الفصل الخامس

اتجاهات حديثة في تدريس العلوم

www.obeikandl.com

www.obeikandl.com

تمهيد

قدمنا في الفصل الثاني بسطاً واسعاً للتدريس بصفة عامة، إلا أن هناك بعض الخصائص التي تمس تدريس العلوم دون غيره من التخصصات الأخرى نظراً لما تتمتع به العلوم من سمات التغير والتجديد، وسمات الارتباط بحياة البشر اليومية، ولما تملكه من سمات الانبهار بدور العلوم في حياة الأفراد. ولذلك فلا غرابة إن تعددت طرائق تدريس العلوم وأساليب تعليمها، وإن تداخلت العلوم في كافة التخصصات تبعاً لتداخلها في كافة مناحي الحياة.

وبعد أن قدمنا في الفصل الرابع ضروباً من طرق تدريس العلوم نستعرض في هذا الفصل بعض الاتجاهات الحديثة التي يختص بها تدريس العلوم، إذ يتحدث الفصل عن تدريس المفاهيم العلمية، وتدريس العلوم من أجل تنمية التفكير، والتعليم التعاوني في تدريس العلوم، ثم يتطرق للحديث عن التفاعل اللفظي في تدريس العلوم، وكذلك التقويم في تدريس العلوم، كما يقدم الفصل عرضاً لمفهوم البنائية وبعض الاستراتيجيات المنبثقة منها، وأخيرا يستعرض الفصل تدريس العلوم من منظور إسلامي.

تدريس المفاهيم العلمية

يعتبر تدريس المفاهيم العلمية أحد الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم، والاهتمام بالمفاهيم العلمية نابع من كونها تحقق معنى للمادة العلمية بعكس مكونات العلم الأخرى كالحقائق والقوانين والنظريات. وتشير بعض الدراسات الحديثة إلى أهمية المفهوم العلمي في البنية العقلية للمتعلم، إذ إن المفهوم غالباً ما يستقر في الذاكرة البعيدة للمتعلم مما يكسب المتعلم احتفاظاً طويلاً بالمادة العلمية.

www.obeikandl.com

وقد سبق الحديث في الفصل الأول عن المفاهيم العلمية كأحد مكونات العلم العقلي. وفي هذا الفصل نقدم عرضاً للمفاهيم الخاطئة، واستراتيجيات تعديلها كالمنظم المتقدم وخرائط المفاهيم.

المفاهيم الخاطئة

إن تدريس العلوم دون تغيير المفاهيم الخاطئة يؤدي إلى سلسلة من المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم، ويكون الأمر أكثر خطورة حينما تتكون لدى المتعلم مفاهيم علمية خرافية لا تمت للعلم بصلة كالتشاؤم بالبوم والغراب، وكالربط بين النجوم والأمطار، وقد نبه الإسلام إلى خطورة مثل هذه الخرافات على الإنسان

ويعرف سانقر و قرينبو[1] المفاهيم الخاطئة بأنها: "مفاهيم ومعلومات المتعلم الافتراضية التي لا تنسجم أو التي تتعارض مع الإجماع العلمي الشائع ولا تعطي تفسيراً كافياً للظواهر العلمية المشاهدة". وقد شغلت المفاهيم الخاطئة حيزاً كبيراً من اهتمام المربين إذ وجدوا أن الكثير من المتعلمين يحملون مفاهيم علمية خاطئة بسبب المعلومات السابقة التي يحملونها، لأن المتعلم عادة ما يحكم على المفاهيم الجديدة من خلال خبراته السابقة. وقد أورد قارنيت وزملاؤه[2] مجموعة من الأسباب التي تؤدي إلى المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم، ومنها:

١- الفصل بين المواد العلمية (فيزياء، كيمياء، أحياء ... إلخ)

٢- معلومات غير كافية حول الظاهرة العلمية.

٣- الاستخدام الخاطئ للمصطلحات العلمية في اللغة العامية.

(1) Sanger , M.J & Greenbowe, T. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvan ic, electrolytic, and concentration cells. Journal of Research in Science Teaching. 34 (4), p 378.

(2) Garnett, P.J, Garnett, P.J., & Treagust, D.f. (1990). Implications of research of students? understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom practice. International journal of sci ence education, 12, 147-156.

www.obeikandl.com

٤- استخدام أكثر من تعريف للمصطلحات العلمية.

٥- الطرق الخاطئة التي تستخدمها الكتب المدرسية لتوضيح المفاهيم العلمية الجديدة.

المنظم المتقدم

يعتبر المنظم المتقدم (Advance Organizer) من النظريات المبتكرة لتيسير استيعاب المفاهيم، وقد طرحه عالم النفس الأمريكي أوزوبيل في الستينيات الميلادية، وقد قصد أوزوبيل من نظريته هذه إعطاء التعلم معنى، وتفترض هذه النظرية أن البنية المعرفية للفرد منظمة على نحو هرمي، حيث إنها تحتوي على مفاهيم، وحقائق وأفكار ثابتة على مستوى عالٍ من العموم والشمولية، وتحتوي هذه المفاهيم والعموميات على مفاهيم أقل عمومية منتظمة بشكل هرمي، ومن خلال عملية الاحتواء وهي إيجاد العلاقات بين المفاهيم والأفكار التي تنطوي عليها المادة المتعلمة (الجديدة)، والمفاهيم والأفكار التي تنطوي عليها البنية المعرفية السابقة (المخزنة) ، ودمج هذه الأفكار والمفاهيم جميعا فيما بينها بطريقة يتم تعديلها، تصبح المفاهيم الأقل عمومية محتواة ضمن المفاهيم الأكثر عمومية ومرتبطة بالمفاهيم السابقة لدى المتعلم[١].

ويؤدي المنظم المتقدم في تدريس العلوم دور الجسر المعرفي بين المفاهيم السابقة لدى المتعلم والتي اكتسبها في حياته السابقة، وبين المادة العلمية الجديدة المراد توصيلها للمتعلم، ولا يلزم من معلم العلوم استخدام هذا المنظم في جميع حصص العلوم، إذ إن هناك شروطاً لاستخدامه من أهمها أن تكون المادة الجديدة غامضة على المتعلم وتحتاج إلى جسر يربط بين المفاهيم السابقة واللاحقة، و أن يكون المنظم مرتبطاً بالمفاهيم السابقة واللاحقة.

(١) الإبراهيم، عاهد عبد ربه، (١٤٠٦ هـ). استخدام المنظم المتقدم في تدريس العلوم والرياضيات في الأردن (نتائج البحث التجريبي). جامعة اليرموك ، مركز البحث والتطوير التربوي.

www.obeikandl.com

ويشترط للتعلم كي يكون له معنى شرطان: الأول أن يربط المتعلم المادة المتعلمة الجديدة ببنيته المعرفية الحالية ربطاً يدل على المعنى. الثاني أن تكون المادة المتعلمة ممكنة المعنى، أي يمكن ربطها بالبنية المعرفية السابقة بطريقة حقيقية[١].

خريطة المفاهيم

خريطة المفاهيم (Concept Mapping) هي رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقات بين المفاهيم الأكثر عمومية وشمولاً عند قمة الخريطة، في حين تظهر المفاهيم الأكثر تخصيصاً أسفل هذه الخريطة وحتى قاعدتها، أي في ترتيب تنازلي من القمة إلى القاعدة[٢].

و تستند خريطة المفاهيم – والتي قدمت في البداية بواسطة نوفاك وجوين (Novak & Gowin) – على نظرية التعلم ذي المعنى لأوزوبيل الآنفة الذكر والتي تركز على دراسة البنية التركيبية لمعلومات المتعلم السابقة ومحاولة دمجها بطريقة غير عشوائية مع المعلومات الجديدة. وهي تستخدم حديثاً في الكثير من أبحاث تدريس العلوم وتطويرها، ومعظم الأبحاث تهدف إلى معرفة شكل معلومات التلاميذ وهيئتها وقياسها واكتشافها ووضع تصميم لها، وتهدف إلى أبعد من ذلك إلى تغيير المفاهيم السابقة إن كانت خاطئة .

وقد قام هورتن وزملاؤه عام ١٩٩٣م[٣] بدراسة وتحليل نتائج الأبحاث أو ما بعد التحليل (Meta-anlysis) التي أجريت على خريطة المفاهيم كطريقة تدريس وأثرها على المتعلمين وذلك بتحليل حجم الأثر (Effect Size) لنتائج تسع عشرة دراسة

(١) الإبراهيم، عاهد عبدربه، مرجع سابق، ص٤.

(٢) شبر، خليل إبراهيم (١٩٩٧م). فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم. المجلة التربوية، ١١(٤٤)، ١٤٣-١٧٨.

(3) Horton, P., McConney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G. and Hamelin ,D. (1993). An Investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. Science Education, 77(1), 95-11.

www.obeikandl.com

أجريت على خرائط المفاهيم حتى ذلك التاريخ، وكان من نتائجها ما يشير إلى أن خريطة المفاهيم تعطي أثراً موجباً متوسطاً على تحصيل المتعلمين بينما تعطي أثراً موجباً كبيراً على اتجاهاتهم بغض النظر عمّن يقوم بإعداد خرائط المفاهيم سواء المعلم أو المتعلم.

تدريس العلوم من أجل تنمية التفكير

الناظر إلى واقع تدريس العلوم يلاحظ فيه حرصاً كبيراً على الكم وحده ، على اعتبار أن تعليم العلوم يقاس بقدر حجمه وكثرته، و بقدر مايقدم للمتعلم من محتوى ومعلومات بغض النظر عن واقعية هذه المعلومات وارتباطها بفهم المتعلم ، كما أن هذه الطرق تصر إصراراً عجيباً على الحفظ والاستظهار ناظرةً إلى العقل البشري على أنه وعاء يسع كماً هائلاً من المعلومات، وأن نموه مرهون بقدر مايعطى له من هذه المعلومات. وكأن واضعي المناهج يريدون أن تطوى المناهج طياً كما تطوى الأوراق ثم تصب في عقول المتعلمين صباً، وهم على أي حال لا يفكرون كثيراً في أسئلة مهمة تصب في صميم تدريس العلوم مثل: ماذا يبقى لدى المتعلمين ممّا يقدمه معلم العلوم؟. هل يؤثر ما يقدم للمتعلمين في حياتهم؟. وكيف يكون هذا الأثر؟.

والذي يهم معظم مؤلفي المناهج هو أن تقدم هذه المناهج بطريقة يستحسنها المؤلفون أنفسهم!. ولذلك تحاول الكثير من مناهج العلوم وضع أكبر كمية من الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية فيها، ويبقى التفكير في مكتسبات المتعلم من هذه المعلومات هدفاً هامشياً لا يعار اهتماماً يذكر. فالعبء في جمع المحتوى العلمي على المؤلفين والعبء في تنفيذه لواقع التدريس على المعلم، والنتيجة المتوقعة خمول لفكر المتعلم الذي لم يعمل ونشاط للقدرات التسميعية التي أنهكت. ولذلك يقدم هذا الجزء بسطاً لمفهوم التفكير وأهميته وتطبيقه في تدريس العلوم من خلال طرح بعض الأمثلة من واقع تدريس العلوم.

www.obeikandl.com

أهمية التفكير في الكتاب والسنة

لقد أعطى القرآن الكريم التفكير أهمية بالغة وقد وردت آيات كثيرة تدعو الناس إلى التفكير والتأمل والتدبر، إذ ورد تسعة عشر موضعاً - على الأقل - في القرآن الكريم يدعو إلى التفكير، أما الدعوة إلى التأمل والتدبر والتعقل فقد وردت في آيات كثيرة. منها قوله تعالى : ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَاخْتِلافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لأُوْلِي الأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَاماً وَقُعُوداً وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ﴾[1]، وقوله تعالى: ﴿قُلِ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَن قَوْمٍ لاَّ يُؤْمِنُونَ﴾[2]، وقوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَنظُرُوا فِي مَلَكُوتِ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِن شَيْءٍ وَأَنْ عَسَىٰ أَن يَكُونَ قَدِ اقْتَرَبَ أَجَلُهُمْ فَبِأَيِّ حَدِيثٍ بَعْدَهُ يُؤْمِنُونَ﴾[3]، وقوله تعالى: ﴿قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُم بِوَاحِدَةٍ أَن تَقُومُوا لِلَّهِ مَثْنَىٰ وَفُرَادَىٰ ثُمَّ تَتَفَكَّرُوا مَا بِصَاحِبِكُم مِّن جِنَّةٍ إِنْ هُوَ إِلاَّ نَذِيرٌ لَّكُم بَيْنَ يَدَيْ عَذَابٍ شَدِيدٍ﴾[4]، وغيرها من الآيات الكثيرة التي تدعو إلى التفكير، وتحث على التأمل و إعمال العقل ، لأن نعمة العقل ونعمة التفكير هما ميزتان ميز الله بهما الإنسان عن الخلائق، ولا يحاسب الإنسان إلا لأن الله وهبه عقلاً، لثبوت ذلك عن النبي - صلى الله عليه وسلم - في قوله: "رفع القلم عن ثلاثة: عن النائم حتى يستيقظ، وعن الصبي حتى يحتلم، وعن المجنون حتى يعقل"[5].

والعقل مناط التفكير فلا يحاسب الإنسان قبل أن يبلغ ، ولا يحاسب المجنون، ولا تحاسب الحيوانات فهي ليست مكلفة بالأعمال لفقدانها العقل والقدرة على التفكير.

(١) آل عمرآن: ١٩٠،١٩١.
(٢) يونس: ١٠١.
(٣) الأعراف: ١٨٥.
(٤) سبأ:٤٦.
(٥) رواه أبو داوود (٤٤٠٣).

إن آيات القرآن الكريم في جلها تحث العقل البشري على التفكر في ملكوت السماوات والأرض، وقدرة العظيم في الكون، وفي مسببات الأمور. وقد قيل إن العقل البشري أعجب وأعقد مخلوق.

هذه مكانة التفكير في القرآن ولا نعتقد أن هناك مكانة تعطى لأي عضو من أعضاء الإنسان كما أعطي العقل.

وكان الرسولُ – صلى الله علية وسلم – يَدعو صحابته – رِضوان اللهِ عليهم – إلى التأمل ولم يكن يعطي المعلومات لتلاميذه –وهم الصحابة –جاهزة بل إنه كان يقدمها لهم بعد تعقل وتفكير . قال مرة لأصحابه: "**إن من الشجر شجرة لا يسقط ورقها وإنها مثل المسلم حدثوني ما هي؟**"[1] ولم يقل لهم أن النخلة مثل المسلم، وإنما سألهم ليفكروا فخاض الناس في شجر البوادي وغيرها، ولما عجز الصحابة عنها قال الرسول – صلى الله عليه وسلم –:"**هي النخلة** "[2] وكثيراً ما كان – صلى الله عليه وسلم – يترك للصحابة فرصة التفكير قبل إعطاء المعلومات، ففي الحديث الذي رواه ابن عباس – رضي الله عنهما – قال رسول الله – صلى الله علية وسلم – "**يدخل الجنة من أمتي سبعون ألفاً بغير حساب ولا عذاب، ثم نهض فدخل منزله، فخاض الناس في أولئك الذين يدخلون الجنة بغير حساب ولا عذاب فقال بعضهم لعلهم الذين صحبوا رسول الله، وقال بعضهم فلعلهم الذين ولدوا في الإسلام فلم يشركوا بالله شيئاً، فخرج عليهم الرسول صلى الله عليه وسلم فقال : " هم الذين لا يرقون ولا يسترقون ولا يكتوون ولا يتطيرون وعلى ربهم يتوكلون**... الحديث"[3].

(١) سبق تخريجه في الفصل الثاني.

(٢) الحديث السابق.

(٣) متفق عليه.

www.obeikandl.com

أدوات تنمية التفكير في تدريس العلوم

لقد أولت الاتجاهات الحديثة لتعليم العلوم و علم النفس أهمية بالغة لتنمية التفكير أثناء التدريس، بل إن هناك طرق تدريس وبرامج خاصة بتنمية التفكير[1]. والتفكير ينمو ويتطور كما تنمو العضلات وتتقوى بقدر ما يقدم له من أدوات تسهم في نموه، وبقدر ما تقدم المعلومات العلمية بطريقة جيدة تسهم في توسيع مدارك المتعلم وتشحذ همته الذهنية. ومن الأدوات التي تسهم في تنمية التفكير في تدريس العلوم ما يلي:

١- أتساع الأفق

و يعني أن يسير التفكير في كل الاتجاهات، وليس في اتجاه واحد كموجب وسالب ، و أعلى وأسفل، وصحيح وخاطئ، يجب أن يكون تفكير المتعلم واسعاً يمكنه التعامل مع كل الاحتمالات الذهنية وهذا ما يسمى بالتفكير الشامل والمنوع واتساع الأفق، ومن وسائله:

أ- النظر إلى الأفكار على أن فيها موجباً وسالباً وممتعاً: الأشياء المفيدة هي الأشياء الحسنة في الفكرة، والأشياء السالبة هي الخاطئة، أما الأشياء الممتعة فهي الأفكار الجميلة التي نخرج منها من هذه الفكرة٠ مثال " يجب أن تنزع مقاعد حافلات الركاب جميعها"! فإذا نظر المتعلم إلى هذه الفكرة لأول وهلة ربما يفكر أنها فكرة ساذجة، لكن التمعن فيها يدل أن فيها إيجابيات وسلبيات وأشياء ممتعة. الأشياء الموجبة منها: السعة، اقتصادية، الجلوس المريح لبعض الناس. أما الأشياء السالبة : الفوضى، الخطورة، الاختلاط، عدم الراحة لبعض الركاب، ولكن ومن هذه السلبيات والإيجابيات قد تخرج بأفكار مميزة مثلاً: نزع مقاعد حافلات

(١) منها مثلاً برنامج كورت لتنمية التفكير CoRT Thinking، وقد اعتمدنا عليه في الجزء التالي من الفصل: أدوات تنمية التفكير في تدريس العلوم.

www.obeikandl.com

المشاعر المقدسة بين مكة ومنى فالمسافة بينهما قليلة والسرعة بطيئة فخطورتها لا تذكر، وفي هذا زيادة لسعة الحافلات وتقليلاً للتكلفة ، كذلك التنقلات داخل البلدة الواحدة حسب قرب المكان المراد و الرحلات السياحية القصيرة و رحلات الأطفال و الرحلات داخل الحدائق الجميلة الكبيرة و حافلات المطارات، و هكذا كثير من الأفكار التي تستنتج من خلال فتح آفاق المتعلمين لأفكار غريبة ومعالجتها بغض النظر عن سلبياتها وإيجابياتها وكل ذلك يساعد في فتح آفاق المتعلم وتنمية تفكيره، وتاريخ العلوم يدلنا، أن هناك الكثير من الأفكار "الساذجة" كانت سبباً في الاختراعات الكبرى كالطيران واليورانيوم وغيرهما.

ب- التفكير في كل العوامل المصاحبة: أي عدم التفكير في جانب واحد في أي قضية، وإنما ندعو المتعلم للتفكير في جميع جوانب القضية. مثال : إذا أردنا التفكير في موضوع نزول الأمطار، فما هي العوامل التي تؤثر فيه؟. يمكن التفكير في درجة الحرارة والارتفاع عن سطح البحر، وخط العرض، والموقع الجغرافي، وهي ليست جميعها بالأهمية نفسها وفي هذا توسيع لمدارك المتعلم وعدم حصره في عامل واحد بل فتح المجال الواسع لتفكيره لينمو من خلال التفكير في أكبر قدر ممكن من العوامل الأخرى.

ج- أهم العوامل: وبعد أن يحدد المتعلم جميع العوامل المؤثرة في القضية العلمية يحدد العامل المهم فيها فإذا رجعنا إلى المثال السابق (نزول المطر) نجد أن العوامل المؤثرة فيه ليست بالأهمية نفسها، فخط العرض يُعد أهم هذه العوامل، ولذلك يحدد المتعلم هذا العامل باسم "العامل الأهم في نزول المطر". وفي ذلك تنمية لتفكير المتعلم من خلال المقارنة بين هذه العوامل واختيار الأهم منها.

د- النظر في وجهات نظر الآخرين: أعطى اللهُ - سبحانه وتعالى - لجميع الناس عقولاً ومنحهم القدرة على التفكير ولكن كثيراً من المتعلمين يعانون من عدم القدرة على الاستفادة من عقول الآخرين وتحجيمها، ولذلك يجب تعويد المتعلم على

www.obeikandl.com

احترام عقول الآخرين والاستفادة من وجهات نظرهم وخصوصاً الأقران، وذلك بطرح القضايا العلمية مع الأخذ في الاعتبار آراء الأقران واحترام عقولهم ووجهات نظرهم حتى ولو كانت تبدو غير مقبولة لأول وهلة٠ مثلاً عند دراسة موضوع الوراثة فقد يتحدث تلميذ عن أهمية الوراثة ودورها في حفظ النوع وتجارب الهندسة الوراثية وأثرها في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني، بينما يتحدث تلميذ آخر عن وراثة الأمراض في الإنسان وأثرها على الأبناء.

ويجب الإشارة هنا إلى أن هناك قضايا لا تقبل وجهات النظر وهي الثوابت الشرعية التي أُقرت وثبتت في الكتاب والسنة، مثل: الشروق والغروب، والليل والنهار ودور الرياح في تلقيح السحاب، فيعوَّد المتعلم على التسليم المطلق بها.

٢- التنظيم

والمقصود به تنظيم أفكار المتعلم، ومنه:

أ- الإدراك: يكون ذلك بتعويد المتعلم على الحصول على المعلومات الأخرى غير الموجودة في القضية العلمية، ويعوَّد كذلك على تخمين بعض الأفكار، ثم يختار من بينها. فمثلاً: "التغيرات الحيوكيميائية هي تغيرات كيميائية تحدث داخل جسم الكائن الحي". فيها معلومات متوافرة وهي تعريف التغيرات الحيوكيميائية ومكان حدوثها والفرق بينها وبين التغيرات الكيميائية، لكن هناك معلومات غير متوافرة مثل علاقتها بالتغيرات الفيزيائية والحيوية وفوائدها وأضرارها، كما أن هناك أشياء تخمينية مثل سبب تسميتها بهذا الاسم ومدى حدوثها في الحياة اليومية.

ب- التحليل: والتحليل يحتاج إلى التفكير، ففي كل قضية علمية توجد عوامل أساسية وعوامل ثانوية (تابعة). ويجب تدريب المتعلم على التفريق بين أساسيات القضايا العلمية وثانوياتها. فمثلاً عند التفكير في الهاتف الخلوي (الجوال)، نوع الجهاز وسعره ولونه وقدرة الشاحن الكهربي فيه عوامل أساسية، بينما انسيابية الشكل وملاءمته للحمل وتصميمه عوامل ثانوية.

www.obeikandl.com

ج- المقارنة: كثير من الأشياء بينها متشابهات وغير متشابهات أو أوجه تشابه وأوجه اختلاف. وقد يكون التشابه ظاهراً أو غامضاً لذلك يجب أن يشجع التلاميذ على عمل المقارنات بين الأشياء العلمية حتى لو بدت غير متشابهة، فمثلاً التشابه بين الخلية الحيوانية والنباتية ومدى التشابه بين العناصر والمركبات وكذلك التشابه بين التسامي وأوراق النبات. فقد يسهل على المتعلم إيجاد التشابه والاختلاف في القضية الأولى وقد يجد صعوبة في الثانية، لكنه سيجد صعوبة بالغة في المقارنة الثالثة، ولكن في هذه الصعوبة تنمية لتفكيره وتعميق له، فقد يذكر أن هناك تشابهاً بين التسامي وأوراق النبات في أنهما جميعاً ظواهر علمية أو فيها فائدة للإنسان... وهكذا.

٣- التفاعل

هو تفاعل الأفكار، ومنه:

أ- اختبار طرفي الفكرة كالنظرة في اتجاهي العملة أي يجب النظر في كلا الاتجاهين: فمثلاً: هل يجب أن تطلى جميع المعادن ؟ تختبر وجهتي النظر التاليتين:

الأولى: أن في طلاء جميع المعادن: حماية من الصدأ - منظر المعادن سيكون أجمل - ملمس المعادن سيكون أنعم.

الثاني: أن ذلك: عمل مكلف للجهد والمال -ليس كل المعادن تصدأ- بعض المعادن رخيصة ولاتتحمل الطلاء.

ب- نوعية الدليل أو قيمة الدليل : هناك بعض الأفكار تختلف في القيمة. فلو حددنا العوامل الجوهرية في المثال السابق والعوامل غير المهمة فيها ، فعامل الصدأ هو عامل جوهري وعامل التكلفة عامل مهم ، أما عامل جمال منظر المعادن فغير مهم.

ج- الدليل الفكري في القضية : في كل قضية هناك حقائق عنها وهناك آراء حولها، ويوجد اختلاف بين الحقيقة والرأي فمثلاً في المثال السابق قضية "طلي

www.obeikandl.com

المعادن " إن الطلاء يحمي المعادن من الصدأ، هذه حقيقة، أما إن ملمس المعادن سيكون ناعماً ، فهذا رأي.

٤- التفكير الإبداعي

وهو قمة التفكير وهدف الكثير من برامج تعليم العلوم. و هناك العديد من الطرق لتنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلم منها :

أ- عدم تضييق الإجابة في القضايا العلمية بـ (نعم أو لا)، بمعنى أن هناك مسافة بين نعم ولا وهي ربما ، فمثلاً:

نعم : - لا تتساقط أوراق النخيل

- تحتوي الأزهار على مباسم.

- يحتوي الماء على ذرتي هيدروجين.

لا : - النبات ليس في حاجة إلى الماء.

- تحتاج التغيرات الحيوية إلى طاقة.

- يذوب الجليد دون تغير في درجة حرارته.

ربما: - تثمر الأشجار قبل موسمها.

- يؤدي البركان إلى فساد التربة.

- يولد الجنين في الشهر السادس.

ب- تحديد المشكلة: يجب توجيه المتعلم إلى تحديد المشكلة ، فمثلاً قضية التدخين ليست المشكلة الحقيقية ولكن قناعة الشخص بالتدخين هي المشكلة.

ج- تقويم حل المشكلة: مثلاً: مشكلة التلوث البيئي قد يكون حلها في إزالة جميع المصانع، وقد يكون الحل في إقامتها في الصحراء وهذا يحد من التلوث، وقد يفكر في حل مناسب للقضية كإخراج المصانع إلى منطقة قريبة من المدن، وتضبط قضية

www.obeikandl.com

التلوث. فلابد أن نعطي المتعلم الكثير من الحلول وليس حلاً واحداً وهذا يساعد في تطوير مهارة حل المشكلات لدى المتعلم.

د- المرونة في الحديث والطلاقة في الحديث العلمي والأصالة الفكرية: المرونة تعني كثرة الأفكار عند المتعلم، والطلاقة تعني كثرة الحديث لديه، أما الأصالة فهي أن يعطي المتعلم الأشياء الإبداعية غير الموجودة في الكتاب والتي لم تذكر في الحصة، ولايستطيع جميع المتعلمين معرفتها ويصل إليها المتعلم بإبداعه الشخصي.

وإذا كان المعلم نفسه مبدعاً في التنوع من أساليب العرض والتدريس والواجبات والعروض العلمية سيقود ذلك حتماً المتعلمين إلى المرونة والطلاقة والأصالة وكلها تؤدي إلى الإبداع الفكري لديهم.

٥- المعلومات والمشاعر

أ- المعلومات: يجب أن نضع في اعتبار المتعلم عند مناقشة أي قضية علمية المعلومات المعطاة والمعلومات غير المعطاة، فنشجع وننمي في المتعلمين البحث عن المعلومات غير المعطاة. فمثلاً أوجد كتلة كمية من الحديد.

ب- التخمين: جميل أن نعطي الطالب فرصة للتخمين، مع عدم تأنيب المتعلم على التخمين البعيد أو الخاطئ.

وهناك نوعان من التخمين: تخمين كبير، وتخمين بسيط؛ فالتخمين الكبير الذي لا يستند على عوامل مساعدة، ولا يوجد بينه وبين المعلومات المتوافرة للمتعلم أي ارتباط، مثل تخمين العدد الذري لعنصر لا يعرفه المتعلم. بينما التخمين البسيط فيه ارتباط بينه وبين ما لدى المتعلم من معلومات، مثل تخمين درجة الحرارة في بلدٍ معين. ويُشجع المتعلم على كلا النوعين من التخمين ويقبل منه أي منها، لأنه يؤدي إلى جرأة المتعلم الفكرية.

ج- الأسئلة: يجب أن ننمي في المتعلم حب الأسئلة : هناك أسئلة تسمى بأسئلة شبكة السمك (Fishing Questions) أو الأسئلة العشوائية، لأن صياد السمك يرمي شبكة

الصيد قبل أن يرى السمك فهي أسئلة غير محددة وليست مبنية على قاعدة أو ارتباط، وهناك أسئلة صياد القمري (Shooting Questions) أو الأسئلة المصوبة، فالصياد هنا يدقق النظر في الطائر أولاً قبل تصويب السهم، وهي أسئلة محددة. وعلى معلم العلوم تشجيع المتعلمين على جميع أنواع الأسئلة العشوائية والهادفة على حدٍ سواء، والفوائد المرجوة من الأسئلة تشبه إلى حدٍ كبير تلك المرجوة من التخمين بنوعيه.

وبالجملة فإن على معلم العلوم تشجيع المتعلمين على التفكير وإطلاق العنان لتوسيع مداركهم و أذهانهم وعدم التضييق والحجر الفكري عليهم ، فالأفكار الغريبة غير المألوفة هي التي تسهم في تحرير التفكير من النظر بفكر واحد ضيق. وطريقة تدريس العلوم الناجحة هي التي تسهم في تنمية تفكير المتعلمين في شتى المواقف عند حديث المعلم وصمته وعرضه وعند مشاركة المتعلم ومناقشته وحواره وعند قيامه بالتجارب والعمل؛ طريقةٌ هدفها في الأساس تنمية هذا المخلوق العجيب، فسرُّ تقدم الأمم ومناط تكليف الإنسان"العقل".

التعليم التعاوني في تدريس العلوم

تنادي الكثير من النظريات التربوية الحديثة إلى ضرورة تنمية جوانب التعلم الذاتي لدى المتعلم مع التركيز على زيادة مسؤولية التعلم على المتعلم وتخفيفها على المعلم، وظهر اتجاه يسمى التعليم التعاوني يحاول تحويل التعلم من مجرد تلقي من المعلم إلى قضية مشاركة بين المتعلمين. ويعرف التعليم التعاوني بأنه: نوع من التعليم يتيح الفرصة لمجموعة من المتعلمين لاتقل عن اثنين ولا تزيد عن سبعة بالتعلم من بعضهم داخل مجموعات يتعلمون من خلالها بطريقة اجتماعية أهدافاً وخبراتٍ تعليمية تؤدي بهم في النهاية إلى بلوغ الهدف من الدرس. ويسمى التعليم الجماعي أو الزمري أحيانا[1].

(١) السعدني، عبدالرحمن محمد (١٩٩٣م). فاعلية استخدام أسلوب التعليم التعاوني على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في العلوم ودافعيتهم للإنجاز. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ١٨.

خصائص التدريس التعاوني[1]

١- يسمح بمساعدة المتعلمين بعضهم بعضاً حيث إن التعلم من الأقران يبقي أثر التعلم مدة أطول.

٢- يتيح لهم فرصة المناقشة والحوار.

٣- يعطي اهتماماً بالنواحي الاجتماعية لنمو المتعلم كالقدرة على الحوار وإبداء الرأي.

٤- يجعل المعلومات أبقى أثراً لأن المتعلم يحصل عليها بنفسه.

كيفية تنفيذ دروس التدريس التعاوني

هناك العديد من النماذج التي يقدم بها التدريس التعاوني، ولكنها تسير جميعاً حول الخطوات الآتية:

١- يقوم معلم العلوم بتقسيم الفصل إلى مجموعات صغيرة، ويعين (المعلم أو المتعلمين أنفسهم) رئيساً يمثل كل مجموعة أمام المجموعات الأخرى.

٢- يقدم معلم العلوم مقدمة بسيطة عن موضوع الدرس والمهام المنوطة بكل مجموعة وبكل عضو في المجموعة.

٣- تقوم كل مجموعة بتقسيم العمل (الدرس) على أفرادها.

٤- تخلص كل مجموعة إلى النتائج المطلوبة ويقدمها رئيس المجموعة للمعلم.

٥- يقدم المعلم ملخصاً للنتائج التي توصلت إليها كل مجموعة، وهي غالباً عبارة عن ملخص الدرس.

ويمكن أن يكون الموضوع لجميع المجموعات موحداً أو يجزأ موضوع الدرس بين المجموعات، ويتم تبادل الموضوعات أثناء الدرس. وقد تُنْهي كل مجموعة عملها ثم

(١) شبر، خليل إبراهيم (١٩٩٥م). أثر استخدام التعليم التعاوني في تدريس مادة العلوم على التحصيل الدراسي لطلبة الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩(٣).

www.obeikandl.com

تقدمه للمعلم أو قد يجلس كل طالب في كل مجموعة مع نظيره (في المهمة) من المجموعات الأخرى للحصول على نتيجة موحدة بين المجموعات.

ويمكن تطبيق التعليم التعاوني في حصص العلوم كلها أو بعضها، وقد يتم التخطيط له في بداية الفصل الدراسي. كما يمكن تطبيقه في تقويم تدريس العلوم كبديل للاختبارات الدورية.

مزايا التدريس التعاوني

التدريس التعاوني اتجاه جديد في تدريس العلوم، وما زال يقوَّم في مدى فوائده على التحصيل في العلوم و أثره على الاتجاه نحوها، ولكن هناك بعض المزايا الظاهرة لمثل هذا النوع من التدريس، ومنها:

١- زيادة التحصيل العلمي نظراً لتعلم التلاميذ من أقرانهم.

٢- زيادة دافعية المتعلم لتعلم العلوم نظراً لمشاركته ومساهمته الفعلية في الدرس.

٣- شعور المتعلم بالإنجاز الذاتي.

٤- النمو الاجتماعي للمتعلم كالقدرة على الاتصال والحديث الواضح وتوضيح الأفكار والمساهمة وإبداء الرأي.

٥- تنمية التفكير المجرد والتفكير المنطقي للمتعلم.

٦- تنمية الروح التنافسية بين التلاميذ كمجموعات وليس كأفراد.

٦- تعوض عن نقص الإمكانات والأجهزة المعملية.

٨- تهذيب سلوك المتعلمين وبناء أخلاق اجتماعية مرغوبة كالإنصات للمتحدث واحترام الرأي الآخر ومحبة التلاميذ لبعضهم وتعاونهم فيما بينهم.

وقد انتشر هذا النوع من التعليم في مدارس الغرب كثيراً في الآونة الأخيرة لفوائده الملموسة، كما ذكر آنفاً. كما أن الدراسات الحديثة في مجال تدريس العلوم تدل أن الحاسوب أصبح أداة فاعلة في تنفيذ التعليم التعاوني نظراً لما للحاسوب من

www.obeikandl.com

مواصفات تناسب تنفيذ مثل هذا النوع من التدريس. وقد خصص الفصل الآتي للحديث عن الحاسوب ودوره في تعلم العلوم.

التفاعل اللفظي في تدريس العلوم

تركز العملية التعليمية على ثلاث ركائز أساسية:

١- المتعلم.

٢- المعلم.

٣- المادة العلمية.

وتدريس العلوم بمدارسنا يعتمد بطريقة كبيرة على الطريقة التقليدية التلقينية في التدريس التي تشجع على الحفظ والاستظهار ولقد تغيرت النظرة إلى عملية التدريس نتيجة لتغير دور المعلم فأصبحت تنظيماً لبيئة التعلم، وأصبح المدرس الذي يساعد تلاميذه على اكتشاف أخطائهم وتصحيحها يشجعهم على الاشتراك في العملية التعليمية.

وطريقة التدريس الناجحة هي التي تضع في اعتبارها قيام تفاعل بين المعلم والمتعلم والمادة العلمية ودرجة هذا التفاعل هي التي تحدد المعايير الأساسية لنجاح عملية التعليم. فكلما كان عنصرا الموقف التعليمي المعلم والمتعلم نشيطين كان التفاعل أكثر إيجابية. و التفاعل اللفظي بين المعلم والتلميذ مهم جداً في تدريس العلوم لأن تدريس العلوم يركز على استثارة تفكير التلميذ وتنمية قدراته على الاستدلال ويتطلب ذلك من المعلم تهيئة الموقف التعليمي الذي يشجع على تبادل الأدوات بين المعلم والمتعلمين، وإبداء آرائهم واقتراحاتهم، وتشجيعهم على الأداء فيها.

مفهوم التفاعل اللفظي

هو عملية التبادل اللفظي الحادث بين المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم والتعليم داخل حجرة الدراسة.

www.obeikandl.com

وهذا النوع من التفاعل يدفع الطلاب إلى الإقبال على التعلم ، و يجعلهم أكثر إيجابية ويدفعهم للتفكير، ويساعد المعلمين على إدراك مميزات ونواحي قصور البرنامج التعليمي، كما يساعد التلاميذ الأكثر قدرة على تقوية تعليمهم من خلال شرح بعض النقاط للتلاميذ الأقل قدرة منهم.

تحليل التفاعل اللفظي

وهو أسلوب تحليل الأداء اللفظي بين المعلم والمتعلم داخل حجرة الدراسة للتعرف على أنماطه وتقسيمها. وله عدة فوائد، منها:

١- يمد المعلمين بأداة للملاحظة تساعدهم على فهم العالم المعقد (عالم التدريس) وتحليله في الفصل.

٢- يفيد التنبؤ بمخرجات التعليم وفي تحسين العملية التعليمية.

٣- يساعد المعلمين على كيفية ضبط سلوكهم التدريسي اللفظي.

٤- معرفة مدى نجاح العملية التعليمية ومدى إسهام المعلم في توفير جو اجتماعي.

٥- يساعد المعلم على ترقية أسلوبه في التدريس.

٦- يزود المعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها باتجاهات إيجابية نحو مجال سلوكيات التدريس.

نظام فلاندرز لتحليل التفاعل اللفظي

يقوم نظام فلاندرز على ملاحظة أنماط التفاعل اللفظي داخل غرفة الدراسة من خلال تصنيفات عشرة حيث قسم الكلام إلى ثلاثة أقسام:

- **القسم الأول:** كلام المعلم (سبعة تصنيفات).
- **القسم الثاني:** كلام التلميذ (تصنيفان).
- **القسم الثالث:** السلوك المشترك بينهما (تصنيف واحد).

www.obeikandl.com

أولاً: كلام المعلم:

ينقسم إلى قسمين:

أ - الكلام المباشر ويصنف إلى الآتي:

١- تقبل المشاعر: ويتضمن تقبل المعلم لمشاعر التلاميذ ومنحهم أحقية التعبير عن مشاعرهم، مع عدم مقابلة ذلك بالاعتراض أو العقاب. كما يتضمن كل العبارات الصادرة من المعلم والتي تذكر بمشاعر التلاميذ وتشير إلى المشاعر الحالية بالرضي أو الرفض.

٢- الثناء والتشجيع: ويتضمن جميع كلمات التشجيع التي يستخدمها المعلم وكذلك جميع كلمات الثناء التي يستخدمها لتشجيع التلاميذ على الاستمرار في الكلام.

٣- تقبل أفكار التلاميذ واستعمالها: ويتضمن تقبل المعلم أو استجابته للأفكار التي يطرحها التلاميذ وذلك بترديد الفكرة أو إعادة صياغتها بصورة مبسطة أو تلخيص ما قاله التلميذ.

٤- توجيه الأسئلة: ويتضمن الأسئلة المتعلقة بالمادة الدراسية التي يوجهها المعلم إلى تلاميذه ويتوقع أن يعرفوا إجابتها.

ب- الكلام غير المباشر ويصنف إلى الآتي:

١- الشرح والإلقاء: يتضمن الكلام الذي من خلاله يتم تقديم المعلومات.

٢- إعطاء التعليمات أو التوجيهات: تتضمن العبارة التي تصدر من المعلم في صورة أوامر تتعلق بالدرس تستهدف استجابة التلاميذ لها وتنفيذها.

٣- النقد وتبرير السلطة : يتضمن ما يوجهه المعلم لتلاميذه من نقد لتغير سلوكهم أو تبرير الذات لتأكيد سلطة المعلم. تلك التعبيرات التي يبرر بها المعلم أفعاله أمام التلاميذ.

www.obeikandl.com

ثانياً: كلام التلميذ:

١- كلام التلميذ استجابة للمعلم: و يتضمن استجابة التلميذ لما يلقيه عليه المعلم من أسئلة أو استفسارات.

٢- كلام التلميذ مبادرة منه: ويتضمن تعبيرات التلاميذ عن آرائهم الشخصية أو أفكارهم التي يبادرون بها في أثناء التفاعل اللفظي دون أن يطلب منهم ذلك كأن يعطي التلميذ معلومات إضافية حول سؤال وجهه المعلم.

ثالثا: السلوك المشترك:

١- الصمت أو الفوضى: ويتضمن فترات الصمت أي التي لايتحدث فيها المعلم أو المتعلم لانهماكهم في أشياء أخرى مثل التفكير أو الكتابة. وكذلك فترات الفوضى والارتباك التي يصعب فيها فهم طبيعة التفاعل.

تحليل التفاعل اللفظي في حصص العلوم

يستطيع معلم العلوم تنفيذ تحليل التفاعل اللفظي أثناء حصص العلوم سواءً في الفصل أو في المعمل أو في غرة العرض، وذلك حسب الخطوات الآتية:

١- يطلب معلم العلوم من زميل له (يفضل أن يكون معلم علوم) الحضور معه للحصة، ويسلمه بطاقة تحتوي على تقسيم أنماط التفاعل اللفظي الآنفة الذكر، وذلك قبل بداية الدرس.

٢- يقوم المعلم الآخر بإعطاء فرصة خمس دقائق حتى يستقر التلاميذ في الفصل.

٣- يقوم المعلم الآخر بتسجيل كل حركة أو حديث يقوم به كل من المعلم أو التلاميذ ويصنفه حسب أنماط التفاعل المذكورة آنفاً.

٤- يستمر المعلم بتسجيل أنماط التفاعل مدة عشرين دقيقة.

٥- تحسب نسبة كل نمط على حدة، ونسبة حديث المعلم وحديث التلميذ والسلوك المشترك بينهما.

www.obeikandl.com

ومن خلال هذه النسبة ينظر معلم العلوم إلى تدريسه عبر هذه المرآة، ويتوقع أن يلاحظ المعلم جوره على التلاميذ وعدم إعطائهم فرصة مناسبة للمشاركة في التدريس، وقد يلاحظ نسبة كبيرة ضائعة من الدرس في السلوك المشترك بين المعلم والتلميذ. والمعلم النابه هو الذي يستغل هذه المرآة الصادقة لتحسين تدريسه، وقد يقوم المعلم بعمل هذا التحليل مرات عديدة خلال العام الدراسي ويقوم في كل مرة بمراجعة النتيجة ومقارنتها بالنتيجة السابقة.

التقويم في تدريس العلوم

التقويم في نظر بعض المعلمين هو الحكم على الطلاب بالنجاح أو الرسوب والاهتمام بتقويم الجانب المعرفي (الحفظ والاستذكار) فحسب. وإن تطور مفهوم التقويم لديهم ليشمل تقويم الفهم، ولكن لايفكر بالمستويات العليا من التفكير، وهذا التقويم لا يخرِّج إلا إنساناً آلياً لا يحسن إلا التبعية. والتقويم بنظرة شمولية من أجل تطوير المادة العلمية، وتطوير المتعلم، وتطوير المعلم لنفسه، وتطوير طريقة التدريس، يستلزم تنوعاً في وسائل التقويم وطرائقه تنوعاً يناسب تنوع طرق وأساليب تدريس العلوم.

أنواع التقويم في تدريس العلوم

يتميز تدريس العلوم بتنوع وسائل التقويم، ومن أنواع التقويم المستخدمة في تدريس العلوم:

- التقويم الشفوي.
- التقويم التحريري.
- التقويم العملي.
- تقويم القدرات العقلية.

www.obeikandl.com

التقويم الشفوي

وهو ذلك النوع من التقويم الذي يستخدم اللفظ كأداة لتنفيذ التقويم، ويمكن أن يتم أثناء الدرس أو بعده أو في نهاية المقرر، وعادة ما يكون سؤالاً من جانب المعلم وإجابة من جانب المتعلم. ويُعد أكثر الأساليب استخداماً في التدريس، ولكنة غالباً ما يقتصر على الأسئلة الشفوية التي تدعو إلى الحفظ وتلغي الأسئلة المفتوحة التي تنمي التفكير وتخاطب المستويات العليا من التفكير. ولذلك يجب التنويع في التقويم الشفوي تماماً كتنوع مجالات ومستويات الأهداف.

فوائد التقويم الشفوي

١- إبراز لقدرة المتعلم على التعبير عن المادة العلمية.

٢- إبراز لقدرة المتعلم على التعبير عن النفس.

٣- إبراز لقدرة المتعلم على الحفظ وهذا ما يهتم به.

٤- إبراز لقدرات المتعلم العقلية العليا (التحليل، التركيب٠٠٠ إلخ)

ضوابط التقويم الشفوي

١- ألاّ يسأل عن معلومات لم تشرح بعد، بمعنى أن السؤال الشفوي يجب أن يعقب تدريس المادة العلمية والعكس غير صحيح.

٢- أن يركز على الأسئلة المفتوحة والابتعاد عن الأسئلة الضيقة.

٣- أن يوجه السؤال إلى جميع الطلاب (كنوع من العدالة)، وليس المتفوقين أو الجالسين في مقدمة الفصل فحسب.

٤- أن يوضع هذا النوع من التقويم في الاعتبار عند التقويم العام.

٥- أن يستخدم التقويم الشفوي للتقويم وليس للحكم. أي لتقويم تعلم التلاميذ وتقويم التدريس.

٦- أن تنوع الأسئلة خلال الحصة.

www.obeikandl.com

التقويم التحريري

وهو من أشهر وسائل تقويم التلاميذ ويتراوح بين الأسئلة المفتوحة والأسئلة المغلقة الموضوعية، ولكل منهما خصائصه وأهدافه، وليس المجال هنا بسطه، ويمكن الرجوع إلى كتب المناهج لمزيد من المعلومات حول الاختبارات التحريرية.

التقويم العملي

هو سمة من سمات تدريس العلوم ويقصد به تقويم المهارات وقياس قدرات الطلاب العملية، مثل القياس والوزن وغيره، ويرتبط التقويم العملي ارتباطاً مباشراً بالأهداف المهارية التي تهدف إلى إكساب المتعلم المهارات العلمية ويهدف التقويم - بعد ذلك - إلى قياس ما اكتسبه المتعلم من هذه المهارات.

وقد يكون التقويم العملي من خلال تجربة عملية أو مهارات يدوية يقوم بها التلاميذ بأنفسهم ويحكم المعلم بدوره على الجانب المهاري لدى المتعلم من خلال اختبارات عملية يقوم بها كل التلاميذ.

وكما أن التقويم العملي يرتبط بالأهداف المهارية والتجارب التي يقوم بها المتعلم، فإن تقويم العروض العملية يرتبط باختبارات يجريها المعلم على التلاميذ للتحقق من مدى استفادتهم من العروض العلمية التي يقدمها لهم أثناء حصص العلوم.

تقويم القدرات العقلية

يقصد به تقويم القدرات العقلية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم والإبداع والتحليل المنطقي. ويتجاهل كثير من معلمي العلوم هذا النوع من التقويم بالرغم من الأهمية البالغة لمثل هذا النوع من التقويم في تنمية جوانب أساسية لدى المتعلم كالقدرة على الابتكار والإبداع والتفكير العلمي وحل المشكلات.

www.obeikandl.com

البنائية وتدريس العلوم

تُعد البنائية Constructivism من المفاهيم الحديثة نسبياً في التعلم، وتستند أساساً على نظرية بياجيه في التعلم ونظرته للعقل البشري، كما تستند أيضا إلى نظرية التعلم ذي المعنى التي بدأها أوزوبيل. وليس هناك تعريف موحد واضح للبنائية، حيث إن المعاجم الفلسفية والنفسية والتربوية خلت من أي إشارة لمادة البنائية، باستثناء المعجم الدولي للتربية الذي يعرفها على أنها: رؤية في نظرية التعلم، ونمو الطفل، قوامها أن الطفل يكون نشطاً في بناء أنماط التفكيرِ لديه، نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة، وبتعبير أدق فإن البنائية تفاعل، أو لقاء بين كل من التجريبية Empiricism (مذهب فلسفي ينسب المعرفة للخبرات الحسية)، والجبلية Nativism (مذهب فلسفي يرى أن الأفكار موجودة في العقل من قبل، وأنها تظهر خلال عملية النضج)[1].

مبادئ التعلم في النظرية البنائية

يرى أنصار البنائية أنها نظرية أكثر منها وصفاً للتعلم، حيث يبني المتعلمون المعرفة بأنفسهم، فرادى أثناء مرورهم بالخبرات التعليمية. وحددت تسعة مبادئ عامة للتعلم مشتقة من البنائية، وهي[2]:

١- التعلم عملية نشطة، ويستخدم فيها المتعلم مدخلاته الحسية، ويبني معنى من خلالها.

٢- يتعلم الفرد كيفية التعلم، ويتضمن التعلم كلاً من بناء المعنى، وبناءِ أنظمةٍ للمعنى.

(١) زيتون، حسن حسين؛ وزيتون، كمال عبد الحميد ، (٢٠٠٣) . التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية، ط١، القاهرة، عالم الكتب .

(٢) اليامي، عواطف ناصر (١٤٢٨). البنائية . رسالة ماجستير غير منشورة، المدينة المنورة، جامعة طيبة.

www.obeikandl.com

٣- تعد الأنشطة و التجارب العملية ضرورية للتعلم، وبخاصة للأطفال. ولكنها ليست كافية، فنحن نحتاج إلى التزود بأنشطة تحرك العقل، بالإضافة إلى اليد، والتي يسميها "ديوي" Dewey بالأنشطة التأملية Reflective Activity.

٤- يتضمن التعلم اللغة؛ فاللغة التي يستخدمها المتعلم تؤثر على التعلم بشكل أو بآخر.

٥- التعلم نشاط اجتماعي يرتبط باتصال الفرد مع الآخرين: المعلم، والأقران، والعائلة، بالإضافة إلى الأصدقاء. ويشير " ديوي " Dewey إلى أن أغلب التعلم التقليدي موجه نحو عزل المتعلم عن التفاعل الاجتماعي، وحصر التعلم على علاقة المتعلم بالمادة التي يتعلمها فحسب.

٦- التعلم سياقي: فالفرد يتعلم من خلال العلاقة بين ما يعرفه، وما يعتقده، وما يوافق عليه، وما يرفضه.

٧- المعرفة ضرورية لحدوث التعلم، ومن المستبعد إدماج المعرفة الجديدة دون امتلاك بناءٍ سابقٍ يُبنى عليه التعلم. وكلما عرفنا أكثر كان لدينا الاستعداد للتعلم أكثر.

٨- التعلم ليس آني، فهو يستغرق وقتاً، ولحدوث تعلم فعلي يحتاج الفرد معاودة أفكاره ومراجعتها مرة بعد مرة، فيحدث التأمل والاختبار المؤدي للتعلم.

٩- الدافعية هي المكون الرئيس للتعلم، فالتعلم هو استخدام المعرفة من خلال هذا الدافع، وليس اكتسابها فقط.

دور المعلم في التدريس البنائي

يرى البنائيون أن هناك ممارسات محددة على المعلم أن يمارسها إذا أراد أن ينتج أفكاراً بنائية، وهي[1]:

(1) Brooks, J.G., &Brooks, M.G.,(1993) . Becoming a constructivisit teacher , In Search of understanding : The Case for Constructivist classrooms.

www.obeikandi.com

١- تشجيع وتقبل استقلال التلميذ، مع إعطائه حق المبادرة.

٢- استخدام بيانات ومصادر أولية، إلى جانب العمل اليدوي، وكذلك استخدام الموارد الطبيعية.

٣- استخدام المصطلحات المعرفية، مثل: التصنيف، التحليل، التنبؤ، والابتكار.

٤- توظيف إجابات التلميذ، لقيادة الدروس، وتعديل إستراتيجيات التعلم، وتغيير المحتوى.

٥- تشجيع التلاميذ على الاشتراك في الحوار، سواء أكان هذا الحوار مع المعلم، أم مع أقرانهم.

٦- تشجيع التلاميذ على الاستقصاء عن طريق طرحِ أسئلةِ تفكيرٍ عميقة، وأسئلةٍ مفتوحة ، مع تشجيع التلاميذ ليسألوا أسئلةً لبعضهم بعضا.

٧- البحث دائماً عن كيفية تطوير الإجابات الأولية للتلاميذ.

٨- إقحام المتعلمين بخبرات تؤدي إلى حدوث تناقضات لفروضهم الأولية، وعندئذ تشجعهم على المناقشة.

٩- إعطاء مدة انتظار بعد طرح الأسئلة، وعدم التعجل في استقبال الإجابات.

١٠- إعطاء الوقت للتلاميذ لاكتشاف العلاقات، وابتكار الاستعارات.

تطبيقات النظرية البنائية

أولى الفكر البنائي الاهتمام بالخبرة السابقة للمتعلم، وكيف أنَّ المتعلم يتفاعل مع بيئته المعرفية لتناسب المثيرات الجديدة خلال عملية المواءمة Accommodation، التي يستعيد فيها التوازن Equilibration بما يسمح بتكون المفاهيم الجديدة. وقد أتاحت هذه الأفكار بلورة عدد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية في مجال تعليم العلوم، والتي تعكس أفكار وفلسفة النظرية البنائية.

www.obeikandl.com

بعض نماذج التدريس المبنية على البنائية

توجد العديد من النماذج التدريسية القائمة على نظرية البنائية، منها: نموذج بوسنر وزملائه، ونموذج ابلتون للتحليل البنائي ، ونموذج التعلم البنائي، والنموذج الواقعي لتعليم العلوم. وفيما يلي شرح مقتضب لكلٍ منها:

نموذج بوسنر Posner وزملائه المسمى E'so

اقترح هذا النموذج بدايةً لتدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية ضمن مشروع Science For Life and Living، ولهذا النموذج خمس مراحل؛ هي: الاشتباك، والاستكشاف، و الشرح أو التفسير، والتوسع، والتقويم.

نموذج التحليلِ البنائي عند "أبلتون"

ويعتمد بناء التراكيب النظرية لذلك النموذج على ثلاثة مصادر بنائية، تتمثل في نظرية "بياجيه" عن علم النفس النمائي، وعلم النفس المعرفي و البنائية الاجتماعية. ويتسم هذا النموذج بمعالم أربعة تعكس المعالم الرئيسة لأي نموذج بنائي، وهي: فرز أفكار المتعلم، و معالجة المعلومات، و التنقيب عن المعلومات، والسياق المجتمعي "السقالاتِ" للدروس بين التلميذ والمعلم.

نموذج التعلم البنائي

يسمى هذا النموذج بالنموذج التعليمي التعلمي، يُعد هذا النموذج من نماذج التدريس القائمة على الفلسفة البنائية، وفيه يتم التركيز على جعل المتعلم محور العملية التعليمية. فالمتعلم يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات التي يراها قد تسهم في حل المشكلة، ثم مناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفراد المجموعة، ثم دراسة إمكانية تطبيق الحلول بصورة علمية.

النموذج الواقعي لتدريس العلوم Reality Model of Science Teaching

ظهر هذا النموذج لتوظيف متطلبات الفلسفة البنائية، ولمبادئ تدريس العلوم؛ لتحسين التدريس ويتألف من ثلاثة مكونات؛ هي: تحليل الواقع (ماقبل التدريس) كخطوة تسبق التدريس، و التخطيط للتدريس (الإعداد للدرس)، ويمثل ما سيتم في أثناء الحصة، و التنفيذ (وصف الدرس)، ويمثل وصف ما يجري في درس العلوم.

وتقوم مجمل هذه النماذج بعرض صور متعددة لتطبيق النظرية البنائية داخل حجرة الدرس، مع اختلاف بسيط في وسائل تنفيذ كلٍ من هذه النماذج[1].

كما تنبثق بعض إستراتيجيات التعلم من النظرية البنائية مثل:

- إستراتيجية السنادات التعليمية Educational Scaffolds Strategy
- إستراتيجية دورة التعلم Learning Cycle Strategy
- إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة Problem Centered Learning Strategy

وفيما يلي عرض لكل من هذه الاستراتيجيات.

(١) لمزيد من التفصيل حول هذه النماذج، انظر: الخليلي، خليل يوسف؛ وحيدر،عبد اللطيف؛ و يونس ،محمد جمال الدين، (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، ط، دبي، دار القلم للنشر و التوزيع. وانظر أيضاً: مازن، حسام الدين محمد، (١٩٩٩). بعض الاتجاهات الحديثة في بحوث تدريس العلوم والتربية العلمية في مصر والوطن العربي خلال العامين الأخيرين ٩٧/١٩٩٨م في ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي الرابع، دور كليات التربية في مواجهة المشكلات التربوية والسلوكية.

www.obeikandl.com

السنادات التعليمية وتدريس العلوم

السنادات التعليمية Educational Scaffold امتداد للنظرية البنائية وإحدى تطبيقاتها، إلا أنها تركز على التعلم ذي المعنى بدرجة كبيرة، ويقصد بها تقديم المساعدة الوقتية التي يحتاجها المتعلم بقصد إكسابه بعض المهارات والقدرات التي تمكنه وتؤهله بأن يواصل بقية تعلمه منفرداً، وبمعنى آخر هي الدعم المقدم للمتعلمين لإشراكهم في الأنشطة التي كانوا لا يستطيعون الوصول إليها دون مساعدة الآخرين. وسميت بهذا الاسم لأنها تركز على الدعم المؤقت للمتعلم ومن ثَمّ تركه ليكمل بقية تعلمه معتمداً على قدراته الذاتية، فهي تشبه بذلك إلى حدٍ كبير سنادة البناء أو ما تسمى عرفاً "سقّالة البناء" التي يعتمد عليها البناء حتى توصله إلى مكان رفيع لم يكن ليصله بدونها، فإذا وصل اعتمد على نفسه بدرجة كبيرة.

مبادئ التعلم في السنادات التعليمية

السنادات التعليمة فرع عن النظرية البنائية، وبالتالي فهي تستند تقريباً إلى مبادئ البنائية نفسها، وتنادي استراتيجية السنادات التعليمية إلى التعرف على الخبرات السابقة للمتعلم للانطلاق منها وإعادة تنظيم تلك الخبرات لينتقل المتعلم إلى مرحلة الاعتماد الذاتي. كما تنادي هذه الاستراتيجية إلى تقديم مساعدات للمتعلم – من الكبار – ليتمكن من التعلم أو تجاوز هذه المرحلة من خلال هذه المساعدة حتى يستطيع التعلم بمفرده، تماماً كما أن الطيور تحتاج المساعدة – من الكبار – حتى تتعلم الطيران، فالمتعلم كذلك يحتاج مثل هذه المساعدة حتى يصل إلى منطقة من النمو العقلي يستطيع من خلالها الاعتماد على نفسه.

تنفيذ السنادات التعليمية

للسنادات التعليمية عدة مراحل يمر بها المتعلم بغرض إيصاله للتعلم، وهي[1]:

١- مرحلة التقديم

وفي هذه المرحلة يعطي المعلم فكرة عامة عن الدرس مع استخدام التلميحات والتساؤلات المثيرة، والتفكير مع المتعلمين في بعض عناصر الدرس.

٢- مرحلة الممارسة الجماعية

وهنا يشارك المعلمُ المتعلمين في بعض أفكار الدرس ويطرح عليهم بعض التساؤلات تاركاً لهم الإجابة عنها، ويجعل التلاميذ يعملون في مجموعات صغيرة يعقبها بتقسيم أصغر بحيث يعمل كل طالبين سوياً.

٣- مرحلة التعلم الفردي

وهنا يترك كل طالب ليتعلم بمفرده تحت إشراف المعلم، كما يشترك المعلم مع المتعلمين في تدريس تبادلي.

٤- مرحلة التغذية الراجعة

وفيها يعطي المعلم تغذيةً راجعةً وتصحيحاً لأخطاء المتعلمين، ثم يطلب من كل متعلم بعد ذلك استخدام التغذية الراجعة ذاتياً.

٥- نقل المسؤولية للمتعلم

وفي هذه المرحلة تنقل جميع المسؤوليات التعلمية من المعلم إلى المتعلم وإلغاء الدعم المقدم له من المعلم، مع مراجعة أداء المتعلم دورياً حتى يصل لإتقان التعلم.

٦- زيادة العبء على المتعلم.

٧- وبعد نقل المسؤولية للمتعلم، تزاد كمية درجة استقلالية المتعلم هنا، فيترك

(١) لمزيد من المعلومات، انظر الرسالة العلمية التي أشرفنا عليها: حافظ، أفنان محمد (١٤٢٧). استراتيجية السندات التعليمية وأثرها في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الأحياء بالمدينة المنورة. رسالة ماجستير غير منشورة، المدينة المنورة، جامعة طيبة.

www.obeikandi.com

ليتعلم بمفرده دون تدخل المعلم، مع التمهيد لممارسة تعليمة أخرى يقوم بها المتعلم بمفرده.

نماذج من السنادات التعليمية في تعليم العلوم

يستطيع معلم العلوم تنفيذ السنادات التعليمة في جميع حصص العلوم تقريباً، وذلك بإتباع الخطوات آنفة الذكر مع التركيز على منح فرصة كبيرة للتفكير في بداية الحصة والتدرج في منح المسؤولية للمتعلم حتى تسلمه مسؤولية التعلم تماماً في نهاية الحصة.

دائرة التعلم وتدريس العلوم

دائرة التعلم Learning Cycle هي طريقة تدريسية تتعدى مجرد الاهتمام بمحتوى المادة العلمية إلى التركيز على الجانب العلمي والطريقة التي يتعلم به التلاميذ، وهي أسلوب يعرِّض المتعلمين للفحص والتجريب العلمي وذلك بجعلهم: يكتشفون المواد، ثم يبنون المفهوم، ثم يطبقون هذا المفهوم على فكرة جديدة. وقد وجد أنه من المناسب تطبيق هذه الطريقة في مناهج وحصص العلوم. فقد صممت دائرة التعلم في الأصل من أجل تدريس مناهج العلوم بصفة خاصة، حيث قام روبرت كاربلس من جامعة كالفورنيا الأمريكية بتطوير برنامج خُصص لهذا الغرض، وقد ذكر أنه يهدف إلى التوافق مع خصائص الطفل النمائية ويساعد في توفير الظروف والشروط التي تعين في نموه الفكري، وقد استثمرت طريقة التدريس بدورة التعلم فيما بعد في تدريس العلوم بمختلف فروعها، إذ قام العديد من الباحثين في مجال التربية العلمية بتطويعها واختبار فاعليتها كأسلوب عام لتدريس العلوم. ومن ثم اتسع مجال استخدامها وذاع صيتها لتصبح طريقة حديثة في تدريس كافة المقررات الدراسية، وانتشر تدريسها حديثاً بشكل كبير في المدارس الغربية وخصوصاً في مدارس الولايات المتحدة الأمريكية[1].

(١) شاهد المؤلف تنفيذ هذه الطريقة في بعض المدارس الأمريكية من ولاية أوكلاهوما حينما كان أستاذاً زائراً في جامعة أوكلاهوما عام ٢٠٠٠م.

www.obeikandl.com

ومن خلال هذه الدورة يقوم الطلبة أنفسهم بعملية الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلم استناداً إلى النظرية البنائية الآنفة الذكر. وقد ساعدت أبحاث بياجيه عن النماء العقلي والتعلم في إيجاد الطورين الأول والثاني من دورة التعلم : الاستكشاف والتفسير (التوصل إلى مفهوم).

أطوار ومراحل دائرة التعلم

تمر دائرة التعلم بأربع مراحل، هي:

الاستكشاف Exploration: وتعني إخبار المتعلم ماذا سيتعلم، وماذا يجب أن يعرف؟ و لا يجب التركيز على تحفيظ المتعلمين القوانين والقواعد بقدر ما نجعلهم يبنونها بأنفسهم، وعلى التلاميذ جمع المعلومات واكتشافها كاملة بأنفسهم، ويسألون ويجيبون حولها.

وفي مرحلة الاستكشاف يعطى المتعلمون مواد وتوجيهات يتبعونها لجمع البيانات بواسطة خبرات حسية حركية مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه ويكون طور الاستكشاف متمركزاً حول المتعلم ويكون المعلم في هذا الطور مسؤولاً عن إعطاء المتعلمين توجيهات كافية ومواد مناسبة تتعلق بالمفهوم المراد استكشافه ولكن على ألاّ تتضمن توجيهات المعلم ما ينبغي أن يتعلمه الطلبة ويجب ألاّ تفسر هذه الإرشادات المفهوم المراد تعلمه أيضاً .

ولكي نساعد الطلبة في بناء المفاهيم ينبغي توافر مواد محسوسة وخبرات مباشرة ويفضل للمعلم أن يستعمل الأسئلة التوجيهية التالية لتساعده على البدء في عملية التخطيط: ما المفهوم المحدد الذي سيكتشفه الطلبة ؟ ما النشاطات التي يجب أن ينفذها الطلبة ليألفوا المفهوم؟ ما أنواع الملاحظات والتسجيلات التي سيحتفظ بها الطلبة ؟ ما أنواع الإرشادات التي يحتاجها الطلبة؟ وكيف سأعطيها لهم دون إخبارهم بالمفهوم؟

www.obeikandl.com

تقديم المفهوم (التفسير) Explanation

في هذه المرحلة يحاول المعلم توجيه تفكير المتعلمين لبناء المفاهيم بطريقة تعاونية، ولتحقيق ذلك يقوم المعلم بتهيئة بيئة الصف المطلوبة ويطلب من المتعلمين جمع المعلومات حول الدرس، ثم يجمعها منهم ويساعدهم في معالجتها وتنظيمها عقلياً، ويقوم بعد ذلك بتقديم اللغة المناسبة واللازمة للمفهوم .

ففي هذا الجزء لا يعتمد على المتعلم بقدر ما يعتمد على المعلم، فالمعلم يهيئ بيئة المناقشة، ويسأل عن النتائج ويقبلها أو يصححها، و يقترح خطة تنظيمية للبيانات، كما يقدم بعض المصطلحات عن المفهوم. والمفهوم يجب أن يكتب بلغة الطالب مع الإشارة إلى سبب أو سببين لأهمية المفهوم.

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تسهم في عملية بناء المفهوم لدى المتعلم، ومن هذه الأسئلة:

- ما المعلومات المناسبة للمتعلمين، وما النتائج المتوقعة؟
- ما الأسلوب المناسب لمساعدة المتعلمين على استعمال المعلومات التي حصلوا عليها؟
- ما المعلومات التي يجب أن أخبر المتعلمين بها، وما المعلومات التي يجب تركهم يكتشفونها بأنفسهم؟
- كيف أساعد المتعلمين على تلخيص نتائجهم؟
- كيف سأقنع المتعلمين بأهمية المفهوم الذي تحصلوا عليه؟

تطبيق المفهوم (التوسع) Elaboration

وفي هذه المرحلة يتم التوسع في تطبيق المفهوم، والهدف هو مساعدة المتعلم على التنظيم العقلي للخبرات التي حصل عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة مشابهة، حيث يساعد المتعلم على اكتشاف تطبيقات جديدة لما جرى تعلمه. ويجب

www.obeikandl.com

أن ترتبط المفاهيم التي جرى بناؤها بأفكار وخبرات سابقة وذلك من أجل جعل المتعلمين يفكرون فيما وراء تفكيرهم الراهن. و يحاول المعلم أن يستخدم مصطلحات المفهوم ويجعل المتعلم أيضاً يستخدمها لإضافة بعدٍ آخر له.

والهدف هنا جعل المتعلم ينظم المفاهيم التي تم تعلمها وذلك عند ربطها بالأفكار الجديدة، ودور كل من المعلم والمتعلم شبيه به في الاستكشاف.

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تسهم في عملية تنظيم أفكار المتعلمين، ومن هذه الأسئلة:

- ما الخبرات السابقة للمتعلمين التي لها علاقة بالمفهوم الحالي؟
- ما الأسلوب المناسب لربط الخبرات السابقة بالمفهوم الحالي؟
- ما الأمثلة المناسبة التي تشجع للمفهوم الحالي؟
- ما الأمثلة المناسبة التي تسهم في تطوير مهارات الاستقصاء في العلوم وفي امتلاك معلومات عن تاريخ العلوم وطبيعتها؟
- ما الأسئلة المناسبة التي تشجع المتعلمين على اكتشاف أهمية المفهوم وتطبيقه؟
- ما الخبرات الجديدة التي يحتاجها الطلبة لتطبيق أو توسيع المفهوم؟
- ما المفهوم التالي ذي العلاقة بالمفهوم الحالي؟ وكيف يمكن تشجيع اكتشاف المفهوم التالي؟

(التقويم) Evaluation

والهدف هنا التأكد التام من اكتساب المتعلمين للمفهوم ويكون هذا التقويم مستمراً. ويجب أن تتخذ إجراءات متعددة لإجراء تقويم مستمر ومتكامل للمتعلمين ولتشجيع البناء العقلي للمفاهيم والمهارات العملية لديهم، ومن الممكن أن يجرى التقويم في كل طور من أطوار دورة تعلم العلوم وليس في نهايتها فقط.

www.obeikandl.com

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تضمن التأكد من استيعاب المتعلمين للمفهوم، ومن هذه الأسئلة:

- ما تقنيات تقويم الخبرات اليدوية اللازمة للتأكد من مدى إتقان الطلبة للمهارات الأساسية مثل الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ والكشف والاستدلال؟
- ما نتائج التعلم المتوقعة؟
- كيف يمكن استعمال الصور للكشف عن قدرات المتعلمين واستيعابهم للمفاهيم؟
- ما الأسئلة المناسبة التي يطرحها المعلم للكشف عن مدى استيعاب المتعلمين للمفهوم؟

إعداد دائرة التعلم

إعداد دائرة التعلم يمر بخطوات أساسية، هي:

- أعدّ الدورة بشكل بحث أو تنقيب.
- حدد المفهوم المراد تعلمه.
- حدد النشاطات للمتعلمين.
- ضع تعليمات واضحة لجمع البيانات للمتعلمين.
- حدد إرشادات واضحة للمعلم.
- ضع خطة لكل مرحلة من المراحل الأربع.
- أعد طرق تقويم المفهوم.

مثال لتنفيذ دائرة التعلم في العلوم

الاستكشاف:

سوف تقوم بإعداد لغز كهربائي، وستتبادل هذا اللغز مع أحد زملائك، وسيحل لغزك وتحل لغزه. سيوضع اللغز في صندوق صغير. لا تفتح الصندوق.

www.obeikandl.com

ولإعداد لغزك تحتاج إلى: لوح خشبي، سلك، ست مواد موصلة.

وإليك تعليمات إعداد الجهاز: صناعة دائرة كهربائية.

- **تقديم المصطلح:**

تفحص صندوقك والصندوق الذي أعطي لك، ثم اكتب جملة أو جملتين عماّ وجدت!

- **تطبيق المفهوم:**

استخدم الدائرة التي لديك، وذلك بلمس طرف السلك للكرسي والجدار والسبورة والطباشير وغيرها من موجودات الفصل. ماذا اكتشفت؟[١]

تدريس العلوم المتمركز حول المشكلة

يُعد أسلوب حل المشكلات من الأساليب القديمة في التعلم، وقد طبقت كثيراً في تدريس المسائل الرياضية، إلا أنها عدلت بشكل يناسب التدريس الحديث فأصبحت أكثر شمولاً وفائدةً للمتعلم.

وتتلخص الطريقة في محاولة ربط المشكلات التدريسية بمشكلات الحياة العادية، وذلك في محاولةٍ لجعل المتعلم يتعود على حل المشكلات التي ستواجهه بعد خروجه من المدرسة.

ويتفق غالبية التربويين على أن هناك ثلاث مراحل رئيسة لحل المشكلة، هي: التخطيط للمشكلة وتنفيذها وتقويمها، على اختلاف في تفاصيل عرض هذه الخطوات، ولن نستغرق في شرح هذه الطريقة فكتب تدريس العلوم الأخرى مليئة بتفاصيل هذه الطريقة[٢].

---

(١) لمزيد من المعلومات حول دائرة التعلم، انظر:

Marek, E.A. and A.M.L. Cavallo. 1997. The Learning Cycle: Elementary School Science and Beyond. Heinemann Educational, Inc.: Portsmouth, NH.

(٢) انظر مثلاً: الحارثي، إبراهيم بن أحمد (١٤٢٤). تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات (النظرية والتطبيق). الرياض، مكتبة الشقري.

www.obeikandl.com

تدريس العلوم من منظورٍ إسلامي

يطلق بعض الناس على هذا العصر عصر تصادم الحضارات. واختلاف الحضارات أمر طبعي في البشر وبين الأمم، لكن الذي بدأ يظهر أيضاً ادعاء كل أمة بأنها "خير الأمم"، وادعاء كل فلسفة بأنها "خير فلسفة"، وادعاء كل قانون بأنه "القانون الأفضل"، إلا أن هذه الأمة تميزت عن سائر الأمم بأنها خير أمة أخرجت للناس، وخيرية هذه الأمة بأنها تأمر بالمعروف وتنهى عن المنكر. فالعرب قديماً كانوا عبيداً للفرس وعندما جاء الإسلام واعتنقوه أصبحوا ملوك الأرض كلها ودان الناس لهم. فعز هذه الأمة مرهون بتمسكها بدينها وحظها من السيادة البشرية مرهون بمدى ما تأخذه من شرع ربها، يقول الله تعالى: ﴿**وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ وَلَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَلَيُبَدِّلَنَّهُم مِّن بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا وَمَن كَفَرَ بَعْدَ ذَلِكَ فَأُوْلَئِكَ هُمُ الْفَاسِقُونَ**﴾[1].

والناظر إلى تدريس العلوم اليوم في عالمنا المعاصر يلمح الأثر العلماني في تقديم العلوم، ذلك أن هذه العلوم وبعد نشأتها الأولى بين أحضان المسلمين نقلت وطورت في الغرب في كل من أوروبا أولاً ثم أمريكا وأخيراً في بعض دول الشرق الأقصى الملحدة، وهذا التطور والازدهار للعلوم في جو علماني جعل من الصعوبة على أي مناهج علمية - مهما بلغت من العناية والتدقيق - أن تخلو من بعض التفسيرات المناقضة لما يقرره الإسلام عن تلك العلوم.

كما أن تدريس العلوم تبعاً لذلك يحتاج إلى وقفةٍ خاصة ونظرٍ ثاقب لما يُقدَّم للمتعلمين من حقائق ونظريات علمية كي لا تتعارض مع ما قرره الإسلام في الكتاب والسنة. و معلم العلوم المسلم اليوم مدعو إلى تدريس العلوم وفق المنهج الصحيح وهو

(١) النور: ٥٥.

المنظور الإسلامي لتلك العلوم وتقديمها للمتعلمين بصبغة خاصة تختلف عن تلك التي يقدمها غيره تبعاً لاختلاف النظر إلى هذه العلوم - كما قررنا ذلك في الفصل الأول -.

تعريف تدريس العلوم من منظور إسلامي

يعرف المؤلف تدريس العلوم من منظور إسلامي كما يلي: "قيام معلم العلوم بإبراز الارتباط بين العلم والدين الإسلامي وبيان أوجه الإعجاز العلمي؛ مع ذكر بعض الآيات القرآنية والأحاديث النبوية والإشارات الإيمانية المرتبطة مباشرة بالدرس".

وأوجه الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والأحاديث النبوية كثيرة، منها ما ذكر في القرآن كقوله تعالى: ﴿**فَمَن يُرِدِ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ...**﴾[1]، والعلم الحديث وجد أن الإنسان كلما ارتفع (صعد) إلى أعلى (إلى السماء) ضاق صدره، ووجد صعوبةً في التنفس، نظراً لأن الضغط يقل فيصعب عليه التنفس.

ومن أوجه الإعجاز العلمي كذلك في القرآن والسنة ما ذكر فيهما عن الناصية والعسل، وماء زمزم، والنار، وعالم النبات والبحار، وأن الخمر داء وليس دواء، وغيره كثير[2].

أسباب تدريس العلوم من منظور إسلامي

لتدريس العلوم وفق النظرة الإسلامية أسباب عدة، منها:

١- يتوافق تدريس العلوم من منظور إسلامي مع أهداف تدريس العلوم في المملكة، وفي ذلك تيسير لتحقيقها بأقصر الطرق.

---

(١) الأنعام: ١٢٥.

(٢) انظر كتب الإعجاز العلمي الكثيرة الصادرة عن هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة برابطة العالم الإسلامي.

www.obeikandl.com

٢- يجب علينا - كوننا مسلمين - النظر إلى الحياة عموماً نظرة إسلامية شاملة.

٣- خلق الله سبحانه وتعالى هذا الوجود للعبادة، ومن حقه جل وعلا علينا ألاّ نجحد ما علمنا إياه من علم، و ما منحنا من فضل.

٤- يبعد تدريس العلوم - وفق النظرة الإسلامية - التناقض لدى الطالب، ويعمل على إبراز الارتباط بين الدين وما يعلمه الطالب من معلومات عصرية.

٥- يعيد ثقة الناشئة في هذا الدين . ويحثهم على عبادة الله رب العالمين، وهذا أحد أهم أهداف تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية.

نماذج من تدريس العلوم من منظور إسلامي

يمكن تدريس العلوم من منظور إسلامي في جوانب مختلفة في أثناء درس العلوم، ومنها:

١- في مقدمة الدرس: يحاول معلم العلوم عند الدخول في الدرس أن يوجه درسه وجهةً إيمانية، وذلك بعرض آية أو حديث مما له ارتباط مباشر بالدرس أو شرحهما، فمثلا يذكر معلم العلوم الآية: ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ**﴾[١] يجعلها مدخلاً لدرس "دورة الماء في الطبيعة"، أو مدخلاً لدرس "حاجة الكائن الحي للماء". وقد يذكر حديثاً عن مراحل نمو الجنين في بطن أمه، ويجعله مدخلاً لدرس "نمو الجنين". فتكون هذه المداخل سبيلاً ليدرك المتعلم الارتباط الكبير بين الوحيين والعلوم الحياتية اليومية، وأن معظم موضوعات العلوم لها أساسٌ في العلوم الشرعية[٢].

٢- في أثناء شرح الدرس: وذلك ببيان فضل الدين الإسلامي وسمو تشريعاته (وهذا

(١) الأنبياء: ٣٠.

(٢) عبد السميع، محمد و سجاد، مسلم (١٤٠٨هـ). تخطيط المناهج الدراسية للعلوم الطبيعية: الرؤية الإسلامية، الرياض، مكتب التربية العربي.

www.obeikandl.com

مستل من أهداف تدريس العلوم في المملكة) وأن الإسلام لم يأمر بشيء إلا وفيه صالح الإنسان، ولم ينه عن شيء إلا وفيه ضرر عليه. فمثلاً في درس "الكحولات" وبعد بيان تركيبها الكيميائي يذكر معلم العلوم أنها تضر بالجسم البشري عند تناولها - كما ثبت طبيا - ثم يذكر فضل الإسلام الذي حرم على الجسم ما يضره.

٣- في أثناء تقديم العروض العلمية: كأن يعرض معلم العلوم مجسم الخسوف والكسوف، ثم يبين السبب العلمي لهذه الظاهرة مقرونة بما ورد من أنها لا تحدث بسبب موت أحد أو حياته.

٤- عند التقويم: ويستطيع معلم العلوم أن يعمل على تعميق الإيمان في قلوب الناشئة من خلال التقويم اليومي، كأن يطلب من التلاميذ ذكر بعض الآيات أو الأحاديث التي وردت في موضوع الدرس، أو ذكر بعض الشواهد والأدلة على قدرة الله سبحانه وتعالى في هذا الكون - عندما يكون الدرس عن الأجرام السماوية، أو يطلب من التلاميذ استخراج تفسير لبعض الآيات التي ترتبط بموضوع الدرس وتفسيرها ليزيد المتعلم فهماً وعمقاً في الدرس.

ولا يتوقف تدريس العلوم من منظور إسلامي على طريقة معينة من طرق تدريس العلوم، بل إنه يستطيع ذلك من خلال أي طريقة من طرق تدريس العلوم المشروحة بالتفصيل في الفصل السابق.

إن هذه الاتجاهات التي أُستعرضت في هذا الفصل - على الرغم من حداثتها - ليست هي الغاية الوحيدة لتحسين تدريس العلوم لدينا، إنها مجرد اتجاهات تطبق في واقع مدارس الدول الصناعية[1]، وقد ظهرت اتجاهات أحدث منها تنادي بضرورة الاستفادة من التطور الحادث في تقنية الحاسوب والمعلومات والخدمات الإلكترونية. وهذا ما سيرد تفصيله في الفصلين الآتيين من الكتاب.

(١) عدا تدريس العلوم من منظور إسلامي فهو اتجاه لبعض الدول الإسلامية فحسب.

www.obeikandi.com