نحو
شخصية
ناجحة

خطواتك الأولى
على طريق العلماء

الدكتور

علي راشد

الحائز على جائزة الدولة التشجيعية
في أدب الأطفال

رسوم

أسامة أحمد نجيب

الطبعة الأولى

دار الفكر العربي

سعد تلاميذُ وتلميذاتُ الصفِّ الثانى الإعْدادى عندما تمَّ إبلاغُهم فى بداية العام الدِّراسىّ أنَّه فى مُنتصف كُلّ يوم إثْنين من كُلّ أُسْبوع - وبالتَّحْديد من السَّاعة الحادية عشْرة وحتى الثَّانية عشْرةً - سيكونُ هُناك لقاءٌ ثَقافىٌّ حُرٌّ مع أُسْتاذهم المفضَّل المعلِّم «سراجُ الدِّين» لمناقشة العديد من الموْضُوعات والأفْكار والقضايا الَّتى تُهمّهُمْ، والمشْكلات التى تُواجهُهُم فى حياتهم.

ومنْ أهمِّ أسْباب سعادتهم بهذا اللِّقاء، أنَّهُمْ يُحبونَ ويُقدِّرُون ويحترمونَ مُعلِّمهم «سراجُ الدِّين»، الذى يقُومُ لَيْس فقطْ بإكْسابهم المعارفَ والمعْلُومات العلْمية والثَّقافية والدِّينيَّة؛ بل يقُوم أيْضاً بتنْمية العديد من المَهارات المنوّعة لَديْهم، ويعْمل علَى تنْمية الاتِّجاهات العلْمية، والقيم، والمُيول والاهْتمامات وحُب الاسْتطْلاع لَديْهم، عَلاوةً

على أنَّه قُدوةٌ صالحةٌ لهم فى شتَّى الجوانب، وهُو دائماً يُشجِّعُهُمْ على إبداء الرَّأى فى حُريَّة، ويبُثُّ فيهم الثِّقةَ بالنَّفس، والحماس فى العمل، ويحثُّهم دائماً على الإبداع والتَّفكير الفعَّال فى الأداء والعمل.

وفى أوَّل يوم إثنين من العام الدِّراسى الجديد؛ كان أوَّل لقاء بين هؤُلاء التلاميذ والتلميذات وأُستاذهم المحبوب «سراج الدِّين»، ومع بداية اللِّقاء حيَّوه بأجمل تحيَّة وابتسامات مُشرقة على الوُجوه، وردَّ عليهم مُعلِّمهم التحيَّة بأرقَّ وأحسن منها، تحيَّة طيِّبة مُباركة من عند الله تعالى، وبدأ أستاذُهم بالحديث عن لقائهم الأسبوعى فقال:

أبنائى وبناتى الأعزاء..

يُسعدُنى أن ألتقى بكُم فى مثل هذا الوقت من كُلِّ أسبُوع لنتباحث ولنتحاور ونتشاور فى موضُوعات شتَّى، وأفكار وقضايا مُنوَّعة من اختياركم أنتُم، بحسب ما ترونه من أولويَّات هذه الموضُوعات وتلك الأفكار والقضايا.

وبعد مُشاورات ومُحاورات.. بين الأُستاذ وتلامذته، تمَّ اختيارُ عدَّة موضُوعات تتعلَّقُ بشخصيَّة الفرد، وتنمية هذه الشَّخصية، وكان أوَّل موضُوع تمَّ اختياره فى منظُومة الشَّخصيَّة الذى اتَّفق عليه الجميعُ هُو: «العلْمُ والتَّفكيرُ العلْمىُّ».

١ العلم والتفكير العلمي

قسم المعلم سراج الدين تلاميذته إلى مجموعات صغيرة. بحيث يجلس أفراد كل مجموعة (٤ من التلاميذ) في دائرة ثم طرح على تلك المجموعات السؤال التالي:

أولا: ما معنى العلم؟

وبدأ أفراد كل مجموعة في التحاور والمناقشة للوصول إلى إجابة مناسبة لهذا السؤال. وبعد مرور فترة زمنية مناسبة، وجه المعلم «سراج الدين» استفسارا إلى المجموعة الأولى قائلا:

- هل توصلتم إلى إجابة مناسبة للسؤال المطروح؟

فأجابت المجموعة الأولى بالإيجاب.

فقال المعلم:

- حسنا.. إذن عليكم باختيار أحدكم نائبا عن مجموعتكم ليدلي بالإجابة. فقام التلميذ «ياسم» وقال:

● لقد توصلنا يا أستاذنا إلى أنَّ العلم هو :

«مجموعةٌ من المعارف والمعلومات العلمية التى تتضمَّنُ حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين ونظريات علمية، توصل إليها العلماء فى ميادين العلوم الطبيعية مثل : الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، والچيولوچيا، والفلك».

ابتسم المعلم «سراج الدين» عند سماعه هذه الإجابة، ولكنه لم يعلق عليها، ثم أشار إلى المجموعة الثانية لتدلى بإجابتها، فقامت التلميذة «داليا» نائبة عن مجموعتها وقالت :

● اتفقت مجموعتنا على أنَّ العلم هو :

«طريقةٌ للبحث والتفكير استخدمها العلماءُ فى الكشف عن الكثير من الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات العلمية، وأيضا فى تفسير العديد من الظواهر الطبيعية المحيطة بنا».

وعندما أتاح المعلم للمجموعة الثالثة الفرصة لكى تعبر عن إجابتها، قال التلميذ «ممدوح» :

■ فى الحقيقة يا أستاذى إننا جمعنا بين الرأيين السابقين، فقد رأينا أنَّ ...

العلم هو :

«بناء من المعرفة العلمية المنظمة الذى يتضمن الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات العلمية . وفى الوقت نفسه هو طريقة للبحث والتفكير يتوصل بها العلماء إلى هذه الحقائق والمعارف العلمية وتطبيقاتها العلمية فى حياتنا اليومية».

وابْتسم المعلّمُ «سراجُ الدّين» من هذه الإجابة وقال :

■ أحْسنْتُم الإجابة يا ممدُوح، فإنّ العلْم يجْمعُ بيْن المعارف والمعْلُومات العلْمية وطريقة للْبحْث والتفكير للْوصُول إلى تلك المعارف والمعْلُومات، ثُمّ تساءل :

■ ألا يتضمّنُ مفهُومُ العلْم سوى المعارف العلْمية وطريقة للْبحْث والتّفكير ؟

أرى يا أستاذى أن العلم يجب أن يتضمن أيضا قيماً أخلاقية ليوجه معارفه ومعلوماته ناحية خير البشر وليس لتدميرهم.

وبعْد فتْرة زمنيّة تُتيحُ للتلاميذ التّفكير فى الإجابة، أجابتْ التلميذةُ «منى» من المجْموعة الرابعة قائلة :

وهُنا صاح المعلِّمُ «سراجُ الدِّين» والابتسامةُ تُضيءُ وجهَهُ قائلاً:

■ أحسنتَ يا مُنى، فيجبُ بالفعلِ أنْ تكونَ للعلمِ قيمٌ تُوجِّهُهُ ناحيةَ خيرِ البشرِ وليسَ إلى ما يضرُّ هؤلاءِ البشرِ. ومِن دُعاءِ الرَّسولِ الكريمِ ﷺ:

«اللهم إني أعوذ بك من علم لا ينفع . . .»

وتساءلَ التلميذُ «رامي» قائلاً:

■ أودُّ يا أستاذَنا أنْ تُوضِّحَ لنا فكرةَ أهميةِ القيمِ للعلْمِ؟

أجابَ المعلِّمُ:

- بكُلِّ سُرورٍ يارامي... رغْمَ أنَّ السِّحْرَ من الكبائرِ مثْلَ الشِّركِ باللَّهِ والقتْلِ وقوْلِ الزُّورِ، وفي هذا يقُولُ اللهُ عزَّ وجلَّ في كتابِهِ العزيزِ:

﴿... ولا يُفلِحُ السَّاحرُ حيْثُ أتىٰ (٦٩)﴾ [طه]. رغمَ هذا، إذا أرادَ إنسانٌ ما - مثلاً - أنْ يتعلَّمَ السِّحْرَ فعليْهِ اكتسابُ معلُوماتٍ ومعارفَ في هذا المجالِ، وعليْهِ أنْ يستخدمَ هذهِ المعارفَ وتلكَ المعلُوماتِ بطريقةٍ ما، كي يقُومَ بأعْمالٍ تفُوقُ التَّصوُّرَ العادِيَّ، وحيْثُ إنَّ السِّحْرَ لا يأتي أبداً بخيرٍ للإنسانِ، بلْ هُو يأتي بشرٍّ دائماً لهُ، فلا نستطيعُ أنْ نُطلقَ لفْظَ العلْمِ على معلُوماتٍ وطريقةِ السِّحْرِ، فهُو مرفُوضٌ في كُلِّ الأعْرافِ وكُلِّ دينٍ.

ومثالٌ آخرُ لأهميةِ القيمِ للعلْمِ، فعنْدما توصَّلَ العالمُ السُّويْديُّ «ألفرد نوبل» إلى إنتاجِ «الدِّيناميتِ» واستهدفَ هذا الإنتاجُ استخدامَهُ في تفْتيتِ الصُّخُورِ

والجبال لإنشاء الطرق. وأيضا للاستفادة مما في هذه الصخور من معادن مفيدة وأحجار كريمة. لقد توصل «نوبل» إلى الديناميت بمعارف ومعلومات وحقائق علمية، واستخدم في ذلك أساليب بحث وتفكير علمي. وهنا يطلق عليه مصطلح علم لأنه نافع للبشر. ولقد أصيب «نوبل» بقلق شديد عندما علم أن البعض استغل خصائص هذا الديناميت في صناعة الدحائر والمفرقعات والقنابل. لذا فإن «ألفرد نوبل» قبل موته وهب كل ثروته المالية والتي قدرت بملايين من الدولارات لتكون جوائز مالية سنوية للعلماء والمفكرين ودعاة السلام في العالم الذين يبذلون جهودا حقيقية، ويبتكرون علوما نافعة لخير البشرية في المجالات المتنوعة. وها هي جوائز «نوبل» العالمية تمنح كل عام لهؤلاء العلماء والمفكرين ودعاة السلام. وذلك منذ أكثر من قرن من الزمان وسوف تستمر إلى ما شاء الله تعالى.

ألفرد نوبل

ونظر المعلم ((سراج الدين)) إلى تلامذته ثم طرح السؤال التالي :

من كل مما سبق، من منكم يستطيع أن يعطينا تعريفا شاملا لمعنى العلم؟

واستأذنت التلميذة «داليا» لتقدم إجابة عن هذا السؤال. فأذن لها المعلم فقالت :

■ من خلال المناقشات والحوارات التي دارت عن معنى العلم، يمكن تحديد هذا المعنى في التعريف التالي :

«العلم هو بناء من المعارف والمعلومات التي تتضمن حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين ونظريات علمية توصل إليها الإنسان من خلال أساليب وطرق بحث للتفكير السليم بحيث توجه هذه المعارف وتلك المعلومات لخير الإنسان وصالحه».

وهنا قال المعلم «سراج الدين»:

- أحسنت التعريف يا داليا.. هذا هو التعريفُ الشاملُ للعلم، فالعلم مادةٌ علمية، وطريقةٌ للبحث والتفكير السليم، وقيمٌ تجعلُه لخير البشر.

علينا جميعاً أنْ نُصفق لداليا تحيةً لها على تعريفها الشامل المتكامل لمعنى العلم.

وصفق الجميعُ لزميلتهم «داليا» على استنتاجها لتعريف معنى العلم باعتباره: مادة علمية وطريقة للبحث وقيم.

٢ أهداف العلم

وأكمل المعلّم «سراج الدين» حديثه قائلا:

■ والآن يا تلامذتى النُجباء، وبعد أن عرفنا معنى العلم، ماذا عن أهداف العلم؟ أرجو أن تتعاونوا معا فى مجموعاتكم الصغيرة لتفكروا معا فى تلك الأهداف.

وبدأ التلاميذ والتلميذات داخل مجموعاتهم الصغيرة يُفكرون ويتحاورون ويتناقشون فى جدية وحماس لاستنتاج أهداف العلم والمعلم يتنقل بين المجموعات للوقوف على نتائج هذا التفكير وذاك التحاور وتلك المناقشات، فيرشد مجموعة تارة، ويوجه مجموعة تارة أخرى.

وبعد مرور فترة مناسبة أشار المعلّم إلى المجموعة الأولى لتدلى بنتائج تفكيرهم التعاونى، فأجاب نيابةً عنهم التلميذ «مُصطفى» قائلاً:

لقد توصلنا يا أستاذى إلى أن أهداف العلم متعددة منها :

١- الوصف :

حَيْثُ يَسْتَهْدِفُ العِلْمُ وصْفَ الظَّواهِرِ الطَّبيعيَّةِ والبَيولُوجية المُخْتَلِفَةِ مُعْتَمِداً في ذلك على دقَّةِ الملاحظَةِ، واستخْدامِ الأجْهزةِ والأدواتِ العِلْمِيةِ المتنوِّعَةِ.

وأضافَ التِّلْميذُ «فُؤادُ» من المجْمُوعةِ الثَّالثة قائلاً :

■ توصَّلَتْ مجْمُوعَتُنا إلى أنَّ من أهْدافِ العِلْمِ....

٢- التفسير :

الَّذى هُو أبْعَدُ من وصْفِ الظَّواهِرِ المُخْتلفَة، حَيْثُ يتعدَّاه لمحاولة معْرِفَة أسْبابِ هذه الظَّواهِرِ، وإدْراكِ العلاقاتِ بيْنَ بعْضِ تلْكَ الظَّواهِرِ.

وأكْملت التِّلْميذةُ «مىَ» من المجْمُوعةِ الثَّانية فقالتْ :

ومِنْ أهْدافِ العِلْمِ ...

٣- التنبؤ :

حَيْثُ لا يقفُ العِلْمُ عند حدِّ الوصْفِ والتَّفسيرِ، بلْ يتعدَّى ذلك إلى توقُّعٍ بما يُمْكن أنْ يحْدُثَ إذا ما توافرتْ الأسْبابُ لحُدُوثِ الظَّاهرة.

وطلَبت التِّلْميذةُ «مديحةُ» من المجْمُوعةِ الرَّابعة اسْتكمالَ الإجابةِ الخاصَّةِ بأهْدافِ العِلْمِ فقالت :

٤- الضبط والتحكم :

■ كما يهْدفُ العِلْمُ بجانبِ الوصْفِ والتَّفسيرِ والتَّنبُّؤِ، إلى..

«الضَّبْطِ والتَّحكُّمِ» فى العوامِلِ التى أدَّتْ إلى تسبُّبِ حُدُوثِ الظَّاهرة، بحَيْثُ يُمْكِنُ التحكُّمُ فى منْعِ حُدُوثِها، أو جعْلِها تحْدُثُ بصُورةٍ مُعيَّنة.

وهنا أشاد المعلم «سراج الدين» بكل هذه الإجابات الصحيحة قائلا:

■ أحسنتم يا تلامذتي.. أحسنتم تعرف أهداف العلم وهي: وصف الظواهر الطبيعية و البيولوجية وتفسيرها والتنبؤ بها - وتسمى هذه الأهداف الثلاثة بالعلم البحت - وبجانب هذه الأهداف؛ هدف الضبط والتحكم في هذه الظواهر - ويسمى هذا الهدف بالعلم التطبيقي.

وسألت

التلميذة «فاتن» من المجموعة الثانية استاذها أن يعطيهم مثالاً من الحياة عن أهداف العلم لمزيد من فهمها.

فقال المعلم:

■ حسنا يا فاتن.. لنأخذ مثالا عن ظاهرة فيضان النيل. فأول أهداف دراسة هذه الظاهرة هو «الوصف». فمن قديم الزمان وحتى أيامنا هذه. وفي أثناء شهور الصيف من كل عام تأتي كميات هائلة من مياه نهر النيل - وهو ما يعرف بفيضان نهر النيل - وكانت هذه المياه الهائلة في الماضي تغرق كثيرا من الأراضي الزراعية - وخاصة في صعيد مصر - وتغرق معها بعض القرى، مما يؤدي إلى موت بعض سكانها. وتهدم كثير من بيوتها، وتفرق الكثير من الماشية.

فبالنسبة لهذه الظاهرة يُعدّ هذا هو الهدفُ الأوّلُ من العلم، ويتمثّلُ فى وصف الظاهرة، ثم يأتى الهدفُ الثانى للعلم، ألا وهو تفسير هذه الظاهرة، فعندما تمّت دراسةُ أسباب فيضان نهر النيل صيفاً دراسةً علميةً، تبيّن أنه فى شهور الصيف تسقطُ أمطارٌ غزيرةٌ جداً على جبال وهضاب وسط أفريقيا، فتتجمّع هذه المياهُ فى بحيرات وقنوات نهرية تصبُّ فى أعالى نهر النيل الذى يمتلئ بشكلٍ ملحوظ بهذه المياه، فيأتى الفيضانُ بشكله المعهود. هذا هو تفسير هذه الظاهرة.

أمّا الهدفُ الثالثُ للعلم بالنسبة لهذه الظاهرة فهو التنبؤ، بمعنى توقّع هذا الفيضان فى شهور الصيف القادمة كلّ عام من الأعوام القادمة بإذن الله تعالى.

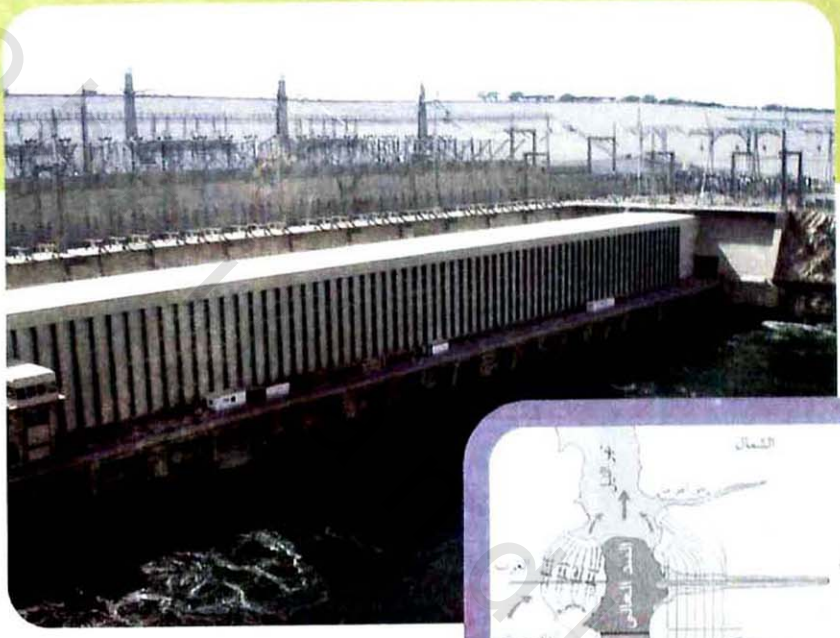
وكما قُلتُ لكم تسمى هذه الأهدافُ الثلاثةُ سالفةُ الذكر (الوصف، والتفسير، والتنبؤ) بالعلم البحت، أى العلمُ النظرى.

أمّا الهدفُ الرابعُ منْ أهْداف العلم، والذى يُسمّى بالعلم التطبيقى، فهو التحكّمُ والضبطُ لظاهرة فيضان نهر النيل، فيأتى عنْ طريق إقامة السُّدود والقناطر وشقّ الترع والقنوات وذلك للاستفادة من مياه الفيضان، وفى الوقت ذاته نتّقى شرور أخطاره.

وبناءُ السدّ العالى جنوب مدينة أسوان كوّن خلفه بحيرة ناصر التى تحتفظ بمياه الفيضان والسماح فقط بقدرٍ محدّد من المياه والتى نحتاجُ إليها فى الشرب والزراعة بالنفاذ من فتحات معيّنة فى جسم السدّ، كما يمكن توليدُ طاقة كهربائية هائلة من تساقط هذه المياه على توربينات ضخمة، أما الباقى من المياه فيُحفظُ فى بحيرة ناصر

obeikandl.com

للاستفادة منه عند اللزوم وليمدنا بثروة سمكية كبيرة، وليحمينا كذلك فى السنوات التى يقل فيها مياه الفيضان بشكل حاد إلى درجة عدم كفايتها لسد حاجتنا من المياه.



واختتم المعلم «سراج الدين» حديثه قائلاً:

- بعد استعراض ظاهرة فيضان النيل كمثال، أعتقد أننا فهمنا أهداف العلم وهى: الوصف، والتفسير، والتنبؤ، والضبط (التحكم).

فرد التلاميذ والتلميذات على الفور وعلامات الرضا على وجوههم:

نعم فهمنا يا أستاذنا العزيز . . .

٢- الخصائص العامة للعلم :

وألقى المعلمُ سؤالَه التالى على تلاميذته:

■ بعدَ أن تعلّمنا معنى العلمِ وأهدافه، أودُّ أنْ أُوضّحَ لكُمْ بأنَّ هُناكَ عدَّةَ خصائص للعلم تُميزُهُ عن غيره من مجالاتِ المعرفةِ الأخرى، فما أهمُّ تلكَ الخصائص؟

وأبدى بعضُ التلاميذ رغبتهم فى الإجابةِ عن هذا السؤال، فاختارَ المعلّمُ التلميذ «مُحمد» من المجموعةِ الأولى، الذى أجابَ قائلاً: أوّلُ خاصيّةٍ للعلمِ أنّ....

حقائقه قابلة للتعديل والتغيير، فهى غير ثابتة.

ردَّ المعلّمُ:

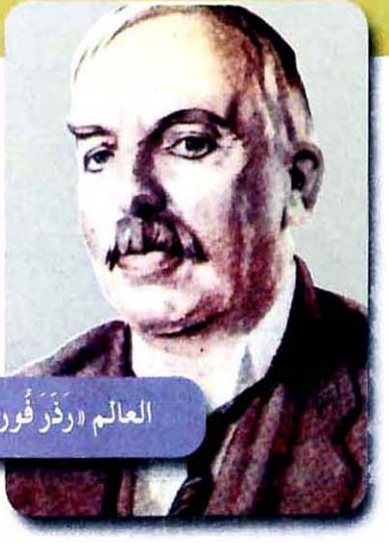
■ أحسنتَ الإجابةَ يا مُحمّدُ، ولكنْ هلْ يمكنُكَ توضيحَ هذه الخاصيةِ للعلم حتّى يفهمُها باقى زُملائك؟

أجابَ «مُحمّدٌ» قائلاً:

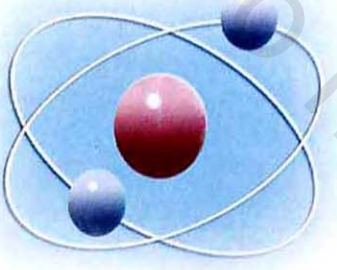
■ بكلِّ سرورٍ يا أستاذى.. فنحنُ نعرفُ أنَّ الحقيقةَ العلميّةَ تنتجُ من الملاحظةِ المباشرة، كما فى التجاربِ التى تحدثُ داخلَ المعمل مثلاً، وكذلك تنتجُ الحقيقةُ العلمية من الملاحظةِ غيرِ المباشرةِ عن طريقِ الوسائلِ التعليميةِ المتنوعة، وهذه الحقيقةُ

صادرةٌ من الإنسان، فهى ترتبط بزمن مُعيَّن وظُروف مُعيَّنة وإمكانات مُحدَّدة. لذا فهى ليست معصُومة من الخطأ، وإنَّما هى صحيحة فى حُدُود ما يتوفَّر لها من براهين تُدعمها وتثبت صحتها وقت اكتشافها، وبالوسائل المتوفِّرة لها وقتئذ، وبالتَّالى فهى عُرضةٌ للتعديل والتَّغيير وفقا لتطوُّر وسائل البحث وأدواته.. وعلى سبيل المثال: فرض العالم «طُومسُون» أنَّ الذَّرَّة هى أصغر شىء فى المادَّة وهى كُرة مُصمتة، وشاعت هذه الحقيقةُ فترة من الزمن، حتَّى جاء العالم «رذرفُورد» وأجرى تجاربه ليُثبت أنَّ الذَّرَّة عبارة عن فراغ فى مركزه نواةٌ مُوجبةُ الشحنة تدُورُ حولها الإلكتُرونات سالبة الشُّحنة.

قال المعلِّمُ: شُكرًا يا محمدُ على هذا التَّوضيح، والآن ماذا عن الخاصيَّة الثَّانية للعلم؟



العالم «رذرفُورد»



أجابَتْ «فاتِن» من المجموعةِ الثّانيةِ قائلة:

العلم يصحح نفسه بنفسه،

فإذا تأكّدَ عالمٌ منْ خطأ بعْضِ الحقائقِ أوْ نظَرية من النّظريات؛ فإنّه بالعلْم يُصحّحُها ليصلَ إلى حقائقَ ونظَريّةٍ جديدة، وبذلكَ يُجدّدُ العلْمُ نفْسهُ وينْمو ويتطوّرُ باسْتمرارٍ.

وأضافَتِ التّلْميذَة «فاطمةُ» من المجموعة الرابعة وقالَتْ:

العلم تراكمي البناء،

بمعْنى أنّ العُلماء لا يبْدأون في نشاطهم العلْمي من نُقْطة الصّفْر عنْدما يدْرسُون ظاهرةً مُعيّنةً، بلْ يبدأون منْ حيْثُ انْتهى الّذين سبقُوهُم منَ العُلماء، وهذا يُشيرُ إلى أنّ المعرفةَ السّابقةَ ضرُوريّةٌ لتعلُّم المعْرفة العلْميّة الجديدة.

وأسْهم التّلْميذ «أشْرفُ» منْ المجْموعة الثالثة في هذا المجال فقال:

وأيْضاً يتّصفُ العلْمُ بـ

الشمولية والتعميم،

فإذا كانَت تجارُبُ العُلماء وأبحاثهم تنْصبُّ على موْضُوعات جُزْئية، إلاّ أنّهم بعْد الوُصُول إلى حقائقَ علْميّة يتمُّ تعْميمها على الموضوعات المتشابهة فتتّسع رُقْعةُ الاسْتفادة منْ تلْك الحقائق والاكْتشافات.

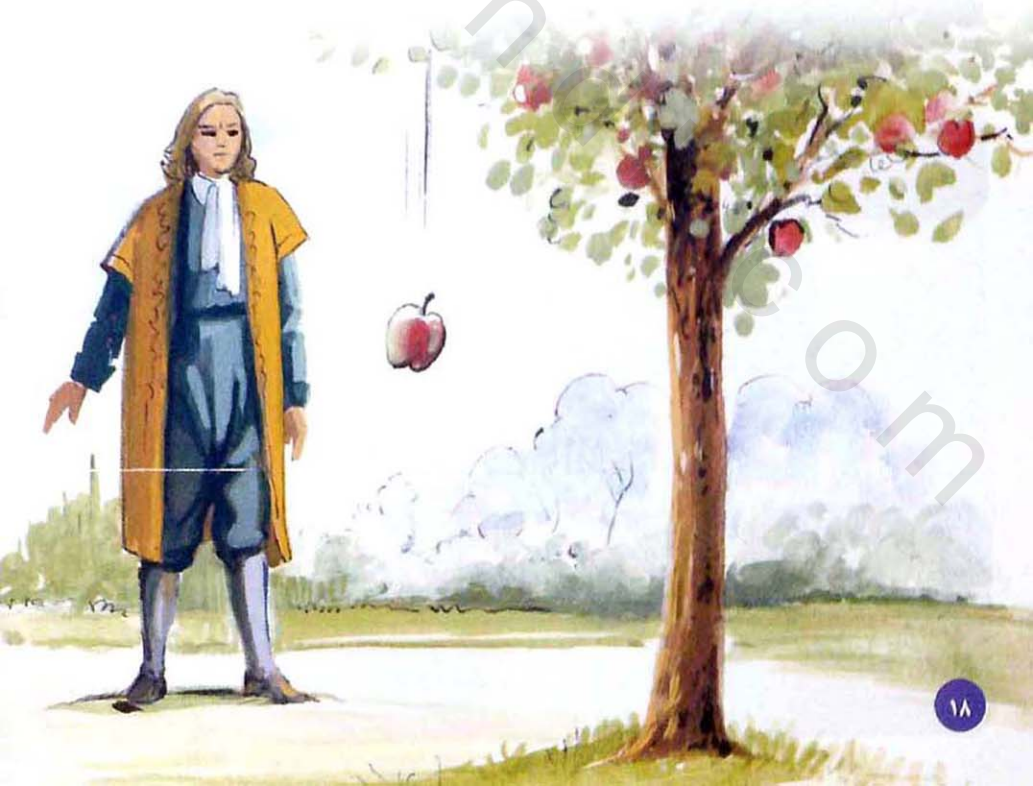
obeikandl.com

وأوضحت التلميذة «ليلى» من المجموعة الرابعة وهى تستكمل الحديث عن الخصائص العامة للعلم قائلة: ويجب ألا ننسى أن...

العلم نشاط إنساني عالمي،

فالمعرفة العلمية هى نتاج إنسانى لا تخص مكتشفها فقط، بل بمجرد نشرها تصبح ملكا للجميع، ومثال على ذلك: عندما اكتشف العالم الإنجليزى «إسحق نيوتن» قوانين الحركة وأعلنها، أصبحت تلك القوانين ملكا لكل البشر، ولا تخص مكتشفها «نيوتن» فقط.

وفى غمرة الحديث عن الخصائص العامة للعلم؛ أكملت التلميذة نادية من المجموعة الثانية قائلة: ومن خصائص العلم أنه يتصف بـ



الدقة والموضوعية،

فعندما يتوصل العالم إلى نتائج ومعلومات وحقائق علمية، فإنه توصل إليها باستخدام أدوات وأجهزة علمية ومقاييس تتصف بالدقة، ولذا تأتى هذه النتائج وتلك المعلومات والحقائق فى غاية الدقة، وهى كذلك موضوعية بمعنى أنها بعيدة عن ذاتية العالم ورغباته النفسية، ويصنعها بتأنٍ وحكمة وتجرد. وأشار التلميذ «أحمد» من المجموعة الثالثة فى هذا المجال فقال:

للعلم أدواته الخاصة

التي يستخدمها العالم في جمع المعلومات أو قياس نتائج، فلا يصح وضع اليد على جبين المريض لنقيس درجة حرارة جسمه، بل ينبغي أن يكون هناك مقياس للحرارة (ترمومتر) لقياس درجة حرارة المريض بدقة متناهية.

وهكذا بالنسبة لقياس الأطوال والمساحات والحجوم والكتل والزمن.. إلى غير ذلك.

العلم يؤثر فى المجتمع ويتأثر به،

وبينت التلميذة «داليا» من المجموعة الثانية أنه من خصائص العلم أنه يؤثر فى المجتمع ويتأثر به؛ فالعلم مرتبط منذ نشأته بحياة الإنسان، وكان له دور كبير فى مساعدته على الإجابة عن الكثير من تساؤلاته، وفى محاولة تفسير العديد من الظواهر التى حوله، ولذا فإن

فى الوقت ذاته يؤثر المجتمع فى العلم عن طريق تشجيع العلماء، والاهتمام بمراكز البحوث، وتوفير الإمكانات للباحثين،.. إلى غير ذلك.

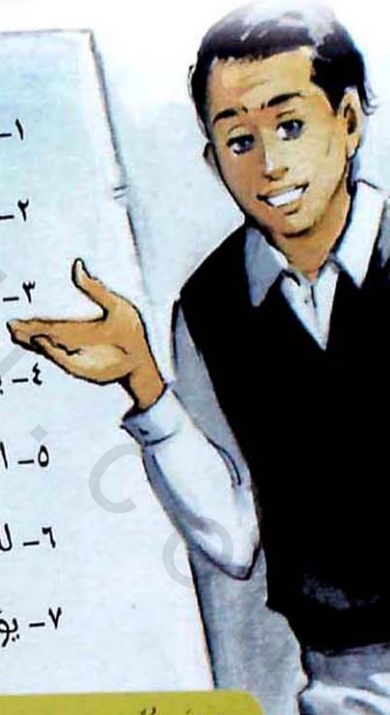
وسعد المعلّم «سراج الدين» كثيراً بإجابات تلامذته وتفاعلُهم مع موضوع المناقشة، ثُمّ طرح عليهم السؤال التالي:

من منكم يستطيع فى إيجاز أن يذكر الخصائص العامة للعلم التى ذكرتموها؟

وتطوّع التلميذُ «باسم» من المجموعة الأولى للإجابة قائلاً:

- يمكنُ تحديدُ الخصائص العامّة للعلم فى النقاط المختصرة الآتية:

١- الحقائق العلمية قابلة للتعديل أو التغيير.
٢- العلم يصحح نفسه بنفسه.
٣- العلم تراكمى البناء.
٤- يتصف العلم بالشمولية والتعميم.
٥- العلم نشاط إنسانى عالمى.
٦- للعلم أدواته الخاصة.
٧- يؤثر العلم فى المجتمع ويتأثر به.



قالَ المعلّم «سراج الدين» وابْتسامَة عَريضَة عَلَى وجْهِه:

■ أحْسَنْتَ الإجابَةَ يا باسِمُ، أرْجُو أنْ تُصفّقُوا لَه عَلَى هَذه الإجابَة الشَّاملَة والمتميّزَة والمخْتصرَة. فَصفّقَ التّلاميذُ والتلميذاتُ لزَميلهم «باسم» تَشْجيعاً وتَقْديراً لَهُ.

التفكير العلمى

قَالَ المعلِّمُ «سراجُ الدين» لتلامذته:

■ بعد أنْ عرفنا مفهوم العلم، وأهدافه، وأهمَّ خصائصه العامَّة، علينا الآنَ تُعرِّف مفهوم التفكير العلمى، وطبيعته، وطرائقه، وأهمَّ خصائصه ووظائفه وكذلك أهمَّ أساليب تقويمه. والآن منْ أين نبدأ الحديث فى هذا المجال؟

أجاب التلميذ «رامى» من المجموعة الأولى:

■ أعتقد أنَّ البداية يا أُستاذى تكمُن فى تعرُّف معْنى التفكير.

ردَّ المعلِّمُ: أحسنْتَ يا رامى، فلْنبدأ بالتعرُّف على مفهوم التفكير، فما هُو؟

وبعد إتاحة فُرصة من الوقْت للإجابة عنْ هذا السؤال قالتْ التلميذةُ «مى» من المجْموعة الثانية:

التفكير هو نشاط عقلى يقوم به الإنسان عندما يواجه موقفا أو صعوبة أو مشكلة تتطلب حلا.

وأكْمل التلميذُ «مُصْطفى» من المجموعة الأولى أيضًا وقال:

■ وهى عملية عقْليَّةٌ داخليَّة لا يمكنُ مُلاحظتها مُباشرةً، يقُومُ بها الفردُ نتيجة وجُوده فى مواقف الحياة، والتى تتطلَّبُ منه هذه العملية العقْلية، أمَّا نتائجُ عملية التفكير منْ سُلُوكيَّات فيمكنُ مُلاحظتُها.

وأضافت التلميذة «مديحة» من المجموعة الرابعة قائلة:

■ وهذا النشاط العقلى (أو العمليات العقلية) يُمكن أن يكون عالى المستوى، فيصل الإنسان فى هذه الحالة إلى أفكار جديدة، أو حلول غير مسبوقة لمشكلة، أو نواتج عقلية لم تكن معروفة من قبل، ويمكن أن يكون منخفض المستوى لا يزيد عن استرجاع خبرة سابقة، أو حل معروف، أى تذكر معلومات موجودة فى الذاكرة.

وابتسم المعلم «سراج الدين» وقال:

- أحسنتم الإجابة يا أبنائى، فكل ما قاله «رامى» و «مى» و «مصطفى» و «مديحة» يشكل مفهوما مقبولا لعملية التفكير الإنسانى. وقبل أن ننطلق من هذه النقطة للتعرف على مفهوم التفكير العلمى؛ علينا باستعراض بعض أنواع التفكير غير العلمى وغير الصحيح، ولنبدأ بتعرف مفهوم

التفكير الخرافى: هو نمط من أنماط التفكير يقوم على إنكار العلم، فالخرافة اعتقاد خاطئ له صفة الاستمرار فى تفسير ظاهرة ما، أو توهم لحل مشكلة ما يتكرر ظهورها فى حياة الإنسان.

وأهم ما يوصف به التفكير الخرافى جهل صاحبه بين نتيجة ما والسبب الحقيقى لهذه النتيجة وهو يستند إلى أسباب غير طبيعية لحل مشكلات طبيعية، فيرجع هذه المشكلات إلى أسباب غيبية وغير صحيحة ليس لها أية علاقة بتلك المشكلات.

واستأذنت التلميذة «فاتن» من المجموعة الثانية فى الحديث فقالت:

- أستاذى.. لا أفهم ما تقوله عن هذا التفكير الخرافى، أرجو منك توضيحه بمثال؟

ردَّ المعلِّمُ:

– حسنًا يا فاتن.. على افْتراض أنَّ أحد التَّلاميذ استعد فى الصَّباح لأداء امْتحان فى مادَّة دراسيَّة ما، وشاهد بالقُرب من مدْرسته «قطًا أسْود اللَّوْن»، وبعْد هذا الامْتحان وظُهور النَّتيجة تبيَّن رُسُوبه فى هذا الامْتحان، فأرجع هذا الرُّسُوب إلى مُشاهدته لهذا القطّ الأسْود قبل الامْتحان، رغْم أنه ليْس هُناك علاقةٌ منْطقيَّة بين الرُّسُوب فى الامتحان (النتيجة)، ومُشاهدة هذا القط (السَّبب).

ومثالٌ آخر: أحدُ المواطنين استقلَّ حافلةَ ركّاب «أتوبيس» من مكانٍ لآخر، وكانَ رقمُ هذه الحافلة (١٣)، ثمَّ اكتشفَ هذا الراكبُ بعدَ وصولِه إلى المحطَّة المرادِ الوصُولَ إليها أنَّ حافظةَ نقُوده قدْ فُقدتْ، فأرجعَ سببَ فقدِها إلى الرَّقم (١٣) حيْثُ يتشاءمُ الكثيرُ منَ الناسِ - وهُو منهم - منْ هذا الرَّقم. فليْسَ هُناكَ علاقةٌ منطقيةٌ بيْنَ فقْدِ الحافظةِ (نتيجة) والرَّقم (١٣) (السَّبب). هذا هُوَ التفكيرُ الخُرافيُّ.

وفى مداخلة من التلميذ «محمد» من المجموعة الأولى استفسر عن نوع التفكير غير الصحيح التالى بعد تعرف الجميع على التفكير الخرافى؟.

أجاب المعلم:

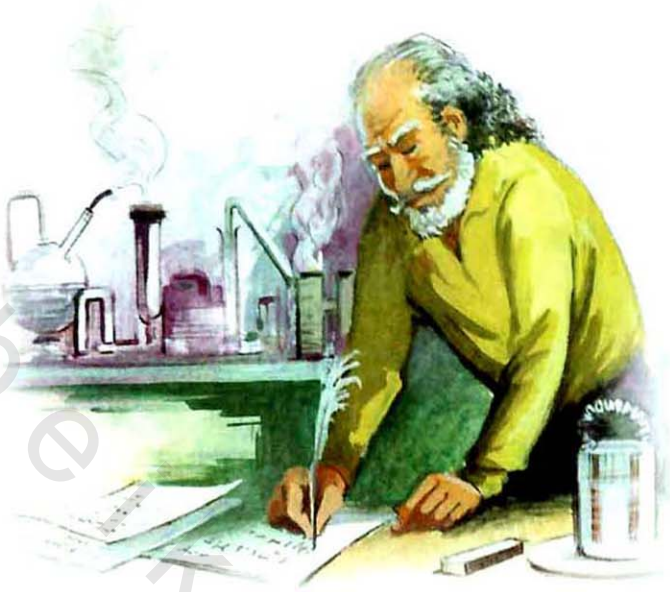
النوع التالى يا محمد هو التفكير بالمحاولة والخطأ، وهو يمثل مرحلة بدائية من مراحل التفكير الإنسانى، ويمكن أن نلاحظه عند الأطفال وهم يحاولون تكوين شكل ما من قطع مجزأة لهذا الشكل (بازلس)، فنلاحظ أن بعضهم يندفع فى ترتيب القطع بطريقة عشوائية، وهم يستغرقون فى ذلك وقتا طويلا وجهدا كبيرا حتى يكتمل الشكل عن طريق الصدفة. ونجد هذا النوع من التفكير غير الصحيح عند بعض الكبار عند مواجهتهم مشكلة ما، وتتنوع محاولات حلها، فإنهم يقعون فى حيرة من أمرهم، ويسلكون سلوكا تلو الآخر على غير هدى حتى ينتهى بهم المطاف إلى نجاح الحل عن طريق الصدفة، أو فشل فى تحقيق الحل. ويأخذ على التفكير بالمحاولة الخطأ أنه مضيعة للوقت والجهد، وأنه يعرض النفس للهلاك والأشياء للتلف إذا حاول أحد الأشخاص إصلاح جهاز كهربائى لا يعرف شيئا عنه.

واستأذنت التلميذة «فاطمة» من المجموعة الرابعة فى الحديث فقالت:

■ ولكن يا أستاذ «سراج الدين» هناك بعض العلماء يسلكون طريقة التفكير بالمحاولة والخطأ فى عملهم، وعندما يحاولون حل مشكلة تواجههم.

وابتسم المعلم «سراج الدين» للملاحظة الجيدة التى أبدتها التلميذة فاطمة وقال:

■ أحسنت الملاحظة يا فاطمة، لكن ينبغى أن نفرق بين محاولات بعض الأفراد فى حل مشكلاتهم عن طريق المحاولة والخطأ، ومحاولات العلماء فى حل



مُشكلاتهم العلْمية، فقدْ يتشابهُ مظْهرُ السُّلوك فى كلْتا الحالتين، لكنْ عندما يُحاولُ العالم حلَّ مُشكلته العلْمية يكونُ على أساس فرض علمىٍّ مُعيَّن فرضهُ على أُسُس بحْثيَّة سليمة قدْ يصلُح لحلِّ المشكلة أو لا يصلُح، فإذا أحْرز العالم نجاحًا فى مُحاولته وحلَّ هذا الفرْض مُشكلتهُ العلْمية كان بها، وإذا لم ينْجح، فإنَّه يُجربُ فرْضًا علميًا آخر، وبذلك يكْتسبُ خبْرةً بالْموقف وبعوامل النَّجاح فيه يمكن أنْ تُفيده عنْد مُواجهة مُشكلات جديدة مُشابهة، أما الفرْد العادى الَّذى يسْتخدم المحاولَة والخطأ فى حلِّ مُشكلاته فإنَّهُ يتخبَّطُ بشكْلٍ عشْوائىٍّ ولا يسْتند إلى أىِّ أساسٍ علْمىٍّ فيضيع الوقْتُ والجُهْدُ سُدًى.

وأكْمل المعلِّمُ حديثهُ قائلاً:

- أمَّا عنِ النَّوْعِ الثَّالثِ منْ أنْواعِ التَّفْكيرِ غَيْرِ الصَّحيحِ فَهُوَ:

التفكير عن طريق الآخرين

ويُقصدُ بهذا النوعِ من التفكيرِ أنْ يخضعَ الفردُ في تفكيرِه لتفكيرِ الآخرينَ ممَّنْ حولَه، بحيثُ يلجأُ إليهم إذا واجهَ موقفًا صعبًا، أو مشكلةً ما، لكي يجدَ عندهم الحلَّ بدلاً من أنْ يفكرَ هو في حلِّها. ومن أهمِّ سلبيَّاتِ هذا النوعِ من التفكيرِ غيرِ السليمِ حرمانُ صاحبِه من التدريبِ على التفكيرِ العلميِّ السليمِ.

وقالَ التلميذُ فؤادُ من المجموعةِ الثالثةِ:

- ولكنْ يا أستاذَنا قد تعلَّمنا أنَّ نستشيرَ الآخرينَ وخاصةً الكبارَ عندما نحتاجُ إلى معاونتِهم في حلِّ مشكلاتِنا، فلا خابَ من استشارَ، ويقولُ اللهُ عزَّ وجلَّ في كتابِه العزيزِ: ﴿... وشاورهم في الأمرِ... (١٥٩)﴾ [آل عمران]، كما يقولُ تعالى: ﴿... وأمرهم شورى بينهم... (٣٨)﴾ [الشورى].

ردَّ المعلِّمُ:

- هناكَ فرقٌ بينَ الحالتينِ يا فؤادُ، فالذي يسألُ الآخرينَ في إيجادِ الحلِّ المناسبِ لمشكلتِه ويأخذُ هذا الحلَّ أمرًا مسلَّمًا به دونَ فحصِه، هذا ما نسمِّيه التفكيرَ عن طريقِ الآخرينَ، وهو ما نرفضُه ونعترضُ عليه، أمَّا من يستشيرُ الآخرينَ ليتعرَّفَ خبراتِهم وآرائَهم، ثم يقومُ بعمليةِ تفحُّصٍ وتمحُّصٍ لهذه الخبراتِ وتلكَ الآراءِ بعقلِه ليقبلَ منها ما يراه منطقيًّا، ويرفضَ غيرَ ذلك، فهذا ما ينطبقُ عليه قولُ: «ما خابَ من استشارَ»، والآياتِ القرآنيةِ التي ذكرتها. وبابتسامةٍ تدلُّ على فهمِه قالَ فؤادُ: فهمتُ يا أستاذَ سراجَ الدينِ.. فشكرًا على هذا التوضيحِ.

وقالَ المعلِّمُ: والآنَ وبعدَ أنْ استعرضْنا مفهومَ التفكيرِ، وكذلكَ بعضَ أنواعِ التفكيرِ غيرِ الصحيحِ، تعالَوْا بنا نستعرضْ مفهومَ التفكيرِ العلميِّ الصحيحِ، هيَّا بنا إلى مجموعاتِنا الصغيرةِ لتفكرَ كلُّ مجموعةٍ في تعريفٍ مناسبٍ لهذا المفهومِ بناءً على ما توصَّلْنا إليه من مناقشاتٍ.

تعريف التفكير العلمى

وبدأ تلاميذ وتلميذات كل مجموعة فى التشاور والتحاور من أجل الوصول إلى تعريف مناسب للتفكير العلمى، وبعد أن انتهت المجموعات الصغيرة من مناقشاتهم، استأذن التلميذ «أحمد» من المجموعة الثالثة فى التحدث فقال:

- التفكير العلمى هو نشاط عقلى هادف مرن.

وأكملت التلميذة «ليلى» من المجموعة الرابعة:

- وهذا النشاط العقلى الهادف المرن ينصرف بشكل منظم فى محاولة حل المشكلات ودراسة وتفسير الظواهر المختلفة والتنبؤ بها والحكم عليها.

وأضافت «نادية» من المجموعة الثانية.

■ ويكون ذلك باستخدام منهج علمى يتناولها بالملاحظة الدقيقة، وقد يخضعها للتجريب فى محاولة للتوصل إلى حقائق وقوانين ونظريات علمية.

سعد المعلم «سراج الدين» بإجابات تلامذته وقال:

■ أحسنتم الإجابة يا أبنائى الأعزاء، والآن من منكم يجمع هذه النقاط فى عبارات متصلة معا، ليعطى تعريفا شاملا إجرائيا للتفكير العلمى؟

أجابت «مديحة» من المجموعة الرابعة: أنا أستطيع يا أستاذى ...

التفكيرالعلمى هو : كل نشاط عقلى هادف مرن ينصرف بشكل منظم فى محاولة حل المشكلات، ودراسة الظواهر المختلفة والتنبؤ بها و الحكم عليها باستخدام منهج علمى يتناولها بالملاحظة الدقيقة، وقد يخضعها للتجريب فى محاولة للتواصل إلى حقائق وقوانين ونظريات علمية.

قال المعلم : ممتاز يا مديحة

obeikandl.com

خصائص وصفات التفكير العلمى

واكمل المعلم حديثه فقال:

- والآن يا تلامذتى النجباء. فلنفكر جميعا. وبناء على هذا التعريف الذى توصلنا إليه فى أهم خصائص وصفات التفكير العلمى.

وأتيحت الفرصة ليتنافس التلاميذ والتلميذات. والتفكير فى الإجابة عن هذا السؤال ومعرفة هذه الخصائص وتلك الصفات، وقام التلميذ «باسم» من المجموعة الأولى فقال:

أولا

يتصف التفكير العلمى بأنه نشاط عقلى منظم وليس نشاطا مرتجلا، ومعنى التنظيم هنا هو عدم ترك الأفكار تسير حرة طليقة، وإنما ترتب هذه الأفكار بطريقة محددة ومنظمة عن وعى وإدراك.

وأكملت التلميذة «داليا» من المجموعة الثانية:

ثانيا

كما يتصف التفكير العلمى بأنه نشاط عقلى مقصود وهادف، وليس نشاطا تلقائيا عشوائيا، فهو يستهدف حل المشكلات، ودراسة وفهم الظواهر المختلفة بغرض تفسيرها، والتوصل إلى قوانين ونظريات تحكمها والتنبؤ بحدوث هذه الظواهر.

وأضاف «ممدوح» من المجموعة الثالثة:

ثالثا

وأيضا يتصف التفكير العلمى بالدقة والضبط، وتتضح هذه الدقة فى العبارات التى يصاغ فيها هذا التفكير، والتى غالبا ما تأخذ شكل الصيغ الكمية، والنظر فى الموقف من جميع جوانبه، ودراسة سائر احتمالاته والظروف التى تؤثر فيه.

أما من ناحية الضبط؛ فإن التفكير العلمى يعمل على تثبيت جميع المتغيرات التى تؤثر فى الظاهرة، ولا يسمح إلا بمتغير واحد لمعرفة أثره على النتيجة.

وأسهمت التلميذة «منى» من المجموعة الرابعة فى هذا المجال فقالت:

رابعا

يتميز أسلوب التفكير العلمى بأنه يقوم على الواقع والمشاهدة، ويدعو الأفراد إلى استخدام حواسهم فى الوصول إلى الحقائق، ومنها يصلون إلى المفاهيم والمبادئ العلمية، بدلاً من أن يقيموا نتائجهم وأحكامهم وآراءهم على أوهام، أو آراء قديمة سمعوها، وكيف يفكرون بعقولهم لا بعقول غيرهم.

وأضاف «رامى» من المجموعة الأولى:

خامسا

وكذلك يتميز التفكير العلمى بالمرونة، والبعد عن التفكير الذى يتصف بالجمود، فالفروض العلمية ونتائج العلم وحقائقه قابلة للمراجعة والتحقق. فلا تعصب لفكرة ما أو نتيجة معينة. وهذه الخاصية تعود الفرد على التفكير التباعدى المتشعب، فلكل سؤال عدة إجابات، ولكل مشكلة عدة حلول وليس حلا واحدا لايتغير، وهذا التفكير التباعدى يبعد الفرد عن التفكير المغلق الضيق المحدود.

واشترك التلميذ «مصطفى» من المجموعة الأولى فقال:

سادسا

يتميز التفكير العلمى كذلك بأنه يعتمد على الموضوعية، أى ينصرف إلى الموقف بعناصره وأبعاده وظروفه وشروطه، ويبعد قدر المستطاع عن كل ما يتعلق بذات المفكر، فلو استطاع العالم أن يستبعد كل ما يتعلق بذاته جاء تفسيره لظواهر الطبيعة تفسيرا موضوعيا. إن ما هو موضوعى هو ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد المشاهدين مهما اختلفت الزاوية التى يشاهدون منها.

وأكملت التلميذة «مى» من المجموعة الثانية قائلة:

سابعا

ومن خصائص التفكير العلمى أنه يقوم على التعميم، وهذا يعنى أن الأحكام أو النتائج التى ينتهى إليها ينبغى ألا تقتصر على تفسير حالة جزئية واحدة، بل تتسع لتشمل جميع الحالات والجزئيات المماثلة أو المشابهة لها.

واختتم التلميذ فؤاد من المجموعة الثالثة هذه الصفات فقال:

ثامنا

كما يتميز التفكير العلمى بإمكانية اختبار ومراجعة صدق نتائجه وتعميماته، بمعنى أن كل قضايا العلم وعباراته تقبل التحقق، أو التثبت من صدقها، ويتم هذا التحقق وذاك التثبت إما بالتجريب، وإما بالاتساق المنطقى.

قال المعلم ((سراج الدين)) والسعادة واضحة على ملامح وجهه :

■ أحسنتم يا أبنائى استعراض خصائص وصفات التفكير العلمى، من منكم يستطيع أن يلخص هذه الخصائص وتلك الصفات فى عجالة سريعة؟

واستأذنت التلميذة «فاتن» فى الإجابة عن هذا السؤال فقالت :

خصائص وصفات التفكير العلمى

هى كما يأتى :

١- أنه نشاط عقلى منظم وليس نشاطا مرتجلا.

٢- أنه نشاط مقصود وهادف وليس نشاط تلقائياً عشوائياً.

٣- يتصف التفكير العلمى بالدقة والضبط.

٤- ويتميز أنه يقوم على الواقع والمشاهدة.

٥- وأيضا يتميز بالمرونة وعدم الجمود.

٦- وكذلك يتميز بالموضوعية والبعد عن الذاتية.

٧- ويقوم على التعميم وليس على الحالات الجزئية المنفردة.

٨- وأخيرا يتصف بأمكانية اختبار ومراجعة صدق نتائجة وتعميماته.

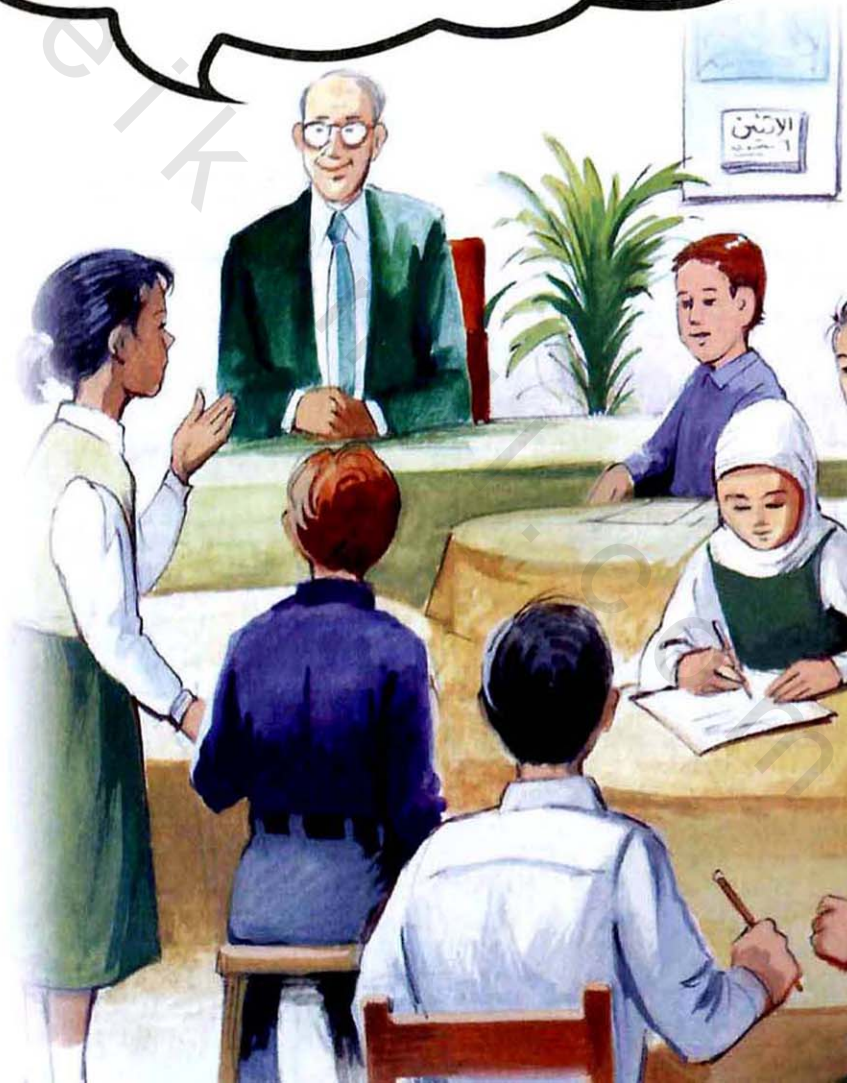
obeikandl.com

وظائف التفكير العلمى

أثنى المعلم على إجابة التلميذة فاتن ثم قال

والآن ماذا عن وظائف التفكير العلمى؟

أى ماذا يمكن أن يقدم هذا النوع من التفكير للإنسان؟



أجابت «مديحة» من المجموعة الرابعة:

أولا يقوم التفكير العلمى بفهم الظواهر المحيطة بالإنسان فى بيئته، وهذا الفهم يؤدى إلى تفسير علمى لأسباب حدوث هذه الظواهر، وبالتالى يؤدى ذلك إلى إمكانية التنبؤ مما يساعد الإنسان على التحكم وضبط هذه الظواهر.

وأضاف «محمد» من المجموعة الأولى:

ثانيا يقوم التفكير العلمى بحل المشكلات التى تقابل الإنسان فى شتى المجالات حلاً صحيحا، سواءٌ فى أبحاثه، أو فى معيشته اليومية، مما يجعل حياته أفضل وأكثر يسرا.

وأكملت «ليلى» من المجموعة الرابعة:

ثالثا يضفى التفكير العلمى على الأشياء معانى جديدة، فكلما زادت قدرة الإنسان على الأسلوب العلمى فى التفكير؛ اكتشف من أسرار الكون ما لم يكن يعلم، يقول الله تعالى فى كتابه العزيز:

﴿ اقرأ وربك الأكرم (٣) الذي علم بالقلم (٤) علم الإنسان ما لم يعلم (٥) ﴾ [العلق].

وبهذا النوع من التفكير السليم عرف الإنسان خواص الأشياء التى كان يجهلها، وكلما ازداد علمه بهذه الأمور تغيرت نظرته إلى الأشياء، واختلفت معانيها لديه، وتعددت طرق وأساليب إفادته منها، وبدا له من العلاقات بينها ما لم يكن يخطر له على بال.

وعندما وجد المعلم «سراج الدين» أن تلامذته اكتفوا بهذه الإجابة، قال مكملاً لوظائف التفكير العلمى.

رابعا أن التفكير العلمى يساعد الإنسان لأن يكون أكثر إبداعاً فى أمور حياته العلمية والعملية.

أساليب وأنماط التفكير العلمى

وأكمل المعلم «سراجُ الدين» حديثه قائلاً:

أول أسلوب

قال التلميذ «أشْرفُ» من المجْمُوعة الثّالثة:

■ أولُ أسْلُوب للتّفكير العلمىّ هُو «سُلُوكُ حلّ المشْكلة»، فعنْدمَا يُواجهُ فَردٌ مَا مُشْكلة من المشْكلات فَعلَيْه إذَا أرَادَ حلّهَا بطَريقة علْمية صَحيحة أنْ يَسْلُكَ الخُطُوات التّالية:

١- الإحْسَاسُ بوُجُود هَذه المشْكلة.

٢- تَحْديدُ المشْكلة فى سُؤَال أوْ أكْثَر.

٣- جَمْعُ البيَانَات والمعْلُومَات التى تُسَاعد فى حلّهَا.

٤- فَرْضُ الفُروض الّتى يُحتمل أن ينْجح أحَدُهَا فى حلّ المشْكلة.

٥- اخْتبارُ صحّة هَذه الفُروض للْوصُول إلى الحلّ الصّحيح.

٦- تَعْميم هَذا الحلّ الصّحيح للمشْكلة على المشْكلات المشَابهة.

■ والآن وبعْد أنْ تعرّفْنا على مَفْهُوم التّفكير العلْمى، وأهمّ خَصائصه وصفَاته، وكَذلك وظَائفه، نودّ تعرُّف أهمّ أساليبه وأنْماطه وأشْكاله، فَمنْ منكمْ يذكُر لنا بعْض هذه الأسَاليب وتلْك الأنْماط والأشْكال؟

obeikandl.com

ثانى أسلوب

وأضافت التلميذة «نادية» من المجموعة الثانية:

■ وثانى أسلوب أو نمط للتفكير العلمى هو «الاستقراء» ويعنى الوصول إلى نتيجة عامة من خلال معطيات جزئية. فإذا تأكدنا بالتجريب أن الحديد معدن ويتمدد بالحرارة، والنحاس معدن ويتمدد بالحرارة، والرصاص معدن ويتمدد بالحرارة (وكل هذه حقائق علمية)، فيمكن بالاستقراء الوصول إلى نتيجة عامة هى: «أن كل المعادن تتمدد بالحرارة».

ثالث أسلوب

وشارك «أحمد» من المجموعة الثالثة فقال:

■ وثالث أسلوب للتفكير العلمى هو «الاستنباط»، وهو عكس الاستقراء ويعنى الوصول إلى جزئية معينة من خلال نتيجة عامة. فإذا كنا قد توصلنا بعملية الاستقراء إلى نتيجة عامة هى: «أن كل المعادن تتمدد بالحرارة»، ولدينا قطعة من الفضة وهى معدن، إذن فالاستنباط يؤكد لنا من غير تجريب «أن الفضة تتمدد بالحرارة».

رابع أسلوب

وأوضحت التلميذة «فاطمة» من المجموعة الرابعة:

- أن رابع أسلوب ونمط من أنماط التفكير العلمى هو: التفكير الناقد الذى يشتمل على:

- القدرة على الملاحظة الدقيقة.
- تفسير البيانات.
- الاستنتاج.
- التعميم.
- التمييز بين الحجج.

خامس أسلوب

وشارك التلميذ «باسم» من المجموعة الأولى:

■ أما خامس أسلوب للتفكير العلمى هو: التفكير الابتكارى الذى يتضمن القدرة على:

● المرونة التلقائية. ● أصالة التفكير. ● الطلاقة الفكرية.

وسعد المعلم «سراج الدين» بإجابات تلامذته الصحيحة والشاملة عن أساليب وأنماط التفكير العلمى.

وتساءلت التلميذة «داليا» من المجموعة الثانية قائلة:

- هل يمكن يا أستاذنا أن نقيس قدرات التفكير العلمي لدى الأفراد؟

أجاب المعلم:

■ نعم يا داليا يمكن بمقاييس متنوعة قياس قدرات التفكير العلمى لدى أى فرد بحيث يقيس كل اختبار قدرة واحدة من هذه القدرات.

قال «مصطفى» من المجموعة الأولى:

■ أرجو أن تعطينا بعض الأمثلة عن هذه الاختبارات؟

رد المعلم ((سراج الدين)):

حسنا.. فلنأخذ مثالا عن القدرة على تحديد المشكلة فى سؤال:

تخير أحد الأسئلة من الأسئلة الأربعة التى تلى عرض الموقف التالى، بحيث يحدد السؤال الذى تختاره عن المشكلة الموجودة فى ذلك الموقف: «زاد فى الوقت الحاضر عدد المصابين بمرض السرطان وخاصة أهل المدن، ويحاول المسئولون فى بلدنا التصدى لهذا المرض الذى يؤدى عادة إلى وفاة المريض».

المشكلة هى :

أ- كمْ عددُ المصابين بمرض السَّرطان فى بلدنا ؟

ب- كيف يمكن القضاء على مرض السَّرطان فى بلدنا ؟

جـ- كم تبلغ جملة التكاليف المالية اللازمة لمواجهة مرض السَّرطان فى بلدنا ؟

د- كيف تغلَّب أهْلُ الرِّيف فى بلدنا على مرض السَّرطان ؟

(وقدْ اتَّفق التلاميذ مع مُعلِّمهم أن المشْكلة هى الَّتى يُحدِّدها الرَّقم «ب») .

و استمر المعلم فى حديثه قائلاً :

وفلنأخذ مثالا على قياس القدرة على فرض الفروض.

«وجد مُشْرفٌ زراعىٌّ أنْ المبيدَ الحشرىَّ الجديدَ المستخدمُ فى القضاء على دُودة ورَقة القُطْن والمستورَد حديثا بكميَّات كبيرة لا تستقر قطراتُه على ورقة نبات القُطْن حيْث تنزلق وتسقُط على التربة مما يُمثِّل هدرًا لهذا المبيد ، ولا يتم القضاءُ على هذه الدُّودة» .

تخيَّر أفْضل فرضٍ مُقْترح من الفُروض الأربعة التَّالية يحلُّ هذه المشْكلة :

أ- إرسالُ كميات المبيد إلى مخازن وزارة الزراعة لحفْظه .

ب- ما دام المبيدُ قد استُورد بالفعْل فيرشُّ به نبات القُطن بصرف النَّظر عن النتائج .

جـ- إضافةُ بعْض الموادِّ التى تُقلل سُيُولة المبيد ثمَّ يتم رشُّهُ .

د- ردُّ كميات المبيد إلى الدَّولة المصدِّرة له ، رغْم تكاليف الشَّحْن العالية .

(واتَّفق التَّلاميذ مع مُعلِّمهم على أنَّ أفْضل فرضٍ لحلِّ المشْكللة هُو رقم «جـ») .

ثم استمر المعلم فى إعطاء الأمثلة لقياس قدرات التفكير العلمى . . . فقال:

■ وعند قياس القُدرة على اختبار صحَّة الفُروض نأخُذ المثال التَّالى:

الفرض المرادُ اختبارُ صحَّته هو:

«ضرُورة توافُر شرْط الرطوبة لنموّ فطْر عفن الخبز».

الطُّرق المستَخْدمة لاختبار صحَّة هذا الفَرْض (علينا اختيارُ إحداها فقط):

أ- كسْر قطْعة خُبز جافَّة إلى جزئيْن، يُترك أحدهما جافًّا ويُبلَّلُ الآخرُ بالماء ثم نعْرضُها معاً لهواء جاف ونُلاحظ ما يحدُثُ.

ب- كسْر قطعة خُبز جافَّة إلى جزئيْن، ثم نغْمُرهما فى إناءٍ يحْتوى على ماء، ونُلاحظ ما يحدُث.

جـ- نُعرِّض قطْعة خُبز للهواء الجافّ ونُلاحظُ ما يحْدُثُ.

د- نُعرِّض قطْعة خُبز للهواء الرَّطب ثم نبلِّلُها بالماء، ونلاحظُ ما يحدُثُ.

(واتَّفق التَّلاميذُ مع مُعلمهم على أنَّ الطَّريقة الصَّحيحة لاختبار صحة هذا الفرض هى الطَّريقة «أ»).

وأعطى المعلم مثالا لاختبار قدرة الفرد على ((تفسير النتائج)) كما يلى:

«جاء فى أحد التَّقارير عام ١٩٥٠، أى بعْد انْتهاء الحرب العالميَّة الثانية بخمْس سنوات أنَّ جُمْلة ضحايا هذه الحرب فى العالم والتى اسْتخْدمت فيها كثير من الأسْلحة المتطوِّرة قدْ بلغتْ ٤٠ مليوناً من البشَر، فى حين أنَّ عدد ضحايا الحرب العالمية الأُولى (من ١٩١٤ وحتى ١٩١٨) بلغ مليونين من البشر فقط».

obeikandl.com

نتائج مقترحة لتفسير هذه الجملة (المطلوب اختيار إحداها فقط):

أ- رغبة بعض القادة في السيطرة على شعوب العالم هو السبب في اندلاع الحروب العالمية.

ب- استخدام الأسلحة المتطورة زاد من عدد ضحايا الحرب العالمية الثانية.

جـ- كلما زادت الأسلحة تطورا، زاد اندلاع الحروب في العالم.

د- سوف تتزايد الحروب العالمية في المستقبل باستمرار.

(واتفق التلاميذ مع معلمهم على أن أفضل نتيجة تفسر ما جاء في تلك الجملة هي النتيجة رقم «ب»).

وكمثال على قياس القدرة على التمييز بين الحجج، أوضح المعلم ما يلي:

«هل نعمل على زيادة وارداتنا من المنتجات الصناعية»؟

الحجج المقترحة لهذه العبارة (والتي يجب اختيار إحداها فقط):

أ- نعم، بشرط أن تكون هذه الواردات الصناعية لا تنتج محليًا).

ب- لا، فيجب أن نعتمد على أنفسنا فقط في كافة المجالات الصناعية.

جـ- لا، فإن ذلك يجعلنا نسير في ركب الدول الصناعية دون إرادة.

د- نعم، يجب زيادة هذه الواردات للعمل على رفاهية الشعب.

(وقد اتفق التلاميذ مع معلمهم على أن أفضل حجة هي الحجة رقم «أ»).

واقترب وقت اللقاء على الانتهاء، فقال المعلم «سراج الدين» لتلامذته:

قد تناولنا في هذا اللقاء بالمناقشة كلاً مما يأتي:

مفهوم العلم، وأهدافه، وخصائصه العامة، ثم تناولنا تعريف التفكير العلمي، وأهم خصائصه وصفاته، ووظائفه وأساليبه وأنماطه، ثم ضربنا أمثلة لتمارين تقيس بعض قدرات التفكير العلمي لدى الأفراد. وإلى اللقاء في الميعاد نفسه يوم الأثنين القادم.