيفية التعرف عليها وتحديدها ووضع الفروض المناسبة لحلها ، وتجميع المعلومات المناسبة بشأنها من المصادر الأساسية حتى الوصول إلى الحل أو الحلول المناسبة . لقد أصبح لزاماً على المدرسة أن تعي أن أسلوب التعليم بواسطة الحفظ والتلقين غير مجد إطلاقاً فقد أثبتت الدراسات أن ٨٠ - ٩٠٪ مما يتعلمه الطلاب بأسلوب التلقين يصبح بعد فترة في طي النسيان .

ومن أجل تنمية التفكير العلمي عند الطلاب أقترح مايلي من توصيات واقتراحات :-

- ينبغي على المعلم أن يساعد الطلاب على تنمية المهارات اليدوية من خلال إعطاء الطلاب فرصة استخدام أدوات القياس والأجهزة العلمية وذلك لتعميق معرفتهم ومزاولة الدراسة العملية .
- التركيز على التفكير العلمي وعلى مهارات أو عمليات العلم التي يمكن للطلاب استخدامها وتطبيقها في حل مشكلاتهم .
- أن يشجع طلابه في البحث عن المعلومات العلمية خارج الكتب

المدرسية ، وهذا يعني امتداد التعليم خارج الفصل والمدرسة .

- التركيز على أثر العلم والتقنية في حياة الإنسان .

- التأكيد على الوعي الوظيفي والمهني للطالب ، وخاصة فيما يتعلق بالمهن ذات الصلة بالعلم والتقنية .

- تعويد الطلاب على المناقشة وإثارة روح المبادرة لديهم وعدم السخرية من أفكارهم.

- الابتعاد عن أسلوب الحشو والتلقين وإعطاء دور أكبر للطالب من أجل تشجيعه على الشرح الواضح والمناقشة والتساؤل العلمي دائماً .

- الاهتمام بربط ما يوجد في الكتب الدراسية بالبيئة وتطور العلم والتقنية .

- التركيز على الكيف لا الكم في المواد العلمية ، مع الاهتمام بهذه المواد لدورها المتميز في تنمية مهارات التفكير العلمي .

- إعادة النظر في سياسة التعليم بحيث تركز في أهدافها على تنمية مهارات التفكير العلمي .

- استخدام أساليب تدريسية مختلفة في تدريس الحقائق والمفاهيم العلمية، بالإضافة إلى الرحلات الميدانية العلمية .

- التأكيد على خبرات الطالب والانطلاق منها بحيث يكون للطالب دور فاعل في عملية التفكير العلمي .

- الربط بين الدراسة النظرية والدراسة المعملية ، بحيث يمكن للطالب أن يستخدم ما اكتسبه من معارف عملية في القيام بالنشاطات والتجارب المعملية وتفسيرها .

- ربط الحقائق والمفاهيم العلمية بخبرات الطالب السابقة وبظروف البيئة المحلية التي يعيش فيها .

- استخدام أساليب القياس في الامتحانات المدرسية ، بحيث تكون صالحة لقياس فهم الطالب لما تعلمه من مفاهيم علمية وأساليب تعتمد على التفكير العلمي ، ومحاولة حل المشكلات العلمية .

- الاهتمام بالأسئلة التي تنمي التفكير العلمي عند الطلاب بدلاً من الأسئلة التي لا تتطلب سوى حفظ ما بداخل الكتب مثل (لماذا توجد البراكين عند حواف القارات ؟ما علاقة حزام الزلازل بالبراكين ؟ لماذا تزيد درجة حرارة الأرض ؟ لماذا تزيد أو تختلف سرعة التفاعل عند إضافة العامل المساعد × ؟)وغيرها من الأسئلة التي تشير التفكير الإبداعي عند الطالب.

والله ولي التوفيق.

* * *

٧- المراجع : REFERENCES

- المراجع العربية :

١- بيفردج ، و . م (١٩٦٣) . فن البحث العلمي / ترجمة زكريا فهمي، المجلس الأعلى للعلوم / دار النهضة العربية ، القاهرة .

٢- الديب / فتحي ، عميرة ، ابراهيم بسيوني (١٩٧٦) . تدريس العلوم والتربية العلمية ، دار المعارف ، القاهرة .

٣- زكريا / فؤاد (١٩٨٧) . التفكير العلمي / عالم المعرفة ، الكويت .

٤ - كونانت / جيمس (١٩٦٣) . مواقف حاسمة في تاريخ العلم ، ترجمة د. أحمد زكي ، دار المعارف ، القاهرة .

٥ - لبيب / رشدي (١٩٨٥) . معلم العلوم / مسؤولياته ، أساليب عمله، إعداده، نموه العلمي والمهني ، الأنجلو المصرية ، القاهرة .

- المراجع الأجنبية :

1- collettee , a (1973) > Science teaching in seconday school - a guide for modernising instruction , allyn and bacon , inc., Boston .

2- dewey , john (1933) . How we think , D.C. Health co., New York .

3- popper , k.r. (1968) . The logic of scientific discovery , hutchinson and co.Ltd., London .

4-Therber , W.A. (1968) . Teaching science in today seconday school , allyn bacon inc., Boston .

الفصل الرابع :
أسئلة التفكير العلمي
والطموحات التعليمية

(مناقشة وتعليقات)

أولاً : مخرجات التعليم والتفكير العلمي:

د. صالح بن موسى الضبيبان

(مدير عام الإشراف التربوي بوزارة المعارف)

إنّ ماتتضمنه الفصول السابقة من أبحاث عن : «التفكير العلمي لدى طالب التعليم العام - الواقع والطموحات» وهي في الأصل عبارة عن أوراق مقدمة للندوة التي نظمتها ثانوية حي السفارات يوم الاثنين الموافق : ٢٨/ ١٢/ ١٤١٧هـ تعدّ مساهمة جيّدة في مجال إثراء العمل التربوي لأنّها تُسلّط الضوء على أمر يكاد يندرس وتعفو آثاره لقلّة السالكين سواء من أهل البحث العلمي أو من الممارسين للتدريس .

وقد تميّزت الأوراق المقدّمة بطرح علمي جيّد وعالجت جوانب مهمة من قضايا التفكير العلمي ، وفيما يلي وقفات سريعة معها :

١ - « تأطير التفكير العلمي لطلاب المرحلة الثانوية في ضوء المنظومة النوعيّة للمنهجيّة العلميّة : أنموذج مقترح » د . يحيى محمد شيخ أبو الخير.

قد يبدو للوهلة الأولى من قراءة العنوان أنه أُنموذج جديد تماماً ، ولكنه في واقع الأمر مزج بين الاستقراء والاستدلال ، والقارئ لكتب التربية سيجد إشارات واضحة تدعو للتحرر من الخطوات المحدّدة في تسلسل معيّن ، من ذلك أن الجمعية القوميّة للدراسات التربوية بالولايات المتحدة

الأمريكية استعرضت خطوات التفكير العلمي ثم عقبت عليها بالعبارة التالية : (حيث إن المشكلات لا تُحل دائماً حسب الترتيب المقترح فإنه يجب النظر إلى هذا الترتيب على أن الغرض منه هو التسهيل)[(١)] .

في حين بينت (جرين ١٩٩٠م)[(٢)] أن حياتنا الذهنية أكبر من أن تُحد بنمط واحد للتفكير .

ويمكن أن نفهم في هذا الإطار ماكان يوحي به قول شيخ الإسلام ابن تيمية : (إن المنطق مقيّد بالعقل ، غير أن العقل ليس مقيّداً بالمنطق) .

ومع ذلك فإن الأُنموذج المقترح فرصة جيدة ويمكن الاستفادة منه بقدر قابليته للتطبيق بعد إخضاعه للتجريب لأنه لا يزال أُنموذجاً نظرياً .

٢ - « الحاجة إلى التفكير العلمي » الطالب : محمد بن عثمان الحقيل .

باستعراض هذه الورقة نخلص إلى نتيجة تقرّرها الورقة مفادها أن حصيلة أبنائنا الطلاب في جانب التفكير العلمي ضعيفة جداً ، ومع إقرارنا بأن محصلة العمل التربوي في مجال التفكير العلمي لا ترقى إلى الطموحات، إلا أن وجود مثل هذا الطالب محمد الحقيل وقدرته على التفكير الناقد وطروحاته العلميّة تدل على أن مخرجات التعليم فيها من الخير الشيء الكثير، فقد استطاع أن يكشف عن قدرته على التفكير العلمي السليم من خلال نقد التفكير العلمي في المناهج القائمة وطرح التساؤلات حولها .

---

(١) رؤوف عبد الرزاق العاني - اتجاهات حديثة في تدريس العلوم - الطبعة الثالثة، دار العلوم / عمان ، الأردن، ١٩٨٢م ، ص١٤ .

(٢) إبراهيم بسيوني عميرة وآخرون - تدريس العلوم والتربية العلمية - الطبعة الأولى ، دار المعارف ، مصر ١٩٧٧م، ص١١٩ .

وسنقف قليلاً عند فكرة نبذ الحفظ التي أوردها الطالب ، فنقرّ أولاً بأن الاتكاء على التلقين كأسلوب للتعليم والتعلم أمر مرفوض ؛ فإن حفظ المعلومات لمجرد الحفظ مشكلة تقلّل من فاعلية العمل التربوي . إلا أن تنمية ملكة الحفظ لدى الطالب وبخاصة في المرحلة الأوليّة أمر بالغ الأهمية في تكوين التفكير العلمي وتعزيز مهاراته ، واستثمار نشاط هذه الملكة في المراحل الأوليّة أمر مطلوب لأنه قد يساعد على زيادة البنى الفكرية والطلاقة اللغوية .

ولعل المطلع على سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية وهي تمثل الأطر العامة والخطوط الرئيسة أنها أولت التفكير العلمي عناية خاصة من ذلك :

* الفقرة(٤١) ونصها : (تشجيع وتنمية روح البحث والتفكير العلميين وتنمية القدرة على المشاهدة والتأمل . .) .

* الفقرة(٧٨) وفيها نجد التأكيد على : (أهمية تربية ذوق الطالب البديعي وتعهد نشاطه الابتكاري . .) .

هذا فضلاً عن الأهداف العامة لجميع المناهج التي أكّدت على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطالب . إلا أن الجهود المبذولة في الميدان التربوي لم ترق بعد إلى مستوى تلك الأطر .

٣ - « تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى طالب التعليم العام » : أ . د . محمد بن شحات الخطيب .

تميّزت هذه الورقة بسلاسة أسلوبها ومناسبتها لجميع العاملين في الحقل التربوي ؛ وجاءت في مجملها على هيئة ملاحظات وتوجيهات وتوصيات ، وقد أكد فيها الباحث على دور المدرسة والمعلم والمنهج ولم ينس دور الأسرة وهو دور مهم ؛ لتكوين شخصية الطالب وبناء تفكيره . وقد كان جديراً بالباحث أن يبين العلاقة بين مفهوم التفكير العلمي والتفكير الناقد والتفكير الابتكاري باعتبارها منظومة واحدة بحيث يمكن الإفادة من هذه المنظومة في مجال التعليم حسب اختلاف مراحله الدراسية .

٤ - أساليب التفكير العلمي التطبيقية : أ . د . أحمد عبدالقادر المهندس .

عرضت هذه الورقة مقدّمة عامة حول تعريف العلم وخطوات التفكير العلمي المعروفة ، كما أشارت إلى بعض المفاهيم المتعلّقة بالعلم ، وقد أفاضت في ضرب الأمثلة على نماذج من المنجزات العلمية ، وهي أمثلة مجدية للربط بين التفكير العلمي والصعوبات التطبيقيّة التي تواجه الباحث في الميدان ، كما خرجت الورقة بتوصيات عامة تحتاج إلى القرب من الميدان العملي في مدارسنا ، وقد أحسنت الورقة بالإشارة إلى بعض النماذج التي انتقدها الطالب من المقررات الدراسية ، وكانت الحلول التي طُرحت مجرد توصيات بحاجة إلى استثمار عملي يواجه المشكلة ويتفاعل معها للوصول إلى تفكير علمي بنّاء .

لذا فإنه من أجل الوصول إلى درجة جيدة من تنمية مهارات التفكير

العلمي لدى الطالب ، ولتحقيق أكبر قدر من تفعيل أدوار العملية التعليميّة التعلميّة ، نوصي بما يلي :

١ - التأكيد على بناء وتدريس جميع المقررات بنظرة شمولية للإنسان والكون والحياة ، وتنظيم المادة بما يعزّز جانب التفكير العلمي .

٢ - الاهتمام بإجراء دراسات أكثر على التفكير العلمي بجميع جوانبه .

٣ - تطوير برامج إعداد المعلم بحيث تشمل بشكل رئيس تدريباً عملياً على مهارات تنمية التفكير العلمي مع العناية بالناحيتين النظريّة والتطبيقيّة .

٤ - إعادة النظر في ضوابط ومعايير قبول الطلاب بالكليات التربوية .

٥ - إعداد أدوات مناسبة لقياس قدرة المعلم على استخدام أساليب تنمية التفكير العلمي .

٦ - تنظيم مشاغل تربوية وتعميم برامج تدريبية لتدريب المعلم على مهارات تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب .

٧ - دعم المختبرات المدرسيّة وتهيئة الظروف المناسبة التي تساعد في تكوين المهارات المطلوبة .

٨ - إعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة في المقررات الدراسية ولدى المعلمين في الاختبارات بحيث تخرج عن الأنماط التقليدية التي تؤكد على الحفظ إلى الأنماط التي تُعنى بالتفكير العلمي وقياس مهاراته .

والله الموفق،،،

ثانياً : التلقين ومراتب التفكير العلمي :

١ – د. محجوب عبيد طه: (قسم الفيزياء بكلية العلوم ، جامعة الملك سعود)

أشكر في البداية أسرة المدرسة وإدارتها والقائمين على الإعداد لهذه الندوة ، وأُشيد بتقديم الأساتذة للموضوع من عدّة مداخل ، وأُشيد بصفة خاصة بالنقد والتحليل العلمي الذي قدّمه الطالب النجيب محمد الحقيل ، وفي ظني أنّ مطلبه مستحيل ؛ إذ أنّ قدرا من التلقين أمر ضروري في العمليّة التعليميّة . لو أننا دُرِّبنا فقط على كيفية تحصيل مضروب عددين باستخدام الحصى ، ما تقدمنا في فهم الحساب بقدر ما نتقدم بحفظنا جدول الضرب . وقل مثل ذلك على قواعد الإعراب ، التي حصّلها النحاة من تأمل الكلم الفصيح ، وعلى قوانين الفيزياء التي حصّلها الباحثون من مراقبة سلوك النظم الطبيعية . قدر من التلقين لابد منه لتحصيل المعرفة التي لخّصها المختصون واختزلوها بحيث يسهل تقديمها واستيعابها . ثم إن التدريبات والتطبيقات هي التي تختبر مدى الفهم الصحيح لهذه المبادىء وإذا تيسّر الأمر يمكن في بعض الحالات توضيح الطرق والوسائل التي اتُبعت لتحصيل هذه المعارف .

يبقى بعد ذلك الإقرار بأن انتقاد أي كتاب ممكن ، وأن هناك مجالاً للتحسين والتجديد . ومن الممكن كذلك بذل الجهد في إعداد المعلم .

ولكن سيظل هناك مدرسون جيدون وآخرون سيئون ، وكتب جيدة وأخرى سيئة ، والطلاب المميّزون هم الذين يكتشفون مواقع الأخطاء مهما دقّت وقلّت كما حصل بجدارة مع محمد الحقيل .

ولعل أهم ما يحصِّله الطالب المميز من النظام الدراسي الجيد هو اكتشافه أن أغلب ما يدرسه هو عمل آخرين ، نشطوا فيه وشحذوا الهمم من أجل تحصيله ، وهوعمل أفاد البشريّة وحفظ تراثها الحضاري ، ولكنه ليس مُنزّلاً وسيظل دوماً خاضعاً للمراجعة وقابلاً للتحسين والإضافة ؛ وأن بإمكانه أن يسهم في ذلك ويترك بصماته في مجال تخصصه على نحو ما فعل الآخرون . هذه الثقة في النفس ، وهذه النظرة المعتدلة للتراث العلمي ، هي هبة النظام المدرسي الجيد للطلاب المميّزين . النجاح في هذا هو مقياس أداء النظام التعليمي .

٢ – سلامة الهمش (رئيس شعبة اللغة العربية بتعليم الرياض):

يُلاحظ أننا في هذه الندوة قد وصلنا إلى استحالة الحل بشأن إيجاد تفكير علمي سليم لدى طلابنا ؛ لكثرة الأسباب التي تؤكّد صعوبة الوصول للمطلوب . وأريد أن أقول بأنّ هذه المناهج التي انتقدها الطالب محمد الحقيل هي التي أنتجت هذا الطالب ، وإلاّ فكيف استطاعت المناهج لو كانت قاصرة أن تُنتج مثل هذا الطالب ؟! ، وكيف أخرجت مثل هؤلاء الأساتذة ؟ أليست هي السبب في تكوينهم وتأسيسهم علمياً ؟

والتعليم كما تفضل الدكتور محجوب في البداية إنما يعتمد على التلقي

والتلقين ، ويأتي التفكير بعد تكوين المعرفة بالتلقين ، فيمكن أن نتلقّى كثيراً من المفاهيم التي لانعرفها لكننا سنعرفها فيما بعد . والطريقة التقليدية التي تعتمد على التكرار كما قال ابن خلدون هي التي ترسّخ العلم في الذهن .

إنّ المناهج تتطوّر ومعها تتطوّر الطرائق رغم وجود التلقين ، ونحن باعتبارنا مشرفين نُركّزفي عمليتنا التعليميّة على الاهتمام بدور الطالب وتفاعله وإبداعه ، التي تحدّث عنها المربّي الدكتور محمد الخطيب ؛ لأنّ السياسة التعليمية نصّت على التفكير العلمي والجانب الإبداعي ، لكن هناك مشكلات تعوق من تحقيق ذلك أهمها التطبيق العملي للنظريات ، فليس كل منظّر قادراً على تأليف كتاب يُحقق المتطلبات الفكرية التي يريدها .

كما إن الطالب ليس ضحية المناهج ، ولكنه ضحية المعلم القادم من الجامعة بحصيلة لاتتجاوز الثانوية . كما إن الإعلام أصبح منافسا للتعليم في إشغال الطالب عن دروسه وبالتالي لن يُبدع ولن ينتج ، فالمسؤولية مشتركة بين جميع الجهات لإنتاج جيل متطور واعٍ على قدر المتطلبات الفكرية والحضارية القادمة .

ثالثاً : تداخل التخصصات والإبداع:

د. صالح المانع

(رئيس قسم العلوم السياسية بكلية العلوم الإدارية - جامعة الملك سعود)

شيء جميل ورائع أن تقام ندوة عن التفكير العلمي في مدرسة ثانوية وأمر رائع ماسمعناه في هذه الأوراق التي قدّمها المشاركون ، وأثني على مستوى ورقة الطالب محمد الحقيل ، وأود الوقوف عند نقطتين في ورقة الطالب خاصّة ، النقطة الأولى : إشكالية العدد الكثير من المواد التي تُدرس في التعليم العام ، وبالتالي الكم الهائل من المعلومات التي يُطلب من الطالب معرفتها في الثانوية وحتى في الجامعة ، وهذا الكم يجعلنا أمام إشكاليّة التخصص والتركيز على موضوع معيّن كما تحدّث الدكتور محجوب ، والتخصّص للطالب يجعله داخل أطر مغلقة ، أو داخل جدران لايستطيع التحرك فيها ، وبالتالي يقضي هذا المنهج على موهبة الإبداع لدى الطلاب ، وأنا سعيد جدا بعرض الطالب لعدد كبير من الأمثلة التي استعان بها من العلوم والنحو والأدب ، وهي قدرة متفوّقة للمقاربة بين الموضوعات المتعدّدة سواء في مجال العلوم التطبيقية أو في مجال العلوم الإنسانية . وأؤكّد على ضرورة التحرّر من قيود التخصص

الواحد والدخول في حوار مع التخصصات الأخرى ، بحيث نستفيد من تنوّع العلوم في تطوير العلم الذي ننتمي إليه ، فهناك تلاقح وتلاقٍ بين ميادين متعدّدة كالإحصاء والعلوم الاجتماعية والتطبيقية والاقتصادية والسياسية . . الخ ، فعملية الانفتاح بين التخصصات ممّا يعمّق الوعي العلمي ويُطوّر المعرفة، ولاسيما في المدارس الثانوية التي تؤسس للإبداع وتُثري المعلومات العلمية والنظرية في شتى مجالات المعرفة، وتُعطي فرصة للتأكيد على مجال معين بالاحتكاك بموضوعات خاصة تهم الطالب .

النقطة الثانية : هي موضوع الطفرات العلمية ، وهي إضافة لما تفضّل به الأساتذة المحاضرون الذين ركّزوا على مسألة التفكير العلمي ، فالطفرات العلمية هي طاقة نوعية ، وليست كمية ؛ لأنّ العلم يتطور مع الزمن ، فكل عشر سنوات كان العلم يتغيّر في بعض المجالات ، والآن أصبح العلم يتغير كل سنتين أو أقل في مجال الحاسب الآلي ، فهناك تقدّم نوعي ، أي إبداعي . في كل فترة يأتي «آينشتين» لينقلنا من مجال لآخر، حتى وإن كان «آينشتين» في الفيزياء فإنّه سيُفيدنا في معظم المجالات الأخرى ، وفي معظم التخصصات عندما تلتقي وتستفيد من منجزات كل تخصص .

رابعاً : معوقات التفكير العلمي :

١ - سلطان البازعي (المستشار في وزارة التعليم العالي):

يسرني أن أنضم إلى قائمة الشاكرين والمقدّرين لإدارة المدرسة على التنظيم المتميّز والمتفوّق لهذه الندوة التي تمسّ جميع مجالات حياتنا وتعليمنا .

أشكر الأساتذة المحاضرين على الآراء التي طرحت حول قضايا التفكير العلمي ، وكنت أنتظر نوعاً من الرد المباشر لما في نفسي عن القضية ، وهذا الرد المباشر قد طرحه الأخ محمد الحقيل بشكل متميّز فقد أثار مسألة إغلاق باب التساؤلات وبالتالي إغلاق باب التفكير العلمي ، وكأنه يرجع بنا إلى تاريخنا الحضاري في إغلاق باب الاجتهاد ، و بعد ذلك أيضاً أصبحنا نعاني من السلطوية الدائمة في البيت وفي المدرسة ، كنّا نتلقّى الأوامر والتعليمات باستمرار بدون أن تتاح لنا فرصة التفكير فيما نتلقّى .

وأتفق مع الأساتذه الذين تحدّثوا عن دور الأسرة في التفكير وتحملها لمسؤولية رعاية الإبداع ، وأشارك الدكتور الخطيب في النظرة للأسرة مع المدرسة إذ كيف للمدرسة أن تنمّي قدرة طلابها على التفكير العلمي وهم يواجهون في أسرتهم زجراً مستمراً وقمعاً دائماً لكل تصرفاتهم وآرائهم دون أن تتاح له فرصه إبداء الرأي .

المسألة الأخرى : التي طرحها الطالب محمد الحقيل هو دور المدرس ،

الذي هو ضحية لنتاج عمليّة تعليميّة قاصرة . فنحن الآن أمام مشكلة فكرية كبرى ومسألة تتعلق بمستقبلنا الحضاري ، فأرجو أن نسمع عن مشروع وطني بحثي يكون بحجم هذه المشكلة وحجم هذه المسؤولية الملقاة علينا ، وأتمنّى أن تستفيد وزارة المعارف من مشروع الدكتور يحي أبو الخير في منظومة التفكير العلمي التي طرحها .

٢ – د . عبد الحميد محمد نصّار (قسم الفيزياءبكلية العلوم – جامعة الملك سعود):

التفكير العلمي هو التفكير المنظّم الذي نستخدمه في شؤون حياتنا أو في النشاط العقلي الذي نبذله حين نمارس أعمالنا المهنيّة المعتادة أو في علاقاتنا مع الناس ومع العالم المحيط ولا يعتبر التفكير علميّاً إلا إذا استوفى شروطاً ثلاثة هي :

١ – أن يكون منظّماً .

٢– أن يتبع خطوات التفكير العلمي وهي :

أن يستشعر الفرد بوجود مشكلة ، و أن يحدّد هذه المشكلة، ثم يجمع المعلومات والخبرات السابقة عن هذه المشكلة ، ثم يفترض فروضاً لحل هذه المشكلة ، ثم يختبر صحة الفروض ويستبعد المرفوض منها وقد يكون الاختبار للفرض تجريبيّاً أو نظرياً ، إلى أن يصل إلى استنتاج النتائج ووضع الحلول .

٣ – أن تتوفر لدى الشخص الذي يرغب في أن يفكر تفكيراً علمياً مبدأين أساسيين هما :

- أن يقتنع أن لكل حادث سبباً وأنه من المحال حدوث شيء بدون سبب .

- أن يقتنع أنه لا يمكن تأكيد وجود الشيء ونقيضه في نفس الوقت والمكان .

مثال : " هل يمكن لشخص ما أن يفكر تفكيراً علميّاً في لحظة ما عندما يقول لك لقد كنت مسروراً وغضبان في نفس الوقت " .

* ويجب أن ندرك أن الأسلوب العلمي في التفكير ليس حكراً على العلماء الطبيعيين فقط بل هو طريقة وأسلوب عام يمكن لجميع البشر أن يستخدموه حتى ولو كانت ثقافتهم العلميّة لا تمثّل شيئاً فهو أسلوب للمعرفة وليس معرفة بذاتها .

* كما أنه لابد أن يُعرف أنه ليس كل ما تم من بحوث نتاج التفكير العلمي بالتحديد، فهناك علماء وصلوا إلى معارف كثيرة ولكنهم يفتقرون إلى الطريقة العلميّة في التفكير .

* ولا بد من التنويه بأن الأسلوب العلمي للتفكير ليس سمة ثابتة من سمات الشخصيّة تظهر في كل التصرفات وكل الأوقات للأشخاص الذين يتبعون هذا الأسلوب العلمي في التفكير في أبحاثهم أو في جزء من حياتهم . فقد تجلس مع مجموعة من العلماء البارزين وتتحدث معهم عن كرامات ظهرت لأشخاص ليسوا من الأولياء ولا من الأنبياء فينبري العديد منهم بالتحدّث عن كرامات مشابهة وهذا يناقض أهم مبادىء التفكير العلمي .

* ولا بد من الإشارة بأننا لا نستطيع القول أن هناك أشخاصاً

لايستخدمون التفكير العلمي بصورة قطعيّة ولو بصورة جزئية فالتخطيط والتنظيم سمات أساسية للتفكير العلمي فهل تجد أحداً في هذه الأيام يحزم أمتعته دون أن يكون خطط سابقاً لما سوف يفعله أو دون أن يعرف وجهة سفره .

* ولا بد أن نعرف أن مناهج التعليم لا يمكن أن تُبنى فقط على تنمية الطريقة العلميّة في التفكير في كل فقرة ولكل مفهوم ، فهناك مفاهيم تحتاج لتأكيدها تجارب يصعب على الطالب إجراؤها أو ذات تكاليف باهظة أو تحتاج لزمن طويل وحتى التعليم المبرمج والذي يُبنى أساساً على تنمية التفكير العلمي لايمكن أن يستغني عن طرح مفاهيمه بطريقة التلقين وغيرها .

* ولابد من الإشارة إلى أنّ ماأبداه الطالب محمد الحقيل مع تقديري لجهده المتميّز من ملاحظات عن قصور في المنهج فيها مبالغة زائدة ، ولو حلّلنا معظم الملاحظات سنجد أنه يصعب طرحها بأسلوب أفضل من ذلك لأسباب منها عامل الوقت - الأدوات - الخبرات السابقة - كمية المنهج - عدد الطلاب بالفصل .

ولعل من أهم الوسائل لتنمية الطريقة العلميّة في التفكير هي إزاحة المعوقات الاجتماعية والأسرية والمدرسية، وهذه المعوقات يمكن تلخيصها في النقاط الآتية :

١ - الاعتماد على الأساطير والخرافات في تفسير الظواهر العلميّة .

٢ - مانكسبه لأبنائنا من عادات الطاعة العمياء دون مناقشة لكل ما يتلقونه

عنا من معلومات دون إعطائهم فرصة لتمحيصها أو اختبار صحتها ويكفيك أن تقول له إن هذه المعلومة جاءت عن طريق جدك فتخرسه أو تقول له إن كل الناس سمعوا بهذا وصدّقوه فما بالك لاتصدّق أو تقول له إن الرجل العظيم فلان هو الذي قال هذه فيسكت .

٣ - ما نكسبه لأ بنائنا من قناعات بأن العقل محدود جداً وأن كل ما لاتدركه الحواس لا يستطيع العقل أن يدركه ، فينبغي عليه ألاّ يُبالغ في التفكير .

٤ - طريقة تنشئة المعلمين في المعاهد والجامعات وتعصب بعض المدرسين واهتمامه بإثبات رأيه دون تجريب أو تمحيص وإصراره على أن كل ما يقوله هو الحقيقة ولا غيرها مع نقص المستوى التجريبي في المختبرات الدراسيّة وعدم التخطيط للهدف الذي يريد المدرس تحقيقه وعدم تقويم الأداء بعد إجراء التجربة .

٥ - أسلوب الامتحانات التي يضعها معظم المدرسين لا تشجّع الطلاب على التفكير العلمي .

٦ - تعتمد بعض فقرات المناهج أساليب غير دقيقة في العرض، وتحتاج إلى مراجعة .

٧ - ليس للإعلام في معظم الدول النامية دور في تنمية الأسلوب العلمي في التفكير لدى أبنائنا ، فلا يتحرّى الدقة في المعلومات ، كما أنه قد يطرح الآراء المتضاربة حول موضوع واحد أو دون إظهار جانب الحقيقة وإنما يعتمد مدى الحقيقة المطروحة على أهمية المتحدِّث أو

ناقل الخبر .

٨ - وتلعب الظروف النفسيّة وعدم التكيّف السليم الناتج عن الخوف وعدم الأمن والصراع النفسي والعواطف الجامحة دوراً بارزاً في تعطيل التفكير العلمي لدى الطلاب .

٩ - تقديم المدرس الأفكار للتلاميذ والحلول والمعلومات التي كان بإمكانهم الحصول عليها بأنفسهم ويفقدهم القدرة على التفكير العلمي .

١٠ - ضيق الآباء والمدرسين من أسئلة التلاميذ ومحاولة صدهم أو إعطاء إجابات غير كافية أو قطعيّة أو رد الأمور إلى غيبيات مع أن لها أسباباً فعلية ملموسة .

فعندما يسأل التلميذ والده عن المطر كيف يتكوّن؟ فيجيب الأب الله هوالذي يجري السحاب ، والصحيح أن الله هو خالق كل شيء خالق الرياح التي حملت السحاب وخالق الشمس التي بخّرت الماء وكوّنت السحاب وخالق السموات التي اختلفت فيها درجات الحرارة فأسقطت الماء على الأرض وهكذا .

١١ - عدم تعويد الأبناء على الملاحظة الدقيقة وزجرهم بعبارة : لا تتدخّل فيما لا يعنيك .

١٢ - ولعل من المعوقات الأساسية للتفكير العلمي في الدول العربية والإسلامية اعتقاد البعض أن هذه الطريقة وضعها الغربيون وأنّ الاعتراف بذلك والاعتماد عليه يلغي التراث العلمي الإسلامي في العصر الإسلامي الزاهر . والحقيقة تدل على عدم فهم واضح لهؤلاء

الذين يحملون هذا الاعتقاد فالعلماء المسلمون في غالبهم اتبعوا الأسلوب العلمي في البحث والتحرّي والتجريب والتفكير .

ولابد لنا أن نستفيد من التجربة الفاشلة التي خاضتها الكنيسة في محاربة الطريقة العلمية في التفكير والتي خسرت فيها الكنيسة المعركة، واندحرت عن طريق العلم وما تزال الكنيسة تحاول أن تتقرّب من العلم والعلماء ولكن الوقت قد فات عليها في الغالب .

هذه أمثلة من المعوقات التي تحتاج إلى حصر وتحتاج إلى تظافر جهود الأسرة والمدرسة وسبل الإعلام ولابد للمخططين أن يستعملوا الأسلوب العلمي لدراسة هذه المعوقات ووضع الحلول لها حتى نزيد الوعي لدى طلابنا باستخدام الأسلوب العلمي في التفكير ليشمل معظم جوانب حياتهم .

خامساً : بناء الفكر العلمي :

١- د . محمد المقيرن (رئيس قسم طب الأطفال بكلية الطب - جامعة الملك سعود):

أشكر إدارة المدرسة على تنظيم هذه الندوة ، فلقد فتحت آفاقا جديدة للحوار والنقاش والبحث عن الموضوع . وأود أن أوضّح أنه ليس المقصود بالتفكير العلمي الناحية الطبيعية للإنسان ، بل المنهجيّة السليمة في التعليم والبحث ، التي يمكن تطبيقها في المناهج النظريّة والتطبيقيّة ، فمثلا حينما ندرس التضاريس ندرسها على أنها تؤدي إلى مناخ معيّن فقط ، لكن الدراسة الشاملة للمخزون الطبيعي مع تضاريسه ومناخه سيؤدي إلى نواتج وأعمال سكّان ونشاطات زراعية وصناعية وتجارية . . الخ من خلال التسلسل والربط بهذه الطريقة التي ستقضي على أسلوب الحشو والكم المعرفي ، وتجعل للمادة معنى . . وهذا ينطبق على مواد التاريخ والدين وكافة المواد الأخرى .

وأتفق مع سعادة الدكتور محمد الخطيب بشأن دعم المنزل لدور المدرسة في تعليم الطفل كيف يتعلم؟ وماهي وسائل التعلّم ؟ وأظن أنه ينبغي أن يعرف الطالب ذلك بوضوح .

ونجد المعلم يُعاني كذلك مما يعاني منه الطالب نتيجة التعليم الذي نشأ عليه وهو الطالب ، وكذلك المشرف التربوي الذي ينطلق من طريقة قديمة في

التعليم ، فلابد أن يرجع المعلم إلى الأسلوب الصحيح ، ويرجع الطالب للتفكير والتعلّم الصحيح ، وعلى المشرف أن يُقوّم التقويم الصحيح الذي يؤدّي إلى تفاعل هذه العناصر مع بعضها البعض، وبالتالي يكون لدينا نتاجاً حقيقياً صحيحاً متّجهاً للوجهة السليمة . كما ينبغي أن يُعطَى الطالب تصوّراً عاماً له طابع الشموليّة بحيث يستطيع التعرّف والتحليل والمقارنة بين الأشياء ومعرفة الفروق بشكل علمي دقيق .

٢ – د . أحمد العويس (قسم الكيمياء بكلية العلوم – جامعة الملك سعود):

كنت أودّ من المشاركين ملامسة المشكلة بشكل مباشر والبعد عن الطروحات الأكاديمية شديدة التخصص التي تبعد عن ملامسة الواقع الفعلي للطالب ، في حين بيّن الطالب محمد الحقيل بجلاء المشكلة التي يواجهها الطالب في التعليم فيستحق لذلك التحية والثناء .

ولا بد من الاعتراف بأنّ التفكير في حياتنا الاجتماعية منذ الطفولة غائب، وكل جيل يمنع التفكير الصحيح عندما يجيب عن أسئلة الطفل إمّا بإجابات جاهزة أو برفض السؤال أصلا ، وهو ماعبّر عنه محمد الحقيل بعملية القمع . وقد يُعفَى المنزل بأن يكون محبطاً للتفكير وملغياً للإبداع عند الأبناء ، ولكن لاتُعذر المدرسة بأن تُمارس نفس دور المنزل السلبي ضد التفكير الصحيح باعتبارها مؤسسة تربوية ينبغي أن تبتعد أولاً عن الحشو ، وهو إعطاء كم معرفي غير موجّه لتنمية التفكير الصحيح ، فلابد

من خلق طريقة التفكير العلمي من خلال العملية التعليمية في شتّى المواد الدراسية ومختلف المعارف التي يتلقاها الطالب .

٣ – سعد الخلف (كلية المعلمين بالرياض):

أشكر إدارة المدرسة على تنظيم هذه الندوة ، وأنا سعيد غاية السعادة وأقف احتراماً للابن محمد الحقيل على الورقة الرائعة التي قدّمها ، وأشاركه الهم والمعاناة التي كشفها من خلال تجربته في التعليم العام من قصور المناهج وطرق التدريس عن الوفاء بحاجات التفكير العلمي الصحيح ، وعندما تحدّث عن قمع الأفكار وغرس الإحباطات النفسية التي تُواجه الطالب الذي يُفكّر علمياً كان مصيباً ، وأنا لاأدافع عن مناهج وزارة المعارف بصفتي أحد منسوبيها ، ولكنني أحد المتضررين من الواقع المعاش رغم المحاولات المبذولة للوصول إلى مستوى أفضل . وأشير إلى أنّ ماقاله الأستاذ سلامه الهمش بأنّ هذا الطالب هو أحد إنجازات الواقع العلمي الذي نعيشه ، مما يعني أنّ واقعنا ليس بهذه السوداوية المطلقة ، فهو يعنى بالإبداع الذي هو عنصر من التفكير العلمي ، ولكن لابد من الحفظ لتأكيد التفكير ، ويجب على الطالب والأسرة كما أشار الدكتور الخطيب رعاية الإبداع وصقل مواهب التفكير العلمي الصحيح ، دون الوقوع في الإجابات الانسحابية التي نُواجه بها الأسئلة المبدعة ، ولعل هذه الندوة كما قال الدكتور الخطيب هي أول درجات السلم في حل هذا الاتجاه السلبي من التفكير العلمي .

الفهرس

الصفحة

١ - **المقدّمة** : معالي وزير المعارف، الدكتور محمد بن أحمد الرشيد ٥

٢ - **أهمية الموضوع** : عبدالعزيز بن ثنيان الثنيان ٩

٣ - **الفصل الأول** : التأصيل النظري للتفكير العلمي

د. يحيى أبو الخير ١٣

٤ - **الفصل الثاني** : الإطار التربوي للتفكير العلمي ٣٣

أولاً: الحاجة إلى التفكير العلمي من واقع المناهج الدراسية

محمد الحقيل ٣٥

ثانياً: تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى الطلاب

أ. د. محمد الخطيب ٤٥

٥ - **الفصل الثالث** : أساليب التفكير العلمي التطبيقي

أ. د. أحمد المهندس ٦٧

٦ - **الفصل الرابع** : أسئلة التفكير العلمي والطموحات التعليمية

(مناقشة وتعليقات) ٩٣

أولاً: مخرجات التعليم والتفكير العلمي

د. صالح الضبيبان ٩٥

ثانياً: التلقين ومراتب التفكير العلمي

د. محجوب عبيد طه - سلامه الهمش ١٠٠

ثالثاً: تداخل التخصصات والإبداع

د. صالح المانع ١٠٣

رابعاً: معوقات التفكير العلمي

سلطان البازعي - د. عبدالحميد نصّار ١٠٥

خامساً: بناء الفكر العلمي

د. محمد المقيرن - د. أحمد العويس

سعد الخلف ١١٢

***