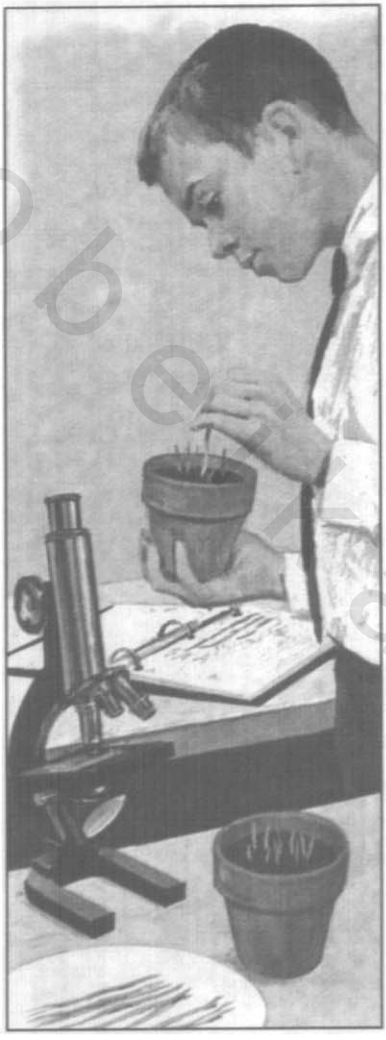
الفصل الرابع



الأهداف التربوية

الأهداف :

فى نهاية دراسة هذا الفصل يرجى أن

١. تتعرف إلى المجالات التى تصنف فيها الأهداف التربوية.

٢. تتوقف على مستويات الأهداف فى المجال المعرفى.

٣. تعطى أمثلة على أهداف سلوكية فى كل مستوى من مستويات المجال المعرفى.

٤. تتعرف على مستويات الأهداف فى المجال الانفعالى.

٥. تعطى أمثلة لكل مستوى من مستويات المجال الانفعالى.

٦. تتعرف على مستويات الأهداف فى المجال النفسحركى.

٧. تعطى أمثلة على أهداف سلوكية تنتمى إلى مستويات الأهداف فى المجال النفسحركى.

obeikandl.com

obeikandl.com

مقدمة:

يتناول هذا الفصل موضوع أهداف تدريس العلوم، والواقع فإن تحديد أهداف تدريس العلوم هو اللبنة الأولى فى بناء مناهج العلوم.

وننوه هنا أن وجود أهداف محددة المعالم هو الأساس لانطلاق أى عمل منظم وبدونها يتعرض العمل للعشوائية بل وربما الارتجال.

وإذا كان تحديد الأهداف عملا لازما لممارسة أى نشاط له مردود فإنه أشد لزوما فى مجال تدريس العلوم، وهو ما تنعقد عليه الآمال فى عصر العلم والتكنولوجيا وظهور بعض المفهومات مثل الشفرة الوراثية، علم الجينات والاستنساخ، والشرائح الإلكترونية إلى غير ذلك.

وقد يظن بعض التربويين أن الكثرة من معلمى العلوم يقومون بأعمالهم دون الاستعانة بالأهداف الواضحة الصريحة؛ والرد هنا هو أن هؤلاء المعلمين يعملون وفق أهداف ضمنية توصلوا إليها نتيجة الخبرة الشخصية، وقد تكون مصادر اشتقاقها مختلفة، ولكن المعلم لم يمعن فى سلامتها وشمولها بل وخلوها من التناقض، بالإضافة إلى مدى مناسبتها للظروف والإمكانات.

وتعد الأهداف التربوية أهدافًا عامة تنتمى إلى الفلسفة التربوية العامة للدولة ومنها تشتق الأهداف التعليمية.

ولقد قوبلت الأهداف السلوكية بحماس من مؤيديها باعتبار أنه إذا أحسن وضع تلك الأهداف، فإن تخطيط المنهج ـ إذا تم بعناية - سيساعد على تحقيقه تلك الأهداف؛ والواقع أن الأهداف السلوكية هى نقطة البداية فى التخطيط للتدريس وتنفيذه وتقويمه، ومن هنا تتزايد أهميتها. فعلى ضوء الأهداف يتم التخطيط للتدريس وأيضًا تحدد وسائل التقويم. وفى ضوء تلك الأهداف يتم اتخاذ قرارات تنفيذ المنهج، وعادة ما يتخذ المعلم قراراته فى اتجاه الأهداف السلوكية مستعينًا فى ذلك بالأنشطة والمواد والوسائل.

وتعتبر أعمال **بلوم** وزملائه من أكثر الجهود المبذولة فى هذا الميدان، وقد ظهر تصنيف **بلوم** فى الميدان العقلى المعرفى عام ١٩٥٦ (Bloom etal,1956) ويعنى بالأهداف المتعلقة بالعمليات المعرفية كالتفكير والإدراك والاستدلال. . .إلخ.

كما ظهر تصنيف آخر تناول الميدان العاطفى ـ الانفعالى (Krawrh wohl,1964) ويدخل ضمن هذا النطاق الانفعالات ـ الاتجاهات ـ القيم. . وظهر من ذلك تصنيفات خاصة بالميدان النفسحركى ومنها تصنيف (Killer et al,1970) هارو، ديف، سمبسون.

والفصل الحالى يعنى بكل ما سبق. **عزيزى المعلم** إن قراءتك لهذا الفصل ربما تساعدك على تنسيق جهودك فى عمليات التعليم والتعلم وأيضًا اختيار المحتوى والطريقة والوسيلة. . بل إننا نتعشم أن قراءتك لهذا الفصل ستعطيك الحافز لتحسن عمليات التعليم والتعلم داخل الفصل.

* * *

أهداف تدريس العلوم

مقدمة :

مع تطور العلم وتقدمه المذهل ومع مشارف القرن الواحد والعشرين تحاول دول العالم أن تكون داخل مربع القرن الجديد وليست خارجه، ومن الانتقادات التى توجه إلى تدريس العلوم حاليًا هو التركيز على هدف تحصيل المعلومات كما لو كان هو الهدف الأوحد للتربية العلمية؛ بالإضافة إلى أن تلك المعلومات عادة ما تقدم من أجل المعلومة نفسها، بمعنى أن وظيفة المعلومة لا تُقدَّم مع المعلومة إلى متلقيها.

ومن جانب آخر فإن الكثير من الدراسات يؤكد على طبيعة العلم الاستقصائية وضرورة أن يراعى ذلك عند وضع أهداف تدريس العلوم لكافة المراحل التعليمية؛ لأن ذلك سينعكس حتمًا على المحتوى المقدَّم إلى الطالب والذى عادة ما تحتويه صفحات الكتاب المدرسى.

إننا نريد أن نحصر اهتمامنا عند دراسة العلوم على التأكيد أن العلم هو بحوث واكتشافات لا أن العلم هو تقنية وتطبيق وقد نمزج بين الفرضين؛ فنحن لا نود أن نكون بالدرجة الأولى المختص المحترف، ولكننا نريد العالِم المُنَظِّر بالدرجة الأولى؛ فعادة ما يستطيع المحترف أن يقلد وينقل لكنه لا يستطيع أن يكتشف ويبتكر؛ والعلم التطبيقى بمفرده لا يحدث حركة علمية ولا يساعد بقدر كبير فى خلق تيار عقلانى بقدر ما يستطيع إحداثه العلم النظرى. وتزدهر الحركة العلمية وينتشر التيار العقلانى بالأخذ بالنمطين معًا على أن يكون العلم النظرى أولاً وتابعه العلم التطبيقى. ولكى يحدث ذلك لابد أن تلقى أهداف تدريس العلوم المزيد من المراجعة والتحديث باستمرار.

وفيما يلى بعض أهداف تدريس العلوم.

أهداف تدريس العلوم

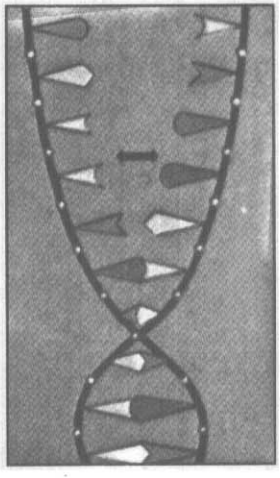
١ ـ المعلومات الوظيفية :

فى تقرير عنوانه «تطوير وتحسين التربية» الثانوية أعد للدورة الأربعين لمؤتمر اليونسكو الدولى عن التربية (جنيف، ديسمبر ١٩٨٦). جرى تحليل التحديات العلمية والتكنولوجية التى تواجه تعليم العلوم، وكان من أبرزها التحديات التى تبرزها:

١ ـ الحاجات الاجتماعية والثقافية.

٢ ـ التحديات المتمثلة بالحاجة إلى المهنيين وتحديث العمالة.

والنقطة الأولى ذات صلة بالقلق الناشئ عن سرعة التغير التى لا نظير لها سابقًا فى المجتمعات بسبب الانتشار السريع للعلم والتكنولوجيا؛ وهما ميدانان للمعرفة متسارعان ذاتيًا، والواقع أن التحدى الرئيسى لمعلمى العلوم هو كيف يمكن تكييف التربية العلمية بحيث يحصل الطلاب (الذين يتلقونها) على شىء ثابت القيمة بالنسبة لهم ولمجتمعاتهم، هذا بالرغم من أن المستقبل الذى يجرى إعدادهم له لا يمكن التنبؤ به إلى حد كبير. إن المعلومات الوظيفية يمكن أن تساعد الطلاب على تفسير الكثير من الظواهر العلمية التى تحيط بهم، إن مفاهيم كثيرة يمكن أن تعرض بشكل وظيفى مفيد مثل مفهوم الشفرة الوراثية، والمعلومات حول التغير والتباين يمكن أن تعرض بشكل وظيفى. مثلاً العلاقة بين مفهوم التغير وسلالة (إنكون) فى الأغنام؛ ومعنى الطفرة Mutation ونتائج حدوثها؛ والعلاقة بين الطفرات الطبيعية؛ وعلم الوراثة التطبيقى Applied genetics والطفرات الاصطناعية وإنتاج السلالات المحسنة للنباتات والكائنات الأولية.



والعلاقة بين الصفات المرتبطة بالجنس (Sex linked characters) وذلك لوجود جيناتها على الكرموسوم (x) مثل صفات

عمى الألوان	Colour blindness
نزف الدم	Haemophilia
ضمور العين	Optic atrophy

مع ملاحظة أن الكروموسوم (y) يعتبر خاليًا تقريبًا من الجينات، وبالنسبة لموضوعات الوراثة يمكن أن تضمن التهجين - فمثلاً أمكن إنتاج سلالات جديدة من النحل تمتاز بالوداعة، وإنتاج أبقار كثيرة الحليب جيدة اللحم وسريعة النمو.

وأيضًا ظاهرة الانتخاب الصناعى وتطبيقاته فى الحياة. وموضوع زواج الأقارب والأباعد. وقد قسم علماء الوراثة الأقارب عند الإنسان إلى أقارب الدرجة الأولى وأقارب الدرجة الثانية، وتضم الدرجة الأولى الأب والأخ والأخت وأبناء العمومة والخئولة فى ذات الوقت، وفيما عدا ذلك من أفراد العائلة يعدون أقارب من الدرجة الثانية، وموضوع تحسين النسل وعلاقته باختيار الزوج.

إن موضوع ظاهرة توارث فصائل الدم فى الإنسان يمكن أن يتضمن الكثير من المعلومات الوظيفية؛ إذ إنه بفحص دم عدد كبير من الأفراد أمكن تقسيم الدم إلى أربع فصائل:

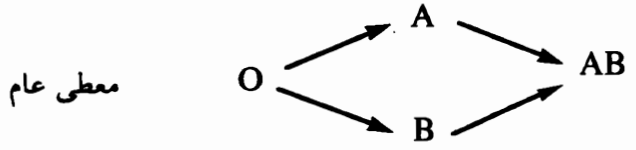
١ - الفصيلة (A) ويوجد بكرياتها الحمراء مولد الالتصاقة (A) وفى مصلها أجسام مضادة (b).

٢ - الفصيلة (B) ويوجد بكرياتها الحمراء مولد الالتصاقة (B) وفى مصلها أجسام مضادة (a).

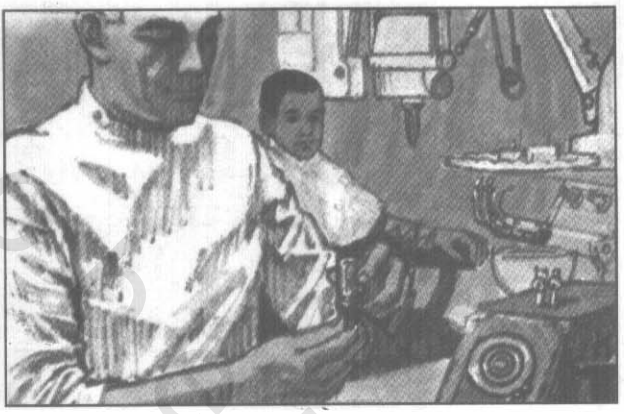
٣ - الفصيلة (AB) ويوجد بكرياتها الحمراء مولد الالتصاق (A,B) ولا يوجد فى مصلها أجسام مضادة.

٤ - الفصيلة (O) لا يوجد بكرياتها الحمراء أى مولد للالتصاق ولكن يوجد بمصلها أجسام مضادة (a,b).

ثم يمكن تفسير لماذا تعتبر فصيلة (o) معطيًا عامًّا Universal doner وفصيلة دم (AB) أخذًا عامًّا Universal receptor حسب الشكل.



إن ميدان المعلومات الوظيفية يمكن أن يتضمن الكثير من الموضوعات من أمثلتها الآتى:



- كيفية المحافظة على مصادر الغذاء (المحاصيل الزراعية - الثروة الحيوانية . . .)

- المخزون المائى- (تكوينه- المحافظة عليه)

- الوقاية من الأمراض المعدية والأمراض الفيروسية على الأخص.

- المخدرات والإدمان.

- ترشيد استهلاك الطاقة.

- كيفية استغلال طاقة الشمس (أم الطاقات).

- استغلال مصادر نظيفة للطاقة مثل طاقة الرياح، طاقة المد والجزر، الطاقة التى يمكن استغلالها من الينابيع الحارة.

- أساليب الوقاية من أضرار المواد الخطرة.

- تكنولوجيا التعدين الحديثة وكيفية استغلالها فى الكشف عن كنوز قاع البحر (دون إضرار بالبيئة البحرية).

- أساليب الأمان ضد أخطار الصناعات التعدينية.

- كيفية مواجهة اختلال التوازن الطبيعى.

٢ - تفهم المبادئ الرئيسية بشكل وظيفى: Main principles

تمثل الأفكار والمبادئ الأساسية مستوى آخر من المستويات المعرفية بين الحقائق والمفاهيم.

والمبدأ العلمى هو تعبير عن علاقات بين عدد من المفاهيم، صادقة فى حدود المعرفة العلمية المتاحة. ويمكن توضيحه أو عرضه وليس تعريفًا من التعاريف.

ومعلم العلوم يستطيع أن ينمى كثيرا من المبادئ التى يتعلمها التلاميذ. نتيجة الملاحظة والبحث العلمى مع ملاحظة أن المبدأ العلمى لا يعتبر ببساطة عددًا من المفاهيم المحصورة فى عبارة، بل إن المبدأ يشكل علاقة يمكن منها استخراج العمليات التالية:

أ ـ شرح وتفسير الأحداث. ب ـ الاستنتاج.

جـ ـ التحكم فى المواقف. د ـ حل المشكلات.

والمبدأ يتميز بوجود متغيرين أحدهما ثابت والآخر متغير ومعتمد على الأول فى عبارة شرطية (إذا كان. . . يكون. . .) وكلما زاد مقدار عامل أو تغير يتأثر الآخر (عند ثبوت الضغط يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع درجة حرارته المطلقة).

وعمومًا يمكن أن يستخدم معلم العلوم الطرق التالية لتعليم المبدأ

١ ـ اسأل الطلاب عدة أسئلة تؤدى إلى جعل الطالب قد تهيأ لتطوير مبدأ.

٢ ـ عندما يكون الوقت قصيرًا ولدى التلاميذ نفس المعلومات الأساسية يمكن أن يسأل المعلم طلابه عن الطريقة التى يصاغ المبدأ بها؛ ولكى يشكل تعليم المبادئ تعلمًا وظيفيًا، فإنه من المستحسن أن يقوم المعلم بنفسه أو بمساعدة طلابه بعرض تطبيقات المبدأ.

ـ فمثلاً أساس صناعة غاز النشادر فى الصناعة هو مبدأ لوتشاتليه المشهور.

ـ نفس المبدأ يستفاد به عن صناعة كربونات الصوديوم ($Na_2 Co_3 - 10 H_2 o$).

ـ مبدأ حفظ الطاقة (يمكن تحويل الطاقة من شكل إلى آخر) هذا المبدأ يفسر كثيرًا من الظواهر مثل لماذا يمكن شحن عدة موصلات بالتأثير من موصل واحد. موضوع على مسافة من إحداهما ومعزولة عنه بواسطة عازل مناسب (فكرة مولد الفان دى جراف) وفى نفس الوقت تفسير دورة غاز الفريون فى المبرد (الثلاجة).

ولكى يكون للمبادئ شكل وظيفى لدى الطالب فإنه يفضل أن يسمح المعلم للطلاب بتطبيقه أو إعطاء تطبيقات له.

إن الممارسة التطبيقية عملية هامة فى تعليم المبادئ، حيث يتم بواسطتها تدعيم وتعزيز تعلم تلك المبادئ

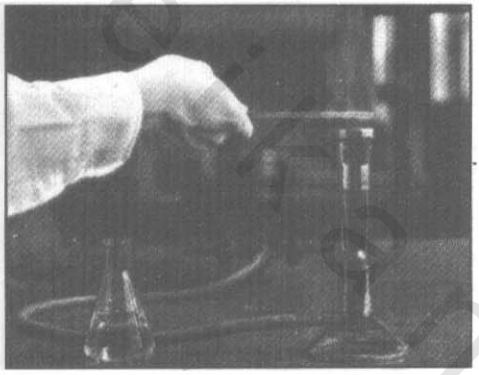
٣ ـ تنمية المهارات العلمية:

تشير الصحف والمجلات المتداولة كما نلاحظ من تعاملاتنا فى الحياة أن هناك تخوفًا وإحجامًا يشعر به الكثيرون تجاه التكنولوجيا. وغالبًا ما يتمثل هذا الخوف فى القلق من إمكانية التعامل مع الآلات والتجهيزات أو تجميع وتشغيل الأدوات الكهربائية والميكانيكية ذات الاستعمال المنزلى، كما، أن الكثيرين غير قادرين على قراءة وتفهم

النشرات الدليلية من مالكى تلك الأجهزة بوجه عام؛ وقد تُقرأ بصورة خاطئة أو تفسر تفسيرًا غير صحيح، والنتيجة شعور بالخيبة وفقدان للثقة وكل ذلك راجع إلى العجز الظاهر فى التعامل مع الأجهزة الجديدة والأدوات أو المعطيات والمصورات التنفيذية؛ ويؤيد ما سبق أهمية أن يولى تدريس العلوم تنمية المهارات العلمية والعملية أهمية كبيرة، بل إن ما سبق يؤدى إلى إعادة النظر فى المقررات والمناهج لمواد العلوم؛ إذ لم تكن توفى الهدف السابق حقه. ومن المتفق عليه أن تدريس العلوم يساعد الطالب على أن:

أ ـ يقوم باستخدام بعض الأجهزة العلمية وتناولها بمهارة.

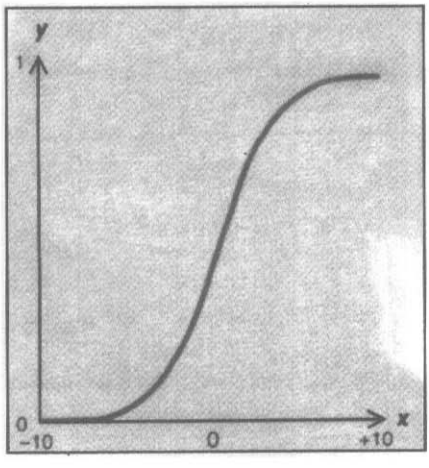
ب ـ يقرأ المادة العلمية ويحللها.



جـ ـ يجرى بعض العمليات الأساسية بدرجة مقبولة من الدقة.

د ـ أن يقرأ الرسوم البيانية ويستطيع تفسير محتوياتها ويستفيد منها بإيجاد معاملات أو مقادير مجهولة عن طريق إيجاد ميل خط مستقيم مرسوم لعلاقة بين جـ، ت مثلا. (V & I)

هـ ـ أن يقوم بعمليات القياس الدقيقة فى حالات المعايرة وفى قياس تراكيز المحاليل وفى تجارب الغازات أو قياس الأطوال والمعاملات مثل معامل انكسار الضوء خلال الزجاج أو الماء. وهذه مهارات عملية أساسية لنجاح دراسة العلوم، فإذا لم يستطع الشخص قراءة المادة العلمية المكتوبة والتى تتناسب مع مستواه فإنه لن يستطيع تنمية تفكيره، كما أن قدرته على إجراء بعض العمليات الحسابية والرياضية تعتبر أساسية لدراسته العلمية إذا ما تعدى مرحلة الوصف وانتقل إلى تقدير العلاقات بصورة كمية.



فالعلم دقيق فى علاقاته ومقاديره وإلا ما سمى علمًا؛ وقد تتراوح هذه العمليات الحسابية من مجرد عمليات عد بسيطة إلى

عمليات رياضية معقدة، ولكن كلتا العمليتين أساس فى دراسة العلوم. ومعروف أن جوانب التعليم تتضمن الجانب النفسحركى وهو المجال الذى يتضمن اتساقًا بين النفس والحركة؛ ولذا سمى بالمجال النفسحركى ويتطلب أداء المهارات بوجه عام الدقة والسرعة؛ والدقة والسرعة تتطب اتساقًا بين النفس والحركة أو بمعنى آخر اتساقًا بين أعضاء الحس (الاستقبال) والحركة (الاستجابة).

ويهدف تدريس العلوم إلى تنمية العديد من هذه المهارات مثل تدريبهم على كيفية تناول الأجهزة العلمية واستعمالها الاستعمال الصحيح والمحافظة عليها وصيانتها وكذلك إجراء بعض التجارب العملية مع مراعاة الاحتياطات الواجب توافرها لنجاح هذه التجارب، وكذلك مهارة تشغيل الاجهزة العلمية المتصلة بهذه التجارب، بالإضافة إلى العمليات الأساسية مثل استخدام الكمبيوتر فى رسم بعض المنحنيات أو العلاقات الدالة أو رسم جهاز أو قيام الطالب بعمليات مثل القياس، الوزن، رسم الأجهزة، الأشكال التوضيحية.

ويجدر بالإشارة هنا إلى أن المهارات العملية تقاس عادة باختبارات الأداء.

٤ ـ تنمية الاهتمام بالتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع (S.T.S)

من المسلَّم به أن العمل التطبيقى له دور مركزى فى التربية العلمية ـ إذ يعطى المتعلمين الفرص لاستخدام الأدوات والتجهيزات العلمية، علاوة على تطوير المهارات والمواقف الأساسية العملية اللازمة؛ لما يستجد من تطبيقات علمية بالإضافة إلى ممارسة النشاطات التحققية والاستطلاعية؛ وهذا من شأنه زيادة اهتمام الطلاب بدراسة العلوم وليست العلوم فحسب بل الاهتمام بالتعلم بشكل مجدى.

ـ وفى الآونة الأخيرة ظهرت دعوات كثيرة للاهتمام بالتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع S.T.S (Science, Technology, and Society)، ومعنى ذلك الخروج بالنشاطات العملية للطلاب خارج النطاق الضيق، أى نطاق التربية العلمية الأوسع، وبالتأكيد فإننا سوف لا نعتمد على نفس النسق من النماذج الذى كان يحكم التربية العلمية فى الماضى وفى هذا الصدد يقرر لودا Luda: «إن من واجب معلمى العلوم منح الطلاب فى العقد الحالى منظورًا جديدًا تجاه الخبرة يتطلب وجهة نظر واقتناع لفهم وسائلهم التقنية» أو بمعنى آخر يجب أن ننمى فى طلابنا الاستجابة للتغير ومساعدتهم

على إدراك وقع التغير على حياتهم. إن هذا التوجه للتربية العلمية نحو الدمج بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يفرض على القائمين على تدريس العلوم المطالبة بتدريس المهارات العملية ذات المعنى، كما أنه يؤكد على أهمية تدريس التطبيقات العملية؛ والتكنولوجية؛ بالإضافة إلى المعارف والعمليات العلمية، وعمومًا فإن ربط العلم بالتكنولوچيا والمجتمع يحتم علينا أن نتساءل ما مشكلات المجتمع وأى تكنولوجيا هى المطلوبة والمناسبة للسياق الاجتماعى الذى يجرى استخدامها فيه، وهما أمران يجب أخذهما بعين الاعتبار عن تقييم النشاطات العملية، وبالتأكيد فإن تلك النشاطات ستصل بشكل أو بآخر كلاً من المعارف العلمية وأساليب العمل التى يمارسها الطالب أثناء تنفيذه لتلك النشاطات.

إن التغير العلمى والتكنولوجى السريع والكثير من التحولات الجارية فى ميدان التربية يعود إلى الأثر الذى يتركه العلم والتكنولوجيا على المجتمع، ولو أن هذا الأثر يختلف اختلافًا كبيرًا من مجتمع إلى آخر.

ومن المؤكد أن موضوعات التكنولوجيا التى تستند إلى العلم وفيها تطبق المبادئ والمعارف العلمية فى إطارات عملية كثيرة منها (الكهرباء المنزلية)؛ تقييم التغذية وشروطها، الاحتراق من أجل الإضاءة (مصادر الطاقة البديلة وإعادة استخدامها)، فموضوعات العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمكن أن تعتمد على مبدأ أن «التكنولوجيا كظاهرة ثقافية هى موضوع دراسة العلوم لاسيما فى علاقتها بالعلم وتفاعلاتها مع المجتمع».

وغنى عن الذكر أن ذلك يستدعى أن تعمل كليات التربية على تخريج معلمين مدربين على تدريس مثل تلك الموضوعات المتكاملة، ودعنا نستعرض مقولة العالم (ميلرMeller) الذى يقول: «إن طرق تشجيع إدخال النشاطات التكنولوجية فى برامج العلوم لتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لا يصح أن يكون على أيدى معلمين يفتقرون إلى الثقة بقدراتهم فى هذا الميدان».

المشكلات التى تتصل بالإنسان والناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع:

أ ـ قضايا تتعلق بالمواد الخطرة كناتج النشاط والمهمات التقنية التى يتوسع الإنسان منها تحت مزاعم مختلفة، ومن أمثلة تلك المواد:

ب- النفايات الناتجة عن مخلفات الصناعة والميكنة*.

جـ- إنتاج الكيماويات ذات التأثيرات الضارة خاصة تلك التى تحوى الرصاص والزئبق.

د - الأصباغ وتلويثها للمبانى والأغذية والجو؛ خاصة التى تدخل فيها مكونات ذات آثار خطرة لاسيما مركبات الرصاص.

هـ - قضية المبيدات الضارة واستخدام الايروسولات وعلاقته بثقب الأوزون، وهناك قضايا أخرى متنوعة مثل:

و - التعدين الجائر لمقابلة التزايد فى متطلبات رفاهية الإنسان.

ز - قضية النفايات الإشعاعية وإجراء التجارب النووية دون الإعلان عنها بزعم استنباط مصادر للطاقة شبه دائمة.

ح - زيادة تركيز نسبة بعض الغازات الضارة مثل غاز ثانى أكسيد الكربون والعلاقة بينه وبين ارتفاع درجة حرارة الأرض (ظاهرة الدفء العالمى).

ط - تلوث المياه السطحية والراكدة.

ى - قضايا البيوتكنولوجى وتتضمن موضوعات اختزال التباين الجينى والاستنساخ البشرى Cloning، والحيوانات عبر الجينية.

Transgenic animals، الإخصاب الصناعى Artificial Insemenation، الإخصاب خارج الجسمInvitro fertilizatien، الإخصاب المجهرى

٥ ـ تنمية مهارات حل المشكلات:

ـ ينادى جون ديوى بأن العلوم كطريقة ينبغى أن تنفث روحها فى كل مادة من مواد الدراسة، فأى نوع من أنواع التعلم ينبغى أن يكون فى شكل مشكلة من

---

* فى هلسنكي اتفقت ١٢١ مدينة من حيث المبدأ على أن يتم فى سنة ٢٠٠٠ حظر الثمانية في كيماويات الصناعة التي تتلف أوزون الستراتوسفير، والجدير بالذكر أن هناك على الأقل مركبين يضران الأوزون، ويلزم مراقبتهما جيدا وهما رابع كلوريد الكربون، ميثيل كلوروفورم Carbon Tetra Chloride and mythyl chlorofrmÆ

المشكلات، والمشكلة فى نظر «جون ديوى» ومدرسته هى حالة حيرة وارتباك تبعث فى نفس المتعلم رغبة فى حلها، ولا تقف هذه الرغبة إلا بعد أن يصل إلى حل.

- ويعرف كل من كيوليك Kuuliks، وريدنيك Rudnick أسلوب حل المشكلة فى التدريس على أنه «أسلوب يتضمن معلومات ومهارات تمكن التلميذ من فهم المشكلة التى يواجهها، ثم يعمل على حلها، وهذه المعلومات والمهارات تصبح مكونات أساسية داخل التلميذ بعد تعلمها، ويمكن أن يستخدمها فى حل موقف جديد يشبه الموقف الأصلى.

- ويرتبط أسلوب حل المشكلة بالطريقة وليس بمحتوى المشكلة، ويقول جانيه Gagne : إن أسلوب حل المشكلة كطريقة للتعلم يتطلب أن يقوم الفرد المتعلم باكتشاف المبدأ أو المبادئ ذات الرتبة الأعلى، وهى المبادئ التى تتكون عن طريق تجميع المتعلم لاثنين أو أكثر من المبادئ. وهذه المبادئ ذات الرتبة الأعلى ضرورية لأسلوب حل المشكلة. وأسلوب حل المشكلة يؤدى إلى أن يسلك الطالب مسالك العلماء عند حل المشكلة التى تواجهه؛ وذلك عند تهيئة الظروف اللازمة لجعل المتعلم يكتشف المعلومات بنفسه، بدلاً من أن يستمدها جاهزة من الكتاب المدرسى أو من المدرس؛ لأن الطالب يمر بنفسه فى خطوات حل المشكلة، أما فى الدراسة المعملية، فإنه ينفذ خطوات تكون موضوعة مسبقًا بواسطة المعلم، ولكن ليس معنى ذلك أن يترك المعلم الطالب بدون توجيه أو إرشاد، حيث إن الإرشاد ضرورى، ولكنه يختلف باختلاف طبيعة المشكلة، ومدى صعوبتها، فقد يحدد المعلم المشكلة ويترك للطالب أن يعدد الفروض المناسبة، وأن يرسم لنفسه الخطة لتحقيق الفرض الذى يعتقد أنه يؤدى إلى الحل، ويستمر فى العمل حتى يتوصل إلى النتائج النهائية، وهذا يعنى إعطاء المتعلم مزيدًا من المسئولية فى عملية التعلم.

- والواقع أن المعلمين قلما يعيرون تنمية مهارات حل المشكلة الاهتمام المطلوب، ولا يمكن أن يصبح التلاميذ أكثر قدرة على حل المشكلات إذا قاموا بالإجابة عن الأسئلة الشفوية التى يوجهها المعلم إلى طلابه، أو لمجرد حفظهم لبعض القوانين والتعاريف الموجودة فى الكتاب المقرر، أو دخول غرفة المختبر ولكن تحقيق هذا الهدف الأساسى يتم بحل بعض المشكلات الحقيقية التى يكون لها معنى بالنسبة للطلاب وكذلك إدراك العمليات الأساسية التى ينطوى عليها حل المشكلات.

ولكى يتضح هذا الهدف فى الأذهان ينبغى إعطاء النقاط التالية كل الاهتمام:

أ ـ من الممكن مساعدة التلاميذ وتدريبهم على التفكير العلمى فى أثناء دروس العلوم، بمعنى أن يهيئ المعلم الظروف لوضع الطالب فى موقف يحتوى على مشكلة تتحدى فكره بطريقة معقولة وتثير لديه الدافع فى حل المشكلة، فإذا وصل إلى الحل يشعر بالرضا. ويتبع عادة الأسلوب الاستنباطى والأسلوب الاستقرائى عند حل المشكلة، حيث يبدأ بوضع فرض أو فروض ثم يجمع المعلومات أو البيانات التى يحتاج إليها لإثبات صدق هذه الفروض. هذا، وقد أثبتت أبحاث عدة إمكان تحقيق ذلك.

ب ـ أن النجاح فى هذا المجال يزداد إذا تحدد الهدف ووضع، وعمل المعلم جاهدًا على تحقيق ذلك فى أثناء التدريس.

ج ـ لابد من تنمية مهارات حل المشكلة حيثما وأينما يكون الموقف مناسبا، وهناك مواقف كثيرة في المختبر وفي غرفة الدرس يستطيع المعلم استغلالها لتنمية تلك المهارات.

* والطريقة العلمية في حل المشكلات عبارة عن مركب من عدد كبير من المهارات التي تختلف من حيث التعقيد، ولا يمكن مساعدة الطلاب على إتقانها إلا إذا توافرت الشروط التالية:

أ - أن تتضح في أذهانهم.

ب- تكون بصورة صحيحة.

جـ- أن تنتقل وتمارس في مواقف خارج غرفة الدرس.

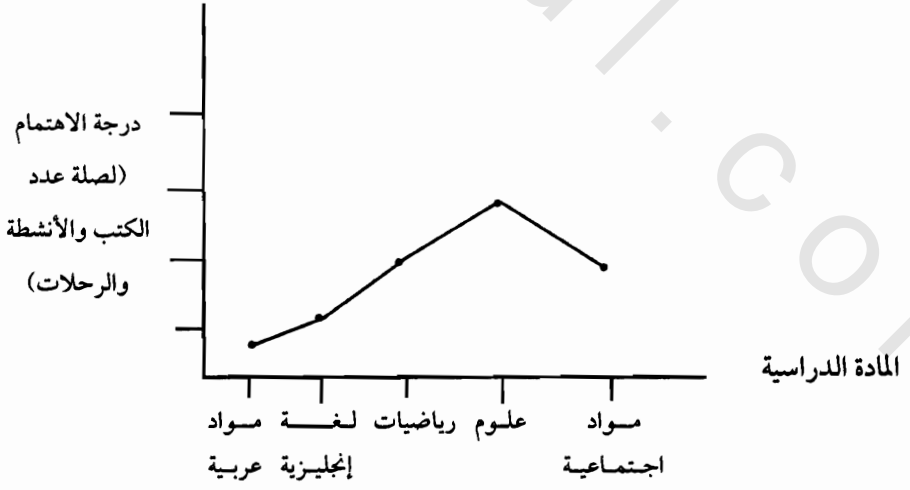
ولكي يحقق المعلم ما سبق فإن ذلك لا يعني أنه سوف يجرب سلم التفكير العلمي كل خمس دقائق لكي يجعل الطلاب يرقون فوق درجاته في خطوات تحديد المشكلة، جمع البيانات، فرض الفروض، تطبيق البيانات، استخلاص النتائج واختبارها إلى غير ذلك من خطوات التفكير العلمي؛ أنه يتطلب بالدرجة الأولى أن يتوقف المعلم عن تقديم كل الحقائق والإجابات للطلاب وأن يحيطهم بالرعاية التي تساعدهم على تحديد مشكلاتهم والوصول إلى حلول لها، إذ لاشك أن تعلم حل المشكلات بروح علمية حقيقة يعتبر هدفًا لا يقل في أهميته عن تعلم المادة العلمية نفسها، ومن المؤكد أن استخدام طريقة التفكير السليمة يؤدي حتما إلى توصل الطلاب إلى المادة العلمية بطريقة سليمة.

٦ ـ تنمية الاتجاهات العلمية :

يدل الاتجاه على مجموع استجابات القبول والرفض التي يظهرها التلميذ إزاء المواقف التي تتضمن اختلافا في الرأي.

ـ وقد يتساءل سائل ما الفرق بين الاتجاه والميل، إن الميول والاتجاهات تتعلق بما يحبه أو يكرهه الشخص ولكن المصطلحين غير مترادفين، إن الميول هي رغبة في الاشتراك في نشاط معين ـ مثال ذلك قد يجد الفرد نفسه حرا في قراءة قصة علمية أو مشاهدة القبة السماوية في برنامج تلفزيوني ـ فإذا اختار الفرد قراءة القصة ـ فإن تفضيله للقراءة يعتبر ميلا للقراءة.

إن التفرقة الرئيسية بين الاتجاهات والميول تتمثل في أن الاتجاهات تشير إلى ميل لدى الإنسان نحو استجابة عاطفية تجاه الموضوعات الاجتماعية، بينما الميول يتعلق بالأنشطة، ويقال: إن الفرد قد يكون لديه أكثر من ميل واحد وإذا تساوت إيجابية الفرد في كل منها.. فلن يتضح للفرد اتجاها محدداً.. ولكن إذا زادت إيجابية الفرد في أحدهما دون الميول الأخرى فإننا نستطيع إلى حد ما الحكم على الفرد بأن لديه اتجاها معينا، وفي هذا السبيل قد نجمع كراسات المعلمين في المدرسة والتي سجلوا فيها ميول كل تلميذ في مجال المادة التي يقومون بتدريسها ـ ثم نرسم علاقة بيانية بين المواد الدراسية ودرجة اهتمام الشخص، ويزودنا هذا الرسم بتصورات مبدئية عن اتجاهات التلميذ، إلا أن المعلم يحتاج إلى مزيد من التعرف على اتجاهات تلاميذه/ طلابه.



تنمية الاتجاهات العلمية من أهم أهداف تدريس العلوم التي أكدها المربون حديثا؛ وذلك لأنه تأكد لهم أن الاتجاهات هي من أهم محركات السلوك، أي أنها تتحكم في

سلوك الأفراد، ولما كانت عـملية التربية بوجه عام وتدريس العلوم بـوجه خاص يهدف إلى إحداث تعديل في سلوك الطلاب فإن تكوين الاتجاهات العلمية السليمة يعتبر ضمانا كبيرا لتحقيق هذا الهدف.

ومعنى اكتساب الاتجاه العملي أن يكون الشخص:

أ ـ متفتح الذهن مستعداً لتعديل رأيه أمام الحقائق وهو يحترم رأي غيره.

ب ـ أن ينظر إلى الأمر من جميع جوانبه قبل أن يصل إلى نـتيجة فهو لا يتسرع في الأحكام ولا يقرر على أساس مـلاحظة واحدة ويتمهل ويتدبر حـتى يتأكد أو بمعنى آخر يعلق الحكم حتى تجمع الأدلة.

جـ ـ أن يقصـد إلى مصادر المعلومات الموثوق بصـحتها لكي يجـمع بياناته وهو يختبر هذه المصادر لكي يستوثق من صحتها.

د ـ ألا يكون خرافيـا ولا يؤمن بالمعتقدات الخاطئة؛ كـذلك لا يؤمن بأن الأشياء تحدث دون أسباب، ومعنى ذلك أنه ينجح نحو التفسير العلمي للظواهر.

ـ ولنا هنا وقفة. فهناك فرق بين الخرافة والغيب:

* فالخرافة: هـي كل معتقد أو سلوك لا يستند إلى منهج مـوضوعي واضح حر وقابل للتطوير كما أنه قابل إلى أن ينتقد.

* أما الغـيب: فهـو المجهـول الذي لا نشهده حـاضرًا، سـواء كانت الشـهادة بالحواس أو بالمعرفة المعتمدة بأي وسيلة من وسائل التوصيل.

ـ ونحن في تدريسنا للعلوم نرفض تمامًا الخرافة ولكننا نؤمن بالغيب لماذا؟

لأن الخرافـة في حد ذاتها هى تشـويه أو إلغاء الأدوات المعـرفة خاصـة العقل ـ ومعلومـات الغيب تلقيناها عن طريـق الوحي. وفي المقابل فإن الإيمان بالغـيب هو فتح لآفاق المعـرفة أو مـا يطلق عليه المعـرفة التي ليس لهـا نهاية أو غلق. . . . وكـثيـرا ما يصادف معلم العلوم صورا من الخرافة البدائية والتي لها أشكال معاصرة حتى في الدول التي تسمى نفسها دولا متقـدمة ـ وعلى سبيل المثال هل فكر معلم العلوم في أن يناقش ما تنشره بعـض الصحف والمجلات عن «حظك هذا الأسبـوع». وماذا عن قراءة الكف والفنجان!!!

هـ ـ أن يكون مولعـا بحب الاستطلاع، حـريصا في الملاحظة ـ كـما أنه يخطط للبـحث بحرص وعناية، ومـن الممكن أن يكون الشخص مـن المتعـاملين مع الأجهـزة

العلمية والأدوات ـ كما أنه يقرأ المراجع ويقوم بأوجه متعددة تندرج تحت النشاط العلمي، ولكن ربما لا يكون لديه سوى القليل من الاتجاهات العلمية. وهنا يكون اللوم موجها إلى معلمي العلوم خاصة أولئك الذين يعتبرون المعرفة هي الهدف الأسمى من تدريس العلوم ـ وغالبا ما يعوق المعلم تكوين الاتجاهات العلمية لدى طلابه فهو يصر على رأيه ـ ويجري التجارب دون توضيح العلل والأسباب ـ ولا يهتم بمناقشة الظواهر العلمية أو مناقشة ما تتناقله وكالات الأنباء من اكتشافات تتقارب جداً وتثير قضايا هامة ويستمر في الشرح دون أن يسمح بمقاطعة للتساؤل أو بث الفروض، كما أنه لا يكرر العبارات التي ربما يهيئ الطالب لاكتساب الوعي أو الاتجاه العلمي مثل: تريث قليلا، لتحاول مرة أخرى، كيف تعلم أن هذا صحيح، لقد غيرت وجهة نظري بعد أن قرأت أكثر من رأي للعلماء. كيف توصلت إلى تلك الإجابة؟ وغيرها.

وثمة عوامل أخرى تسهم في تكوين الاتجاه العلمي أو تحث على تكوينه مثل الدقه في المعلومات والمفاهيم وتعريفها والميل إلى التحقق ومناقشة مزايا التجديد.

وإن كانت تلك العوامل لا تؤدي بالضرورة إلى تكوين الاتجاهات العلمية بشكل آلي.

هذا، ويجدر الإشارة إلى أن تكوين الاتجاهات العلمية السليمة يتوقف على شقين أساسيين:

أ) بناء ثروة سليمة من المعلومات والمبادئ.

ب) شحن تلك المعلومات والمبادئ عاطفيًا بحيث تؤدي إلى تعديل السلوك وتتحول من مجرد معلومات إلى أفعال.

٧- تنمية الميول العلمية:

يمكن أن يعرف الميل على أنه حب أو كره.. أو إقبال أو عزوف عن شيء معين مثل هذه الكلمات، يجب أن تترجمها إلى سلوكيات حتى يمكن للمدرس ملاحظتها وتسجيلها، وبالتالي يمكن أن يحكم في النهاية، إذا كان التلميذ قد اكتسب ميلا نحو المادة أو جزء من المادة التعليمية أولاً.

ويهدف تدريس العلوم إلى تنمية الميول العلمية لدى الطلاب. ويكون ذلك بقصد جعل حياة الطلاب الدراسية بعيدة عن الجفاف. وبالإضافة إلى هذا الهدف القريب فإن

الميول يجب أن تنمى بحيث يتضح أمام الطالب ميل يستمر معه بقية حياته، وقد يصبح له في المستقبل طريقًا في متابعة الدراسات العلمية، وبذلك يكون للميل في هذه الحالة قيمة مهنية.

أما في حالة الغالبية العظمى من الطلاب فقد تكون قيمة الميل في نشاطات بعيدة عن حياتهم المهنية. لذلك يتحتم على مدرس العلوم أن يوضح أمام الطلاب الفرص والإمكانيات المهنية التي تهيؤها دراسات العلوم، كما أنه يجب أن يهتم بصفة خاصة بالميول التي قد لا يكون لها أثر مهني عن عدد كبير من الطلاب.

ومن الوسائل التي يستطيع مدرس العلوم أن يتعرف بها على ميول تلاميذه إعطاء الاستفتاءات التي يسأل فيها المدرس التلميذ عن نواحي اهتماماته المختلفة ومنها: يتعرف على التلاميذ ذوي الميول العلمية؛ أو طريقة التعرف على أنواع الكتب التي يميلون إلى قراءتها أو مناقشتهم سواء داخل الفصل أو في خارج الفصل، كما تتيح الهوايات والأنشطة الإضافية فرصًا عظيمة للتعرف على هؤلاء التلاميذ.

٨- مساعدة التلاميذ على كسب صفة تذوق العلم وتقدير جهود العلماء والإيمان بالقيم.

يجب أن ينمي تدريس العلوم عند التلاميذ إيمانهم بالعلم وبقيمته في حل ما يواجههم من مشكلات وبالدور العظيم الذي يقوم به العلماء في سبيل تقدم البشرية.

والوظيفة الاجتماعية لتدريس العلوم لا تنفصل عن أي هدف من الأهداف سالفة الذكر، بل هي التي تجعل للأهداف معنى ووظيفة ـ وعلى ذلك فيرى معظم المشتغلين بالتربية العلمية أن قيمة أي هدف من أهداف تدريس العلوم يتوقف على مدى ما يحققه هذا الهدف من تعميق لمفهوم رسالة العلم الاجتماعية.

والواقع أن تدريس العلوم يجب أن يوجه اهتمامات التلاميذ إلى الإنجازات الضخمة التى حققها العلم ـ وأن يربط ذلك بمشكلات الإنسان وآماله المستقبلية، فإن العلم الذي فتح لنا هذه الآفاق والذي غير حياة الإنسان قادر على مواجهة التحديات وعلى زيادة رفاهية الإنسان. وبالإضافة إلى ذلك فإن تدريس العلوم يجب أن يتجه إلى تعميق الإيمان بالله سبحانه وتعالى، وبقدرته اللامحدودة في تيسير أمور الحياة وبأنه الخالق والباعث، ويمكن أن نسوق كدليل من ملايين الأدلة على القدرة الإلهية ـ مفهوم

الاستنساخ، فإذا نظرنا إلى الاستنساخ العلمي وهو أحد مكتشفات علوم الجينات والهندسة الوراثية في حقول وعالم النبات والحيوان ثم الإنسان. فإننا نسجل قول أحد علماء الاستنساخ.

لقد نجحنا في عالم النبات والحيوان ونحن الآن في عالم الإنسان، ولكن الذي يدهشني حقا هو أن ما نستنسخه في عوالم النبات والحيوان من أعضاء أو أجساد متشابهة تماما، أما الإنسان البشري فإنه غير متشابه على الإطلاق، إنه حتى في التوائم قد تتشابه الشخوص شكلا إلى حد كبير وإلى حد غير كبير، ولكن هذا التشابه غير قائم في شخصية الإنسان الفرد الواحد بالنسبة لنعمه المختلفة عن توأمه، وبالنسبة لكل فرد من أفراد الجنس البشري على الإطلاق من جهة أخرى، لماذا كان هذا الاختلاف رغم أن طبيعة الجنس البشري واحدة، إنه لأمر محير حقا في عالمنا أن نرى هذا الاختلاف بين كل فرد وآخر في عالم الطبيعة البشرية، وهو أمر لا نستطيع الحصول عليه في معاملنا العلمية الآن، وربما يعجز العلم بعد الآن. لا أدري!!!

٩- مساعدة التلاميذ على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير

يعتبر التفكير مهارة قابلة للتعلم وبالتالي يمكن تنميته، ومن رأى هيلدا تابا Hilda taba أن التفكير يمكن تعلمه، إذ إن التفكير تفاعل نشيط بين الفرد والمعارف ـ ومما هو جدير بالذكر أن نظريات التعلم التي تهتم بالتفكير تتبلور في أن التفكير ينمو وفقًا لتتابعات متسقة.

إن مناهج العلوم يجب أن تعني ضمن محتوياتها بضرورة إتاحة فرص التدريب على التفكير العلمي والتحصيل وحل المشكلات؛ وأن تحقيق المواءمة المستمرة بين ما توفره المناهج من خبرات وأساليب تحث البحث، والتفكير العلمي أصبح ضرورة لازمة إذ إن من أبرز وظائف التربية كشف الأساليب والطرق التي بواسطتها يمكن أن تنمي التفكير العلمي.

ويمتاز الأسلوب العملي على غيره من أساليب التفكير بأنه لا يسلم بصحة فرض من الفروض إلا بعد التأكد من سلامته وقيام الدليل والبرهان على ذلك، والأسلوب العلمي يتطلب أن يشعر التلاميذ بمشكلات حقيقية تثير اهتمامهم ودوافعهم، ثم يقومون بتحديدها، وفرض الفروض المناسبة لها، ثم اختبار صحة هذ الفروض بالملاحظة العلمية

الدقيقة الوافية، وبالتجربة العلمية الحاسمة، وباستخدام المنطق السليم، والنظر إلى الحقيقة العلمية على أنها نسبية وقابلة للتعديل في ضوء ما تكشف عنه الأبحاث والدراسات. إن معلم العلوم مطالب بأن يحترم رأي الطالب ويعرض لمواقف تستدعي أن يستخدم التفكير العلمي للوصول إلى إجابات لمشكلات تطرح أثناء التدريس؛ والتفكير العلمي ينبغي أن يستخدم في جميع الدراسات وفي حل جميع المشكلات سواء منها ما يواجهه الدارسون داخل المدرسة أو خارجها. وقد استخدم هذا الأسلوب بنجاح في مجال العلوم فأدى إلى ما نشاهده من تقدم مذهل في ميادينها. وهو ينتسب إلى العلوم بسبب استخدامه في أول الأمر في مجالها. ولكن استخدامه اليوم لم يعد مقصوراً عليها، وينبغي أن ندرب التلاميذ منذ بداية حياتهم على استخدام هذا الأسلوب بحيث ينشدون دائمًا الدليل والبرهان للتأكد من سلامة الفروض، أو الاحتمالات التي تعينهم في النهاية إلى الوصول إلى الحقيقة.

ومن التوجهات الهامة التي يجب أن يعيها معلم العلوم أن التفكير العلمي ليس مقصورا على المعمل وإنما يمكن أن يوظف في مختلف المواقف، والمهم اتباع الأساليب الفعالة لتنميته والاستمرار فى استخدام الاستراتيجيات المناسبة لهذه التنمية مثل إستراتيجية حل المشكلات أو صيغ التعلم الجديدة مثل التعليم التعاوني والتنافسي والفردي.

١٠ - تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب

مقدمة:

التعلم الذاتي:

Self Learning

مما تجدر الإشارة إليه أن مصطلح التعلم الذاتي يشار إليه بمصطلح آخر هو التعلم الفردي وهو نمط من التعلم يدرس فيه الطالب وحده مستعينًا بمواد مطبوعة، وقد تكون المادة مذاعة أو مسجلة على شريط أو أكثر، وذلك بإشراف المعلم وتكون مساحة مشاركة الطالب وتحمل المسئولية أكبر بالمقارنة بأنماط التعلم الجمعية.

وينسب إلى نمط التعلم الذاتي صور التعلم التالية مع التفاوت في الدرجة:

أ - خطة أو مشروع كيلر Keler plan of Instruction وهو نمط من أنماط التعلم الشخصي PSI

ب - التعليم الآلي والتعليم المبرمج Teaching Machines and programmed Instruction

جـ - طريقة التعليم السمعي الذاتي The Audiotutorial Method

د - التعليم المدار بالحسابات الإلكترونية أو بمساعدتها. Computer Manged or Assisted Instruction

هـ - الدورة الدراسية المستقلة The Independent study Session

ر - جلسات المجموعات العامة أو الصغيرة The General or Small Assembly Sessions

و - الموديولات التعليمية Instuctional Modules

والواقع أن الدعوة إلى تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطالب تستند إلى مجموعة من الأسس استمدت من طبيعة الثورة العلمية التكنولوجية، ومن التطورات

التي أفرزها التقدم الحادث في الأبحاث التربوية. والأدلة على ذلك كثيرة منها أن برامج التعلم بمساعدة الكمبيوتر حظيت بالعديد من الدراسات، وقد أظهرت تلك الدراسات فوائد بالنسبة للتحصيل الدراسي في مجال العلوم. وهناك مجموعة من الأسس التي يستند إليها هذا الهدف منها ما أشار إليه برنارد (Bernard) أنه إذا جمعت المعرفة من بداية الحياة على سطح الأرض حتى السنة الميلادية الأولى، فإنها تكون قد تضاعفت مرتين سنة ١٧٥٠ ـ ثم بعد ذلك نجد أنها تضاعف ثماني مرات حتى سنة ١٩٥٠.

وإذا انتقلنا إلى عام ١٩٦٧ نجد أنها تضاعفت ست عشرة مرة مما يعني أن الكم المعرف يتضاعف بصورة كبيرة في فترات قصيرة لا تتعدى العشر سنوات، هذا في عام ١٩٦٧، أما في عام ١٩٩٨ فالتقدم هائل في شتى فروع العلوم والمعرفة، تتضاعف في أقل من ذلك كثيرا حوالي خمس سنوات ونصف، ومن جهة أخرى فقد أشار (نتنج) Nutting في دراسته عن تقييم التعليم في غرفة الدراسة أن تطور المعرفة العلمية التكنولوجية تتضاعف بمتوالية هندسية. ونسوق مثالا: فالفترة بين ركوب الدراجة وركوب الطائرة النفاثة لا يتعدى الستين عامًا.

وبالإضافة إلى ما سبق فقد أظهرت البحوث في ميدان علم النفس التي أجريت في أوائل القرن الحالي أدلة مؤكدة تثبت أن الأفراد وإن تساوت أعمارهم فهم يختلفون في قدراتهم على التعلم وفق الأساليب الملائمة لكل منهم.

وتبرز تلك الاختلافات ضرورة الأخذ في الاعتبار صيغًا جديدة لتفريد التعليم بحيث يتوفر لكل فرد الفرصة الملائمة لتعليم فعال يتناسب مع ظروفه وإمكاناته وخصائصه النفسية، وهذا ما يمكن أن يوفره أسلوب التعلم الذاتي.

وإذا كان من أهداف تدريس العلوم إعداد الفرد لكي يمارس مهنة تتصل بالنواحي العلمية. فإن هناك مجموعة من النتائج التي ترتبت على الثورة العلمية والتكنولوجية منها ما يرتبط بعامل المهنة، ومن تلك النتائج:

١ ـ اندثار مهن كاملة وظهور مهن جديدة.

٢ ـ ظهور أساليب تقنية حديثة حلت محل الأساليب القديمة.

٣ ـ التطور الذي حدث في نظم الإنتاج والاستهلاك.

٤ ـ سهولة انتقال الفرد من مهنة إلى أخرى.

وإذا كان التطور الكمي والكيفي للمعرفة الإنسانية الذي يتسم بالسرعة والتعقد هو أهم ما يميز عالمنا المعاصر، فإن ذلك يعني أن هناك تجددا سريعًا في الخبرة الإنسانية، وزيادة المعرفة زيادة هائلة. وهذه السمة يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عند صياغة أهداف تدريس العلوم، فسرعة التغير تجعل من الضروري الاهتمام بالفرد القادر على سرعة استيعاب الجديد، حتى يمكن أن يكيف نفسه وفقا للظروف المتجددة. ولما كان أي تعلم نظامي مهما كانت مدته غير كاف لإعداد الأفراد إعدادًا يناسب التغير الدائم والسريع للحياة فلا سبيل غير تدريب الأفراد على التعلم الذاتي كهدف أساسي من عملية التعليم. ومن ثم لم تعد مسئولية معلم العلوم نقل المعرفة إلى تلاميذه فحسب، بل الأهم من ذلك أن يدربهم على كيفية الحصول على المعرفة وأن يوجههم نحو طرق النمو الذاتي .

ويمكن لمعلم العلوم أن ينمي مهارة التعلم الذاتي في طلابه، فعلى سبيل المثال:

يدرس الطالب في الجدول الدوري مجموعة الصفر، ويمكن للمعلم أن يطلب من طلابه دراسة عن سلوك عناصر تلك المجموعة.

وللمعلم نضيف أن عناصر المجموعة صفر في الجدول الدوري والتي تعرف بالغازات النبيلة (وليست الغازات الخاملة) ليست خاملة تماما فقد عرف من مركباتها X_eF_4-X_eF_6-KrF_2-X_eO_3, X_eO_6 H_6 والذي يوجد على الصيغة $X_e(OH)_6$ ويعرف باسم Xeneic acid ومثله أيضًا. Kryptic acid.

تهيئة التلاميذ لاستخدام أسلوب التربية المستمرة كأسلوب لتعليم العلوم:

التعريف البسيط لمفهوم التربية المستمرة يتلخص في أنه الأسلوب الذي يتيح للأفراد تعليم أنفسهم بأنفسهم واكتساب المعلومات التي تتعلق بالتغيرات العلمية والتكنولوجية والمهارات الأكاديمية والمهنية وتكوين الاتجاهات العلمية والقيم، والعمل الدائم للحصول على المعرفة استخدام تلك المعرفة في مواضعها بكفاءة وفهم حقيقي والتركيز على مهارة تعلم كيف تتعلم Learn How to Learn، ويطلق عليها البعض مهارة البقاء ـ Survival Skill باعتبار أن سرعة التغير العلمي ودخول الأتوماتية والمعلوماتية قد جعل من الضرورى أن يعتمد الفرد على نفسه فى مسايرة ما يستجد من صياغة علوم وتقنيات حديثة.

إن أحد أهداف تدريس العلوم الهامة يجب أن يكون تهيئة التلاميذ / الطلاب لاستخدام أسلوب التربية المستمرة كأسلوب لتعليم العلوم.

إن مسئولية القائمين على مناهج العلوم تطوير تلك المناهج من جوانبها المختلفة، وعلى الأخص الجانب المتعلق بتنظيماتها بحيث يصبح وسيلة لتحقيق أهدف التربية المستمرة. ويؤكد ذلك ما سبق أن أوضحناه بأن الهدف من تعلم العلوم يجب ألا يكون تزويد الأفراد بالمعلومات والمهارات فقط وإنما تهيئة الفرص لتدريبهم على استخدام مصادر التعلم المختلفة وتدريبهم على مهارة جمع المعلومات وتفسيرها وتفنيدها ثم الاستفادة منها. إن ما يؤيد الدعوة إلى تهيئة التلاميذ إلى اعتلاء مفهوم النوعية المستمرة هو بعض التوقعات التي يسوقها الخبراء الباحثون مثل:

- اتساع مدى وعمق إتاحة المعرفة والحصول على المعلومات على المستوى الشخصي Plng-in.
- زيادة القدرة على استقبال وإرسال المعلومات بأساليب بسيطة وبتكلفة عادية.
- تغير النظرة إلى العلم من نظرة جزئية إلى نظرة كلية Holestic متزايدة للعلم.
- الإيمان بقدرة ورغبة الفرد على الاستمرار في تعلم مضمون العلم وعملياته بمفرده وقدرته على توصيل نتائج ما تعلمه للآخرين بحيث يمكن الاستفهام الفعلي الذكي من قضايا المجتمع ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا.

ومما يساعد على إذكاء هذا المفهوم وغرسه في نفوس الطلاب

١ - المساعدة على إنشاء المكتبات الإلكترونية وهي آليات فعالة في الوصول إلى مصادر المعلومات مما يدعم المكتبات المدرسية ويعظم دورها لاسيما وأن تدريب الطلاب على التعامل مع البيانات المستمرة من تقنيات تلك المكتبات تتفق وأهداف برامج التفاعل بين العلم والتقنية - المجتمع S - T - S.

٢ - إنتاج برامج تعليمية تستخدم الوسائط المتعددة تدعم أسلوب التعليم بالاكتشاف، حيث يصبح المتعلم فاعلاً أثناء عمليات التعلم مع مراعاة الأسس السيكولوجية للاكتشاف كقاعدة لتعليم وتعلم العلوم.

٣ - استحداث برامج للتدريب التفاعلي توزع على الشبكات لتحقق أكبر استفادة لمعظم مراحل وقطاعات التعليم، على أن يشارك فيها المختصين بطرق تعليم وتعلم العلوم.

٤ - توفير مجموعة من الآليات التي تفيد في تطوير وتأليف المواد العلمية الدراسية، وتضم هذه الآليات مكتبات شاملة لنظريات بناء المناهج الدراسية تفيد مطورى مناهج العلوم ومصممي المواد الدراسية، هذا بالإضافة إلى أدوات تطوير البرامج التعليمية في العلوم.

١١ - التنور العلمي Scientific Litracy كهدف من أهداف تدريس العلوم

أهمية التنور العلمي: إن الثورة العلمية Scientific revolution التي يتميز بها العصر الحالي تعد من نواتج التدفق المعرفي الهائل الحادث في شتى المجالات. وقد أحدثت هذه الثورة العديد من التغيرات في ميادين النشاط البشرى المختلفة، فالعلم أصبح من الأمور اللازمة لحياة كل فرد يعيش في الوقت الحاضر لكي يصبح مواطنا يعيش عصره، وفي ظل مجتمع تأثر بدرجة كبيرة بالعلم فهما ومعرفة وتقنية أصبح محو الأمية الثلاثية (القراءة ـ الكتابة ـ الحساب) غير كافٍ لمواطن اليوم، إذ ينبغي وجود مجال آخر وهو العلم.

واتساقا مع ما تقدم يمكن القول أن الثورة العلمية قد أظهرت حاجات جديدة للمواطنين ينبغي على الجهات المسئولة أن تقوم بتوفيرها والوفاء بمتطلباتها وهي ما يسمى بالحاجة إلى التنور العلمي، فالمواطن يجب أن يمتلك حدًّا أدنى من المعرفة والوعي بأمور علمية عامة تتعلق بشتى مجالات الحياة وجوانبها حتى تتمكن من القيام بمتطلبات مسئولياته المهنية والوفاء بمتطلبات حياته اليومية.

والحاجة إلى التنور لا تعني المعرفة فقط بل تعني إلى جانب ذلك الطرق والأساليب التي يعبر بها الإنسان عن فهمه للعالم من حوله والتي من خلالها يستطيع أن يتغلب على ما يواجهه من مشكلات، وتحديد القيم التي يتبناها والاتجاهات التي اكتسبها والمعتقدات التي يؤمن بها؛ وإذا كانت هذه الحاجة إحدى نواتج الثورة العلمية والمتلاحقة فالتنور العلمي ليس عملية موقوتة أو محدودة وإنما هي عملية مستمرة غير ثابتة تتغير وفق ما يستمد في مجال العلم والتكنولوجيا.

وإذا كانت حاجة المواطن للتنور العلمي لها أهميتها في هذا العصر فإن هذه الأهمية تزداد بالنسبة للمعلمين وخصوصا معلمي العلوم، فهم يحملون جزءًا من المسئولية ربما يكون هو الجزء الأكبر في إعداد المواطن المتنور علميًّا، فالجهود التي تبذل في تنمية التنور العلمي لدى المتعلمين قد لا يكتب لها النجاح ما لم يشارك معلمو العلوم فيها بالنصيب الأكبر، وعليه أصبحت قضايا إعداد المعلمين بصفة عامة ومعلمي العلوم بصفة خاصة من القضايا الهامة، وفي الستينيات من هذا القرن أصبح التنور العلمي هدفا رئيسيا في مجال تدريس العلم ولكن كان له في ذلك الوقت أكثر من معنى. وقد

توصل الباحثون في الآونة الأخيرة إلى تحديد صفات المعلم التنور علميًا، كما تم التوصل إلى أبعاد التنور العلمى، فيرى ـ كوليت Collette وشيباته Chiappett أن أبعاد التنور العلمي ثمانية هي:

١ ـ البعد المعرفي.

٢ ـ فهم طبيعة العلم.

٣ ـ الاتجاهات الموجبة نحو العلم والتكنولوجيا.

٤ ـ تقدير دور العلم والتكنولوجيا في خدمة المجتمع والعلاقة بينهما.

٥ ـ القدرة على استخدام عمليات العلم لحل المشكلات واتخاذ القرارات اليومية.

٦ ـ القدرة على إصدار القرارات والأحكام القيمية في القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالجوانب العلمية.

٧ ـ مهارات عمليات التعلم التي تسمح للفرد بالاشتراك في العمل في وقت فراغه وفي المجتمع بوجه عام.

٨ ـ فهم الفرد لبيئته نتيجة لدراسة العلوم.

١٢- تنمية القيم العلمية لدى المتعلمين

من المؤكد أن جوهر التربية العلمية هو عملية مستقبلية، فمسئولية إعداد أطفال اليوم لعالم الغد، وإعداد المجتمعات على نحو يمكنها من التعامل الفاعل مع الاكتشافات العلمية المستقبلية هو من صميم التربية العلمية.

ويتوقف مستقبل المجتمعات على مدى فاعلية النظم التربوية، وإذا كانت التربية العلمية تعاني من أزمة شواهدها أو أسبابها عديدة ومتشعبه، فهذه الأسباب قد تؤثر فيها بشدة الحداثة وظواهر الكوكبة والعولمة وغيرها ـ ويرى البعض أنها أسباب حضارية ومجتمعية أكثر من كونها مسائل بيداجوجية وفنية.

واستنادا إلى أن أحد الأدوار الرئيسية للتعليم هو إعداد تلاميذنا الصغار للمستقبل، فإن على رجال التربية العلمية أن يقفوا في مواجهة قصور الرؤية الهادفة إلى إرساء مجتمع أكثر قدرة على الاستدامة في القرن الواحد والعشرين. ومواكبة تضاعف المعرفة، الذي يتنبأ البعض أنه سيتضاعف كل سنتين بدلا من خمس أو ست سنوات كما هو حادث الآن.

إن التخطيط للتغيرات المصاحبة للقرن الجديد يعوزه التنبؤ بتلك التغيرات؛ إن على رجال التربية العلمية أن يرسموا ملامح الرؤية المستقبلية لمفاهيم العلوم وأساليب تدريسها فهناك الكثير الذي يجب أن يخضع للمدارسة مثل النظرة إلى الحقائق وتفسيرها على سبيل المثال، وموقع المفاهيم الكبرى والنظر إلى استخدام وسائل التكنولوجيا الراقية في تدريس العلوم. وغنى عن الذكر أن هناك عشر ثورات يعتقد أنها تساير (تطبع) التحول من العصر الصناعي الحديث إلى عصر ما بعد الحداثة، وتمثل تلك الثورات العشر كما يلي:

١ ـ ثورة المعرفة والمعلومات.	٢ ـ ثورة العولمة والمحلية.
٣ ـ الثورة السكانية.	٤ ـ ثورة العلاقات الاجتماعية.
٥ ـ الثورة الاقتصادية.	٦ ـ ثورة التكنولوجيا.
٧ ـ الثورة البيئية.	٨ ـ الثورة الجمالية.
٩ ـ الثورة السياسية.	١٠ ـ ثورة القيم.

فإذا كانت تلك هي الملامح الرئيسية لمجتمع ما بعد الحداثة فإن على المسئولين عن وضع مناهج العلوم والتكنولوجيا أن يخططوا على أساسها في المستقبل.

ويشير كثير من الدراسات إلى أن هناك عوامل أخرى ربما تؤثر على ناتج عمليات تعليم وتعلم العلوم، مثل التفكك الاجتماعي، وفيه ينبه علماء الاجتماع إلى أن العديد من المؤسسات الاجتماعية (الأسرة والمؤسسات الدينية) لم تعد قادرة على القيام بمهامها كما هو الحال في الماضي لأسباب مختلفة، وبعضها يتعلق بإدارة الوقف المتاح لجمع شمل الأسرة، والبعض الآخر يتبع بعض النواحي التي تتعلق بالتغيرات الاقتصادية، كما أن هناك الكثير من القائمين على تربية الصغار والشباب ينبهون إلى أنهم يشعرون باضطراب القيم لدى الشباب ـ بل إن بعضهم أوضح أن الوضع الآن هو وضع يقترب من حدوث أزمة في تلك القيم، لأن القيم والأعراف أمران حيويان للصحة الاجتماعية والرفاه الاجتماعي؛ وذلك يعني أن المدرسة معنية الآن أكثر من أي وقت مضى بتقديم نماذج مقبولة للحياة، وعلى معلمي العلوم وغيرهم أن يجابهوا تحديا كبيرا في عملهم اليومي وحيث يجب أن يكونوا نماذج لتلاميذهم، ولكن لماذا التأكيد على القيم والتربية العلمية والقرن الجديد؟.

مع التقدم الهائل في العلوم المختلفة كان للعلوم البيولوجية والطبية النصيب الأوفر، ومن أهم التقنيات التي استخدمت في المجالات البيولوجية والطبية تلك التي تتعلق بالإنجاب والتناسل في الإنسان والتي تشتمل على:

١ ـ الإخصاب الصناعي Artificial Insemination

٢ ـ الإخصاب خارج الجسم (أطفال الأنابيب) Invitro Fertilization

٣ ـ الإخصاب المجهري

٤ ـ العلاج الجيني

٥ ـ التشخيص المبكر للأمراض

وهناك مجالات تتعلق بعالم الحيوان

الاستنساخ Cloning، الحيوانات عبر الجينية Transgenic animals، وفي النبات، النباتات «عبر الجينية».

في عالم الحيوان: تجارب الاستنساخ التي نجحت نجاحا باهرا باستخدام خلايا جينية، إلا أنها لم يثبت نجاحها باستخدام خلايا متميزة حتى الآن.

الحيوانات عبر الجينية Transgenic animals

والتي يتم نقل جين من إنسان إلى حيوان معين بحيث يُعبر عن هذا الجين الإنساني في هذا الحيوان. [مثال البقرة روزي والتي تحمل جينا بشريا لتخليق بروتين ألفا لاكتوالبيومين Alpha lacto Albumin وأصبح لبن البقرة يحتوي هذا البروتين البشري] أيضا هناك: مشروع الجين الإنساني (The Human Genume project) وهو المشروع الذي سيرسم خريطة مكتملة للشفرة الوراثية تسمح للعلماء بتوجيه الكائنات البشرية إلى أشكال ما فوق الحياة الإنسانية ذات سلوك وملامح متواصلة. إن مثل هذه الخريطة سيكون لها مغاز عميقة بالنسبة للقيم الإنسانية مثل إطالة العمر (التعميرAging). إن تصور أن شخصا ما سيعمر حتى ألف عام يطرح تساؤلات قيمية أساسية تتعلق بالأطفال. عمل الشخص والشعور المتبادل بين الأجداد والآباء والأحفاد... وهناك أيضا مواضيع مثل أطفال الأنابيب (التلقيح الصناعي)، والأمهات البديلة وتأجير الأرحام والقتل الرحيم والإنسان خارق الذكاء Super Intelligence والتوسع في زراعة الأعضاء الصناعية في جسم الإنسان والذي أطلق عليه تكنولوجيا الإحساس والإدراك consious Technology وهناك ما يسمى الآن طرق المعلومات السريعة International Highway

وهناك المعدات أو وسائل الراحة التي ستظهر قريبا في الأسواق مثل الهليوكوبتر العائلية، والطاقة النووية الرخيصة. . .

سوق المعلومات الكونية : يستجمع كل الطرق المختلفة التي بها تبادل السلع والخدمات والأفكار الإنسانية، وعلى الصعيد العملي سيوفر ذلك خيارات أوسع فيما يتعلق بأغلب الأشياء بما في ذلك: كيف تكسب دخلا، وكيف تستثمر، وماذا تشتري، وكم تدفع ثمنا له، ومن هم أصدقاؤك، وكيف تمضي وقتك معهم، وأين تعيش أنت وأسرتك بصورة آمنة. . كذلك ستتغير فكرتك عما نعنيه أن يكون الفرد متعلما.

التكنولوجيا الرقمية : يعتقد أن التكنولوجيا الرقمية ستسرب دواعي قلق حول الخصوصية الفردية والسرية التجارية والأمن القومي ـ وهناك أيضا قضايا تتعلق بالعدالة كقيمة، فمجتمع المعلومات ينبغي أن يخدم كل مواطنيه وليس فقط المثقفين تقنيًا والمميزين اقتصاديا (فالمشكلة هى إساءة الاستخدام لا مجرد وجود المعلومات).

ومن المعروف أن تعليم القيم يتأثر بعدة أبعاد هى:

البعد المنطقي، بعد السياسة التعليمية، البعد السوسيولوجي

والواقع أنه خلال القرن الجديد سيكون هناك ضغوط على المدارس للاضطلاع بنشر وغرس الاحترام للقيم الخلقية والاجتماعية والمتمثلة باحترام الذات والتدريب على تحمل المسئولية واحترام الآخرين، وذلك بالتمرس على تقبل الأجناس والأديان الأخرى والتعايش معها واحترام طرق وأساليب حياة الآخرين، والتوازن بين التطور الشخصي والاجتماعي، ويلزم أن تطور برامج التربية الصحية والتربية الجنسية والإعداد للأبوة والحياة العائلية

إن مناهج العلوم يجب أن تسعى نحو:

١ ـ تنمية القيم ضمن الأطر الأخلاقية بمعنى تضمين المناهج القيم التي تؤدي إلى الارتقاء بحياة الإنسان أو تحافظ على بقائه.

٢ ـ العمل على بناء الفرد الجماعي Collectivezed Individual أي الفرد المتعدد والمشارك في التنمية الإنسانية والذي يعمل على أكثر من وجهة محليا ودوليا باعتباره مواطنا محليا ودوليا.

واستشرافا للقرن الجديد فإن توجهات عامة يجب التأكيد عليها، فيجب أن تعمل التربية العلمية على:

١ ـ أن يكتشف الطلاب بأنفسهم القيم من خلال الثقافة والتساؤل على أساس أن أفكار الطفل هي نقطة البداية لتنمية القيم التي يكتسبها.

٢ ـ أن يكون للطلاب دورًا في اختيار موضوعات الدراسة مع استخدام أساليب الكشف الموجه.

٣ ـ تطابق الأمثلة التي تفرض داخل حجرة الدراسة والنصيحة المرتبطة بالواقع، وربط ذلك بمواقف من تاريخ العلم داخل نطاق الممارسات التربوية الملائمة.

٤ ـ استخدام الكمبيوتر كمستحدث تكنولوجي في مساندة أبحاث تطوير تعلم القيم ضمن إطار مناهج العلوم في ظل اتجاه التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع (S.T.S) على اعتبار أن القيم الخلقية هى معايير الانفعال المبني على الأخلاق. والعناصر الأساسية التي تحكم التفاعل مع الكمبيوتر هي خطوط إرشادية لمدى تقبل المجتمع للكمبيوتر كأسلوب تعامل يسهل تنمية القيم باستخدامه سواء كوسيط أو كمعلم خصوصي، وهذه المبادئ هى:

- الخصوصية Privaty وتعني جمع واستخدام البيانات عن الأشخاص (السير الذاتية للعلماء مثلا).
- الدقة Accuracy تتصل تلك بمسئولتي جامعي البيانات ـ إن عليهم التأكد من حتمية تلك البيانات قبل إدخالها إلى أجهزة الكمبيوتر.
- الملكية Propert وتعني من يملك البيانات وحقوق استخدام البرمجيات Soft-ware الإتاحة Access، تتعلق تلك القيمة بالمسئولية تجاه البيانات وطرق تناقلها وأيها يحجب أو يعلن أن تلك النقطة هامة بالنسبة للبحث العلمي؛ لأن القدرة على استخدام معطياته تختلف باختلاف النواحي الخلقية للأشخاص، فمسألة الاختزان الجيني أو مسألة الاستنساخ مسألتان يجب التدقيق فيهما، كما أن المؤسسات العلمية الكبرى لديها معلومات عن الجنس البشرى، وأبسط الأمثلة المنتجات التي نشتريها ـ فقد تستخدم تلك المعلومات في أغراض خاطئة.

الأهداف العامة لتدريس مادة العلوم العام والمهني بالمرحلة الإعدادية في مصر

أولا: العام:

يمكن تحديد الأهداف العامة لتدريس مادة العلوم العام فى النقاط التالية:

١ ـ فهم البيئة التي يعيش فيها الطلاب وتفسير ما يحدث من ظواهر طبيعية أو من صنع الإنسان، وذلك في ضوء المفاهيم والقوانين والنظريات التي يدرسها وتؤهله لذلك.

٢ ـ ربط الطالب ببيئته ومجتمعه وذلك عن طريق ربط الدراسة بحياته العلمية سواء تواجد في بيئه زراعية أم صناعية، وذلك بتوظيف المعلومات التي يستعملها داخل الفصل.

٣ ـ يعتمد الطلاب على ممارسة الأسلوب العلمي كالتحليل.

٤ ـ إكساب الطلاب مهارات عقلية ويدوية تمكنهم من الاستفادة بما يتواجد في البيئة من خامات لتصنيع احتياجاتهم واحتياجات المدرسة من وسائل تعليمية.

٥ ـ تنمية قدرات الطلاب على حب العلم والاطلاع والبحث على كل ما هو جديد في الكتب والمجلات العلمية وصولاً إلى التفاعل بين الطلاب والبيئة.

٦ ـ تدريب الطلاب على الدقة المطلوبة في إجراء التجارب العلمية وتقدير جهد العلماء.

٧ ـ التركيز على احترام جهود الآخرين في العمل ونسبته إليهم كمبدأ أخلاقي ينعكس على تصرفاتهم الشخصية.

٨ ـ تعميق المفاهيم الدينية والإحساس بعظمة الله وقدرته عز وجل.

ثانيا: المهني:

يمكن تحديد الأهداف العامة لتدريس مادة العلوم المهنى فى النقاط التالية:

١ ـ ربط ما يدرسه التلميذ في المدرسة بالحياة العملية في المجتمع، ولذلك وجب إحداث تكامل بين المواد الثقافية والنظرية وموضوعات التدريبات العملية في المجالات المختلفة حتى يمكن للتلميذ أن يندمج في المجتمع ويصبح عضوا نافعًا لنفسه ولمجتمعه.

٢ ـ فهم البيئة التي يعيش فيها وتفسير ما يحدث بها مستعينا بالمفاهيم والقوانين والنظريات العلمية التي تؤهله لذلك والتي تتناسب مع قدراته.

٣ ـ يمارس العمليات التي تمكنه من حل المشكلات التي تواجهه بما يتناسب مع قدراته الذاتية.

٤ـ إكساب الطلاب مجموعة من المهارات التي تمكنه من القيام ببعض العمليات مستخدما الأجهزة والأدوات المرتبطة بها.

ويتضح من العرض السابق أن تلك الأهداف ربما تحتاج إلى تعديلات في ظل توجيهات الدولة في الآونة الأخيرة نحو تطوير التعليم الذي أصبح ضرورة تفرضها النقلة النوعية شديدة الأثر المرتبطة بتطوير تكنولوجيا التعليم لاسيما ظهور شبكات نقل وتبادل المعلومات مثل شبكة الإنترنت، وتواجد أنظمة تعليمية تعتمد على شبكات نقل وتبادل المعلومات العالمية؛ بالاستعانة بالأقمار الصناعية والكاملات الضوئية والشرائح الرقيقة مما يعني تقليل أثر المسافات وأثر الزمن. إن تلك الأنظمة التعليمية لها طابع تفاعلي داخلي وخارجي أفرز العديد من الأنماط التعليمية الحديثة التي تساعد على تطوير وتطور نظم التعليم الحديثة التي سوف تفرض نفسها في العمل الواحد، والقائمون على تعليم العلوم مثل تكنولوجيا الوسائط المتعددة. والمعامل الافتراضية. والمكتبات الرقمية وتكنولوجيا التعليم عن بعد، وتكنولوجيا نظم الخبرة والمعرفة وبرمجيات الذكاء الاصطناعي ونماذج المحاكاة المتقدمة، وينبع عن ذلك نظرة أكثر عمقا لأهداف تدريس العلوم بدءًا من المراحل الأولى للتعليم حتى نهاية التعليم التالي.

كتابة الأهداف

يمكن تعريف التعلم على أساس أنه تغيير في سعة التلميذ/ الطالب من حيث الأداء كنتيجة لمروره بخبرة، وعلى ذلك فإن التعلم المؤثر (المميز) يجب أن يوجه تجاه التغيرات الهادفة في الأداء، وبناء على ذلك فإنك عندما تخطط للتدريس يجب أن تحدد أولاً ما التغيرات التي تريدها أن تحدث كنتيجة للتدريس؟ أو ما هو ناتج تدريسك؟ إن التغيرات المقصودة يجب أن تحدد في أهدافك التدريسية ـ وبناء على ذلك يمكن أن نعرف الهدف:

الهدف هو. وصف محدد وغير غامض للمقاصد التدريسية.

إن الهدف ليس عبارة تصف ما تخطط لتدريسه (المحتوى) ولكنه في المقابل عبارة تصف ماذا يجب أن يكتسب من الدرس، وعمومًا الشكل التالي يحدد كيفية التعامل مع نموذج لتدريسك.

نموذج للتدريس Teaching Model

اختيار أهداف لتدريس العلوم

لكي تميز بين أنواع أهداف تدريس العلوم هل هي أغراض أم أهداف هناك بعض المواصفات المرغوبة لأهداف تدريس العلوم منها:

١ ـ يجب أن تكون أهداف عامة بدرجة شاملة حتى يمكن أن تحدد أغراض تدريس العلوم ونوعيته بدرجة كافية كي تعطي وصفًا واضحًا لتخطيط وتقويم تدريس العلم.

٢ ـ يجب أن تكون أهداف العلوم مفهومة للتلاميذ/ الطلاب والمعلمين.

٣ ـ يجب أن تكون أهداف العلوم قليلة العدد ولكنها شاملة لأي درس أو وحدة أو برنامج.

٤ ـ يجب أن تكون أهداف تدريس العلوم متضمنة التحدي challenging ولكنها في نفس الوقت تكون في متناول الطلاب.

٥ ـ يجب أن تكون أهداف تدريس العلوم مناسب للوضع الذي تقوم بتدريسه.

والسؤال الآن ما العوامل التي تؤثر في اختيار الأهداف؟

والإجابة هي:

١ ـ التصور الفلسفي للغرض من العملية التعليمية في المجتمع.

٢ ـ الغرض العام من العملية التعليمية في ضوء الحاجة إليها.

٣ ـ متطلبات العمل أو الدراسة المستقبلية للمتعلم بعد دراسته الحالية.

٤ ـ طبيعة المجال الدراسي.

٥ ـ متطلبات النمو المتكامل للمتعلم.

٦ ـ الإمكانات المادية والبشرية المتاحة.

أنواع أهداف تدريس العلوم

يمكن أن تصاغ الأهداف في ضوء النواتج التدريسية أو التعليمية، وعندما تصاغ الأهداف في ضوء النواتج التعليمية Instructional Results فإنها تؤكد على ما يفعله المعلم، بينما تصاغ الأهداف في ضوء النواتج التعلمية Learning Results فإنها تؤكد على ما يفعله التلميذ، وفي الأمثلة التالية يمكنك عزيزي المعلم قبل الخدمة/ أو بعد الخدمة أن تؤكد فهمك لما سبق. حدد أي الهدفين التاليين هدفا تعليميا وأيهما هدفًا تعلميا.

١ ـ اعرض على الطالب كيف يستخدم البارومتر.

٢ ـ أن يصف الطالب خطوات الاستخدام المناسب للبارومتر.

٣ ـ ويمكن أن تصنف الأهداف إلى أهداف سلوكية وأخرى غير سلوكية، الأهداف السلوكية تحدد كيف سيتعرف الطالب كنتيجة للتدريس على شيء، كما أن السلوكيات هي توضيح ملاحظ يؤكد على أن التعلم قد حدث وكأمثلة للأهداف السلوكية:

سيكون الطالب قادرًا على أن:

ـ يضع الرموز على خريطة الطقس.

ـ يعرف مصطلح الطاقة.

ـ يصف العلاقات بين المفترس والفريسة، ولكي تتضح الصورة بشكل أفضل نذكر أمثلة لأهداف غير سلوكية.

الطالب يجب أن:

١ ـ يتعلم الأسماء العلمية لمعظم الحيوانات.

٢ ـ يستوعب مفهوم الشغل.

٣ ـ يتعلم كيف يستخدم الطريقة العلمية.

إن الأهداف الخمسة السابقة يمكن اعتبارها أهدافا لتدريس العلوم، لقد صنفت متضمنة نتائج بالنسبة للطلاب ولكن الأهداف الثلاث الأولى فقط هي التي تصف السلوكيات النوعية المطلوبة كمردود للتعليم.

فقد أوضحت، إذا كان الطالب يمكن أن يضع ـ يصنف ـ يعرف...) فإنه يستطيع أن يتعلم، أما الثلاثة أهداف التي تلي فإنها أقل وضوحًا من حيث إنها لا تعطي مؤشرات محددة هل تعلم أو لم يتعلم الطالب.

والسؤال الآن

ما المميزات التي يجنيها معلم العلوم عند استخدام الأهداف السلوكية في تدريسه.

والجواب هو

١ ـ تحديد الأهداف السلوكية يساعد معلم العلوم في أن يصبح أكثر دقة في تدريسه.

٢ ـ الأهداف السلوكية توضح بالضبط ماذا يتوقع من الطالب بعد القيام بعملية التدريس أو جزء منها.

٣ ـ تنعكس المعرفة بالأهداف على خطط الدرس التي تعد بعناية وفقا للمعرفة بتلك الأهداف؛ وذلك لأن المعلم سيكون لديه تصور بالأداء الذي سيقدمه أو يكتبه التلميذ بعد الانتهاء من درس أو وحدة أو مقرر دراسي.

٤ ـ يعرف المعلم المواد التي يحتاجها، بالإضافة إلى تدريسه على إعطاء مساعدة نوعية للتلاميذ عند إرشادهم لمصادر معلومات أخرى خارجية.

٥ ـ تزود الأهداف السلوكية لمسئولين بمحك Criteria لأداءات التلميذ والمحاسبية acountability بالنسبة للمعلم.

٦ ـ معلم العلوم الذي يدرس بأسلوب الأهداف السلوكية يجب أن يعتبر تلك الأهداف عاملا مساعدا في التقويم عند إعداد اختبارات الورقة والقلم، أو أن تلك الأسئلة يمكن أن يحدث بينها وبين الأهداف الموضوعة مزاوجة، أيضًا بوضع معيار معين للأداء فإنه يمكن صياغة الأسئلة بطريقة ما بحيث يمكن للمعلم أن يحصل على معلومات هامة عن قدرة التلميذ على أداء أعمال معينة.

وفي المقابل فإن هناك بعض الآراء التي تحدد بعض الاستخدامات الخاطئة للأهداف السلوكية مثل:

١ ـ إن تلك الأهداف يمكن أن تؤكد على بعض السلوكيات الهامشية (غير الرئيسية) وتهمل في ذات الوقت أهدافًا هامة والتي يكون من الصعب جدًّا على معلم العلوم المبتدئ صياغتها بشكل سلوكي.

٢ ـ إنها تحد من تلقائية ومرونة المعلم.

٣ ـ إنها تزود المعلم بمقاييس غنية لأنماط سلوكية أقل أهمية وفي نفس الوقت تترك مخرجات هامة دون تقييم.

٤ ـ يمكن أن تستخدم ضد المعلمين الذين يحاسبون على أساس أداء الطلاب الذين لم يتعلموا أنماط هذا الأداء (المحاسبية).

٥ ـ تؤدي إلى تركيز اهتمامات المعلم على الجزئيات الأقل تمايزًا ووجهات النظر الأقل دلالة تاركا الصورة الكلية بدون عناية أو اهتمام.

٦ ـ تقوم الأهداف السلوكية على أساس وفلسفة واحدة فقط ونظرية معينة في علم النفس.

مكونات الهدف السلوكي أو (صفات الصياغة الجيدة للهدف السلوكي):

أ ـ أن يكتب الهدف بلغة سلوك المتعلم وليس المعلم؛ لأن المتعلم هو محور العملية التربوية، ويعني ذلك أن الهدف التعليمي لتلميذ الصف الأول الثانوي يختلف عن الهدف السلوكي لتلميذ الصف الثالث من نفس المرحلة.

ويساعد على ذلك أن يتساءل المعلم من هو المقصود بالعبارة؟ فإذا كانت الإجابة المتعلم بحسب السنة الدراسية التي يدرس فيها فإن صياغة الهدف تتحق فيها الصفة الأولى.

وإذا كانت الإجابة: فردا آخر غير المتعلم (المعلم مثلا) فإن صياغة الهدف لا تكون سلوكية.

ب ـ أن يكون سلوك المتعلم ظاهرا بحيث يمكن مشاهدته وملاحظته وقياسه، ويبدأ الهدف عادة بفعل مضارع (مبني للمعلوم) ليصف السلوك الذي من المفترض أن يظهره عندما يتعامل مع المحتوى، وجدير بالذكر أن هناك أفعالا تصف سلوكا يمكن مشاهدته وملاحظته وقياسه، بينما تفشل أخرى في ذلك.

ج ـ المحتوى: Content

محتوى الهدف السلوكي يمكن أن يكون معرفيا يعبر عنه ببنية العلم من وقائع علمية أو مفاهيم أو مبادئ أو قوانين، وقد يكون المحتوى مهاريا يعبر عنه بالمهارات الحركية، وقد يكون المحتوى متناولا الجوانب الوجدانية مثل الاتجاهات والميول والقيم.

د ـ شروط الأداء Condition

ويتضمن هذا الشرط الظروف التي يحدث من خلالها السلوك النهائي للمتعلم وفيه تتحدد الشروط الواجب توافرها.

والسؤال هو: تحت أي الشروط يتم الأداء؟ ويمكن أن يتضمن الشروط استخدام الأجهزة ـ والأدوات والوسائل ـ الآلة الحاسبة والمراجع التي يمكن أن يستخدمها التلميذ أو لا يستخدمها لتحقيق الهدف.

مثال:

١ ـ إذا زود التلميذ بمقياس للحرارة العادي، يجب أن يكون قادرًا على أن يتعرف على درجة حرارة الماء (ماء بارد ـ ماء دافئ).

٢ ـ إذا زود التلميذ بمصباح كهربي ثبت على قاعدة خشبية ويمكن توصيل نهايته بمصدر كهربي وقطع من: أسلاك نحاسية، البلاستيك، الطباشير، شريحة نحاسية، ومطاط فإنه يجب أن يكون قادرا على أن يصنف هذه الأشياء إلى أشياء تسمح بمرور الكهرباء فيها وأشياء لا تسمح بمرور الكهرباء فيها.

٥ ـ مستوى الأداء المقبول (المعيار) Criteria

وفيه يتم تحديد مستوى الأداء المقبول من خلال تحقيق الهدف لدى المتعلم، ويمكن أن تتحدد المعايير بثلاث صور منها:

١ ـ معايير تتعلق بتعبيرات زمنية.

مثال:

أن يحل التلميذ بشكل صحيح خمس مسائل رقمية تتعلق بتوصيل المقاومات على التوالي والتوازي في فترة ثلاثين دقيقة (ثلاثين دقيقة تعبير زمني).

٢ ـ معايير تتحدد بحد أدنى من الإجابات الصحيحة:

مثال:

إذا أعطي التلميذ عشرة معادلات نووية يستخدم منها أنواعا متعددة من القذائف النووية، فعليه أن يكتب ثمانية منها على الأقل.

ـ أن يرسم التلميذ خطوط القوى الكهربية لأربعة أجسام ذات أشكال هندسية مختلفة.

٣ ـ معايير تتحدد بنسبة الإجابات الصحيحة:

أن يذكر التلميذ ٩٠٪ من قائمة أسماء المواد التي تنجذب للمغناطيس والتي أعطيت له في الأسبوع السابق.

ـ أن يذكر التلميذ ٨٠٪ من قائمة الأكاسيد الحامضية المذكورة بالكتاب المقرر.

والسؤال الذي ربما عزيزي القارئ يطرح نفسه هو:

لماذا يتم تصنيف الأهداف التعليمية؟

وإليك الإجابة ولكن أرجو أن يكون لك تعليق على ذلك في نهاية الحديث. أكدت معظم الدراسات (Carin and Trubirger 1975) أن الحقائق المجزأة معرضة للنسيان بشكل أكبر من تلك المنتظمة معا ومتصلة بالبنية المعرفية الموجودة بالفعل لدى الفرد مثلا (تستخدم ـ تحلل ـ تركب. . .)، كما أنه من السهل استدعاءها، وتأسيسا على ما سبق فإن التعلم عند أي مستوى أكاديمي ينبغي أن يوجه تجاه تكامل الحقائق في البنية المعرفية الموجودة بالفعل والتي تنمو ويعاد تنظيمها بدلا من أن توجه نحو حفظ قوائم من الحقائق. إن ذلك هو ما دعى بنيامين بلوم Benjamin Bloom إلى محاولة وضع تقسيمات للنواحي التعليمية منذ حوالي ٤٠ عاما مضت.

والواقع أن تقسيمات بلوم لمخرجات التعلم تشكل جزءًا من النظرية التربوية الأساسية في دول العالم المتقدمة والنامية.

وفي محاولة لمساعدة المعلمين على تحديد نواتج تعليمية محددة قسم بلوم التعلم إلى ثلاثة مجالات:

أ ـ المجال المعرفي (المعرفة الأكاديمية).

ب ـ المجال الوجداني (المشاعر والقيم عن المعرفة).

ج ـ المجال النفسحركي (المهارات الحركيه مثل الكتابة).

وكان بلوم يرى أن الطلاب لا يجب أن يقفوا عند حدود تعلم الحقائق عن طريق الحفظ بل يجب أيضًا أن يظهروا مستويات أعلى مثل: الفهم، والتطبيق، التحليل، والتركيب وتقييم المفاهيم في أثناء دراستهم.

وينظر إلى تعلم المفاهيم على أنه أساس ضيق بينما المهارات التحليلية والتركيبية ينظر إليها على أنها أعمق ـ كما تسهم في تشكيل بنيان معرفى متكامل المعنى.

وبالإضافة إلى ذلك فإن المجال الوجداني غالبا ما يهمل، بينما يمثل خطوات عملية داخل النطاق العاطفي للشخص، حيث يشرح كيف تتعدد النواحي الوجدانية في التكوين تبعا لسلم معين. وينظر إلى الانتباه على أنه الخطوة الأولى - وأضيق مستوى - عند تكوين النواحي الوجدانية، أما تكوين النظام القيمي فهو أعمق المستويات (Abadzi1990).

انواع الأهداف

أولا : المجال المعرفى Cognitive Domain

يعتبر تصنيف (بلوم Bloom وآخرين محررا) للأهداف في المجال العقلي على قدر كبير من الأهمية والشمول ومتمشيا مع معايير الأهداف الجيدة.

وفيما يلي عرض موجز لتصنيف بلوم للأهداف التعليمية في المجال العقلي (الإدراكي).

				التقويم
			التركيب	التركيب
		التحليل	التحليل	التحليل
		التطبيق	التطبيق	التطبيق
	الفهم	الفهم	الفهم	الفهم
التذكر	التذكر	التذكر	التذكر	التذكر

فئات تصنيف أهداف المجال المعرفى

(الإدراكي عند بلوم Bloom)

١ - تذكر المعلومات : Knowledge

يعتبر تذكر المعلومات أبسط فئات تصنيف أهداف المجال العقلي (الإدراكي) عند بلوم Bloom، وهو في صورته العادية يعرف بأنه تذكر المادة التي يتعلم منها المتعلم، وهذا الجزء يضم مدى واسع من المادة العلمية يبدأ من معرفة المصطلحات إلى معرفة النظريات الخاصة بالمادة.

مثال: أن يعدد التلميذ خواص المغناطيس.

ـ أن يذكر التلميذ شفويا بعض الظواهر الجوية حوله.

ـ أن يذكر التلميذ أسماء بعض الطيور والحيوانات التي تعيش في البيئة حوله.

ـ أن يتعرف الطالب على الأعداد الزوجية في مجموعة الأعداد المعطاة له.

٢ ـ الفهم Comprehension (الاستيعاب).

ويتضمن الترجمة من أحد مستويات التجريد إلى مستوى آخر، أو التحويل من صورة لفظية إلى أخرى، ويتضمن التفسير والتلخيص وإعادة الصياغة في صورة جديدة ـ والشرح، وإعطاء معان رئيسية. ويتضمن الهدف من نوع الفهم إكمال المعلومات الناقصة، وإعادة توقعات.

مثال:

ـ إذا استمع إلى النشرة الجوية في الإذاعة أو التلفاز فإنه يكون قادرا على تسجيل ما يسمعه في الجدول التالي:

درجة الحرارة	
اتجاه الرياح	
أمواج البحر	
المد والجزر	

ـ يفسر التلميذ لماذا نحترس عند استخدام المدفأة في تدفئة مكان مغلق.

٣ ـ التطبيق : Application

وقتها يستخدم المتعلم الحقائق والطرق والنظريات (وغيرها من الفئتين السابقتين) في مواقف جديدة غير التي استخدمها فيه أو تعلمها، ويتضمن التطبيق أيضا استخدام قواعد، وقوانين، وحل مشكلات علمية (مسائل الفيزياء أو الكيمياء وتمارين الوراثة مثلا) ـ إعداد جداول ورسوم بيانية.

مثال: ١ ـ أن يحول الطالب الدرجات المئوية إلى درجات فهرنهيتيه.

ـ إذا زود التلميذ بمسمار ممغنط ومجموعة من مشابك الحديد فإنه يستطيع أن يحدد طريقة عملية لإزالة مغنطته (أي يفقد خواص المغناطيس)

أن يحل التلميذ مسألة حسابية على قانون الروافع.

٤ ـ التحليل: Analysis

يتضمن معرفة الافتراضات المتضمنة، وتحليل المادة العلمية إلى مكوناتها، التعرف على أجزائها، إدراك الأسس التنظيمية المستخدمة. وواضح أنه في هذا المستوى يجب أن يمتلك التلميذ القدرة على تجزئة المادة إلى عناصرها الأساسية لكي يمكن فهم تركيبها وبالتالي فهم تنظيمها البنائي.

مثال:

ـ أن يبين التلميذ أهمية الشمس في توفير الغذاء للإنسان والحيوان.

مثال:

ـ أن يقارن التلميذ بين نباتين أحدهما صحراوي وآخر يعيش في حديقة المدرسة من حيث طول الجذر ـ مقدار الماء اللازم للحياة.

أن يستخدم مفهوم التردد للاستدلال على نوعية الأصوات الشائعة.

وأن يستخدم نفس المفهوم للتمييز بين الأصوات الموسيقية والضوضاء.

٥ ـ التركيب: Synthesis

وفيه يتم تكوين بنية كلية جديدة، لم تكن موجودة من قبل في المادة التي درسها، وتظهر بأسلوب جديد، ومبتكر، ويمكن أن يتضمن هذا المستوى إنتاجًا لأفكار جديدة وإنتاج خطط أو مشاريع ـ كذلك إنتاج علاقات مجردة (خطة لتصنيف المعلومات مثلا) ـ وهنا يلاحظ أن المخرجات التعليمية تؤكد على السلوك المبدع.

مثال:

ـ أن يرتب التلميذ مجموعة من المواد ترتيبا صحيحا من حيث صلابتها.

ـ أن يستخدم قانون أوم بطريقة غير تقليدية لحل مسائل الدوائر الكهربية المعقدة.

ـ أن يميز الطالب بين مصطلحي دقة القياس Percisien وصحة القياسaccuracy

٦ ـ التقويم Evaluation

وهو عملية تتضمن أن يكون التلميذ قادرا على إصدار حكم على قيمة ما، أو فكرة أو عمل أو حل أو أسلوب أو مادة ما في ضوء معيار معين، يحدد إلى أي مدى تتوافر الدقة والفعالية والاقتصاد والكفاية بالنسبة للموقف الذي يحوى الحكم عليه.

وقد يكون التقويم وصفيا أو كميا، وقد تكون المعايير داخلية يحددها الشخص ذاته أو خارجية متعلقة بالهدف.

«أي أن التلميذ هنا يجري أحكامًا لها قيمة عالية حول المعلومات بموجب معايير ومقاييس معينة».

مثال:

ـ أن يكتب التلميذ أربع جمل يحكم بها على جدول متابعة عادات للصحة والسلامة عند التلميذ، والموجود في آخر كتاب العلوم المقرر.

ـ أن يستخلص الطالب الخواص القطبية لجزيء الماء من خلال دراسة ترتيب الإلكترونات لذرتي الهيدروجين والأكسجين.

ثانيا: المجال الوجداني (الانفعالي) Affective Domain

مقدمة: يشتمل هذا المجال على الأهداف التي تعبر عن الجوانب الانفعالية العاطفية والتي تتصل بتقبل الشخص أو رفضه لأشياء معينة. ويتضمن هذا المجال أنواعا من السلوك تتصف بدرجة كبيرة من الثبات مما يسمح بالتعرف عليها والتنبؤ بها.

مثل: الميول والاتجاهات والقيم ونواحي التقدير، وهي جميعا ذات أهمية كبيرة في التربية العامة للتلاميذ. والتنمية في هذا المجال في صورة نتائج للتعلم يسهل ملاحظتها وقياسها ـ وبرغم ذلك فإن مثل هذه النتائج يمكن أن تظهر بشكل سلوك يمكن ملاحظته على نحو غير مباشر والتعرف عليه من دلالات أو علامات ثانوية. ونشير في هذا الصدد إلى الميول والاتجاهات والقيم:

فالميل: Interest يمكن أن يعرّف على أنه حب أو كره أو إقبال أو عزوف عن شيء معين مثل هذه الكلمات يجب أن نترجمها إلى سلوكيات حتى يمكن للمدرس ملاحظتها وتسجيلها، وبالتالي يمكن أن يحكم في النهاية ما إذا كان للتلميذ ميل نحو هذه المادة. هذه السلوكيات قد تكون:

أ ـ عدد الكتب التي يقرأها التلميذ في موضوع.

ب ـ نوع الهوايات التي يمارسها.

ج ـ نوع وعدد جمعيات النشاط التي يشترك فيها.

د ـ مدى نشاطه في هذه الجمعيات.

هـ ـ عدد الأنشطة المختلفة التي يشترك فيها الطالب ومدى إيجابيته فيها.

مثل الرحلات.. الندوات.. مجلات الحائط.. الإذاعة المدرسية. وإذا كان الميل «استجابة لرغبة في شيء» أو لعدم الرغبة فيه فإن الميول تكتسب بالتعلم ولذلك فهي تتغير وتتبدل.

الاتجاه: Attitudes استعداد وجداني مكتسب، ثابت نسبيا، يحدد شعور الفرد وسلوكه نحو موضوعات معينة، وتتضمن حكما عليها بالقبول أو الرفض، وهذه الموضوعات قد تكون أشياء أو أشخاصا أو أفكارا أو مبادئ أو نظما اجتماعية، وقد تكون ذات الفرد نفسه كحب الذات أو احترامها أو السخط عليها أو ضعف الثقة فيها.

ويمكن تحليل أي اتجاه إلى عناصره الأولية التي تتكون من:

أ ـ الناحية المعرفية والتي تشمل معتقدات وأفكار الفرد إزاء شيء معين أو موضوع معين.

ب ـ الناحية الشعورية والتي تشمل الانفعالات المرتبطة بشيء معين (أو الموضوع).

ج ـ الناحية العملية التي تشمل الاستعدادات السلوكية أو المرتبطة بالاتجاه نحو الموضوع ذاته ـ وهناك تحفظ على التحليل السابق وتنظر الآن إلى الاتجاهات بوصفها مشاعر الشخص نحو الموضوع.

القيم: Values مفهوم القيمة أعم وأشمل من مفهوم الاتجاه ـ ويوجد لدى الفرد الآلاف من الاتجاهات مع مقابل العشرات من القيم. حيث إن القيم جماعية والاتجاهات فردية.

فالقيم: عبارة عن اتجاهات شاملة Inclusive تمثل لتشمل الحوافز Incentives والدوافع والاتجاهات.

فالقيمة بناء أكثر عمومية من الاتجاه فهي عبارة عن مجموعة من الاتجاهات المرتبطة فيما بينها، وتنتظم هذه الاتجاهات من خلال مستويات أربعة:

ـ المستوى الأول حيث الاتجاهات النوعية.

ـ المستوى الثاني الذي يتمثل في الآراء Opinions الثابتة نسبيا.

ـ المستوى الثالث حيث ترتبط الآراء مع بعضها البعض في شكل زمالة مكونة اتجاها معينا.

ـ المستوى الرابع حيث ترتبط مجموعة من الاتجاهات مع بعضها مكونة ما يسمى بالأيديولوجية.

وعليه فإن القيم حالات خاصة من مفهوم الاتجاه، وهي تعتبر محصلة تطور كثير من عمليات الانتقاء والتقييم التي تنتج اتساقا طويل المدى، وتنظيما في سلوك الفرد.

ويقسم (كراثول)Krathwohl هذا المجال إلى خمسة أقسام تبدأ بالسلوك البسيط مثل مجرد التقبل لشيء أو ظاهرة معينة، ثم تتدرج إلى مستويات أكثر تعقيدا إلى أن تصل إلى أكثرها تعقيدا وهو مستوى التميز بالقيمة أو القيم، وتتابع هذه المستويات كالآتي:

(١) التقبل (الاستقبال) Receving

وهو يشير إلى استعداد التلميذ للاهتمام بشيء معين أو ظاهرة معينة ويندرج تحت هذا المستوى الأهداف التي تتصل بما يلي:

(١ ـ ١) الوعي Awareness: وعي المتعلم بأن ثمة شيء حوله (كوعي العوامل الجمالية في التصميم).

(١ ـ ٢) الميل إلى الاستقبال أو الرغبة في القبول كالإصغاء ـ الإحساس بالحاجات الإنسانية والمشكلات الاجتماعية.

(١ ـ٣) الانتباه المتميز بالانتقاء والضبط كالانتباه إلى الأصوات للتمييز بين أمرين أي تمييز واعي للمثير إلى شكل وأرضية.

ومن الأمثلة على الأهداف التعليمية لهذا المستوى ما يلي:

١ ـ أن يتابع التلميذ المعلم في أثناء عملية مغنطة سلك من الحديد.

٢ ـ أن يحس التلميذ بما يعانيه سكان المناطق الملوثة.

٣ ـ أن يستمع التلميذ بيقظة إلى المعلم عندما يتناول قضايا التلوث البيئي.

(٢) الاستجابة Responding

وهي تشير إلى رغبة المتعلم في الاندماج في موضوع أو ظاهرة أو نشاط، فيبحث بنفسه ويعمل حتى يشبع رغبته.

ويندرج تحت هذا المستوى الأهداف التي تتصل بما يلي:

(٢ ـ ١) الإذعان لاستجابة (قبول الاستجابة) وتستخدم هنا كلمة الطاعة لوصف هذا السلوك.

(٢ ـ٢) العزم للتجاوب (الميل إلى الاستجابة) ويتضمن هذا السلوك القدرة على ممارسة النشاط عن طيب خاطر.

(٢ ـ ٣) الاستمتاع بالاستجابة (القناعة بالاستجابة): سلوك مصحوب العاطفية والسرور العام والسعادة واللذة.

ومن الأمثلة على هذا المستوى

ـ أن يتقبل التلميذ سلوك معلم العلوم وموافقة تجاهه برحابة صدر.

ـ أن يظهر التلميذ استعدادا للمحافظة على البيئة من التلوث، وذلك بالمشاركة في كتابة مقال عن هذا الموضوع.

ـ أن يظهر التلميذ وعيًا بخطورة تلوث البيئة، وذلك بجمع المقالات التي تناولت الموضوع في جرائد الأسبوع.

٣- تكوين القيم valuing

يختص هذا المستوى بالأهداف التي تتناول المواقف والقيم والاتجاهات والأهداف التي تتصل باحترام العمل اليدوي، والاعتماد على النفس، والاستعداد للعمل مع الآخرين ونحو ذلك.

ويندرج تحت هذا المستوى الأهداف التي تتصل بـ

(٣ ـ١) قبول قيمة: ينصب الاهتمام في هذا المستوى حول مجرد إعطاء الظاهرة أو السلوك أو الشيء قيمة معينة.

(٣ ـ ٢) تفضيل قيمة: وفي هذا المستوى يعهد الفرد إلى قيمة معينة يتبعها ويرغب فيها.

(٣ ـ ٣) الالتزام بقيمة: يصل المعتقد في هذا المستوى إلى درجة عالية من التأكد.

ونلاحظ أن وجهات النظر تصنف ضمن هذا المستوى إذ نجد أن درجة القيمة تتراوح بين أقل مستوى وهو قبول للقيمة إلى مستوى أكثر تعقيدًا وهي الالتزام والإقرار بالمسئولية.

ومن الأمثلة على الأهداف التعليمية لهذا المستوى:

ـ أن يتحمس التلميذ لفكرة المحافظة على البيئة؛ وذلك بأن يتطوع مرة كل أسبوعين بإلقاء حديث علمي قصير عن هذه الفكرة في طابور الصباح.

ـ أن يتجنب التلميذ مقاطعة زملائه عندما يبدأ أحدهم في الإجابة عن أسئلة معلم العلوم.

٤ - التنظيم:

ويقصد به إيجاد قيمة كلية تضم التقديرات القيمية، كما يتمثل أيضا في محاولة دمج وتجميع عدد من القيم مع بعضها ومحاولة حل التناقضات بينها. وواضح أن هذا المستوى يتطلب تصنيفا مناسبا للأهداف يوضح بدايات بناء نظام للقيم ـ فيستطيع الفرد أن يغير الآراء ويقنع. ويندرج تحت هذا المستوى:

(٤ ـ ١) إبراز مفهوم للقيمة: في هذا المستوى يضاف شيء من التجريد لإبراز المفهوم الخاص بالقيمة.

(٤ ـ ٢) تنظيم لمجموع القيم: قد يكون تنظيم القيم كنتيجة لبناء هذه القيم، القيمة جديدة أو مركب قيمي على درجة عالية، ومن الأمثلة على الأهداف التعليمية لهذا المستوى:

ـ أن يطور التلميذ قدراته لحل مشكلات العلوم (المسائل ـ الأبحاث) في ضوء فهمه وإدراكه لهذه القدرات.

ـ أن يبدي التلميذ رغبته المستمرة في تعلم استخدام الميكروسكوب، وذلك بالحضور إلى المعمل بعد انتهاء المحاضرة للتدريب على استخدامه.

٥ ـ التخصيص بقيمة أو بمركب قيمي Charcterization by A Value

في هذا المستوى من ترسيخ القيم فإن مجموعة قيم الفرد تصل إلى نظام ثابت يتحكم في سلوكه فينصرف بفلسفة معينة أو بنموذج معين، أي أن الفرد يكون قد امتلك نظاما قيميا يحكم سلوكه لمدة طويلة.

بحيث تكفي لتطوير أسلوب حياة مميز ـ ويكون هذا السلوك غالبًا، متماسكا ممكنا توقعه، والأهداف في هذا المستوى مرتبط بنماذج تكيف التلميذ العامة، الشخصية والاجتماعية.

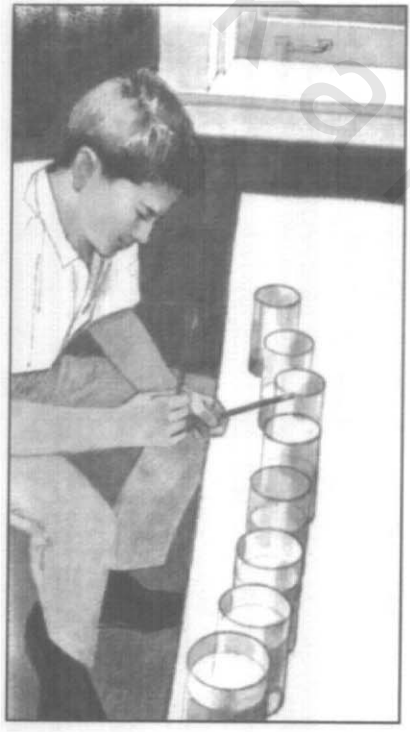
ويتطلب هذا المستوى توفر المستويات الأربعة السابقة وتطلب هذه المرحلة جهدا من التلميذ، ولا تتحقق إلا بعد تخرجه من المدرسة لسنوات. ويندرج تحت هذا المستوى الأهداف التي تتصل بما يلي:

(٥ ـ ١) الإقرار العام: وهو ما يصور الثبات الباطن للاتجاهات والقيم في أي لحظة.

(٥ ـ ٢) التخصيص: هو ما يمثل محصلة الآراء الباطنة في الفرد التي تجعل له فلسفته الخاصة في حياته.

مثال: أن يعبر الطالب في صراحة وحرية تامة عن رأيه أمام أصحاب السيارات وأصحاب المصانع الذين يسهمون في تلوث البيئة.

الأهداف الحسحركية Psychomotor Domain



من أهداف تدريس العلوم في المجال الحسحركة ـ تنمية المهارات الحركية المختلفة مثل تناول وتداول الأجهزة ـ القيام بالقياسات اللازمة للتوصل إلى النتائج، مهارات التشريح والتحنيط، توصيل الدوائر الكهربية واللاسلكية، والرسوم بأنواعها مثل الرسوم التخطيطية والتوضيحية والبيانية:

وقد صنف سمبسون (Simpson) أهداف المجال النفسحركى إلى الأبعاد التالية التي يمكن وضعها على الصورة التالية

١ ـ الادراك الحسي (الملاحظة)

perception

استعمال الأعضاء الحية للقيام بوظائفها والشعور الذي يؤدي إلى النشاط الحركي، وتتراوح بين الوعي والحفز، أي ترجمة الملاحظة والإدراك الحسي إلى حركة. إن ذلك المستوى يربط بين المعرفة والأداء.

مثال ذلك: عرض الأدوات والأجهزة والمواد لكي يتعرف التلميذ عليها، وكذلك التعرف على مميزات ووظيفة وفائدة كل جزء، وأيضا يتعرف على نواحي القصور إن

وجدت مثل عرض أدوات تحضير غاز الأكسجين أو قطب الهيدروجين حتى يمكنه استخدامها.

٢ ـ التهيؤ Set

ـ تهيؤ ذهني (عقلي): تذكر خطوات العمل، تزويد التلميذ بقائمة موضحا بها التعليمات، كتابة التعليمات على السبورة ـ مناقشة التعليمات.

ـ بدنى (حسي): بيان الوقفة الصحيحة ـ طرق تناول الأدوات (صب حامض من زجاجة الأحماض إلى أنبوبة اختبار مثلا) ـ طرق الاستخدام، مشاهدة فيلم يوضح ذلك.

ـ انفعالي (الرغبة في العمل): إثارة الاهتمام ـ إظهار الميل للمكافآت والدرجات، بيان أهمية المعمل ومزايا التجريب، الميل نحو استخدام الأجهزة (مقياس الحرارة)، مقياس الجهد...

٣ ـ الاستجابة الموجهة Guided Response

ويتصل هذا البعد بالمراحل الأولى لتعلم المهارات الحركية، والتي تتضمن المحاكاة والتقليد، ويكون مستوى الأداء خاصا للتقييم من جانب المتعلم أو المجموعة من المحطات، ويتضح هذا المستوى كالتالي:

١ ـ أن يستخدم الطالب ملف مغناطيسيا ومصدر تيار كهربي مستمر لمغنطة ساق أسطواني من الحديد ـ بعد أن يقوم المعلم بعمل عرض عملي أمامه لتوضيح الخطوات والطريقة.

٢ ـ أن يجمع الطالب أجزاء جهاز «كب» Kip بعد أن يشرح المعلم له الطريقة نظريا.

٤ ـ الآليه (الميكانيزم) Mechanism

يصل المتعلم عند بلوغه هذا المستوى إلى مرحلة المهارة في أداء العمل عندما تكون الاستجابة مألوفة، والحركات يمكن تأديتها بدرجة عالية من الكفاءة.

٥ ـ الاستجابة الظاهرية أو المعقدة Complex, overt Response

وسيصل هذا النوع بالأداء المهاري للأعمال الحركية التي تتضمن نماذج حركية معقدة، وتظهر البراعة والكفاءة من خلال السرعة والدقة في العمل بجهد محدود.

ودور المعلم هنا هو أن يوفر فرص التدريب والتكرار في مواقف مشابهة حتى قيم التوصل إلى الإتقان (أي تأدية الحركات بصورة صحيحة، ويتبع ذلك اكتساب مهارة عالية تساعد على الوصول إلى الدقة مع السرعة عند العمل).

٦ ـ التكيف Adaptation

لا يقتصر هذا المستوى على قيام المتعلم بأعمال تحتاج إلى مهارات متعددة بل تصل به القدرة إلى حد تطوير أنماط حركته أو تعديل سلوكه بحيث تتمشى مع ظروفه الجديدة، مثال ذلك.

١) أن يعيد الطالب توصيل دائرة القنطرة المترية بحيث تقع نقطة الاتزان على سلك القنطرة.

٢) أن يرسم مقطعا طوليا في ساق نبات عشبى.

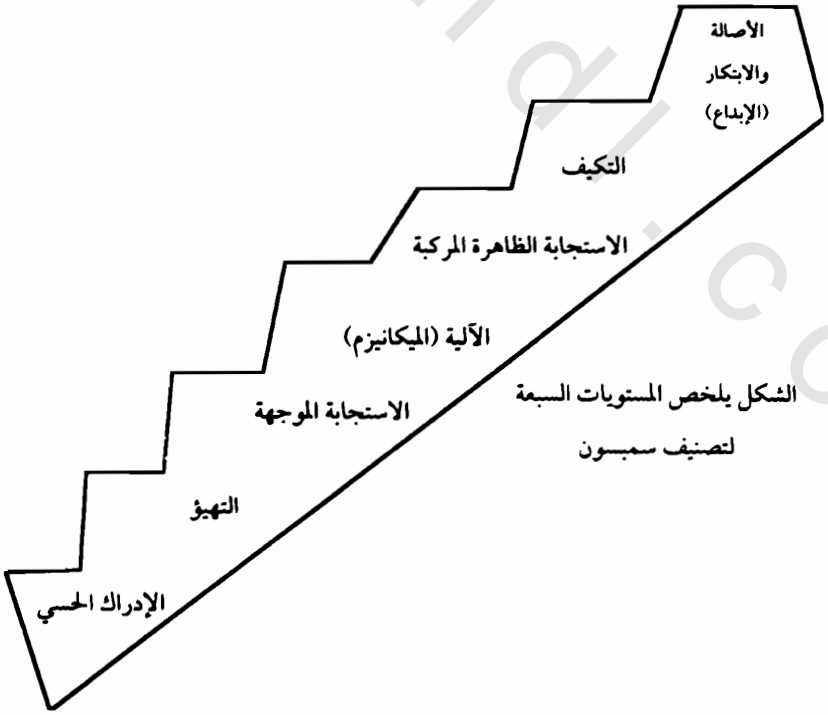
٧ ـ الإبداع (الأصالة والابتكار) Origination

ويقصد بذلك إظهار قدرة جديدة متطورة من الحركات لمواجهة موقف معين.

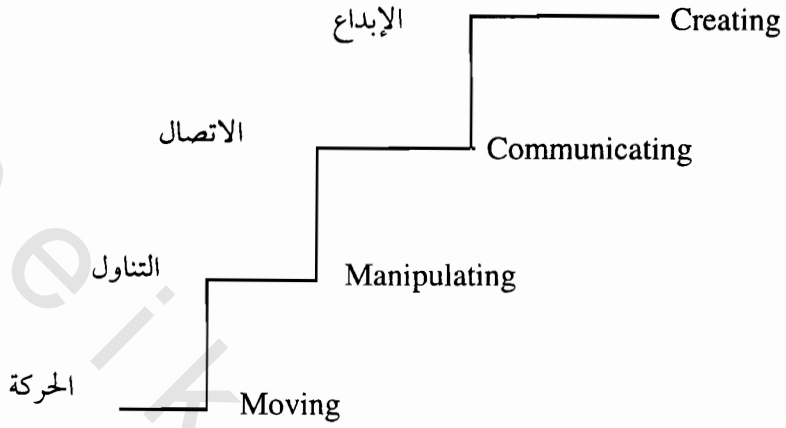
أي إجراء تعديل على عمل قائم ـ أو أداء العمل بأكثر من صورة وقد يصل إلى حد الابتكار، مثال ذلك:

١ ـ أن يصمم الطالب جهازا جديدا لقياس اتجاه الريح.

٢ ـ أن يبتكر الطالب طريقة جديدة في قياس كتلة مادة ما.



تقسيم تروبريدج، بيبي، صند Trowbridge, Bybee, Sund لأهداف المجال النفسحركي في تدريس العلوم:



ينقسم المجال النفسحركي إلى المراحل التالية:

١ ـ الحركة:

وهو المستوى الأول من مستويات المجال النفسحركي Moving ، وينتمي هذا المستوى إلى الحركات التي ترى بالعين المجردة والتي تتم بشكل إجمالي وتتضمن تآزر الأفعال الرياضية أو الحركات. والشكل الأساسي للحركة هو استجابة عضلية للمثيرات الحسية.

وهناك حركات لكل من الأطراف العلوية أو السفلية، وتآزر الحركات يشمل تشارك اثنين أو أكثر من الأجزاء الكبيرة (الأطراف ـ الرأس ـ الجزع) للجسم والنواتج التعليمية تتضمن تآزرا طبيعيا وحركات تناغمية Smooth أثناء التواجد في حجرة العلوم الدراسية. ويمكن أن تتضح النتائج التعليمية. في استطاعة الطالب حمل أو نقل/ جهاز/ حساس مثل الميكروسكوب من موضع إلى آخر، أو تنظيف وإرجاع المصادر والمواد التي تستخدم في دراسة العلوم إلى أماكنها.

٢ ـ الاتصال: (Communication)

الاتصال هو النشاط الذي يتضمن نقل الأفكار والمشاعر إلى الآخرين أو من المصادر، وسد الحاجة إلى المعرفة. وهذا المستوى يتضمن المستويين السابقين الحركة والمعالجة اليدوية والامتداد بهذه المستويات إلى بعض الأشياء المعروفة التي نحتاج إليها أو نشعر بها.

وعلى المستوى الأساسي هذا، هناك بعض الإشارات تتضمن وسائل غير لفظية تتضح من خلال تعبيرات الوجه، والإيماءات وحركات الجسم، أما الكلام فهو وسيلة الاتصال اللفظي بدءا من الأصوات وسيرا في الاتجاه نحو الكلمة المصحوبة بالإيماءة ـ وأخيرا، الاتصال الرمزي من خلال التعبيرات بالإشارات Pantomime الكتابة ـ الصور ـ الأشكال المجردة الأخرى ـ وعادة ما يكون معلمو العلوم شغوفين بنتائج التعلم في هذا المستوى، ومن الأمثلة في هذا المستوى.

ـ يسأل أسئلة عن المشكلات (المسائل).

ـ ينصت إلى الطلاب الآخرين.

ـ يدون البيانات بدقة.

٣ ـ المعالجة اليدوية (التناول):

يمكن أن تتضمن المعالجة اليدوية الحركة ولكن مع إضافة حركات الأجزاء الأصغر من الجسم، النشاط هنا يتضمن أنماطا متصلة من الحركات تشمل أجزاء الجسم مثل العينين، الأذنين، الأيدي والأصابع، ومرة أخرى هناك حركات أجزاء الجسم مثل الأذرع، الأقدام، الأصابع، تواصل الحركات يشمل تآزرا بين اثنين أو أكثر من أجزاء الجسم.

مـثال ذلك: يد ـ إصـبع، (يد ـ عين)، (أذن ـ عين ـ يد) وأخـيـرا، تصل إلى مرحلة الاتصـال بين تتابعـات الحركات المتـآزرة والتي تشمل تركـيب جهـاز في المعمل وتداول الأجهزة، وضبط الميكروسكوبات وتجهيزها لفحص العينات.

٤ ـ الابداع: (Creating)

الإبداع هو العـمليات، والأداءات الـتي بموجبـها نحـصل على أفكار جـديدة، ونواتج الإبداع في العلوم تتطلب بعض الارتباطات بين الحركة، التناول والاتصال وذلك لإنتاج مخرجات متفردة وجديدة.

وهنا تتواصل المعرفة، المهارة، الشعور (النواحي الوجدانية) لحل المشكلات وإنتاج أفكار جديدة.

والشكل التالي يوضح أمثلة للأهداف العامة ـ الأهداف السلوكية ـ والأفعال التي تستخدم لصياغة الأهداف السلوكية في المجال النفسحركي:

	أهداف عامة	أهداف سلوكية	أفعال يستعان بها عند صياغة الأهداف في هذا المستوى
الحركة Moving	يمشي بسلاسة داخل حجرة العلوم	ينظف ويستبدل المعدات العلمية	يضبط ـ يحمل ـ ينظف ـ يتبع، يحرك ـ يحضر ـ يخزن ـ يمشي
	يتحرك حول حجرة دراسة العلوم بدون مشكلات	يحمل الميكروسكوب بشكل مناسب.	
التداول Manipulating	يحرص على مصاحبة الفصل الدراسي أثناء الرحلات العلمية	يحصل على وينقل المواد اللازمة للنشاطات المعملية	يضبط ـ يجمع ـ ينشى ـ يعاير ـ يغير ـ ينظف ـ يصل ـ يبني ـ يفكر
	يحرص على استخدام الأدوات العلمية دون أن يصبها أي تلف	يعد (يركب) الجهاز المستخدم في المعمل بسرعة	
	ينسق بين نشاطات متعددة خلال فترات الأنشطة المعملية	يضبط عدسات الميكروسكوب حتى	

	ينقل بمهارة تامة الأنشطة العلمية يستخدم الأجهزة العلمية بأمان	تصبح الصورة واضحة يفحص بدقة (الشرائح ـ الأجهزة...) ـ يقوم بتشغيل الأجهزة العلمية بالشكل الصحيح. ـ يركب (يجمع) الأجهزة العلمية ـ يصب المواد الكيميائية بأسان	
الاتصال communicating	يخبر المعلم عن المشكلات يتبادل الآراء عن نتائج النشاطات العلمية يرسم صورا مطابقة لما يراه باستخدام الميكروسكوب يتحدث ويتكلم بوضوح ومنطقيا يشرح المعلومات العلمية بوضوح	يتبادل الأفكار عن مشكلات استخدام جهاز ما يسأل أسئلة عن المشكلات يصغي إلى الطلاب الآخرين يكتب بوضوح يسجل البيانات بدقة يمثل البيانات بدقة	يسأل ـ يحلل يصنف ـ يناقش يرسم ـ يشرح يرسم بيانيا ـ يجدول
الابتكار Creating	يبتكر جهازا علميا جديدا لحل المشكلات يصمم أدوات علمية جديدة يخترع أساليب مختلفة لمعالجة المشكلات	يبتكر طرقا مختلفة لحل المشكلات يصل بين أجزاء مختلفة لجهاز لتكوين جهازا علميا مختلف الأداء يخطط لأساليب جديدة لحل المسائل	يحلل ـ يبني يبتكر ـ يصمم يخترع ـ يخطط يؤلف شكلا جديدا

خاتمة الفصل الرابع

تعرض هذا الفصل لأهداف تدريس العلوم، والواقع فإن هناك اتفاقا كاملا بين العلماء ورجال التربية العلمية على بناء أهداف تدريس العلوم وتجديد وإضافة أهداف أخرى، إذ إن الهدف هو حل مشكلات المستقبل، علما بأن خصائص عالم الغد مختلفة، فعالم الغد عالم متطور تتطور فيه وسائل المواصلات والاتصال بسرعة كبيرة، عالم يتزايد فيه الطلب على مصادر الطاقة والمياه ـ عالم به ستة أو سبعة بلايين من الجيران، وهو أيضا عالم تنتشر فيه الصراعات، كما أن سبل تهديد بقاء الإنسان تتزايد فيه؛ ويستطيع معلمو العلوم. إذا أحسنوا تحديد أهداف تعليم العلوم – أن يواجهوا مثل تلك المشكلات، أما تحديد الأهداف السلوكية فقد أكد أهميته العديد من الباحثين وتوصلوا إلى أهمية تحديد الأهداف السلوكية بالنسبة للتحصيل والاتجاهات، وأيضا باختيار وتنظيم المحتوى وتقديم عملية التعلم واختيار الأنشطة الدراسية، ولكن ذلك يعتمد على طبيعة الأهداف، وظروف البيئة.

والواقع أن اهتمامنا بقضية إعداد المعلم وتأهيله قبل الخدمة ومتابعة إعداده ورفع مستواه في أثناء الخدمة يجعلنا نطلب منك عزيزي المعلم قراءة هذا الفصل مرات ومرات؛ وأن تبذل محاولات متعددة لاستخدام الأهداف التعليمية في أثناء تعليمك.

مراجع الفصل الرابع

١ ـ إبراهيم بسيوني عميرة (١٩٨٢)، فتحي الديب، تدريس العلوم والتربية العلمية، الطبعة الثامنة، القاهرة، دار المعارف.

٢ ـ أحمد خيري كاظم، سعد يس زكي (١٩٨٠)، تدريس العلوم والتربية العلمية، القاهرة، دار النهضة العربية.

٣ ـ أحمد عبدالرحمن النجدي، العروض العلمية في تدريس الكيمياء بمقررات العلوم العامة، دراسة ميدانية في مصر، رسالة ماجستير غير منشورة ـ كلية التربية ـ جامعة الأزهر ١٩٨٢.

٤ ـ أحمد عبدالرحمن النجدي، تنمية التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية بياجيه للنمو العقلي من خلال تدريس العلوم الفيزيائية لطلاب الصف الأول الثانوي، رسالة دكتوراه غير منشورة، القاهرة، كلية التربية ـ جامعة الأزهر، ١٩٨٦.

٥ ـ أحمد عبد الرحمن النجدى، تنمية القيم من خلال مناهج العلوم، مشروع بحث مقدم إلى لجنة قطاع التربية بالجامعات المصرية، ١٩٩٧.

٦ ـ رشدي لبيب، معلم العلوم (١٩٧٦)، مسئولياته، أساليب عمله، إعداده، نموه العلمي والمهني، القاهرة، مكتبة الأنجلو.

٨ ـ صبري الدمرداش (١٩٨٦)، أساسيات تدريس العلوم، القاهرة، دار المعارف، الطبعة الأولى.

٩- ضياء الدين زاهر (١٩٩٥)، القيم والمستقبل، مستقبل التربية العربية، القاهرة، مركز ابن خلدون للدراسات الإنمائية بالتعاون مع جامعة حلوان، العدد الثانى، أبريل.

١٠ ـ محمد صابر سليم، نادر، سعد عبدالوهاب نادر (١٩٧٢)، الجديد في تدريس العلوم، الطبعة الثانية، القاهرة.

١١ ـ مدحت أحمد النمر، فلسفة ومتطلبات إعداد معلم العلوم للقرن الحادى والعشرين، المؤتمر العلمى الأول - التربية العلمية للقرن الحادى والعشرين، الجمعية المصرية للتربية العلمية، الإسكندرية، ١٩٩٧.

١٢- وزارة التربيـة والتعليم، مكتب مسـتشار العلوم، أهداف تدريـس العلوم للمراحل المختلفة، ١٩٩٧.

١٣ ـ يعـقوب حـسين نشوان، الجـديد في تعليم العلوم، عـمان، دار الفـرقان للنشـر والتوزيع، ١٩٨٩.

المراجع الأجنبية

1- Gagné, M. Robbert (1965). The Cndition of learning Holt, Pinehurt and winston, Inc., U.Y.

2- Bruner, S.J. (1961), The Act of Discouery, Haruard Educutionel Reiew, Vol. 13.

3- Arthur A. Carn & RobertB. Sund (1980), Teaching Science Through Discovery, 4 Th Ed., N.Y., Abell & Howell Company.

4- Rolert Karpluo and Herlert D, (1967). Thier, Anew Book, Elementary School Science, Chicago, Rend Mc Nailly & Co.

5- Pichurd Larends, (1997) Classroom Instruction and Management, N.Y. The Mc Graw - Hill Compenies, Inc.

* * *