تصنيف مارزانو الجديد

اقترح روبرت مارزانو، باحث تعليمي معتبر، ما أسماه تصنيف جديد للأهداف التربوية A New Taxonomy of Educational Objectives. (2000)تم تطويره للرد على مواطن ضعف تصنيف بلوم المُستخدم على نطاق واسع والبيئة الحالية للعملية التعليمية القائمة على المعايير ويضم نموذج مارزانو لمهارات التفكير نطاقًا واسعًا من العوامل التي تؤثر على مدى تفكير الطلاب ويقدم نظرية تقوم على أساس البحث بشكل أكبر لمساعدة المعلمين على التحسين من مستوى التفكير لدى طلابهم

ويتكون تصنيف مارزانو الجديد من ثلاثة أنظمة ومجال المعرفة ويحتل جميعها مكانة مهمة بالنسبة للتفكير والتعليم. والأنظمة الثلاثة هي النظام الذاتي والنظام وراء المعرفي والنظام المعرفي. عند التعامل مع خيار بدء مهمة جديدة، يقرر النظام الذاتي متابعة السلوك الحالي أو البدء بالنشاط الجديد ويقوم النظام وراء المعرفي بتعيين الأهداف والمحافظة على تعقب مستوى إنجازها ويقوم النظام المعرفي بمعالجة كافة المعلومات اللازمة ويقدم مجال المعرفة المحتوى .

الأنظمة الثلاثة والمعرفة

النظام وراء المعرفي			
تحديد أهداف التعليم	مراقبة تطبيق المعرفة	وضوح المراقبة	دقة المراقبة

النظام الذاتي		
اعتقادات حول أهمية المعرفة	اعتقادات حول الكفاءة	الانفعالات المرتبطة بالمعرفة

النظام المعرفي			
إسترجاع المعرفة	**الإدراك**	**التحليل**	**تطبيق المعرفة**
الاسترجاع التنفيذ	التركيب التمثيل	التطابق التصنيف تحليل الأخطاء التعميم التحديد	اتخاذ القرار حل المشكلات البحث التجريبي البحث

مجال المعرفة		
المعلومات	الإجراءات العقلية	الإجراءات البدنية

مثال على الصف الدراسي

تفكر منى، طالبة في الصف الثالث، في حفلة بمعسكر مبيت ستحضرها في عطلة نهاية الأسبوع هذه بينما يبدأ معلمها درس رياضيات جديد. فيقرر النظام الذاتي لدى منى التوقف عن التفكير في الحفلة والانشغال بالدرس .ويدعوها النظام وراء المعرفي لديها للانتباه وتوجيه الأسئلة حتى تتمكن من أداء الواجب. ويزودها النظام المعرفي لديها بإستراتيجيات التفكير التي تحتاجها لفهم إرشادات المعلم. كما ان معرفتها الرياضية المتعلقة بالمفاهيم والإجراءات تمكنها من حل المشكلات. وبذلك يشارك كل مكون من مكونات التصنيف الجديد في نجاح منى في تعلم المفهوم والمهارات الرياضية الخاصة بالدرس.

مجال المعرفة

تركزت معظم العملية التعليمية بشكل تقليدي على مكون المعرفة. فمن المفترض أن الطلاب بحاجة إلى قدر كبير من المعرفة قبل أن يتمكنوا من التفكير في موضوع ما بجدية. ولسوء الحظ، نادرًا ما تتجاوز العملية التعليمية تراكم المعلومات في الصفوف الدراسية التقليدية، مما يؤدي إلى تحميل الطلاب بما يشبه خزانة ملفات عقلية مليئة بالحقائق والتي يتم نسيان معظمها بعد الاختبار النهائي.

وتعد المعرفة عاملاً مهمًا في التفكير. وبدون توافر المعلومات الكافية عن موضوع التعليم، تكون الفرصة ضئيلة أمام الأنظمة الأخرى للعمل في هذا الموضوع ولا تتمكن من التخطيط لعملية التعليم بنجاح. فالسيارة القوية المزودة بأحدث ميزات التكنولوجيا لا تزال بحاجة إلى بعض الشيء من الوقود لتفي بالغرض منها. فالمعرفة تمثل الوقود الذي يقوم بتشغيل عملية التفكير.

ويحدد مارزانو ثلاثة أنواع للمعرفة: المعلومات والإجراءات العقلية والإجراءات البدنية .وتعتبر المعلومات ببساطة "ماهية" المعرفة بينما تمثل الإجراءات "كيفية" ذلك .

© Intel Corporation

المعلومات
تضم المعلومات أفكارًا منظمة، مثل المبادئ والتعميمات والتفاصيل، مثل مصطلحات المفردات والحقائق. وتحتل المبادئ والتعميمات مكانة مهمة لأنها تتيح لنا إمكانية تخزين مزيد من المعلومات بجهد قليل وذلك بوضع المفاهيم في فئات. على سبيل المثال، ربما لم يسمع أحد الأشخاص عن أكباش، ولكن فور أن يعرف هذا الشخص أن هذا الحيوان نوع من الكلاب، يكون بذلك قد عرف قدرًا ضئيلاً من المعلومات عنه .

الإجراءات العقلية
يمكن أن تتدرج الإجراءات العقلية من عمليات معقدة، مثل كتابة ورقة مصطلحات إلى مهام أبسط مثل المهارات والخوارزميات والقواعد الفردية. وتضم المهارات، مثل قراءة خريطة ما، مجموعة من الأنشطة التي لا يلزم أداؤها بأي ترتيب خاص. وتتبع الخوارزميات، مثل حساب قسمة طويلة، ترتيبًا صارمًا لا يتغير بتغير الموقف. ويتم تطبيق القواعد الفردية التي تغطي التمويل على حالات معينة بشكل فردي .

الإجراءات البدنية
تتباين درجة أهمية الإجراءات البدنية في التعليم حسب الفرع المعرفي بدرجة كبيرة. وقد تقتصر المتطلبات المادية اللازمة للقراءة على حركة العين من اليسار إلى اليمين ويلزم أدنى مستوى للتنسيق لقلب صفحة ما. وعلى الجانب الآخر، يتطلب التعليم البدني والمهني عمليات بدنية مكثفة ودقيقة، مثل ممارسة التنس أو صناعة قطعة من الأثاث. وتساهم عوامل القوة والتوازن والبراعة اليدوية والسرعة الكلية للحركة في العملية البدنية الفعالة. ويتطلب كثير من الأنشطة التي يستمتع الطلاب بممارستها في أوقات فراغهم، مثل الألعاب الرياضية أو ممارسة لعبة إلكترونية، إجراءات بدنية دقيقة .

مثال على الصف الدراسي
يتم تنظيم غالبية مقاييس المناهج الدراسية على أساس المفاهيم التي يتم غالبًا تمييزها بكلمة واحدة أو كلمتين. فيتضمن مفهوم مثل "المثلثات" كافة مكونات المعلومات :

- المفردات (المعلومات): مثلث متساوي الساقين ومتساوي الأضلاع ووتر المثلث ذو الزاوية القائمة
- التعميم (المعلومات): تحتوي كافة المثلثات على زاوية واحدة قدرها 90 درجة .
- الإجراءات العقلية: تطبيق الأدلة وإظهار طول جانب المثلث الأيمن .
- الإجراءات البدنية: إنشاء المثلثات بمنقلة أو مسطرة

النظام المعرفي
تبدأ العمليات العقلية في النظام المعرفي في التطبيق من مجال المعرفة. وتعمل هذا العمليات على تمكين الناس من الوصول إلى المعلومات والإجراءات التي يحتفظون بها في الذاكرة وتساعدهم على التحكم في هذه المعرفة واستخدامها. ويقوم مارزانو بتقسيم النظام المعرفي إلى أربعة مكونات :استرجاع المعرفة والإدراك والتحليل وتطبيق المعرفة وتتكون كل عملية من كافة العمليات السابقة. فعلى سبيل المثال، يتطلب الإدراك استرداد المعرفة ويتطلب التحليل الإدراك وما إلى ذلك.

استرجاع المعرفة
يتضمن استرجاع المعرفة، مثل مكون المعرفة في تصنيف بلوم، استرجاع المعلومات من الذاكرة الدائمة .وبهذا المستوى من الفهم، يقوم الطلاب فقط باسترجاع الحقائق أو النتائج أو العمليات تمامًا مثلما تم تخزينها.

الإدراك
يتطلب الإدراك بمستوى عالٍ تحديد ما هو مهم حتى يتم تذكره ووضع هذه المعلومات في فئات مناسبة. ولذلك تتطلب أول مهارة من مهارات الإدراك وهي التركيب تحديد أهم مكونات المفهوم وحذف أية مكونات غير مهمة أو غريبة. فعلى سبيل المثال، يجب أن يهتم الطالب، الذي يدرس رحلة لويس وكلارك، بتذكر الطريق الذي سلكه المكتشفان وليس كم عدد الأسلحة التي حملاها معهما. وبالطبع يعتمد ما هو مهم فيما يتعلق بمفهوم ما على السياق الذي يتم تعلمه فيه، ولذلك تتباين المعلومات المخزنة عن موضوع ما باختلاف الموقف والطالب.

ويتم تنظيم المعلومات من خلال التمثيل في فئات ترفع من كفاءة البحث عنها واستخدامها. وتشجع المخططات الرسومية، مثل الخرائط والمخططات، هذه العملية المعرفية. وتخدم أيضًا أدوات التفكير التفاعلية مثل *أداة التصنيف المرئي*، التي تتيح للطلاب إمكانية مقارنة تقييماتهم مع الآخرين و*أداة مشاهدة التبرير*، التي تساعد الطلاب على تطوير خرائط الأنظمة و*أداة إظهار الدليل*، التي تدعم إيجاد الحجج الجيدة، غرض تمثيل المعرفة.

التحليل
يعتبر أكثر تعقيدًا من الإدراك البسيط والعمليات المعرفية الخمس التي يتضمنها التحليل هي التطابق والتصنيف وتحليل الأخطاء والتعميم والتحديد. وبالانشغال في هذه العمليات، يمكن للمتعلمين استخدام ما يتعلمونه لتكوين وجهات نظر جديدة وابتكار طرق لاستخدام ما تعلموه في مواقف جديدة

استخدام المعرفة
وينصب المستوى الأخير من العمليات المعرفية على استخدام المعرفة. ويطلق مارزانو على هذه العمليات تطبيق المعرفة أو استخدام المعرفة. وتعتبر عمليات استخدام المعرفة مكونات تفكير ذات أهمية خاصة للتعليم القائم على مشاريع عملية لأنها تتضمن العمليات التي يستخدمها الناس عندما يريدون إنهاء مهمة محددة.

ويمثل اتخاذ القرار عملية معرفية تتضمن دراسة الخيارات لتحديد أنسب البرامج التدريبية للتنفيذ

ويحدث حل المشكلات عندما تعترض عقبة ما إنجاز أحد الأهداف. وتتضمن المهارات الثانوية تحديد المشكلة وتحليلها .

ويتضمن البحث التجريبي وضع فروض للظواهر المادية والنفسية ووضع التجارب وتحليل النتائج. إن طلاب الصف الثالث، الذين يصممون تجارب لزراعة نبات الفول ويحللون الظروف المثالية للنمو، يقومون بإجراء البحث التجريبي. لمزيد من المعلومات حول هذا المشروع، راجع خطة الوحدة، مسابقة حبة الفول الكبيرة E.

ويشبه ذلك البحث التجريبي ولكنه يتضمن أحداثًا في الماضي أو الحاضر أو المستقبل. وبخلاف البحث التجريبي الذي يتضمن قواعد خاصة بالدليل تعتمد على التحليل الإحصائي، يتطلب البحث حججًا منطقية. ويلاحظ المتعلمون في البحث التجريبي بيانات مباشرة حول الظواهر ويقومون بتسجيلها. وتكون المعلومات مباشرة بشكل أقل في أحد الأبحاث. ويأتي كنتيجة لبحث الآخرين وآرائهم وذلك من خلال كتاباتهم وحديثهم وأعمال أخرى. وإن دارسي الفيزياء في المرحلة الثانوية، الذين يقومون ببحث مسائل الفيزياء الحالية ويستخدمون ما يتعلمونه لإقناع المشرّعين بتمويل أنواع خاصة من الأبحاث، يجرون هذه الأبحاث. راجع مطلوب المساعدة! فيزيائي Eللحصول على تفاصيل حول هذا المشروع .

النظام وراء المعرفي
يعتبر النظام وراء المعرفي بمثابة" التحكم في رسالة" عملية التفكير ويقوم بتنظيم كافة الأنظمة الأخرى. ويتم في هذا النظام تعيين الأهداف واتخاذ القرارات حول ما هي المعلومات الضرورية وأي عملية من العمليات المعرفية تناسب الهدف على النحو الأفضل. ثم يتم في هذا النظام مراقبة العمليات وإجراء التغييرات عند الضرورة. فعلى سبيل المثال، يقوم طالب المدرسة الأساسية ، الذي يشارك في متحف فعلي يضم صخور مختلفة، أولاً بوضع أهداف ما ستحتويه صفحة الويب والشكل الذي ستظهر به. ثم يختار الاستراتيجيات التي سيستخدمها لاكتشاف ما يلزم عليه معرفته لإنشاء الصفحة. وأثناء تنفيذ الاستراتيجيات، يراقب مدى جودة عملها وتغييرها وتعديلها للطريقة التي يعمل بها لإكمال المهمة بنجاح.

وينشأ عن البحث حول ما وراء المعرفة، خاصة في مجالي المعرفة والرياضيات، حالة من الإقناع بأن العملية التعليمية ودعم التحكم في عمليات التفكير وتنظيمها يمكنه التأثير بقوة على الإنجاز (باريس وواسيك وتيرنر 1991 وشونفيلد 1992).

النظام الذاتي
كما هو معروف لأي معلم، لا يكفي دائمًا تزويد الطلاب بعملية تعليمية في الاستراتيجيات المعرفية حتى ولو تضمنت معها المهارات وراء المعرفية لضمان جودة مستوى تعلمهم. ويندهش المعلمون غالبًا في سعادة حينما يكتشفون أن أحد الطلاب أنجز مهمة ما كانوا يرون من الصعب عليه تنفيذها. وتحدث مثل هذه المواقف لأن النظام الذاتي يمثل جذر كافة عمليات التعليم. ويتألف هذا النظام من الاتجاهات والمعتقدات والمشاعر التي تحدد تحفيزًا فرديًا لإكمال مهمة ما .وفيما يلي العوامل التي تساهم في التحفيز: الأهمية والكفاءة والانفعالات.

الأهمية
عندما تواجه إحدى الطالبات مهمة تعليمية ، يكون من أوائل الردود بالنسبة لها هو تحديد درجة الأهمية التي تحتلها المهمة لديها. فهل تمثل شيئًا ما تريد تعلمه أو تعتقد أنها في حاجة لتعلمه؟ وهل سيساعدها التعليم في إنجاز هدف محدد مسبقًا؟

الكفاءة
وتشير الكفاءة كما يعرّفها واضع أسس نظرية التعلم الاجتماعي، البرت باندورا (1994)، إلى معتقدات الناس حول قدرتهم على إنجاز مهمة ما بنجاح. ويواجه الطلاب أصحاب الكفاءة الذاتية العالية مهام التحدي مباشرةً مع الاعتقاد بأنه يتوفر لديهم الموارد التي تؤهلهم للنجاح. فينشغل هؤلاء الطلاب بشدة في هذه المهام ويصرون على العمل في هذه المهمة والتغلب على التحديات .

ويشرح باندورا بعض الطرق التي يتمكن الطلاب بها من تنمية مشاعر الكفاءة الذاتية. وتكون الطريقة الأقوى من خلال التجارب الناجحة. ويجب ألا تكون التجارب صعبة للغاية أو سهلة للغاية. ويؤدي الفشل المتكرر إلى تدمير الكفاءة الذاتية، بينما يؤدي النجاح في مهام بسيطة بشكل مفرط إلى فشل تنمية الإحساس بالمرونة اللازم للإصرار في المهام الصعبة .

الانفعالات
بالرغم من أن الطلاب لا يمكنهم التحكم في انفعالاتهم المتعلقة بتجربة تعلم ما، إلا أن هذه المشاعر تؤثر بشكل كبير على الدافعية. ويستخدم المتعلمون الأكفاء مهاراتهم وراء المعرفية لمساعدتهم على التعامل مع ردود الفعل الانفعالية السلبية والاستفادة من ردود الفعل الإيجابية. فعلى سبيل المثال، يمكن للطالب، الذي يعاني من مشاعر انفعالية سلبية تجاه قراءة المواد الفنية، اتخاذ القرار بقراءة كتاب الكيمياء المدرسي عندما يكون في أوج انتباهه بدلاً من قراءته قبل الذهاب إلى النوم ليلاً.

تصنيف مارزانو الجديد في الصف الدراسي
مثال على المرحلة الأساسية الدنيا
سامح طالب في الصف الرابع في وحدة المشروع العملي، من البحر إلى البحر E، والذي ينظر فيه إلى المدن الموجودة في منطقته وأهميتها كمراكز

© Intel Corporation

تجارية. يتحفز سامح بالكامل في أغلب الأحيان برد فعله الانفعالي تجاه أنشطة الصف .فهو يري أن الفائدة من الواجبات المدرسية النموذجية قليلة، ولكنه طالب محب للاستطلاع وغالبًا ما يجد شيئًا ما يثير اهتمامه في المواضيع التي يدرسها. وهو متعلم يتمتع بالثقة في النفس ويرى في نفسه قدرة عالية على إنجاز المهام المكلف بها حتى ولو لم يكملها دائمًا.

وسامح ولد غير كسول، ولكن غالبًا ما ينتقل من شيء إلى شيء آخر بسرعة وبدون تخطيط. وتعرف معلمته طلابها جيدًا وتدرك أنها ليست بحاجة لبذل مزيد من الوقت لبناء إحساس سامح بالكفاءة. كما تعرف أنه سيختار بسهولة الاستراتيجيات المعرفية التي يحتاجها لإكمال المشروع. ويحتاج معظم المساعدة في ردود فعله الانفعالية وفي ما وراء المعرفة. ولأن المشروع يسمح ببعض الخيارات، فستساعد المعلمة سامح على اختيار عمل محلي يحظى باهتمامه. وهو يهتم جدًا بالدراجات البخارية، ولذلك تشجعه المعلمة على إجراء بحث حول هذا العمل. كما توفر له قوائم فحص المهام التي يتعين إكمالها والوقت لإظهار عمله ثم تنمية قدراته وراء المعرفية.

عند العمل مع سامح لبناء مهاراته وراء المعرفية وتوفير المشاريع التي تسمح له بمتابعة اهتماماته، توفر له معلمته بيئة يتمكن فيها من التفكير بعمق فيما يتعلمه. وتساعده في نفس الوقت على بناء المهارات والاستراتيجيات التي ستخدمه على مدار حياته.

مثال على المرحلة الثانوية

تعمل هند في وحدة لعب الكرة، وهي وحدة قائمة على مشروع عملي يدرس فيها الطلاب رياضية البيسبول. وهي تفضل دراساتها الإنسانية مثل اللغة الإنجليزية وتاريخ العالم ولا تُبدي أي اهتمام بلعبة البيسبول على الإطلاق. ومع ذلك قررت في سن مبكرة أنها ترغب في أن تصبح صحفية وتعرف بذلك أنها في حاجة إلى الالتحاق بكلية خاصة يوجد بها برنامج صحافة ممتاز. ولذلك هي ترى أن العمل الذي تؤديه في وحدة الرياضيات مهم لأنه يساعدها على تحقيق هدفها في الالتحاق بكلية جيدة حتى ولو كانت وحدة الرياضيات هذه لا تحظى باهتمامها.

وتتميز هند بدرجة عالية من التنفيذ، ولكنها ليست جيدة في الرياضيات مثلما هي في الكتابة، ولذلك هي لا ترغب إلى حد ما في الاشتراك في المشروع خشية أن تتسبب في إحباط نفسها والآخرين. ولأن معلمتها تعرف هذا عنها، فهي تعمل على توفر المهارات والمعرفة اللازمة لديها وتشجعها على ذلك بقدر كبير. وعندما يقوم النظام الذاتي لدى هند بتحفيزها على التعلم، يمكن للأنظمة الأخرى لديها رعاية عملية التعلم التي تمارسها.

وتبدأ هند الوحدة بتعلم تعريفات بعض كلمات المفردات الأساسية .وأثناء عملها في المشروع، تقدم المعلمة التعليمات التي تساعدها على التعلم من خلال وسائل متنوعة. وعند مطالبتها بمقارنة إحصائيات اللاعبين المختلفة، تقوم المعلمة بصياغة أنواع التطابق التي تحتاج الطالبة إلى فعلها وعندما تصل إلى نقطة المشروع التي تختار فيها جانب لعبة البيسبول للبحث فيه بشكل أكبر، تقدم المعلمة لها بعض الإرشادات لاتخاذ القرار.

لتشجيع التفكير وراء المعرفي، تقوم المعلمة بوضع جدول لجلسات تأمل لمجموعات صغيرة في النقاط المهمة في المشروع وتبين هند بالكتابة في يوميتها كيف يسير عملها. بالتعامل مع كافة الأنظمة ومجال المعرفة أيضًا، تُزيد معلمة الهندسة، التي تتعلم على يدها هند، من درجة احتمال نمو مهارات التفكير العليا لديها في الرياضيات وأنها ستتمكن من تطبيق ما تعلمته في مواقف جديدة.

المراجع

Bandura, A. (1994). *Self-efficacy.* www.emory.edu/EDUCATION/mfp/BanEncy.html*

Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press

Paris, S.G., Wasik, B.A., & Turner, J.C. (1991). The development of strategic readers. In R. Barr, M. L. Kamil, P. Mosenthal, & P. D. Pearson, (Eds.), *Handbook of reading research, vol. 2,* (pp. 609-640). New York: Longman

Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grows (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning,* (pp. 334-370). New York: Macmillan

© Intel Corporation