الفصل الأول

الأهداف الخاصة لتدريس العلوم

أهداف الفصل الأول:

يرجى بعد دراسة هذا الفصل أن يصبح المتعلم قادراً على أن:

١ – يتعرف وظيفة المرحلة الاعدادية فى السلم التعليمى.
٢ – يتعرف طبيعة مادة العلوم فى المرحلة الاعدادية.
٣ – يتعرف أهم ما يميز المتعلم فى المرحلة الاعدادية.
٤ – يتعرف وظيفة المرحلة الثانوية فى السلم التعليمى.
٥ – يتعرف طبيعة مادة العلوم فى المرحلة الثانوية.
٦ – يتعرف أهم ما يميز المتعلم فى المرحلة الثانوية.
٧ – يقف على أهم أهداف تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية.
٨ – يقف على أهم أهداف تدريس الفيزيقا فى المرحلة الثانوية.
٩ – يقف على أهم أهداف تدريس الكيمياء فى المرحلة الثانوية.
١٠ – يقف على أهم أهداف تدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية.

ولتحقيق هذه الأهداف نقوم بمحاولة نتعرف خلالها على طبيعة المرحلتين الاعدادية والثانوية، مما يمهد السبيل لتحديد أهم أهداف تدريس العلوم المرجو تحقيقها فى كل منهما.

وفيما يلى بيان ذلك.

أولاً: طبيعة المرحلتين الاعدادية والثانوية

١ – طبيعة المرحلة الاعدادية:

(أ) وظيفة المرحلة الاعدادية:

obeikandi.com

قام أحد الباحثين بتحديد أهم وظائف المرحلة الاعدادية فى الوظائف الثلاث التالية[١]:

١ - **تدعيم ثقافة المتعلم:** نظراً لأن المرحلة الاعدادية مرحلة وسطى بين المرحلتين الابتدائية والثانوية والتلاميذ فيها يدرسون دراسة موحدة وغير تخصصية، وحيث أن عملية التعلم ينبغى أن تكون مستمرة ومتدرجة، فإن المرحلة الاعدادية فى ضوء ذلك ينبغى أن تستمر فى تهيئة الوسائل لتثقيف التلاميذ بثقافة مشتركة.

٢ - **الانتقال بالتلاميذ من دور الطفولة إلى دور البلوغ:** يمر تلاميذ المرحلة الاعدادية بفترة المراهقة التى تتطلب تقديراً لكافة الظروف والتغيرات التى يتعرض لها هؤلاء المراهقون. لذا وجب العمل على تيسير عملية انتقالهم فى هذه الفترة الدقيقة من حياتهم، وانتهاز كل الفرص للمساعدة فى حل مشكلاتهم وخاصة ما يتصل منها بالنواحى البيولوجية والنفسية والاجتماعية.

٣ - **الكشف عن ميول التلاميذ والعمل على تنميتها:** نظراً لأن المرحلة الاعدادية تعتبر مرحلة تكشف الميول والمواهب وتنميتها، فإنه ينبغى العمل على توجيه التلاميذ فى هذه المرحلة إلى ما يلائمهم. وهذا يقتضى البحث عن الوسائل التى تعمل على ابراز أكبر قدر ممكن من ميول التلاميذ ومواهبهم، وذلك فضلاً عن وجوب توفير المجال المناسب لتكوين ميول جديدة مرغوب فيها.

غير أنه فى السنوات القليلة الماضية تطورت وظيفة المرحلة الاعدادية عندما اعتبرت بمثابة الحلقة الثانية فيما يسمى بالتعليم الأساسى.

ومهما تعددت الآراء ازاء هذا النوع من التعليم فإنها تجمع على أنه حق لكل طفل يحصل من خلاله على تعلم ذو معنى يربط ما بين العلم والعمل

---

(١) عياد بباوى خليل، **تدريس العلوم بالمدارس الاعدادية فى المرحلة الحالية من تطور المجتمع المصرى**، (القاهرة: مكتبة مصر، ١٩٥٧)، ص ص: ٣٣ - ٣٥.

والدراسات النظرية والتطبيقية، فهو يؤكد على وحدة الخبرة ويسعى إلى ربط المدرسة بالبيئة، ومن ثم فهو يهدف أساساً إلى إعداد المواطن القادر على الاندماج النشط فى مجالات الإنتاج والخدمات وميادين التنمية بصفة عامة فضلاً عن إعداده لمواجهة المستقبل(١).

(ب) طبيعة العلوم فى المرحلة الاعدادية:

لعل من أهم مايميز مناهج العلوم فى المرحلة الاعدادية أنها ليست متخصصة ولاينبغى أن تكون، وإنما هى علوم عامة يدرس التلاميذ فيها دراسة موحدة شاملة. ولعل هذا يتفق ووظيفة تلك المرحلة من حيث أنها وسط بين مرحلتين فعليها أن تهيئ للتلاميذ فرص الانتقال المتدرج من الطفولة إلى البلوغ حيث التخصص فى المرحلة الثانوية والتخصص الدقيق فى المرحلة الجامعية.

ومن هذا المنطلق صار الاتجاه أن تكون العلوم فى المرحلة الاعدادية فى صورة علوم متكاملة Integrated Science بمعنى أن تزول الحواجز الفاصلة بين فروع العلوم المختلفة لتتكامل فيما بينها فى معالجة القضايا والظواهر العلمية بحيث لاتبدو فى شكلها النهائى على أنها فيزيقا أو كيمياء أو بيولوجيا، إلخ.

ولكن الملاحظ على مناهج العلوم فى مدارسنا فى تلك المرحلة أنها قد عمدت إلى خلط فروع العلوم خلطًا آليًا لايظهر مابينها من علاقات وثيقة أويساعد على ربط الخبرة المجزأة وتماسكها بالصورة المطلوبة. فبقيت أجزاء كل مادة محتفظة بطابعها وخواصها بحيث لايجمع هذه الأجزاء معا سوى

---

(١) انظر فى هذا الصدد:

(أ) المجالس القومية المتخصصة، أخبار المجالس القومية المتخصصة: عدد خاص عن التعليم الأساسى، السنة الثالثة، العدد الثالث، مايو ١٩٧٨، ص ٢٧ وص ٣٣.

(ب) المجالس القومية المتخصصة، المجلس القومى للتعليم والبحث العلمى والتكنولوجيا، دورية المجالس، السنة الخامسة، العدد الثالث، يوليو - سبتمبر ١٩٨٠، ص ص: ٢٩ - ٣٠.

(جـ) منصور حسين ويوسف خليل يوسف، التعليم الأساسى: مفاهيمه، مبادئه، تطبيقاته، (القاهرة: مكتبة غريب، ١٩٧٨) ص ١١.

غلاف واحد هو الإسم الذى يطلق على هذه المجموعة من الفروع. فمقررات العلوم العامة فى مدارسنا تتألف من جانب مستقل من الفيزيقا يتبعه ثان من الكيمياء يعقبه ثالث من البيولوجيا وهكذا؛ وواضح أن هذه المقررات - بصورتها هذه - لم تعالج من مساوئ الفصل بين فروع العلوم المختلفة إلا الجانب الشكلى الصرف وأبقت كل شيء على ما هو عليه.

ولكن ما هى الصورة المثلى التى ينبغى أن تكون عليها مناهج العلوم فى المرحلة الاعدادية؟. قلنا إنها صورة العلوم المتكاملة التى لا تفصل بين فروع العلوم المختلفة فصلاً تعسفياً من جهة ولا بين ما يدرسه التلاميذ فيها وما يعيشونه من مشكلات الحياة اليومية من جهة أخرى. ويرى مناصرو هذه العلوم أن العلوم «المنفصلة» التى لا تأخذ بالتكامل غالباً ما تعجز عن اعداد المتعلم لمواجهة مشكلات مجتمعه المتغيرة بسرعة وباستمرار فضلاً عن أنها تنطوى على كثير من التكرار. فكثير من المفاهيم والمبادئ العلمية فى الفيزيقا قد يكون لها نظير فى الكيمياء أو فى البيولوجيا ومن ثم تقع هذه العلوم فى تكرار قد يؤدى إلى ملل، لذا فإن الأخذ بالعلوم المتكاملة سيجنبنا ذلك.

ولكن إلى أى تنظيم من تنظيمات المناهج تنتمى العلوم المتكاملة؟ إنها بالقطع تؤكد فلسفة ما يسمى «منهج المجالات الواسعة» Broad Fields Curriculum. ولكن ما هذه الفلسفة؟ إنها تتلخص فى إعادة تنظيم محتويات مجموعة متقاربة من المواد بما يضمن الدمج بينها دمجاً حقيقياً يزيل ما بينها من حواجز وفواصل. ولكن كيف يمكننا تحقيق ذلك؟ يمكننا بعدة مداخل من أهمها مدخل الوحدات Units Approach.

ويقصد بالوحدة هنا «ذلك النشاط التعليمى الذى يدور حول مركز رئيسى يشتق من المادة الدراسية ذاتها، ولكنه يعالج ناحية ذات أهمية فى حياة التلاميذ، ولا يتقيد بتنظيم المعلومات التى تدرس فى الوحدة تنظيماً منطقياً كما أنه لا يلتزم بالحدود الفاصلة بين فروع المادة»[1]. ويتخذ هذا النوع من

---

(١) الدمرداش سرحان ومنير كامل، المناهج، الطبعة الثالثة (القاهرة: د. ن.، ١٩٧٢) ص ٢٠٥.

الوحدات صوراً متعددة تبعاً لطبيعة المحور الذى تدور حوله الوحدة. ومن أشهر تلك الوحدات وحدات تدور حول موضوع من موضوعات المادة أو مفهوم رئيس من مفاهيمها.

فموضوع «الماء فى حياة الإنسان» مثلاً يصلح لأن يكون محوراً لوحدة من وحدات العلوم المتكاملة. ففى هذه الوحدة يدرس التلاميذ: إستخدام الماء للشرب وري الأراضى الزراعية وتنظيف الجسم وغسل الثياب وطهو الطعام، استغلال ما فى الماء من ثروة سواء من الأحياء التى تقطنه أو المواد الذائبة فيه، استخدام الماء كوسيلة للنقل، الاستعانة بضغط الماء فى ادارة بعض الآلات، تحليل الماء كهربياً للإستفادة من عنصريه، الخ. ففى مثل هذه الوحدة يدرس التلاميذ جوانب متكاملة لموضوع واحد بغض النظر عن كونها فيزيقية أو كيميائية أو بيولوجية.

كما أن مفهوماً رئيسا مثل مفهوم التغير أو مفهوم الاتزان يصلح تماماً لأن يكون محوراً لوحدة من وحدات العلوم المتكاملة. ففى هذه الوحدة التى يمكن أن تسمى «التغير كخاصة من خواص الطبيعة» يدرس التلاميذ عدداً من المفاهيم الفرعية مثل التغير الفيزيقى، والتغير الكيميائى، والتغير الحيوى، والتغير الكيميائى الحيوى، والتغير الفلكى، الخ. ولكن «استقلالية» هذه التغيرات لا تعنى أبداً أن يدرس التلميذ كل نوع منها بمعزل عن الأنواع الأخرى، بل العكس فتكامل عمليات التغير وترابطها بعضها ببعض ينبغى أن يكون هدفاً رئيساً من أهداف دراسة هذه الوحدة، يصلون من خلاله إلى استقراء مبادئ عامة أساسية مثل: مبدأ تعدد صور التغير، مبدأ انتظام عمليات التغير، مبدأ تكامل ظواهر التغير، مبدأ دورية بعض مظاهر التغير، مبدأ عكوسية بعض أنواع التغير، مبدأ استمرارية بعض مظاهر التغير، الخ. ومن هذه المبادىء يصل التلاميذ - فى احاطة وشمول - إلى مفهوم التغير كخاصة من خواص الطبيعة.

وعلى أية حال فهناك معايير ينبغى مراعاتها فى بناء مناهج العلوم المتكاملة

فى المرحلة الاعدادية[١]:

١ – السعة Scope: ويقصد بها المدى الذى يحدد الموضوعات أو المفاهيم أو الفروع التى يمكن أن يحدث التكامل بينها، فقد يكون التكامل بين الفيزيقا والكيمياء أو بين الكيمياء والبيولوجيا أو بينهم جميعًا.

٢ – الشدة Intensity: وهى تتعلق بالدرجة التى تنعدم فيها الحواجز والفواصل بين فروع العلوم المتكاملة بحيث تصبح وكأنها مادة واحدة. وبديهى أن شدة التكامل تكون أعلى كلما قلت الحواجز والفواصل بين الفروع المتكاملة.

٣ – العمق Depth: ويقصد به المستوى الذى يتم به معالجة العلوم المتكاملة وهو مرتبط بالطبع بمستوى نضج المتعلم.

٤ – المرونة Flexibility: وتعنى به كيفية ترتيب موضوعات المنهج وهل يجب أن تسلك ترتيبًا معينًا أم تترك الحرية للمعلم والتلاميذ لاختيار ما يرونه مناسبًا من تلك الموضوعات.

ولا شك أن تأكيد الفلسفة «الحقيقية» للعلوم المتكاملة يتطلب وعى القائمين على وضع مناهجها ومؤلفى كتبها كما يتطلب إعادة النظر فى فلسفة المدرسة الثانوية التى لا تزال تهتم بشكل رئيسى بإعداد تلاميذها للجامعة ومن ثم فهى تعارض فكرة العلوم المتكاملة فى المرحلة الاعدادية التى تهتم بإعداد تلاميذها للحياة. وقد تخف هذه الحدة عندما تصبح وظيفة المدرسة الثانوية، وكما سيتضح فيما بعد، هى إعداد التلاميذ للحياة بما فى ذلك إعدادهم للجامعة.

(جـ) طبيعة المتعلم فى المرحلة الاعدادية:

يتميز نمو المتعلم فى سن المرحلة الاعدادية. وهى ما تعرف بمرحلة المراهقة

(١) رؤوف عبد الرازق العانى «تكامل العلوم ضرورة ملحة» دراسة قدمت إلى الحلقة الدراسية التى أقامتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بالاسكندرية فى يوليو ١٩٧٥.

المبكرة (١٢ - ١٣ - ١٤ سنة)، بخصائص جسمية معينة وعقلية وانفعالية واجتماعية. وفيما يلى نشير إلى أهم هذه الخصائص[١]:

الخصائص الجسمية:

تكمل معظم البنات طفرة النمو عند بداية تلك الفترة، أما طفرة النمو عند البنين فلا تكتمل عادة قبل الصف الثانى أو الثالث الاعدادى وقد تتأخر عن ذلك. ويلاحظ أن فترة النمو السريع التى تبدأ بالنسبة لبعض الأطفال فى الصفوف الأخيرة من المدرسة الابتدائية تشمل جميع التلاميذ تقريبًا فى المدرسة الاعدادية والتفاوت بين التلاميذ فى هذا المجال هائل.

كما تصل جميع البنات تقريبًا إلى مرحلة البلوغ، كما يصل إليها كثير من الأولاد. وتتصل بعملية البلوغ الجنسى ناحيتان الأولى هى الخصائص الجنسية الأولية والثانية هى الخصائص الجنسية الثانوية. ولما كان النضج الجنسى يتضمن توافقات بيولوجية وسيكولوجية كبيرة، فإن البنات والأولاد يهتمون بها وتبدو عليهم الرغبة الشديدة فى استطلاعها.

وينتج عن هذا النمو السريع وخاصة فى السنوات الأولى من مرحلة المراهقة ألا يستطيع المراهق التحكم فى حركاته، فلا تتسم بالدقة والتحديد، يزيد من هذا حساسيته الشديدة بالنمو المفاجئ واهتمامه الكبير بمظهره وشعوره بالتعب بعد بذله أى مجهود، ويبدو عليه الميل للكسل والخمول إذا ما قورن بطفل المدرسة الابتدائية الذى يلاحظ عليه النشاط الزائد وعدم القابلية للتعب والإرهاق بسرعة. كما أن هذه الزيادة السريعة فى النمو وما يصاحبها من تغيرات داخلية يكون لها تأثير فى صحة المراهق ويصبح أكثر تعرضًا للاصابة بالأمراض كالأنيميا، وعندما يأخذ النمو فى البطء فى الفترة الأخيرة من مرحلة المراهقة يقل تعرض المراهقين للإصابة بهذه الأمراض وتتحسن صحتهم بوجه عام.

---

(١)جابر عبد الحميد جابر، **علم النفس التربوى**، (القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٨١) ص ص: ١٢٢ - ١٢٩.

ولا يعنى تعرض من هم فى سن المرحلة الاعدادية لبعض الأمراض الضعف العام لصحة من هم فى مثل هذه السن، بل العكس فإن هذه المرحلة العمرية تتميز بصفة عامة بصحة لا بأس بها، وان كانت عادات النوم تتملك الكثيرين من تلاميذ المرحلة الاعدادية، وكذلك عاداتهم الغذائية سيئة.

الخصائص العقلية:

يستطيع التلاميذ فى هذا العمر أن يستوعبوا المفاهيم المجردة بدرجة متزايدة، ومن ثم فهم أكثر قدرة على فهم المبادئ الأخلاقية. وتقترب مفاهيم التلاميذ فى هذه المرحلة من المستويات المجردة التى نجدها لدى الراشدين بينما يعجز أطفال المدرسة الابتدائية عن ذلك فى صور عيانية. كذلك يميل المراهق لحل ما يواجهه من مشكلات إلى فرض الفروض والتحليل المنطقى. ومن ثم فإن العالم الفكرى للمراهق أكثر انتظامًا إذا قورن بعالم الطفل وأكثر تجريدًا. إلا أن هذا لا ينفى وجود بعض التلاميذ الذين لا يفهمون المعانى الحقيقية لكثير من المفاهيم المجردة حتى الصف الثانى الاعدادى.

وفضلًا عن انتظام العالم الفكرى للمراهق فى هذه المرحلة وتجريده، فإن قدرته على الانتباه تزداد لدرجة يستطيع معها أن يستوعب مشكلات معقدة فى يسر وسهولة. وذلك على عكس ما يلاحظ عند تلميذ المدرسة الابتدائية حيث أن قدرته على الانتباه محدودة، فهو لا يستطيع أن يلم بمجموعة من الموضوعات أو يركز فيها انتباهه إلا إذا كان عددها بسيطًا وكانت العلاقات بينها غير معقدة، وكذلك تكون فترة انتباهه نفسها قصيرة.

وكذلك تزداد قدرة المراهق على التذكر تذكرًا مبنيًا على الفهم، ويختلف هذا النوع من التذكر عن تذكر الطفل فى المراحل السابقة. فطفل المدرسة الابتدائية يميل إلى التذكر الآلى، أما المراهق فإنه لا يميل إلى هذا النوع من التذكر وإنما يتذكر الموضوعات التى يفهمها ويربطها بخبراته السابقة.

وأما عن التخيل فتزداد قدرة المراهق عليه كذلك ويتضح ذلك فى ميله إلى الرسم وبعض الفنون الأخرى. كما تظهر أيضًا فى التجاء المراهق إلى أحلام

اليقظة التى يجد فيها متنفسًا لحاجاته وإشباعًا لتلك التى لم يستطع إشباعها فى الواقع، كرغبته فى البطولة والتفوق العلمى.

وإجمالاً، يصل تلاميذ المرحلة الاعدادية إلى المرحلة الأخيرة من النمو العقلى. ويقترح «بياجية» أن النمو العقلى خلال سنى المراهقة المبكرة يتألف إلى حد كبير من تنمية العمليات الشكلية أو النظامية وزيادة دقتها. ولما كان بياجيه يحدد مرحلة الانتقال الهامة من العمليات العيانية إلى العمليات الشكلية فى حوالى الصف السادس الابتدائى، فإنه يعتقد أن بعض التلاميذ فى الصفوف الأولى للمدرسة الاعدادية ما يزالون يفكرون على مستوى العمليات العيانية. وعلى أية حال فإنه يعتقد أن معظم تلاميذ المدرسة الاعدادية قادرون على إدراك المفاهيم المجردة إلى حد معين.

ويوضح بياجيه أن تلاميذ المرحلة الاعدادية ليسوا مقيدين بالموقف الفعلى كما يفعل التلاميذ الذين ما زالوا فى مرحلة العمليات العيانية. فالتلاميذ فى المرحلة الاعدادية يستطيعون تخيل ما يحدث فى هذا الموقف وأن يدخلوا فى اعتبارهم جميع أنواع البدائل الفرضية، كما أن تفكيرهم مرن ويسهل تحولة ولا يحتمل أن يرتبكوا إذا وجدت نتائج غير مألوفة أو غير عادية طالما أنهم قادرين على أن يتنبؤا بجميع أنواع الممكنات.

ويرى «برونر» أن التلميذ فى هذه السن يتعلم استخدام الشكل الرمزى للتمثيل عن الوقائع أو التعبير عنها بطرق تتزايد دقة وتقدمًا. ويستطيع المعلم أن يساعده – كما يرى برونر – مستخدمًا مدخل الإكتشاف وبتأكيد أهمية اتقان المفاهيم والمجردات.

الخصائص الانفعالية:

يزداد شعور المراهق فى المرحلة الاعدادية بذاته وحساسيته لها، ويصبح سريع التقلب إنفعالياً ولا يثبت على حال. وقد يرجع التقلب الإنفعالى هذا، الذى يمكن التنبؤ به إلى حد ما، إلى التغيرات البيولوجية المرتبطة بالنضج الجنسى، أو إلى الخلط الذى يتعرض له عن هويته أهو طفل أم راشد؟.

والمراهق تواق لأن يجد نفسه فى مجال آخر خارج بيئة المدرسة يحيط به الأصدقاء والزملاء، عالم فيه حرية واستقلال وتخلص من التبعية الطفلية. وهو إذ يصبو إلى كل ذلك يرى والديه ومعلميه عوائق فى سبيل تحقيق رغبته، ومن هنا تشيع بين المراهقين نوبات الغضب. وهذه قد تنشأ أيضاً من مجموعة من العوامل: توتر نفسى، عدم إتزان بيولوجى، تعب نتيجة الإجهاد الزائد، نقص فى الغذاء، نوم غير كاف.

ويميل المراهقون إلى التشدد والتمسك بآرائهم ولعل ذلك يرجع إلى نقص فى الثقة بأنفسهم. ومما يزيد من ثقتهم بأنفسهم إعتقادهم بوجود إجابات مطلقة يعرفونها، واكتشافهم أن الكبار معرضون للخطأ.

الخصائص الاجتماعية:

يحتاج المراهق إلى جماعة تستجيب لمستوى نموه ومظاهر نشاطه تفهمه ويفهمها، ولهذا يجد مكانته الحقيقية بين أترابه. والواقع أن جماعة الأتراب تساعد المراهق على النمو الاجتماعى لأنها تهئ له الجو الملائم ليتدرب على الحوار الاجتماعى ولينمى علاقاته الاجتماعية ومهاراته.

وتعتبر جماعة الأتراب مصدراً من مصادر القواعد العامة للسلوك، وكثيراً ما يكون هناك صراع بين دستور الأتراب ودستور الراشدين، ولعل ذلك يرجع جزئياً إلى التغيرات الثقافية الحادة التى حدثت خلال هذا القرن. وللأصدقاء فى هذه المرحلة أهمية بالغة أكبر مما لهم فى أى مرحلة أخرى من مراحل النمو، والمراهق يضع ثقته التامة فيهم ويفضى إليهم بما يجول فى خاطره وهو مطمئن لفهمهم وتقديرهم لما يقول أو يفعل.

وقد اتضحت من دراسة مسحية قام بها أحمد زكى صالح أن نسباً كبيرة من المراهقين من الجنسين يريدون أن يعرفوا كيف يجعلون أفراد الجنس الآخر يهتمون بهم، وأن يعرفوا أساليب السلوك الاجتماعى الصحيح فى حضرة الجنس الآخر. وأن يلموا ببعض المسائل المتعلقة بالزواج والحياة الزوجية المقبلة.

٢ ـ طبيعة المرحلة الثانوية:

(أ) وظيفة المرحلة الثانوية:

تعددت الآراء بشأن وظيفة هذه المرحلة. فالبعض ينظر إليها على أنها المرحلة التى تساعد التلاميذ على تأصيل إعدادهم كمواطنين منتجين فى المجتمع وهؤلاء هم القلة القليلة، أما الأكثرية فلا تزال ترى أن فلسفة المدرسة الثانوية ينبغى أن تهتم بشكل رئيسى بإعداد تلاميذها للتخصص فى المرحلة الجامعية.

ولكننا نرى أن الوظيفة الحقيقية للمدرسة الثانوية ينبغى أن تكون إعداد التلاميذ للحياة بما فى ذلك إعدادهم للجامعة، على اعتبار أن الجامعة ما هى إلا إحدى مؤسسات الحياة. ذلك أنه إذا كانت الفرصة تتاح لبعض التلاميذ للالتحاق بالجامعة، فإن هناك عدداً لا بأس به لا تتاح له مثل هذه الفرصة ومن ثم ينبغى إعدادهم لمواجهة الحياة متسلحين بالخبرات التى تجعل منهم مواطنون منتجون.

(ب) طبيعة العلوم فى المرحلة الثانوية:

تميزت مناهج العلوم فى المرحلة الاعدادية بالتكامل والعمومية، أما فى المرحلة الثانوية فإنها تتمايز إلى فروع أساسية هى: الفيزيقا، والكيمياء، والبيولوجيا. وفيما يلى نحاول إلقاء الضوء على طبيعة كل فرع من هذه الفروع:

١ ـ بالنسبة لعلم الفيزيقا: تطورت النظرة إلى هذا العلم من كونه مجرد فرع من العلوم الطبيعية إلى أنه أصل للفروع الأخرى من تلك العلوم. إذ أنه قد بات واضحاً أنه لكى يتفهم التلميذ الفروع الأخرى من العلوم الطبيعية فلابد أن يكون مستوعباً لعلم الفيزيقا أو على الأقل مكتسباً لأساسيات هذا العلم.

ويمكن تعريف علم الفيزيقا ـ بمفهومه الحديث ـ بأنه علم دراسة الجسيمات

والموجات Particles and Waves إذ أنه بدأت فى القرن الحالى إعادة دراسة الفيزيقا فى ضوء التركيب الميكروسكوبى للمادة وأمكن فى ضوء ذلك فهم كثير من الظواهر الفيزيقية التى تعسر فهمها قبل ذلك. كما وضحت فى ضوء التركيب الميكروسكوبى للمادة كذلك العلاقة بين الجسيمات والموجات بصورة فسرت الكثير من المجاهيل التى كانت تنتاب الفيزيقا فى القرون السابقة.

وهذه النظرة للفيزيقا على أنها جسيمات وموجات لا يمكن أن نتجاهل فيها دور الرياضيات فى تفهم البنية الفيزيقية واستيعابها. إذ أنه لفهم طبيعة الجسيمات والموجات لابد من فهم ميكانيكية كل منهما وديناميكيته، كما أن التداخل بين الجسيمات والموجات أدى إلى ضرورة ظهور مادة رياضة الكم التى تعالج هاتين الخاصتين مزدوجتين. كما أن هذه النظرة للفيزيقا ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم، تلك الفلسفة التى تقسم منهج الفيزيقا إلى: خواص مادة ـ صوت ـ ضوء ـ حرارة ـ كهربية ـ مغناطيسية ـ ذرية، إلخ. ومما يعاب على هذا التقسيم أن التلميذ يهتم بكل قسم منه على حدة، وتكون نتيجة ذلك عدم تكامل مفاهيم الفيزيقا وترابطها لديه. كما أن التقسيم بهذه الصورة يجعل عملية الربط والتكامل بين المفاهيم الفيزيقية الأساسية عملية صعبة التحقيق.

كما تفرض النظرة الحديثة لعلم الفيزيقا كذلك فلسفة التكامل بين الفيزيقا والكيمياء لأنها لا تتفق وتصورنا للفيزيقا على أنها تقوم مقام الأصل من الكيمياء، فضلاً عن أن هذا التكامل بين الفيزيقا والكيمياء غالباً ما يكون على حساب التكامل بين الفيزيقا والرياضيات[١].

ولكن كيف يمكن تأكيد هذه الفلسفة أو النظرة الحديثة لعلم الفيزيقا فى المرحلة الثانوية؟. «يمكننا ذلك بمحاولة بناء النموذج النظرى الميكروسكوبى

---

(١) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مشروع ريادى لتطوير تدريس علم الفيزيقا فى المرحلة الثانوية بالدول العربية، اجتماع الخبراء الأول فى القاهرة فى ابريل ١٩٧٦ واجتماع الخبراء الثانى فى بغداد فى نوفمبر ١٩٧٧، ص ص: ٢٦٥ ـ ٢٦٨.

للمادة كلما كان ممكناً ومحاولة تفسير الظواهر والسلوك الميكروسكوبي للمادة على أساسه»[١]. لذا أصبح منهج الفيزيقا الحديثة في تلك المرحلة يقوم على مبادئ ربما لم تجد لها صدى في منهج الفيزيقا التقليدية، وإن وجدت فهي مبعثرة لا يربط بينها رابط كما لا تنطلق من قاعدة معينة ولا تسير نحو غاية محددة. ومن تلك المبادئ[٢]:

- توجد المادة في حالات أساسية في الطبيعة (النظرية الجزيئية الحركية).
- تركيب المادة هو نتيجة لتنظيم جسيماتها الأساسية.
- تعتمد المادة وخصائصها على التركيب الذري، الكهربي في جوهره.
- يعبر تغير الطاقة الحرارية وانتقالها عن كثير من خصائص المادة.
- كل المواد كهربية في طبيعتها.
- الطاقة الاشعاعية كهرومغناطيسية.
- نظريات الجسيمات والأمواج ضرورية لفهم خصائص الطاقة الضوئية وتطبيقاتها.
- التأثير المتبادل بين المادة والطاقة ينتج عنه تغير مستمر في الكون.
- يتألف الكون من أجرام سماوية متحركة متباعدة المسافات تتولد بينها قوى مغناطيسية تتناسب طردياً مع كتلاتها وعكسياً مع مربع المسافات بينها.

وبصفة عامة، فإن مناهج الفيزيقا الحديثة أصبحت تتخلى بافعل عن التقسيم التقليدي لفروع الفيزيقا بما يساعد التلميذ على تنمية إدراكه لوحدة الظواهر الفيزيقية مثل الاتجاه نحو التكامل بين الزمن والفضاء والمادة والطاقة.

٢ ـ بالنسبة لعلم الكيمياء: سبق أن أشرنا إلى أن الفيزيقا تقوم مقام الأصل من الكيمياء. وفي هذا الخصوص يرى «فردريك دينتون» Frederick Dainton أن الفيزيقا أصلاً هي علم الذرة أما الكيمياء فهي علم الجزيئات.

---

(١) وزارة التربية، مراقبة المناهج والكتب المدرسية، مناهج العلوم المطورة للمرحلة الثانوية، (الكويت: وزارة التربية، ١٩٧٣/١٩٧٤).

(٢) Washton, Nathan S., **Teaching Science Creatively in the Secondary Schools,** (philadelphia: W.B. Sounders., 1967) pp: 196 - 197.

وتصبح دراسة الجزىء مستحيلة من غير فهم الذرة سواء فى حالتها المفردة أو فى حالة اتحادها مع غيرها من الذرات. ويمكن القول بأن الكيميائى يعتمد على القواعد النظرية والعملية التى يقدمها له عالم الفيزيقا. وهناك الكثير من المعلومات الخاصة بالكيمياء تستمد جذورها من الفيزيقا مثل: أهمية التركيب الذرى، والتركيب الجزيئى، وحركة الجزيئات. هذا بالاضافة إلى أن المفاهيم الفيزيقية تعتبر اللغة الأساسية التى يمكن التعبير بها عن التغير الكيميائى[١]. انظر مثلاً إلى المبادئ التالية:

- فى التفاعلات العادية لا يتغير مجموع كتلة المادة والطاقة، ولكن فى التفاعلات النووية تتحول الكتلة إلى طاقة (قانون بقاء المادة والطاقة).
- يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى.
- تتوقف الطاقة الذرية على طاقة الربط بين جسيمات الذرة والتى يمكن إطلاقها صناعيا بالانشطار النووى.

هل يمكننا ـ على هذا المستوى من التجريد ـ أن نضع حدا فاصلاً قاطعاً بين ما يمكن أن يندرج تحت المبادئ الفيزيقية وما يمكن أن يندرج تحت المبادئ الكيميائية؟!. ولعل هذا التداخل بين هذين المجالين من مجالات المعرفة العلمية هو الذى شجع على تقديم مقرر فى «العلوم الفيزيقية» Physical Sciences فى المراحل الأولى من التعليم الثانوى فى بعض البلاد بقصد إبراز فكرة التكامل بين العلوم الطبيعية.

نعم هناك علاقة بين الفيزيقا والكيمياء، وهى من قبيل العلاقة بين الأصل والفرع كما قلنا وليست علاقة الفرع بالفرع، ولكن المختصين فى الفيزيقا يفضلون عدم تقديم مقرر فى العلوم الفيزيقية تتكامل فيه الفيزيقا والكيمياء لأن ذلك غالباً ما يكون على حساب التكامل بين الفيزيقا والرياضيات كما قدمنا.

ومن ناحية جوهر علم الكيمياء فقد تغير فى أساسياته، إذ أصبحت كيمياء

---

(١) Lewis, JohnL., **Teaching School Physics**, (England: Benguin Education, 1972) p.21.

العصر الحديث تتسم بوجود نظرية كيميائية تقوم على عدة دعائم مترابطة من أهمها النظرية الذرية والنظرية الأيونية والقانون الدورى. وفى ضوء هذه النظرية الكيميائية أصبحت الكيمياء ليست مجرد تجميع بعض الجزئيات التى لا يربط بينها رابط، بل صار فى الإمكان تفسير معظم هذه الجزئيات فى ضوء النظريات السابقة. فمثلاً أصبح من الممكن دون حفظ تفصيلات خواص كل عنصر أن نستنتج معظم هذه الخواص من خلال فهم الجدول الدورى، كما أن النظرية الالكترونية يمكن أن توضح لنا السلوك الكيميائى للمواد المختلفة.

وفى ضوء وضع الكيمياء فى صورتها الحديثة، لابد أن يتغير تدريس الكيمياء سواء فى برامجه أو أسلوب تدريسه. فلم يعد مقبولاً ـ والحال كذلك ـ أن نهتم بحفظ التلميذ للحقائق الكيميائية المختلفة، بل الأجدر بنا أن نهتم بفهم التلميذ لتلك المبادئ والقوانين لأن هذا هو الطريق نحو انماء قدرته على تفسير الظواهر الكيميائية سواء دُرِّست له أم لم تُدرَّس[١].

ومن ثم ينبغى أن يتضمن منهج الكيمياء فى المرحلة الثانوية، فى صورته الحديثة، المجالات التالية[٢]:

- ماهية علم الكيمياء وتطوره وميادينه الرئيسة وصلته بالعلوم الأخرى.
- لغة الكيمياء.
- المقاييس وأجهزة القياس المستخدمة فى الكيمياء.
- صورة المادة وأنواع التغيرات التى تحدث بها.
- جوهر المادة وتركيبها.
- العلاقة بين المادة والطاقة، التفاعلات النووية، الاشعاع الذرى.
- أسس تصنيف العناصر.
- مبادئ النشاط الكيميائى للعناصر وتفسير السلوك الكيميائى لها.
- المبادئ العامة لتكوين المركبات الكيميائية.

---

(١) رشدى لبيب قلينى، مستوى تدريس الكيمياء بالمدرسة الثانوية، رسالة دكتوراه غير منشورة، (القاهرة: كلية التربية جامعة عين شمس، ١٩٦٦) ص ص: ٢٧ ـ ٢٨.

(٢) المرجع الأخير.

- التفاعل الكيميائى: أنواعه والعوامل المؤثرة فيه.
- أهم أنواع المركبات الكيميائية: تحضيرها وخصائصها والكشف عنها.
- الغازات: خصائصها، وسلوكها، وتفاعلاتها.
- أنواع المحاليل وخصائصها العامة.
- العمليات الأساسية فى الحساب الكيميائى.
- المبادئ الأساسية للمركبات العضوية.
- بعض الاتجاهات الحديثة فى البحث الكيميائى.
- بعض التعميمات الكبرى الناتجة عن دراسة الكيمياء.

٣ ـ **بالنسبة لعلم البيولوجيا:** مست يد التطوير هذا العلم كذلك. وقد مر فى تطوره بعدة مراحل كما سيطرت عليه مجموعة من الاتجاهات التى أثرت فى مفهومه وفى مجاله وفى وظائفه. وكان لهذه المراحل والاتجاهات آثارها البعيدة فى أسلوب دراسة هذا العلم وفى أساليب تدريسه.

فقد بدأت المرحلة الأولى من مراحل تطور هذا العلم، **مرحلة الدراسات الوصفية والتقسيمية**، استجابة للنزعة الطبيعية لدى الإنسان لتعرف ما حوله من كائنات حية اشباعاً لحب استطلاعه واستجلاباً لنفعها وتوقياً لمخاطرها. وقد مثلت عملية إطلاق الأسماء على مسمياتها من النباتات والحيوانات المرحلة الأولى من مراحل نشأة علم البيولوجيا، ذلك أن التسمية ذاتها تنطوى ـ فيما تنطوى عليه ـ على ادراك الخصائص المشتركة والصفات الجامعة للكائنات الحية. ثم تقدم هذا العلم خطوة إلى الأمام عندما ركز على دراسة صفات هذه الكائنات دراسة ظاهرية وتقسيمها وفقاً لذلك إلى فصائل وأنواع.

وليس معنى هذا أن هذه المرحلة الأولى من مراحل تطور علم البيولوجيا قد انقضت أو هان شأنها، فواقع الأمر أن الدراسات المورفولوجية والتقسيمية لا تزال تحتل مكاناً عليا بين الدراسات البيولوجية الحديثة، وإن كانت تقوم على أسس وأساليب جديدة تختلف عن الأساليب البدائية التى ظهرت مبكراً، وكان يعيبها حينئذ نقص الأدوات وغموض العلاقات وتخلف الأسلوب.

وفى المرحلة الثانية، مرحلة الدراسات التشريحية والفسيولوجية، اتجهت جهود علماء البيولوجيا إلى دراسة باطن الكائنات الحية، فكان ذلك بداية لعهد جديد فى تطور دراسة الأحياء دراسة تكشف عن الأعضاء وأماكنها وعلاقاتها ووظائفها. وقد وقعت فى هذه المرحلة أحداث ثلاثة كبرى تميزت بها وأثرت فيها وهى:

١ ـ اختراع الميكروسكوب فى أوائل القرن السابع عشر على يد أنتونى فان ليفنهوك، وما أدى إليه ذلك من إمكانية تعرف التراكيب الدقيقة للكائنات الحية ودراستها.

٢ ـ اكتشاف الخلية عام ١٨٣٠، حيث تبين لروبرت هوك أن جميع الكائنات الحية تتكون أجسامها من وحدات متناهية فى الصغر تعرف بالخلايا. وإذا كان قد تبين أن انقسام الخلية يفسر كثيراً من ظواهر الحياة والنمو، فإن العملية لم تتوقف ولا تزال الدراسات الفسيولوجية تتقدم بسرعة مذهلة وتلقى مزيداً من الأضواء على أسرار الحياة.

٣ ـ اكتشاف جزىء D.N.A. عام ١٩٥٣ على يد كل من واطسون وكريك، وقد أدى هذا الاكتشاف إلى ثورة فى علم البيولوجيا لا تقل عن تلك الثورة التى حدثت فى علم الفيزيقا عام ١٩١٣ حينما نجح العلماء فى وضع تصور أو نموذج مناسب للذرة. وقد فتح اكتشاف هذا الجزىء باباً للأمل فى التحكم فى الصفات الوراثية للكائنات الحية كالذكاء ولون البشرة ومضاعفة متوسط الأعمار وتحديد جنس الوليد وتفسير نشأة الحياة. وباكتشاف هذا الجزىء كذلك انتقلت الدراسات الفسيولوجية من التركيز فى السابق على الأنسجة والخلايا إلى مستوى الجزىء.

وقد صاحب هذه المرحلة تقدم كبير فى دراسة الوراثة والتطور والعمليات الحيوية والتغيرات الأيضية وما تؤديه الإنزيمات والهرمونات من عمليات كبرى فى أجسام الكائنات الحية.

وفى المرحلة الثالثة، مرحلة دراسة سلوك الكائن الحى كفرد وكعضو فى

جماعة، أدت نتائج الأبحاث الحديثة فى مجال دراسة الأعضاء والأنسجة والخلايا والوظائف الحيوية داخل الكائن الفرد إلى الاهتمام بدراسة النزعات العامة والسلوك الكلى للكائن الحى دراسة تستهدف تفسير هذا السلوك على أساس علمى. فبدأ العلماء يتساءلون عن العوامل والمؤثرات التى تقود بعض الظواهر كالهجرة والدفاع عن النفس والعدوان والغزل والتزاوج وغيرها من ظواهر السلوك الكلى التى قد لا ترتبط بعضو معين أو نسيج خاص، ولكنها تتضمن تنظيماً رائعاً لمجموعة من النزعات الفطرية والتصرفات المعقدة التى لا يزال الإنسان فى مهد دراستها بعد أن استتر وراء تفسيرات غيبية وغير علمية لها فترة طويلة من الزمان.

ليس هذا فحسب، بل لقد بدأ العلماء ينظرون إلى الفرد كعضو فى جماعة يؤثر فيها ويتأثر بها. وظهر اتجاه جديد يدعو إلى دراسة الكائنات فى صورة مجموعات تجمعها علاقات معينة تؤثر فى نموها وازدهارها أو انحدارها. وقد أدى هذا الاتجاه بدوره إلى ظهور دراسات جديدة حول الوراثة الجماعية تهتم بدراسة الصفات التى تؤثر فى تكوين الجماعات الحيوانية أو النباتية وأساليب توارثها وتطورها. وقد أفسح كل ذلك المجال لدراسة جماعات الكائنات الحية فى تنوعها واختلافها وما يربطها من علاقات ببعضها البعض وبالبيئة التى تعيش فيها. فقد تبين أن حياة الكائنات الحية تؤثر فى بعضها البعض، بل تتوقف على بعضها البعض، فهى تعيش جميعاً فى نظام تحكمه علاقات وقوانين بالغة الدقة والإحكام بحيث إذا اهتز النظام فى أحد أركانه تداعت له سائر الأركان وتغيرت الصورة الكلية له ولو بمقدار يسير[١].

وبتأمل هذه المراحل يمكننا ملاحظة:

(أ) أنها ليست منفصلة متتابعة بقدر ما هى متداخلة ومترابطة وإن كان

---

(١) الدمرداش عبد المجيد سرحان «تطوير تدريس البيولوجيا على مستوى المدارس الثانوية فى الدول العربية» فى: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مشروع ريادى لتطوير تدريس العلوم البيولوجية فى المرحلة الثانوية، (١) اجتماع الخبراء بالقاهرة فى الفترة من ١ ـ ٧ مايو ١٩٧٢، ص ص: ١٩٧ ـ ٢٠٢.

لكل منها بعض السمات التى تميزه. وهذا يدعونا إلى الاهتمام بكل منها فى دارسة علم البيولوجيا وتدريسه لأنها تشمل الكائن الحى من حيث مرفولوجيته وفسيولوجيته وسلوكه، وإن كان ينبغى أن تتفاوت درجات هذا الاهتمام.

(ب) تعالج الكائن الحى ككل، وهى بهذا تنبذ الفلسفة التقليدية التى كانت تعمد إلى تقسيم علم البيولوجيا إلى علم النبات وعلم الحيوان، وتميل إلى المعالجة الموحدة للكائن الحى والنظرة المتكاملة للظاهرة البيولوجية. فالكائنات الحية كلها تتكون، كما تقدم، من خلايا ويفسر إنقسام الخلية كثيراً من مظاهر الحياة.

(جـ) تنقل مستوى دراسة البيولوجيا إلى ما هو أدنى من مستوى الخلية وإلى ما هو أعلى منها: فقد ترتب على الثورة التى أدى إليها اكتشاف الـ D.N.A. إلى إمكانية دراسة ذلك العلم على مستوى الجزئ، كما أدت النظرة الشمولية للكائن الحى إلى دراسة البيولوجيا على مستوى الفرد والجماعة. وقد أدى هذا كله إلى تعدد المداخل الممكن اتباعها لدراسة هذا العلم وتدريسه[١].

(د) أدت إلى ظهور أنواع جديدة من البيولوجيا مثل: البيولوجيا الجزيئية التى تحاول فهم آليات الحياة على مستوى الجزيئات والتفاعل بينها، وهو أمر هام حيث أتاح لنا التفسير الجزيئى ولأول مرة فى التاريخ معرفة القانون الكيميائى الذى يحكم انتقال المعلومات الجينية. والبيولوجيا الخلوية التى لا تقتصر على دراسة العلاقات بين التراكيب داخل الخلايا ذاتها فحسب، بل لـ أيضاً وبصفة أساسية دراسة العلاقات بين الخلايا وبعضها البعض، حيث تبين أن الخلايا تتصل ببعضها من خلال تبادل إشارات معينة تستطيع المستقبلات الموضوعة على سطوحها تمييزها. ولا شك أن فهم هذه «اللغة» التى بين الخلايا أمر ضرورى لفهم الآليات المنظمة لوظائف الجهاز العصبى والجهاز الهرمونى وجهاز المناعة، الخ. وبيولوجيا الغدد الصم العصبية التى

(١) سوف يأتى الحديث عن هذه المداخل فى الفصل الخامس.

لا تبحث فى مجرد الاتصالات داخل الخلايا وبينها، بل تتعداه إلى البحث فى اتصالات الأعضاء بعضها ببعض فى محاولة لتفهم «التنظيم السبرانى» الذى يهيمن على الكائن الحى.

كما أدى اكتشاف الـ D.N.A على وجه الخصوص إلى ما يسمى بـ«ثورة الهندسة الوراثية» أو ما تسمى بـ «تكنولوجيا .D.N.A»، أى تكنولوجيا الحمض الريبى النووى المنقوص الأكسيجين. تلك التكنولوجيا التى تمثل أخطر مراحل الثورة البيولوجية على الاطلاق وخصوصاً فى القرن الحادى والعشرين الذى يسمونه علماء الحياة بـ «قرن الثورة البيولوجية وهندسة الأحياء». وتكمن خطورة هذا النوع من الهندسية إلى أنه قد يؤدى - عن طريق التلاعب بجزيئات الـ .D.N.A- إلى تخليق كائنات جديدة ضارة لا يعرف لها الانسان وقاية، مما يهدد الجنس البشرى والحياة قاطبة بأعظم الأخطار[١].

(جـ) طبيعة المتعلم فى المرحلة الثانوية:

يتميز نمو المتعلم فى سن المرحلة الثانوية (١٥-١٦-١٧)، وهى ما تعرف بمرحلة المراهقة المتوسطة، بخصائص جسمية معينة وعقلية وانفعالية واجتماعية وفيما يلى نشير إلى أهم هذه الخصائص[٢]:

الخصائص الجسمية:

يبلغ معظم التلاميذ النضج الجسمى فى هذه الفترة ويحققون البلوغ. وعلى الرغم من أن جميع البنات تقريباً يصلن إلى أقصى طول للقامة، فإن بعض الأولاد قد يستمرون فى النمو حتى بعد تركهم للمرحلة الثانوية. ويوجد تباين

---

(١) سعيد محمد الحفار، البيولوجيا ومصير الإنسان، الكتاب رقم (٨٣) من سلسلة عالم المعرفة، (الكويت: المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، نوفمبر ١٩٨٤) ص ص: ٢٦-٢٨.

(٢) (ا) جابر عبدالحميد جابر، مرجع سابق، ص ص: ١٢٩-١٣١.

(ب) حامد عبد السلام زهران، علم نفس النمو «الطفولة والمراهقة» (القاهرة: عالم الكتب، ١٩٧١) ص ص: ٣٤٩ - ٣٥٠، ص ص: ٣٦١ - ٣٦٣.

هائل فى الطول والوزن ومعدل النضج. ويبدو أن الأولاد الذين يتأخرون فى النمو الجسمى يواجهون صعوبة ملحوظة فى التكيف مع معدلهم فى النمو إذ إنه أبطأ مما عند زملائهم وخاصة بسبب تخلف التناسق والتآزر الجسمى.

وتضفى التغيرات الجسمية المرتبطة بالبلوغ على المراهقين الأكبر سناً مظاهر الراشدين. وحين يتحقق المراهق من أنه لن تطرأ عليه تغيرات جسمية أبعد بسبب النمو، فإن هذا قد يلقى بعبء آخر على حساسيته الزائدة بنفسه وهى موجودة لديه من قبل.

ويهتم تلاميذ المدرسة الثانوية اهتماماً زائداً بمظهرهم، ولذلك ينشغلون انشغالاً زائداً بتجميل أنفسهم مما يؤدى أحياناً إلى الخروج على النظام الصفى مالم تخصص لذلك أوقات معينة وأماكن خاصة.

ويتحقق النضج الجنسى ويؤدى إلى تغيرات غددية وعدم توازن، ويصل الدافع الجنسى عند الذكور إلى ذروته فى سن ١٦ و ١٧ سنة. ومع قوة هذا الدافع، وما يفرضه الدين والأخلاق والمجتمع من قيود على إشباعه، ينشغل كثير من الشباب بهذا الموضوع.

الخصائص العقلية:

يصل التلاميذ فى سن المرحلة الثانوية إلى أقصى كفاءتهم العقلية تقريباً، بيد أن نقص الخبرة يحد من معرفتهم ويعوق قدرتهم على استخدام ما يعرفون. ويظهر الابتكار خاصة فى المراهقين الأكثر استقلالاً والأعلى ذكاءً والأكبر تطلعا وطموحا. كما تزداد قدرة المراهق على التحصيل وعلى نقد ما يحصل من معلومات. ويلاحظ هنا تفوق البنات على البنين فى القدرة اللغوية بينما يتفوق البنين على البنات فى كل من القدرتين العددية والميكانيكية.

الخصائص الانفعالية:

إن تمرد المراهق فى هذه المرحلة ما هو إلا تعبير عن نقلة عامة وتغير من

الطفولة إلى الرشد. ونظراً لأن مجتمعنا لا يقدم لأفراده أنماطاً سلوكية محددة واضحة تيسر هذا التغير والانتقال، فإن المراهق يتصرف بنفسه ليحل صراعاته الإنفعالية. كما أن تزايد استقلالية المراهقين يؤدى إلى صراعاتهم مع آبائهم.

الخصائص الاجتماعية:

تتضح رغبة المراهق فى تأكيد ذاته مع سعيه لمسايرة الجماعة، ويظهر شعوره بالمسئولية الاجتماعية واستعداده لمساعدة الآخرين واهتمامه باختيار أصدقائه فى الوقت الذى يجاهد فيه لتحقيق المزيد من استقلاله الاجتماعى. وتنمو الاتجاهات كما تتفتح الميول وتتنوع بين ميول علمية وعملية وغير ذلك. ويزداد الوعى والرغبة فى الإصلاح الاجتماعى بشكل ظفرى.

ثانياً: أهداف تدريس العلوم فى المرحلتين الاعدادية والثانوية

وبعد أن تعرفنا كلا من وظيفة المرحلتين الاعدادية والثانوية وطبيعة العلوم فيهما وكذلك طبيعة المتعلم، يمكننا الانتقال الآن لنحدد - فى ضوء ذلك - الأهداف المرجوة لتدريس العلوم فى كل منهما.

١ - أهداف تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية:

الأهداف المعرفية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال دراستهم للعلوم بصورة وظيفية:

نظراً لأن من وظائف المرحلة الاعدادية تدعيم ثقافة المتعلم، فإنه ينبغى أن يعنى تدريس العلوم فيها بمساعدة التلاميذ على فهم وتفسير ما يحيط بهم من ظواهر كونية تفسيراً علمياً. وهذا من شأنه أن يشبع حاجاتهم الطبيعية إلى تعرف البيئة التى يعيشون فيها خصوصاً وأن المراهق فى هذه المرحلة يتوق لأن يجد نفسه فى مجال آخر خارج بيئة المدرسة يحيط به الأصدقاء والزملاء، عالم فيه حرية واستقلال وتخلص من التبعية الطفلية. كما يعمل على تجنبهم كثيراً من المخاوف التى قد تنتابهم بسبب عجزهم عن فهم تلك الظواهر وتفسيرها

عجزاً يمهد السبيل أمامهم لقبول التفسيرات الخاطئة والخرافات الشائعة المتصلة بها. ومن الضرورى أن يسعى تدريس العلوم فى هذا الصدد إلى تأكيد قدرة المتعلم على تفسير الكثير من تلك الظواهر.

ولما كان مراهق المرحلة الاعدادية قادر على الانتباه لدرجة يستطيع معها أن يستوعب مشكلات معقدة فى يسر وسهولة، فإن الوقت يكون مناسباً لأن يعنى تدريس العلوم فى هذه المرحلة بمساعدة التلاميذ على تعرف بعض المشكلات التى يمكن أن تسهم العلوم فى حلها مثل المشكلات الصحية والمشكلات البيئية كالتلوث والاستنزاف والانحسار والنحر والتشويه البيئى. ويرجى من وراء ذلك أن يتحقق إدراك التلاميذ لأهمية استخدام العلوم لرفع مستوى المعيشة من الوجهتين الصحية والاقتصادية. ولما كانت طبيعة العلوم فى هذه المرحلة تنحو المنحى التكاملى كما سبق أن أوضحنا، فينبغى أن تكون دراسة هذه المشكلات على نحو متكامل أيضاً. فمشكلة التلوث مثلاً تعالج ككل دون فصلها إلى تلوث فيزيقى فى وحدة الفيزيقا وكيميائى فى وحدة الكيمياء وحيوى فى وحدة البيولوجيا، لأن فلسفة التكامل ترفض أصلاً وجود مثل هذه الوحدات المتخصصة. وإنما يمكن معالجتها فى وحدة مثل «الإنسان والبيئة»، وقد يساعد على تحقيق هذا الهدف ميل المراهق فى هذه السن لحل ما يواجهه من مشكلات بالأسلوب العلمى الذى يتطلب قدرات عقلية معينة كالقدرة على فرض الفروض والتحليل المنطقى. وينبغى أن يسعى تدريس العلوم فى هذا الخصوص كذلك إلى إبراز أن العلم يمكن أن يتسبب فى خلق مشكلات ولكنه سرعان ما يسعى إلى تحقيقها.

ونظراً لأن التلاميذ فى هذه المرحلة العمرية تتملكهم عادات صحية سيئة مثل عاداتهم فى النوم وفى الغذاء، فينبغى أن ينتهز منهج العلوم كل فرصة متاحة لتأكيد أهمية العادات الصحية الجيدة، فيوضح أهمية حصول الجسم على قسط معقول من النوم، مع تنظيم لمواعيده، كما يوضح أنواع الأغذية المختلفة وفائدة كل منها بالنسبة للجسم، ومصادر وجوده، وكيف يؤثر الغذاء فى مظهر الفرد وهو موضع اهتمام المراهقين. وإذا كان مراهق المرحلة الاعدادية يكثر

من شرب مشروبات معينة أو تناول أطعمة معينة مما يحول دون حصوله فى حالات كثيرة على غذاء متوازن، فإن من واجب منهج العلوم توضيح ضرر هذا الأمر بجلاء وأنه يمكن أن يعرض المراهق للإصابة بأمراض معينة تنجم عن سوء التغذية أو نقصها، وهنا تكون الفرصة مناسبة لبيان الشروط الواجب توافرها فى الوجبة الغذائية المتكاملة وإعطاء أمثلة لهذه الوجبات.

ولما كان جميع البنات والأولاد تقريباً يصلون إلى البلوغ وما يتصل به من نضج جنسى له خصائص أولية وأخرى ثانوية يهتمون بها إلى حد كبير. ولما كان هذا النضج يتضمن توافقات بيولوجية وسيكولوجية كبيرة، فإن على منهج العلوم فى المرحلة الاعدادية دور كبير فى هذا الصدد. فعليه أن يزودهم بالمعارف الجنسية العلمية التى توضح لهم حتمية ظهور تلك الخصائص وضرورة تقبلها والتوافق معها بشكل يتعمق فى المرحلة الثانوية حيث تصل تلك الخصائص إلى ذروتها. فالبنين مثلاً محتاجون إلى معلومات تتعلق بتفسير تغير الصوت ونمو الكتفين، كما تحتاج البنات إلى معلومات أدق لأن التغيرات المرتبطة بدورة الحيض مثلاً قد تخيفهن إذا لم يفهمنها.

ونظراً لكون مراهق المرحلة الاعدادية يستطيع أن يستوعب المفاهيم المجردة بدرجة متزايدة، فإنه ينبغى أن يهدف تدريس العلوم فى هذه المرحلة إلى مساعدة التلاميذ على استيعاب المفاهيم العلمية المجردة مثل المفاهيم المرتبطة بدراسة التغيرات الطبيعية مثل التغير الفيزيقى والتغير الكيميائى والتغير الحيوى، والمفاهيم المرتبطة بدراسة المادة كمفاهيم الحجم والثقل والكتلة والكثافة، والمفاهيم المرتبطة بجسم الانسان من حيث تركيبه وتكامله كمفاهيم الهضم والتنفس والدوران، والمفاهيم المرتبطة بالحركة وتوازن الأجسام مثل الحركة الموجية والقوة الطاردة المركزية، إلخ.

ولعل مما يساعد على تحقيق هذه الأهداف المعرفية أن مراهق المرحلة الاعدادية لديه قدرة على التذكر المبنى على الفهم الذى يميزه عن طفل المرحلة الابتدائية.

الأهداف المهارية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المهارات المرجوة فى مجال دراسة العلوم بصورة وظيفية:

لعل من الطبيعى أن يرتبط بالأهداف المعرفية المتقدم ذكرها قيام المراهقين بآداءات معينة، فهم فى دراستهم لبعض المشكلات التى يمكن أن تسهم العلوم فى حلها - مثل المشكلات البيئية والصحية - ينبغى أن يتدربوا على مهارات عقلية معينة مثل القدرة على تحديد المشكلات، وفرض الفروض واختيار أكثرها احتمالا، واختبار صحة الفروض المحتملة، مما يسهم فى تنمية مهارات التفكير العلمى لديهم. كما يمكنهم اكتساب مهارات يدوية معينة مثل مهارة جمع العينات من البيئة الطبيعية، ومهارة القيام ببعض الإسعافات الأولية.

كذلك عند دراستهم للمفاهيم العلمية المجردة، فإنه ينبغى التركيز على اكتسابهم مهارات معينة مثل تدريبهم على مهارة الرسم مثل رسم الأجهزة والأشكال التوضيحية، ومهارة استخلاص المعلومات من الجداول والرسومات البيانية، ومهارة اجراء بعض التجارب والعمليات الأساسية، ومهارة استعمال بعض الأجهزة العلمية بدقة.

ولعل مما يساعد على تحقيق هذه الأهداف المهارية، عقلية كانت أم يدوية أم أكاديمية (دراسية)، أن فلسفة التعليم الأساسى وخصوصاً فى الحلقة الثانية منه تسمح بل وتشجع التلاميذ - بما تتيحه من معدات ومواقف - على اكتساب تلك المهارات.

الأهداف الانفعالية:

١ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المرغوب فيها بصورة وظيفية:

من خلال اكتساب التلاميذ للمعارف والمهارات المتقدم ذكرها، ينبغى أن يعنى تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية بغرس الاتجاهات العلمية المناسبة فى

نفوسهم مما يجعل سلوكهم فى الفصل وفى المعمل وفى المنزل وفى الشارع بل وفى البيئة بصفة عامة سلوكاً مرغوباً فيه. فمثلاً عند دراستهم للمشكلات البيئية تكون الفرصة مواتية لاكتسابهم اتجاهات بيئية هامة مثل الاتجاه نحو حماية البيئة من التلوث، والاتجاه نحو حمايتها من الاستنزاف، والاتجاه نحو حمايتها من التشويه. وعند دراستهم للمشكلات الصحية تكون الفرصة مناسبة لمساعدتهم على اكتساب اتجاهات صحية هامة مثل الاتجاه نحو المحافظة على الجسم من الأمراض، وتعويدهم عادات صحية طيبة مثل تنظيم مواعيد النوم وتقنين ساعاته، تنويع الطعام لتكون وجباته متكاملة، الجلوس بطريقة صحيحة، القراءة بطريقة صحيحة، حمل ما يضطرون إلى حمله من أثقال بطريقة صحيحة، الخ. وعند دراستهم للظواهر الكونية تكون الفرصة مهيئة لإكسابهم بعض الاتجاهات العلمية مثل الاتجاه نحو نبذ الخرافات المتعلقة بهذه الظواهر كوقوع الزلازل وعصف الرياح.

وبالمثل ففى دراسة التلاميذ للقضايا العلمية بصفة عامة فرص مناسبة لإكسابهم كثير من الاتجاهات العلمية. ومن هذه الاتجاهات الإصغاء إلى آراء الآخرين حتى ولو كانت تخالف آرائهم الشخصية. ولعل أهمية مثل هذا الاتجاه تكمن، كما ورد من قبل، فى ميل مراهق المرحلة الاعدادية إلى التمسك برأيه ولعل ذلك راجع إلى نقص ثقته بنفسه. وواجب معلم العلوم هنا أن يؤكد فى المناقشات الصفية أهمية الالتفات إلى وجهات نظر الآخرين، وأن يكون يقظاً للتلميذ المتمسك بآرائه والذى يحاول فرض هذه الآراء على زملائه. ومنها كذلك الاتجاه نحو التأنى والتروى فى اصدار الأحكام خصوصاً وأن المراهق فى هذه المرحلة يتميز بالاندفاع والسرعة فى الحكم على الأشياء كما يتجه إلى البحث عن زلّات الآخرين وتصيد أخطائهم. ومن هذه الاتجاهات كذلك الموضوعية التى تبعد التلميذ عن التحيز والهوى وتجنبه التهويل والمبالغة. والاتجاه نحو الرفق بالكائنات الحية الأخرى من حيوان ونبات.

٢ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المناسبة:

نظراً لازدياد قدرة مراهق المرحلة الاعدادية على التخيل والتجائه إلى

أحلام اليقظة التى يجد فيها متنفساً لرغبات معينة كالبطولة والتفوق العلمى، فإن تدريس العلوم يمكن أن يستغل هذه الخاصية للنمو فى إكساب تلاميذ تلك المرحلة ميلاً إلى قراءة الكتب التى تتحدث عن عبقرية العلماء. ويجد معلم العلوم العديد من الأمثلة لكتب فى هذا المجال مثل «قادة العلوم» و «رجال عاشوا للعلم» و «الناجحون». وفى دراسة التلاميذ لقضايا البيئة فرصة لاكتساب ميول أخرى نافعة مثل الميل إلى تربية بعض الأحياء وعمل مجموعات من الصخور أو الحشرات، الخ.

٣ - مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير المناسبة:

فى ضوء الأهداف المعرفية والمهارية التى ينبغى أن يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها يمكن أن يكتسب التلاميذ أوجه تقدير عديدة. مثل تقدير أهمية العلم فى حل مشكلاتنا الصحية والبيئية والاقتصادية، وتقدير دوره فى تفسير الظواهر الكونية، وتقدير أهمية الآثار المترتبة على سوء استخدامه، تقدير الجهود التى تبذلها الدولة لمكافحة الأمراض المتوطنة، ولحماية البيئة مما يتهددها من أخطار، ولتنمية الثروات الطبيعية التى تعتبر مصدراً هاما من مصادر الدخل القومى، تقدير جهود العلماء فى تفسير الظواهر وحل المشكلات، تقدير قدرة الخالق سبحانه وتعالى فيما صنع وأبدع[١].

٢ - أهداف تدريس العلوم فى المرحلة الثانوية:

من دراستنا لوظيفة المرحلة الثانوية ولطبيعة العلوم فيها التى تنحو المنحى التخصصى إلى فيزيقا وكيمياء وبيولوجيا، وفى ضوء معرفتنا لطبيعة المتعلم فى

---

(١) استعنا فى صياغة هذه الأهداف بالمرجعين التاليين:

a) Mayor, John R., «The Critical Role of junior High School Science» in: **Journal of Secondary Education**, 39: 201 - 204 (May 1964).

b) Richardson, John S., and Cahoon, C.P., **Methods and Materials for Teaching General and Physical Sciences**, 2nd ed., (New York: McGraw - Hill, 1962).

تلك المرحلة، نحاول فيما يلى تحديد الأهداف المرجوة من تدريس كل علم من العلوم الثلاثة المشار إليها.

(أ) أهداف تدريس علم الفيزيقا:

ينبغى أن يهدف تدريس علم الفيزيقا فى المرحلة الثانوية إلى:

الأهداف المعرفية :

مساعدة التلاميذ على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية، مثل:

١ - تعريف التلاميذ بماهية علم الفيزيقا، وميادينه الرئيسة، وموقعه من العلوم الطبيعية الأخرى.

٢ - فهم التلاميذ للظواهر الفيزيقية المحيطة بهم وتفسيرها، وزيادة قدرتهم على اخضاعها للقياس.

٣ - دراسة التلاميذ للقوانين العلمية التى تعبر عن العلاقات بين الوحدات الفيزيقية فى الطبيعة والعوامل والمتغيرات المؤثرة فيها.

٤ - معرفة التلاميذ للأسس والمبادئ والنظريات الفيزيقية التى يقوم عليها عمل الكثير من الأجهزة العلمية.

٥ - تعريف التلاميذ بالتطبيقات الهامة لعلم الفيزيقا فى مجالات الحياة المختلفة.

ويرجى من خلال تحقيق هذه الأهداف استيعاب التلاميذ لكثير من جوانب التعلم المعرفية فى ميدان علم الفيزيقا مثل الحقائق العديدة التى يمكن لهم معرفتها فى دراستهم للجسيمات والموجات. وكذلك إدراكهم للمفاهيم الفيزيقية الأساسية مثل مفهوم الطاقة، ومفهوم المرونة، ومفهوم اللزوجة، ومفهوم التوتر السطحى. ومعرفتهم للقواعد والقوانين الفيزيقية الهامة مثل قاعدة برنولى، وقاعدة متوازى أضلاع القوى، وقوانين أوم وهوك ونيوتن

وقانونا الديناميكا الحرارية. ووقوفهم على النظريات الفيزيقية الهامة التى تسهم فى تفسير كثير من الحقائق والعلاقات مثل النظرية الذرية، والنظرية الموجية، ونظرية الحركة للغازات، والنظرية الجزيئية لتركيب المادة.

الأهداف المهارية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المهارات المناسبة فى مجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية. ومن هذه المهارات:

● **المهارات اليدوية:** ومن أمثلتها:

١ - المهارة فى استخدام الأجهزة العلمية والتعامل معها. ومن أمثلة ذلك:

(أ) استخدام الفولتامتر النحاسى لتعيين شدة التيار المار فيه، وعدم وضع الجهاز مائلاً على المنضدة حتى لا ينسكب ما به من سائل.

(ب) استخدام جلفانومتر الظل لقياس شدة التيار المار فى دائرة، وعدم رفع الجهاز من الاطار الحلقى حتى لا ينقسم الجهاز، وضبط مستوى القاعدة بواسطة مسامير التسوية بحيث يكون أفقيًّا، وضبط الملف قبل مرور التيار فيه بحيث يكون مستواه رأسيًّا وفى اتجاه الزوال المغناطيسى.

(جـ) استخدام الأميتر والفولتميتر لتعيين شدة التيار المار فى موصل وفرق الجهد بين طرفيه على الترتيب، وعدم الضغط على الغطاء الزجاجى بقوة حتى لا ينكسر الجهاز.

(د) استخدام مغناطومتر الانحراف للمقارنة بين شدتى مجالين مغناطيسيين، وبحيث يحفظ التلميذ أجزاء المغناطومتر متماسكة مع بعضها أثناء الاستعمال.

٢ - المهارة فى إجراء التجارب العملية والتوصل منها إلى النتائج المرجوة، مثل:

(أ) تعيين الحرارة النوعية لسائل مثل الجلسرين أو لجسم صلب مثل الرصاص.

(ب) تعيين الحرارة الكامنة لانصهار الجليد أو لتصعيد الماء.

(جـ) بيان أثر الضغط فى درجة الغليان أو فى درجة الانصهار.

(د) تعيين نقطتى التعادل بين مجال مغناطيسى (محوره فى خط الزوال المغناطيسى) ومجال الأرض، والدقة فى نقل البوصلة الصغيرة من مكان لآخر.

(هـ) تحديد المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى سلك مستقيم.

(و) المقارنة بين عزمى قضيبين ممغنطين قصيرين بواسطة مغناطومتر الانحراف والدقة فى ضبط المغناطومتر فى الوضع المطلوب.

٣ – المهارة فى عمل بعض النماذج العلمية مثل عمل نموذج لكل من: العمود البسيط، المركم، الدينامو، الموتور، مغناطومتر الانحراف، جهاز استقبال بلورى.

٤ – المهارة فى رسم الأجهزة والأشكال التوضيحية، مثل:

(أ) رسم الأجهزة التالية: المولد الكهربى، المحرك الكهربى، الكشاف الكهربى، المكثف الكهربى، جلفانومتر الظل، صندوق المقاومات، جهاز توليد أشعة الكاثود، جهاز توليد الأشعة السينية، الصمام الثنائى.

(ب) الرسوم التوضيحية لعمليات الارسال والاستقبال فى كل من الراديو والتليفزيون.

● **المهارات الأكاديمية: مثل:**

١ – المهارة فى التنظيم: مثل تنظيم النتائج فى جداول والتعبير بيانيًّا عنها، وخصوصًا فى التجارب المراد فيها إيجاد علاقة من نوع معين مثل إيجاد العلاقة بين العوامل التى تتوقف عليها المقاومة النوعية لمادة سلك، إيجاد العلاقة بين شدة التيار المار فى موصل ما وفرق الجهد بين طرفيه.

٢ – المهارة فى التطبيق: مثل التطبيق على القوانين الفيزيقية المتضمنة فى الموضوعات التالية: القوة والطاقة، قوانين نيوتن للحركة، القياسات المغناطيسية، السعة الكهربية، التأثيرات المغناطيسية للتيار الكهربى.

● **مهارات البحث الفيزيقى: مثل:**

١ - المهارة فى بحث مشكلة فيزيقية معينة: مثل بحث مشكلة توليد تيار تأثيرى فى سلك يتحرك فى مجال مغناطيسى، أو بحث مشكلة طفو الأجسام الأثقل كثافة من سائل ما فوق سطحه. وما يتطلبه ذلك من تحديد للمشكلة بدقة، وجمع المعلومات اللازمة لها، وفرض الفروض المناسبة، واختبار صحة هذه الفروض، والوصول إلى النتيجة.

٢ - المهارة فى إيجاد بديل لجهاز أو أداة معينة: فمثلاً إذا لم توجد بطارية كهربية تستخدم للحصول على تيار مستمر لدراسة التحليل الكهربى لمحلول كبريتات النحاس، فإن التفكير فى حل هذه المشكلة يكون بصناعة عدد من الأعمدة الجافة بالاستعانة بأجزاء من أعمدة تالفة، ثم توصيل بعض الأعمدة الناتجة على التوالى لتكوين بطارية.

● **المهارات الاجتماعية:** مثل المهارة فى التعاون مع الآخرين فى جو من الود والتفاهم إذ أن كثيرًا من تجارب الفيزيقا تتطلب المشاركة الجماعية بين عدد من التلاميذ. ففى تجربة تعيين المكافىء الكيميائى الكهربى للنحاس مثلاً، يتطلب الأمر أن يقوم أحد التلاميذ بوزن المهبط قبل التجربة، ويقوم الثانى بتوصيل الدائرة الكهربية، ويتولى الثالث قراءة الأميتر، ويعنى الرابع بتسجيل النتائج فى جدول، وهكذا.

ويمكن مساعدة التلاميذ على اكتساب المهارات الاجتماعية المرجوة من دراسة الفيزيقا من خلال العمل الجماعى التعاونى فى نوادى العلوم بالمدرسة أو فى الجمعيات العلمية مثل جمعية التصوير أو جمعية اللاسلكى، وكذلك من خلال القيام بالرحلات العلمية مثل زيارة محطة الأذاعة والتليفزيون أو محطات توليد الكهرباء.

الأهداف الانفعالية:

١ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى

مجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية، ومن هذه الاتجاهات :

(أ) الاتجاه نحو الدقة : فمثلاً لاستنتاج العلاقة الدقيقة بين شدة التيار المار فى موصل ما وفرق الجهد بين طرفيه، لا بد من قراءة كل من الأميتر والفولتميتر بدقة. وعند استخدام جلفانومتر الظل لإيجاد شدة التيار المار فى دائرة كهربية، فإنه للحصول على زاوية انحراف الجهاز بدقة تؤخذ ٤ قراءات لزاوية الانحراف ويعتبر المتوسط هو القيمة الصحيحة لزاوية الانحراف.

(ب) الاتجاه نحو التحقق التجريبى من صحة بعض القوانين العلمية مثل قانون أوم وقانون هوك.

(جـ) الاتجاه نحو التروى فى إصدار الأحكام: فمثلاً عند استخدام الأميتر لقياس شدة التيار الكهربى المار فى دائرة ولم يتحرك المؤشر فلا داعى للتسرع فى إصدار حكم بأن الأميتر به عطل، وإنما لابد من التأكد أولا من اتصال مسمار الأميتر الذى عليه علامة (+) بالقطب الموجب للبطارية ومسماره الذى عليه علامة (−) بالقطب السالب لها. وإذا لم يراع هذا فإن المؤشر لن يتحرك إذا كان صفر تدريجه فى بداية اللوحة المدرجة.

(د) الاتجاه نحو نبذ الخرافات ذات الاتصال بميدان الفيزيقا وعدم الاعتقاد فيها، مثل:

- ينصح السحرة العشاق بلمس حجر المغناطيس أو الأجسام المكهربة حتى تزيد قوة جاذبيتهم العاطفية.
- يصف السحرة لمرضى النقرس (داء الملوك) أن يمسكوا بحجر المغناطيس فى أيديهم.
- الأرض فى باطنها مغناطيس كبير هو الذى يؤثر على إتجاه البوصلة.
- النظرة إلى الشهب على أنها تعبير عن غضب الآلهة، أو إنها تعزى إلى قوى خفية تسيرها، أو أنها شيئًا طهورًا مقدسًا.

٢ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المناسبة فى ميدان دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية، مثل:

(أ) الميل إلى عمل بعض النماذج العلمية، مثل نموذج مصمت لكل من الصاروخ والموتور، نموذج شغال يبين كيف يعمل الدينامو، نموذج مفتوح يوضح الأجزاء الداخلية لجهاز السينما الناطقة، نموذج شفاف للمركم.

(ب) الميل إلى عمل بعض الأعمال النافعة، مثل طلاء صينية من الحديد بطبقة من الفضة بوضعها فى فولتامتر فضى به محلول لأحد أملاح الفضة، وتكون الصينية هى المهبط ولوح من الفضة هو المصعد.

(جـ) الميل إلى عمل لوحات، مثل: عمل لوحة للمقارنة بين خصائص أشعة الكاثود وأشعة أكس، ولوحة توضح التسلسل الزمنى لاكتشاف قوانين التحليل الكهربى ابتداء من فولتا وحتى فاراداى.

(د) الميل إلى القراءة العلمية ومتابعة ما ينشر حول الموضوعات المتصلة بالفيزيقا مثل: الأقمار الصناعية، الأجرام السماوية، سفن الفضاء.

٣ - مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير التالية بصورة وظيفية:

(أ) تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية والاجتماعية لبعض المكتشفات الفيزيقية، مثل: اكتشاف الأشعة السينية واستخدامها فى الكشف عن الكسور وعلاج الأمراض الخبيثة، واكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية واستخدامها فى تسهيل الاتصال بين المناطق المختلفة على سطح الأرض، واكتشاف أشباه الموصلات واستخدامها فى أجهزة التبريد وأجهزة التدفئة وفى العقول الالكترونية وفى تقويم التيار المتردد وتكبيره، واكتشاف فاراداى لتوليد التيار الكهربى بالحركة النسبية لمغناطيس وملف واستخدام هذا الاكتشاف فيما بعد فى عمل مولدات ومحركات كهربية.

(ب) تقدير جهود العلماء واسهاماتهم المختلفة فى الكشف عن أسرار الفيزيقا، مثل: فولتا وأمبير وفاراداى وشفايجر وجولدشتين وأوم ورنتجن وهرتز وجول، وكذلك مثل العلماء العرب القدامى من أمثال ابن الهيثم وابن سينا وثابت ابن قرة والخوارزمى والكندى والبيرونى والخازن.

(جـ) تقدير قدرة الخالق – سبحانه وتعالى – فى التنظيم الدقيق لمكونات الطبيعة، والذى يتجلى فى كل هذه المكونات والتى منها:

● النظام الدقيق لتركيب المادة صغرت أم كبرت، فتركيب الذرة يحاكى تركيب المجرة. ولعل من أهم النتائج التى يمكن أن نصل إليها من هذا التماثل فى التركيب هو تبين الوحدة فى الخلق، تلك الوحدة التى تؤدى بنا إلى الإيمان بوحدانية الخالق.

● النظام الدقيق لكل من القوى بأنواعها مغناطيسية كانت أم كهربية الخ[١].

وبعد تحديد الأهداف المرجوة من تدريس الفيزيقا فى المرحلة الثانوية، نشير فيما يلى إلى بعض **التوجيهات** التى تساعد فى تحقيق هذه الأهداف[٢]:

١ – مراعاة التدرج فى دراسة الحادثة الفيزيقية انسجامًا مع الطريقة العلمية فى البحث، وذلك بأن يضع المعلم المشكلة المراد دراستها أمام التلاميذ ويمهد لها بلفت نظرهم إلى الظواهر المتعلقة بالمشكلة واثارة اهتماماتهم بها مما يحفزهم على البحث والوصول إلى النتائج بأنفسهم متبعين خطوات الطريقة المشار إليها.

٢ – التعبير عن نتائج القياس كميًّا بقدر المستطاع، ووضع القانون الفيزيقى فى صورة رياضية، وإعطاء تمرينات عديدة ذات مدلول علمى يستفيد منها التلميذ فى حياته اليومية، مع مراعاة تجنب التعقيدات الرياضية ومراعاة مستوى التلاميذ فى حل المسائل والتمرينات.

---

(١) استعنا فى صياغة هذه الأهداف بالمرجعين التاليين:

(أ) أحمد خليل محمد حسين، **تقويم منهج الفيزيقا بالصف الثالث الثانوى بالتعليم العام بمصر**، (القاهرة: كلية التربية جامعة الأزهر، ١٩٧٦) ص ص: ٥١ – ٦١.

b) Joseph, Alexander, et al, **Teaching High School Scinece: A Sourcebook for the Physical Sciences**, (New York: Harcourt, Brace & World, 1961).

(٢) المملكة العربية السعودية، الادارة العامة للمناهج والبحوث والكتب، شعبة المقررات المدرسية، **منهج المرحلة الثانوية**، الطبعة الثالثة (الرياض: د. ن.، ١٤٠٠ هـ/١٩٨٠ م) ص ص: ٢٥٧ – ٢٥٨.

٣ – ابراز الأهمية التطبيقية للموضوعات الفيزيقية موضع الدراسة فى مختلف ميادين الحياة الصناعية والزراعية والمنزلية.

٤ – تشجيع التلاميذ على القراءة الحرة للكتب العلمية المبسطة التى تتناول موضوعات فيزيقية متنوعة فتزداد بذلك ثقافة التلميذ العلمية وتنمو قدرته على فهم واستيعاب ما يصادفه من موضوعات فيزيقية جديدة.

٥ – عرض نماذج من جهود علماء الفيزيقا الأقدمين منهم والمحدثين العرب منهم والأجانب.

(ب) أهداف تدريس علم الكيمياء:

ينبغى أن يهدف تدريس علم الكيمياء فى المرحلة الثانوية إلى:

الأهداف المعرفية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال دراسة علم الكيمياء بصورة وظيفية، مثل:

١ – تعريف التلاميذ بماهية علم الكيمياء، وتطوره، وميادينه الرئيسة، وعلاقته بالعلوم الأخرى.

٢ – تعريف التلاميذ بجوهر المادة، وتركيبها، وخصائصها، وصورها، وأنواع التغيرات التى تحدث بها.

٣ – تعريف التلاميذ بالأسس التى تصنف وفقا لها العناصر.

٤ – تعريف التلاميذ بالمبادئ الأساسية لتكوين المركبات الكيميائية.

٥ – تعريف التلاميذ بمبادئ النشاط الكيميائى للعناصر وتفسير السلوك الكيميائى لها.

٦ – تعريف التلاميذ بأهم أنواع المركبات الكيميائية من حيث تحضيرها، وخصائصها، وكيفية الكشف عنها.

٧ – وقوف التلاميذ على ماهية التفاعل الكيميائى، وأنواعه، وأهم العوامل المؤثرة فيه.

٨ – ادراك التلاميذ للعلاقة المتبادلة بين المادة والطاقة.

٩ – تعريف التلاميذ بالمبادئ الأساسية للمركبات العضوية.

١٠ – إدراك التلاميذ لعلم الكيمياء كأداة للبحث والاستقصاء.

١١ – بيان دور الكيمياء فى التقدم وصنع حضارة الإنسان فى ميادين الصناعة والطب والزراعة وغيرها من الميادين.

ويرجى من خلال تحقيق هذه الأهداف استيعاب التلاميذ لكثير من جوانب التعلم المعرفية فى ميدان دراسة علم الكيمياء مثل الحقائق العديدة التى يمكن لهم معرفتها فى دراستهم لتركيب المادة وخصائصها وصورها والمفاهيم التى تمس جوهر الكيمياء مثل مفهوم الربط الكيميائى (أيونيًا وتساهميًا وهيدروجينيًا)، ومعرفتهم للمبادئ والقوانين الهامة التى تحكم السلوك الكيميائى للمركبات والعناصر وتضبط العلاقة بين المدخلات (المواد الداخلة فى التفاعل) والمخرجات (المواد الناتجة من التفاعل) فى التفاعلات الكيميائية، ووقوفهم على نظرية كيميائية شاملة تفسر كثيرًا من السلوك الكيميائى للمواد المختلفة.

الأهداف المهارية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المهارات المناسبة فى مجال دراسة الكيمياء بصورة وظيفية، ومن هذه المهارات:

● **المهارات اليدوية، ومن أمثلتها:**

١ – المهارة فى إستخدام الأدوات والأجهزة العلمية وحسن التعامل معها ومن أمثلة ذلك: استخدام المخبار المدرج، واستخدام الماصة، واستخدام السحاحة، واستخدام قنينة الكثافة، واستخدام جهاز كب.

٢ – المهارة فى القيام بالعمليات الكيميائية الأساسية، مثل المهارة فى

اجراء عمليات الوزن، وعمليات التقطير، وعمليات الترشيح، وعمليات التبلر.

٣ – المهارة فى الكشف عن المواد والمركبات الكيميائية الهامة، مثل: الكشف عن الغازات، والكشف عن عناصر المركبات العضوية، والكشف عن نوع الهالوجين فى ملح مجهول.

٤ – المهارة فى التمييز بين المواد الكيميائية المختلفة، مثل: التمييز بين الكربونات والبيكربونات، والتمييز بين الكبريتات والكبريتيت والكبريتيد والتمييز بين النيترات والنيتريت، والتمييز بين الفلزات واللافلزات، والتمييز بين المحاليل الحمضية والقلوية والمتعادلة.

٥ – المهارة فى تحضير بعض المحاليل الكيميائية، مثل تحضير محلول عيارى.

٦ – المهارة فى اجراء التجارب الكيميائية والتوصل منها إلى النتائج المرجوة، مثل: تعيين الوزن المكافىء لبعض العناصر، تعيين كثافة بعض العناصر والمركبات، تعيين عيارية محلول، تعيين قابلية الذوبان لبعض المواد، تعيين الوزن الجزيئى لمادة ذائبة عن طريق ثابت الغليان أو التجمد.

٧ – المهارة فى رسم الأجهزة المستخدمة فى دراسة الكيمياء، مثل: رسم الجهاز المستخدم لتحضير كلوريد الهيدروجين جافاً فى المعمل، ورسم الجهاز المستخدم لتحضير النيتروجين من الهواء الجوى، ورسم الجهاز المستخدم لتعيين الكثافة النسبية أو الكثافة البخارية لمادة قابلة للتطاير بطريقة فيكتورماير.

٨ – المهارة فى عمل بعض المواد والقيام ببعض العمليات الكيميائيه النافعة فى الحياة، مثل:

(ا) تحضير بعض الغرويات اللازمة للحياة العملية (للصق مثلا).

(ب) القيام ببعض الصناعات المنزلية البسيطة كصناعة الروائح، وصناعة الصابون، وصناعة المداد، وعمل المراهم، وعمل الورنيش، وتحميض الصور.

(جـ) القيام بعمليات طلاء كهربى بسيطة.

(د) الكشف عن الأطعمة المغشوشة (كالألبان).

● **المهارات الأكاديمية**، مثل:

١ – المهارة فى التعبير: وتتمثل فى اجادة لغة الكيمياء التى تتطلب مهارة فى كتابة رموز العناصر وقراءتها، وفى كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات المختلفة، وفى كتابة المعادلات الرمزية ووزنها، وفى كتابه المعادلات بالصورة الأيونية فى حالة وجود مركبات أيونية.

٢ – المهارة فى التمييز: مثل التمييز بين القانون الجزيئى والقانون الأولى لمادة معينة.

٣ – المهارة فى التنظيم: مثل تنظيم النتائج فى جداول وخصوصاً فى التجارب المراد فيها إيجاد علاقة من نوع معين مثل إيجاد العلاقة بين حجم معين من غاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة، وإيجاد العلاقة بين سرعة انتشار الغاز وكثافته، وايجاد العلاقة بين درجة حرارة الغاز والطاقة الحركية لجزيئاته.

٤ – المهارة فى التطبيق: مثل حل التمارين والمسائل التى تتطلب التطبيق على قوانين معينة كقوانين الاتحاد الكيميائى وقوانين الغازات.

٥ – المهاراة فى الاستنباط: مثل استنباط القانون الكيميائى لمادة معينة بمعلومية النسب المئوية لمكوناتها.

٦ – المهارة فى التنبؤ: مثل التنبؤ بالسلوك الكيميائى لبعض العناصر فى ضوء النظرية الالكترونية، والتنبؤ بعمليات الإحلال فى ضوء السلسلة الكهروكيميائية، والتنبؤ بخواص العنصر وسلوكه فى التفاعلات الكيميائية بمعرفة موقعه فى الجدول الدورى.

● **مهارات البحث الكيميائى:**

١ – المهارة فى بحث مشكلة معينة: مثل المشكلة التى تنشأ عند دراسة

الميثيلين والايثيلين وهى أن ذرة الكربون رباعية التكافؤ تتحد فقط مع ذرتين من الهيدروجين أى أنها غير مشبعه بهذا الغاز. ومن هنا يبدأ البحث فى هذه المشكلة إلى أن يصل التلاميذ إلى مفهوم الرابطة الثنائية.

٢ - المهارة فى ايجاد بديل لأدوات معينة لازمة لدراسه الكيمياء: مثل التفكير فى ايجاد بديل للادوات المستخدمة فى اجراء التجارب الكيميائية اللونية، والتفكير فى ايجاد بديل لبعض الأجهزة كجهاز كب، والفرن الهوائى، والمصباح الكحولى.

● **المهارات الاجتماعية، مثل:**

المهاراة فى التعاون مع الآخرين فى جو من الود والتفاهم، على النحو الذى أشرنا إليه فى حديثنا عن المهارات الاجتماعية الخاصة بعلم الفيزيقا.

الأهداف الانفعالية:

١ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى مجال دراسة الكيمياء بصورة وظيفية، ومن هذه الاتجاهات.

(ا) الاتجاه نحو الدقة فى اجراء العمليات الكيميائية المختلفه من تقطير وترشيح ومعايرة، والدقه فى كل من التعبير الكيميائى والحساب الكيميائى.

(ب) الاتجاه نحو توجيه الاكتشافات فى ميدان الذرة لحل مشكلات الانسانية.

(جـ) الاتجاه المضاد لاستخدام الغازات السامة فى الحروب.

(د) الاتجاه المضاد نحو نبذ المعتقدات الخاطئه ذات الاتصال بميدان الكيمياء مثل الاعتقاد بأن العلم يمكن أن يكون بديلا تاماً للموارد الطبيعية إذا ما نفدت هذه الموارد أو تعرضت للتلف.

٢ - مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المناسبة فى ميدان دراسة الكيمياء، مما يحدو بهم إلى تنمية بعض الهوايات المتصلة بهذه الدراسة ومن هذه النقطة تنبع امكانات التوجيهين التعليمى والمهنى فى مجال تعلم

الكيمياء والإشتغال بها. ومن أمثلة هذه الميول:

(ا) الميل إلى القيام ببعض المشروعات الكيميائية المبسطة مثل: مشروع اعداد صندوق للاسعافات الأولية، ومشروع تحضير أملاح البوتاسيوم من رماد الخشب، ومشروع تحليل المياه الكبريتية بحلوان، ومشروع تقطير الفحم الحجرى لتحضير غاز الاستصباح، ومشروع عمل الجدول الدورى الحديث لترتيب العناصر.

(ب) الميل إلى عمل بعض النماذج المبسطة لأجهزة تستخدم فى دراسة الكيمياء، مثل نموذج التشريح، ونموذج لمضخة الحريق، ونموذج لجهاز كب.

(جـ) الميل إلى عمل بعض الخرائط وغيرها من الرسومات لتوضيح بعض العمليات والصناعات الكيميائية وما إلى ذلك. ومن أمثلة الخرائط ما يصلح لتوضيح: خطوات صناعة حمض الكبريتيك، وخطوات صناعة غاز الاستصباح، وخطوات تثبيت النيتروجين الجوى.

(د) الميل إلى القراءة العلمية ومتابعة ما ينشر حول الموضوعات المتصلة بالكيمياء، مثل: تخليق مواد بديلة، المفرقعات واستخداماتها من أجل تطوير حياة الانسان على نحو أفضل.

٣ - مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير التالية بصورة وظيفية، مثل:

(ا) تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية لبعض الاكتشافات الكيميائية كالذرة وكذلك تقدير مدى الأخطار التى يمكن أن تلحق بالانسانية من جراء اساءة استخدامها.

(ب) تقدير أهمية الدور الذى تقوم به مراكز البحوث المعنية بالبحث الكيميائى فى المساهمة فى حل الكثير من المشكلات التى يعانى منها المجتمع مثل مشكلة تلوث البيئة (تلوث الهواء، وتلوث الماء، وتلوث الغذاء، وتلوث التربة)، تلك المشكلة التى أضحت خطراً يهدد الانسان فى أنحاء متفرقة من البيئة المصرية والعالم بسبب السلوك غير الراشد للانسان ازاء بيئته متمثلا فى القاء مخلفات صناعاته وعوادم سيارته وغير ذلك من أوجه نشاطاته - دون

معالجة – فى موارد البيئة الطبيعية، مما يكون له أسوأ الأثر وأخطره على حياته وحياة غيره من الكائنات التى تعتمد على تلك الموارد بصورة أو بأخرى.

(جـ) تقدير الجهود المبذولة لترشيد استغلال الثروات الطبيعية (مثل البترول والفحم والمعادن) فى مصر وحمايتها والمحافظة عليها.

(د) تقدير جهود العلماء واسهاماتهم المختلفة من أجل تقدم علم الكيمياء وتطويره من أمثال: لافوازييه، ورذرفورد، وبور، ونوبل. وكذلك العلماء العرب من أمثال أبو بكر الرازى وجابر بن حيان[١].

وبعد تحديد الأهداف المرجوة من تدريس الكيمياء فى المرحلة الثانوية، نشير فيما يلى إلى بعض **التوجيهات** التى تساعد فى تحقيق هذه الأهداف[٢]:

١ – يجب أن يقوم المعلم بإجراء التجارب العملية بنفسه قبل الدخول إلى الفصل حتى يتأكد من صلاحية المواد التى يستخدمها ومن نجاح التجربة.

٢ – يجب اشراك التلاميذ فى اجراء التجارب العملية بقدر الامكان. والأفضل أن يجرى كل تلميذ التجارب المطلوبة بنفسه، ولكن إذا تعذر ذلك عملياً فلا مانع من أن يشترك تلميذ أو اثنان فى اجرائها بمساعدة المعلم واشرافه أمام بقية زملائهم، على الا يقتصر المعلم على انتخاب هذا التلميذ أو التلميذين بصفة دائمة، بل ينوع فى كل مرة حتى تتاح فرصة المشاركة لجميع التلاميذ.

٣ – يجب على المعلم اتخاذ كافة الاحتياطات الواجب مراعاتها لتحقيق الأمان عند تدريس الكيمياء بما يحميه وتلاميذه فى المعمل من أية أخطار قد تنجم عن التهاون فى مراعاة ذلك.

---

(١) إستعنا فى صياغة هذه الأهداف بالمرجع التالى:
رشدى لبيب. قلينى، مرجع سابق.

(٢) المملكة العربية السعودية، الادارة العامة للمناهج والبحوث والكتب، شعبة المقررات الدراسية، مرجع سابق، ص ص: ٢٥٨ – ٢٥٩.

(جـ) أهداف تدريس علم البيولوجيا:

ينبغي أن يهدف تدريس علم البيولوجيا فى المرحلة الثانوية إلى:

الأهداف المعرفية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال دراسة البيولوجيا بصورة وظيفية، مثل:

١ - تعريف التلاميذ بكل ما يتعلق بالكائنات الحية الموجودة فى بيئتهم من حيث: الوظائف والعمليات الحيوية فيها، ونشأتها، ونموها، وتطورها، وتكاثرها، وسلوكها، الخ.

٢ - تزويد التلاميذ بالمعلومات التى تساهم فى تنمية الوعى الصحى لديهم ومن ثم المحافظة على صحتهم الشخصية والصحة العامة.

٣ - تعريف التلاميذ بمصادر الثروة البيولوجية فى بيئتهم بما يتناسب ومستوى نضجهم، والعمل على تنمية وعيهم بأهميتها، ومعرفتهم بأساليب الانتفاع بها والمحافظة عليها، واتقاء ما قد يترتب على سوء استغلالها من أضرار، وتعرف الجهود التى بذلت وتبذل فى الوقت الحاضر لصيانتها وتنميتها بما يحقق رفاهية الفرد والمجتمع.

٤ - تزويد التلاميذ بالمعلومات البيولوجية التى تساعدهم على التوافق مع طبيعة البيئة التى يعيشون فيها وظروفها (من حيث التلاؤم مع الأحياء التى توجد بها واتقاء الأمراض المستوطنة فيها، الخ).

٥ - تعريف التلاميذ بالعلاقات بين الكائنات الحية والتوازن البيولوجى بينها، وتعرف المؤثرات التى يمكن أن تخل بهذا التوازن وما قد يترتب على ذلك من أخطار.

٦ - تزويد التلاميذ بالمعلومات التى تعمل على زيادة ثقافتهم الجنسية، ومن ثم تسهم فى تربيتهم تربية جنسية سليمة.

٧ - مساعدة التلاميذ على تعرف الظواهر البيولوجية، وتنمية قدرتهم على تفسيرها وحسن الافادة منها.

٨ - تعريف التلاميذ بعلاقة الانسان بمحيطه الحيوى وبالمشكلات التى يمكن أن تنجم عن ذلك، وكيفية العمل على ترشيد تلك العلاقة.

٩ - ادراك التلاميذ لعلم البيولوجيا كأداة للبحث والإستقصاء.

ويرجى من خلال تحقيق هذه الأهداف استيعاب التلاميذ لكثير من جوانب التعلم المعرفية فى ميدان علم البيولوجيا مثل الحقائق العديدة التى يمكن لهم معرفتها فى مجال دراستهم للكائنات الحية من جوانبها المختلفة. وكذلك ادراكهم للمفاهيم البيولوجية الأساسية مثل مفهوم الوحدة، والتنوع، والاستمرارية، والتفاعل، والمحيط الحيوى، والتوازن البيولوجى، والاستمرارية الوراثية، والتعضى البيولوجى. ومعرفتهم للمبادىء والقوانين البيولوجية الرئيسة. ووقوفهم على النظريات الهامة فى ميدان علم البيولوجيا مثل نظريتى الوراثة والتطور.

الأهداف المهارية:

- مساعدة التلاميذ على اكتساب المهارات المناسبة فى مجال دراسة البيولوجيا بصورة وظيفية، ومن هذه المهارات:

● **المهارات اليدوية: ومن أمثلتها:**

١ - المهارة فى إجراء التجارب العملية والتوصل منها إلى النتائج المرجوة، مثل:

(أ) بيان أهمية الضوء لحدوث عملية البناء الضوئى.

(ب) بيان أثر الرياح على معدل النتح.

(جـ) بيان أثر الحرارة على كل من الإنبات والامتصاص.

٢ - المهارة فى التشريح: مثل تشريح كل من البلطى والضفدعة والحمامة المنزلية والأرنب للتعرف على الأجهزة المختلفة فى كل منها.

٣ – المهارة فى عمل التحضيرات المجهرية مثل عمل قطاعات فى أجزاء النبات المختلفة.

٤ – المهارة فى الرسم:

(ا) رسم الأشكال الخارجية للكائنات الحية: مثل رسم الشكل الخارجى لكل من النباتات الطافية (ياسنت الماء) والنباتات المغمورة (الايلوديا ونخشوش الحوت) والنباتات الصحراوية (قصب الرمال والتين الشوكى والصبار والسلة والشيح والعاقول) والحيوانات المائية كالأسماك بأنواعها، والحيوانات الصحراوية (القنفذ والجربوع والوبر والسحالى).

(ب) رسم التركيب الداخلى للكائنات الحية: مثل رسم الأجهزة المختلفة فى جسم الكائن الحى، ورسم قطاعات فى بعض أعضاء هذا الجسم.

(جـ) رسم الأشكال الغذائية: مثل سلاسل الغذاء، والشباك الغذائية، وأهرام الغذاء.

(د) رسم الدورات: مثل دورات المواد (دورة كل من الماء والكربون والنيتروجين فى الطبيعة)، ودورات الحياة (دورة كل من البلهارسيا والانكلستوما والاسكارس والملاريا والدودة الشريطية).

٥ – المهارة فى استخدام الأجهزه العلمية وحسن التعامل معها. ومن هذه الأجهزة جهاز البوتوميتر واستخدامه فى معرفة تأثير الضوء فى النتح فى النبات.

٦ – المهارة فى عمل بعض الوسائل التعليمية مثل اعداد مربى مائى وآخر أرضى.

● **المهارات الأكاديمية (الدراسية): مثل:**

١ – المهارة فى الفحص، مثل فحص العينات المختلفة للتعرف على أجزاء محددة منها، مثل:

(ا) فحص قطاع عرضى فى ساق نبات الإيلوديا لتعرف الاسطوانة الوعائية التى توجد فى مركز الساق.

(ب) فحص قطاع عرضى فى ورقة نبات قصب الرمال لملاحظة الشعيرات الخارجة من القشرة العليا والتى تعمل على حفظ رطوبة الجو المحيط بالثغور لتقليل النتح.

(جـ) فحص شريحة مجهزة لرأس الدودة الشريطية وعنقها لمشاهدة أعضاء التثبيت.

(د) فحص شريحة مجهزة لقطعة ناضجة من الدودة الشريطية لتبين الرحم المتفرع الذى يشغل معظم فراغ القطعة ومحتوياتها من البيض.

(هـ) فحص شريحة مجهزة لدودة البلهارسيا لتبين موضع المصين الأمامى والخلفى للدودة.

(و) فحص شريحة مجهزة لذكر دودة البلهارسيا لملاحظة قناة الاحتضان.

(ز) فحص شريحة مجهزة لدودة الانكلستوما لملاحظة تجويف الفم والأسنان الخطافية والشفرات الكيتينية.

٢ - المهارة فى التمييز: مثل التعرف على الأحياء المتشابهة والتمييز بينها. كالتمييز بين أنواع البلطى الأخضر والسلطانى والتمييز بين نباتى الحلبة والبرسيم.

٣ - المهارة فى الكشف: مثل الكشف عن العناصر الغذائية كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون.

٤ - المهارة فى التصنيف: مثل تصنيف الكائنات الحية وفقاً لأساليب التصنيف الحديثة.

٥ ـ المهارة فى التطبيق: مثل حل التمارين والمسائل للتطبيق على قوانين مندل فى الوراثة.

٦ ـ المهارة فى التنظيم: مثل تنظيم النتائج فى جداول والتعبير بيانياً عنها.

وخصوصاً فى التجارب المراد فيها ايجاد علاقة من نوع معين مثل العلاقة بين كمية الماء المكتسبة وكمية الماء المفقودة فى جسم الكائن الحى، وقياس درجة حرارة التربة فى أوقات مختلفة من اليوم وعلى مستويات مختلفة من التربة.

● **مهارات البحث البيولوجى:**

مثل القدرة على الشعور بالمشكلات البيولوجية، والقدرة على تحديدها تحديداً علميا دقيقاً، والقدرة على جمع المعلومات والبيانات المتصلة بها، والقدرة على فرض الفروض المناسبة واختيار أكثرها احتمالاً، والقدرة على اختبار صحة الفروض المحتملة.

ومن أمثلة مهارات البحث البيولوجى كذلك: القدرة على النقد، والتحليل، والاستنتاج، والضبط التجريبى.

ومما يساعد على اكتساب المهارات المشار إليها استخدام تقنيات مناسبة مثل: سرد الأبحاث، وتمارين المعمل، وقوالب المعمل، ودعوات للاستقصاء[١].

● **المهارات الاجتماعية:**

فى ميدان علم البيولوجيا فرص متاحة لتنمية المهارات الاجتماعية المرغوب فيها لدى التلاميذ مثل المهارة فى التعاون مع بعضهم البعض فى جو من الود والتفاهم. ومن هذه الفرص القيام برحلة إلى البيئة الطبيعية لجمع عينات من الأحياء اللازمة للعرض أو للدراسة، أو القيام بزيارة لاحدى الأماكن البعيدة عن المدرسة مثل المتحف الزراعى أو المتحف الصحى أو متحف البلهارسيا.

الأهداف الانفعالية:

١ ـ مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى مجال دراسة البيولوجيا بصورة وظيفية، ومن هذه الاتجاهات:

(١) سوف يأتى بيان هذه التقنيات بالتفصيل فى الفصل الخامس.

(أ) الاتجاه نحو المحافظة على الجسم من الأمراض. ومن قبيل ذلك عدم تعاطى أدوية إلا بعد استشارة الطبيب.

(ب) الاتجاه نحو مقاومة الأمراض المتوطنة فى البيئة المصرية مثل البلهارسيا والانكلستوما.

(جـ) الاتجاه نحو مكافحة الآفات الضارة فى مصر مثل دودة ورق القطن والعصافير.

(د) الاتجاه المضاد نحو استخدام المعارف البيولوجية فى تدمير الجنس البشرى ومقومات الحياة كافة كما هو الحال فى مجالى الحرب البيولوجية والهندسة الوراثية.

(هـ) الاتجاه المضاد نحو الاخلال بمقومات التوازن البيولوجى فى البيئة المصرية.

(و) الاتجاه نحو نبذ الخرافات والمعتقدات الخاطئة فى مصر، مثل: البومة تجلب الشؤم، وحم الحوامل حقيقة لا خرافة، الأنثى هى المسئولة عن تحديد الجنس، يهيِّج اللون الأحمر الثيران فى حلبة المصارعة، تدفن النعامة رأسها فى الرمال عندما ترى الصيَّاد، قول العامة «دود المش منه فيه».

(ز) الاتجاه نحو الدقة، والموضوعية، وسعة الأفق، وحب الاستطلاع، والتروى فى إصدار الأحكام، والأمانة العلمية، والتواضع العلمى.

٢ ـ مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المناسبة فى ميدان دراسة البيولوجيا بصورة وظيفية، مثل:

(أ) الميل إلى عمل بعض الأعمال النافعة: مثل تربية بعض الكائنات الحية كالأسماك، واعداد مجموعة حشرية، واعداد مجموعة من نباتات البيئة المحلية (الفلورا).

(ب) الميل إلى عمل لوحات توضح أشكالا بيولوجية مختلفة.

(جـ) الميل إلى القراءة العلمية فى ميدان العلوم البيولوجية.

٣ ـ مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير التالية بصورة وظيفية:

(أ) تقدير جهود الدولة فى تحسين مقومات الثروة البيولوجية فى مصر والمحافظة عليها، وجهودها فى وقاية المواطنين من الاصابة بالأمراض المختلفة وعلاجهم منها.

(ب) تقدير جهود العلماء الذين ساهموا فى الكشف عن الأسرار البيولوجية، ذلك الكشف الذى أدى إلى تقدم علم البيولوجيا وتطويره. ومن هؤلاء العلماء: هارفى، وباستير، وكوخ، ومندل، وداروين، ووالس، ولامارك. والعلماء العرب من أمثال: ابن النفيس الذى سبق سيزالبينو وهارفى فى اكتشافهما الدورة الدموية بثلاثة قرون، كما أنه افترض وجود منافذ محسوسة بين الشريان والوريدين الرئيسين وبذلك يكون قد سبق مالبيجى فى هذا الكشف على الرغم من عدم وجود المجاهر التى استخدمها مالبيجى، والرازى الذى ألف كتابين هامين فى ميدان الدراسات البيولوجية هما الحاوى فى الطب (١٠ أجزاء) ومنافع الأغذية (١٩ باباً)، وابن سينا الذى يعتبر كتابه القانون فى الطب من خير ما تتيه به الحضارة العربية فى هذا الميدان، والزهراوى فخر الجراحة العربية.

(جـ) تقدير قدرة الخالق ـ سبحانه وتعالى ـ فى التنظيم والإحكام المعجز الذى نشاهده فى بناء الكائنات الحية على اختلافها، وكذلك فيما أودعه فى هذه الكائنات من خفايا وأسرار تفصح عن عظمته وتقطع بوحدانيته[١].

وبعد تحديد الأهداف المرجوة من تدريس علم الأحياء فى المرحلة الثانوية،

---

(١) استعنا فى صياغة هذه الأهداف بالمراجع التالية:

a) Miller, David F. and Blaydes, Glenn W., **Methods and Materials for Teaching the Biological Sciences,** 2nd ed., (New York: McGraw - Hill, 1962).

b) Morholt, E.P. Brandwein, P.F., and Joseph, A., **Teaching High School Science: Asource Book for the Biological Sciences,** (New York: Harcourt, Brace & World, 1958).

(جـ) عبدالحليم منتصر، تاريخ العلم ودور العلماء العرب فى تقدمه الطبعة الرابعة، (القاهرة: دار المعارف بمصر، ١٩٧١).

نشير فيما يلى إلى بعض التوجيهات التى تساعد فى تحقيق هذه الأهداف[١]:

١ ـ ينبغى أن يربط المعلم الدراسة كلما أمكن بحياة التلاميذ وبيئتهم حتى يتبين لهم أهميتها ويقبلون عليها وتكون لها قيمة كبيرة فى توجيه سلوكهم.

٢ ـ ينبغى أن تقوم الدراسة على أساس من المشاهدة الدقيقة والملاحظة المقصودة والتجريب العلمى بمعناه الدقيق، حتى لا تتحول دراسة الأحياء إلى مجرد تلقين من جانب المعلم واستظهار من جانب التلاميذ.

٣ ـ لما كان من بين الأهداف تدريب التلاميذ على التفكير العلمى السليم واكسابهم الاتجاهات العلمية المرغوب فيها، فلا يتأتى ذلك إلا إذا كان المعلم قدوة لهم تصرفاً وسلوكا.

٤ ـ اتخاذ البيئة الطبيعية معملاً كبيراً للدراسة حتى يرتبط العلم بالعمل وتقترن النظرية بالتطبيق.

ثالثًا: تعليق ووجهة نظر

وبعد أن استعرضنا الأهداف المرجوة لتدريس العلوم فى المرحلتين الاعدادية والثانوية، نود أن نؤكد هنا أن المسألة ليست مجرد تحديد الأهداف وحسب، وإنما لابد أن يكون المعلمين (منفذى المناهج) على وعى بها واقتناع بأهميتها وحماس لها مما يدفعهم دفعاً مقصوداً لتحقيقها. على أن هذا التحقيق منوط باعتبارات أخرى كذلك منها توافر الظروف والإمكانات المتاحة، ومراعاة مستوى نضج المتعلم فى كل مرحلة، ومدى ادراك القائمين بالتوجيه والاشراف الفنى لكل هذه العوامل.

وفى هذا الصدد نشير إلى بحث أجرى لمعرفة مدى أهمية مجموعة من أهداف تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية ومدى امكانية تحقيقها، كما حاول معرفة، من بين ما حاول معرفته، ما إذا كانت هناك فروق فى الآراء بين

(١) المملكة العربية السعودية، الإدارة العامة للمناهج والبحوث والكتب، شعبة المقررات الدراسية، مرجع سابق، ص: ٢٥٦.

المعلمين ذوى الخبرة وطلاب كليات التربية بالفرقة النهائية. ومن بين ما أسفر عنه هذا البحث من نتائج ما يلى[١]:

١ ـ أكثر الأهداف أهمية فى رأى أفراد العينة هو الهدف الخاص بتنمية الاتجاهات العلمية المناسبة مثل الدقة والتفتح العقلى والأمانة العلمية والموضوعية والتروى فى اصدار الأحكام. وقد كان ترتيب هذا الهدف الأول من حيث الأهمية بالنسبة لكل من الطلاب والمعلمين.

٢ ـ أقل الأهداف أهمية فى نظر أفراد العينة هو الهدف الخاص بفهم الأساليب والطرق التى يستخدمها العلماء فى الأبحاث العلمية. وقد كان هناك اجماع بين الطلاب والمعلمين على أن هذا الهدف يأتى فى المرتبة الأخيرة.

٣ ـ لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين تقديرات الطلاب والمعلمين لدرجة أهمية جميع الأهداف ما عدا هدفاً واحداً وهو فهم أساليب وطرق العلماء. فقد كان تقدير الطلاب لأهميته أعلى من تقدير المعلمين له، وكان معامل الارتباط بين اجابات الطلاب والمعلمين أقل من المتوسط (٠,٤١).

٤ ـ يتفق الطلاب والمعلمين على أن أكثر الأهداف امكانية للتحقيق هو اكتساب الحقائق، وأن أقلها امكانية للتحقيق فى رأى الطلاب هو تطبيق المفاهيم بينما فى رأى المعلمين هو فهم أساليب العلماء.

٥ ـ هناك اختلاف كبير بين تقدير الطلاب للأهداف تبعاً لأهميتها وتقديرهم لها تبعاً لامكانية تحقيقها (ر= ٠,٣٦).

٦ ـ هناك تقارب فى الرأى إلى حد ما بين تقدير المعلمين لأهداف تدريس العلوم وفقاً لأهميتها وتقديرهم لها وفقاً لامكانية تحقيقها (ر= ٠,٧٦).

ولعل نتائج هذا البحث تشير إلى ضرورة اعطاء اهتمام كبير لبيان الأساليب التى يمكن بها تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس العلوم فى تلك المرحلة. ذلك أن مجرد فهم المعلم لهذه الأهداف لا يعتبر كافياً، لأن عدم

(١) سعد يسىّ زكى، أهداف تدريس العلوم بين الأهمية والتحقيق، (القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٧٣) ص ص: ٣٥ ـ ٣٧.

معرفته بأساليب تحقيقها ربما يؤدى به إلى اهمال الكثير منها والتركيز على ما يسهل تحقيقه مثل الأهداف المعرفية، وبذلك ينتزع من الخبرة جانبيها المهارى والانفعالى. كذلك يجب العمل على تدريب معلمى العلوم أثناء الخدمة للاطلاع على أساليب حديثة لتحقيق أهداف تدريس العلوم. كما أن الأمر يتطلب تدريب موجهى العلوم أيضاً حتى يكونوا عوناً للمعلمين على زيادة فهمهم لتلك الأهداف ومساعدتهم على التغلب على العقبات التى قد تحول دون تحقيقها.

والأمر ـ بالطبع ـ لا يعنى المعلم الحالى فحسب وإنما لابد من نظرة إلى معلم المستقبل، ومن ثم ينبغى توجيه اهتمام كبير لفهم طلاب كليات التربية لأهداف تدريس العلوم وبيان سبل تحقيقها.

كما نشير إلى بحث آخر أجراه المؤلف بقصد تعرف آراء الموجهين فى الأهداف المرجوة لتدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية[١].

وقد استهدف البحث الاجابة عن الأسئلة الأربعة التالية:

١ ـ ما أهداف تدريس البيولوجيا التى يعتقد الموجهون أنها هامة فى المرحلة الثانوية؟.

٢ ـ ما درجة تحقيق المعلمين لكل هدف من وجهة نظر الموجهين؟.

٣ ـ هل هناك اتفاق بين أهمية الأهداف من وجهة نظر الموجهين ودرجة تحقيق المعلمين لها كما يراها الموجهون؟.

٤ ـ ما المعوقات التى يرى الموجهون أنها قد تعترض تحقيق المعلمين لبعض الأهداف؟.

وقد أسفر البحث عن النتائج التالية الخاصة بكل سؤال من الأسئلة المذكورة:

---

(١) صبرى الدمرداش إبراهيم، آراء الموجهين فى الأهداف المرجوة لتدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية، بحوث فى تدريس العلوم(٣)، (القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٨١).

بالنسبة للاجابة عن السؤال الأول :

١ ـ يعتقد الموجهون فى أهمية الأهداف الستة لتدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية.

٢ ـ حصلت بعض الأهداف على تقديرات من وجهة نظر الموجهين أكبر من تلك التى حصلت عليها الأهداف الأخرى، وان كانت جميعها تفوق ـ من حيث أهميتها ـ الحد العلوى للثقة.

وبالنسبة للاجابة عن السؤال الثانى :

١ ـ يعتقد الموجهون أن المعلمين يحققون جميع الأهداف بدرجات تعلو المتوسط وفقاً للترتيب التنازلى التالى: المعلومات، فالتقدير، فالاتجاهات، فالمهارات، فالتفكير، فالميول.

٢ ـ حصلت بعض الأهداف على تقديرات من وجهة نظر الموجهين أكبر من تلك التى حصلت عليها الأهداف الأخرى، وإن كانت جميعها تفوق ـ من حيث تحقيقها ـ الحد العلوى للثقة.

وبالنسبة للاجابة عن السؤال الثالث :

١ ـ تفوق متوسطات التقديرات التى حصلت عليها الأهداف من حيث أهميتها لدى الموجهين متوسطات التقديرات التى حصلت عليها فيما يتعلق بدرجة تحقيقها.

٢ ـ هناك أهداف لا يساير ترتيب تحقيقها ترتيب أهميتها.

٣ ـ توجد روابط حقيقية بين أهمية بعض العبارات لدى الموجهين وتقديرهم لتحقيق المعلمين لها، بينما لا توجد مثل هذه الروابط بالنسبة للعبارات الأخرى.

٤ ـ لا يتوقف ارتباط الأهمية بالتحقيق ـ فى أغلب الأحوال ـ على نوع الهدف، وإنما يتوقف إلى حد كبير على طبيعة العبارات التى يتضمنها وعلى الظروف التى تملى درجة أهمية كل عبارة وامكانية تحقيقها.

وبالنسبة للاجابة عن السؤال الرابع :

هناك معوقات يعتقد الموجهون أنها قد تعترض تحقيق معلمى البيولوجيا لبعض الأهداف المرجوة من هذا العلم. وهذه المعوقات تتعلق بالجوانب التسعة التالية: مقررات البيولوجيا، معامل البيولوجيا والوسائل التعليمية والامكانات، الادارة وظروف العمل والمناخ المدرسى، النشاط المدرسى، التوجيه والاشراف الفنى، اعداد معلمى البيولوجيا وتدريبهم، الطلاب، الظروف الشخصية لمعلمى البيولوجيا، التقويم وقبول الطلاب المعلمين.

ويتضح من هذا البحث أنه على الرغم من الإقتناع بأهمية أهداف تدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية، وعلى الرغم من الجهود التى يبذلها المعلمون لتحقيقها، إلا أنه لا زالت هناك عوائق تحد من هذا التحقيق وتقلل من فاعليته.

ولا زلنا فى حاجة إلى بحثين مماثلين فى ميدانى علمى الفيزيقا والكيمياء لتكتمل لدينا الصورة العامة لأهداف تدريس العلوم فى المرحلة الثانوية من حيث مدى أهميتها ودرجة تحقيقها.

ملخص الفصل الأول

استهدف هذا الفصل القاء الضوء على الأهداف الخاصة لتدريس العلوم فى المرحلتين الاعدادية والثانوية. ولتحقيق ذلك قمنا بدراسة لطبيعة هاتين المرحلتين شملت تحديد وظيفتهما وبيان طبيعة العلوم وطبيعة المتعلم فى كل منهما.

وبالنسبة لوظيفة المرحلة الاعدادية فقد حددت بالوظائف الثلاث التالية: تدعيم ثقافة المتعلم، والانتقال به من دور الطفولة إلى دور البلوغ، والكشف عن ميوله والعمل على تنميتها. وباعتبار أن هذه المرحلة هى الحلقة الثانية فى التعليم الأساسى فقد أصبحت لها وظيفة هامة أخرى وهى اكساب التلاميذ

المهارات الضرورية التى يتطلبها هذا النوع من التعليم. وبالنسبة **لطبيعة العلوم فيها**، فإنها ليست متخصصة وإنما هى علوم عامة يدرس التلاميذ فيها دراسة موحدة شاملة، وبالذات فى صورة علوم متكاملة تزول الحواجز الفاصلة بين فروعها لتتكامل فيما بينها فى معالجة القضايا والظواهر العلمية بحيث لا تبدو فى شكلها النهائى متخصصة. وفيما يتعلق **بطبيعة المتعلم** فى تلك المرحلة فإنه يتصف بخصائص جسمية معينة وعقلية وانفعالية واجتماعية تميزه عن غيره من المتعلمين فى المراحل التعليمية الأدنى أوالأعلى.

وبالنسبة **لوظيفة المرحلة الثانوية** فينبغى أن تكون إعداد التلاميذ للحياة بما فى ذلك اعدادهم للجامعة على اعتبار أن الجامعة ما هى إلا إحدى مؤسسات الحياة. وبالنسبة **لطبيعة العلوم** فيها فقد تخصصت وتمايزت إلى فروع أساسية هى الفيزيقا والكيمياء والبيولوجيا بمفاهيمها الحديثة. فقد أضحت الفيزيقا علم دراسة الجسيمات والموجات وما بينهما من تداخل. وأصبحت الكيمياء تتسم بوجود نظرية كيميائية شاملة تقوم على دعائم مترابطة يمكن من خلالها تفسير كثير من مظاهر السلوك والنشاط الكيميائيين. كما أصبحت البيولوجيا - بعد أن مرت بمراحل معينة ـ تعنى بمعالجة الكائن الحى ككل نابذة بذلك الفلسفة التقليدية التى كانت تعمد إلى تقسيم هذا العلم إلى علم للنبات وآخر للحيوان، كما أصبحت تميل كذلك إلى المعالجة الموحدة للظواهر البيولوجية. مع نقل مستوى الدراسة فيها إلى ما هو أدنى من مستوى الخلية وأعلى من مستوى الفرد، وظهور أنواع جديدة من البيولوجيا مثل: البيولوجيا الجزيئية، والبيولوجيا الخلوية، وبيولوجيا الغدد الصم العصبية. كما أدى اكتشاف الـ .D.N.A على وجه الخصوص إلى ما يسمى بـ «ثورة الهندسة الوراثية» أو ما تسمى بـ «تكنولوجيا الحمض الريبى النووى المنقوص الأكسجين»، تلك التكنولوجيا التى أضحت تمثل أخطر مراحل الثورة البيولوجية على الاطلاق وخصوصاً فى القرن الحادى والعشرين الذى يسمونه علماء الحياة بـ «قرن الثورة البيولوجية وهندسة الأحياء». وفيما يتعلق **بالمتعلم** فى هذه المرحلة فله خصائص معينة تميزه كذلك عن غيره من المتعلمين فى المراحل الأخرى.

وفى ضوء ما تقدم تم تحديد **الأهداف المرجوة من تدريس العلوم فى المرحلتين الاعدادية والثانوية**. فبالنسبة للمرحلة الاعدادية تم تحديد هذه الأهداف فى جوانبها المعرفية والمهارية والانفعالية. وبالنسبة للمرحلة الثانوية، فقد تم تحديد الأهداف المرجوة من تدريس كل من الفيزيقا والكيمياء والبيولوجيا بشكل نوعى.

واختتم هذا الفصل **بتعليق ووجهة نظر**. وتتلخص وجهة النظر هذه فى تأكيد أن المسألة ليست مجرد تحديد أهداف وحسب، وإنما لابد أن يكون المعلمين فى المحل الأول على وعى بها واقتناع بأهميتها وحماس لها مما يدفعهم دفعاً مقصوداً نحو تحقيقها، وأن هذا التحقيق منوط باعتبارات أخرى كذلك منها توافر الظروف والامكانات ومراعاة مستوى نضج المتعلم فى كل مرحلة ومدى ادراك الموجهين لكل هذه العوامل. وتوضيحاً لذلك تم ذكر نتائج بحثين أجريا فى هذا السبيل: استهدف الأول منهما تعرف مدى أهمية مجموعة من أهداف تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية ومدى امكانية تحقيقها وكذلك معرفة ما إذا كانت هناك فروق فى الآراء بين المعلمين ذوى الخبرة وطلاب كليات التربية بالفرقة النهائية. وقد أشارت نتائجه إلى ضرورة اعطاء اهتمام كبير لبيان الأساليب التى يمكن بها تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس العلوم فى تلك المرحلة. بينما استهدف البحث الثانى تعرف آراء الموجهين فى الأهداف المرجوة لتدريس البيولوجيا فى المرحلة الثانوية. وقد أشارت نتائجه إلى أنه على الرغم من الاقتناع بأهمية هذه الأهداف وعلى الرغم من الجهود التى يبذلها المعلمون لتحقيقها، إلا أنه لا زالت هناك عوائق تحد من هذا التحقيق وتقلل من فاعليته.

نحو مزيد من التعلم

١ ـ على أى من الأسس ينبغى أن يقوم تحديد الأهداف المرجوة من تدريس مادة ما؟.

٢ ـ إلى أى مدى تشعر فى فترة التربية العملية بامكانية تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس مادة تخصصك فى كل من المرحلتين الاعدادية والثانوية؟.

٣ ـ هل لا زالت هناك أهدافاً تريد أن تضيفها إلى الأهداف الخاصة بتدريس كل من:

(أ) العلوم فى المرحلة الاعدادية؟.

(ب) الفيزيقا والكيمياء والبيولوجيا فى المرحلة الثانوية؟.

obeikandl.com