تكنولوجيا التدريس

المؤلف: بورهوس فريدريك سكينر

تاريخ النشر: ١٩٦٨

إهداء إلى المعلمة

السيدة/ ماري غريفر

(١٨٦٣- ١٩٢٢م)

إهداء المترجم

إلى مدرس اللغة العربية الذي قذف كراسة التعبير في وجهي لأنني لم أفرق بين ال (ذ) وال(ز) وقال: ستموت قبل أن تكتب جملة مفيدة!

إلى الذين لن يشتروا هذا الكتاب لأنهم لا يملكون ثمنه، إلى الذين لا يعرفون رياضة يومية سوى: الوقوف في طوابير الصباح متململين مع طلابهم ليوفروا لأطفالهم رغيف الخبز وأقراص الطعمية، أهديكم ترجمة هذا الكتاب الذي لن تقرءوه! رغم نشره مجانًا عبر الانترنت!

إلى أبني مصري الذي أتمنى أن يحقق مع أبناء جيله حلم أبيه في أن تكون مصرنا هي غاية البشرية في الحق والخير والجمال وتضيء الكون بنور المعرفة.

كلمة المترجم حول الكتاب

أبدع المصريين القدماء فكرة الدولة فلما رأوها هكذا لم يكتفوا بما فعلوا بل تطلعوا لمزيد من التقدم والإبداع للنهوض والارتقاء بالجنس البشري لنور العلم والمعرفة وذلك باختراع الكتابة ومن ثم التقدم في كافة العلوم، حيث حفظ لنا التاريخ لوحة الملك مينا لتوحيد مصر ٣٢٠٠ ق. م، كما أن نظريات إمحوتب على جدران الهرم شاهدة على ما وصلت إليه حضارة فجر الضمير الإنساني منذ أكثر من خمسة ألاف عام. إن الحضارة الإنسانية تدين بالفضل لامتنا المصرية التي دون علم المصريات باسمها وهو يدرس في أرقى الجامعات الأوربية، إلا أننا ظللنا نعيش بعقلية الماضي دون مساهمة في منجزات الحداثة، فالثقافة كما يقول مؤلف هذا الكتاب مثل الأنواع، لا ترتقي ببساطة من خلال استنساخ نجاحاتها.

هذا الكتاب للعالم والباحث سكينر أخصائي علم النفس والسلوك، حول كيفية تطبيق منظور سلوكي على التعليم، ويعرفه بكونه ما يبقى عندما ينسى الإنسان كل ما درسه.

يتحدث الكتاب عن التدريس وأصوله كمهارة والذي يعرفه ببساطة بكونه ترتيب ظروف التعزيز التي يتغير فيها السلوك، ثم ينتقل إلى آلات التدريس والإرشاد المبرمج، والتفكير في التدريس، والسلوك الأخلاقي وضبط النفس، إلى إدارة السلوك في الغرفة الدراسية، والتغييرات في مؤسسة التعليم بما يتماشى مع النهج الجديد.

يقدم الكتاب إطارًا متماسكًا ومنهجيًا للتربية، فهو يجادل بإقناع ضد أسلوب التعليم التقليدي، ويرى أنه يمكننا تعليم الطالب كيف يفكر بنفسه دون التضحية بمزايا معرفة ما فكر فيه الآخرون، فلن يضيع الوقت في اكتشاف ما هو معروف بالفعل، وإنما ينقل ما هو معروف في الصورة التي يستخدمها. كما يرى أنه لا يمكننا تدريس السلوك ألابتكاري، حيث أنه لن يكون ابتكاريًا إن درّسناه، بيد أنه يمكننا تعليم الطالب أن يرتب بيئات تعظِم احتمالية حدوث استجابة ابتكاريه. كما يعارض استخدام العقوبة والتهديد للأطفال في المدرسة.

وجه سكينر هذا الكتاب إلى الخبراء في التحليل التجريبي المختبري للسلوك وأسسه المفاهيمية، الصريحة والضمنية. كان هدفه إقناع محللي السلوك التجريبي بالبحث والتطوير في المجال التعليمي. ويشير دون خجل إلى نقاط الضعف في نهج التعليم تجاه فعالية وتجاهل ممارسات

التدريس، والتي يرى إصلاحها بمفاهيم وطرق تحليل السلوك التجريبي التي يمكن من خلالها اكتشاف القوى الكامنة للكائن البشري بدقه.

كتب سكينر بعض الكتب حول نظريات ومبادئ السلوكية المطبقة على الأسئلة الاجتماعية أو الفلسفية، لكن هذه الكتب تجاهلت التحليل السلوكي. يلتزم هذا الكتاب بهذا التحليل وكيفية تطبيقه على التعليم، ويجيب عن كيفية توليد سلوك مبتكر عبر تعزيز الطلاب.

ويتحدث عن الثقافة التي يرى أنه يجب أن تتغير إذا كانت ستزيد من فرصها في البقاء. وأن "الطفرات" المسئولة عن تطورها هي الحداثة والتميز والابتكارات التي تظهر في سلوك الأفراد، وأن أي شيء يشجع الفردية قد يكون خطوة في الاتجاه الصحيح.

كما يرى سكينر أن التعليم الليبرالي "يوسع الإدراك" و"يحسن العقل"، و"ينمي الشعور بالهدف" و"يعلم قيمة الحياة والفن" و"يقدم للطالب إحساس بالقيم". وأن الليبرالي المتعلم أكثر من "يدرك إمكاناته" ويقدم مساهمات فريدة" "ليحقق ذاته كفرد" "ويحرر نفسه من أواصر الجهل".

سكينر من العلماء النوابغ وأحد علماء النفس البارزين في القرن العشرين، وهو أحد المفكرين التربويين الأكثر تقدمية حيث كان له دور فعال في رفع مستوى رعاية المعاقين فكريًا وكان مصممًا على الإصلاح التعليمي.

لفهم كيفية دمج نظام سكينر في نسيج البرامج الإرشادية الفعالة إلى أقصى حد وكيفية استخدام تراثه في اختيار وإجراءات تصميم المناهج الدراسية يتطلب الأمر أكثر من مجرد عرض أجزائه ومبادئه. تتطلب دمج عروض سكينر في التصميمات مع أقصى عائد لكل من المعلم والطالب عمقًا من الإدراك المفاهيمي والطلاقة في تطبيقه المقدم من مصادر قليلة للغاية.

وعلى الرغم من أن كتاباته عن آلات التدريس قديمة حيث لا تتضمن استخدام الكمبيوتر لأن الكتاب كتب منذ عدة عقود، إلا أنه يستحق القراءة، حيث يغطي جميع الأسئلة الشائكة في التعليم. هناك فصول حول سبب فشل المدرسين، وتعليم التفكير، ودافعية الطالب، وتعليم الإبداع وعن مدى إمكاننا إيجاد "القيم" التي تملي علينا مقدار التعليم الذي يشجع الحرية والابتكار؟ وهي ذات صلة اليوم كما كانت عندما صاغ سكينر هذا الكتاب. هذا الكتاب مفيد لأي شخص ذي صلة بالتعليم سواء معلمين أو مدربين.

تمهيد ١

هذا المجلد، كتاب سكينر الوحيد حول التعليم، عبارة عن مجموعة من المقالات، معظمها إما تم نشره سابقًا أو كان بمثابة نصوص للمحاضرات على مدى أثني عشر عامًا. كتبت أربعة من المقالات عن هذا الكتاب. كان المحتوى واسع النطاق بداية من أصول "التدريس" إلى آلات التدريس والإرشاد المبرمج، والتفكير في التدريس، والسلوك الأخلاقي وضبط النفس، إلى إدارة سلوك الفصل الدراسي، والتغيرات في مؤسسة التعليم بما يتماشى مع النهج الجديد.

وجه سكينر هذا الكتاب إلى القراء ذوي الخبرة الجيدة في التحليل التجريبي المختبري للسلوك وأسسه المفاهيمية، الصريحة والضمنية، على الرغم من عدم التخطيط لذلك في الخطة الأصلية، كانت نيته تشجيع، إن لم يكن إقناع، محللي السلوك التجريبي المتطورين في البحث والتطوير في المجال الإرشادي. يشير سكينر، دون خجل، إلى نقاط الضعف في نهج التعليم تجاه فعالية ممارسات التدريس، إن لم يمكن تجاهلها– فإنه يمكن إصلاحها من قبل أولئك الملمين بمفاهيم وطرق تحليل السلوك التجريبي.

لا يمكن إنكار الأهمية التاريخية لهذا العمل. وهو يمثل المحاولة الأولى لتطبيق نظام مفاهيمي منهجي معتمد علميًا على الإرشاد في الفصول الدراسية. كانت طرق التحليل التجريبي موجودة منذ كلود برنارد. كما أن نظام سكينر المفاهيمي شامل وما زال معتمد. محتويات هذا المجلد غير موجودة أيضًا، ومع ذلك فهي أساسية لفائدة هذا الكتاب.

يجب النظر إلى توقيت ظهور هذه الدراسات على خلفية البحث والتطورات في مجال التصميم الإرشادي التي حدثت منذ مساهمات سكينر الأساسية. تشكل أساليبه مكونًا أساسيًا في فسيفساء الإجراءات الناجحة التي، عند دمجها مع أولئك الذين يجيدون تحليل السلوك التجريبي والمفاهيمي، تحقق مكاسب أكثر من أي وقت مضى– على كافة مستويات التعليم.

لفهم كيفية دمج نظام سكينر في نسيج البرامج الإرشادية الفعالة إلى أقصى حد وكيفية استخدام تراثه في اختيار وإجراءات تصميم المناهج الدراسية يتطلب الأمر أكثر من مجرد عرض أجزائه ومبادئه. دمج عروض سكينر في التصميمات مع أقصى عائد لكل من المعلم والطالب فهذا يتطلب عمقًا من الإدراك المفاهيمي والطلاقة في تطبيقه المقدم من مصادر قليلة للغاية.

تشاتام، ماساتشوستس — بياتريس هـ. باريت

مارس ٢٠٠٣

تمهيد ٢[1]

بالنسبة لي، بدأت بداية تحليل السلوك في التعليم عندما وصلت في خريف عام ١٩٥٧، إلى مبنى رمادي، بيت باتشيلدر. كان بيت باتشلدر، الذي كان في حال سيئة، مسكنًا يقابل قاعة هارفارد التذكارية حيث يقع قسم علم النفس، بما في ذلك مكتب سكينر ومختبره. قبل عام، تلقى سكينر منحة متواضعة من مؤسسة فورد؛ ولإيواء الموظفين الجدد، تم تخصيص غرفة واحدة متوسطة الحجم في هذا المبنى خارج الحرم الجامعي المغطى بالغبار والأتربة لابد أنه يعود إلى وقت طويل. إن ذكريات تلك الأيام في بيت باتشيلدر تعطيني التحقق الشخصي الخاص من ادعاء الفكاهي فرانسيس باركنسون بأن الأنشطة النشطة والمنتجة والمبتكرة لا يمكن العثور عليها في المباني الجديدة، لكنها توجد في المباني الصغيرة القديمة، تلك التي تعاني من نقص الموظفين. في هذا الضوء، يبدو من المناسب أن هذه الغرفة في بيت باتشلدر كانت بمثابة مهد لعلم سكينر الأساسي، التحليل التجريبي للسلوك. كانت آلات التدريس والإرشاد المبرمج للرضع تتخذ أشكالًا عديدة وكان لها تأثير على العديد من الممارسات التعليمية. علاوة على ذلك، كانت الجهود المبذولة في التصميم الإرشادي تهدف إلى الكشف عن الإغفالات في العلوم الأساسية والحث على اتجاهات جديدة للبحث والتي من شأنها، بمرور الوقت، أن تثري النظرية الأم.

ولكن عندما انتقلت في خريف عام ١٩٥٧ إلى بيت باتشلدر، كان هذا السيناريو غير واضح. لويد هوم وسو ماركل سبقاني في العمل لمدة عام، كان هومي على وشك العودة إلى جامعة بيتسبرغ حيث انتهت إجازته السنوية. في باتشيلدر هاوس كان قد أعد وحدات تدرس استخدامات اللواحق والبادئات لبناء المفردات. كانت كلتا الوحدتين تمارين في البرمجة تهدف إلى اكتشاف المزيد عن العملية وأمثلة على الاحتمالات التي يحملها هذا الاستخدام لعلم السلوك للإرشاد. انضممت إلى هذا المشروع من خلال الشروع في إعداد برنامج لتعليم محتوى دورة قام فريد سكينر بتدريسها لسنوات عديدة.

---

[1] هذه المقدمة هي نسخة من حديث ألقاه في نوفمبر ١٩٧٥ في المؤتمر الوطني الثالث حول البحث والتكنولوجيا السلوكية في التعليم العالي، ونشر في المؤتمر.

دورة هارفارد للعلوم الطبيعية ١١٤- درس الطلاب الجامعيين طبيعة ونتائج التحليل التجريبي للسلوك الذي قاده سكينر. لقد تعاملت بشكل كبير مع استقراء سكينر للعلم لتفسير السلوك البشري في المجتمع ككل. في وقت سابق كتب كتابه العلوم والسلوك البشري لهذه الدورة والآن مهمتنا كانت إعداد برنامج آلة تدريس يغطي هذا المحتوى. وكان من دواعي سرورنا بشكل خاص أن يكون أول استخدام فعلي للتكنولوجيا الجديدة في بيئة تعليمية منتظمة هو تدريس العلوم التي توفر المبادئ الأساسية للتكنولوجيا ذاتها.

تم إجراء الجزء المتعلق بآلة التدريس من الدورة في غرفة صغيرة في سرداب سيفير هول، وهو مبنى قديم في هارفارد يارد. تم استخدام غرفتنا المخصصة للتخزين، ولكن بعد إعادة تشكيلها لاستيعاب عشر حجرات كل منها مبطنة بعازل صوتي وكل منها يحتوي على آلة تدريس. كانت الآلة ذاتها واحدة من عدة آلات صممها سكينر. كانت أعجوبة ميكانيكية آنئذ وكانت تذكرنا بعصر علم نفس الآلة النحاسية. كانت في الحجم والشكل مثل حقيبة صغيرة. كان الغطاء المطلي بالنحاس والوجه من أكبر جوانب هذا الصندوق. "فتح الطالب الغطاء ووضع فيه قرصًا ورقيًا قطره ١٢ بوصة، تم تقسيمه إلى ٣٠ منطقة على شكل إسفين يحتوي كل منها على عنصر واحد أو إطار لبرنامج التدريس. والشكل المعتاد هو بند من بنود الإكمال، أي جملة تنقصها كلمة واحدة أو أكثر. يحتوي ركن مثلث صغير من كل إطار على إجابة العنصر. مع إغلاق الغطاء تم كشف إطار واحد. تحت نافذة إضافية، يمكن للطلاب كتابة إجاباتهم على شريط من إضافة شريط آلة. ثم يقومون بتحريك رافعة تشغل مصراعًا صغيرًا يكشف الإجابة الصحيحة، وفي ذات الوقت يقدمون إجابتهم المبنية الخاصة إلى موضع تحت لوحة زجاجية حيث يمكن رؤيتها ومقارنتها بالإجابة الصحيحة، ولكن لا يتم تغييرها. إذا رأى الطالب أن الإجابة صحيحة، فإن حركة إضافية للرافعة قد أحدثت ثقبًا صغيرًا بجانب الإجابة التي أنشأت وحددت داخليًا قفزة بحيث لا يتم تقديم هذا العنصر مرة أخرى. عند الانتهاء من جميع الإطارات الثلاثين، يبدأ الطالب مرة ثانية ويدور القرص بسرعة بعد جميع العناصر التي تمت الإجابة عليها بشكل صحيح والتي تتوقف فقط على العناصر القليلة التي تمت الإجابة عليها بشكل غير صحيح. كما أن الرافعة المستخدمة لكشف العناصر والإشارة إلى صحة الإجابات تدور أيضًا حول نابض يعمل على تشغيل آلية القرص.

لم يمض وقت طويل على وصولي وكان من الواجب علي تدريس منهج العلوم الطبيعية ١١٤، لذلك بدأنا بسرعة في برمجة المواد، ولكن كان لدينا جزء صغير فقط من الدورة التدريبية جاهزة في اليوم الأول من الفصل. احترقت أضواء بيت باتشلدر في وقت متأخر بينما كنت أعمل على البقاء في طليعة الطلاب في توليد المواد للآلة. خلال النهار، كان الطلاب يأتون إلى غرفة الآلات في أوقات من اختيارهم، وعملوا طالما رغبوا، وتركوا مستعدين بشكل أفضل لفهم والاستمتاع بجزء المحاضرة من الدورة.

كانت الأوتاد الصغيرة ال٣٠ قيدًا صارمًا على كتابة المواد. كان القول المأثور عن سترنك ووايت في كتابهما الكلاسيكي عناصر الأسلوب، "تخلص من الكلمات غير الضرورية ". كتابة إطارات صغيرة لتناسب حدود الوتد جعل من المهم التخلص من الكلمات غير الضرورية. ولسوء الحظ، أصبحت تلك الأطر الصغيرة للغاية من السمات المميزة للإرشاد المبرمج، وهي سمة استغرقت عقدًا من الزمن قبل أن تتطور.

مع تقدم الفصل الدراسي، امتلأ صندوق تلو الآخر بشرائط من ورق الآلة المغطى بإجابات الطلاب. كانت هنا البيانات التي سنعمل عليها. في نهاية الفصل الدراسي، قمنا بفرز كل عنصر على حدة، الصحيح وغير الصحيح لكل طالب. وقد أنتج كل من الطلاب البالغ عددهم ٢٥٠ طالبًا حوالي ٣٠٠٠ إجابة. كنا مهتمين بالضبط بالإجابات التي قد يقدمونها عند الإجابة على العنصر بشكل غير صحيح. لقد حاولنا إعداد عناصر لم تكن مسئولة بشكل صحيح إلا من خلال إتقان ما كان من المفترض أن يعلمه العنصر. أي أننا صممنا، بلغة علمنا، حالة طارئة من التعزيز. في الوقت ذاته، كان من المهم أن يكون الطالب قادرًا على أداء ما كان متوقعًا منه في كل خطوة على طول الطريق. وبالتالي، كنا نسعى جاهدين للأداء الخالي من الأخطاء. في هذه السنة الأولى كنا بعيدين تمامًا عن الأداء الخالي من الأخطاء أو حتى معدل الخطأ ٥٪ الذي اعتبرناه الحد الأقصى المسموح به دون الحاجة إلى مراجعات. بعد إحصائنا للبيانات، أعدنا كتابة البرنامج بعناية. كنا متحمسين لحقيقة أنه على عكس أي جهود أخرى في التعليم، كان لدينا الوسائل لجمع بيانات مفصلة عن إجراءات التدريس الخاصة بنا وتمكنا، بالتالي، من إجراء تعديلات دقيقة كسلوكيين، بعد كل شيء، لم يُسمح لنا بترف اتهام من لم يتعلم بالغباء. الخطأ، وفقًا لتحليل تجريبي للسلوك، يجب أن يقع في حالات الظروف البيئية وكانت تلك الظروف فقط

هي التي شكلت برنامجنا. انتهينا من ثلاث دورات تطوير، واكتمل استخدام الفصول الدراسية، وانتهينا من تحليل البيانات والمراجعة، وكانت النتيجة تحسن كبير في برنامجنا بعد كل إعادة دورة، وفي النهاية نشرت النتائج تحت عنوان تحليل السلوك.

ولكن في وقت أول استخدام لنا في سيفر هول، بدأ الاهتمام بمواد البرمجة ينشط في البلاد. وقد أثار هذا المفهوم الكثيرين في الجامعات الذين شرعوا بحماس في برمجة دوراتهم أو إعداد المواد للصفوف الابتدائية. أهتم الناشرون. واتجه مؤلفو مواد التدريب الصناعي بأعداد ساحقة إلى البرمجة. كما ظهرت شركات جديدة مكرسة لآلات التدريس والبرمجة، واستكشفت الشركات الصناعية الكبيرة إمكانيات آلات التدريس. ولكن قبل النظر إلى أين أدى هذا الاهتمام، دعونا ننظر في السوابق، لأن الإرشاد المبرمج هو مثال على استخدام علم أساسي في توليد تطبيقات محددة ومدروسة. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام هذا العلم الأساسي في الإرشاد المبرمج تغلغل في نهاية المطاف في الممارسات القياسية حتى أصبحت المبادئ الجديدة حقائق بديهية.

في ثلاثينيات القرن العشرين، طور سكينر مفهوم السلوك الإستثابي ووسائل تحليل المتغيرات المتحكمة لسلوك الكائن الفرد. تم التعبير عن نهجه وشكل علمه في عام ١٩٣٨ في كتابه سلوك الكائنات. كان معظم ما تبعه في العلم هو صقل وتوسيع الاكتشافات التي تم الكشف عنها في هذا العمل الأساسي. في الفصل الختامي من الكتاب يقول سكينر:

سيلاحظ القارئ أنه لم يتم إجراء أي ربط بالسلوك البشري أو اقتراحه. هذا لا يعني أنه من المتوقع أن يكون مهتمًا بسلوك الفأر لذاته. تتبع أهمية علم السلوك إلى حد كبير من إمكانية توسيع نطاقه في نهاية المطاف ليشمل البشر. ولكن من الخطأ الجسيم، وإن كان شائعًا، السماح لمسائل التطبيق النهائي بالتأثير على تطوير علم منهجي في مرحلة مبكرة. وأعتقد أنه من الصحيح أن اتجاه التحقيق الحالي لم يتحدد إلا بمقتضيات النظام. كان من الممكن بالطبع اقتراح تطبيقات للسلوك البشري بطريقة محدودة في كل خطوة. ربما كان هذا سيجعل القراءة أسهل، لكنه كان سيطيل الكتاب بشكل غير معقول. إلى جانب ذلك، يجب أن يكون القارئ الدقيق قادرًا على التطبيق مثل الكاتب. لا يمثل الكتاب أكثر من تحليل تجريبي لعينة تمثيلية من السلوك. دعه يستقرئ من سيفعل.

لم يمض وقت طويل بعد ذلك حتى استقرأ سكينر. فعل ذلك أولًا في تدريسه منهج العلوم الطبيعية ١١٤ الذي كان مجرد استقراء للحياة اليومية. ولكن فقط عندما بدأ استخدام هذه المبادئ لتصميم آلات التدريس بذل جهد واضح لتطبيق علمه وخلق تكنولوجيا لحل المشاكل السلوكية.

وقد عملت البرامج المبكرة على تطوير التكنولوجيا. كانت هذه بمثابة نماذج لاستخدام مبادئ السلوك الأساسية وأساس لوصف هذه التكنولوجيا الجديدة. علمنا المختبر قوة إنشاء علاقات طارئة بين السلوك والتعزيز، وعرفنا الإرشاد المبرمج أنه ترتيب تسلسل دقيق من حالات التعزيز التي تؤدي إلى أهداف التعليم. من المختبر علمنا أنه من خلال التشكيل، يمكن إنشاء أشكال صعبة من السلوك والتي لن تظهر بشكل طبيعي دون ترتيب سلسلة تقدمية من الحالات الطارئة، وهنا كان أساس تصميم البرامج. وقد تخلى العلم عن الأسباب الداخلية للسلوك وأظهر قوة تحليل السلوك وأحداث السيطرة عليه. هذا العلم قدم الأساس للأهداف السلوكية في التعليم ويحمل إمكانية، لم تتحقق بعد، من تحليل تجريبي للمعرفة ذاتها.

في موجة النشاط التي تلت هذه الأمثلة الأولى لتحليل السلوك التطبيقي في تصميم الإرشاد، تم الحصول على العديد من النتائج المثيرة لمجموعة واسعة من المهارات. في الوقت ذاته، اتبع عدد من البرامج الخصائص السطحية للتقنيات دون عكس المبادئ القائمة على المختبرات. أحد الإخفاقات الشائعة لمواد التدريس هو أن تهدف إلى أهداف سلوكية معينة مع السماح للطالب بأداء مهام تشبه بشكل سطحي فقط السلوك المطلوب. على سبيل المثال، قد يكون لمواد تعليم العلوم هدف تدريس البحث العلمي، في حين أن الأساليب الإرشادية توجه الطالب فقط من خلال طرق معينة لحل المشكلات دون تعليم الطالب على الإطلاق لتوليد الخطوات.

ولكن ربما تكون المشكلة الأكثر شيوعًا والأكثر ضررًا في المواد التعليمية سيئة التصميم هي الفشل في ضمان علاقة طارئة بين الإجابة الصحيحة للطالب وما يجب تعلمه من خلال تلك الإجابة. يتعلم الطالب ما يؤديه. عادة في الوضع الإرشادي يكون جزء صغير فقط من نشاط الطالب عامًا ومتاحًا للمدرب؛ أي، يتم الإجابة على سؤال حول المواد التي قرأها الطالب، أو يتم كتابة إجابة لمشكلة في مادة الدرس. تتمثل مهمة مطور المواد التعليمية في التأكد من أن الأداء العام النهائي يعتمد على التنفيذ الصحيح للقانون الخاص– تشير الإجابة الصحيحة إلى أن المواد

قد قرأت وحلت المشكلة. هذه هي مشكلة الاستجابة للظروف. يتضمن هذا الفشل الشائع في المواد غير المعدة بشكل جيد الإفراط في التلميح أو التلميح غير المناسب الذي يمكّن الطالب من الإجابة بشكل صحيح دون أداء المهمة التي كانت المقصودة من الدرس بالفعل.

ويبدو أننا فشلنا في توضيح هذا المبدأ. بعد ذلك طورنا تقنية من شأنها أن تجعل حالات استجابة الظروف واضحة للغاية. تضمنت هذه التقنية حذف جميع المواد التي لم تساهم في التوصل إلى إجابة صحيحة، من خلال تغطية أقلام التلوين السوداء. على سبيل المثال، وصف تمرين مطول في برنامج إحصائي لطلاب الهندسة تحديد التركيبات الحسابية والتبديلات، ولكن عندما طُلب من الطالب أخيرًا أن يفعل شيئًا بهذه المعلومات، كان السؤال ببساطة "٣ × ٢ × ١= _". لم تكن أي من المعلومات المتعلقة بالتوليفات أو التبديلات ضرورية للإجابة. لم تكن هناك علاقة طارئة حيث يمكن تغطية جميع المواد السابقة بقلم تلوين أسود دون التأثير على إجابة الطالب. يوضح هذا التعتيم الكلي للمادة الحاجة إلى إعادة كتابة المادة بحيث يجب على الطالب الاستفادة من المعلومات للحصول على إجابة صحيحة. وقد أتاحت هذه التقنية إجراء قياس كمي لدرجة الوفاء بمبدأ الظروف. أطلقنا عليها تقنية التعتيم.

في أعقاب هذا الجهد الأول للبرمجة، بدأ مختبرنا بالإضافة إلى الآخرين بالابتعاد عن برمجة المعرفة اللفظية. انتقلنا إلى المجالات والمهارات التي كانت تدرس تقليديًا بشكل ضعيف. وأعدت عروض لتدريس أشكال التمييز الموسيقي الصعبة، وصُممت أداة لتعزيز مطابقة الإيقاع السمعي. طورت برامج التمييز البصري لتعليم التفكير المكاني ومهارات التفكير الاستقرائي. وفي إطار منحة مقدمة من مؤسسة كارنيجي، شكلت اللجنة المعنية بالإرشاد المبرمج لتيسير الجهود التي يبذلها أعضاء هيئة التدريس في هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في مجال مهارات البرمجة في مناطقهم. تم التأكيد بشكل خاص على اللغات والعلوم، واستمتعت بمفارقة طالبين من طلاب تشومسكي فيما يتعلق ببرمجة أهداف تدريس اللغة المستمدة من لغويات تشومسكي الهيكلية التي شعر أنها دحض لتحليل سكينر للسلوك اللفظي. انتشرت جهود البرمجة على نطاق واسع لدرجة أن كارل هيندرشوت قدم مساهمة كبيرة بالحفاظ على مجموعة محدثة من البرامج.

لكن تدريجيًا أصبح مصطلح "الإرشاد المبرمج" أقل شيوعًا حتى مع انتشار تأثيره على نطاق أوسع. أصبحت الأهداف في التعليم أهدافًا سلوكية. استفادت الكتب وخطط الدروس، سواء تناولت من خلال الإرشاد المبرمج أم لا، على الأقل باستعارة طريقة تحديد أهدافها التعليمية.

تفرغ دوغ بورتر، وهو مقيم في بيت باتشيلدر منذ البداية وإن لم يكن إداريًا في المشروع، من مشاركته المبكرة للعمل في مكتب التعليم من أجل تطوير حزمة تدريبية لفريق العمل. في مواجهة المشكلة الفورية المتمثلة في إنشاء منهج للقراءة للمتدربين في فريق العمل، جمع مجموعة متنوعة من مواد المناهج الدراسية من مرحلة ما قبل القراءة إلى مستوى المدرسة الثانوية، بما في ذلك حزمة مبرمجة لبدء القراءة. ثم صمم بورتر فحصًا متدرجًا لتشخيص الاحتياجات الخاصة لوضعها في هذه المواد. بعد فترة وجيزة من ذلك، تحول أحد المراكز الرائدة في الإرشاد المبرمج في جامعة بيتسبرغ، بقيادة روبرت جليزر الذي أجرى بحثًا في الإرشاد المبرمج؛ إلى فكرة تشخيص الاحتياجات الفردية من خلال الاختبار الإلزامي تحت الاسم المختار "نظام التعليم المخصص بشكل فردي". في حين ركز هذا التركيز الجديد على إجراءات التشخيص، اتبعت المواد التعليمية بشكل عام التحليل التجريبي للإرشاد.

لتنفيذ التطورات في الإرشاد الفردي، شكل جليزر وجاو عام ١٩٦٤، منظمة جديدة، مركز التعلم والبحث والتطوير، المكرس لتسهيل التعليم من خلال تعزيز التفاعل بين العلم والممارسة في التعليم. جسد إنشاء المركز استعارة رواق طويل مع مختبر في أحد طرفيه، وفصل دراسي في الطرف الآخر، وبين جميع المراحل المتتالية للتطور التكنولوجي مع العلماء– المطورين المشغولين يركضون ذهابًا وإيابًا عبر الرواق. بعد بضع سنوات، وسع فريد كيلر المفاهيم إلى نظام الإرشاد المخصص. في نظامه، اختفى الإطار على شكل إسفين، ويأتي تدريس المواد بكميات كبيرة ويجيب الطلاب على أسئلة ذات نطاق أكبر، ولكن تعد الأسئلة بحيث تتوقف الإجابة على إتقان المواد السابقة.

لم يقتصر تأثير بداية هذه التطبيقات لعلمنا على عالم التعليم. وقد بدأت أكثر من فرصة لتحسين التعليم من خلال علم السلوك. كانت آلة التدريس هي الخطوة الأولى فيما نسميه الآن تحليل السلوك التطبيقي. كان هناك إمكانية لاستخدامه لتحسين ظروف الناس. ومما لا شك فيه أنه كان من الممكن أن تظهر مجالات تطبيق مختلفة، ولكن واحدة قد أتيحت من خلال إرشاد

مبرمج. وينطوي العديد من التطبيقات البسيطة على تعزيز استجابة واحدة فقط موجودة بالفعل لدى الشخص. على سبيل المثال، قد يتم تعزيز التوجيه نحو المدرس. ومع ذلك، عندما ينطوي الأمر على أداء أكثر صعوبة، فإن أوجه التشابه مع التقنيات التي طورت في الإرشاد المبرمج واضحة. يتطلب إنشاء الكلام في طفل مصاب بالتوحد عملية تشكيل بطيئة وتدريجية تبني بعناية نطق الأصوات، ثم كلمات مفردة بسيطة وجمل لاحقة.

بحلول نهاية القرن العشرين، اعتمد حتى الأطباء صراحة على مبادئ الإرشاد المبرمج. على سبيل المثال، اقترحت إسرائيل غولديموند أن يقوم المعالج في إنتاج برنامج سريري بتحديد الهدف أو النتيجة، وتحديد سلوكيات الدخول ومرجع بدء الشخص، وخطوات تغيير سلوك التسلسل، وأخيرًا توفير عواقب الصيانة لكل خطوة في التسلسل. يؤكد هذا النهج السريري على بناء عامل إستتابة جديد من خلال البناء على المعلومات والمهارات السابقة لدى الفرد كما هو الحال في الإرشاد المبرمج.

يوضح الإرشاد المبرمج فائدة البحث الأساسي في الوصول إلى تطبيقات مهمة، ولكن تدفق التأثير يذهب في الاتجاه الآخر أيضًا. محاولات استخدام العلوم الأساسية في التعامل مع مشاكل العالم الواقعي تزيل رؤية النفق للعالم الأساسي. قد تكشف تعقيدات الإعدادات التطبيقية عن السهو والثغرات الموجودة في النظرية. يقوم الممارس، لحل مشاكله الفورية، ببذل قصارى جهده من خلال الارتجال لتغطية أوجه القصور، ولكن عندما يكون العلماء الأساسيين والتطبيقيين مرتبطين ارتباطًا وثيقًا، أو ربما نفس الشخص، فإن الخبرة في التطبيق يمكن أن تفتح مجالات بحثية جديدة وتثري النظرية الأم.

وكشفت إحدى الفجوات الخطيرة العديدة ونحن نشرع في تدريس أشكال التمييز دون أخطاء. وحتى هذا الوقت، كانت البحوث المختبرية في مجال التمييز التحفيزي تمضي قدمًا بشكل دائم من خلال تعزيز الاستجابة لأحد الحوافز مع إطفائه في وجود حافز آخر. وعادة ما يتقدم التمييز الحيواني ببطء. استجابوا في وجود ما كان ليكون الحافز السلبي وكذلك الحافز الإيجابي حتى تدريجيًا، بعد مئات أو حتى آلاف الاستجابات للحافز السلبي، كان الانقراض كاملًا مع استجابة الحيوان فقط للحافز الإيجابي. كانت هذه هي الطريقة الوحيدة التي تشكلت بها أشكال التمييز في

المختبر، وكان من المفترض أنها الطريقة الوحيدة للقيام بذلك. وكما قال كيلر وشوينفيلد في كتابهما "مبادئ علم النفس"، فإن "الانقراض هو علامة التمييز".

ومع ذلك، عندما حاولنا برمجة التعلم من التمييز، توصلنا إلى تطورات تدريجية في المحفزات للحصول على أقرب ما يمكن من الأداء الذي لا تشوبه أخطاء. وحتى أشكال التمييز البسيطة نسبيًا كانت صعبة للغاية. لا يمكن إبقاء الأطفال في المهمة لفترة كافية، ولكن كانت هناك مفارقة. لم تكن الطريقة التي كنا ندرس بها التمييز في سياق تطبيقي متوافقة مع البحث الأساسي. كان أحد طلاب الدراسات العليا، يدعى هيرب تيراس، يبحث عن موضوع أطروحة، رأى هذه المفارقة وحمل المشكلة إلى المختبر. وأثبت وجود تمييزات لا تشوبها أخطاء عند الحمام وبدأ في التحقيق من الخصائص المتمايزة التي ثبتت بهذه الطريقة على عكس الإجراء التقليدي. واتضح أن نوعي التعلم المتعلقين بالتمييز مختلفان تمامًا. لم يكن الإجراء غير الخاطئ أسرع فحسب، بل اختلف التمييز الناتج بطرق مهمة لفهم منهجي للسلوك.

ركز تيراس، والعمل الذي قام به، على خصائص التمييز بعد تشكيلها. ولا يزال تشكيل تمييزات لا تشوبها أخطاء في المختبر أو في الممارسة العملية فنًا. لم تنجح كل المحاولات. هنا تم الكشف عن فجوة أخرى في معرفتنا واستمر التفاعل بين المختبر والممارسة. وفي وقت لاحق، كان أحد المجالات النشطة للبحوث المختبرية هو تحديد شروط إنشاء السيطرة من خلال بعد تحفيزي جديد. شمل هذا العمل عددًا من الأشخاص، مثل بول توشيت وجوديث دوران، وانتقل ذهابًا وإيابًا بين المختبر والممارسة. يبدو أن الدراسات تشير إلى أن التلاشي الناجح لا يرجع إلى النقل الترابطي للسيطرة من خلال اقتران حافز تحكم بالحافز الجديد. بدلًا من ذلك، يبدو أن التلاشي الناجح يعتمد على ترتيب الظروف التي تضمن وجود علاقة ظروف استجابة مع الحافز الجديد المشابه لتلك الموجودة في تشكيل الاستجابة. مرة أخرى رأينا أن التفاعل المستمر بين البحث والتطبيق أدى إلى تحسين كليهما.

باختصار، تحليل السلوك في الإرشاد، بداية من آلات التدريس المبكرة إلى اليوم، هو دراسة حالة مثيرة للاهتمام للتعرف على آليات تفاعل بين العلوم الأساسية والتكنولوجيا القائمة على العلم. تم تعلم آثار ظروف التعزيز، وطبيعة التشكيل، وتحليل الظواهر النفسية من الناحية السلوكية من علومنا الأساسية التي تخدمنا الآن ونحن نحاول ترتيب تسلسلات الظروف لتلبية الأهداف

التعليمية المحددة سلوكيًا. انتشرت التطبيقات إلى تعديل السلوك خارج البيئات التعليمية في حالات العلاج والإدارة الاجتماعية. عندما تظل الممارسة متوافقة مع المبادئ المثبتة في المختبر، تتحقق مكاسب مثيرة للإعجاب؛ عندما يتم إهمال المبادئ الأساسية، تكون النتائج أقل إثارة للإعجاب أو حتى محرجة. في ذات الوقت فإن الممارسة هي الاختبار النهائي للنظرية، وقد فتح تحليل السلوك التطبيقي في الإرشاد اتجاهات جديدة تستمر في توفير المزيد من الفهم الشامل للسلوك.

بيتسبرغ، بنسلفانيا، آذار/مارس ٢٠٠٣ جيمس ج. هولاند

الفصل الأول

أصل كلمة التدريس

يختلف الشخص المتعلم عن غير المتعلم في كل شيء يفعله تقريبًا. هناك ثلاثة تعبيرات مجازية كبيرة وضعت لتفسر السلوك الذي يميز المتعلم.

النمو أو التطور. يعزى السلوك أحيانًا للنضج، فالجنين في أدنى اتصال له مع البيئة يمدنا بتشبيه جيد. والتعبير المجازي مقنع للغاية في الأعوام الأولى. يدرس سلوك الطفل كدالة في الزمن، تسجل الرسومات والأشكال البيانية مظهر الاستجابات في مختلف الفترات العمرية؛ ومنها ينشأ السلوك النمطي كمعيار. ويمكن أن تستخدم النتائج للتنبؤ بالسلوك، ولكن؛ حيث أن الزمن لا يمكن أن يتحكم بالسلوك فإنه لا يغيره. التأكيد هنا على طبوغرافية السلوك– شكله أو هيكله. التعبير المجازي يضفي على المدرس دورًا متواضعًا، "انه لا يمكنه التدريس حقًا، وإنما يساعد فقط الطالب على التعلم". التدريس يعني تغذية أو تربية الطفل النامي (كما في الحضانة)، أو إعطائه تدريبًا فكريًا أو تدريبه بمعنى زراعة عقله بتوجيه أو إرشاد نموه.

التطور لا يفسر ببساطة الكثير من ملامح السلوك التي تنبع بوضوح من البيئة. قد يكون الطفل قادرًا على تعلم الحديث بالإنجليزية، لكنه بالتأكيد لم يولد وهو يتحدث الإنجليزية. ما ينمو أو يتطور لا يمكن أن يكون سلوكًا كهذا. بدلًا من ذلك يقال أنه متطلبات أو محددات داخلية للسلوك، كالقوى الإدراكية والقدرات أو سمات الشخصية. يقال أن التعليم ثقافة الفكر أو العقل. ينمو الطالب في الحكمة. إنه يتصرف بنجاح أكثر عندما تنبع المفاهيم في تفكيره.

الاكتساب: إن المتغيرات البيئية التي يغفلها النمو أو التطور تجد لها مكانًا في مجاز تعبيري ثان، فيه يحصل الطالب على معارفه ومهاراته من العالم المحيط به. إنه يتلقى تعليمًا. تتبع عملية التعلم في منحنيات الاكتساب. يلعب المدرس دور الناقل النشط، إنه يشارك خبراته. إنه يعطي والطالب يأخذ. الطالب النشيط يضع يده على هيكل الحقائق أو الأفكار. وإذا كان أقل نشاطًا، فإن المدرس يفرض الحقائق عليه، أو يحفر الأفكار بداخله، أو يلقنه بالمذاق الجيد أو حب التعلم ("يلقن" تعني في الأصل يغرس تحت الكعب).

في نسخة ناضجة من مجاز الاكتساب، يمتص الطالب المعرفة من العالم المحبط به. إنه يتشرب المعلومات. ما يقوله المدرس ينقع فيه. التدريس هو صورة من البلل الكيميائي: الطالب يصبغ بحب التعلم، والأفكار تصهر، والحكمة تغرس. في النسخة المعدية، تكون شهية الطالب مفتوحة أو يكون متعطشًا للمعرفة. إنه يهضم الحقائق والمبادئ (بشرط ألا يعطى أكثر مما يمكنه مضغه). في نسخة أخرى، التدريس هو تحميل. المدرس بزري. إنه يكاثر المعرفة. إنه يولد التفكير. إنه يغرس بذور الأفكار، والطالب يتلقى (بشرط أن يكون عقله خصبًا). النسخة الطبية تقوم على العدوى أو نقل المرض.

توضح كافة هذه التعبيرات أن النقل أيضًا هو تعبير مجازي معقول، إن كنا فقط نتحدث عن حالات أو كيانات داخلية. في الواقع لا يمرر المدرس بعض سلوكه. يقال إنه يسبغ المعرفة، ولا يمكن أن يحدث ذلك إلا بعد أن يقسمها إلى معاني ومفاهيم وحقائق ومقترحات. (نظريات التعلم التي تؤكد على الاكتساب تسلم بذات الشيء: السلوك هو مجرد "أداء"؛ ما يكتسب هو الروابط والمفاهيم والفرضيات، الخ، بحسب النظرية). ما ينتقل يجب أن يخزن أيضًا (يملئ المدرس عقل الطالب، ويحتفظ الطالب بما اكتسبه)، لكنه ليس سلوكًا وإنما بعض الإرهاصات أو المحددات التي يمكن أن تخزن في الذاكرة.

هذه المناورات المفاهيمية ضرورية لأنه لا النمو ولا الاكتساب يمثلان بدقة التبادل بين الكائن والبيئة. النمو محدود بمتغير واحد– شكل أو هيكل السلوك– والاكتساب يضيف أخر– بيئة التحفيز؛ ولكن المتغيران ما يزالا غير كافيان، كما تبين نقائص نظريات المحفز– الاستجابة والمعلومات. من الناحية الشكلية، قد يبدو التبادل بين الكائن والبيئة مسألة مدخلات ومخرجات، لكن هناك صعوبات تظهر. قد تعزى بعض المتناقضات إلى زيادة التحميل أو الحجب، الخ. غير أن المخرجات لا يمكن أن تفسر فقط بدلالة المدخلات. هناك أنشطة داخلية معينة– فسيولوجية في نظريات المحفز–الاستجابة، ومعرفية في نظرية المعلومات– تبتكر وتعطى تلك الخصائص المطلوبة لتكملة التفسير.

بعيدًا عن الصعوبات النظرية، فإن كلا المجازين لا يخبر المدرس بما يجب أن يفعل أو يتركه يرى ما فعل. حرفيًا، لا أحد يزرع سلوك الطفل كما يزرع المرء حديقة، أو ينقل المعلومات كما يحمل المرء خطابًا من مكان لآخر.

التكوين. يمتلك الطالب منحة جينية تتطور أو تنضج، ويصبح سلوكه أكثر تعقيدًا كلما زاد اتصاله بالعالم من حوله، لكن شيئًا آخر يحدث أثناء تعلمه. إذا كان يجب أن نحصل على مجاز يمثل التدريس، فالإرشاد يفي بالغرض (أو من الأفضل، شقيقه التكوين). في هذا المعنى نقول أن المدرس يعلم الطالب، بمعنى أن سلوكه يمنح الشكل أو الصورة. التدريس يعني الإنشاء في مصطلحات البناء. من الممكن– بالطبع– أن نقول إن المدرس يبني إرهاصات كالمعرفة والعادات أو الاهتمامات، لكن مجاز التكوين لا يتطلب ذلك لأن سلوك الطالب يمكن تكوينه بكل ما تحمله الكلمة من معنى.

هذه التعبيرات المجازية الثلاث موجودة في لغتنا، وقد يبدو مستحيلًا تجنبها في المناقشات غير الرسمية. يقدم النص الحالي الكثير من الأمثلة. غير أن أي تحليل جاد للتبادل بين الكائن والبيئة يجب أن يتجنب المجاز. هناك ثلاث متغيرات تشكل ما يسمى بظروف التعزيز التي يحدث فيها التعلم: (١) مناسبة يحدث فيها السلوك؛ (٢) السلوك ذاته؛ (٣) توابع السلوك. وبتكوين الظروف هكذا، بالإضافة إلى آثارها، والتي بحثت بتوسع في تحليل السلوك التجريبي، الذي يقوم عليه هذا الكتاب. بعض الدراية بأي علم ستفيد بالطبع في دراسة تطبيقاتها التكنولوجية، وربما لن يكون أي جزء من التحليل العلمي لسلوك الإنسان مرتبطًا بالتعليم، غير أننا لا نفترض الدراية التفصيلية فيما سيلي.

سنقدم الحقائق والمبادئ حسب الحاجة.[٢]

بقدر ما يهمنا هنا، فإن التدريس ببساطة هو ترتيب ظروف التعزيز. إذا ترك الطالب وحده في بيئة ما فسيتعلم، لكن ليس بالضرورة سيعلمه أحد. مدرسة الخبرة ليست مدرسة على الإطلاق، ليس لأن أحدًا لا يتعلم فيها، بل لأن لا أحد يقوم بالتدريس فيها. التدريس هو تعجيل التعلم؛ من يدرس له يتعلم أسرع ممن لا يدرس له. التدريس شديد الأهمية بالطبع عندما لا ينشأ السلوك

[٢] القارئ الذي يرغب في معرفة المزيد عن التحليل العلمي سيجد العمل الحالي ممثل بشكل جيد في السلوك الاستثابي: مجالات البحث والتطبيق، التي حررها فيرنر هونيغ. وقد قدمت التطبيقات على السلوك البشري، ومعظمها خارج مجال التعليم، في كتاب "السيطرة على السلوك البشري"، الذي حرره أولريش وستاشنيك ومابري. وتتم مناقشة الآثار المترتبة على الشؤون الإنسانية في كتاب المؤلف "العلم والسلوك البشري".

دونه. (كل شيء يدرّس الآن لابد أن شخصًا ما على الأقل تعلمه ذات مرة ولم يدرّسه له أحد، لكن بفضل التعليم لم نعد بحاجة لأن ننتظر تلك الأحداث النادرة).

النظريات الثلاث

بعض الطرق التقليدية في تمييز التعلم والتدريس لا تبدو خاطئة بقدر ما هي منقوصة، بمعنى أنها لا تفي بوصف ظروف التعزيز التي يحدث فيها تغير السلوك.

"نحن نتعلم بالممارسة". من المهم أن نؤكد أن الطالب لا يستوعب المعرفة بالسلب من العالم المحيط به، وإنما يجب أن يلعب دورًا فاعلًا، وهذا الدور ليس ببساطة التحدث. أن تعرف يعني أن تتصرف بفاعلية– بشكل لفظي أو غير لفظي. لكن الطالب لا يتعلم ببساطة بالممارسة. فرغم أنه من الممكن أن يقوم بأشياء قام بها من قبل، فإننا لا نرجح كثيرًا أنه سيكرر القيام بشيء من خلال جعله يقوم به للمرة الأولى. نحن لا نعلم الطفل أن يرمي الكرة لمجرد حثه على أن يلقيها. الأمر غير صحيح، كما أكد أرسطو، أننا نتعلم عزف الهارب من خلال العزف على الهارب، والسلوك الأخلاقي بالتصرف بشكل أخلاقي. إذا كان التعلم يحدث في تلك التوابع، فذلك لأن شروطًا أخرى قد رتبت بشكل غير مقصود. الأمر يتضمن أكثر من الحركة عندما يلقي الطفل كرة أو يقوم الطالب بعزف الهارب أو يتصرف بطريقة أخلاقية. قد يكون تنفيذ السلوك أمرًا أساسيًا، لكنه لا يضمن حدوث التعلم.

"نظريات التكرار" هي امتداد لفكرة التعلم بالممارسة. عندما لا تؤدي حالة إجابة واحدة أي فرق واضح، فإن المدرس يضيف مرات أخرى. هناك تناظرات معقولة. إذا أدرنا طرف عصا على حجر، فقد لا نترك علامة، لكن إذا أدرناه مرارًا، فإننا نحفر حفرة، ونحن نحفر في طلابنا بذات الطريقة. قد لا تترك عجلة مرت على أرض صلبة أي أثر، لكن إذا مرت عددًا كافيًا من المرات فإنها تترك مسارًا، وهذا هو معنى تعلم طلابنا بالتكرار. يحث المدرس طالبه على التمرين أو الممارسة بحيث تنمو لديه هذه العادة أكثر مع الاستخدام، مثل عضلاته. لكن ما يحدث كثيرًا، وليس مجرد "التكرار" هو الشيء الأهم.

"نظريات الحداثة" تؤكد أيضًا على التعلم بالممارسة. من المرجح أن يقوم الكائن بما قام به مرة أخرى لأن الشروط المسئولة عن الإجابة الأولى ربما ما تزال سائدة بل وربما تكون قد تحسنت.

لذلك، فبملاحظة مرة حدوث، فإننا نتنبأ غالبًا بالأخرى بنجاح، ولكن فقط لأن وقتها يكون لدينا أدلة على أن الشروط مواتية.

"نحن نتعلم من الخبرة". يتعلم الطالب من العالم الذي يعيش فيه، ويجب أن يحتك به. لذلك يزود المدرس الطالب بالخبرات، ويشير إلى المظاهر الواجب ملاحظتها، أو مجموعات الظواهر الواجب ربطها، ويتم ذلك في الغالب من خلال ربط إجابة شفهية بالشيء/ الحدث الذي يصفه: "هذه مقصورة في حديقة" أو "لاحظ أن المائع يرتفع في الأنبوب". من الخبرة وحدها قد لا يتعلم الطالب أي شيء. بل إنه لن يفهم البيئة ببساطة لأنه محتك بها.

بدمج الخبرة مع الممارسة، نصل إلى صياغة ذات متغيرين تمثل فيها "الخبرة" المحفز أو المدخل، وتمثل "الممارسة" الاستجابة أو المخرج. قد يكون ما نتعلمه هو الرابط بين الاثنين. لكن لماذا يصنع الرابط؟ الإجابة المعتادة (المناسبة للصياغة ذات المتغيرين) تستحضر لدينا الأنشطة الداخلية الافتراضية. يقوم الطالب بشيء ما. إنه "يتعلم"، مثلًا، كنوع من النشاط العقلي؛ إنه يعالج المعلومات التي يتلقاها من البيئة؛ إنه ينظم خبراته؛ إنه يكون الروابط في عقله. إننا مجبرون على افتراض أنه يقوم بكل ذلك لأننا تجاهلنا متغيرات مهمة في البيئة التي يفترض أن يرجع إليها أثر النتيجة.

"نحن نتعلم بالمحاولة والخطأ". هناك محفزات معينة، تبدو في علاقة مؤقتة مختلفة مع السلوك، يجب أن تؤخذ في الاعتبار. إنها تشكل نوعًا أخر من الخبرة، نعبر عادة عن أهميتها بقولنا إننا نتعلم بالمحاولة والخطأ. هنا تتم الإشارة إلى توابع السلوك التي تسمى غالبًا، في إيحاء لأثرها، بالثواب والعقاب.

مفهوم الثواب والعقاب له تاريخ طويل في دراسة حل المشاكل وباقي صور التعلم لدى الحيوانات والبشر على السواء. يتم توقيع منحنيات التعلم عادة لتبين التغيرات في عدد الأخطاء المرتكبة عند أداء مهمة ما. فرز السلوك يسمى عادة محاولة. تطبق الصيغ عادة على الأمور اليومية، لكنها غير مناسبة بالمرة عند وصف الدور الذي تلعبه توابع السلوك في ظروف التعزيز. بلا شك نحن نتعلم كثيرًا من أخطائنا (على الأقل قد نتعلم ألا نرتكبها ثانية)، لكن السلوك الصحيح ليس ببساطة ما يبقى عندما يمحى السلوك الخاطئ. عندما نميز السلوك بأنه "محاولة"، فإننا نغرس

إشارة للتوابع فيما ينبغي أن يكون وصفًا لطبوغرافية الاستجابة. مصطلح "خطأ" لا يشير إلى الأبعاد المادية التوابع، حتى تلك المسماة بالعقاب. فكرة أن التعلم يحدث فقط عندما تحدث الأخطاء، هي فكرة خاطئة.

هذه النظريات الكلاسيكية تمثل الأجزاء الثلاث الأساسية لأي مجموعة من ظروف التعزيز: التعلم بالممارسة يؤكد على الاستجابة؛ والتعلم من الخبرة، المناسبة التي تقع فيها الاستجابة؛ والتعلم بالمحاولة والخطأ، التوابع. بيد أنه لا يمكن دراسة أي جزء بمفرده بالكامل، ويجب أن تدرج الأجزاء الثلاث كلها في صياغة أي حالة تعلم. قد يصعب دمج النظريات الثلاث معًا لتكوين صياغة مفيدة. لحسن الحظ، لسنا بحاجة لفعل ذلك. تلك النظريات لم تصبح الآن إلا ذات أهمية تاريخية، ولسوء الحظ، فإن الكثير من الأعمال التي دعمتها أصبحت في الوقت الحالي بلا قيمة تقريبًا. قد نرجع بدلًا من ذلك إلى تحليل أكثر ملائمة للتغيرات التي تحدث أثناء تعلم الطالب.

الفصل الثاني

علم التعلم وفن التدريس

حدثت مؤخرًا بعض التطورات الواعدة في مجال التعلم. فقد وضعت أساليب خاصة لترتيب ما يسمى بظروف التعزيز– العلاقات التي تسود بين السلوك من جهة وبين توابع السلوك من جهة أخرى– وكانت النتيجة تحقيق سيطرة على السلوك أكثر فاعلية بكثير. كان هناك رأي لدى الكثيرين بأن الكائن يتعلم في الأساس عبر إحداث تغييرات في بيئته، لكن في الآونة الأخيرة فقط بدأ التلاعب بحرص في تلك التغييرات. في الأجهزة التقليدية لدراسة التعلم– في المتاهة المتسلسلة مثلًا، أو متاهة T، أو صندوق المشاكل، أو جهاز التمييز المألوف– نجد أن الآثار التي يحدثها سلوك الكائن تعتمد على كثير من التوابع المتغيرة. هناك الكثير من الوقت بين استدر لليمين وبين فنجان الطعام في نهاية الرواق. ليس مثيرًا للدهشة أن أسلوبًا بهذا الشكل أنتج بيانات يصعب معالجتها، ويصعب أن تستخلص منها المتشابهات التي يعتمد عليها العلم التجريبي عبر أخذ متوسط الكثير من الحالات. في كافة هذه الحالات لا يوجد في هذا الكتاب ما يتنبأ بسلوك الكائن الفرد بما يتعدى حدود التعامل الإحصائي. لا يتم التوصل لعمليات التعلم– التي تعد الكائن المفترض لهذه الأبحاث–إلا عبر سلسلة من الاستقراءات.

تندرج التحسينات الأخيرة في الشروط التي تسيطر على السلوك في مجال التعلم تحت قسمين رئيسيين. قانون الأثر، أخذ على محمل الجد؛ لقد تأكدنا أن الآثار تحدث بالفعل وأنها تحدث في الشروط المثالية لإنتاج تغييرات تسمى التعلم. متى قمنا بتنظيم نوع معين من التوابع يسمى التعزيز، فإن أساليبنا تسمح لنا بتشكيل سلوك الكائن بإرادته تقريبًا. لقد أصبح عملًا معتادًا أن نقدم ذلك في الفصول الدراسية لأساسيات علم النفس بتكييف ذلك الكائن باعتباره حمامة. ببساطة، تقديم الطعام لحمامة جائعة في الوقت المناسب يمكننا من تشكيل ٣ أو ٤ استجابات محددة جيدًا في فترة بيان واحدة– استجابات مثل الاستدارة، والجري على الأرضية في شكل ٨، والوقوف في سكون في ركن جهاز البيان، ومد الرقبة أو طبع القدم. يمكن الوصول لأداء شديد التعقيد عبر مراحل متتابعة في عملية التشكيل، حيث تتغير ظروف التعزيز بالتتابع في اتجاه السلوك المطلوب. النتائج عادة درامية. في هذا البيان يمكن أن نرى حدوث التعلم. يظهر تغيير كبير في السلوك كنتيجة لتعزيز واحد.

هناك تقدم أخر في الأسلوب يسمح لنا بالمحافظة على السلوك في مراحل معينة من القوة لفترات زمنية طويلة. تستمر أهمية التعزيزات بالطبع لفترة طويلة بعد أن يكون الكائن قد تعلم كيفية عمل شيء ما، بعد أن يكون قد اكتسب السلوك بفترة طويلة. إنها ضرورية للحفاظ على السلوك قويًا. من الأهمية بمكان أثر الجداول الزمنية المختلفة للتعزيز المتقطع. بحثت أغلب الجداول الزمنية الأساسية واختزلت في بضعة مبادئ. على الجانب النظري، لدينا الآن فكرة جيدة نسبيًا عن سبب إنتاج مخطط ما للأداء الذي يناسبه. على الجانب العملي، تعلمنا كيفية الحفاظ على أي مستوى من النشاط لفترات يومية لا يحدها سوى الاستمرارية البدنية للكائن، ومن يوم إلى أخر دون تغيير كبير طوال حياته. يمكن تخصيص الكثير من هذه الآثار بشكل تقليدي لمجال التحفيز، رغم أن العملية الأساسية هي ببساطة ترتيب ظروف التعزيز.

تعد هذه الطرق الجديدة لتشكيل السلوك والحفاظ عليه قويًا تحسنًا كبيرًا مقارنة بالممارسات التقليدية لمدربي الحيوانات المحترفين، وليس مدهشًا أن تطبق نتائجنا المعملية بالفعل على إنتاج الحيوانات للأغراض التجارية. في بيئة أكثر أكاديمية، استخدمت لأغراض البيان التي تمتد لأبعد بكثير من مجرد الاهتمام بالتعلم في حد ذاته. ليس من الصعوبة مثلًا أن نرتب الظروف المعدة التي تنتج الكثير من أنواع السلوك الاجتماعي. يمكن تمثيل المنافسة بحمامتين تلعبان لعبة تنس طاولة معدلة. تدفع الحمامتان الكرة للأمام والخلف عبر طاولة صغيرة بنقرها. عندا تصل الكرة من حمامة، تعزز الأخرى. مهمة إنشاء تلك "العلاقة الاجتماعية" ربما تكون بالكامل خارج متناول مدرب الحيوانات التقليدي. إنها تتطلب برنامج مصمم بعناية لتغيير الظروف بالتدريج والاستخدام البارع للخطط الزمنية للحفاظ على قوة السلوك. يتم إعداد كل حمامة على حده لدورها في الأداء الكلي، وهكذا تنشأ العلاقة الاجتماعية بشكل تحكمي. الأحداث التي تؤدي لهذه الحالة المستقرة هي مادة ممتازة لدراسة العوامل المهمة في السلوك الاجتماعي غير المخلق. من المفيد للإرشاد أن ندرس كيفية نشوء سلسلة مماثلة من الظروف في حالة الكائن البشري، عبر نشوء الأنماط الثقافية. يمكن إقامة تعاون ربما أسهل من المنافسة. دربت حمامتان على تنسيق سلوكهما في محاولة تعاونية بدقة تضاهي أبرع الراقصين من البشر.

في سياق أكثر جدية، مكنت هذه الأساليب من استكشاف تعقيدات الأفراد وتحليل بعض جوانب السلوك التسلسلي أو التنسيقي المتعلق بالانتباه وحل المشاكل ومختلف أنواع ضبط النفس، ونظم

الاستجابات الفرعية في كائن واحد والتي تسمى الشخصيات. بعضها يتبين فيما يسمى بمخططات التعزيز المتعددة. عمومًا فإن أي مخطط له أثر على معدل إطلاق الاستجابة. تغييرات المعدل من لحظة لأخرى تبين النمط التقليدي للمخطط. قد يكون النمط بنفس بساطة معدل استجابة ثابت عند قيمة معينة؛ قد يكون معدل تدريجي التصعد بين طرفين أكيدين؛ وقد يكون معدلًا مفاجئًا من عدم الاستجابة بالمرة إلى معدل مرتفع مستقر. لقد تبين أن سمة الأداء لمخطط ما يمكن أن تصبح تحت سيطرة محفز معين وأن مختلف الأداءات يمكن أن تصبح تحت سيطرة مختلف المحفزات في ذات الكائن. في إحدى التجارب وضعت الأداءات المناسبة ل٩ مخططات مختلفة تحت سيطرة المحفزات المناسبة المقدمة عشوائيًا. عندما قدم المحفز رقم ١، نفذت الحمامة الأداء المناسب للمخطط ١. عندما قدم المحفز رقم ٢، نفذت الحمامة الأداء المناسب للمخطط ٢، وهكذا. هذه النتيجة مهمة لأنها تجعل مقاربة نتائجنا المعملية للحياة اليومية أكثر منطقية. كلنا نتحول بثبات من مخطط لمخطط بينما تتغير ظروفنا البيئية المؤقتة.

من الممكن أيضًا أن ننشئ تتابعات مخططات معقدة للغاية. ليس من السهل أن نصفها في كلمات موجزة، بل نذكر مثالين أو ثلاث، في إحدى التجارب تؤدي الحمامة الأداء المناسب للمخطط ١حيث يكون التعزيز ببساطة هو إنتاج المحفز المميز للمخطط ٢، الذي تستجيب له الحمامة بعد ذلك كما ينبغي. تحت محفز ثالث ينتج الطائر الأداء المناسب للمخطط٣ حيث يكون المعزز في هذه الحالة هو إنتاج المحفز المميز للمخطط٤، والذي يستجيب له الطائر بعد ذلك كما ينبغي. في حالة خاصة– بحثها لأول مرة ل.ب. ويكوف يستجيب الكائن لمحفز ما عندما يتكون التعزيز من إيضاح المحفز المسيطر على استجابة أخرى. تصبح الاستجابة الأولى صورة موضوعية من "الانتباه" للمحفز الثاني. في نسخة مهمة من هذه التجربة يمكننا القول بأن الحمامة تخبرنا ما إذا كانت تنتبه لشكل بقعة ضوء أو إلى لونها.

من أهم تطبيقات تلك الأساليب ما قدمه فلويد راتليف ودونالد س.بلوف، فقد استخدما ببراعة عدة مخططات تعزيز متعددة ومتسلسلة لدراسة العمليات الإدراكية لكائن دون البشر. لقد حققا نوعًا من الفيزياء النفسية بدون إرشاد لفظي. في تجربة بلوف مثلًا، ترسم الحمامة منحنى تكيف مظلم مفصل، يبين نقاط الانقطاع المميزة لرؤية المخروط والقضيب. يسجل المنحنى بشكل مستمر في

فترة تجريبية واحدة وهو مشابه للغاية لمنحنيات البشر. تتصرف الحمامة بطريقة لو كانت في حالة البشر ما كنا لنتردد بوصفها بأنها تعدل حزمة ضوء ضعيفة يمكن رؤيتها بصعوبة.

في كل هذا العمل كانت الفروق بين أنواع الكائنات طفيفة بشكل مذهل. من الصحيح أن الكائنات التي درست كانت كلها فقاريات لكنها تغطي أنواعًا كثيرة للغاية. تم الحصول على نتائج مشابهة مع الحمام والجرذان والكلاب والقردة وأطفال البشر والمصابين بالذهان. ورغم الاختلافات الكبيرة بين الأنواع فإن جميع هذه الكائنات أظهرت سمات شديدة الشبه في عملية التعلم. ينبغي التأكد على أن ذلك تحقق عبر تحليل آثار التعزيز وبتصميم أساليب تتلاعب بالتعزيز بدقة كبيرة للغاية. بهذه الطريقة فقط يمكن لسلوك الكائن الفرد أن يوضع تحت تلك السيطرة الدقيقة. من المهم كذلك ملاحظة أنه عبر التقدم التدرجي للعلاقات المعقدة بين الاستجابات، فإن ذات درجة التشدد تمتد للسلوك الذي يخصص عادة لمجالات الإدراك والتفكير وديناميكيات الشخصية.

التدريس في غرفة الدراسة

من هذا المنظور المثير لتقدم علم التعلم، يعد من الصادم للغاية أن نعود لذلك الفرع من التكنولوجيا الذي يختص بشكل مباشر أكثر بعملية التعلم– التعليم. دعونا نأخذ مثلًا تدريس الحساب في الصفوف الأدنى.[٣] تهتم المدرسة بأن تنقل للطفل عددًا كبيرًا من الإجابات من نوع خاص. الإجابات كلها لفظية. إنها عبارة عن قول وكتابة كلمات وأشكال وعلامات معينة. ببساطة، الأمر يعني الأعداد والعمليات الحسابية. أول مهمة هي تشكيل تلك الإجابات– لجعل الطفل ينطق ويكتب الإجابات بشكل صحيح، لكن المهمة الأساسية هي إحداث ذلك السلوك في ظل مختلف أنواع التحكم في المحفز. هذا ما يحدث عندما يتعلم الطفل العد وسرد جداول الضرب والعد أثناء حذف عناصر في تجميع للكائنات والإجابة لأعداد مكتوبة أو منطوقة بالقول "فردي" "زوجي" أو "أعداد". والأهم من هذه الحصيلة من السلوك العددي أن أغلبها يطرح جانبًا كنتاج للتعلم الروتيني، حيث إن تدريس الحساب يتطلع إلى تلك الترتيبات المتسلسلة المعقدة للإجابات المرتبطة بالتفكير الرياضي المبتكر. يجب أن يكتسب الطفل إجابات نقل الحدود

[٣] من الواضح أن هذه ليست "الرياضيات الجديدة"، لكن يمكن إجراء تحليل مماثل لأي مادة مناسبة لنفس الدرجات.

وتصفية الكسور، الخ، التي تعدل ترتيب أو نمط المادة الأصلية، بحيث يمكن الوصول في نهاية الأمر لإجابة يطلق عليها الحل.

والآن، كيف يمكن بناء تلك الحصيلة اللفظية المعقدة؟ في المقام الأول أي التعزيزات تستخدم؟ منذ ٥٠ عامًا فقط، كانت الإجابة ستبدو واضحة. في ذاك الوقت كانت السيطرة التعليمية منفرة بشكل صريح. يقرأ الطفل الأعداد ونسخها وحفظ جداول الضرب وإجراء عمليات على الأرقام للهروب من تهديد عصا التأديب. ربما أتت بعض التعزيزات الإيجابية في نهاية الأمر من زيادة كفاءة الطفل في مجال الحساب، وفي حالات نادرة ربما نتجت بعض التعزيزات التلقائية من التلاعب المباشر بالوسط– من حل المسائل أو اكتشاف دقائق نظام الأعداد. لكن، لأغراض التعليم المباشرة كان الطفل يتصرف لتجنب العقاب أو الإفلات منه. كان جزء من حركة إصلاح تسمى التعليم التدريجي أن تجعل التوابع الإيجابية أكثر فعالية بشكل مباشر، لكن أي شخص يزور الصفوف الأدنى في المدارس العادية اليوم سيلاحظ حدوث تغير، ليس من التحكم المنفر إلى الإيجابي، بل من أحد أشكال التحفيز المنفر إلى أخر. يملأ الطفل على مكتبه كتاب التمارين، ويفعل ذلك في الأساس للإفلات من تهديد سلسلة من الأحداث المنفرة– عدم رضا المدرس، نقد أو سخرية زملائه، عرض مشين في منافسة، درجات قليلة، رحلة قصيرة إلى مكتب المدير "للحديث"، أو كلمة مع ولي أمره الذي قد يعاود اللجوء لعصا التأديب. في خضم هذه التوابع المنفرة يعد الوصول للإجابة الصحيحة في حد ذاته حدثًا غير مهم، يفقد أي أثر له وسط القلق والملل والعدوانية التي هي من النواتج الجانبية الحتمية للسيطرة المنفرة.

ثانيًا، علينا أن نسأل كيف يتم ترتيب ظروف التعزيز. متى يتم تعزيز عملية عددية بأنها "صحيحة"؟ أخيرًا، بالطبع، قد يتمكن التلميذ من مراجعة إجاباته ويحقق نوعًا من التعزيز الذاتي، لكن في المراحل الأولى، تقوم المعلمة عادة بمنح تعزيز كونه على صواب. الظروف التي تقدمها المعلمة أبعد ما تكون عن المثالية. يمكن بسهولة تبيان أنه ما لم ينشأ سلوك توسط صريح، فإن انقضاء عدة ثوان بين الإجابة والتعزيز يدمر معظم الأثر. غير أنه في غرفة الدراسة التقليدية تنقضي فترات زمنية طويلة. قد تذرع المعلمة الممر جيئة وذهابًا مثلًا، بينما يحل التلميذ مجموعة مسائل، متوقفة هنا وهناك لتقول إن إجابة ما صحيحة أو خاطئة. تمر عدة دقائق بين إجابة

الطفل وبين تعزيز المعلمة. في كثير من الحالات، عندما يؤخذ ورق الإجابة للمنزل لتصحيحه– قد تمر ٢٤ ساعة. من المدهش أن يكون لهذا النظام أي تأثير من أي نوع.

هناك عيب ثالث ملحوظ هو غياب وجود برنامج بارع يمضي عبر سلسلة من التقريبات التدريجية حتى الوصول للسلوك النهائي المطلوب. يحتاج الأمر سلسلة طويلة من الظروف لإدخال التلميذ في اكتساب السلوك الرياضي بأكبر كفاءة ممكنة. لكن يندر أن تستطيع المعلمة التعزيز في كل خطوة في تلك السلسلة، لأنها لا تستطيع التعامل مع إجابات التلميذ واحدة تلو الأخرى. من الضروري عادة تعزيز السلوك في مجموعة الإجابات كما في تصحيح ورقة أو صفحة في كتاب تدريبات. يجب ألا تكون الإجابات في تلك المجموعة مترابطة. كما يجب ألا تعتمد إجابة مسألة على إجابة الأخرى. لذلك فإن عدد المراحل التي قد يصل من خلالها المرء بالتدريج لنمط سلوك معين صغير، والمهمة هي الأصعب بكثير. حتى كتب التدريبات الحديثة في بدائيات الحساب ما تزال بعيدة عن تقديم برنامج فعال لتشكيل السلوك الرياضي.

ربما يكون أخطر انتقاد لغرف الدراسة الحالية هو عدم التواتر النسبي للتعزيز. حيث أن التلميذ يعتمد عادة على المدرس في معرفة أنه على صواب، وحيث أن الكثير من التلاميذ يعتمدون عادة على نفس المدرس، فإن إجمالي عدد الظروف التي يمكن ترتيبها مثلًا خلال السنوات الأربع الأولى يصل إلى بضعة آلاف. لكن هناك تقدير تقريبي للغاية يقترح أن السلوك الرياضي الكفء في هذا المستوى يتطلب حوالي ٢٥٠٠٠ ظرف. قد نفترض أنه حتى في حالة التلاميذ النجباء فإن الأمر يحتاج ترتيب ظرف ما عدة مرات لكي يصبح السلوك راسخًا. الإجابات المطلوب القيام بها ليست ببساطة مجرد عناصر في جداول الجمع والطرح والضرب والقسمة؛ علينا كذلك أن نضع في اعتبارنا الصور البديلة التي يمكن أن يذكر بها كل عنصر. لتعلم تلك المادة، ينبغي أن نجمع مئات الإجابات مثل تلك المعنية بأخذ العوامل وتعريف الأعداد الأساسية وتذكر المتسلسلات واستخدام طرق الحساب المختصرة وإنشاء واستخدام التمثيلات الهندسية أو الصور العددية. والأهم من كل هذا أنه يجب أن تكون تلك الحصيلة الرياضية بأكملها تحت تحكم مسائل ملموسة شديدة التنوع. ربما يكون ٥٠٠٠٠ ظرف تعزيز من التقديرات المتحفظة. في هذا الإطار المرجعي، تبدو التكليفات اليومية في الحساب ضئيلة بشكل مثير للشفقة.

والبقية معروفة بالطبع. حتى أفضل مدارسنا تقع تحت طائلة النقد لعدم كفاءتها في تدريس مواد الممارسة كالحساب. الشروط في المدارس العادية هي مسألة اهتمام على المستوى الوطني. الأطفال اليوم لا يتعلمون الحساب بسرعة أو بشكل جيد. ولا تبدو النتيجة عدم كفاءة. المواد التي تعجز فيها الأساليب الحديثة هي تلك التي يبدو فيها الإخفاق جليًا، وعلى أثر تنامي القصور يأتي القلق والشك والعدوانية التي تلقي بظلالها على مشاكل أخرى للمدرسة. يلجأ أغلب التلاميذ سريعًا إلى عدم الجاهزية للحساب في مستوى معين، أو في نهاية الأمر، لعدم امتلاك عقل رياضي. تلك التفسيرات جاهزة ويتمسك بها المدافعون من المدرسين والآباء. قليل من الطلاب من يصلون للمرحلة التي تأتي فيها التعزيزات الذاتية كتوابع طبيعية للسلوك الرياضي. على النقيض، فإن الأشكال والرموز الرياضية أصبحت محفزات عاطفية قياسية. نظرة خاطفة إلى عمود من الأرقام، ناهيك عن رمز جبري أو علامة تكامل، يحتمل أن يزيح أي رد فعل للقلق أو الذنب أو الخوف، وليس السلوك الرياضي.

المعلمة لا تسعد بهذا كما هو الحال لدى التلميذ. إنها تحرم من فرصة التحكم بعصا التأديب، متحيرة في نمط عمل الأساليب القليلة المتاحة لديها. إنها تقضي أقل وقت ممكن في المواد العملية، وتساهم بشغف في فلسفات التعليم التي تؤكد على المواد ذات الاهتمام الداخلي الأكبر. الاعتراف بالضعف هو خوفها غير التقليدي من أن يدرس الطفل شيئًا غير ضروري. تختزل الحصيلة المطلوبة نقلها للحد الأدنى الأساسي. في الهجاء مثلًا ينفق الكثير من الوقت والطاقة في اكتشاف الكلمات التي سيستخدمها الأطفال الصغار، كما لو كان جرمًا أن نضيع الطاقة التعليمية للمرء في تدريس كلمة غير ضرورية. في نهاية الأمر يظهر ضعف الأسلوب متنكرًا في هيئة إعادة صياغة لأهداف التعليم. تختزل المهارات لصالح منجزات مبهمة– التعليم من أجل الديمقراطية، تعليم الطفل ككل، التعليم من أجل الحياة، الخ. وهكذا ينتهي الأمر، لأن تلك الفلسفات مع الأسف لا تقدم بدورها تحسينات في الأساليب. إنها لا تقدم أي عون تقريبًا في تصميم ممارسات أفضل داخل الفصل الدراسي.

تحسين التدريس

لن يكن هناك فائدة في إثارة تلك الاعتراضات لو كانت التحسينات مستحيلة. لكن التقدم المحرز مؤخرًا في تحكمنا بعملية التعلم يقترح إعادة نظر شاملة لممارسات فصول الدراسة، ولحسن الحظ فإنها تخبرنا بكيفية القيام بتلك المراجعة. بالطبع هذه ليست المرة الأولى التي تستخدم فيها نتائج العلم التجريبي للتعامل مع مشاكل التعليم المعملية. غير أن غرف الدراسة الحديثة لا تقدم الكثير من الأدلة على استخدام البحوث في مجال التعلم. ترجع هذه الحالة في جزء منها إلى قيود البحوث السابقة. لكنها دعمت أكثر باستنتاج متسرع بأن الدراسة المعملية للتعلم محدودة لأنها لا يمكنها أن تراعي واقع الغرفة الدراسية. في ضوء زيادة معرفتنا بغرف الدراسة، ينبغي علينا بدلًا من ذلك، أن نصر على التعامل مع ذلك الواقع ونفرض تغييرًا كبيرًا فيه. ربما يكون التعليم أبرز فروع التكنولوجيا العلمية. إنه يؤثر بعمق في حياة الجميع. لم يعد بإمكاننا أن نسمح لمقتضيات موقف عملي بأن تكبح التحسينات العظيمة المتاحة أمامنا. يجب تغيير الموقف العملي.

هناك أسئلة معينة عليها إجابتها للتحول لدراسة أي كائن جديد. ما السلوك المطلوب ترسيخه؟ ما المعززات المتاحة؟ ما الاستجابات المتاحة عند التعامل مع برنامج تقريب تدريجي يؤدي إلى الشكل النهائي للسلوك؟ كيف يمكن للتعزيزات أن تنظم بأكبر قدر من الكفاءة للحفاظ على قوة السلوك؟ ترتبط كافة تلك الأسئلة بدراسة مشكلة الأطفال في الصفوف الدنيا.

في المقام الأول، ما التعزيزات المتاحة؟ ماذا في حوزة المدرسة لتعزيز طفل؟ ربما ينبغي أن ننظر أولًا إلى المادة الدراسية المطلوب تعلمها، حيث من الممكن أن يؤدي ذلك إلى توفير قدر كبير من التعزيز الذاتي. يلعب الأطفال لساعات باللعب الأليه والطلاء والمقصات والورق وصانعات الضوضاء والأحجيات– باختصار، يلعبون بكل شيء يحدث تغيرات واضحة في البيئة ويخلو بشكل منطقي من السمات المنفرة. التحكم الكامل في الطبيعة هو تعزيز في حد ذاته. لن يكون هذا الأثر جليًا في المدرسة الحديثة لأنها تختفي خلف قناع الإجابات العاطفية التي يولدها التحكم المنفر. من الصحيح أن التعزيز التلقائي بسبب التلاعب بالبيئة قد يكون معززًا معتدلًا ويحتاج لأن يقترن بشيء مناسب. لكن أحد المبادئ المذهلة التي خرجت من الأبحاث الحديثة هو أن صافي مقدار التعزيز ليس ذي أهمية كبيرة. قد يكون أي تعزيز طفيف فعالًا بشكل هائل في السيطرة على السلوك، إذا أحسن استخدامه.

إذا كان التعزيز الطبيعي الكامن في مادة المقرر غير كاف، فإن علينا استخدام معززات أخرى. حتى في المدرسة، يسمح أحيانًا للطفل بأن يفعل "ما يريد أن يفعله" وقد يعتمد الوصول للمعززات من أنواع كثيرة على الإجابات الأكثر وقتية في السلوك المطلوب ترسيخه. من يدافعون عن التنافس كدافع اجتماعي مفيد قد يرغبون في استخدام المعززات التي تتبع التفوق على الآخرين، رغم أن هناك صعوبة هي أن معزز طفل ما قد يكون منفرًا بالضرورة لطفل أخر. بعد ذلك مباشرة قد نضع النية الحسنة وعاطفة المدرس، وعندما يفشل ذلك فقط نحتاج لأن نعود لاستخدام التحفيز المنفر.

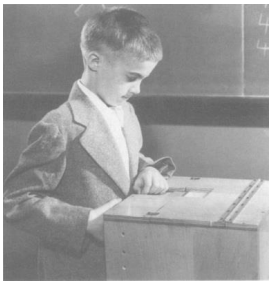
في المقام الثاني، كيف يمكن جعل تلك المعززات معتمدة على السلوك المرغوب؟ هناك اعتباران هنا– التفصيل التدريجي لأنماط شديدة التعقيد من السلوك، والمحافظة على قوة السلوك في كل مرحلة. أن تصبح بارعًا في أي مجال هي عملية يجب أن تقسم إلى عدد كبير جدًا من الخطوات الضئيلة، ويجب أن يتوقف التعزيز على تحقيق كل خطوة. هذا الحل لمشكلة خلق حصيلة سلوكية معقدة، يفيد أيضًا في مشكلة المحافظة على قوة السلوك. يمكننا بالطبع أن نلجأ لأساليب التنظيم المطورة بالفعل في دراسة الكائنات الأخرى، ولكن في وضعنا المعرفي الحالي للممارسات التعليمية، يبدو التخطيط في أفضل فاعلية له عبر تصميم المادة المطلوب تعلمها. فمن خلال تصغير الخطوات المتتابعة بقدر الإمكان، يمكن زيادة تكرار التعزيز إلى أقصى مدى، بينما تقل التوابع المنفرة المحتملة للخطأ إلى أقل مدى ممكن. قد تنتج الطرق الأخرى لتصميم المواد برامج تعزيز أخرى. يمكن أن ينظم أي تعزيز إضافي بالطريقة التقليدية.

هذه المتطلبات ليست زائدة عن الحد، لكنها قد لا تكون متوافقة مع الواقع الحالي للغرف الدراسية. في دراسة التعلم التجريبي، وجد أن ظروف التعزيز الأكثر كفاءة في التحكم بالكائن لا يمكن أن ترتب عبر وساطة شخصية من القائم بالتجربة. يتأثر الكائن بالتفاصيل الدقيقة للظروف التي تخرج عن قدرة الكائن البشري على الترتيب. يجب استخدام أجهزة ميكانيكية وكهربائية. المساعدة الميكانيكية مطلوبة أيضًا في عدد كبير من الظروف التي قد تستخدم بكفاءة في جلسة تجريبية واحدة. لقد سجلنا ملايين الإجابات من كائن واحد خلال آلاف من ساعات التجارب. الترتيب الشخصي للظروف والرصد الشخصي للنتائج لا يمكن التفكير فيهما بالمرة. والآن فإن الكائن البشري أكثر حساسية للظروف الدقيقة من الكائنات الأخرى التي درسناها. لدينا أسباب لا

تحصى لأن نتوقع أن أكثر سيطرة فعالة على التعلم البشري ستكون بحاجة إلى مساعدة الأجهزة. هناك حقيقة بسيطة هي أن المدرس، كآلية تعزيز بحتة، عفا عليه الزمن. قد يكون هذا صحيحًا حتى إذا كرست معلمة واحدة جل وقتها لطفل واحد، لكن عدم ملائمتها ستتضاعف مرات كثيرة عندما يكون عليها أن تعمل كجهاز تعزيز لعدة أطفال في آن واحد. إذا كانت المعلمة ستستغل التطورات الحديثة في دراسة التعلم، فعليها أن تحصل على مساعدة الأجهزة الميكانيكية.

آلة تدريس

مشكلة التدريس الخاصة بتقديم العون اللازم من الأجهزة ليست صعبة تمامًا. هناك عدة طرق يمكن أن ترتب الظروف اللازمة، سواء ميكانيكيًا أو كهربائيًا. لقد أنشأ بالفعل جهاز رخيص يحل معظم المشاكل الأساسية (شكل ١). إنه مازال في طور التجريب، لكنه يوحي بنوعية الأجهزة التي تبدو مطلوبة. الجهاز هو صندوق بحجم جهاز تسجيل صغير. على السطح العلوي توجد نافذة يمكن من خلالها رؤية سؤال أو مسألة مطبوعة على شريط ورقي. يجيب الطفل عن السؤال بتحريك منزلق أو أكثر طبعت عليها الأرقام من صفر إلى ٩. تظهر الإجابات في ثقوب مربعة مثقبة في الورق الذي طبع عليه السؤال. عندما تحدد الإجابة، يدير الطفل المقبض. العملية بنفس بساطة ضبط جهاز تلفاز. إذا كانت الإجابة صحيحة، يدور المقبض بحرية ويمكن جعله يرن جرس أو يعطي أي معزز شرطي آخر. إذا كانت الإجابة خاطئة، فإن المقبض لن يدور. يمكن إضافة عداد لحصر الإجابات الخاطئة. يجب حينها جعل المقبض يرتد قليلًا وتجرى محاولة ثانية لإجابة صحيحة. (بعكس بطاقة الوميض، فإن الجهاز يقدم الإجابة الخاطئة دون تقديم الإجابة الصحيحة. عندما تكون الإجابة صحيحة، فإن إدارة أخرى للمقبض تحرك قابضًا نحو المسألة التالية في النافذة. غير أنه لا يمكن إتمام الحركة حتى يعاد المنزلق إلى صفر.



شكل ١: آلة قديمة لتدريس الحساب. المادة، معادلة مطلوب إكمالها، مثلًا، تظهر في مربع النافذة على شريط ورقي. تثقب ثقوب في الشريط حيث هناك أرقام ناقصة. يحاول التلميذ إظهار الأرقام في هذه الفتحات عبر تحريك المنزلقات. عند تحريك المنزلقات المناسبة، تكتمل المعادلة أو المادة. ثم يدير التلميذ مقبض في مقدمة الآلة. تشعر الآلة بالإجابة المكونة، وإذا كانت صحيحة، يدور المقبض بحرية ويتحرك إطار مادة جديدة إلى المكان السابق. إذا كان الحل خطأ، لن يدور المقبض، وعندها يبدأ تصحيح مواضع المنزلقات. يمكن إضافة عداد لعد الإجابات الخاطئة. (ظهرت هذه الآلة في جامعة بيتسبرج، مارس ١٩٥٤).

أهم خواص الجهاز هي: تعزيز فوري للإجابة الصحيحة. مجرد التلاعب بالجهاز قد يكون تعزيزًا كافيًا لجعل الطالب العادي يعمل لفترة مناسبة طوال اليوم، بشرط إمكانية محو آثار التحكم المنفر السابقة. قد يكون المدرس مشرفًا على فصل كامل يعمل على تلك الأجهزة في ذات الوقت، غير أن كل طفل يمكنه التقدم بمعدله الخاص، ويكمل أكبر عدد ممكن من المسائل خلال فترة الحصة. إذا اضطر الطفل لمغادرة المدرسة، يمكنه العودة للبدء من حيث ترك. الطفل الموهوب سيتقدم بسرعة، ولكن يمكن منعه من المضي بعيدًا إما بإعفائه من الحساب لبعض الوقت أو بإعطائه مجموعة مسائل خاصة تمضي به لمسارات مشوقة في الرياضيات.

يسهل الجهاز تقديم مادة مصممة بعناية، حيث يمكن أن تعتمد مسألة ما على إجابة المسألة السابقة كما يمكن إحراز أكبر تقدم للوصول في نهاية المطاف إلى حصيلة معقدة. وفرت فرصة لتسجيل الأخطاء الأكثر شيوعًا بحيث يمكن تعديل الأشرطة حسب ما تمليه الخبرة. يمكن إدراج خطوات إضافية حيث يميل الطلاب للوقوع في أخطاء، وفي نهاية الأمر تصل المادة العلمية إلى مرحلة تكون فيها إجابات الطفل المتوسط صحيحة تقريبًا على الدوام.

إذا أثبتت المادة نفسها أنها غير معززة بما يكفي، فإنه يمكن للمعززات الأخرى في حوزة المدرس أو المدرسة أن تعتمد على تشغيل الجهاز أو على التقدم عبر سلسلة من المسائل. لن يضحي التعزيز الإضافي بالمزايا المكتسبة من التعزيز الفوري ومن إمكانية إنشاء سلسلة خطوات مثالية تمضي بأكثر كفاءة ممكنة في هذه الحصيلة المعقدة من السلوك الرياضي.

شكل ٢: آلة لتدريس الهجاء والحساب مماثلة للآلة في شكل ١، باستثناء أن بها مزيد من المنزلقات ويمكن تقديم حروف وأرقام. تظهر المادة في الفتحة المستطيلة وتحتوي رقم أو حرف أو أكثر مفقود. عند تحريك المنزلقات لإكمال المادة، يدير التلميذ ذراع كما هو مبين. إذا كان الحل صحيحًا، يظهر إطار جديد وتعود المنزلقات لأماكنها الأصلية. إذا كان الحل خطأ، تعود المنزلقات ويبقى الإطار ويجب تقديم حل أخر.

شكل ٢ يبين جهازًا مماثلًا يحمل حروف الأبجدية، صمم لتعليم الهجاء. بالإضافة إلى المزايا الممكن اكتسابها من التعزيز الدقيق والبرمجة المتأنية، يعلم الجهاز القراءة في ذات الوقت. ويمكن استخدامه أيضًا لإنشاء الحصيلة الأكبر والأهم من العلاقات التي تقابلنا في المنطق والعلم. باختصار، يمكن للجهاز تدريس التفكير اللفظي. كما يمكن تشغيل الجهاز كجهاز تقييم ذاتي متعدد الاختيارات.

يمكن توقع بعض الاعتراضات على استخدام تلك الأجهزة في الفصول الدراسية. سترتفع أصوات لتقول أن الطفل يعامل كحيوان وأن الإنجاز البشري الفكري الأساسي يحلل بطرق آلية غير صحيحة. ينظر للسلوك الرياضي عادة ليس كحصيلة إجابات تتضمن أرقام وعمليات عددية، وإنما كأدلة على القدرة الرياضية أو ممارسة قوة التفكير. من الصحيح أن الأساليب التي تخرج من الدراسة التجريبية للتعلم غير مصممة "لتطوير العقل" أو لتعزيز "فهم" مبهم للعلاقات الرياضية. إنها صممت،على النقيض، لترسيخ السلوكيات التي تؤخذ كأدلة على تلك الحالات أو العمليات العاقلة. إنها مجرد حالة خاصة من التغير العام الذي يحدث عند تفسير العلاقات

الإنسانية. يستمر العلم المتطور في تقديم المزيد من البدائل المقنعة للصيغ التقليدية. يستحق السلوك، الذي ينبغي في نهاية الأمر تعريف التفكير البشري بدلالته، أن يعامل في حد ذاته كهدف أساسي للتعليم.

بالطبع تقوم المعلمة بوظيفة أكثر أهمية من مجرد قول: صواب أو خطأ. ينبغي للتغييرات المقترحة أن تحررها للممارسة الفاعلة لتلك الوظيفة. تعليم مجموعة أوراق حساب– "صواب؛ تسعة وستة = خمسة عشر، لا، تسعة وسبعة ليست ثمانية عشر" – يقلل من كرامة أي شخص ذكي. هناك عمل أهم يجب القيام به، فيه لا يمكن نسخ علاقة المعلمة بالتلميذ بآلة ميكانيكية. مساعدة الأجهزة تشكل مجرد تبني لهذه العلاقات. أو قد يقول المرء إن المشكلة الأساسية في التعليم في الصفوف الدنيا هي أن الطفل غير كفء بوضوح ويعرف ذلك، وأن المعلمة غير قادرة على القيام بأي شيء حيال ذلك، وندرك ذلك أيضًا. إذا كانت التطورات التي حدثت مؤخرًا في سيطرتنا على السلوك يمكن أن تمد الطفل بكفاءة حقيقية في القراءة والكتابة والهجاء والحساب؛ فإن المعلمة قد تبدأ في العمل، ليس محل آلة رخيصة، وإنما عبر تواصلات فكرية وثقافية وعاطفية من النوع المميز الذي يشهد لها أنها إنسان.

هناك اعتراض آخر محتمل، هو أن الإرشاد المميكن يعني بطالة تكنولوجية. لسنا بحاجة للقلق بشأن ذلك حتى يكون هناك عدد كاف من المدرسين للعمل وحتى تصبح الساعات والطاقة المطلوبة من المعلمة مقاربة لما يحدث في مجالات التوظيف الأخرى. ستزيل الآلات الأعمال المرهقة للمدرس، لكنها لن تؤدي بالضرورة لتقليل الوقت الذي تتواصل فيه المعلمة مع التلميذ.

هناك اعتراض أخر عملي للغاية: هل يمكننا تحمل تكلفة ميكنة مدارسنا؟ الإجابة بوضوح هي نعم. الجهاز الذي وصفته للتو يمكن أن ينتج بتكلفة راديو صغير أو فونوغراف. لن تكون هناك حاجة لأن يقل عدد الأجهزة عن عدد الطلاب بكثير، حيث يمكن استخدامها بالدور. ولكن حتى لو افترضنا أن الآلة الأكثر فاعلية ستكلف عدة مئات من الدولارات وأننا سنحتاج عددًا كبيرًا منها، فإن علينا تحمل التكلفة. متى قبلنا احتمالية وضرورة عون الآلات في غرف الدراسة فإنه يمكن تجاوز المشكلة الاقتصادية بسهولة. ليس هناك سبب لأن تكون غرفة الدراسة أقل ميكنة من المطبخ، مثلًا. الدولة التي تنتج سنويًا ملايين الثلاجات وغسالات الأطباق والغسالات الآلية

ومجففات الملابس الآلية ومجمعات النفايات الآلية؛ يمكنها بالطبع تحمل تكلفة المعدات اللازمة لتعليم كافة مواطنيها بأعلى مستوى كفاءة وبأكثر الطرق فاعلية.

هناك وظيفة بسيطة ينبغي فعلها. يمكن ذكر تلك المهمة بمصطلحات واضحة. الأساليب الضرورية معروفة. يمكن توفير المعدات اللازمة بسهولة. لا شيء يعوقنا سوى القصور الذاتي الثقافي. ولكن ما الذي يميز الوضع العام الحالي أكثر من عدم الرغبة في قبول حتمية ما هو تقليدي؟ إننا على أعتاب فترة مثيرة وثورية، فيها يجب أن تسخر دراسة الإنسان علميًا لصالح الإنسان. ينبغي للتعليم أن يلعب دوره. ويجب أن تقبل حقيقة أن المراجعة الشاملة للممارسات التعليمية أمر ممكن وحتمي. عندما يحدث ذلك، قد يمكننا التطلع بثقة لنظام مدرسي يعي طبيعة مهامه، وآمن في طرقه، ومدعوم بسخاء من المواطنين المستنيرين والفاعلين الذين سيوجدهم النظام ذاته.

الفصل الثالث

آلات التدريس

أزداد عدد سكان العالم مما كان عليه من قبل، وزاد عدد الراغبين منهم بالتعليم. لا يمكن الوفاء بالطلب بمجرد بناء المزيد من المدارس وتدريب المزيد من المدرسين. يجب أن يصبح التعليم أكثر كفاءة. لذلك ينبغي مراجعة المناهج وتبسيطها، وتحسين الكتب الدراسية والأساليب المستخدمة في الفصول الدراسية. إن مجرد الطلب المتزايد على الإنتاج في أي مجال يؤدي إلى اختراع آلات موفرة للعمالة. لقد وصل التعليم إلى هذه المرحلة متأخرًا، ربما نتيجة إساءة فهم مهمته. وبفضل ظهور التلفاز، يعاد النظر فيما سمى بالمساعدات السمعية والبصرية. لقد بدأت أجهزة الإسقاط والفونوغراف والتسجيل بالشرائط تشق طريقها إلى المدارس والكليات الأمريكية.

المساعدات السمعية والبصرية تكمل، وربما تحل محل، المحاضرات والعروض التقديمية والكتب الدراسية. وبهذا فهي تؤدي إحدى مهام المدرس: تقدم المادة للطالب، وعندما تنجح تجعل الأمر واضحًا ومشوقًا لتعلم الطالب. هناك وظيفة أخرى لا تساهم فيها بشيء تقريبًا. تظهر هذه الوظيفة كأفضل ما يكون في التبادل المثمر بين المدرس والطالب في الغرف الدراسية الصغيرة أو في مواقف الإرشاد. لقد ضحي بجزء كبير من هذا التبادل في التعليم الحديث لتدريس أعداد كبيرة من الطلاب. هناك خطر حقيقي أن يتلاشى الأمر تمامًا لو انتشر استخدام المعدات التي لم تصمم سوى لتقديم المادة العلمية. سيصبح الطالب متلقيًا سلبيًا للإرشاد.

هناك نوع أخر من المعدات الأساسية التي تشجع الطالب على القيام بدور أكبر في عملية الإرشاد. اتضحت هذه الإمكانية في العقد الثاني من القرن العشرين، عندما صمم سيدني ل. بريسي عدة آلات للاختبار الآلي للذكاء والمعلومات. شكل ٣ يقدم أحدث هذه النماذج. عند استخدام الجهاز، يشير الطالب إلى رقم بند في اختبار اختيار من متعدد. يضغط الزر المطابق لأول اختيار إجابة له. إذا كان مصيبًا، ينتقل الجهاز إلى البند التالي، وإذا كان مخطئًا، يحتسب الخطأ ويجب عليه الاستمرار في الاختيار حتى الوصول للإجابة الصحيحة.[٤] أشار بريسي إلى

[٤] "المقيم الذاتي" لنافي هو نسخة أكبر من آلة بريسي. تطبع العناصر على بطاقات بلاستيكية مثقوبة بالرمز تغذيها الآلة. يتم الأخذ في الاعتبار الوقت اللازم للإجابة في التقدير.

أنه يمكن لتلك الآلات ليس الاختبار والتسجيل فحسب، بل أيضًا التدريس. عندما يصحح امتحان ويعاد بعد تأخير لعدة ساعات أو أيام، فإنه لا يعدل سلوك الطالب كما ينبغي. التقرير الفوري الذي يقدمه الجهاز ذاتي التسجيل، يمكن أن يكون له أثر إرشادي مهم. وأشار بريسي كذلك إلى أن تلك الآلات تزيد الكفاءة بطريقة أخرى. حتى في الفصول الدراسية الصغيرة، يعرف المدرس عادة أنه يتحرك ببطء أكثر من اللازم بالنسبة لبعض الطلاب، وبسرعة أكثر من المعتاد للبعض الآخر. من يمكنهم التحرك أسرع يعاقبون، ومن ينبغي أن يسيروا أبطأ يتعلمون بشكل سيء ويعاقبون بلا داع بالنقد. يسمح الإرشاد الآلي لكل طالب أن يسير حسب مستواه.

"الثورة الصناعية في التعليم"، التي تنبأ بها بريسي، قاومت الظهور بعناد شديد. في عام ١٩٣٢، عبر بريسي عن إحباطه.

شكل ٣: *نموذج حديث " لجهاز بريسي الذي يعطي اختبارات ونتائج – ويدرس". يظهر رقم في النافذة يشير بند في اختبار اختيار من متعدد. يضغط الطالب على المفتاح المطابق لإجابته المختارة. وعندما يضغط على المفتاح الصحيح، فإن الجهاز يتقدم إلى البند التالي. يتم حساب عدد الأخطاء.*

مشاكل الاختراع بسيطة نسبيًا. بقليل من الموارد المالية والهندسية، يمكن عمل الكثير بسهولة. وجد الكاتب من تجاربه المريرة أن شخصًا واحدًا فقط يمكنه تحقيق القليل نسبيًا، وأنه مضطر للتخلي عن استمرار العمل في تلك المشاكل. لكنه آمل في أن يتم عمل ما يكفي لتحفيز الباحثين الآخرين، بحيث يمكن لهذا المجال الرائع أن يتطور.

استسلمت آلات بريسي جزئيًا أمام القصور الذاتي الثقافي؛ لم يكن عالم التعليم جاهزًا لها. لكنها تعاني من قصور مما أدى إلى إخفاقها. كان بريسي يعمل ضد نظرية نفسية تصعب عملية التعلم. دراسة التعلم الإنساني كانت تقع تحت تحكم "اسطوانة الذاكرة" وأجهزة مماثلة صممت

خصيصًا لدراسة النسيان. تم رصد معدل التعلم، ولم يفعل سوى القليل لتغييره. لماذا كان موضوع تلك التجربة الموضوعة في سبيل التعلم قليل الأهمية. تواتر وحداثة نظريات التعلم ومبادئ الممارسة المتباعدة كانت تتعلق بالشروط التي ذكرت فيها الإجابات.

صممت آلات بريسي على أساس هذه الخلفية النظرية. وباعتبارها من نسخ اسطوانة الذاكرة، كانت في الأساس أجهزة اختبار. كانت ستستخدم بعد حدوث قدر من التعلم في مكان أخر. ومن خلال تأكيد الإجابات الصحيحة وإضعاف الإجابات التي ما كان يجب اختيارها، فإن آلة الاختبار الذاتي بالفعل تعلم؛ لكنها ليست مصممة لهذا الغرض في الأساس. غير أن بريسي ربما كان أول من أكد على أهمية فورية التغذية الراجعة في التعليم، واقترح نظامًا يمكن فيه للطالب أن يسير حسب قدرته. لقد رأى الحاجة للمعدات الأساسية في تحقيق تلك الأهداف. وفوق كل ذلك، لقد تصور آلة (على عكس المساعدات السمعية البصرية التي بدأت حينها في التطور) تسمح للطالب أن يؤدي دورًا فاعلًا.

أنواع أخرى من آلات التدريس

أصبح فهمنا لعملية التعلم أفضل بكثير الآن. الكثير مما نعرفه جاء من دراسة سلوك كائنات أدنى، غير أن النتائج مناسبة للبشر بشكل مدهش. لا يركز هذا البحث على إثبات نظريات أو دحضها وإنما على اكتشاف المتغيرات والتحكم فيها التي يعد التعلم دالة فيها. أتى هذا التوجه العملي ثماره، حيث تحققت درجة سيطرة مذهلة. فمن خلال ترتيب ظروف مناسبة للتعزيز، يمكن وضع أشكال معينة من السلوك ووضعها في ظل سيطرة درجات معينة من التحفيز. يمكن المحافظة على نتيجة السلوك بقوة لفترات طويلة من الوقت. لقد وضعت بالفعل تكنولوجيا تعتمد على هذا العمل لتستخدم في علوم: الأعصاب والعقاقير والتغذية وعلم الطبيعة النفسية والطب النفسي وعلوم أخرى.

التحليل ذو صلة أيضًا بالتعليم. يتم تدريس الطالب، بمعنى أنه يحث على المشاركة في صور سلوكية جديدة وفي صورة محددة في مناسبات محددة. الأمر لا يتوقف على تعليمه ما يجب أن يفعله؛ إننا مهتمون أيضًا باحتمالية أن يظهر السلوك المناسب في الوقت المناسب– وهي مسألة ينبغي تصنيفها كلاسيكيًا تحت بند الدوافع. في التعليم يكون السلوك المطلوب تشكيله والمحافظة

عليه لفظيًا في المعتاد، ويجب أن يتم تحت سيطرة محفزات لفظية وغير لفظية. لحسن الحظ فإن المشاكل الخاصة التي يثيرها السلوك اللفظي يمكن أن تخضع لتحليل مشابه.

إذا كنا سنطبق معرفتنا الحالية، باكتساب السلوك اللفظي والمحافظة عليه، على التعليم، فسنحتاج إلى آلة تدريس من نوع ما. إن ظروف التعزيز التي تغير سلوك الكائنات الأدنى لا يمكن أن ترتب يدويًا؛ بل هناك حاجة لجهاز مخصص. الكائنات البشرية تتطلب أدوات أكثر دقة. يجب أن تضم آلة التدريس المناسبة عدة ملامح مهمة. ينبغي على الطالب أن يؤلف إجابته بدلًا من اختيارها من مجموعة من البدائل، كما في حالة التقييم بالاختيار من متعدد. أحد أسباب ذلك هو أننا نريده أن يتذكر وليس أن يدرك– أن يقدم إجابة ويتأكد أنها صحيحة. هناك سبب أخر، هو أن مادة الاختيار من متعدد يجب أن تحتوي قدرًا من الإجابات الخاطئة المناسبة، التي لا تعد ملائمة في عملية "تشكيل" السلوك الدقيقة لأنها تقوي من الصور غير المطلوبة.[٥] ورغم أنه من

---

[٥] "أولئك الذين كتبوا اختبارات الاختيار من متعدد يعرفون مقدار الوقت والطاقة والإبداع المطلوب لبناء إجابات خاطئة معقولة. (يجب أن تكون معقولة أو سيكون الاختبار قليل القيمة). في اختبار الاختيار من متعدد، قد لا يلحقون أي ضرر، لأن الطالب الذي تعلم بالفعل الإجابة الصحيحة قد يرفض الإجابات الخاطئة بسهولة وربما دون أي أثار جانبية غير مرغوبة. ومع ذلك فإن الطالب الذي ما زال يتعلم يمكنه بالكاد تجنب المشكلة. تبقى آثار الإجابات الخاطئة على الرغم من تصحيح الأخطاء أو تأكيد إجابة صحيحة. في مواد الاختيار من متعدد المصممة لتعليم التقدير الأدبي مثلًا، يطلب من الطالب النظر في ثلاث أو أربع إعادة صياغة معقولة لمقطع في قصيدة وتحديد الأكثر قبولًا. ولكن حيث أن الطالب يقرأ وينظر في إعادة صياغة غير مقبولة، فإن العمليات التي استخدمها الشاعر ليحصل على أثر تعمل على تدميرها. لا النشاط التصحيحي للخيارات الخاطئة ولا تأكيد الاختيار الصحيح سيحرر الطالب من الارتباطات اللفظية وغير اللفظية التي نتجت عن ذلك.

تقدم الموضوعات العلمية أمثلة أكثر تحديدًا. ضع في اعتبارك عنصرًا مثل ما يلي، والذي قد يكون جزء من دورة في الفيزياء في المدرسة الثانوية:

مع زيادة ضغط الغاز، ينخفض الحجم. يرجع ذلك إلى:

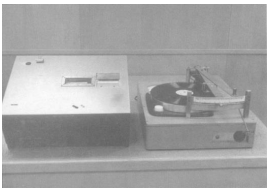
(أ) يصبح الفراغ بين الجزيئات أصغر. (ب) تسطيح الجزيئات. (ج) الخ.

ما لم يكن الطالب مجتهدًا وبارعاً مثل المبرمج متعدد الخيارات، فربما لن يخطر بباله أن الجزيئات قد يتم تسويتها أثناء ضغط الغاز. إذا كان يختار البند (ب) ويتم تصحيحه عن طريق الآلة، قد نقول أنه "تعلم أنه خطأ"، لكن هذا لا يعني أن الجملة لن تخطر بباله مرة أخرى. وإذا كان سيئ الحظ بما فيه الكفاية لاختيار الإجابة الصحيحة أولًا، فلن يتم تصحيح قراءته للإجابة المعقولة ولكن الخاطئة إلا "ضمنيًا" – وهي عملية غامضة بنفس القدر ويفترض أنها أقل فعالية. في كلتا الحالتين، قد يجد نفسه يتذكر لاحقا أنه "في مكان ما قرأ أن الجزيئات هي تسطيح عندما يتم ضغط الغاز". وبالطبع، في مكان ما لديه".

الأسهل بكثير أن ننشئ آلة تسجل إجابات الاختيار من متعدد مقارنة بتقييم إجابة مؤلفة، فإن هذه الاعتبارات ترجح كفتها أمام الميزة التقنية.

المتطلب الثاني لأقل آلة تدريس يميزها كذلك عن النسخ الأولى. عند اكتساب سلوك معقد، على الطالب أن يمر عبر سلسلة من الخطوات المصممة بدقة. يجب أن تكون كل خطوة صغيرة بما يكفي لأن يتم القيام بها دومًا، لكن عند أخذها يقترب الطالب أكثر من السلوك الكفء. يجب أن تتأكد الآلة من أن هذه الخطوات تمت حسب ترتيب محدد بدقة.

تم القيام بعدة آلات بالصفات المطلوبة واختبرت أيضًا. هناك مجموعات من العروض المنفصلة أو "أطر" المادة المرئية محفوظة على أقراص أو بطاقات أو أشرطة. يقدم إطار في كل مرة، والأطر المجاورة له تختفي عن النظر. في الآلة المبينة في شكل ٢، يؤلف الطالب إجابة عبر تحريك أشكال أو حروف مطبوعة، وتتم مقارنة ما ألفه من خلال آلة بإجابات مشفرة. بالنسبة للطلاب الأعلى– من المدارس الثانوية إلى الجامعة مثلًا– تعد تلك الآلة متصلبة بلا داع في تحديد شكل الإجابة. لحسن الحظ فإن أولئك الطلاب قد يطلب منهم مقارنة إجاباتهم بمادة مطبوعة تكشفها الآلة. في الآلة المبينة في شكل ٤، تطبع المادة في ٣٠ إطار قطري على اسطوانة ١٢ بوصة. يدخل الطالب القرص ويغلق الآلة. ولا يمكنه الاستمرار حتى تغلق الآلة، ومتى بدأ لا يمكن فتح الآلة. يمكن رؤية كل شيء باستثناء ركن من إطار عبر نافذة. يكتب الطالب إجابته على شريط ورقي يعرض عبر فتحة ثانية. بتحريك رافعة في مقدمة الآلة، يحرك الطالب ما كتبه تحت غطاء شفاف ويكشف عن الإجابة الصحيحة في الركن المتبقي من الإطار. إذا كانت الإجابتان متطابقتان، يحرك الرافعة أفقيًا. هذه الحركة تثقب ثقب في الورقة المقابلة لإجابته، وتسجل أنه أسماها صحيحة، ويبدل الآلة بحيث لا يمكن للإطار أن يظهر ثانية عندما يعمل الطالب على القرص مرة أخرى. وسواء كانت الإجابة صحيحة أم لا، يظهر إطار أخر عندما تعود الرافعة لوضع البداية. يستمر الطالب هكذا حتى يجيب عن كافة الأطر. ثم يعمل على القرص مرة أخرى، ولكن تظهر فقط تلك الأطر التي لم يجب عنها بشكل صحيح. عندما يدور القرص بدون توقف، تنتهي المهمة. (ثم يطلب من الطالب أن يكرر كل إطار حتى الوصول إلى إجابة صحيحة للسماح بحقيقة أنه، عند إخباره بأن الإجابة خاطئة، تخبره تلك الآلة ما هو صحيح).

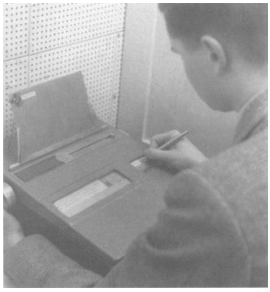


شكل ٤: *آلة استخدمت في البداية لتدريس جزء من مقرر المؤلف في جامعة هارجزند (يظهر على اليمين فونوغراف فهرسة لتقديم محفزات سمعية). تطبع المادة على أجزاء القرص. يدخل الطالب قرص في الآلة ويغلقها؛ وبذلك لا يمكن فتح الآلة حتى يتم العمل. يظهر أحد أطر المادة في النافذة قرب المركز. يكتب الطالب إجابته على شريط ورق يعرض على اليمين. برفع رافع على يسار مقدمة الآلة، يحرك الطالب الإجابة التي كتبها تحت غطاء شفاف ويكشف عن الإجابة الصحيحة في الركن العلوي الأيمن من الإطار المركزي. إذا كانت إجابته صحيحة، يحرك الرافعة لليمين، وبهذا يثقب ثقبًا على الإجابة التي أسماها صحيحة، ويبدل الآلة بحيث لا يظهر ذلك الإطار ثانية عندما يعمل مرة أخرى على القرص. عندما تعاد الرافعة إلى وضع البداية، يظهر إطار جديد. (ظهرت هذه الآلة لأول مرة في اللقاء السنوي لجمعية علم النفس الأمريكية، سبتمبر، ١٩٥٧).*

عندما صممت الآلة، كانت قوة البرمجة لم تقدر قدرها بعد. كان الافتراض أن الطالب سيرتكب أخطاء كثيرة ويحتاج لرؤية الكثير من الأطر مرة ثانية. (في الواقع كانت الآلة مصممة لطلب إجابتين صحيحتين لكل إطار إن لزم). ومع تطور البرمجة أصبحت الفرصة الثانية أقل أهمية. صممت آلة بسيطة بها مزايا أخرى: مجموعة من الأطر لم تكن محدودة بعدد الفراغات على القرص، الأطر كانت أكبر وهكذا. تلك الآلة مبينة في شكل ٥. تخزن المادة على أشرطة ورقية مطوية بشكل مروحي، ويكتب الطالب على شريط منفصل. ويرى المادة المطبوعة على النافذة الكبيرة على اليسار ويكتب إجابته على الشريط المكشوف على اليمين. بتحريك رافعة، يغطي الإجابة التي كتبها بقناع شفاف ويكشف مادة إضافية في الفتحة الأكبر. قد يخبره هذا أن إجابته خاطئة دون أن يخبره ما الصواب. مثلًا، قد تسرد مجموعة قليلة من الأخطاء الشائعة، أحدها قد يكون إجابته. ويضع إجابة ثانية إن لزم على جزء جديد كشف من الشريط الورقي. ويغطى هذا الجزء بتشغيل آخر للآلة، يكشف عن الإجابة الصحيحة. ويسجل الخطأ بثقب ثقب بجوار إجابته، تاركًا السجل للمؤشر ومشغلًا عدادًا يكون مرئيًا في نهاية المجموعة. يمكن للطالب تسجيل عدد الأخطاء التي ارتكبها وربما يقارنها بسجل مثالي.

بالطبع، فإن الآلة ذاتها لا تدرس. إنها تصل الطالب بالشخص الذي وضع المادة التي تقدمها. إنها جهاز موفر للعمالة لأنها تصل مبرمج واحد بعدد غير محدود من الطلاب. قد يعني هذا

إنتاجًا بالجملة، ولكن الأثر على كل طالب كأنه لمعلم خاص. المقارنة قائمة في عدة جوانب. (١) هناك تبادل مستمر بين البرنامج والطالب. وبعكس المحاضرات والكتب الدراسية والمعينات السمعية البصرية العادية، فإن الآلة تحدث نشاطًا مستمرًا. الطالب متيقظ ومشغول دائمًا. (٢) مثل المعلم الجيد، تصر الآلة على فهم أي نقطة بالكامل، إما إطار بإطار أو مجموعة تلو مجموعة، قبل أن يتمكن الطالب من المضي قدمًا. المحاضرات والكتب الدراسية ونظائرها المميكنة، من ناحية أخرى، تمضي دون التأكد من أن الطالب قد فهم، وتتركه خلفها بسهولة. (٣) مثل المعلم الجيد، لا تقدم الآلة فقط المادة التي استعد لها الطالب. إنها لا تطلب منه سوى أن يتخذ الخطوة المهيأ لها تمامًا في وقته والأكثر احتمالًا أن يتخذها. (٤) مثل المعلم البارع، تساعد الآلة الطالب على الخروج بالإجابة الصحيحة. إنها تفعل ذلك جزئيًا عبر الإنشاء المنظم للبرنامج وفي جزء أخر بأساليب كالتلميح والحث والاقتراح، بناء على تحليل السلوك اللفظي. (٥) أخيرًا بالطبع، فإن الآلة، كالمعلم الخاص، تعزز الطالب في كل إجابة صحيحة، باستخدام هذه التغذية الراجعة الفورية، ليس فقط لتشكيل سلوكه بأكثر كفاءة ممكنة، وإنما أيضًا للحفاظ على قوة السلوك بالطريقة التي يصفها الرجل العادي بأنها "أسر انتباه الطالب".



شكل ٥: *آلة مشابهة للآلة في شكل ٤. تظهر المادة في النافذة على اليسار. يكتب الطالب إجابته على شريط من الورق يظهر عبر نافذة صغيرة على اليمين. بتحريك مقبض منزلق في أعلى اليمين، يقوم بسحب غطاء شفاف فوق إجابته ويكشف عن مادة إضافية في الطرف الأيمن من النافذة الأوسع. قد يخبره هذا إذا كانت إجابته صحيحة، دون إخباره بالإجابة الصحيحة. وقد يقدم كذلك مادة إضافية. نفس حركة المنزلق تكشف فراغًا إضافيًا على شريط الورق الذي يكتب عليه الطالب إجابة أخرى إن لزم. بتحريك المنزلق مرة أخرى يسحب غطاء شفافًا فوق الإجابة الثانية ويكشف الإجابة الصحيحة في النافذة الواعدة. يتحرك إطار مادة جديد، مطبوع على شريط مروحي، إلى المكان عن طريق إدارة المقبض الضخم قرب يد الطالب اليسرى. لا يمكن تشغيل الآلة حتى يحكم غلقها ولا يمكن فتحها مرة أخرى إلا بعمل ثقب في شريط الإجابة. اللوحة في الخلف قد تحمل المادة التي يشير إليها البرنامج.*

المواد المبرمجة

يعتمد نجاح الآلة على المادة المستخدمة فيها. مهمة برمجة مادة ما تبدو للوهلة الأولى رائعة. هناك الكثير من الأساليب المفيدة التي يمكن استنتاجها من التحليل العام للعمليات السلوكية ذات الصلة: شفهية وغير شفهية. يجب استحضار صور سلوكية معينة، ومن خلال التعزيز التفاضلي، تأتي في ظل تحكم محفزات معينة. هذا ليس مكان مراجعة منظمة للأساليب المتاحة أو لنوعية الأبحاث التي يتوقع أن تصل لأساليب أخرى. غير أن الآلات ذاتها لا يمكن وصفها كما ينبغي دون تقديم بضعة أمثلة للبرامج. ربما نبدأ بمجموعة من الأطر (أنظر جدول ١) المصممة لتدريس تلميذ في الصف الثالث أو الرابع كيفية هجاء كلمة تصنيع. الأطر الستة مقدمة بالترتيب المبين، ويحرك التلميذ المقبض لكشف الحروف في المربعات الخالية.

جدول ١: مجموعة أطر مصممة لتدريس تلميذ صف ثالث أو رابع كيفية هجاء كلمة تصنيع

١	manufacture (تصنيع) تعني خلق أو بناء. تقوم مصانع الكراسي بتصنيع الكراسي. انسخ الكلمة هنا: □□□□□□□□□□
٢	جزء من الكلمة يشبه جزء من كلمة factory (مصنع). الجزآن مشتقان من كلمة قديمة تعني خلق أو بناء. manu□□□□ure
٣	جزء من الكلمة يشبه كلمة manual (يدوي). الجزآن مشتقان من كلمة قديمة تعني يد. الكثير من الأشياء كانت تصنع باليد. facture□□□□
٤	نفس الحرف يأتي في الفراغين m□nuf□cture
٥	نفس الحرف يأتي في الفراغين man□fact□re
٦	مصنع كراسي.....كراسي .chairs □□□□□□□□□□ Chair factories

تظهر الكلمة المراد تعلمها بأحرف عريضة في الإطار ١، بمثال وتعريف بسيط. أول مهمة للتلميذ هي مجرد نسخها. وعندما يفعل ذلك بشكل صحيح، يظهر الإطار ٢. يجب عليه الآن أن ينسخ بشكل انتقائي: عليه أن يعرف "fact" على أنه الجزء المشترك بين "manufacture"

و"factory". يساعده هذا على هجاء الكلمة وكذلك اكتساب عامل لفظي "نووي". في الإطار ٣ يجب نسخ جذر أخر للكلمة بشكل انتقائي من manual. في الإطار ٤، يجب على التلميذ للمرة الأولى أن يدخل حروفًا دون نسخ. وحيث أنه يطلب منه إدخال نفس الحرف في مكانين، فإن الإجابة الخاطئة ستكون خطأ مضاعف، وبذلك تقل فرصة الإخفاق. نفس المبدأ يحكم الإطار ٥. في الإطار ٦ يقوم التلميذ بهجاء الكلمة لإكمال الجملة المستخدمة كمثال في الإطار ١. حتى الطالب السيئ يمكن أن يأتي بالصواب لأنه قد كون أو أكمل الكلمة ٥ مرات، وقدم إجابتي جذور مهمين، وتعلم أن حرفين يظهران مرتين في الكلمة. لقد تعلم على الأرجح أن يتهجأ الكلمة دون ارتكاب خطأ.

تدريس الهجاء هو في الأساس عملية تشكيل صور سلوكية معقدة. في مواد أخرى مثل الحساب، يمكن استخدام نفس الآلة لإحضار الإجابات تحت سيطرة المحفزات المناسبة. لسوء الحظ، فإن المادة التي أعدت لتدريس الحساب لا تناسب الاقتباس. الأرقام من صفر إلى ٩ تولد للأشياء والكميات والمقاييس. عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة تتطور بشكل كامل قبل الوصول إلى رقم ١٠. في سياق ذلك يقوم التلميذ بتركيب المعادلات والتعبيرات في عدد كبير من الصور البديلة. إنه لا يقوم بجمع ٥+٤ = □، وإنما □ +٤ = ٩، ٥ □ ٤ = ٩ وهكذا، تساعده في أغلب الأحوال مواد توضيحية. لا يبدو أن الحفظ بالتلقين جذاب هنا، حتى عند استيعاب جداول الضرب لاحقًا. يتوقع من الطالب أن يصل إلى ٧ ×٩=٦٣، ليس بالحفظ، كما قد يحفظ بيتًا من الشعر، وإنما بممارسة المبادئ التي تقول أن تسعة أضعاف العدد هو عشرة أضعافه مطروحًا منه العدد (وكلاهما "واضح" أو متعلم جيدًا)، بحيث تكون الأعداد في مضاعف تسعة تضيف إلى تسعة، وأنه عند تكوين مضاعفات متتالية لتسعة، يقوم المرء بالعد للخلف (تسعة، ثمانية عشر، سبعة وعشرين، ستة وثلاثين، وهكذا)، حيث أن تسعة أضعاف عدد واحد هو رقم يبدأ بواحد ناقص العدد (تسعة في ستة هي خمسون ونيف)، وربما حتى حاصل ضرب عددين يفصلهما عدد واحد فقط هو مساو لمربع الأرقام الفاصلة ناقص واحد (مربع ثمانية معروف بالفعل من سلسلة خاصة من الأطر تتعلق بالمربعات).

البرامج من هذا النوع تعمل بطول كبير. بمعدل خمسة أو ستة إطارات للكلمة، فإن أربعة درجات للهجاء قد تتطلب ٢٠٠٠٠ أو ٢٥٠٠٠ إطارًا، وثلاثة أو أربعة درجات من الحساب، تتطلب

أيضًا الكثير. إذا بدت هذه الأرقام كبيرة، فإن ذلك فقط لكوننا نفكر في التواصل العادي بين المدرس والتلميذ. لابد من الاعتراف أن المدرس لا يمكنه أن يشرف على ١٠٠٠٠ أو ١٥٠٠٠ إجابة يقدمها كل تلميذ في كل عام. لكن وقت التلميذ ليس محدودًا للغاية. في أي حالة يتطلب الأمر وقتًا قليلًا بشكل مدهش. ١٥ دقيقة يوميًا على آلة تكفي لكل من تلك البرامج، حيث تكون الآلات خالية لباقي الطلاب بقية اليوم. (قد يرجع ذلك لأن الطرق التقليدية غير كافية بالمرة لدرجة أننا اعتقدنا أن التعليم يتطلب أن يستغرق الشباب جل وقتهم يوميًا).

هناك أسلوب بسيط مستخدم في برمجة المواد على مستوى المدارس الثانوية أو الجامعة، يتضح من خلال الآلة المبينة في شكل ٤، تدريس الطالب كيفية تلاوة قصيدة. السطر الأول يقدم مع حذف عدة حروف غير مهمة. يجب على الطالب أن يقرأ البيت "بطريقة ذات معنى" ويضع الحروف الناقصة. تقدم الأطر الثاني والثالث والرابع أبياتًا متتالية بذات الطريقة. في الإطار الخامس يعاد إظهار البيت الأول مع حروف أخرى مفقودة أيضًا. وحيث أن الطالب قد قرأ البيت منذ قليل، يمكنه إكماله بشكل صحيح. إنه يفعل ذات الشيء للأبيات الثاني والثالث والرابع. الأطر التالية يزيد النقصان فيها، وفي نهاية الأمر – مثلًا بعد ٢٠ أو ٢٤ إطارًا –يكتب الطالب الأبيات الأربعة دون مساعدة، وربما دون ارتكاب أي خطأ في الإجابة. الأسلوب مماثل لذلك المستخدم في تدريس الهجاء: يتم التحكم في الإجابات أولًا عبر نص، لكن الأمر يقل تدريجيًا ("يتلاشى" بالعامية) حتى يمكن إطلاق الإجابات دون نص، وكل عضو في سلسلة إجابات يصبح الآن تحت السيطرة "الشفهية التبادلية" لأعضائه.

يمكن استخدام التلاشي في تدريس مواد أخرى من السلوك اللفظي. عندما يصف الطالب جغرافية جزء من العالم أو تشريح جزء من الجسد، أو أسماء نباتات أو حيوانات من عينات أو صور، فإن الإجابات اللفظية تكون تحت سيطرة محفزات غير لفظية. عند إقامة ذلك السلوك، يطلب من الطالب أولًا أن يقدم ملامح خريطة أو صورة أو كائن معنون بالكامل، ثم تتلاشي العناوين بعد ذلك. عند تدريس خريطة مثلًا، تطلب الآلة من الطالب أن يصف العلاقات الفراغية بين الملامح

الجغرافية كالمدن والدول والأنهار، كما تبدو على خريطة كاملة العنونة.[٦] ثم يطلب منه أن يحدد نفس العلاقات بدون خريطة على الإطلاق. إذا كانت المادة مبرمجة جيدًا، يمكنه القيام بذلك بشكل صحيح. أحيانًا لا يهتم الإرشاد كثيرًا بإضفاء مخزون إجابات لفظية جديدة كما في جعل الطالب يصف شيئًا ما بدقة بأي مصطلحات متاحة. يمكن للآلة "أن تضمن أن الطالب يفهم" رسمًا بيانيًا أو مخططًا أو خريطة أو صورة بأن تطلب منه تحديد وتفسير ملامحها– والتصحيح عندما يخطئ.

بالإضافة إلى الخراط والأشكال والرسوم البيانية والنماذج..الخ، قد يتمكن الطالب من الوصول إلى مواد سمعية. عند تعلم الإملاء بلغة أجنبية مثلًا، فإنه يختار قطعة صغيرة على فونوغراف فهرسة حسب الإرشادات التي تقدمها الآلة. يستمع إلى القطعة مرارًا حسب ما يلزم ثم يكتبها. ثم تكشف الآلة النص الصحيح. يمكن للطالب أن يصغي إلى القطعة مرة أخرى لاكتشاف مصادر أي خطأ. قد يستخدم فونوغراف الفهرسة مع الآلة لتدريس مهارات لغوية أخرى بالإضافة إلى الكود التليجرافي والموسيقى وأجزاء من التقييم الأدبي والدرامي، وموضوعات أخرى.

البرنامج العادي يضم الكثير من هذه الوظائف. صممت مجموعة الأطر المبينة في جدول ٢، لتحث طلاب الفيزياء على التحدث بذكاء، وبشكل فني إلى حد ما، عن إطلاق الضوء من مصدر ساطع. يكتب الطالب باستخدام الآلة كلمة أو عبارة لإكمال بند معين ثم يكشف الكلمة أو العبارة المطابقة المبينة في العمود على اليمين. ينبغي على القارئ الراغب في الشعور بالمادة أن يغطي العمود الأيمن ببطاقة، ويكشف كل سطر بعد أن يكمل البند المناظر.

هناك عدة أساليب برمجة تتضح من مجموعة الأطر في جدول ٢. المصطلحات الفنية تقدم ببطء. مثلًا، مصطلح "سلك دقيق" في إطار ٢ يتبعه تعريف للمصطلح الفني "شعيرة" في الإطار ٤؛ ثم تطلب "الشعيرة" في وجود مرادف غير علمي في الإطار ٥، وبدون مرادف في الإطار ٩. وبذات الطريقة "توهج" "إطلاق الضوء" و"إرسال الضوء" في الأطر الأولى يتبعها تعريف "إطلاق" بمرادف في الإطار ٧. ثم تتوالى مختلف صور "إطلاق" ويطلب مصطلح "إطلاق" ذاته بدون

[٦] تم عرض المواد المصممة لتدريس الجغرافية باستخدام الآلة الموضحة في الشكل ٤ وذلك في اجتماع جمعية علم النفس الأمريكية المذكورة في الأسطورة.

مرادف وإنما في جملة معينة في الإطار ٣٠، ويطلب "أطلق" و"إطلاق" دون مساعدة في الإطارين ٣٣ و٣٤. تتطور العلاقة بين درجة الحرارة ومقدار لون الضوء في عدة أطر قبل طلب جملة رسمية تستخدم كلمة "درجة حرارة في الإطار ١٢. يتم تعريف "ساطع" واستخدامها في إطار ١٣، وتستخدم ثانية في الإطار ١٤، وتطلب في الإطار ١٥، ويتلقى الطالب تحفيزًا رمزيًا من الجملة المتكررة "مصدر ساطع للضوء". الحث الرسمي يأتي من كلمة "قنديل". في الإطار ٢٥ تستحضر الإجابة الجديدة "طاقة" بسهولة عبر كلمات "صورة من .." لأن تعبير "صورة من صور الطاقة" استخدم فيما قبل ذلك في الإطار. تظهر "طاقة" مرة أخرى في الإطارين التاليين وتطلب بدون مساعدة في الإطار ٢٨. تناقش الأطر ٣٠ إلى ٣٥ حدود درجات حرارة الكائنات الساطعة، مع استعراض مختلف أنواع مصادرها. يستخدم الرقم ٨٠٠ في ثلاثة أطر. ثم يظهر إطاران يسمحان بمرور بعض الوقت قبل طلب الإجابة "٨٠٠".

جدول ٢: جزء من برنامج فيزياء ثانوية. تقدم الآلة بندًا في كل مرة. يقوم الطالب بإكمال البند ثم يكشف الكلمة أو الجملة المطابقة المبينة على اليمين.

جُمل يجب تكملتها	الكلمة التي يجب إضافتها
١. الأجزاء الهامة من مصباح يدوي هي البطارية وبصيلة المصباح. عندما نشغل المصباح اليدوي، نغلق زر التشغيل الذي يقوم بتوصيل البطارية ب.....	بصيلة المصباح
٢. عندما نشغل مصباح يدوي، يتدفق التيار الكهربائي خلال سلك دقيق في ..... مما يجعلها تزداد حرارتها.	بصيلة المصباح
٣. عندما يتوهج السلك المرتفعة حرارته، فإننا نقول أنه يرسل أو يطلق حرارة و.....	ضوء
٤. السلك الدقيق في بصيلة المصباح يسمى شعيرة. "تضيء" بصيلة المصباح عندما ترتفع درجة حرارة الشعيرة من خلال مرور التيار	الكهربائي
٥. عندما تنتج البطارية الضعيفة تيار صغير، السلك الدقيق أو .... لا يصبح ساخنًا جدًا.	الشعيرة
٦. الشعيرة والتي هي أقل سخونة ترسل أو تطلق..... ضوء.	أقل

٧. "يطلق" أو "يرسل". مقدار الضوء المُطلَق أو المُرسَل من خلال الشعيرة يعتمد على مدى ..... الشعيرة.	سخونة
٨. كلما ارتفعت درجة حرارة الشعيرة، كان ..... الضوء المنبعث من خلالها.	أوهج أقوى
٩. إذا كانت بطارية المصباح اليدوي ضعيفة، فإن ..... في البصيلة قد تظل متوهجة ولكن فقط بلون أحمر باهت.	الشعيرة
١٠. الضوء المنطلق من شعيرة ساخنة للغاية يكون لونه أصفر أو أبيض. أما الضوء المنطلق من شعيرة ليست ساخنة للغاية يكون لونه	أحمر
١١. يتأكد الحداد أو أي عامل بالمعدن أحيانًا من أن قضيب الحديد تم تسخينها حتى تصل للون "أحمر كرزي" قبل الطرق عليها لتشكيلها. بذلك فإنه يستخدم .... الضوء المنطلق من قضيب الحديد ليعرف مدى سخونته.	لون
١٢. يعتمد كلا من اللون ومقدار الضوء على .... المنطلق من الشعيرة أو القضيب.	درجة حرارة
١٣. الشيء الذي يطلق الضوء لأنه ساخن يُسمى متوهج. بصيلة المصباح اليدوي تُعد مصدرًا متوهجًا ل.....	الضوء
١٤. يطلق أنبوب النيون ضوءًا ولكنه يظل باردًا. لذلك فإنه ليس .... متوهجًا للضوء.	مصدرًا
١٥. لهب الشمعة ساخن. لذلك فهو مصدرًا ..... للضوء.	متوهجًا
١٦. فتيل الشمعة الساخن يطلق قطع صغيرة أو جزيئات من الكربون الذي يحترق في اللهب. قبل أو أثناء الاحتراق، تُطلق الجزيئات الساخنة، أو .... الضوء.	تطلق
١٧. تنتج فتيلة شمعة طويلة لهب لا يصل فيه الأكسجين لجميع جزيئات الكربون. بدون الأكسجين لا يمكن للجزيئات أن تحترق. الجزيئات التي لا تحترق تتصاعد فوق اللهب في صورة	دخان
١٨. يمكننا أن نوضح وجود جزيئات الكربون في لهب الشمعة حتى لو لم يكن هناك دخان من خلال الإمساك بقطعة من المعدن في اللهب. حيث يبرّد المعدن بعض الجزيئات قبل أن تحترق، و.... الكربون غير المحترقة تتجمع على المعدن في صورة سناج.	جزيئات

١٩. جزيئات الكربون في السناج أو الدخان لا تعد تطلق ضوءا لأنها ..... من حالتها في اللهب.	أبرد
٢٠. الجزء الضار إلى الحمرة من لهب الشمعة له ذات لون الشعيرة في المصباح اليدوي ذي البطارية الضعيفة. لذا يمكننا أن نخمّن أن الأجزاء الصفراء والبيضاء من لهب الشمعة ..... من الجزء الضار إلى الحمرة.	أكثر سخونة
٢١. "إطفاء" ضوء كهربائي متوهج يعني فصل التيار وبذلك تصير الشعيرة ..... بحيث لا تطلق ضوءا.	باردة
٢٢. إضرام النار في فتيلة الشمعة أو مصباح زيتي يُسمى .... المصباح.	إضاءة/ إشعال
٢٣. الشمس هي ..... أساسي للضوء وكذلك الحرارة لنا.	مصدر
٢٤. الشمس ليست فقط ساطعة جدًا بل ساخنة للغاية أيضًا. لذلك فهي مصدر ..... قوي للضوء.	متوهج
٢٥. الضوء صورة من صور الطاقة. عند "إطلاق الضوء" تتغير الأشياء أو "تتحول" صورة من ..... إلى أخرى.	الطاقة
٢٦. الطاقة الكهربائية التي تولدها البطارية في المصباح اليدوي تتحول إلى .... و.....	ضوء وحرارة حرارة وضوء؛ ضوء وحرارة
٢٧. إذا كان لدينا مصباح يدوي مشعل، فإن كل الطاقة المخزنة في البطارية ستتغير أو..... في النهاية إلى حرارة وضوء.	تتحول
٢٨. يأتي الضوء من لهب شمعة من ..... المنطلقة نتيجة التغيرات الكيميائية عند احتراق الشمعة.	الطاقة
٢٩. البطارية "الفارغة" تقريبًا يمكنها أن تجعل بصيلة المصباح اليدوي دافئة عند لمسها لكن قد تظل الشعيرة غير ساخنة بدرجة تكفي لتطلق ضوءا– بمعنى أخر، لن تكون الشعيرة .... عند درجة الحرارة هذه.	متوهجة
٣٠. تصير الأشياء مثل الشعيرة أو جزيئات الكربون أو القضبان الحديدية متوهجة عندما تصل درجة حرارتها إلى ٨٠٠ درجة سيلزيوس. عند هذه الدرجة من الحرارة تبدأ في	إطلاق الضوء
٣١. عندما ترتفع لدرجة حرارة أكثر من ٨٠٠ سيلزيوس، فإن شيء ما كالقضيب الحديدي يطلق ضوء. على الرغم من احتمالية ذوبان أو	تتوهج

تبخر القضيب الحديدي، فإن جزيئاته سوف ..... بصرف النظر عن مدى السخونة التي سيصل إليها.	
٣٢. حوالي ٨٠٠ درجة سيلزيوس هي الحد الأدنى من درجة الحرارة التي تطلق الجزيئات ضوء عندها. لا يوجد حد أقصى ل..... عندها يحدث إطلاق الضوء.	درجة الحرارة
٣٣. ضوء الشمس ..... من خلال غازات ساخنة للغاية قريبة من سطح الشمس.	يُطلَق
٣٤. تغيرات معقدة مشابهة للانفجار الذري يولد الحرارة العظيمة التي تفسر ..... الضوء من الشمس.	سطوع
٣٥. حوالي أقل من ..... درجة سيلزيوس لا يصير شيء ما مصدرًا متوهجًا للضوء.	٨٠٠

يتم استبعاد الإجابات غير المرغوب فيها بأسلوب خاص. مثلًا، إذا كانت الجملة الثانية في الإطار ٢٤ ببساطة هي "هو مصدر .... للضوء"، فإن كلمتي "للغاية" ستدفع الطالب ليملأ الفراغ بكلمة "قوي" أو أي مرادف لها. يُمنع ذلك من خلال استخدام كلمة "قويًا" وذلك لجعل المرادفات وفيرة. بالمثل، في الإطار ٣، كلمتي "حرارة و"تمنع أن تكون الإجابة "حرارة" والتي بخلاف ذلك ستملأ الفراغ على نحو صحيح.

التأثير الكامل لهذه المادة يزيد عن كونه اكتساب حقائق ومصطلحات. من خلال البدء بمعرفة غير لفظية بشكل كبير من خلال أشياء مثل المصابيح اليدوية والشموع، يحث الطالب على التحدث عن أحداث مألوفة مع استخدام حقائق جديدة وكلمات فنية بوضوح. حيث يطبق هذه المصطلحات على حقائق ربما لم يكن يراها متشابهة من قبل. فإطلاق الضوء من مصدر متوهج يأخذ صورة موضوع أو مجال للسؤال. يظهر فهم الموضوع وهو ما يكون مذهلًا إلى حد ما في رؤية التقسيم المطلوب عند تكوين فقرة.

بناء برنامج

بينما يمكن التغاضي عن وجود فقرة غامضة أو موجزة في الكتاب المدرسي بحيث يمكن للمدرس أن يوضحها، فإن المادة المتعلقة بالآلة يجب أن تكون قائمة بذاتها وتفي بالغرض بالكامل. هناك أسباب أخرى تجعل الكتاب المدرسي والمحاضرات الإلكترونية ونصوص الأفلام دون فائدة كبيرة

عند إعداد البرامج. حيث أنها عادة ليست ترتيبات منطقية أو تطورية من المادة ولكنها استراتيجيات وجد مؤلفوها أنها ناجحة في الشروط الحالية لغرفة الدراسة. فتختار الأمثلة الواردة بها لتجذب اهتمام الطالب أكثر من توضيحها للمصطلحات والمبادئ. عند تأليف المادة لآلة، قد يتوجه المبرمج للهدف مباشرة.

الخطوة الأولى هي تحديد المجال. والخطوة الثانية تتمثل في جمع المصطلحات والحقائق والقوانين والمبادئ والحالات التقنية. ثم ترتب في ترتيب تطوري منطقيًا– ترتيبًا خطُيا كلما أمكن، يمكن تفريعه عند الضرورة. ويُعد الترتيب المرتبط بالآلة مفيدًا، مثل نظام ملء البطاقة. توزع المادة على أطر البرنامج لتحقيق كثافة عشوائية. في التأليف النهائي لبند ما، يتم الاختيار من بين قائمة أساليب لتعزيز إجابات مطلوبة ولتحويل السيطرة من متغير لآخر وفًقا لجدول محدد، بغرض منع تكون نزعات شفهية غير ذات صلة والتي تكون مناسبة لأسلوب منفرد. عند تكوين مجموعة من الأطر، تغرس بنودها وحقائقها آليا بين المجموعات التالية حيث يمكن الرجوع إليها مرة أخرى عند تأليف بنود أخرى لاحقة، للتأكد من أن المرجع الأول لا يزال فعال. لذا وزعت المصطلحات والحقائق والأمثلة التقنية في جدول ٢ لتستخدم مرة أخرى في المجموعات التالية والمتعلقة بالانعكاس والامتصاص والإرسال بحيث توضع في بنود تتناول هذه الموضوعات بشكل أساسي. بالطبع يمكن وضع مجموعات الأطر للاستعراض الصريح. سيكشف المزيد من البحث تقنيات أخرى ربما أكثر فعالية. في هذه الأثناء يجب الاعتراف بالحاجة إلى قدر مقبول من الفن عند تأليف برنامج ناجح.

سواء كانت البرمجة الجيدة تتمثل في أن تبقي على الجزء الفني أو تصبح تكنولوجيا علمية، من المهم معرفة أن هناك سلطة أخيرة– وهي الطالب. هناك ميزة غير متوقعة لإنشاء آلة ثبت أنها التغذية الراجعة للمبرمج. في آلة للمدارس الابتدائية، تدرج بند لاكتشاف أي الأطر تظهر بها إجابات خاطئة، وفي آلة لمدارس ثانوية، توفر شرائط ورقية تحمل إجابات مكتوبة لتحليلها. يكشف التشغيل التجريبي للنسخة الأولى من البرنامج سريعًا عن أطر تحتاج للتغيير أو تسلسلات في حاجة للإطالة. أدت مراجعة أو اثنتين في ضوء عدد قليل من الإجابات لتحسن رائع. لا توجد تغذية راجعة قابلة للمقارنة متاحة للمحاضر أو مؤلف الكتاب المدرسي أو لصانع الفيلم. قد

تبدو بعض الكتب أو الأفلام أنها أفضل من غيرها، بيد أنه من المحال أن نقول مثلًا أن جملة معينة في صفحة ما أو تسلسل محدد في فيلم يتسبب في مشكلة.

بقدر صعوبة البرمجة إلا أن لها ثمرتها. إنه لأمر مفيد أن تحاول أن تضمن إجابة صحيحة عند كل خطوة عند تقديم موضوع ما. سيجد المبرمج عادة أنه اعتاد على ترك الكثير للطالب– حيث يحذف الخطوات الأساسية ويهمل إثارة نقاط ذات صلة. ربما تكشف إجابات الطالب على المادة عن الكثير من الأمور الغامضة. إذا لم يكن محظوظًا، قد يجد أنه بحاجة ليتعلم شيئًا ما بخصوص هذا الموضوع. في الأغلب سيدرك أنه بحاجة لتعلم المزيد عن التغيرات السلوكية التي يريد حثها في الطالب. ربما يترك هذا الأثر للآلة في مواجهة المبرمج بالنطاق الكامل لمهمته تحسنًا في التعليم.

قد يكون تأليف مجموعة من الأطر تمرينًا مثيرًا عند تحليل المعرفة. لهذا العمل علاقات واضحة بالمنهجية العلمية. هناك إشارات مبشرة بأن الآثار المعرفية ستحث الخبراء على المساهمة في بناء برامج. قد يكون الخبير مهتمًا لسبب أخر. قلما نطلب من أعلى طبقة من الرياضيين أن يؤلفوا الكتاب الأول في الحساب للصف الثاني إذا كان سيستخدمه مدرس من المستوى المتوسط في حجرة دراسية متوسطة. ولكن تقديم آلة يمكن التحكم بها جيدًا وفورية التواصل الناتج بين المبرمج والطالب يمثل منظور مختلف، ربما يكون كافيًا لحث هؤلاء ممن يعرفون الكثير عن الموضوع أن يقدموا بعض الأفكار لطبيعة السلوك الحسابي وللأنماط المختلفة التي يجب أن يُعد ويُختبر من خلالها هذا السلوك.

هل يمكن أن تكون المادة سهلة للغاية؟

قد يرى المدرس التقليدي هذه البرامج بعين القلق. قد يكون قلقًا بشكل خاص من جهد مضاعفة النجاح وتقليل الإخفاق. لقد وجد أن الطلاب لا ينتبهون إلا إذا قلقوا بشأن توابع عملهم. كان الإجراء المتبع هو الحفاظ على القلق الضروري عبر ارتكاب الأخطاء. عند التلاوة، لا يسأل الطالب الذي يبدو عليه أنه يعرف بوضوح؛ ويستبعد البند الذي يجيب عنه الجميع صوابًا باعتباره غير مميز؛ والمسائل في نهاية جزء من كتاب رياضيات تشمل عادة واحدة أو اثنتان في منتهى الصعوبة. (قد يجد المبرمج الذي كان مدرسًا أن هذا التوجه يؤثر على بناء البنود. فمثلًا،

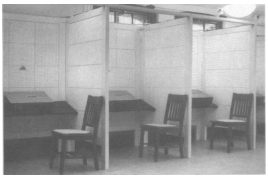
قد يجد من الصعب أن يسمح لبند "يلفت الانتباه بعيدًا" بأن يبقى. ولكن، إذا أمكننا حل مشكلة التحفيز بوسائل أخرى، ما الأكثر فاعلية من توجيه الانتباه بعيدًا؟) ضمان أن الطالب يعرف أنه لا يعرف هو أسلوب متعلق بالتحفيز، وليس بعملية التعلم. تحل الآلات مشكلة التحفيز بطرق أخرى. ليس هناك دليل على أن ما نتعلمه بسهولة ننساه بسهولة. إذا ثبت ذلك، فإنه يمكن استبقاء المعلومات بمادة علمية لاحقة تنشأ بغرض عرض هادئ.

الدفاع التقليدي عن المادة "الصعبة" هو أننا نريد أن ندرس أكثر من موضوع المادة. يواجه الطالب تحديًا ويتعلم أن "يفكر". أحيانًا يتخطى الجدال التفكير المنطقي في عرض محير، لكن بلا شك من الصحيح أن المحاضرات والنصوص تكون غير كافية ومضللة في تصميمها. ولكن لأي غاية؟ ما نوع التفكير الذي يتعلمه الطالب عند الكفاح في المادة الصعبة؟ من الصحيح أن من يتعلمون في الشروط الصعبة طلاب أفضل، لكن هل هم أفضل لأنهم تجاوزوا الصعوبات أم أنهم يتفوقون لأنهم أفضل؟ تحت عباءة تدريس التفكير، نضع مواقف صعبة ومحيرة ونكيل المديح للطلاب الذين يتعاملون مع تلك المواقف بنجاح.

مشكلة تعمد خلق موقف تعليمي صعب لتعليم التفكير هي (١) أننا يجب أن نظل راضين عن الطلاب المختارين بتلك الطريقة، حتى رغم أننا نعرف أنهم جزء صغير من مجتمع محتمل من المفكرين، و(٢) أننا يجب أن نستمر في التضحية بتدريس موضوع المادة عبر التخلي عن طرق فعالة لكنها أكثر سهولة. البرنامج الأكثر منطقية هو تحليل السلوك المسمى بالتفكير وتوليده حسب مواصفات. يمكن أن يتكون البرنامج المرتبط خصيصًا بذلك السلوك من المادة المتاحة بالفعل في المنطق والرياضيات والتفكير العلمي وعلم النفس. يمكن إضافة الكثير بلا شك عند إتمام برنامج فعال. لقد أنتجت الآلة نواتج فرعية مهمة بالفعل. تشجع التغذية الراجعة الفورية على قراءة أكثر تمعنًا للمادة المبرمجة، مقارنة بالحال عند دراسة نص، حيث تكون توابع الانتباه أو عدم الانتباه مؤجلة طويلًا لدرجة أن تأثيرها على مهاراتنا في القراءة يكون قليلًا. السلوك المرتبط بملاحظة التفاصيل أو الانتباه لها– كما في فحص الخرائط أو النماذج أو الإصغاء بدقة إلى حديث مسجل– يتشكل بفاعلية بظروف ترتبها الآلة. وعندما يحدث توازن في النتيجة الفورية يرتفع احتمال تعلم الطالب لكيفية إتقان المادة المعنية، والتركيز على خواص محددة في العرض

التقديمي، ورفض المواد غير ذات الصلة، ورفض الحل السهل الخاطئ وتحمل التردد، وجميعها أمور تدخل في نطاق التفكير الفعال (أنظر الفصل ٦).

جزء من الاعتراض على الحل السهل هو أن الطالب سيعتمد على الآلة ويصبح أقل قدرة من ذي قبل على التوافق مع العروض غير الجيدة للمحاضرات والكتب الدراسية والأفلام و"الحياة الواقعية". إنها حقًا مشكلة. يجب على كافة المدرسين الجيدين أن "يفطموا" طلابهم، والآلة ليست استثناء في هذا. يجب أن تصمم المراحل الأخيرة للبرنامج بحيث لا يحتاج الطالب للشروط المساعدة التي ترتبها الآلة. يمكن القيام بذلك بعدة طرق– من بين طرق أخرى تستخدمها الآلة لمناقشة المادة التي درست بصور أخرى. لا يمكن الإجابة على هذه الأسئلة بشكل مناسب إلا بمزيد من البحث.



شكل ٦: جزء من غرفة الإرشاد الذاتي في سيفر هول، جامعة هارجرذ.

اختبار عملي

تضم غرفة الإرشاد الذاتي المبينة في شكل ٦ عشرة آلات وقد استخدمت لتدريس جزء من مقرر في السلوك الإنساني لطلبة هارفارد ورادكليف. قام حوالي ٢٠٠ طالب بإتمام ٤٨ قرصًا (حوالي ١٤٠ إطارًا)، تناظر حوالي ٢٠٠ صفحة من النص. الوقت الوسيط المطلوب لإتمام الأقراص الثمانية والأربعون هو ١٤ ساعة. لم يختبر الطلاب في المادة لكنهم كانوا مسئولين عن النص الذي تراكب عليها. درست ردود فعلهم للمادة وللإرشاد الذاتي بشكل عام عبر مقابلات واستبيانات. ثم عدلت كلا من الآلات والمادة في ضوء هذه الخبرات.[٧]

تم زيادة التأكيد على المزايا المتوقعة للإرشاد بالآلة. وكشف عن إمكانات مؤكدة. ورغم أنه من غير المناسب قليلًا أن نورد تقريرًا عن غرفة إرشاد ذاتي مقارنة بالتقاط كتاب دراسة في غرفتنا أو

[٧] تم نشر المادة

في أي مكان أخر، فإن معظم الطلاب شعروا أنه كان لديهم الكثير ليكتسبوه في الدراسة من خلال الآلة. أغلبهم عمل لمدة ساعة أو أكثر بقليل من المجهود، رغم أنهم شعورا بالإرهاق بعدها، وقرروا أنهم تعلموا أكثر بكثير في وقت أقل وبمجهود أقل من الطرق التقليدية. لم تجر محاولة للإشارة إلى ارتباط المادة بالموضوعات المهمة، شخصية أو غيره، لكن ظل الطلاب مهتمين. من المزايا المهمة التي تأكدت أن الطالب يعرف دائمًا أين يقف، دون انتظار لاختبار مدته ساعة أو اختبار نهائي.

بعض الأسئلة

تطرح العديد من الأسئلة الشائعة عند إثارة مسألة تدريس الآلات. ألا يمكن استخدام نتائج الأبحاث المختبرية حول التعلم؛ في التعليم بدون آلات؟ بالطبع يمكن ذلك. يُفترض أن تؤدي إلى تطورات في الكتب المدرسية والأفلام ومواد التدريس الأخرى. إضافة إلى ذلك، فإن المدرس الذي يفهم فعليًا الشروط التي يتم فيها التعلم سيكون أكثر فعالية ليس في تدريس موضوع الدرس فحسب بل في إدارة الفصل أيضًا. بالرغم من ذلك هناك بعض الأساليب الضرورية لترتيب الظروف الخفية للتعزيز المطلوب للتعلم المثالي إذا كان من المفترض الانتباه لكل طالب على حده. يتضح ذلك في المهارات غير اللفظية؛ فالنصوص والمحاضر يمكن أن ترشد المتعلم لكنها لا ترتب الظروف النهائية التي تغرس السلوك الماهر. صحيح أن المهارات اللفظية موضع النقاش في هذه الدراسة تعتمد بشكل خاص على التعزيز الاجتماعي، لكن لا يمكن أن ننسى أن الآلة تتوسط علاقة لفظية بالضرورة. عند تشكيل وإدراك معرفة لفظية، فإننا لا نعهد إلى الظروف المرتبة من خلال تواصل شخصي فوري.

ربما تظل الآلات تعقيد غير ضروري مقارنة بالوسطاء الآخرين مثل كتب التمارين وأشكال الاختبارات ذاتية التقييم. لسوء الحظ، هذه البدائل غير مقبولة. فعندما تبرمج المادة بطريقة مناسبة، فهناك خطوات قريبة متشابهة للغاية لدرجة أن أحد الأطر يكشف الإجابة لإطار أخر. هناك بعض أنواع فقط من التقديم الآلي سيقدم أطر متتالية مستقلة عن بعضها البعض. كذلك في التعليم الذاتي، سيكون سجل آلي لسلوك الطالب أمرًا مطلوبًا ولعدة أسباب يجب أن يكون بسيطًا. فقد ثبت أن النسخ المبسطة من الآلات الحالية مفيدة- لكن المشكلات الميكانيكية والاقتصادية سهلة الحل بحيث يتم التأكيد بقوة على آلة بقدرات أعلى.

هل ستحل الآلات محل المدرس؟ بالعكس، فهي معدات أساسية على المدرس استخدامها لتوفير الوقت والعمل. عند تحديد أدوار ميكانيكية محددة للآلات، يظهر المدرس بدوره الصحيح ككيان إنساني لا يمكن الاستغناء عنه. فقد يدرس لعدد أكبر من الطلاب– وهو أمر حتمي إذا أردنا سد الطلب العالمي على التعليم– لكنه سيتمكن من القيام بذلك في ساعات قليلة بالقليل من الأعمال الروتينية المرهقة. ومقابل إنتاجيته الأعلى من حقه أن يطالب المجتمع بتحسين وضعه المادي.

يمكن تغيير دور المدرس بصورة جيدة حيث سيؤثر التعليم بالآلات على الكثير من الممارسات التقليدية. قد يستمر تصنيف الطلاب في "مجموعات" أو "فئات"، لكنه سيكون من المستحيل لكل منهم أن يسرع أو يتقدم بسرعة قدر إمكانه. فالنوع الثاني من "التقدير" سيتغير معناه أيضًا. ففي التطبيق التقليدي نجد أن المستوى المتوسط (ج) يعني أن الطالب لديه معرفة سطحية بالمنهج ككل. لكن إذا ضمن التعليم بالآلات الإتقان في كل مرحلة، فإن التقدير لن يكون مفيدًا إلا لبيان مقدار ما اجتازه الطالب. فقد يعني التقدير متوسط "ج" أنه في منتصف الطريق من المنهج. ومع المزيد من الوقت سيصل للمستوى الممتاز "أ"، وحيث أن التقدير "أ" لم يعد يعني أسلوب للتحفيز، سيكون ذلك عادلًا بشكل كبير. فالطالب السريع سيحصل على تقدير "أ" في مواد أخرى.

الفروق في القدرة يثير أسئلة أخرى. ربما لن يؤدي البرنامج المصمم للطالب الأكثر بطئا في النظام المدرسي إلى تأخير جاد للطالب السريع والذي سيكون حرًا في التقدم بسرعته الخاصة. (ربما ينتفع من التغطية الكاملة من خلال سد الفجوات غير المشكوك فيها في مرجعه). إن لم يثبت صحة ذلك، يمكن تصميم البرامج على مستويين إضافيين أو أكثر، ويمكن أن يتحول الطلاب من مستوى لأخر وفق ما يشير إليه الأداء. كذلك إذا وُجدت فروق في "أنماط التفكير" ربما يستخدم الوقت الإضافي المتاح للتعليم الآلي لتقديم المادة بطرق ملائمة لأنماط تفكير كثيرة. يمكن أن يحافظ كل طالب على هذه الطرق ويستخدمها حسبما يراه مناسبًا. سيستبعد هذا النوع من الفروق الفردية التي تنشأ ببساطة عن طالب فقد جزء من التسلسل الأساسي (قارن الطفل الذي ليس لديه "قدرة حسابية" لأنه تغيب عن المدرسة لإصابته بالحصبة عندما تم تدريس موضوع الكسور لأول مرة).

يتميز التعليم الذاتي بالآلة بعدة مزايا خاصة بعيدًا عن المؤسسات التعليمية. الدراسة بالمنزل حالة واضحة. في التدريب الصناعي والعسكري يكون من غير الملائم عادة ترتيب الطلاب في

مجموعات، وسيكون التعليم الفردي من خلال الآلة بديل عملي. يمكن أن تصمم البرامج كذلك في المواد التي لا يتوفر لها مدرسين، مثلًا عندما يكون علينا شرح أنواع جديدة من المعدات للمشغلين وفنيي الصيانة أو عندما يكون المدرسين غير مجهزين لتغيير جذري في منهجية ما. قد يفشل التعليم أحيانًا بسبب وجود إعاقة لدى الطلاب، مما يجعل العلاقة مع المدرس أمر صعب أو مستحيل. (يتم التعامل حاليًا مع الكثير من الأطفال المكفوفين كأنهم ضعاف العقول لأنه لا يوجد لأحدهم وقتًا أو صبرًا ليتواصل معهم. الصم والبكم وذوي الشلل التشنجي وغيرهم ممن يعانون من عاهات مشابهة). يمكن استخدام آلة التدريس في أنواع خاصة من الاتصال– مثل طريقة برايل. علاوة على جميع ما سبق، تتميز الآلات بصبر غير محدود.

المستقبل

ينتج عن تحليل التعليم في إطار علم السلوك تأثيرات كبيرة. تحمل مدارسنا، لا سيما المدارس "التقدمية"، مسؤولية العديد من المشكلات الحالية بما فيها جنوح الأحداث وخطر التكنولوجيا. هناك علاج يطرح بكثرة وهو العودة إلى الأساليب القديمة خاصة المزيد من "أسلوب التأديب" في المدرسة. على الأرجح قد يتم التوصل لذلك من خلال بعض العقاب، الذي يُدار إما من خلال وسيلة تقليدية للألم الجسدي– عصا مدرس اللغة الإنجليزية– أو من خلال الاستنكار أو الرسوب، يُفترض أن يرتفع التكرار من خلال "رفع مستوى المعايير" (أنظر الفصل ٥). لا يبدو ذلك حلًا مجديًا. ليس التعليم فقط، بل الثقافة الغربية ككل بدأت تتحرك مبتعدة عن الممارسات المنفرة. لا يمكننا إعداد الشباب لنوع من الحياة المؤسسية ينظم على أساس مبادئ مختلفة تمامًا. الانضباط بعصا التأديب قد ييسر التعلم، لكن يجب أن نتذكر أنه يؤدي كذلك إلى إنتاج أتباع الطغاة والمتمردين.

في ضوء معرفتنا الحالية، ينبغي وصف النظام المدرسي بالإخفاق إذا لم يتمكن من حث الطلاب على التعليم إلا بتهديدهم إن لم يتعلموا. كون هذا النمط هو السائد لفترات يؤكد على أهمية الأساليب الحديثة. كان جون ديوي يتحدث عن ثقافته وعصره عندما هاجم الأساليب التعليمية المنفرة وأغرى المدرسين بالتحول إلى طرق إنسانية وإيجابية. ما نبذه كان ينبغي أن ينبذ. لسوء الحظ، لم يكن لديه سوى أقل القليل ليساهم به هنا. التعليم التدريجي كان إجراء مماطلة يمكن دعمه الآن بفاعلية. يمكننا استبدال الممارسات المنفرة، وبأساليب أكثر قوة بكثير. ينبغي بحث

الإمكانـات بنظـرة كليـة إذا كنـا نـود بنـاء نظـام تعليمـي يفـي بالمتطلبـات الحاليـة دون التضـحية بالممارسات الديمقراطية.

الفصل الرابع

تكنولوجيا التدريس

منذ أكثر من ستين عامًا مضت، قال وليام جونز في كتابه "أحاديث للمدرسين عن علم النفس": أنتم ترتكبون خطأً كبيرًا، خطأً كبيرًا للغاية، إذا اعتقدتم أن علم النفس، العلم المختص بقوانين العقل، هو شيء يمكنكم من خلاله أن تستنتجوا برامج ومخططات معينة وطرقًا للإرشاد للاستخدام في الفصول الدراسية. علم النفس هو علم، والتدريس فن، والعلوم لا تنتج الفنون مباشرة من تلقاء ذاتها. يجب أن يتدخل عقل مبتكر وسيط لصنع التطبيق، مستخدمًا أبتكاره.

في الأعوام التي تلت، لم يفعل علم النفس التعليمي وعلم النفس التجريبي سوى القليل لإثبات خطئه. ثم في عام ١٩٦٢ أكد ناقد أمريكي يدعى جاك بارزون أن كتاب جيمس كان مازال محتويًا على "كل شيء يحتاج المرء تقريبًا لمعرفته عن الطريقة التعليمية".

ربما كان جيمس على صواب، حيث كان يتحدث عن علم النفس في عصره، لكن كان بارزون على خطأ واضح. أحد الفروع الخاصة في علم النفس، ما يسمى بتحليل السلوك التجريبي، أنتج شيئًا، إن لم يكن فنًا فعلى الأقل هو تكنولوجيا تدريس يمكن للمرء من خلالها بالفعل "أن يستنتج برامج وخطط وطرق للإرشاد". العامة على دراية بهذه التكنولوجيا عبر اثنين من منتجاتها، آلات التدريس والإرشاد المبرمج. وأصبح صعودها صاروخيًا. خلال عقد واحد، صدرت مئات من برامج الإرشاد، أصبحت الكثير من آلات التدريس معروضة للبيع، وتأسست جمعيات للإرشاد المبرمج في عشرات البلدان. لسوء الحظ فإن الكثير من التكنولوجيا فقدت التواصل مع العلم الأساسي لها.

هناك سوء فهم كبير لآلات التدريس. يفترض عادة أنها مجرد آلات تمكين وظائف كان المدرسون البشر يقومون بها. الاختبار مثال لذلك. يجب على المدرس أن يكتشف ما تعلمه الطالب ويمكنه أن يفعل ذلك بمساعدة الآلات؛ وقد أصبح شائعًا في الوقت الحالي تسجيل نقاط اختبارات الاختيار من متعدد من خلال الآلة. منذ ٤٠ عامًا مضت أشار سيدني بريسي إلى أن الطالب يتعلم شيئًا ما عندما يقال له إن إجاباته خطأ أو صواب، وبذلك يمكن لآلة تسجيل النقاط الذاتي أن تقوم بالتدريس. افترض بريسي أن الطالب درس المادة قبل أن يذهب لآلة الاختبار،

ولكن بعض النسخ الحديثة تقدم كذلك المادة التي سيختبر الطالب فيها. وبذلك فهي، تقلد– ويفترض أنها تستطيع أن تحل محل– المدرس. لكن تحميل الطالب مسئولية المادة المكلف بها لا يعد تدريسًا، رغم أنه جزء كبير من الممارسات في المدارس والجامعات الحديثة. إنه ببساطة طريقة لحث الطالب على التعلم دون أن يدرسه أحد.

أيضًا، تمتلك الآلات الطاقة والصبر الكافيين للتدريبات البسيطة. تمر الكثير من معامل اللغات بالطالب على نفس المادة مرات عديدة، مثل ما لا يمكن أن يفعله سوى مرشد خاص. كل هذه وظائف لا ينبغي أن يقوم بها المدرس من الأصل، وميكنتها تعد من المكاسب الصغيرة.

تعرضت أيضًا برمجة الإرشاد للكثير من سوء الفهم. أول البرامج التي خرجت من تحليل السلوك التجريبي، لم تنسخ سوى بشكل سطحي. يمكن لمنظري التعليم أن يستوعبوا المبادئ التي بدا أنهم يبسطونها بفلسفات أقدم. الإرشاد المبرمج مثلًا كان سقراطيًا. النمط الأول هو المشهد الشهير في فيلم مينو، حيث يمضي سقراط بالعبد الصغير في نظرية فيثاغورث حول مضاعفة المربع. إنها إحدى الحيل العظمى في تاريخ التعليم. سأل سقراط الولد سلسلة طويلة من الأسئلة التي تقوده، ورغم أن الولد لا يقدم أي إجابة لم تعد بحرص، فإنه يصر على أنه لم يخبره بشيء. في جميع الحالات، لم يتعلم الولد أي شيء، لم يكن بإمكانه أن يسير في البرهان بنفسه بعد ذلك، ويقول سقراط نفس الشيء بعد ذلك في الحوار. حتى لو قدم الولد مساهمة في البرهان عبر اكتشاف مبتكر متواضع، فإنه سيظل من الخطأ أن نجادل بأن سلوكه في القيام بذلك تحت توجيه دقيق من سقراط، يشبه الإنجاز الأصلي لفيثاغورث الذي تم بلا توجيه.[٨]

وجدت بقية المبادئ الافتراضية للبرمجة في كتابات كومنيوس في القرن السابع عشر–مثلًا، أنه لا ينبغي أن نطلب من الطالب أن يتخذ خطوة لا يمكنه اتخاذها– وفي عمل إ.ل. ثورندايك، الذي أشار منذ أكثر من نصف قرن إلى قيمة التأكد من أن الطالب قد فهم النص قبل الانتقال للصفحة التالية. البرنامج الجيد يقود الطالب خطوة بخطوة بالفعل، وكل خطوة في حدود قدراته، وعادة يفهمها قبل أن يقوم بها؛ لكن البرمجة تعني أكثر من ذلك بكثير. ماهيتها وكيف ترتبط بآلات التدريس، هما أمران لا يمكن أن يتضحا سوى بالعودة إلى التحليل التجريبي للسلوك الذي أدى إلى ظهور الحركة.

---

[٨] أعد كوهين برنامجا من ١٦ بندًا نجحت في تدريس النظرية لـ٢٧ من أصل ٣٣ طالبًا جامعيًا في علم النفس.

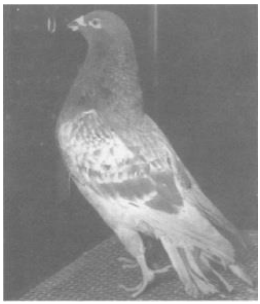
الإشراط الاستثابي

إحدى العمليات المهمة في السلوك الإنساني تعزى، بشكل غير دقيق بالمرة، إلى "الثواب والعقاب". وصفها ثورندايك في كتابه قانون الأثر. ويشار إليها حاليًا باسم "الإشراط الاستثابي"، ويجب ألا نخلط بينها وبين ردود الفعل الشرطية لبافلوف. يمكن رؤية الأساسيات في نظام تجريبي تقليدي. يبين شكل ٧ جرذًا جائعًا في فراغ تجريبي يحوي إناء طعام. يتدلى قضيب أفقي في نهاية رافعة من أحد الحوائط. خفض الرافعة يشغل مفتاحًا. عندما يتصل المفتاح بإناء الطعام، فإن أي سلوك من جانب الجرذ يخفض الرافعة هو، كما نقول،"معزز بالطعام". ببساطة، الجهاز يجعل ظهور الطعام متوقفًا على حدوث سلوك تعسفي قليل. في تلك التوابع، يزيد احتمال حدوث استجابة للرافعة مرة أخرى.

الظرف الأساسي بين الفعل وتوابعه درس على عدد لا بأس به من الفصائل. مثلًا، تم تعزيز الحمام للنقر على أقراص شفافة (شكل ٨)، والقرود بتشغيل مفاتيح مفصلية صممت في الأساس للكائن الرئيسي منه– الإنسان. المعززات التي درست تشمل الماء والاتصال الجنسي وفرصة التصرف بعدوانية، وفي حالة البشر– استحسان الأقران من البشر والمعزز الشامل العام– المال.

العلاقة بين الاستجابة وتوابعها يمكن أن تكون بسيطة، والتغير في احتمالية الاستجابة غير مثير للدهشة. لذلك قد يبدو أن هذا النوع من البحث يثبت ما هو واضح ببساطة. قال أحد النقاد أن الملك سليمان لابد أنه كان يعرف كل شيء عن الإشراط الاستثابي لأنه استخدم الثواب والعقاب. وبذات الطريقة لابد أن رماته كانوا يعرفون كل شيء عن قانون هوك لأنهم استخدموا الأقواس والسهام. المفيد تكنولوجيًا في الإشراط الاستثابي هو زيادة معرفتنا بالصفات المعقدة والدقيقة للغاية بالسلوك الذي يمكن تتبع آثاره وصولًا إلى الملامح المعقدة والدقيقة لمعززات الاستجابة السائدة في البيئة.

شكل ٧: جرذ يضغط على قضيب أفقي متصل برافعة تبرز من الحائط. الفتحة الدائرية أدناه وإلى يمين القضيب تحوي إناء طعام.



شكل ٨: حمامة تنقر قرص شفاف. الفتحة المربعة أدناه تحوي إناء طعام.

يمكننا ترتيب الأمور، مثلًا، بحيث لا يحصل الجرذ على الطعام إلا عند ضغطه الرافعة بقوة معينة. ثم تختفي الاستجابات الأضعف، وتبدأ استجابات قوية في الحدوث والتي يمكن اختيارها عبر مزيد من التعزيز التفاضلي. يمكن جعل التعزيز متوقفًا على وجود المحفزات: الضغط على الرافعة يحرك إناء الطعام، مثلًا،عندما ترتفع فقط نغمة خطوة معينة. نتيجة لذلك فإن الجرذ يرتفع لديه احتمال الاستجابة عندما يظهر صوت نغمة تلك الخطوة. كما يمكن تعزيز الاستجابات فقط بشكل متقطع. بعض الخطط الشائعة للتعزيز هي موضوع لنظرية الاحتمالات. تقدم أجهزة القمار تعزيز أنواع مختلفة من الاستجابات في تتابع لا يمكن التنبؤ به. تبرمج خطط مشابهة في المعمل من خلال إدخال عدادات بين جهاز التوليد وجهاز التعزيز. تغطي الأدبيات الكثيرة حول خطط التعزيز أيضًا التعزيزات المتقطعة التي تنظمها الساعات وعدادات السرعة.

هناك فراغ تجريبي أكثر تعقيدًا يحوي جهازي توليد– رافعتين للضغط، مثلًا، أو قرصين للنقر عليها. بعض الظروف الناشئة تعد موضوعًا لنظرية صنع القرار. يمكن أيضًا ربط الاستجابات في سلاسل معًا، بحيث تؤدي الاستجابة بطريقة ما إلى إنتاج فرصة للاستجابة بطريقة أخرى. وهناك فراغ أكثر تعقيدًا مما سبق، يحوي كائنين لكل منهما جهاز التوليد الخاص به مع خطط تعزيز متداخلة. تهتم نظرية الألعاب بالظروف من هذا النوع. غير أن دراسة السلوك الاستثابي تتجاوز تحليل الظروف الممكنة إلى السلوك المولد.

تطبيق الإشراط الاستثابي على التعليم بسيط ومباشر. التدريس هو ترتيب ظروف التعزيز التي يدرس فيها الطلاب. إنهم يتعلمون دون تدريس في بيئاتهم الطبيعية، غير أن المدرسون يرتبون

ظروفًا خاصة تعجل التعلم، والإسراع بظهور السلوك في أي حالة أخرى ربما يكتسب ببطء، أو ربما لا يحدث مطلقًا التأكد من ظهور السلوك.

آلة التدريس هي ببساطة أي جهاز يرتب ظروف التعزيز. هناك أنواع مختلفة من الآلات حيث أن هناك أنواعًا مختلفة من الظروف. بهذا المعنى، فإن الأجهزة المطورة للتحليل التجريبي للسلوك كانت بداية آلات للتدريس. إنها تظل أكثر دقة وتعقيدًا من الأجهزة المنتشرة حاليًا في التعليم، وهي حال يندم عليها أي شخص مهتم بزيادة فاعلية التعليم. يتطلب كلا من التحليل الأساسي وتطبيقاته التكنولوجية أداة مساعدة. تلاعب المجربون الأوائل بالمحفزات والمعززات وسجلوا الإجابات يدويًا، لكن لا يمكن تصور البحوث الحديثة دون مساعدة الأجهزة. يحتاج المدرس إلى دعم مماثل من الأجهزة، حيث أنه من المستحيل بدونها أن يرتب الكثير من ظروف التعزيز التي تعجل التعلم. لم تلغ الأجهزة المناسبة دور الباحث، كما أن آلات التدريس لن تلغي دور المدرس. لكن على المدرس والباحث أن يحوزا تلك المعدات إذا كانا يرغبان العمل بكفاءة.

كذلك ظهر الإرشاد المبرمج لأول مرة في المعمل في صورة ظروف تعزيز مبرمجة. ربما تكون القوة المذهلة التي تظهر كل فترة لتغيير السلوك أكبر مساهمة حتى الآن في التحليل التجريبي للسلوك. هناك على الأقل أربعة أنواع مختلفة من البرمجة. أحدها تولد بأنماط جديدة ومعقدة أو "طبوغرافية" سلوك. في طبيعة الإشراط الاستثابي أنه لا يمكن تعزيز إجابة حتى تحدث. بالنسبة للأغراض التجريبية، يتم اختيار إجابة لا تمثل مشكلة (من المرجح أن يضغط الجرذ رافعة حساسة في وقت قصير)، لكن يمكننا بسهولة أن نحدد الاستجابات التي لا تحدث بهذه الطريقة أبدًا. إذن، هل لا يمكن تعزيزها مطلقًا؟

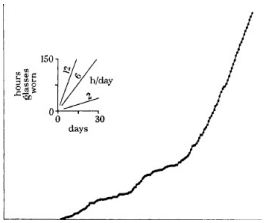
تقدم صفحة ١٠عرض في غرفة الدراسة لبرمجة نوع نادر من طبوغرافية الاستجابة. توضع حمامة جائعة في فراغ مغلق مرئي بالنسبة لطلاب الفصل. يمكن إدارة إناء طعام بمفتاح يدوي يمسكه العارض. تعلمت الحمامة أن تأكل من إناء الطعام دون أن تهتم بتشغيله، لكنها لم تضبط بأي طريقة أخرى. يطلب من الفصل أن يحددوا استجابة ليست ضمن الحصيلة الحالية للحمامة. لنفرض مثلًا أنه تقرر أن تسير الحمامة على شكل ٨. لا يمكن للعارض أن ينتظر حتى تحدث هذه الاستجابة ثم يعززها. بدلًا من ذلك، يعزز أي استجابة حالية قد تساهم في الوصول للشكل النهائي– ببساطة مجرد إدارة الرأس أو أخذ خطوة في اتجاه عقارب الساعة. ستكرر الاستجابة

المعززة بسرعة (يمكن بالفعل رؤية التعلم يتم في ظل هذه الظروف)، ثم يتوقف التعزيز حتى يتم القيام بحركة أكثر تحديدًا في نفس الاتجاه. أخيرًا، يتم فقط تعزيز عمل دورة كاملة. ثم يتم تقوية الاستجابات المماثلة في عكس اتجاه عقارب الساعة. عندما يتم عمل شكل دورة كاملة في عكس اتجاه عقارب الساعة، يتم الرجوع إلى دورة اتجاه عقارب الساعة، وأخيرًا تقوم الحمامة بعمل الدورتين بالتتابع وتعزز. ثم يتكرر النمط كله بسرعة، وهو المطلوب إثباته. عملية تشكيل استجابة بهذا التعقيد ينبغي ألا تأخذ أكثر من خمس أو عشر دقائق. التواصل الوحيد بين العارض والحمامة عبر المفتاح اليدوي، يسمح له بتحديد اللحظة الدقيقة لإدارة إناء الطعام. باختيار الإجابات المطلوب تعزيزها، يقوم بارتجال برنامج لظروف التعزيز، تعزز في كل مرحلة منه استجابة تجعل من الممكن التحرك إلى مرحلة أكثر صعوبة. تقترب الظروف تدريجيًا من تلك التي تولد الاستجابة النهائية المحددة.

لقد استخدم هذه الطريقة في تشكيل طبوغرافية الاستجابة وولف وميز وريسلي لحل مسألة سلوك صعبة. ولد الطفل أعمى بسبب المياه الزرقاء، وقبل أن يصل لسن يمكن فيها العمل، بدأ يظهر تقلبات مزاجية حادة، وبعد العمل ظل غير قابل للسيطرة. كان من المستحيل جعله يرتدي النظارات التي بدونها سيصبح أعمى للأبد. نوبات الغضب التي أصابته تشمل سلوك تدمير ذاتي خطير، وشخص في المستشفى "شيزوفرينيا أطفال". طبق مبدأين للإشراط الاستثابي. تم تهدئة نوبات الغضب بالتأكد من عدم إتباعها بتوابع تعزيز. ثم وضع برنامج ظروف تعزيز لتشكيل السلوك المطلوب لارتداء النظارات. كان من الضروري السماح للطفل بأن يجوع بحيث يمكن استخدام الطعام كمعزز فعال. وضعت إطارات نظارات فارغة حول الغرفة. وأي استجابة لمس لها كانت تعزز بالطعام. ثم أصبح التعزيز متوقفًا على أنشطة مثل التقاط الإطارات وحملها، في تتابع مبرمج. حدثت صعوبات في تشكيل استجابة وضع النظارات على الوجه في الموضع المناسب. وعندما تحقق ذلك في نهاية الأمر، وضعت العدسات المناسبة له في الإطار. يقدم شكل ٩ منحنى تراكم يبين عدد ساعات ارتداء النظارات يوميًا، والميل النهائي يمثل كل الساعات التي يكون فيها الطفل متيقظًا.

طبقت تقنيات الاستثابة لأول مرة على مرضى الذهان في عمل رائد قدمه ليندسلي. قام أليون وأزرين وزملائهم ببرمجة ظروف التعزيز لحل مشاكل إدارية معينة في مؤسسات المصابين

بالذهان. لم تصمم الأساليب لعلاج الذهان وإنما لتوليد سلوك خال من المشاكل. في إحدى التجارب وضع جناح كامل على أساس اقتصادي. كان تعزيز المرضى يتم بالشارات عندما يتصرفون بطريقة تسهل التعامل معهم، وبدورهم كانوا يدفعون مقابل الخدمات التي يتلقونها كالوجبات أو الاستشارات مع الأطباء النفسيين. ذلك النظام الاقتصادي، مثل أي نظام اقتصادي على نطاق كبير في العالم، يمثل مجموعة خاصة من ظروف التعزيز النهائية التي لا تولد أي سلوك مناسب في أي من النظامين. يجب جعل الظروف فعالة من خلال البرامج المناسبة.



شكل ٩: منحنى يبين عدد ساعات اليوم التي يتم فيها ارتداء النظارات، حيث تم توقيع المنحنى تراكميًا. الميل النهائي حوالي ١٢ ساعة يوميًا (مأخوذ عن وولف، وميز وريسلي).

أنواع أخرى من البرامج

هناك نوع أخر من البرمجة يستخدم لتبديل السمات المؤقتة أو الكبيرة للسلوك. فبالتعزيز التفاضلي للحالات الأكثر وضوحًا التي تنقر فيها الحمامة القرص، وبزيادة الحد الأدنى من المتطلبات ببطء؛ يمكن حث الحمامة على النقر بنشاط شديد بحيث تصبح قاعدة منقارها ملتهبة. إذا كان المرء سيبدأ بهذا الظرف الطرفي، فإن السلوك لن يتطور أبدًا. ليس هناك جديد بشأن البرمجة الضرورية. قد يقوم المدرب الرياضي بتدريب واثب عالي بتحريك القضيب بزيادة طفيفة، حيث تسمح كل زيادة ببعض القفزات الناجحة. لكن الكثير من الظروف الكبيرة والمؤقتة، كالتي نراها في الفن والحرف والفنون، دقيقة للغاية ويجب تحليلها بدقة إذا أردنا برمجتها بشكل جيد.

لا يكون السلوك فعالًا إلا إذا ضبط توقيته جيدًا. الفروق الفردية في التوقيت، التي تتراوح ما بين الأداء الأسوأ للأكثر براعة، تؤثر على اختيارات المهن والاهتمامات الفنية والمشاركة في الرياضة والحرف. يفترض أن "الإحساس بالإيقاع" يستحق التدريس، لكن الواقع العملي يؤكد أنه لا شيء يتم الآن لترتيب الظروف اللازمة لذلك. الكاتب أو لاعب التنس أو مشغل المخرطة البارع أو

الموسيقي، كلهم تحت تأثير آليات تعزيز تولد توقيتات دقيقة؛ غير أن الكثير من الناس لا يصلون أبدًا إلى النقطة التي يمكن أن تتم فيها تلك الظروف الطبيعية.

هناك جهاز بسيط نسبيًا يقدم الظروف الضرورية (شكل١٠). يدق الطالب على نمط إيقاعي بالانسجام مع الجهاز. "الانسجام" فضفاض للغاية في البداية (يمكن أن يكون الطالب متأخرًا أو مبكرًا قليلًا في كل دقة) لكن المواصفات تضيق ببطء. تتكرر العملية بمختلف السرعات والأنماط. في ترتيب أخر يقوم الطالب بترجيع صدى الأنماط الإيقاعية التي تصدرها الآلة، وإن لم يكن ذلك بتوافق، ومرة أخرى تضيق المواصفات الخاصة بالتكرار الدقيق شيئًا فشيئًا. يمكن وضع الأنماط الإيقاعية تحت تحكم سجل مطبوع.

صممت آلة أخرى يتعلم فيها الطفل" التفكير الموسيقي". يمكن للطفل الوصول إلى لوحة مفاتيح صغيرة يبين عليها إظهار مجموعة أصغر من المفاتيح (شكل١١). في ترتيب ما، يصدر الجهاز نغمة، ويجب على الطفل أن يدق المفتاح الذي يصدر نغمة بنفس الدرجة. المفتاح الصحيح فقط هو الذي يمكن أن ينتج النغمة. في ترتيب أخر، قد تصدر الآلة نغمة من اثنتين وتضيء مفتاحين. على الطفل الاستجابة للمفتاح المناسب. في البداية تكوون النغمات مختلفة تمامًا، لكنها تتقارب حين يتعلم الطفل توفيق درجة النغمة بالضغط على المفتاح الصحيح. يمكن للجهاز تدريس المسافات الزمنية، الألحان، الخ.

شكل ١٠: آلة لتدريس "الإحساس الجيد بالإيقاع". يضغط الطفل على مفتاح ينسجم مع سلسلة نقرات، تقدم بسرعات مختلفة وبأنماط مختلفة. التوافق الصحيح يظهر بوميض. يمكن للآلة أن تعدل درجة السماحية التي تحدد التوافق.

شكل ١١. آلة لتدريس التفكير الموسيقي. تقوم الآلة بعزف أكثر من لحن، ومسافة زمنية، ونوتة وهكذا. يمكن إضاءة المفاتيح لبيان مجموعة خيارات توفيق ينبغي الاختيار من بينها. المفاتيح الخطأ صامتة. يمكن تعزيز التوافيق الصحيحة عبر تشغيل وعاء في مقدمة الآلة يعطي الطفل شارات أو حلوى أو عملات.

هناك نوع أخر من البرمجة يهتم بوضع السلوك تحت سيطرة المحفزات. يمكننا تحديد حساسية الجرذ تجاه نغمات بدرجات مختلفة بتعزيز الاستجابات التي يقدمها عندما تسمع نغمة ما، وإطفاء كل الاستجابات التي تتم عندما تسمع نغمات أخرى. قد نرغب في تجنب التلاشي؛ حيث على الكائن أن يكتسب التمييز دون ارتكاب أي "أخطاء". قام تيراس بتحليل إجراء فعال. لنفرض أن علينا ضبط حمامة لنقر قرص أحمر، وليس أخضر. إذا عززناها ببساطة على نقر القرص الأحمر، فإنها ستنقر تقريبًا الأخضر أيضًا، ويجب تلاشي تلك الأخطاء. يبدأ تيراس بأقراص مختلفة بقدر الإمكان. يضاء أحدها باللون الأحمر، والآخر مطفأ. رغم تعزيزها لنقر القرص الأحمر، لا يحتمل أن تنقر الحمامة القرص المطفأ، على الأقل لمدة ثواني معدودة. عندما يصبح القرص أحمر مرة أخرى، تأتي استجابة فورية. من الممكن مد وقت بقاء القرص مطفأ. أخيرًا تنقر الحمامة القرص الأحمر في الحال، ولكنها لا تنقر القرص المطفأ مهما طال وقت بقاءه مطفئًا. المهم هنا هو أنها لم تنقر أبدًا القرص المطفأ في أي وقت. بعد ذلك، يضاف ضوء أخضر باهت للقرص المطفأ. خلال فترة زمنية يصبح الضوء أكثر سطوعًا وينتهي به الحال بنفس سطوع الأحمر. الآن، تستجيب الحمامة في الحال للقرص الأحمر وليس الأخضر، *ولم تستجب أبدًا للأخضر*.

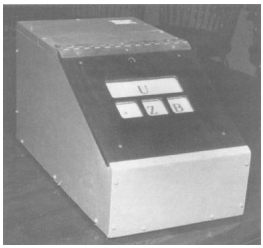
هناك تمييز أخر أصعب، يمكن تدريسه دون أخطاء بنقل التحكم من القرصين الأحمر والأخضر. دعونا نقول أن الحمامة عليها الاستجابة لقضيب أبيض رأسي ساقط على قرص أسود، وليس لقضيب أفقي. تركب هذه الأنماط في البداية على خلفيات حمراء وخضراء، وتعزز الحمامة عندما تستجيب للأحمر –الرأسي، وليس للأخضر – الأفقي. ثم تقل شدة اللون تدريجيًا.

أخيرًا، تستجيب الحمامة للقضيب الأبيض والأسود الرأسي، ولا تستجيب للقضيب الأبيض والأسود الأفقي، *ولم تفعل ذلك أبدًا*. ربما يمكن تحقيق النتيجة أسرع وبالسماح بحدوث لأخطاء وإخمادها، غير أنه يجب أخذ أمور أخرى في الاعتبار. عند استخدام الإخماد، تظهر الحمامة استجابات عاطفية قوية للمحفز الخطأ؛ عند استخدام أسلوب تيراس تظل غير مبالية. وهكذا يمكن القول إنها "غير خائفة من ارتكاب الأخطاء". الاختلاف مرتبط بالتعليم، حيث القلق بالطرق الحالية يشكل مشكلة خطيرة. هناك من يدافعون عن مقدار معين من القلق باعتباره شيئًا جيدًا، لكن مازلنا نحسد الرجل المحظوظ الذي يستجيب بالفعل عندما تكون الأوضاع مناسبة، لكنه غير مرتبط بالأمر عاطفيًا أو فكريًا. النقطة المهمة هي أن الظروف الطرفية التي تحكم سلوك الطلاب القلقين وغير القلقين هي ذاتها؛ يمكن تتبع الاختلاف وصولًا إلى البرنامج الذي تمت من خلاله الوصول إلى السلوك النهائي.

القدرات التمييزية للكائنات الأدنى بحثت بطرق تحتاج إلى برمجة شديدة البراعة. مثلًا، طور بلاو أسلوب تحتفظ فيه الحمامة ببقعة ضوء بشدة يمكنها بها رؤيتها. باستخدام عدد من الأضواء أحادية اللون، أوضح بلاو أن الحساسية الطيفية للحمامة قريبة جدًا من حساسية الإنسان. هناك أساليب أخرى متاحة تجعل من الممكن لكائنات أدنى كمراقبات نفسية–فيزيائية حساسة. غير أنها متاحة فقط لأولئك الذين يفهمون مبادئ البرمجة.

يمكن للشخص "المميز" أن يفرق بين الألوان والأشكال وأحجام الأشياء. يمكنه أن يحدد الصور ثلاثية الأبعاد من عدة اتجاهات؛ ويمكنه إيجاد الأنماط المختفية داخل أنماط أخرى؛ كما يمكنه تحديد درجات النغمات والمسافات الزمنية وأفكار الألحان الموسيقية والتمييز بين مختلف الأوزان والإيقاعات– وكل هذا في تنوع غير محدود. التمييزات من هذا النوع أساسية في العلم والصناعة والحياة اليومية، كما هي كذلك في تحديد مدرسة الرسام أو فترة المؤلف الموسيقي. الحقيقة الواضحة هي أن ظروف التعزيز الضرورية نادرة الوجود في بيئة الطفل العادي. حتى الأطفال الذين يشجعون على اللعب بأشياء مختلفة الأحجام والأشكال والألوان ويحصلون على بعض المعرفة بالأنماط الموسيقية، نادرًا ما يتعرضون للظروف الدقيقة المطلوبة لبناء التمييز المدقق. ليس مدهشًا أن أغلبهم يصلون إلى مرحلة البلوغ بكثير من "القدرات" ضعيفة التطور. يمكن معالجة الخلل بآلات بسيطة نسبيًا. الآلة المبينة في شكل ١٢ تعلم الطفل كيفية تمييز سمات

المحفزات وفي ذات الوقت "التوفيق مع العينة". تسقط الصور أو الكلمات تحت نوافذ شفافة مضيئة، تستجيب للمس بإغلاق دوائر. يمكن جعل الطفل "ينظر إلى العينة" بأن نطلب منه الضغط على نافذة العينة التي في الأعلى. يتم تعزيزه لهذه الاستجابة بظهور مادة في النوافذ السفلي ليختار منها. يحدد المواد المناظرة بالضغط على إحدى النوافذ السفلى ويعزز ثانية– ربما، ببساطة بظهور المادة الجديدة. إذا ضغط على النافذة الخطأ، يختفي الخيار حتى يضغط على النافذة العلوية مرة أخرى– وأثناء ذلك ينظر ثانية إلى العينة. بالطبع هناك الكثير من الترتيبات الأخرى الممكنة للاستجابات والتعزيزات. في نسخة محسنة من هذه الآلة (شكل ١٣) يمكن توليد محفز سمعي بالضغط على أزرار العينة والاختيار. إذا أتيحت هذه النوعية من الأجهزة في الحضانات، سيكون الأطفال أكثر براعة بكثير في التعامل مع بيئتهم. كل الأطفال الصغار حاليًا "محرومون" من ذلك.



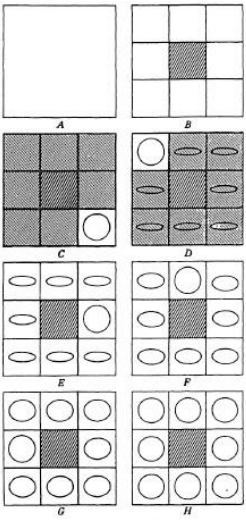
شكل ١٢: نموذج أولي لآلة لتدريس التوافق مع عينة أو تعلم التناظر التقليدي بين الأنماط. تظهر العينة في النافذة العلوية، والخيارات أسفلها. الضغط على النافذة فوق الخيار الصحيح يسبب قيام الآلة بتحريك مادة جديدة لنفس المكان.

في عمل حديث لسيدمان وستوداد قدما مثلًا كبيرًا لبرمجة تمييز دقيق لدى أحمق صغير الرأس. في بداية التجربة كان فرد التجربة (شكل ١٤) عمره ٤٠ عامًا. ويقال أن عمره العقلي ١٨ شهرًا. كان مدربًا نوعًا ما على دخول دورة المياه ويرتدي ملابسه بمساعدة. وبالحكم على مخ شقيقته، المتاحة الآن لدراسة بعد وفاتها، فإن حجم مخه يبلغ ثلث الحجم الطبيعي. بحث سيدمان وستودارد قدرته على تمييز الأشكال الدائرية المسقطة على ألواح رأسية مضيئة شفافة. استخدمت بعض ألواح الشيكولاته كمعززات. في البداية كان الضغط على لوح رأسي شفاف ضخم (شكل ١٥ أ) يؤدي لتشغيل الجهاز الذي يسقط قطعة شيكولاته في فنجان في المتناول. ورغم إظهاره

لتناسق حركي ضعيف، فإنه نفذ المطلوب في نهاية الأمر، ونفذ الاستجابة البسيطة نسبيًا. ثم قسم اللوح إلى مجموعة ألواح أصغر (٣×٣) (لا ترى بسهولة في شكل ١٤، ولكنها ممثلة تخطيطيًا في شكل ١٥ ب)، واللوح المركزي غير مستخدم فيما يلي. في البداية عزز فرد التجربة عندما كان يضغط على أي من الألواح الثمانية المتبقية. ثم يضاء لوح واحد عشوائيًا، وتسقط عليه دائرة (شكل ١٥ ج). تعلم فرد التجربة أن يضغط على اللوح المضاء. ثم تسقط قطوع ناقصة على الألواح الأخرى بإنارة ضعيفة (شكل ١٥ د). في الأوضاع التالية تبدأ القطوع الناقصة، المضاءة الآن بسطوع، في التحول تدريجيًا إلى دوائر (شكل ١٥ هـ – ز). تم الاحتفاظ بكل مرحلة حتى وصل فرد التجربة إلى تكوين التمييز اللازم، وعززت كل الإجابات الصحيحة بالشيكولاته. أخيرًا أمكن لفرد التجربة أن يختار بنجاح دائرة من مجموعة كالمبينة في شكل ١٥ ح. باستخدام أساليب تشكيل مماثلة تمكن سيدمان وزملاؤه من تكييف فرد التجربة لالتقاط القلم واستخدامه بشكل مناسب، وتتبع الأحرف الباهتة الساقطة على فرخ ورق.

شكل ١٣: نموذج حديث لآلة لتدريس التوافق أو الأنماط المترابطة. تقدم الآلة أنماطًا سمعية وبصرية. تؤدي الإجابات الصحيحة إلى تحريك مادة جديدة في الموضع. يمكن استخدام الآلة لتدريس الجوانب السمعية والبصرية للسلوك اللفظي والموسيقى، وهكذا. وتدرس أيضًا بطريقة الآلات المبينة في شكل ٤ و٥، حيث يعرض شريط ورقي على اليمين.

شكل ١٤: أحمق صغير الرأس، ٤٠ عامًا، يدير جهازًا معقدًا يستخدم لتعليم تمييز الأشكال. (مأخوذ عن سيدمان وستودارد).



شكل ١٥: برنامج مصمم لتعليم تمييز الأشكال. التعزيز يتوقف على: (أ) استجابة تحرك لوح كبير، (ب) استجابة تحرك أي من الألواح التسعة الأصغر (باستثناء اللوح المركزي)؛ (ج) استجابة تحرك اللوح الذي تسقط عليه دائرة فقط؛ (د) كما سبق إلا إن القطوع الناقصة تظهر بشكل باهت على الألواح الأخرى؛ (هـ – و– ز) استجابة للوح الذي يحمل الدائرة ويظهر في موضع عشوائي بين القطوع الناقصة التي تبدأ محاورها الأقصر في الاستطالة التدريجية؛ (ح) استجابة للوح الحامل لدائرة بين القطوع الناقصة التي تقترب من التحول لدوائر.

تجاوزت المنجزات الفكرية لهذا الأحمق صغير الرأس في عامه الحادي والأربعين كافة منجزاته في أعوامه الأربعين الأولى. ربما يرجع ذلك فقط لأنه عاش عدة ساعات من كل أسبوع في ذلك العام في بيئة مبرمجة جيدًا. لا توجد مؤشرات مستقبلية مبهرة (وقد عاش بالفعل أطول من أغلب نظرائه)، ويستحيل أن نجزم بما كان سيحققه لو كان خضع لبرنامج مماثل منذ ولادته، ولكنه ساهم في معرفتنا بإظهار قوة طريقة إرشاد يندر اختبارها على حالة أقل بروزًا. (المستقبل الباهر يخص الأطفال العاديين والاستثنائيين المحظوظين بأنهم سيعيشون في بيئات صممت لمضاعفة تطورهم، وليس لدينا فهم حاليًا لتلك المنجزات المحتملة).

يتعلق النوع الرابع من البرمجة بالحفاظ على السلوك تحت تعزيز غير متكرر. ستستمر الحمامة في الاستجابة لكن بمعدل، مثلًا، تعزيز استجابة واحدة من بين مائة استجابة، لكنها لن تفعل ذلك ما لم تبرمج ظروف التعزيز. الحمامة الجديدة لا يرتفع لديها نقر قرص أكثر من السير على

شكل ٨. يبنى السلوك بتعزيز كل استجابة، ثم كل استجابة أخرى، وهكذا، مع الانتظار في كل مرحلة حتى يستقر السلوك نسبيًا. في ظل البرمجة الدقيقة، استمرت الحمائم في الاستجابة حتى مع تعزيز استجابة واحدة من بين عشرة آلاف استجابة، وبالتأكيد لن يتوقف الأمر عند هذا الحد. قد يقول المراقب مثلًا أن الحمامة "مهتمة للغاية بعمله" أو "مثابرة" أو "تتحمل الإحباط بشكل كبير" أو "لا تهتم بالتثبيط" أو "مكرسة لمهمته". تنطبق هذه التعبيرات بشكل شائع على الطلاب الذين حصلوا على فوائد البرمجة المماثلة، سواء كانت مرتبة أو مصادفة.

التخطيط الفعال للتعزيز عنصر مهم في التصميم التعليمي. لنفرض أننا نرغب في تعليم طالب أن يقرأ "الكتب الجيدة"– الكتب التي بحكم تعريفها لا تعزز القارئ جملة بجملة أو فقرة بفقرة، ولكن فقط عندما تمر عدة مئات من الصفحات التي أعدته لختام مقنع أو مزلزل. يجب أن يتعرض الطالب لبرنامج من المواد التي تبني الميل للقراءة في غياب التعزيز. نادرًا ما يتم إنشاء تلك البرامج عمدًا، ونادرًا ما تظهر بالصدفة. ولذلك فمن غير المدهش أن قليل من الطلاب حتى في الجامعات الكبرى، يتعلمون قراءة كتب من هذا النوع ويستمرون في ذلك لبقية حياتهم. يحتمل أن تقوم المدارس بترتيب الشروط الخطأ؛ كما يحتمل أن تستمر في الحفاظ على ما يسمى المعايير التي تفرض بمقتضاها الكتب على الطلاب قبل أن يحصلوا على الإعداد المناسب لها.

الأهداف الأخرى للتعليم بحاجة إلى برمجة مماثلة. العالم المكرس لعمله رغم أعوام من الإخفاق يعتبر عادة مصادفة سعيدة، لكنه قد يكون نتاج تاريخ سعيد، وربما عارض، من التعزيز. البرنامج الذي كانت فيه النتائج المثيرة شائعة ثم بدأ تواترها يقل شيئًا فشيئًا يمكن أن تولد القدرة على الاستمرار لفترات طويلة من الزمن بدون تعزيز. تلك البرامج ينبغي أن تظهر بشكل طبيعي مع تحول العلماء لدراسة مجالات أصعب وأصعب. ربما لهذا لا ينبغي أن نتوقع الكثير من البرامج الفعالة، ونادرًا ما يضعها مدرسي العلوم. قد يفسر هذا سبب وجود القليل من العلماء المكرسين. الاحتفاظ بمستوى عال من النشاط من أهم منجزات البرمجة. على مدار تاريخ التعليم، طالما لجأ للتحكم المنفر لاستمرار الطلاب في المذاكرة. قد يؤدي الفهم الجيد لتخطيط التعزيز في نهاية المطاف إلى حل أفضل لهذه المشكلة (أنظر الفصل ٧).

بعض الأمثلة

لننظر إلى مبادئ البرمجة المنفذة في مثال أو اثنين لمهام تعليمية تقليدية. الإرشاد في الكتابة اليدوية يفيد كمثال. القول أن طفلًا يجب أن يتعلم "كيف يكتب" لا يخبرنا إلا أقل القليل. ما يسمى بعلامات "معرفة كيفية الكتابة" يمدنا بمجموعة أكثر فائدة من المواصفات السلوكية. على الطفل أن يكون حروفًا وكلمات مقروءة وجميلة الشكل حسب الذوق. وسيفعل هذا في البداية بنسخ نموذج، ثم بالكتابة بالإملاء (أو الإملاء الذاتي حيث يقوم بهجاء الكلمات)، وفي نهاية الأمر بالكتابة: كصورة غير صوتية منفصلة من صور السلوك اللفظي. إحدى الطرق التقليدية هي أن نطلب من الطفل أن ينسخ الأحرف أو الكلمات أو يقبل أو يعزز مقارباته لنسخة جيدة. يحتاج الأمر لنسخ أكثر ضبطًا مع تحسن اليد– وهذا نوع من البرمجة الخام. هذه الطريقة غير فعالة إلى حد كبير لأن المعززات تتأخر أطول من اللازم. يعلق الأب على عمل الطفل أو تصحيحه بعد انتهاء تأديته بوقت طويل.

أحد الحلول الممكنة هو أن تعلم الطفل كيفية التمييز بين الجيد والسيئ بعد أن يبدأ الكتابة. السلوك المقبول ينبغي، إذن، أن يولد معززات ذاتية، تلقائية فورية. يحدث هذا نادرًا. هناك احتمال أخر هو جعل المعزز متوقفًا بشكل فوري على الإجابات الناجحة. هناك طريقة تختبر الآن وهي معالجة الورق كيميائيًا بحيث يكتب القلم الذي يستخدمه الطفل بالرمادي الغامق عندما تكون الإجابة صحيحة وبالأصفر عندما تكون خاطئة. الخط الرمادي الغامق يتم كمعزز تلقائي عبر الثناء السخي. في تلك الظروف يمكن برمجة عملية التنفيذ المناسب للحرف؛ في البداية يقدم الطفل مساهمة كبيرة في إكمال الحرف، لكنه يقترب عبر مراحل متدرجة من النقطة التي يكتب فيها الحرف بالكامل، الاستجابة الكيماوية للورق تعزز الشكل الجيد حسب الحالة. ثم يصبح النموذج المطلوب نسخه أقل أهمية بالتدريج عبر فصلة في المكان والزمان عن عمل الطفل. أخيرًا، تكتب الكلمات بالإملاء، حرف بحرف، بهجاء كلمات الإملاء ووصف الصور. يمكن استخدام نفس نوعية التعزيز التمايزي لتدريس أشياء مثل الشكل الجيد والمسافات المناسبة. في نهاية الأمر يكون الطفل الأحرف ببراعة في ظل التعزيز التلقائي المستمر. الطريقة موجهة نحو التحفيز بقدر ما هي موجهة نحو الشكل الجيد. حتى رغم أن الأطفال الأصغر يظلون في

حالة عمل لفترات طويلة من الوقت دون قهر أو تهديد، ويبدو عليهم القليل من الإرهاق أو العصبية أو أي صور أخرى من الهروب.

كمثال أخر، يمكننا دراسة اكتساب صورة بسيطة من صور السلوك اللفظي. يحتمل هنا بشكل خاص أن يتعرض التحديد السلوكي لمقاومة قوية. إنه يتفق أكثر مع السياسة التعليمية التقليدية التي تقول بأن الطالب عليه "معرفة الحقائق، وفهم المبادئ، وأن يكون قادرًا على تحويل الأفكار إلى كلمات، والتعبير عن المعاني أو توصيل معلومات". يمكن صياغة السلوك الظاهر في تلك الأنشطة دون إشارة إلى أفكار أو معاني أو معلومات، وكثير من المبادئ المستخدمة حاليًا في برمجة المعرفة اللفظية اشتقت من تلك الصياغة. المجال أكبر من أن نغطيه هنا بشكل ملائم، لكن هناك مثالان موحيان بتوجه هذا الأسلوب.

ماذا يحدث عندما يحفظ الطالب قصيدة ما؟ لنقل أنه يبدأ بقراءة القصيدة من نص معين. سلوكه في ذاك الوقت تحت تحكم النص، ويجب أن يفسر من خلال فحص العملية التي تعلم بها القراءة. عندما يصل الطالب إلى تلاوة القصيدة دون وجود النص، فإن نفس شكل السلوك اللفظي يكون قد أصبح تحت تحكم محفزات أخرى. قد يبدأ في تلاوة النص عندما يطلب منه ذلك– وبالتالي فهو تحت تحكم محفز لفظي خارجي– لكن مع استمراره في التلاوة، فإن سلوكه يصبح تحت تحكم محفزات يصنعها بذاته (ليس بالضرورة في شكل سلسلة خام من الإجابات كلمة بكلمة). في عملية "حفظ " القصيدة، يمر التحكم من نوع من المحفزات لأخر.

طريقة نقل التحكم من النص إلى محفزات ذاتية التوليد تصنع عرض مقنع في غرفة الدراسة. يتم إسقاط قصيدة قصيرة على شاشة أو تكتب على سبورة سوداء. تحذف بضعة أحرف غير ضرورية. يقرأ الطلاب القصيدة قراءة جماعية. ثم تسقط شريحة أخرى بها أحرف أخرى مفقودة (أو أحرف مسحت من على السبورة). لم يكن الطلاب ليتمكنوا من قراءة القصيدة بشكل صحيح لو قدم هذا الشكل في البداية، لكن ذلك نتيجة قرب العهد بها تمكنوا من ذلك. (بلا شك يتلقى بعض الأعضاء العون من آخرين في عملية القراءة الجماعية). في وضع ثالث، هناك أحرف ما تزال محذوفة، وبعد سلسلة من خمس أو ست أوضاع يختفي النص بالكامل. لكن الفصل مازال قادرًا على قراءة القصيدة. لقد مر التحكم بصورة أساسية إلى المحفزات ذاتية التوليد.

في مثال أخر، لندرس ما يتعلمه الطالب عندما يرجع إلى قاموس مصور. بعد النظر إلى صورة معنونة، نقول أنه يعرف شيئًا لم يكن يعرفه من قبل. إنه أحد التعبيرات الأخرى المبهمة التي أضرت كثيرًا بالتعليم. هناك نوعان من "علامات تلك المعرفة أو أعراضها". إذا أرينا الطالب الصورة المصاحبة دون النص، قد يقول الطالب "صولجان مجنح" (نقول أنه الآن يعرف اسم الكائن المصور) أو إذا أريناه كلمة صولجان مجنح، يمكنه الآن وصف أو إعادة إنشاء الصورة (نقول الآن أنه يعرف ما تعنيه كلمة صولجان مجنح). ولكن، ما الذي حدث فعليًا؟

صولجان مجنح

العملية الأساسية تشبه نقل التحكم التمييزي في تجربة تيراس. كبداية، يمكن للطالب الاستجابة للصورة بعدة طرق: يمكنه وصفها دون تسميتها، يمكنه أن يجد صورة أخرى تشبهها في مجموعة، ويمكنه أن يرسم نسخة معقولة. يمكنه أيضًا أن يقول الاسم عبر قراءة الكلمة المطبوعة. عندما ينظر للصورة للمرة الأولى ويقرأ الكلمة، فإن إجابته اللفظية تكون في الأساس تحت تحكم النص، لكن يجب في نهاية الأمر أن تحكمها الصورة. وكما في حالة نقل التحكم الذي يقوم به الأحمر والأخضر إلى خطوط رأسية وأفقية؛ يمكننا تغيير التحكم بكفاءة بجعل النص أقل أهمية بالتدريج، بتغطية جزء منه، وإزالة بعض الأحرف، أو بالتعتيم عليه بغطاء شفاف. حين تكتسب الصورة التحكم، يمكن للطالب أن يتلفظ بالاسم مع تقليل المساعدة تدريجيًا من النص. في نهاية الأمر، عندما تبذل الصورة مقدارًا كافيًا من التحكم، فإن الطالب "يعرف اسم الكائن المصور". يمكن للطالب العادي أن يتعلم اسم كائن بسرعة كافية لدرجة أننا لا نحتاج لتقنية الاختفاء، لكن الأفضل والأكثر فاعلية تعلم أسماء عدد كبير من الكائنات. (يتعلم الطالب الجيد بنفسه كيفية إجراء تخفيضات تدريجية في فاعلية النص؛ قد ينظر للنص بطرف عينه،

ويكشفه شيئًا فشيئًا، وهكذا. بهذه الطريقة يرتجل لنفسه برنامج في جعل النص أقل فأقل أهمية حيث أن الصورة تكتسب التحكم في الإجابة اللفظية).

عند تدريس الطالب معنى كلمة صولجان مجنح يمكننا أن نشوش الصورة ببطء، ونطلب منه أن يستجيب للاسم بإكمال رسم أو وصف أو بإيجاده صورة مطابقة في مصفوفة. أخيرًا، في إجابة على السؤال: ما هو صولجان مجنح؟ قد يصف الطالب الكائن، أو يرسم صورة مبسطة، أو يشير إلى صورة صولجان مجنح. يستخدم الطالب البارع تقنيات من هذا النوع عند مذاكرته للمواد غير المبرمجة.

"معرفة ماهية صولجان مجنح" أو "معرفة معنى صولجان مجنح" قد يكون أكثر من الاستجابة بتلك الطرق لصورة أو نص. هناك "علامات معرفة" أخرى، وهناك سبب واحد لعدم ملائمة مفهوم المعرفة. ولكن يجب تدريس السلوك الآخر ذي الصلة، إن حدث، بذات الطريقة تمامًا.

بعض الاعتراضات الشائعة

هذه الأمثلة تقدم عدالة محدودة لعدة مئات من البرامج الفعالة المتاحة الآن أو للأساليب التي تستخدم كثير منها بفاعلية، لكن يجب أن تكفي كأساس لمناقشة عدة موضوعات عامة. أي تكنولوجيا تدريس فعالة، لا تولد من المبادئ الفلسفية ولكن من تحليل واقعي للسلوك الإنساني، لديها الكثير لتساهم به، لكن مع اتضاح طبيعتها يتصاعد الاعتراض.

هناك اعتراض شائع بأن أغلب الأعمال الأولى المسئولة عن الصياغة الأساسية للسلوك قد تمت على ما يسمى بالحيوانات الأدنى رتبة. لذلك جادل البعض بأن الإجراءات ليست مناسبة سوى للحيوانات وأنه لكي نستخدمها في التعليم علينا أن نعامل الطالب كالحيوان. بقدر ما أعلم، لا يجادل أحد بأنه إذا كان شيء ما صحيحًا بالنسبة لحمامة، فإنه بالتبعية صحيح للإنسان. هناك فروق هائلة في طبوغرافية سلوكيات الإنسان والحمامة، وفي أنواع الأحداث البيئية المرتبطة بذلك السلوك، وهي فروق– إن كان التشريح والفسيولوجيا مناسبين للمهمة– يمكننا أن نقارنها بالفروق في توسيط الطبقات التحتية– لكن العمليات الأساسية في السلوك، كما في الأنسجة العصبية، تظهر تشابهات مفيدة. الكائنات البسيطة نسبيًا لها مزايا عديدة في مراحل البحث الأولى، لكنها لا تفرض أي قيد على ذلك البحث. يتم التعامل مع العمليات المعقدة مع تطور التحليل. قد لا

تلقى تجارب الحمام الكثير من الضوء على "طبيعة" الإنسان، لكنها مفيدة بشكل استثنائي في تمكيننا من تحليل بيئة الإنسان بشكل أكثر فاعلية. العامل المشترك بين الحمام والإنسان هو عالم تسود فيه ظروف تعزيز معينة. خطة التعزيز التي تجعل الحمامة مقامرًا باثولوجيًا يمكن أن تجدها في مضمار السباق ومائدة الروليت، حيث الأثر متشابه.

هناك اعتراض أخر على استخدام ظروف التعزيز المدبرة. في الحياة اليومية لا يرتدي المرء النظارات للحصول على الطعام أو يشير إلى دوائر ليحصل على الشيكولاته. هذه المعززات لا تتوقف بطبيعتها على السلوك، وقد يبدو أن هناك شيئًا ما مفتعلًا، زائفًا أو احتياليًا بشأنها. يمكن تتبع آثار انتشار ظروف التعزيز المدبرة إلى روسو وكتابه الرائع إيميل. أراد روسو أن يتجنب النظم العقابية في عصره. ولقناعته بأن الحضارة مفسدة، كان خائفًا من كافة أنواع المعززات الاجتماعية. كانت خطته أن يجعل الطالب يعتمد على الأشياء وليس على الناس. أعاد جون ديوي صياغة المبدأ بالتأكيد على خبرات الحياة الواقعية في غرفة الدراسة. في التعليم الأمريكي، يرى كثيرون أن الطفل لابد ألا يدرس أي شيء حتى يمكنه جني الثمار الطبيعية لمعرفة ذلك الشيء. لا ينبغي أن يتعلم الكتابة حتى يمكنه أن يرضى بكتابة اسمه على كتبه أو في أوراق لأصدقائه. إنتاج خط رمادي وليس أصفر غير مرتبط بالكتابة اليدوية. لسوء الحظ فإن المدرس الذي يحد نفسه بالمعززات الطبيعية، يكون بلا فاعلية في الغالب، خاصة أنه لا يمكن سوى تعليم أفراد بعينهم عبر استخدام تلك المعززات، وينتهي به الأمر إلى استخدام نوع من العقاب. ولكن التحكم المنفر هو أكثر الأشياء المخزية في هذا الصدد: فقط في المدرسة يقوم المرء بتحليل جملة لاتينية لتجنب العصا.

يأتي الاعتراض على المعززات المدبرة من سوء فهم طبيعة التدريس. يعجل المدرس التعلم عبر ترتيب ظروف تعزيز خاصة، قد لا تشبه الظروف التي يكون فيها السلوك مفيدًا. يعلم الآباء الطفل الحديث بتعزيز أول جهوده بالاستحسان والتعاطف، لكنها ليست توابع طبيعية للحديث. يتعلم الطفل قول "ماما" و"بابا"، "ملعقة" أو "فنجان" في شهور قبل أن يتمكن من مناداة والده أو والدته ويعرفهم لشخص مار أو يطلب ملعقة أو فنجان أو يخبر شخصًا لا يمكنه رؤيتهم بوجودهم. التعزيز المدبر يشكل طبوغرافية السلوك اللفظي قبل أن يتمكن ذلك السلوك من إنتاج توابعه الطبيعية في مجتمع لفظي بوقت طويل. وبذات الطريقة فإن الطفل المعزز لتركيب

الحروف بشكل صحيح من خلال رد فعل كيميائي، يجهز للكتابة قبل أن تتم التوابع الطبيعية للكتابة الجيدة بوقت طويل. كان من الضروري استخدام معزز "مختلق" لجعل الولد يرتدي نظارات، ولكن متى تشكل السلوك وبقي لفترة من الوقت، فإن المعززات الطبيعية التي تنتج من تحسن الرؤية يمكنها أن تحل محله. المشكلة الحقيقية هي ما إذا كان المدرس يعد الطالب للمعززات الطبيعية التي ستحل محل المعززات المدبرة المستخدمة في التدريس. السلوك المعجل في عملية التدريس سيكون أقل فائدة لو لم يكن ذا فاعلية في الحياة بشكل كبير، في غياب الظروف الإرشادية.

هناك اعتراض أخر على الإرشاد المبرمج الفعال، وهو أنه لا يعلم بعض الأنشطة المهمة. عندما يطلب من الطالب تعلم مادة غير مبرمجة لاختبار وشيك، فإنه يتعلم كيفية المذاكرة، وكيفية إيضاح الأمور المبهمة، وكيفية العمل على الأمور الغامضة. وهكذا. قد تكون تلك الأمور بنفس قدر أهمية موضوع المادة ذاتها. وربما أثير نفس الجدل فيما يتعلق بالتحليل التجريبي الحديث للتعلم عندما نراه على النقيض من الدراسات الأقدم لتلك العملية. قام كل الباحثين القدامى بإنشاء ما نسميه الآن بظروف التعزيز الطرفية التي كان الكائن يتعرض لها بشكل فوري. وبالتالي وضعوا جرذًا في متاهة أو قطة في صندوق أحجية. لا يملك الكائن أي سلوك مناسب تقريبًا لتلك "المشكلة"، ولكن تم تعزيز بعض الاستجابات، ويمكن مع الوقت الوصول لأداء نهائي مقبول عبر "المحاولة والخطأ. إن برنامجًا لظروف التعزيز ربما كان سيجعل الكائن يصل إلى نفس الأداء النهائي بكفاءة وسرعة أكبر بكثير، لكن إذا فعلنا ذلك سيقال إننا حرمنا الكائن من فرصة تعلم كيفية المحاولة وكيفية الاستكشاف– وبالفعل، كيفية حل المشاكل.

إن المعلم الذي يخصص مادة لمذاكرتها لاختبار وشيك، يمنح الطالب الفرصة لتعلم فحص المادة بطريقة خاصة تيسر استرجاعها، والعمل بشكل دقيق على شيء لا يشكل تعزيزًا في الوقت الحالي، وهكذا. من الصحيح أن البرنامج المصمم ببساطة لإسباغ المعرفة بموضوع مادة ما، لا يفعل أي من ذلك. إنه لا يفعل ذلك لأنه غير مصمم لفعل ذلك. تتولى البرمجة الوصول لهدف واحد كل مرة. إن الطرق الفعالة للدراسة والتفكير أهداف منفصلة. هناك طريق مواز غير ممهد، يقدمه الجدل الحالي في صالح أسلوب العصا أو الممارسات الأخرى المنفرة على أساس أنها تبني الشخصية، إنها تعلم الولد أن يتلقى العقاب ويقبل المسئولية عن أفعاله. إنها أهداف تستحق

المحاولة، لكنها لا ينبغي أن تدرس في نفس الوقت الذي تدرس فيه مثلًا قواعد اللاتينية أو الرياضيات. اقترح روسو صورة برمجة ذات صلة يمكن من خلالها أن يتعلم الطفل كيفية الخضوع للمحفزات المنفرة دون سابق إنذار أو هلع. وأشار إلى أن الطفل الذي يغطس في حمام بارد ربما سيخاف ويبكي، لكن إذا بدأنا بماء في درجة حرارة الجسم وقمنا بتبريده درجة واحدة يوميًا، لن ينتهي الأمر بالطفل منزعجًا من الماء البارد. يجب أن يتبع البرنامج بعناية. (في حماسه للعلم الجديد، تعجب روسو قائلًا "استخدم ترمومتر!"). يمكن للبرامج المماثلة أن تعلم تحمل محفز مؤلم، لكن ضرب الولد بالعصا بسبب التكاسل أو النسيان أو الخطأ في الهجاء هو مثال غير منطقي. فقط في بعض الحالات يقوم ذلك ببناء ما أسموه في القرن الثامن عشر "القاع"، حيث أنه يزيل أحيانًا التكاسل أو النسيان أو الهجاء الخطأ.

من المهم أن نعلم الطفل الدقة في الملاحظة والاستكشاف والسؤال، لكن تلك الأساليب لا تدرس جيدًا بإخضاع الطفل لمادة عليه ملاحظتها أو اكتشافها بفاعلية، وإلا فعليه تحمل التوابع. هناك طرق أفضل متاحة، يوجد طريقتان لتعليم الرجل أن ينظر قبل القفز: يمكن عقابه بشدة إذا قفز دون النظر أو يمكن تعزيزه إيجابيًا (ربما "بشكل مختلق") إذا نظر قبل القفز. قد يتعلم النظر في الحالتين، لكن عندما يعاقب على القفز دون النظر، عليه أن يكتشف لنفسه فن الملاحظة الدقيقة، ولا يحتمل أن يفيد من خبرات الآخرين. عندما يتم تعزيزه من أجل النظر، فإن برنامجًا مناسبًا سينقل له الاكتشافات الأقدم في فن الملاحظة. (بالصدفة، فإن الأجهزة السمعية البصرية المذكورة أنفًا، التي تجذب الانتباه، لا تعلم الملاحظة الدقيقة. على النقيض، يحتمل أكثر أن تحرم الطالب من فرصة تعلم تلك المهارات إذا قورنت بالبرمجة الفعالة لموضوعات المادة).

إن تعلم كيفية المذاكرة هو مثال أخر. عندما يختبر المدرس الطالب في مادة معينة، يتعلم القليلون أن يذاكروا جيدًا، والكثيرون لا يتعلمون أبدًا. قد يقرأ المرء بحثًا عن التأثير اللحظي وينسى ما قرأه للتو. من الواضح أن المرء يقرأ بطريقة مختلفة تمامًا بغية الاحتفاظ بالمعلومة. وكما رأينا فإن كثيرًا من ممارسات الطالب الجيد تشبه ما يفعله المبرمج. يمكن للطالب أن يبرمج المادة بينما يعمل، ويتدرب على ما تعلمه وينظر للنص فقط عند الحاجة. يمكن برمجة هذه الممارسات بشكل منفصل باعتبارها جزء مهم من تعليم الطالب، ويمكن تدريسها بفاعلية أكبر بكثير مقارنة بما يتم عند عقاب الطالب على القراءة دون تذكر.

سيكون من المبهج أن نستطيع القول بأن عقاب الطالب على عدم التفكير هو أيضًا ليس الطريقة الوحيدة لتدريس التفكير. حللت بعض السلوكيات ذات الصلة لذلك يمكن برمجتها بشكل واضح. الطرق الخوارزمية في حل المسائل من أمثلة ذلك. إن تحريك الطالب عبر الحل بالطريقة التقليدية هي نوع من أنواع البرمجة. أن تطلب منه أن يحل سلسلة من المسائل متدرجة الصعوبة، هو مثال أخر. يمكن بالتأكيد إعداد برامج أكثر فاعلية. لسوء الحظ قد لا تؤكد سوى على الطبيعة الآلية لعملية حل المسائل الخوارزمية. التفكير الحقيقي يبدو شيئًا أخر. أحيانا يقال أنه مسألة "استدلال". ولكن يمكن صياغة الممارسات ذات الصلة في شكل أساليب لحل المشاكل. متى تمت صياغة جهاز أو ممارسة استدلال وبرمجته، لا يمكن تمييزه بأي طريقة مهمة عن حل المسائل الخوارزمية. مازالت الفكرة المستحيلة للتفكير الإبداعي هي التي تقودنا.[٩]

يأخذ السلوك البشري أحيانًا صورًا جديدة، بعضها له قيمة كبيرة. غير أن تدريس السلوك الإبداعي الفعلي يحمل التناقض في طياته. نادرًا ما يحدث اكتشاف مبتكر في الغرفة الدراسية. في كتاب بوليا "كيف تحلها"، توصل بضعة تلاميذ في فصل إلى صيغة لقطر متوازي السطوح. يحتمل أن لا يخبرهم المدرس بالصيغة، لكن من غير المحتمل أن يكون المسار الذي اتبعوه تحت توجيهه يشبه مسار المكتشف الأصلي للصيغة. جهود تدريس الإبداع كانت تضحي بتدريس المادة. يوجه المدرس مسار المقرر بين مخافتين كبيرتين، من ناحية قد لا يدرس، ومن ناحية أخرى قد يخبر الطالب شيئا ما. حتى نعرف أكثر عن التفكير الإبداعي، ربما نحتاج لأن نقتصر على التأكد من أن الطالب قد عرف بشكل كامل مساهمات المفكرين السابقين، وأنه قد حصل على الكثير من التعزيز بهدف الملاحظة الدقيقة والاستقصاء، وأنه يمتلك الاهتمام والدقة الذين صنعهما تاريخ جيد من النجاحات.

لقد قيل إن التعليم هو ما يبقى عندما ينسى الإنسان كل ما درسه. بالتأكيد يمكن لقلة من الطلاب أن يجتازوا اختباراتهم النهائية بعد عام أو عامين من ترك المدرسة أو الكلية. لذا فإن ما تعلموه وبقيت قيمته يجب ألا يكون الحقائق والمبادئ التي تشملها الاختبارات، وإنما أنواع أخرى معينة من السلوك المنسوب غالبًا إلى قدرات خاصة. بعيدًا عن تجاهل هذه الأنواع من السلوك، تكشف

---

[٩] طورت العديد من النقاط السابقة بمزيد من التفصيل في الفصل ٦.

البرمجة الدقيقة عن الحاجة لتعليمها كأهداف تعليمية صريحة. مثلًا فإن برنامجين أعدا بمساعدة لجنة الإرشاد المبرمج في هارجرذد–برنامج عن هندسة البلورات من وضع كالمرز، وهولاند ووليامسون وجاكسون، وأخر في التشريح العصبي وضعه موراي وريتشارد سيدمان– يكشف كلاهما عن أهمية المهارات الخاصة في التفكير ثلاثي الأبعاد. كما تقيس الاختبارات المتاحة، فإن هذه المهارات تتباين بشدة حتى بين العلماء الذين يفترض أنهم يستخدمونها بشكل خاص. يمكن تدريس تلك المهارات ببرامج منفصلة أو ضمن مقرر هندسة البلورات أو التشريح العصبي، عندما يعترف بها تحديدًا كمهارات ذات صلة. من الممكن أن ينتهي التعليم إلى التركيز على تلك الصور من السلوك التي "تبقى عندما ينسى المرء كل ما تعلمه".

الرأي القائل بأن التدريس الفعال لا يشبه التفكير، سواء إبداعي أم لا، يثير نقطة أخيرة. إننا نخشى التدريس الفعال، حيث أننا نخشى الوسائل الفعالة لتغيير السلوك البشري. السلطة ليست مفسدة فقط، إنها مخيفة؛ والسلطة المطلقة مخيفة بشكل مطلق. لننظر مرة أخرى– إلى السياسة التعليمية– عندما نتصور التدريس المفيد. لقد قيل إن آلات التدريس والإرشاد المبرمج تعني النظام الصارم (أحيانًا يقال إن النظام الصارم هو هدف من يقترحون تلك الطرق)، لكن من حيث المبدأ لا شيء يمكن أن يكون أكثر صرامة من التعليم بوضعه الحالي. تضع المدرسة والسلطات مناهج دراسية تحدد ما يجب على الطلاب تعلمه كل عام. تصر الجامعات على "المتطلبات" التي يفترض أن يفي بها كافة الطلاب المتقدمين للقبول. الاختبارات "قياسية". الشهادات والدبلومات والتكريمات تشهد بإتمام عمل محدد. لا نقلق بشأن كل هذا لأننا نعرف أن الطلاب لا يتعلمون أبدًا ما يطلب منهم تعلمه، وإنما يجب إيجاد تدبير أخر عندما يكون التعليم فعالًا.

قد تكون تكنولوجيا التدريس مستخدمة دون حكمة. قد تدمر المبادرة والإبداع؛ وقد تجعل البشر كلهم سواء (وليس بالضرورة ممتازين على السواء)؛ وقد تكبح الأثر المفيد للصدف في تطور الفرد ونشوء الثقافة. من ناحية أخرى، قد تعظم من الهبة الجينية لكل طالب؛ فقد تجعله على أكبر قدر من البراعة والكفاءة والعلم؛ وقد تبني أكبر قدر من تنوع الاهتمامات؛ قد تصل به إلى تقديم أكبر مساهمة ممكنة في بقاء وتطور ثقافته. مجرد توفر الإرشاد الفعال لن يحدد وقوع أي من تلك الاحتمالات أمامنا. استخدام تكنولوجيا التدريس يعتمد على أمور أخرى. لا يمكننا تجنب

القرارات التي تواجهنا الآن بإيقاف الدراسة العلمية للسلوك البشري أو برفض استغلال التكنولوجيا التي ستنبع حتمًا من ذلك العلم.

تحليل السلوك التجريبي هو علم حديث دقيق، سيجد طريقه في تطبيقات عملية. هناك امتدادات مهمة بالفعل في مجالات مثل علم النفس الصيدلي والعلاج النفسي. وقد بدأت تظهر آثاره على الاقتصاد والحكومة والقانون وحتى الدين. وبهذا فإنه يتعلق بالحكومة في أوسع صوره الممكنة. في حكومة المستقبل، على الأرجح ستسود الأساليب التي نربطها بالتعليم. لهذا فمن المهم أن يبدأ هذا العلم الناشئ بأخذ أكثر خطوة تكنولوجية فعالة في تطوير تكنولوجيا التدريس.

الفصل الخامس

لماذا يفشل المدرسين

إذا نظرنا إلى الجهود الأبرز في تحسين التعليم سنجد أنها تفتقر بشدة إلى المنهجية. نحن لا نحلل التعلم والتدريس، ولا يبذل أي مجهود تقريبًا في تحسين التدريس في حد ذاته. المساعدات التي يتلقاها التعليم تعني في العادة المال، ومقترحات إنفاقه تتبع مسارات مألوفة. ينبغي أن نبني المزيد من المدارس؛ وأن نوظف المزيد من المدرسين الأفضل؛ وأن نبحث عن طلاب أفضل ونتأكد من فرصة التحاق كافة الطلاب المتميزين للمدرسة أو الكلية؛ وأن نضاعف التواصل بين المدرس والطالب عبر الأفلام والتلفاز ؛ كما ينبغي أن نصمم مناهج جديدة. يمكن فعل كل ما سبق دون النظر إلى التدريس ذاته. لسنا بحاجة لأن نسأل كيف سيقوم أولئك المدرسون الأفضل بالتدريس لأولئك الطلاب الأفضل في تلك المدارس الأفضل، وما هي أنواع التواصل التي يجب مضاعفتها عبر وسائل الإعلام الجماهيري، أو كيف يمكن جعل المناهج الجديدة أكثر فاعلية.

ربما لا ينبغي أن نتوقع طرح أسئلة من هذا النوع فيما يعد في الأساس ثورة للمستهلك. عمليات الإصلاح التعليمي الأقدم اقترحها مدرسون– كومينيوس وروسو وجون ديوي– الخبراء بطرق التدريس، والعالمين بعيوبها، والذين ظنوا أنهم رأوا فرصة لتحسينها. اليوم هناك فئات غير سعيدة بنواتج التعليم: الآباء وأصحاب العمل. عندما يشكو المدرسين، يكون ذلك باعتبارهم مستهلكين للتعليم في المستويات الأقل– حيث ترغب سلطات الكليات تدريسًا أفضل وأن يعمل المدرسون بها على تحسين مناهج المدارس. لذلك فقد يكون من الطبيعي أن يتحول المستهلكون إلى النقائص البارزة مثل المكان والأشخاص والمعدات، بدلًا من التركيز على المنهجية.

من الصحيح أيضًا أن طريقة التعليم لم تقع في دائرة اهتمامهم بشكل محبب. طرق التدريس ليست كلمة ذات وجاهة. قد يرجع وضعها المتدني جزئيًا إلى حقيقة أنه في ظل ضعف الطرق الإحصائية– التي بشرت بنظام أفضل–قضى علماء النفس التعليمي نصف قرن يقيمون نتائج التدريس مع تجاهل التدريس ذاته. لقد قارنوا بين مختلف طرق التدريس في مجموعات متشابهة، بل وكانوا يستطيعون القول بأن طريقة ما أفضل بوضوح من أخرى، لكن الطرق التي قارنوها لم تكن مشتقة عادة من أبحاثهم أو حتى نظرياتهم الخاصة؛ ونادرًا ما كانت تقدم نتائجهم طرقًا

جديدة. وبنفس القدر جاء عقم الدراسات النفسية للتعلم، حيث تركز على تفاصيل غير مهمة لبضعة مواقف تعلم تقليدية مثل طبلة الذاكرة والمتاهة وصندوق التمييز و"المشاكل" اللفظية". لم تكن منحنيات التعلم والنسيان التي نتجت عن هذه الدراسات مفيدة بأي حال من الأحوال في الفصول الدراسية وبدأت أهميتها تتلاشى تدريجيًا في الكتب الدراسية الخاصة بعلم النفس التعليمي. ونجد كثيرًا من منظري التعلم البارزين يصرون على أن عملهم ليس له أهمية عملية.

لهذه الأسباب وأسباب أخرى بلا شك، فإن ما تم تعليمه كطرق تدريس لم يكن تكنولوجيا تدريس حقيقية. بل إن التدريس الجامعي لم يدرّس على الإطلاق. لا يحصل المدرس المبتدئ على أي إعداد مهني. إنه يبدأ التدريس عادة كما درس له معلموه. وإذا تحسن، فإن ذلك يتم بخبرات شخصية دون مساعدة. يعتمد التدريس في المدارس الثانوية والمراحل السابقة اعتمادًا جوهريًا على المتدربين، حيث يتلقى الطلاب النصح والمشورة من مدرسين خبراء. هناك بعض مهارات المهنة والقواعد البديهية التي يتناقلها الجميع، بيد أن الخبرة الخاصة بالمدرس الشاب تظل المصدر الأساسي للتحسن. حتى هذا التطور المتواضع في تدريب المدرسين يتعرض لهجوم. يرى البعض أن المدرس الجيد هو ببساطة من يعرف مادته العلمية ويهتم بها. أي معرفة خاصة بطرق التدريس كعلم أساسي للتدريس تبدو غير ضرورية.

هذا التوجه مصيره الندم. ليس هناك مشروع يمكن أن يحسن نفسه لأقصى مدى دون فحص عملياته الأساسية. لا يمكن إقامة نظام تعليمي فعال حقًا حتى نفهم عمليات التعلم والتدريس. إن السلوك البشري أكثر تعقيدًا من أن نتركه للخبرات العارضة، أو حتى للخبرة المنظمة في بيئة الغرفة الدراسية المقيدة. المدرسون بحاجة لمساعدة. إنهم يحتاجون بشكل خاص إلى نوعية المساعدة التي يقدمها التحليل العلمي للسلوك.

لحسن الحظ، فإن هذا التحليل متاح. فقد ساهمت المبادئ المشتقة منه في تصميم المدارس والنصوص وممارسات الغرفة الدراسية. قد يكون الإرشاد المبرمج أفضل منجزات ذلك التحليل. أصبحت الدراسة الآن بصياغتها الأساسية مهمة في تدريب المدرسين والإداريين. غير أن هذه المساهمات الإيجابية لم تعد أكثر أهمية من الضوء الذي سلطه التحليل على الممارسات الحالية. هناك شيء ما خطأ في عملية التدريس. فما هو، من وجهة نظر تحليل السلوك التجريبي؟

التحكم المنفر

العقاب بالعصا كان مهمًا في التعليم في كل وقت. كما قال مارو، *....التعليم والعقاب بالعصا كانا متلازمين في اليونان الهلينسية، كما كان بالنسبة لكاتب يهودي أو مصري في عصر الفراعنة. وصف مونتاني الشهير أطفال معاقبون يصرخون وأساتذة في قمة الغضب" صحيح بالنسبة للمدارس اللاتينية كما هو صحيح بالنسبة للمدارس الإغريقية. عندما يفكر القدماء في أيام دراستهم فإن أول ما يخطر ببالهم هو الضرب. "فرد اليد للعصا"– ابتعد عن يد العصا– كان الطريقة اللاتينية الأنيقة لقول "دراسة".*

مازالت العصا معنا، وجهود إلغائها تلقى معارضة قوية. في بريطانيا العظمى يمكن الحصول على شريط جلدي لجلد الطلاب اسمه taws من المحلات التي تعلن عن بيع المستلزمات التعليمية، يقال أن أحدها يبيع ٣٠٠٠ شريط سنويًا. (يتميز هذا الشريط الذي يشبه العصا بالمطاط بأنه لا يترك آثار جلد).

لقد أدت قسوة العقاب البدني التي تولد لدى المدرس والتلميذ، إلى محاولة إصلاح. كان ذلك يعني عادة أكثر بقليل من مجرد التحول لإجراءات غير بدنية، يمكن للتعليم أن يقدم قائمة منها. السخرية (اللفظية، والتي كانت رمزية فيما مضى بارتداء قبعة الكسالى أو بإجبار الطالب على الوقوف مواجهًا للحائط)، والتقريع والتحقير والنقد والحجز ("الاستبقاء بعد موعد الانصراف")، والأعمال المدرسية أو المنزلية الإضافية وسحب المزايا والعمل الإجباري والعزل والوضع في حالة صمت والغرامات– كلها من الأدوات التي سمحت للمدرسين بالتخلي عن العصا دون إفساد الطفل. وهي في كثير من جوانبها أقل تعرضًا للاعتراض مقارنة بالعقاب البدني، لكن يظل النمط ذاته: يقضي الطالب جزءًا كبيرًا من يومه يفعل أشياء لا يريد أن يفعلها. التعليم له أكثر من معنى "الإجبار". إذا كان المدرس على شك من طرقه الخاصة، فعليه أن يسأل نفسه بضعة أسئلة. هل يتوقف الطلاب عن العمل مباشرة عند انصرافي من الفصل؟ (إذا كان الأمر كذلك، فإن الانصراف يبدو بوضوح أنه إفلات من تهديد). هل يرحبون ولا يندمون على الإجازات والأيام التي بلا مدرسة؟ هل أثيبهم على السلوك الجيد بإعفائهم من تكليفات أخرى؟ هل أعاقبهم بإعطائهم تكليفات إضافية؟ هل يتكرر قولي "انتبهوا"، "تذكروا الآن"، أم أنني "أحذرهم" برفق؟ هل أجد من الضروري من حين لآخر أن "أغلظ عليهم" وأهددهم بنوع من العقاب؟

يمكن للمدرس أن يستخدم التحكم المنفر لأنه إما أكبر وأقوى من تلاميذه أو يمكنه استحضار سلطة الآباء أو الشرطة. يمكنه مثلًا أن يجبر الطلاب على قراءة نصوص والاستماع لمحاضرات والمشاركة في مناقشات، وتذكر أكبر قدر مما قرءوا أو سمعوا وكتابة الأوراق. ربما يكون ذلك إنجازًا، لكن يتلاشى كل ذلك بفعل قائمة استثنائية من النواتج الجانبية غير المحببة التي تسببها الممارسة الأساسية.

الطالب الذي يعمل في الأساس للهروب من التحفيز المنفر يكتشف طرقًا أخرى للهروب. إنه متأخر "يزحف كارهًا كالقوقعة إلى المدرسة". إنه يبقى بعيدًا عن المدرسة بالكلية. لهذا الأمر كلمة تعبر عنه في التعليم "truancy" التغيب– وهي مأخوذة عن كلمة سلتية قديمة. هناك شرطي متخصص، شرطي الغياب، يتعامل مع المخالفين عبر التهديد بمزيد من التوابع المنفرة. التسرب هو نوع من الغياب القانوني. الطلاب المنتحرون في الغالب لديهم مشاكل في المدرسة.

هناك صور ألطف من الهروب. رغم الوجود بالجسد والنظر إلى المدرس أو النص، فإن الطالب لا ينتبه. إنه أصم بشكل هستيري. ذهنه في سياحة. إنه يحلم أثناء اليقظة.هناك طرق أولية تبدو للهروب من التململ."الإرهاق الذهني" عادة ليس حالة من الإرهاق بل توجه غير إرادي نحو الهروب، والمدارس تتعامل معه بالسماح بالهروب لأنشطة أخرى، تأمل أن تكون نافعة. الفترات التي يتكون منها اليوم الدراسي تقيس حدود التحكم المنفر الناجحة وليس القدرة على المحافظة على الانتباه. يقضي الطفل ساعات مستغرقًا في اللعب أو مشاهدة الأفلام أو التلفاز، بينما لا يمكنه الجلوس في المدرسة لأكثر من عدة دقائق قبل أن يتحول الهروب إلى مطلب ملح لا يمكنه الإفلات منه. إحدى أسهل طرق الهروب هي ببساطة أن ينسى المرء كل ما تعلمه، ولم يكتشف أحد وسيلة تحكم لمنع هذا النوع الأسمى من التحرر.

هناك نتيجة خطيرة بنفس القدر يقودنا تحليل السلوك التجريبي لتوقعها، وهي أن الطلاب يقومون بالهجوم المضاد. إذا كان المدرس ضعيفًا، فإن الطالب قد يهاجم بطريقة مفتوحة. قد يكون وقحًا أو صفيقًا أو سليط اللسان. وقد يكون سلوكه اللفظي فاحشًا أو بذيئًا. قد يضايق المدرس ويفلت من العقاب بفعل ذلك خلسة– بالزمجرة أو حك قدميه أو فرقعة أصابعه. "الستارة العازلة" أداة لصنع الضوضاء خلسة صممت خصيصًا للاستخدام في غرفة الدراسة. تكثر الآن الهجمات البدنية على المدرسين. الهجوم اللفظي في غياب المدرس أسطوري.

يتصاعد الهجوم المضاد. يثير التصرف المنفر قليلًا من جانب المدرس ردود أفعال أكثر عنفًا. قد يستمر التصعيد حتى ينسحب أحد الطرفين (يغادر الطالب المدرسة أو يستقيل المدرس) أو يسيطر تمامًا (يرسخ الطالب الفوضى أو يفرض المدرس انضباطًا صارمًا).

السرقة من الصور الأخرى للهجوم المضاد التي بدأت تتصاعد بصورة خطيرة. بعض المدن تضع قوات شرطية خاصة لحماية مباني المدارس في عطلة نهاية الأسبوع. تصمم المدارس الآن بحيث لا يمكن كسر النوافذ بسهولة من الشارع. ويأتي هجوم مضاد أكثر شراسة بعد ذلك، عندما يرفض دافعو الضرائب أو الخريجون أو الطلاب السابقون دعم المؤسسات التعليمية. مناهضة الفكر هي هجوم عام على كل ما يمثله التعليم.

هناك تحكم منفر أخر أقل وضوحًا، ولكن بنفس القدر من الخطورة، هو الامتناع ببساطة عن فعل أي شيء. هنا نجد الطالب غاضبًا، عنيدًا، ولا يستجيب. إنه "يغلق". إنه يرفض أن يطيع. أحيانًا يكون الامتناع عن الفعل صورة من صور الهروب (بدلًا من تنفيذ مهمة ما، يتلقى الطالب العقاب ببساطة باعتباره الضرر الأقل) وأحيانًا صورة من صورة الهجوم تهدف إلى إثارة المدرس، لكنه في حد ذاته أثر متوقع للتحكم المنفر.

كل ردود الفعل هذه لها مصاحبات عاطفية. الخوف والقلق يميزان الهروب والتجنب، والغضب يميز الهجوم المضاد، والاستياء يميز الامتناع الغاضب عن الفعل. إنها الملامح التي تميز جنوح الأحداث والمرض النفسي وباقي صور عدم التكيف التي اعتادت عليها الإدارات بالمؤسسات التعليمية. هناك أضرار خطيرة أخرى للتحكم المنفر. يمكن أن يحتوي السلوك الذي يفي بالظروف المنفرة على سمات غير مرغوب فيها. قد يكون إجباريًا أكثر من اللازم ("مدقق" كانت تعني مخيف يومًا ما)؛ إنه يحتاج لجهد، إنه العمل. يلعب الطالب دور الخاضع الذي بدأت تتلاشى فائدته مع ابتعاد الممارسات الثقافية عن الأنماط الشمولية. كان يمكن أن يضيف روسو شكوى أخرى من أن حوالي ٥٠% من التلاميذ في عصره عاشوا ليتمتعوا بالمزايا التي ضحوا لأجلها بمتع الطفولة. لحسن الحظ أن ذلك لم يعد صحيحًا، لكن التضحية مستمرة.

الطرق المنفرة لها آثارها أيضًا على المدرسين. قد يبدأ المدرس الشاب مسيرته بميول جيدة نحو المهنة والطلاب، حتى يجد أنه يؤدي دورًا غير ودي مع حصيلة تعزيز السلوك العدائي. هذا

الوضع لا يجذب أو يحافظ على المدرسين الجيدين. في أوقات لم تكن المهنة مقبولة إلا للضعفاء أو لمن يستمتعون بمعاملة الآخرين بشكل منفر. حتى عند استخدامها بشكل معتدل، فإن الممارسات المنفرة تتعارض مع نوع العلاقات مع الطلاب التي تجعل الأساليب مثمرة أكثر.

في الكليات والمدارس العليا، يظل النمط المنفر باقيًا في النظام الشامل حاليًا "التكليف والاختبار". المدرس لا يقوم بالتدريس، إنه ببساطة يجعل الطالب مسئولًا عن التعلم. يجب على الطالب قراءة الكتب ودراسة النصوص وأداء التجارب وحضور المحاضرات؛ وهو مسئول عن القيام بذلك، بمعنى أنه إذا لم يقدم تقريرًا سليمًا عما رأى أو سمع أو قرأ، فإنه سيعاني من توابع منفرة. الأسئلة والأجوبة من السمات الملازمة للتعليم لدرجة أن صلتها بالتدريس لا تثير الدهشة مطلقًا، غير أن المطالبة بإجابة تفي بمواصفات محددة تجعل السؤال منفرًا قليلًا في كل الأحوال. الامتحان، بحكم كونه مجموعة من الأسئلة، يسبب بطبيعته القلق والرعب الملائمين للتجنب والهروب. ومازلت قراءة ورقة الطالب يمكن أن تسمى بعملية التصحيح. صممت الامتحانات لتبين في الأساس ما لا يعرفه الطالب. الاختبار الذي يبدو سهلًا أكثر من اللازم يتم تصعيبه قبل أن يطرح ثانية، زعمًا بأن الاختبار السهل لا يميز، لكن الأرجح أن المدرس خائف من إضعاف التهديد الذي يعمل الطلاب من خلاله. يحكم أصحاب العمل والزملاء على المدرس بحدة التهديد الذي يشكله: هو مدرس جيد إذا جعل تلميذه يذاكر بجد، بغض النظر عن كيفية فعله لذلك، أو مقدار ما يعلمه لطلابه بفعل ذلك. إنه يقيم نفسه في نهاية الأمر بذات الطريقة؛ إذا حاول أن يتحول للطرق غير المنفرة فقد يكتشف أنه يقاوم تسهيل الأمور كما لو كان ذلك يعني بالضرورة أن يدرس قدرًا أقل.

هناك مقترحات إضافة لمعايير تندرج تحت النمط المنفر. كتب أحد المدرسين المشاهير:

يجب علينا تشديد العمل في مدارسنا.. لدينا كل الأسباب للتركيز على [مواد معينة] وألا نلين في إصرارنا على أن يتم تعلم تلك المواد فعليًا...العام الأخير [في المدرسة الثانوية] يجب أن يكون الأصعب.. [ينبغي أن نعطي] الطلاب عملًا صعبًا ومهمًا، و[نصر] على إتمامه جيدًا...ينبغي أن نطالب طلابنا بالمزيد.

ربما كان المقصود من هذه التعبيرات أن تترادف مع "ينبغي أن يتعلم الطلاب أكثر" أو قد تكون "ينبغي للمدرسين أن يتعلموا أكثر". قد توجد أسباب وجيهة لتعلم الطلاب المزيد من الرياضيات أو تعلم لغة حديثة بتعمق أكبر أو الاستعداد الأفضل للكلية أو المدرسة العليا، لكنها ليست أسبابًا لتكثيف الإجراءات المنفرة. المعدل هو مستوى للإنجاز؛ فقط في ظل فلسفة تعليم معينة يصبح معيارًا تتوقف عليه بعض أشكال العقاب.

ليس من الصعب أن نشرح استخدام التحكم المنفر. يمكن للمدرس أن يرتب الظروف المنفرة بسهولة؛ لقد علمته ثقافته بالفعل أن يقوم بذلك. في أي حال، حيث أن الآثار الفورية واضحة، تعلم الأساليب الفعالة بسهولة. عندما يبدأ التحكم مبكرًا ويتم الحفاظ عليه بشكل مستمر، لا سيما عندما يأخذ الشكل المعتدل: "إنذار مهذب" يمكن تقليل النواتج العرضية. النظم المنفرة في الأساس أنتجت طلاب منضبطين، مطيعين، مثابرين، وفي نهاية الأمر متعلمين وبارعين بقدر يثير حسد المدرسين الذين لا يمكنهم استخدام ذات الأسلوب ببراعة. حتى الطلاب أنفسهم قد يثير ذلك إعجابهم ويعودون بعد سنوات ليشكروا مدرسيهم على ضربهم أو السخرية منهم.

يمكن الدفاع عن التحكم المنفر باعتباره "طريقة الطبيعة". عند تعلم إدارة زنبرك يدوي، يتحسن الطفل عبر تجنب الصدمات والكدمات. البيئة الطبيعية تعلم الشخص أن يتصرف بطرق تحل الألغاز أو تقلل التهديدات الناجمة عن عدم المعرفة. لماذا ينبغي للمدرس ألا يحاكي الطبيعة ويرتب ظروف تنفير مشابهة، مثل وضع الطالب أمام أحجية لحثه على التفكير أو إثارة فضوله لحثه على الاستكشاف. لكن الطبيعة، كما سنرى لاحقًا ليست بالمدرس المثير الإعجاب دائمًا. إن ظروفها المنفرة ليست نموذجًا علينا اقتباسه، بل معدل ينبغي التفوق عليه.

تقدم الظروف المنفرة أيضًا الفرصة للطالب ليتعلم التكيف مع الأشياء المؤلمة وغير المبهجة، والتصرف بفاعلية عند التعرض للتهديد، وأن يخضع للألم، ولكن تلك الظروف ليست مصممة جيدًا لهذا الغرض. كما أشار روسو، فإن الطفل ينبغي أن يتعلم التوافق مع التحفيز المنفر، لكن الظروف المطلوبة لا يسهل جمعها مع الظروف المصممة لتدريس الأشياء الأخرى.

ليس هناك شك أن التحكم المنفر مناسب جزئيًا لأنه يتوافق مع الفلسفات السائدة للحكومة والدين. ليس المدرس فقط هو من يحمل الطالب المسئولية عن فعل ما ينبغي عليه فعله أو يعاقبه "بعدل"

عند إخفاقه. ليس الطالب الفاشل فقط هو الذي يقال له "الجهل ليس عذرًا". على المدارس والكليات بالطبع، أن تتشارك التحكم الأخلاقي والقانوني للمجتمعات التي تعد جزءًا منها، ولديها مشاكل مشابهة يبدو دائمًا أن التحكم المنفر مناسب لها؛ ولكن، كما سنرى في الفصل ٩، ينبغي وضع مسارات تصرف بديلة في الاعتبار. لا يمكن الدفاع عن النظم القائمة، بنواتجها العرضية غير الجيدة، باعتبارها شرًا لابد منه حتى نتأكد من عدم القدرة على إيجاد حلول بديلة.

أغلب المدرسين يتسمون بالإنسانية والتعاطف. إنهم لا يرغبون في تهديد طلابهم لكنهم يجدون أنفسهم يفعلون ذلك. إنهم يريدون أن يساعدوا لكن عروضهم ترفض دائمًا. أغلب الطلاب متعاطفون كذلك. إنهم يريدون أن يتعلموا، لكن لا يمكنهم أن يجبروا أنفسهم على الدراسة، وهم يعلمون أنهم يضيعون الوقت. ولأسباب لم يتمكنوا من تحديدها بشكل صحيح، نجد الكثير منهم في حالة تمرد. لماذا ينبغي أن يستمر التعليم في الأساليب المنفرد التي يستحقها كل ذلك بوضوح؟ بالطبع لأنه لم توجد بدائل فعالة. ببساطة، ليس كافيًا أن نتخلى عن الإجراءات المنفرة. إن مدرسة سومرهيل للتعلم الديمقراطي بمثابة حل علاجي وليس تعليمي: بالامتناع عن العقاب، قد يساعد المدرسون الطلاب الذين تعرضوا لمعاملة سيئة في أماكن أخرى ويجهزونهم للتعليم، لكن هناك حاجة لشيء أخر. سرعان ما هجر تولستوي المدرسة لأن أطفال الفلاحين لم يكونوا مضطرين للذهاب إلى المدرسة أو، عندما كانوا في المدرسة، ليس عليهم الانتباه، وقد أخفقت تجارب مماثلة قام بها الأناركيين وأخرى قام بها برتراند راسل.

الإخبار والبيان

يرى الطفل الأشياء ويتحدث عنها بدقة بعد ذلك. إنه يستمع إلى الأنباء ويثرثر بنقلها. إنه يعيد بكل التفاصيل رواية قصة فيلم رآه أو كتاب قرأه. يبدو أن لديه "فضولًا طبيعيًا"، "حب معرفة"، "رغبة كامنة في التعلم". لم لا نستغل تلك الهبات الطبيعية ونجعل الطالب ببساطة يتصل بالعالم الذي يجب أن يتعلم بشأنه؟ هناك بالطبع مشاكل عملية. لا يمكن إلا إحضار جزء صغير من العالم الحقيقي إلى الغرفة الدراسية حتى بمساعدة الأفلام والمسجلات والتلفاز، وفقط جزء صغير مما يتبقى يمكن زيارته في الخارج. يسهل اقتباس الكلمات، غير أن المبالغات اللفظية في التعليم التقليدي بينت مدى السهولة التي تؤدي بها تلك الحقيقة إلى مبالغة خطيرة في التأكيد. ولكن، في حدود معقولة، ألا يمكن أن نقوم بالتدريس ببساطة بمنح الطالب الفرصة ليتعلم بطريقة طبيعية؟

لسوء الحظ فإن الطالب لا يتعلم عندما نبين له أو نخبره. هناك شيء أساسي في فضوله الطبيعي أو رغبته في التعلم، مفقود في غرفة الدراسة. إذا تحدثنا فنيًا، فإن المفقود هو "التعزيز الإيجابي". في الحياة اليومية ينظر الطالب ويستمع ويتذكر لأن توابع معينة تلي ذلك. إنه يتعلم النظر والاستماع بالطرق التي تشجع على التذكر، لحصوله على التعزيز من أجل تذكر ما رآه وسمعه، مثلما يلاحظ مراسل الصحيفة ويتذكر الأشياء التي يراها لأنه يحصل على أجر مقابل كتابة تقارير عنها. هذا النوع من التوابع ينقصنا عندما يُري المدرس الطالب شيئًا ما أو يخبره به.

كان روسو أبرز مناصري التعلم الطبيعي. كان إيميل (في روايته) سيتعلم من عالم الأشياء. كان مدرسه سيجذب انتباهه لذلك العالم؛ وبخلاف ذلك كان تعليمه سيصبح سلبيًا. لم تكن لتوجد توابع مرتبة. لكن إيميل كان طالبًا تخيليًا بعمليات تعلم خيالية. عندما حاول بيسالوتزي، تلميذ روسو، تنفيذ الطرق على ابنه الذي من صلبه، وقع في مشاكل. مذكراته من أكثر الوثائق المثيرة للشفقة في تاريخ التعليم. بينما كان يسير مع ابنه بجوار قناة مائية، سيكرر بيستالوتزي عدة مرات "يتدفق الماء من أعلى التل". وسيبين للولد أن "الخشب يطفو على الماء.. والأحجار تغرق". سواء كان الطفل يتعلم أي شيء أم لا، فإنه لم يكن حزينًا، ويمكن لبيستالوتزي أن يصدق أنه كان على الأقل يستخدم الطريقة الصحيحة. لكن عند الاضطرار لترك عالم الأشياء خلفك، لم يعد بالإمكان مداراة الإخفاق. "كان يمكنني جعله يقرأ بصعوبة، لديه آلاف الطرق للتملص من الأمر، ولا يضيع أبدًا فرصة عمل شيء أخر". يمكنه جعل الولد يجلس ساكنًا في دروسه، في البداية بجعله "يجري ويلعب خارج الباب في البرد"، لكن بيستالوتزي نفسه كان يصاب بالإرهاق حينها. وهكذا، كان من الحتمي العودة للأساليب المنفرة: " سرعان ما كان يمل من تعلم القراءة، ولكن عندما قررت أنه ينبغي عليه القيام بذلك يوميًا، سواء أحب ذلك أم لا، عزمت على أن أجعله يشعر بضرورة القيام بذلك من أول لحظة، بأن بينت له أنه ليس هناك اختيار بين هذا العمل وسخطي، الذي جعلته يشعر به بحبسه داخل المنزل".[١٠]

---

[١٠] معاصر لبيستالوزي، توماس داي، مؤلف ساندفورد وميرتون، وهو كتاب ل الأطفال، "توفى أثر ركلة من حصان كان يحاول اقتحامها وفقا لمبادئ روسو، شهيد للعقل والطبيعة".

جذب الانتباه

أحيانًا يعزى إخفاق "البيان والإخبار" إلى نقص الانتباه. كثيرًا ما نعي أننا لا نصغي أو ننظر بدقة. وإذا كنا لن نعاقب الطالب على عدم النظر والإصغاء، فكيف يمكننا جعله يركز؟ أحد الاحتمالات أن نتأكد من عدم وجود شيء أخر يسمعه أو يراه. غرفة المدرسة معزولة وخالية من المشتتات. الصمت هو القاعدة في أغلب الأحيان. القيود الفيزيائية مفيدة. سماعات الأذن تطمئن المدرس أن ما يسمع فقط هو ما سيعبر إلى آذان الطلاب. يمتدح البعض شاشة التلفاز لعزلتها وتأثيرها الجاذب كالمغناطيس. اقترح البعض جهازًا يحقق التركيز بالطريقة البائسة التالية: يواجه الطالب نصًا مضيئًا للغاية، تحده الحوائط التي تعمل بمبدأ عصابة العين التي كانت توضع لأحصنة العربات. أذنا الطالب بين سماعات. إنه يقرأ جزء من النص بصوت مرتفع ثم يصغي لصوته المسجل بينما يقرأه ثانية. إذا لم يتعلم ما قرأه، فإن ذلك بالتأكيد ليس لأنه لم يره!

هناك ممارسة أقل قهرًا وهي أن تجعل ما يسمع ويرى جذابًا ومستحوذًا على الانتباه. يواجه المعلن نفس مشكلة المدرس، وقد نسخت أساليبه في تصميم الكتب الدراسية والأفلام وممارسات الغرف الدراسية والألوان الزاهية التنوع والتغيير المفاجئ والخط الكبير والتتابع المصور– كلها أشياء لها على الأقل تأثير وقتي في حث الطالب على النظر والإصغاء. غير أنها لا تعلم الطالب أن ينظر ويصغي، لأنها تحدث في الوقت الخطأ. هناك نقطة ضعف مماثلة نراها في مسألة جعل المدرسة مكانًا مبهجًا. العمارة الجميلة والغرف الملونة والأثاث المريح والمواد المثيرة للاهتمام بطبيعتها– كلها أشياء معززة، لكنها لا تعزز سوى السلوكيات التي تتوقف عليها. مبنى المدرسة الجذاب يعزز سلوك الحضور لرؤيتها. غرفة الدراسة الملونة والمريحة تعزز سلوك دخولها. يمكن القول ببساطة أن هذه الأشياء تقوي التوجه الإيجابي نحو المدرسة. لكنها توفر مجرد بيئة للإرشاد. إنها لا تدرس ما يفترض أن يتعلمه الطلاب في المدرسة.

وبذات الطريقة، فإن المعينات السمعية البصرية تأتي عادة في الوقت الخطأ لتقوي أشكال سلوك هي المصدر الأساسي لاهتمام المدرس. الصفحة المثيرة للاهتمام، المطبوعة بأربعة ألوان، تعزز الطالب لفتح الكتاب والنظر داخله. إنها لا تعزز قراءة الصفحة أو حتى فحصها بدقة؛ بالتأكيد إنها لا تعزز تلك الأنشطة التي ينتج عنها تذكر فعال لما يراه. المحاضر المتميز يأسر سامعيه، حيث ينظرون إليه ويصغون إليه، كما أن فيلمًا إيضاحيًا يعزز سلوك مشاهدته؛ ولكن لا

المحاضر ولا الفيلم يعززان بالضرورة من الإصغاء أو الإصغاء بتلك الطرق الخاصة التي تساعد أكثر على التذكر. في الإرشاد الجيد، يجب أن تحدث الأشياء المشوقة بعد أن يكون الطالب قد قرأ صفحة أو سمع أو نظر بعناية. كما يجب أن تصبح الصفحة ذات الألوان الأربعة مثيرة عندما يكون النص المصاحب لها قد قرئ. ينبغي أن تكون إحدى مراحل المحاضرة أو الفيلم مشوقة فقط إذا بحثت المراحل السابقة وتم تذكرها بدقة. بشكل عام، فإن الأشياء المشوقة والجذابة بطبيعتها لا تدعم الأهداف الأساسية للتعليم إلا عندما تدخل في ظروف تعزيز أكثر براعة بكثير مما تقدمه المعينات السمعية البصرية.

جعل المادة سهلة التذكر

ما يحث الطلاب على التعلم ليس كون المادة جذابة فحسب، بل وقابلة للتذكر أيضًا. المثال الأوضح هنا هو جعل المادة سهلة. يتعلم الطفل الكتابة في البداية في مخطوطات لأنها تشبه النص الذي يتعلم قراءته؛ وقد يتعلم أن يقرأ مادة مطبوعة بأبجدية صوتية؛ وقد يتعلم أن يتهجى فقط الكلمات التي سيستخدمها فعليًا؛ إذا لم يمكنه القراءة، يمكنه الإصغاء إلى حديث مسجل. هذا النوع من التبسيط يبين نقص الثقة في طرق التدريس ولا يؤدي سوى لتأخير مهمة المدرس، لكنه يكون أحيانًا إستراتيجية مفيدة. المادة جيدة التنظيم هي أيضًا بالطبع، أسهل في التعلم.

تقترح بعض النظريات الحالية لعلم النفس أنه يمكن جعل المادة سهلة التذكر بطريقة أخرى. قوانين الإدراك المتعددة تفترض أن المراقب لا يمكنه التحكم في رؤية الأشياء بطرق معينة. يبدو أن المحفز يفرض نفسه على الكائن. الخداع البصري من أبرز الأمثلة في هذا الصدد. هذه القوانين تعطي احتمالية تقديم مادة ما بصورة تجعل تعلمها لا يقاوم. يجب هيكلة المادة بطريقة بسيطة– وبالضرورة– "قابلة للاستيعاب". غير أن الأمثلة الإرشادية أقل إقناعًا بكثير من العروض التي تقدم لدعمها. عند محاولة تخصيص وظيفة مهمة للمادة المطلوب تعلمها، يكون من السهل أن نتجاهل الشروط الأخرى التي يتم التعلم من خلالها فعليًا.

المدرس ودور القابلة

بغض النظر عن مدى جاذبية المادة وتشويقها وجودة تنظيمها، فهناك حقيقة مثبطة بأننا لا نتعلمها في كثير من الأحيان. بدلًا من الاستمرار في السؤال عن السبب، استنتج الكثير من

منظري التعليم أن المدرس لا يمكنه التدريس على الإطلاق وإنما يمكنه فقط أن يساعد الطلاب على التعلم. المجاز المفضل هنا يعود إلى أفلاطون. كما صاغها إميل بريبه، "سقراط... لم يكن يمتلك أي فن أخر سوى المنهج السقراطي، وفن والدته فيناريت في ولادته، وقد أخذ عن بعض الأنفس ما لديها..." يعرف الطالب الحقيقة بالفعل؛ والمدرس يريه ببساطة أنه يعرف. ولكن، كما رأينا، ليس هناك دليل على أن الولد في مشهد فيلم مينو قد تعلم أي شيء. لم يتمكن من إعادة وضع المسلمة بنفسه عندما انتهى سقراط، ويقول سقراط في الحوار بعد ذلك: "إذا استمر شخص ما في طرح ذات الأسئلة على نفسه كثيرًا وبصور متعددة، يمكنك التأكد أنه في النهاية سيعرف عنها بنفس القدر من الدقة الذي يعرفه أي شخص" (كان سقراط من منظري التكرار).[١١]

يجب الاعتراف بأن المهمة كانت صعبة. كان الولد يبدأ من الصفر. عندما يستخدم بوليا نفس الأسلوب في الإشراف على صيغة لقطر متوازي فإن طلابه يقدمون مساهمة أكثر إيجابية لأنهم يعرفون بعض مبادئ الهندسة المستوية، لكن النجاح بسبب أي تدريس سابق يضعف مزاعم المنهج السقراطي. وأسئلة بوليا وتحفيزه تقدم المزيد من المساعدة أكثر مما يريد أن يعترف به.

لأن البراهين الرياضية تبدو نابعة من طبيعة الأشياء، يمكن القول أنها إلى حد ما "معلومة للجميع" وببساطة تنتظر لأن يشتقها أحد. حتى سقراط لم يستطع الجدل بأن النفس تعرف حقائق التاريخ أو لغة ثانية. يجب أن يسبق التلقيح الولادة. ولكن ألا يمكن أن يكون عرض ما، لم يبد أن أحدًا تعلمه، هو البذرة التي نمت منها المعرفة التي يقدمها المدرس؟ هنا دور القابلة الفكرية أنها تبين للطالب أنه يتذكر ما تم بيانه له أو إخباره به. في كتاب *فكرة الجامعة* قدم الكاردينال نيومان مثلًا للطريقة السقراطية المطبقة على المعرفة المكتسبة. سيثير ذلك ذكريات أليمة لدى الكثير من المدرسين. يتحدث المدرس مع مرشح عن جزء من التاريخ– جزء من التاريخ، في الواقع، عندما فقد مينو حياته في كتاب أفلاطون.

ت. هل الأناباسيس هو ما تبدأ؟ .... ما معنى كلمة أناباسيس؟ ج. صامت.

---

[١١] من المدهش حقًا مدى أخذ جدية المشهد من مينو. كتب كارل بوبر مؤخرًا " بالنسبة للعبد مينو ساعدته أسئلة سقراط الحكيمة للتذكر أو استعادة المعرفة المنسية التي امتلكتها روحه في حالتها السابقة للولادة من العلم بكل شيء. إنها على ما اعتقد، هذه الطريقة السقراطية الشهيرة، التي أطلق عليها ثياتيتوس فن القابلة أو التوليد والتي ألمح إليها أرسطو عندما قال إن سقراط مخترع طريقة الاستقراء".

ت. أنت تعرف جيدًا؛ خذ وقتك، ولا تشعر بالقلق. أناباسيس تعني.... ج. الصعود...

ت: من صعد؟ ج: الإغريق، زينوفون.

ت: جيد جدًا: زينوفون والإغريق؛ الإغريق صعدوا. إلى أين صعدوا؟ ج: ضد الملك الفارسي: صعدوا لقتال الملك الفارسي.

ت: هذا صحيح... صعود؛ لكن أعتقد أننا أسميناه هبوط عندما يهبط جيش أجنبي ليشن الحرب ضد دولة؟ ج: صامت.

ت: ألم نتحدث عن هبوط البرابرة؟ ج: نعم.

ت: إذن لم أسماه الإغريق صعودًا؟ ج: لقد ذهبوا لقتال الملك الفارسي.

ت: نعم لكن لم صعدوا. لم لا يكون هبوطًا؟ ج: لقد هبطوا بعد ذلك، عندما تراجعوا إلى اليونان.

ت: صحيح تمامًا؛ لقد فعلوا ذلك... لكن ألا يمكنك أن تعطي سببًا لصعودهم إلى بلاد فارس، وليس هبوطهم؟ ج: لقد صعدوا إلى بلاد فارس.

ت: لم لا تقول أنهم هبطوا؟ ج: يصمت برهة ثم... لقد هبطوا إلى بلاد فارس.

ت: لقد فهمتني خطأ.

حذر نيومان قارئه من أن المرشح "قاصر إلى حد كبير... ليس كما يفترض أن تكون عليه المدارس المحترمة". لقد أدرك وجود طالب ضعيف وليس طريقة سيئة. أضاع آلاف المدرسين سنوات من حياتهم في التغييرات التي لم تكن أكثر نفعًا– وكل ذلك لأجل المجد الأسمى للمنهج السقراطي وبدافع القناعة أن الإخبار والبيان ليسا فقط غير مناسبين، بل خاطئين.

رغم أن النفس ربما لم تكن تعرف الحقيقة دائمًا، ولم تواجهها قط في تجربة نصف منسية، إلا أنها ما تزال تبحث عنها. إذا أمكن تعليم الطالب أن يتعلم من عالم الأشياء، لن نضطر لتعليمه أي شيء أخر. إنها طريق الاكتشاف. لقد صممت لكي تعفي المدرس من الشعور بالإخفاق، عبر جعل الإرشاد أمرًا غير ضروري. يرتب المدرس البيئة التي يتم فيها الاكتشاف، ويقترح مسارات للأسئلة، ويبقي الطالب داخل تلك الحدود. الشيء الأهم أنه ينبغي ألا يخبره بشيء.

بالطبع الكائن البشري يتعلم دون أن يتم تعليمه. من الجيد أن الأمر كذلك، وسيكون بالتأكيد شيئًا جيدًا إذا أمكن تعلم المزيد بذات الطريقة. الطلاب مهتمون بطبيعتهم بما يتعلمون بأنفسهم لأنهم ما كانوا ليتعلموه لو لم يكونوا كذلك، لذا يرتفع لديهم احتمال تذكر ما يتعلمونه بتلك الطريقة. هناك عناصر تعزيز (الدهشة والإنجاز) في الاكتشاف الشخصي، والتي تعد بدائل مرغوبة للتوابع التقليدية المنفرة.[١٢] لكن الاكتشاف ليس حلًا لمشاكل التعليم. الثقافة في حد ذاتها ليست أقوى من قدرتها على نقل ذاتها. يجب أن تضفي تراكم المهارات والمعرفة والممارسات الأخلاقية والاجتماعية إلى أعضائها الجدد. لقد صممت مؤسسات التعليم لتفي بهذا الغرض. من المستحيل أن يكتشف الطالب بنفسه أي جزء مهم من الحكمة وراء ثقافته، ولا يمكن لأي فلسفة تعليمية أن تقترح حقًا بوجوب ذلك عليه. يستند المفكرون العظام إلى الماضي، إنهم لا يضيعون الوقت في إعادة اكتشافه. من الخطير أن نوحي للطالب أنه من التقليل لكرامته أن يتعلم ما يعرفه الآخرون بالفعل، وأن هناك شيئًا ما حقير (بل ومدمر "للقدرات المنطقية") في حفظ الحقائق والقوانين والصيغ أو فقرات من الأعمال الأدبية، وأنه ليحصل على الإعجاب يجب أن يفكر بطرق مبتكرة. من الخطير أيضًا أن نضيع فرصة تدريس الحقائق والمبادئ المهمة من أجل إعطاء الطالب فرصة لاكتشافها بذاته. فقط المدرس الذي لا يعي أثره على طلابه يمكنه أن يعتقد أن الأطفال يكتشفون الرياضيات بالفعل، أي (كما كتب أحد المدرسون) في المناقشات الجماعية "يمكنهم وبالفعل أن يخمنوا كافة العلاقات والحقائق والإجراءات التي تشكل برنامج رياضيات متكامل".

هناك صعوبات أخرى. وضع المدرس الذي يشجع الاكتشاف محاط بالغموض. هل عليه أن يتظاهر أنه شخصيًا لا يعرف؟ (سقراط قال نعم. في السخرية السقراطية من يعرفون يستمتعون بالضحك على حساب من لا يعرفون). أو، لأجل تشجيع المشاركة الجماعية في الاكتشاف، هل ينبغي للمدرس أن يختار فقط تدريس تلك الأشياء التي لم يتعلمها هو حتى الآن؟ أو هل يقول صراحة، "إنني أعرف، لكن عليك أن تكتشف" ويقبل التوابع لعلاقاته مع طلابه؟.

---

[١٢] كما أشار باسكال، "الأسباب التي اكتشفها المرء بنفسه عادة ما تكون أكثر أقناعًا من تلك التي ظهرت في تفكير الآخرين" – ولكن ليس لأن الأسباب هي الملكية؛ يكتشف المرء قاعدة تصف ظروف التعزيز فقط بعد التعرض للظروف. يبدو أن القاعدة مناسبة بشكل خاص للمكتشف لأنها مدعومة بالمتغيرات التي تصفها.

هناك صعوبة أخرى تظهر عندما يكون من الضروري التدريس لفصل كامل. كيف يمكن منع قلة من الطلاب الجيدين من القيام بكل الاكتشافات؟ عندما يحدث ذلك، فإن باقي أفراد الفصل لا يفقدون متعة الاكتشاف فحسب، بل يتركوا ليتعلموا المادة المقدمة ببطء وحيرة. ينبغي للطلاب بالطبع، أن يشجعوا على الاستكشاف، وطرح الأسئلة والمذاكرة بأنفسهم، وأن يكونوا "مبدعين". كما سنرى في الفصل ٦، إذا حللنا أنماط السلوك المشار إليها في تلك التعبيرات، فإنه يمكن تدريسها. غير أن ذلك لا يستتبع أنه يجب تدريسها بطرق الاكتشاف.

أصنام المدرسة

تهدد الممارسات الإرشادية الفاعلة رؤية التعليم كصورة من المنهج السقراطي. إذا افترضنا أن الطالب عليه أن "يمارس قدراته المنطقية" من أجل "تطوير عقله" أو التعلم عبر "البديهة أو البصيرة"، ثم قد يكون من الصحيح بالفعل أن المدرس لا يمكنه التدريس وإنما فقط يمكنه مساعدة الطلاب على التعلم. إلا أنه يمكن إعادة صياغة هذه الأهداف بدلالة التغيرات الواضحة في السلوك، ثم يمكن بعد ذلك تصميم طرق فعالة للإرشاد.

في كتابه الشهير الأصنام الأربعة، وضع فرانسيس بيكون بعض الأسباب لتوصل الناس لأفكار خاطئة. ربما يكون أضاف صنمين خاصين للمدرسة يؤثران على من يرغبون تحسين التدريس. صنم المدرس الجيد هو الاعتقاد بأن ما يمكن للمدرس الجيد عمله، يمكن لأي مدرس عمله. بعض المدرسين بالطبع فعالون بشكل استثنائي. إنهم أشخاص مثيرون للاهتمام بطبيعتهم، يجعلون الأشياء مشوقة لطلابهم. إنهم بارعون في التعامل مع الطلاب، كما أنهم بارعون في التعامل مع الناس عمومًا. يمكنهم صياغة الحقائق والمبادئ وتوصيلها إلى الآخرين بطرق فعالة. قد ندرك يومًا ما مهاراتهم ومواهبهم بشكل أفضل وتنقل بنجاح إلى المدرسين الجدد. في الوقت الحالي، أولئك المدرسون استثناء حقيقي. حقيقة أن طريقة ما أثبتت نجاحها على أيديهم لا تعني أنها ستحل المشاكل المهمة في التعليم.

صنم الطالب الجيد هو الاعتقاد أن ما يمكن للطالب الجيد تعلمه يمكن لأي طالب تعلمه. لأن لديهم قدرات أعلى أو تعرضوا لبيئات متميزة في طفولتهم المبكرة، فإن بعض الطلاب يتعلمون من تلقاء أنفسهم. من الممكن جدًا أن يتعلموا بفاعلية أكبر عندما لا يتم تعليمهم. ربما سننتج

الكثير منهم في يوم من الأيام. ولكن في الوقت الحالي، فإن حقيقة أن طريقة تنجح مع الطلاب الجيدين لا تعني أنها ستنجح مع الجميع. ربما نتقدم بسرعة أكبر نحو تعليم أكثر فاعلية باستبعاد المدرس الجيد والطالب الجيد من حساباتنا بالكلية. إنهم لن يعانوا، لأنهم ليسوا بحاجة لمساعدتنا. بعد ذلك يمكننا أن نكرس مجهوداتنا لاكتشاف الممارسات المناسبة للبقية– ماذا؟– ٩٥% من المدرسين والطلاب.

أصنام المدرسة تفسر بعض المتعة التي يعود بها منظرو التعليم مرارًا إلى قليل من الحلول القياسية. ربما يجب النظر إليها على أنها مجرد حالتين خاصتين من مصدر أكثر عمومية للخطأ، الاعتقاد أن الخبرة الشخصية في الغرفة الدراسية هي المصدر الأساسي للحكمة في طرق التدريس. من الصعب فعليًا للمدرسين أن يفيدوا من الخبرة. إنهم لا يتعلمون أبدًا من نجاحهم أو إخفاقهم على المدى الطويل، كما أنه ليس من السهل تتبع آثارهم على المدى القصير في الممارسات التي نبعت منها. قليل من المدرسين لديهم الوقت ليفكروا في تلك الأمور، ولم تساعدهم أبحاث التعليم التقليدية سوى بالقليل. هناك نوع أكثر فاعلية من البحث أصبح الآن ممكنًا. يمكن تعريف التدريس بأنه ترتيب ظروف التعزيز التي يتغير فيها السلوك. يمكن تحليل الظروف المرتبطة بنجاح كبير عند دراسة سلوك طالب ما في وقت معين تحت شروط محكومة بدقة. قليل من المدرسين على وعي بمدى بحث السلوك البشري في ظل ترتيبات من هذا النوع، لكن تكنولوجيا التدريس الحقيقية أصبحت وشيكة الظهور. لقد بدأت تقدم بعض البدائل الفعالة للممارسات المنفرة التي سببت الكثير من المشاكل.

الفصل السادس

تدريس التفكير

بدأ تاريخ الإرشاد المبرمج ببعض سوء الفهم. سرعان ما تم العمل بالبرمجة في الصناعة، حيث يمكن تحديد الأهداف بوضوح، وتغيير الطرق بسهولة؛ وحيث تؤدي المكاسب الناتجة– الملموسة في صورة أموال– بطبيعة الأمر إلى عمل إداري. يصعب تحديد الأهداف وتغيير الممارسات في المدارس والكليات والمدارس العليا، حيث تكون مكاسب التحسين أكثر غموضًا أو بعدًا من أن تؤثر على الإداريين. سرعة العمل في الصناعة كانت توحي بمحدودية الإرشاد المبرمج، ويبدو أن ذلك الاستنتاج مدعوم بحقيقة أن أغلب البرامج المناسبة لاستخدام المدارس أو الكليات صممت إما لنقل المعرفة اللفظية أو لتطوير المهارات الحركية والإدراكية الأساسية. هذه هي المواد الأكثر تدريسًا، ولأسباب عملية وتجارية وضعت البرامج لتدريسها. يأتي التأكيد من المنشآت التعليمية وليس من طبيعة البرمجة، لكن البرمجة عانت عقدة الذنب بحكم الارتباط. يعتقد على نطاق واسع أنها ليست مفيدة إلا في نقل المعرفة والمهارات البسيطة.

وذهب بعض النقاد لأبعد من ذلك. لقد جادلوا بأن لب نجاحها يناقض الوصول لأهداف خاصة. إذا كانت الطرق التقليدية أقل كفاءة في تدريس بعض الأشياء، فإنما ذلك لكونها صممت لتدريس أشياء أخرى معها– أشياء ليست فقط بعيدة عن متناول الإرشاد المبرمج بل يمثل لها تهديدًا. يمكن انتقاد أي نوع من أنواع التدريس الفعال بهذه الطريقة. إذا درسنا للطالب جيدًا فلن تكون أمامه فرصة ليتعلم كيفية التعلم– وهي فرصة يتمتع بها من يساء التدريس لهم ومن لم يعلمهم أحد على الإطلاق. كل مسألة تحل بمساعدة المدرس تقلل عدد المسائل التي تواجه الطالب والتي من المفترض أن يتعلم كيف يحلها بنفسه. كلما زاد نجاح المدرسين في نشر المعرفة أمام الطالب في ميدان لم يكتشف بعد، كلما قلت فرص تعلم استكشاف المجهول. إذا عرف الطالب كل الاستنتاجات التي توصلنا إليها والقرارات التي اتخذناها، فلن تكون أمامه أي فرصة لتعلم الاستنتاج أو صنع القرار. كلما زادت درايته بطرق الآخرين وآرائهم الراسخة، ضعفت فرصته في أن يكون مبتكرًا ومبدعًا. إذا كانت هناك أي كلمة لما يبدو مفقودًا عندما يكون التدريس ناجحًا للغاية، فإنها فرصة تعلم التفكير.

من المهم أن يتعلم الطالب دون أن يعلمه أحد، وأن يحل المسائل بذاته ويستكشف المجهول ويتخذ قرارات ويتصرف بطرق مبتكرة، وينبغي أن تدرس تلك الأنشطة، إن أمكن. لكن متى؟ كانت الإستراتيجية التقليدية أن تدرس التفكير دون تدريس موضوع المادة، وحينها يبدو التضارب حتميًا. الإرشاد، المصمم ببساطة لنقل ما نعرفه بالفعل، كان يتجاهل تدريس التفكير في أغلب الأحيان. وقد تحولت بعض محاولات الإصلاح الحديثة إلى النقيض: عند التأكد من أن الطالب يتعلم كيفية التفكير، تتجاهل تلك المحاولات نقل ما هو معروف. قد يبدو أن المسألة هي إيجاد نوع من التوازن، ولكن فقط إذا نفذت المهام في ذات الوقت. إذا أمكن تحليل التفكير وتعليمه بشكل منفصل، يمكن نقل ما هو معلوم بالفعل بأقصى كفاءة.

لم يتم بحث هذا البديل بالكامل لأنه لا يتوافق مع الآراء التقليدية في مسألة التفكير. عندما نقول أننا نريد من الطلاب أن يفكروا، فما الذي نريدهم أن يفعلوه حقًا؟ من الأهمية كذلك أن نعرف السلوك النهائي في تدريس التفكير كما هي الحال في تدريس المعرفة. كيف يمكن أن يتم ذلك؟

الرؤية التقليدية هي أن التفكير نشاط مبهم، فكري، "معرفي"– شيء يمضي في العقل ويتطلب استخدام القوى والملكات العقلية. إنه يؤدي إلى الفعل عندما يتم التعبير عن الأفكار التي تسببه، ولكنه في حد ذاته ليس سلوكًا. يمكن أحيانًا أن يرصده المفكر، وقد يكون ذلك بلا وعي، لذلك فإن التفسيرات التأملية ليست متسقة أو مفيدة. يبدو أن حالات التفكير البارزة محتملة الحدوث بشكل خاص من خلال أفكار أو رؤى مبهمة، ونادرًا ما يكون للمفكرين العظام أفكار عظيمة بشأن التفكير. الأمر سيء للغاية لأن التفكير بهذا الشكل لا يلاحظه أحد أبدًا، إلا المفكر. (إذا كنا نعتقد أن الآخرين يفكرون كما نفعل، فإن ذلك فقط لأنهم يتوصلون لذات الاستنتاجات المعلنة، وبدلالة نفس المقدمات المنطقية العامة).

وبتعريف التفكير هكذا، فإنه يصعب دراسته. يميل علماء النفس الإدراكي إلى التقيد بهيكل الأفكار المعلنة– بنتائج التفكير، وليس التفكير ذاته. لا يمكن التلاعب في المتغيرات التي يرتبط بها الهيكل ارتباطًا كبيرًا. ربما يكون عامل الزمن أفضل مثال: تتم دراسة الأنشطة الإدراكية المتعددة باعتبارها دالة في العمر، كما في أعمال بياجيه. وبذلك يمكن للباحث أن يتحول من العمليات المشوشة للتفكير إلى العمليات الواضحة للتطور والنمو. الجنس والعرق والتاريخ الثقافي

والشخصية هي متغيرات أخرى يقال أنها تؤثر على التفكير بتلك الطريقة، ولكنها إما غير قابلة للسيطرة أو لا تتم السيطرة عليها بشكل كبير في البحث الذي في المتناول.

من يدرسون التفكير تجريبيًا قد لا يعانون كثيرًا من القيود التي تفرضها متغيرات من هذا النوع، ولكن هذا ليس صحيحًا بالنسبة للمدرس. إنه بحاجة للتحكم في شروطه. قد يرضى قليلًا في انتظار تقدم أعمار طلابه. لا يمكنه تغيير جنسهم أو عرقهم، وكذلك فإن شخصياتهم وتاريخهم الثقافي بالتحديد خارج المتناول. كيف إذن يمكنه أن يحدث التغييرات السلوكية التي يقال أنها تبين أن طلابه يتعلمون التفكير؟ عدم وضع وصف واضح للسلوك الذي يريد ترسيخه وعدم وجود فرصة وصول واضحة لمتغيرات يمكن التحكم فيها؛ يجعله يضطر إلى فكرة التمرين. إنه يضع المسائل المطلوب حلها ويعزز الطالب عندما يحلها أو يعاقبه عندما لا يفعل. بهذه الطريقة يقوم "بتقوية القدرات العقلانية" في نوع من بناء العضلات الفكري.

قد يذهب لأبعد من ذلك عن طريق ترتيب المهام لزيادة الصعوبة: يقوم الطالب بتقوية عضلاته العقلية عبر مسألة سهلة قبل الانتقال لأخرى صعبة. هذه البرمجة البدائية ممكنة لأنها لا تتطلب أي معرفة بالتفكير. قد يقوم المرء بتدريس القفز العالي بنفس الأسلوب– وضع العارضة على ارتفاع معين، وحث الطالب على القفز وتحريك العارضة هبوطًا وصعودًا حسب مقتضيات النتائج. ليس من الضروري معرفة أي شيء عن القفز. سيتعلم الطالب تخطي العارضة على ارتفاع جيد، لكنه لن يقفز جيدًا بالتأكيد، لأنه لا يمكنه الإفادة مما تعلمه الآخرون عن الشكل الجيد. بالمثل قد يتعلم الطالب التفكير عندما يضع المدرس مسائل ويعزز الحلول، لكنه سيفكر بكفاءة منخفضة في أغلب الأحوال بدلًا من الشكل الجيد الذي اكتشفه الآخرون قبله.

ممارسة القدرات العقلية هو أسلوب تعلم السباحة بالرمي في البحر، وليس أكثر نجاحًا في تدريس التفكير منه في تدريس السباحة. إذا ألقينا مجموعة أطفال في حمام سباحة، سيتمكن بعضهم من الوصول للحافة والتسلق خارجًا. يمكننا ادعاء أننا علمناهم السباحة، رغم أن أغلبهم سيسبح بشكل سيء. سيغرق آخرون، وسننقذهم. إننا لا نرى من يغرقون عندما ندرس التفكير، والكثير ممن ينجون يفكرون بشكل سيء. الطريقة لا تدرس، إنها ببساطة تنتقي من يتعلمون دون أن يعلمهم أحد. دائمًا ما يكون الانتقاء أكثر فقدًا من الإرشاد ومؤذ بشكل خاص عندما يحل محله. لقد أصبحت المدارس والجامعات تعتمد أكثر فأكثر على اختيار الطلاب الذين لا يحتاجون

للتعلم، وبذلك يقل انتباههم للتدريس أكثر فأكثر. من بين المقترحات الحالية للإصلاح، يبدو الإرشاد المبرمج متميزًا في التركيز على عملية التعلم، وفي اقتراح ممارسات تؤدي فعليًا إلى التدريس، بدلًا من أن تختار من يتعلمون دون أن يعلمهم أحد. الأمر مهم في تدريس التفكير.

مدرب القفز العالي الجيد أقل اهتمامًا بتخطي العارضة منه بالأسلوب. تخطي العارضة يحافظ عادة على الشكل الجيد لدى القافز المتميز، لكنه لا ينتج سوى هذا القافز بالصدفة. يجب أن نجعل المعززات الخاصة متوقفة على طبوغرافية السلوك وليس على نتائجه. لن تؤدي مزايا التدريس الكبرى إلى تدريس الطالب كيفية التفكير إلا في ظل توابع نادرة. ينبغي على المدرس أن يرتب لظروف فعالة فيما يتعلق بطبوغرافية التفكير. المساعدة العلمية مطلوبة. الأبحاث الخاصة بهيكل الأفكار المعلنة، والتي قد ترتبط بتقييم مخرجات التفكير، لديها القليل لتقوله بشأن الأساليب. يمكن التوصل إلى صياغة أكثر فائدة من تحليل السلوك التجريبي.

التفكير كسلوك

"أن تفكر" تعني غالبًا أن تسلك سلوكًا معينًا. لذا يقال إننا نفكر بشكل شفهي أو غير شفهي، بشكل موسيقي أو اجتماعي أو سياسي، الخ. وبشكل مختلف قليلًا، يعني ذلك أن نتصرف حسب المحفزات. قد يعتقد المرء أن المطر هطل عندما يبتل بسبب رشاش حشائش خلف سياج. لا تظهر أي مسألة خاصة في تدريس الحصيلة التي تظهر عندما نفكر بأي من تلك الطرق.

يعرف التفكير أيضًا بعمليات سلوكية معينة، كالتعلم والتمييز والتعميم والتجريد. إنها ليست سلوكًا بل تغيرات في السلوك. ليس هناك فعل، عقلي أو غيره. عندما نعلم الطفل أن يضغط على زر عبر تعزيز استجابته بالحلوى، فإنه لا يضيف شيًا ليقول أنه يستجيب لأنه "يعرف" أن الضغط على الزر سينتج الحلوى. عندما نعلمه أن يضغط على زر أحمر وليس أخضر، فلا يشكل الأمر إضافة أن نقول أنه الآن "يميز" أو "يحدد الفرق بين" الأحمر والأخضر. عندما نعلمه أن يضغط الزر الأحمر ثم يكتشف أنه سيضغط زرًا برتقاليًا كذلك، وإن كان ذلك باحتمال ضعيف، فلا يشكل الأمر إضافة أن نقول أنه "عمم" من لون لآخر. عندما نسبب الاستجابة تحت تحكم خاصية محفز واحد، فإن الأمر لا يشكل إضافة أن نقول أن الطفل قد كون "تجريدًا". إننا نحدث

التغييرات التي تحدد العمليات من هذا النوع، لكننا لا ندرس العمليات، وليست هناك أساليب خاصة مطلوبة لتدريس التفكير بتلك الطريقة.

هناك أنواع معينة من السلوك تحدد تقليديًا بالتفكير ويجب أن تحلل وتدرس في كل حال بناء على ذلك. بعض أجزاء سلوكنا تحدث تبديلًا وتحسنًا في فعالية أجزاء أخرى فيما يسمى بالإدارة الفكرية الذاتية. في مواجهة موقف لا يتاح فيه أي سلوك فعال (لا يمكننا فيه إطلاق استجابة يحتمل تعزيزها)، فإننا نتصرف بطرق تجعل السلوك الفعال ممكنًا (إننا نحسن فرصنا في التعزيز). أثناء قيامنا بذلك، من الناحية الفنية، فإننا ننفذ استجابة "مسبقة" والتي إما تغير بيئتنا أو تغيرنا نحن بتلك الطريقة التي يحدث بها السلوك "المتمم".

الانتباه

هناك مثال بسيط نوعًا ما للسلوك المسبق يوضح الفرق بين ترك الطالب ليكتشف الأساليب بنفسه وبين تقديم الإرشاد له في الإدارة الذاتية؛ هو الانتباه. إذا كنا سنستجيب بذات السرعة والطاقة لكل جانب من جوانب العالم حولنا، فينبغي أن نتحير بشكل بائس. يجب أن لا نستجيب إلا لبعض السمات المختارة. لكن، كيف يتم اختيارها؟ لم ننظر إلى شيء دون الآخر؟ كيف نلاحظ شكل كائن ما دون الانتباه إلى لونه؟ ما الذي يحدث عندما نستمع فقط إلى التشيللو في رباعية وترية مسجلة؟

بعض آليات الانتقاء، جينية، بالطبع. نحن نستجيب فقط لتلك الطاقات التي تؤثر على مستقبلاتنا، وحتى رغم أننا نمتلك أعين وآذان حساسة، إلا أننا قد نسمع ب"عقولنا" أو "نعقل بأعيننا". بعض المحفزات تثير أو تطلق رد الفعل أو استجابات غريزية، كما نتنبه من خلال ضوضاء صاخبة أو غير عادية. تستخدم المحفزات من هذا النوع لجذب الانتباه. يستحث المدرس الطالب للنظر إلى كائن ما بعزله عن باقي الأشياء الجاذبة للانتباه أو بإظهاره فجأة وتحريكه. إنه يستحثه على الإصغاء لما يقوله عبر التحدث بصوت مرتفع أو تغيير سرعته أو نغمته. ما يسمى بالمواد السمعية البصرية، مثلًا، الكتب الملونة والأفلام الكرتون، تصبح جذابة باستخدام نفس المبادئ. أي من ذلك لا يعلم الطالب أن ينتبه، وقد يجعله فعليًا أقل احتمالًا لأن ينتبه للأشياء التي ليست في الواجهة أمامه.

يمكن حث الطالب على التصرف بشكل انتقائي فيما يتعلق ببعض ملامح البيئة، وذلك عبر ترتيب ظروف تعزيز. ببساطة، يمكن تعليمه أن بعض ملامح البيئة "تستحق الاستجابة لها". العملية المركزية هنا هي التمييز، ويتكون الإرشاد ببساطة من ترتيب الظروف المناسبة. (عندما يبدو أننا نقصر دائرة العملية عبر الإشارة إلى محفز أو خلافه ونطلب الانتباه له، فإننا فعليًا نستغل ميزة الظروف المماثلة، أو الأكثر تعقيدًا، في تاريخ الطالب). ليست هناك مشكلة خاصة في تعليم الطالب أن ينتبه بتلك الطريقة.

الانتباه إلى شيء ما كأحد صور الإدارة الذاتية يعني الاستجابة له بطريقة تجعل السلوك اللاحق أكثر تعزيزًا. يمكن تعلم السلوك المسبق أو عدم تعلمه. عندما ندير أعيننا إلى كائن ما ونركز عليه، أو نشم رائحة، أو نمرر سائلًا على اللسان، أو نزلق أصابعنا على سطح ما؛ فإننا نجعل المحفز أكثر فاعلية. هناك مرحلتان للأمر: (١) الانتباه لحالة وضع معينة، و(٢) الاستجابة لها بطريقة أخرى. في سياق الأحداث العادية، يقوي التعزيز في المرحلة الثانية تعزيز الأولى.

في تعزيز الإرشاد بطريقة الإلقاء في البحر، نجد أن التعزيز يتوقف على المرحلة الثانية. إننا نضع مهام تتطلب انتباه وتعزز الطالب عندما يكون ناجحًا أو تعاقبه عندما لا ينجح، ويفترض أن ذلك لأنه انتبه أو لم ينتبه. إنه يترك ليكتشف كيفية الانتباه بذاته. الطريقة تنجح في أغلب الأحوال. يمكن تعليم الطفل أن يوفق الألوان بالجهاز المبين في شكل ١٣ إذا عززناه عندما يضغط على اللوحة التي يماثل لونها لون لوحة العينة. عليه بالطبع أن ينظر إلى العينة. ربما يتعلم أن يفعل ذلك إذا عززناه عندما يضغط اللوحة المطابقة ونعاقبه عقابًا معتدلًا عندما يضغط اللوحات الأخرى. لكن هناك أسلوب أفضل لتدريس السلوك المسبق مباشرة. مثلًا، إذا طلبت منه الآلة الضغط على لوحة العينة قبل إضاءة اللوحات الأخرى، والنظر إلى العينة (أثناء الضغط عليها)، فسيحصل على تعزيز فوري بإضاءة اللوحات الأخرى. ونحقق النتيجة ذاتها عندما نحذر الطفل لكي "يتوقف وينظر" عندما يبدأ الاستجابة دون أن يفعل ذلك.

في مثال بسيط من هذا النوع، ربما لا يكون المكسب من الإرشاد المباشر عظيمًا، لكن يتم فقط تعلم بعض أساليب الانتباه للمحفز ببطء، عندما يقتصر التعزيز على المرحلة الثانية. هناك قلة قليلة من الناس تتعلم النظر قليلًا إلى أحد جوانب كائن ما للاستجابة له بفاعلية أكبر في الرؤية الليلية، ما لم يتم تعليمهم ذلك خصيصًا. قد يتطلب الأمر ظروف تعزيز خاصة لتعليم ضارب

كرة البيسبول أن "يصوب عينيه على الكرة"، خاصة لأن الظروف الطبيعية تتعارض مع هذا السلوك (من الخطورة أن تنظر إلى الكرة لحظة الاصطدام، وطيران الكرة بعدها بلحظة هو تابع التعزيز الأساسي). إن تعزيز الطفل عندما يقرأ نصًا صحيحًا، يكون أقل فاعلية بكثير من الظروف الخاصة التي تحثه على القراءة من اليسار إلى اليمين أو يقرأ مجموعة كلمات في لمح البصر. هناك طريقة أخرى للانتباه للمحفزات بحيث يمكن للمرء الاستجابة لها بفاعلية أكبر، وهي إنشاء محفزات إضافية. نفعل ذلك عندما نشير إلى الكلمات التي نقرؤها أو نتابع صوتًا ما في تسجيل بالغناء أو الطرق معه أو بتحريك أعيننا عبر سجل. لا يحتمل تعلم هذا النوع من الأساليب ببساطة لأن السلوك الذي يفترض وجودها مسبقًا هو سلوك معزز.

باختصار، لا يمكن تدريس الكثير من تفاصيل النظر والإصغاء ببساطة عبر تعزيز الطالب عندما يستجيب بطرق تبين أنه سبق له النظر والإصغاء جيدًا. الإرشاد المباشر مطلوب.

السلوك الخفي

قبل التحول إلى أنواع الإدارة الذاتية التي يحتمل أكثر أن نطلق عليها مسمى التفكير، سيكون من المفيد أن نلاحظ سمة خاصة مسئولة عن الكثير من الخلط في هذا المجال. حيث أن السلوك المسبق يعمل في الأساس لجعل السلوك التابع أكثر فاعلية، فإنه لا يحتاج لأن يظهر للعلن. أي سلوك قد يلي المستوى الخاص أو الخفي طالما حافظنا على ظروف التعزيز، ويتم الحفاظ عليها عندما يكون التعزيز تلقائيًا أو نابعًا من فاعلية سلوك تابع معلن. لذلك فإن الكثير من السلوك المسبق الخاص بالتفكير لا يكون واضحًا. لذلك من السهل افتراض عدم وجود أبعاد مادية له، ومن المرجح أن يتجاهله المدرس.

السلوك الأسهل رصدًا على المستوى الخفي هو اللفظي. نحن نحدث أنفسنا بينما نتحدث بصوت مرتفع ونستجيب كما لو كنا نستجيب لسلوك الآخرين أو أنفسنا عندما نتحدث بصوت مرتفع. ما نقوله هو أحيانًا تعزيز فوري وتلقائي– مثلًا، عندما نتلو قصيدة نحبها– لكن التعزيز يكون متأخرًا للغاية–عندما نتحدث إلى أنفسنا بينما نحل مسألة، ولكن التعزيز يتم فقط عندما يكون الحل على الملأ. الوضوح الخاص للسلوك اللفظي المتميز قاد جون ب. واتسون إلى تخمين أن كل الأفكار كانت أحاديث تحت صوتية، غير أن السلوك غير اللفظي قد يكون خفيًا. ربما يكون من الأسهل

أن تتحدث لنفسك عن ركوب دراجة من أن "تركب دراجة بنفسك"، لكن السلوك غير اللفظي قد يكون معززًا تلقائيًا أو معززًا بسبب دوره في الإدارة الذاتية الفكرية. الأبعاد الأعلى في السلوك الخفي ليست مهمة هنا، بخلاف الاشتراط الخاص بأن يكون السلوك ذاتي التحفيز. المسألة الرئيسية هي إمكانية الوصول لظروف تعزيز إرشادية. عندما ندرس ببساطة بتعزيز المخرجات الناجحة، فلا يهم ما إذا كان السلوك المسبق خاصًا أم عامًا، لكن في الإرشاد المباشر لا يمكننا التخلص من المسألة بتلك الطريقة.

الحل هو ببساطة تدريس السلوك على المستوى المفتوح. رغم أن الطفل يتحدث في نهاية الأمر لنفسه في صمت، فإننا نعلمه أن يتحدث عبر تعزيز سلوكه المسموع بطرق مختلفة. رغم أنه يقرأ بعد ذلك الكتب ويتلو الفقرات لنفسه، فإننا نعلمه كما لو كان يقرأ ويتلو بصوت مرتفع. إننا ندرس حل المسائل الرياضية في شكل مفتوح، رغم أن الكثير منه يرتد في نهاية الأمر إلى المستوى الخفي. السلوك الخفي يضع بعض المطالب على البيئة الحالية وهو سهل وسريع وسري. ولكن بقدر ما نعرف، فليس هناك نوع من التفكير يجب أن يكون خفيًا. من ناحية أخرى هناك أوقات يكون فيها الشكل العلني مفضلًا أو مطلوبًا. يعود المفكر إلى المستوى العلني مثلًا، عندما يكون التحفيز الذاتي الخفي غير مناسب؛ قد يبدأ عملية حسابية بشكل خاص ولكنه يبدأ في التحدث بصوت مرتفع أو يضع ملاحظات عندما يصبح العمل صعبًا أو حين تظهر المشتتات. في نهاية الأمر نحن نصر على أن الطفل يفكر في صمت أغلب الوقت، والمادة التي تصنع التعزيز التلقائي تفيد في تشجيع الرجوع إلى المستوى الخفي. يمكن سحب الظروف الخارجية تدريجيًا بحيث يمكن أن يحدث التعزيز التلقائي.

السلوك المفاهيمي الخفي موضوع له صعوبة خاصة. كيف يتعلم الطفل أن "يرى الأشياء غير الموجودة أمامه؟" الصياغات التقليدية للرؤية أو التخيل ليست مرضية للغاية. في العموم يفترض أن الشخص يقوم بشكل ما بإنشاء "صورة" أولًا، ثم ينظر إليها. يمكننا تجنب هذا الازدواج بافتراض أنه عندما يكون الكائن البصري معززًا تلقائيًا، فإن سلوك رؤيته قد يصبح قويًا لدرجة أنه يحدث في غياب الكائن. يتم تعلم السلوك عندما يكون الكائن موجودًا. الطفل الذي يرى الكائنات والأحداث التي يصفها الراوي يفعل ذلك فقط لأنه تعرض إلى ظروف معقدة تشمل أحداث فعلية، مصورة أو غيرها. (تلك الظروف ليست بذات الشيوع الذي كانت عليه). مع ظهور

المعينات والأجهزة السمعية البصرية لا يطلب من الطفل الحديث أن "يرى الأشياء غير الموجودة". إنه لا يتصور كثيرًا عندما نقرأ عليه من الكتب المصورة بأربعة ألوان في كل صفحة. الصور المتحركة والتلفاز تنهي عمليًا جميع المناسبات المتاحة للرؤية الخفية. إنه تعليم للحياة أو المجلات المصورة، بيد أنه لا يعد الطالب لقراءة مواد غير مصورة).

عادة ما يدرس السلوك الإدراكي الخفي في الإدارة الذاتية الفكرية، إن حدث، بتعزيز المخرجات الناجحة. نحن نعزز الطالب عندما يصف أو ينسخ بشكل صحيح صورة رآها من قبل. قد يجد أنه من المفيد أن يرى الصورة مرة أخرى بشكل خفي، ولكننا لم نعلمه أن يفعل ذلك. مسألة "الحساب الذهني" قد تتطلب قدرًا كبيرًا من الرؤية الخفية، لكن التعزيز يحجز عادة للحل العلني. الطالب الذي يطلب منه أن "يحدد حدود" بلد ما أن يرى خريطة، رغم أنه يعزز فقط على تسمية عدة دول. هذه الأشكال من الإرشاد تصبح أيضًا أقل شيوعًا.

قد نبرمج الرؤية الخفية بوضع مسائل متزايدة الصعوبة. إننا نطلب من الطالب أن يصف أو ينسخ شيئًا ما أولًا أثناء النظر إليه، وثانيًا فقط بعد فترات متزايدة من الوقت. وفقًا لونستون تشرشل إن ويسلر استخدم أسلوبًا من هذا النوع. لقد وضع نموذجه في السرداب وكان طلابه بقماشهم وفرشهم في الطابق الأول. ذهب الطلاب إلى السرداب، ونظروا إلى النموذج وعادوا إلى الطابق الأول ليرسموا. وعندما تحسنوا انتقلوا للطابق الثاني. يقول تشرشل إن بعضهم بلغ الطابق السادس في نهاية الأمر. وهناك نوع أخر من البرمجة فيما يتعلق بالصعوبة، يتكون هذا النوع من تعزيزات مختلفة للنسخ المتأخر لملامح متزايدة في البساطة.

رغم أن هذا إرشاد مبرمج إلى حد ما، فإن التعزيز ما يزال متوقفًا على الناتج. قد تقودنا طبيعة السلوك الإدراكي الخفي إلى استنتاج عدم وجود إمكانية لشيء أخر، لكن الأساليب العلنية للملاحظة لها صلة بالأمر. بقدر ما نعرف، لا شيء يرى في الخفاء ما لم يكن قد رؤى في العلن ولو بشكل مجزأ على الأقل. لذلك يمكن تدريس الرؤية الخفية على أنها رؤية علنية. بعض طرق النظر لها فاعلية خاصة. عند وصف كائن أو نسخه، فإننا نحرك العيون على الملامح البارزة، وننظر للأمام والخلف لقياس المسافات، وننظر بسرعة من سمة لأخرى لتأكيد الفروق، ونرى من زوايا مختلفة، تصنع الإيماءات أو غيرها محفزات إضافية تؤكد الخطوط والمنحنيات. نسخ هذا السلوك قد تظل باقية في صورته الخفية. يمكن تيسير التغير في المستوى عبر الإضعاف

التدريجي للمحفز الخارجي– كما في تدريس الطالب أن يرى الأشكال الخارجة قليلًا عن بؤرة التركيز، أو المرسومة بشكل بدائي، أو المقدمة ضمن أجزاء من صورة مفككة (أحجية).

إذن باختصار، يتم تبسيط الإدارة الذاتية بالانتباه، وبالصور الأكثر تمييزًا من التفكير، التي بدأنا الآن نتحول إليها، وبذلك يصعب رصدها وتدريسها على المستوى الخفي. قد يرى المفكرون البارعون سلوكهم داخليًا لدرجة تجعل المفكر ذاته غير قادر على رؤية ما يفعله. بيد أنه يمكننا تدريس أساليب ذات صلة على المستوى العلني، ويمكننا إلى حد ما، أن نيسر التراجع إلى المستوى الخفي إذا كان ذلك مطلوبًا.

تعلم كيفية التعلم

"أن تدرس" تعني ببساطة أن تنتبه انتباهًا كبيرًا: نحن ندرس الموقف بدقة بحيث يمكننا أن نتصرف بعد ذلك بشكل أكثر فاعلية. هناك نوع أخر من الدراسة مهم للطالب والمدرس بشكل خاص له أثر على تيسير التذكر. إنه أكثر من مجرد ملاحظة دقيقة. الكتاب الذي نقرؤه للتسلية قد يستغرق انتباهنا بالكامل، غير أننا ننساه سريعًا. نحن نقرأ الخيال البسيط، كما نستمع إلى أغلب الموسيقى، نتيجة آثارها اللحظية. يحدث كثيرًا أننا نجد كتابًا أو قطعة موسيقية مألوفة عندما نصادفها مرة أخرى، وعندما نسأل عنها قد نقول أنها كانت ممتعة أو مثيرة، رغم أنه لا يمكننا وصف القصة أو الشخصيات أو دندنة الموسيقى أو غنائها أو عزفها. حتى القصة البوليسية التي تعتمد في أثرها على جهل القارئ بالنتيجة، يمكن إعادة قراءتها باستمتاع بعد عدة سنوات. أن تذاكر يعني أن تقرأ بطريقة خاصة. إننا نهتم هنا بحقيقة أنه قد لا تكون أمامنا فرصة لنتعلم كيف نذاكر عندما يتم إعداد المادة بحيث يمكن تذكرها بسهولة.

مرة أخرى، الإجراء المعتاد هو تدريس المذاكرة بشكل غير مباشر. التكليف يتبعه اختبار، الطلاب الذي يؤدون جيدًا بفرض أن السبب مذاكرتهم جيدًا، يتم تعزيزهم؛ ومن ليسوا كذلك، ربما بسبب أنهم لا يعرفون كيف يذاكرون، يتم عقابهم أو "دمغهم بالرسوب". يقرأ الطالب بحرص، كنوع من أنواع التجنب. إنه يذاكر ليتجنب عدم المعرفة. قد تكون الظروف المنفرة مناسبة للغاية. المواد التي صممت لتدريس "القراءة مع الفهم" تتكون غالبًا من قطع للقراءة وأسئلة عنها يجب

على الطالب إجابتها. في كتابه غير المنشور، إرشاد الأطفال في المنزل، يقدم بيستالوتزي أحد الأمثلة القيمة. على الطالب أن يقرأ صفحة أو اثنان بادئًا كما يلي:

هناك امرأة في بونال تربي أطفالها أفضل من الجميع. اسمها جيرترود (١)؛ زوجها بناء (٢)، يسمى ليونارد (٣). لديهما (٤) سبعة أطفال .....

وبعد ذلك على الطالب أن يجيب على أسئلة، مثل:

(١) ما اسم المرأة في بونال التي تربي أطفالها أفضل من البقية؟

(٢) ما اسم زوجها؟ (٢) ماذا يعمل؟...

من الواضح أنها حقائق لا تستحق التذكر؛ صممت المادة لتدريس طرق القراءة التي تؤدي للتذكر. يمكن منح بعض المساعدة بتدريج تلك المادة في الصعوبة. ويمكن أن المادة ذاتها أكثر تعقيدًا، قد يطلب من الطلاب أن يقرءوا أكثر قبل الإجابة عن الأسئلة، أو يمكن تأجيل وقت الإجابة عن الأسئلة.

هذه الممارسات ليست مختلفة عن الإرشاد المبرمج. قد يبدأ الطالب بقراءة نص موجز ويتذكره في العمل خلال برنامج؛ ثم يقرأ نصًا أطول ويتذكره في برنامج آخر؛ وهكذا. قد يكتشف أثناء قيامه بذلك كيفية التعلم من المواد غير المبرمجة. ولكن هذا ما يزال هو نمط التكليف والاختبار المعتاد. قد يكتشف الطالب كيفية الاستذكار، ولكنه لا يتم تعليمه.[١٣]

أن تعلم طالبًا كيفية المذاكرة هو أن تعلمه أساليب الإدارة الذاتية التي تزيد احتمالية تذكر ما يُرى أو يُسمع. حفظ كل كلمة هو حالة خاصة. يتذكر الطالب عادة جزء من صفحة قرأها. وإذا قرأها مرة أخرى فإنه يتذكر أكثر. بعد قراءتها عدة مرات، قد يتمكن من تكرارها كلها. غير أنه إذا لم يفعل أي شيء سوى قراءة الصفحة مرارًا، فإنه لن يكون قد ذاكرها بأي شكل له أهمية. لقد تعلمها

[١٣] عبارة الإرشاد الذاتي مضللة. في غرفة الإرشاد الذاتي في الشكل ٦، يعمل الطالب من خلال مواد مبرمجة، وإذا كانت مبرمجة بشكل جيد، فلن يحتاج إلى المذاكرة بالمعنى الحالي. يشير المصطلح ببساطة إلى أن الطالب يتعلم في غياب مدرس. إلى الحد الذي يمكن فيه تعليم الطلبة دراسة المواد غير المبرمجة بكفاءة، قد يتم التخلي عن الإرشاد.

ببساطة عبر تراكم المكاسب البسيطة. أن يذاكر صفحة بحيث يمكن تذكرها كلمة بكلمة، يعني أن عليه الاستجابة لها بطرق تزيد من فرص أنه سيتحدث كما لو كان يقرأ الصفحة، بينما هي غير موجودة فعليًا. يجب تذكر الصفحة فعليًا، وإن لم يكن بالضرورة فورًا. فاعليتها كمحفز تقل تدريجيًا مع زيادة قوة استجابة "قراءتها غيبًا". قد يتمكن الطالب من تكرار جملة قصيرة قرأها للتو. بالانتظار لحظة قبل التكرار، فإنه يضعف التحكم الذي يحدثه النص. (إنه يتذكر الصفحة جزءًا جزءًا فقط لأنه بخلاف ذلك سيمر الكثير من الوقت لجعل تذكر الجزء الأول ممكنًا عندما يكون قد وصل للنهاية). الطالب الذي يعرف كيف يذاكر يعرف مقدار ما يتذكره في وقت معين ومقدار الانتظار قبل المحاولة. كما سنرى في الفصل ١٠، فإن التعلم يبدو في أعلى مستوى إذا أطلقت الاستجابة قبل أن يكون قد ضعف ما تم نتذكره.

من الطرق الأخرى لإضعاف المحفز أن نقلل وضوحه أو مدته أو مداه. الطالب الذي يعرف كيف يذاكر يمر ببصره سريعًا على النص ليكشف كلمة أو اثنان ضروريين بسرعة وربما فقط بنظرة عامة، أو يكشف أجزاء النص حسب المطلوب. (هناك معززات مقامة قوية. يتم تعزيز الطالب عادة، بنفسه أو من خلال الآخرين، على الإجابة بشكل مناسب في ذات اللحظة، لذلك قد يتخذ الخطوات التي تسمح له بفعل ذلك، حتى رغم أنه وقتها لا يزيد احتمالية أنه سيجيب في المستقبل. من الصعب مقاومة الحصول على الكثير من المساعدة، استذكار جزء قليل للغاية في كل مرة، وتذكره قريبًا جدًا، أو قراءة النص بالكامل بدلًا من لمح جزء صغير منه فقط كمحفز).

تعلم "ما تتحدث عنه الصفحة" هو بالطبع أمر مختلف عن تعلمها كلمة بكلمة. إننا نقول أن الطالب عليه إعادة صياغة النص أو ذكر القليل من كلماته، ولكنها تعبيرات مبهمة. الصياغات اللسانية واللسانية–النفسية للمعرفة اللفظية تبدو جذابة دومًا في المعاني أو الأفكار: على الطالب أن يكتشف المقترحات التي يعبر عنها النص لكي يمكنه أن يعبر عنها بنفسه، ربما بكلمات أخرى. هذا مختلف عن الوصف الموضوعي لما يحدث، وليس من المستغرب عدم تميز التاريخ الطويل لمفاهيم كالفكرة والمعنى باكتشاف طرق إرشاد أفضل.

تحليل السلوك اللفظي يلقي بعض الضوء على هذا الموضوع الصعب. عندما يتعلم الطالب صفحة كلمة بكلمة (ربما دون فهمها)، فإن النص يعمل كمحفز شكلي يستحضر إجابة نصية وكسلسلة من المحفزاتات الرسمية حين يتم تذكر الصفحة. أخيرًا، يكتسب الطالب رباط من

الإجابات اللفظية الباطنية التي تسمح له بإعادة الصفحة. عندما يتعلم ما تتحدث عنه الصفحة، يقدم النص محفزات رمزية، كثير منها يستحضر لدينا استجابات لفظية باطنية. إنه يستخدم بعض أجزاء النص كمحفزاتات رمزية وليست شكلية. النتيجة النهائية مجموعة من الاستجابات اللفظية الباطنية، ولكن لا يفترض أن توجد كلها في النص. الإرشاد المبرمج جيدًا يبني علاقات رمزية من هذا النوع. قد يساعد الطالب نفسه في دراسة المادة المبرمجة، مثلًا عبر وضع خط تحت المحفزات الرمزية المهمة وترتيبها في خطوط عريضة أو ملخصات. حتى عندما يتذكر الملخصات كلمة بكلمة، فإنها لا تزال تعمل كمحفزاتات رمزية تسمح للطالب بإعادة صياغة.

تؤدي أجهزة مساعدة الذاكرة دورًا مهمًا في الاستذكار. بحسب التعريف، فإن مساعد الذاكرة أسهل في التعلم من المادة التي يساعد على تذكرها. بإنتاج مساعد ذاكرة، لفظي أو مفاهيمي، فإن الطالب ينتج محفزات، عادة كمحفزاتات شكلية أو رمزية، تساعد في عملية التذكر كلمة بكلمة أو المعاد صياغته. تنشأ بعض مساعدات الذاكرة تحت ضغط أثناء المذاكرة، ويتم تعلم أخرى مقدمًا وربطها بالمادة الحالية. ربما تلعب مساعدات الذاكرة المجزأة دورًا أكثر أهمية في المذاكرة مما يفترض أن تقوم به.

يحتمل بشكل خاص أن ترتد أساليب المذاكرة إلى المستوى الخفي، حيث يمكن الحفاظ عليها عبر مساهمتها في الاسترجاع الفعال أو أي استخدام أخر. غير أنه يجب تعلمها على المستوى العلني، إذا أردنا للظروف الإرشادية أن تحترم الطبوغرافية وليس مجرد النتيجة.

حل المسائل

يطلق غالبًا على التفكير حل المسائل. يمكن تطبيق المصطلح على الأمثلة التي درسناها: نحن نوجه انتباهنا لشيء ما لحل مسألة التعامل معه بشكل أكثر فاعلية، ونذاكر شيئًا ما بالترتيب لحل مسألة تذكره في وقت لاحق. المصطلح محجوز عادة للأنشطة المسبقة التي تيسر السلوك في التوابع الكثيرة للغاية. إننا نواجه مسألة عندما لا يمكننا إطلاق استجابة قوية، بسبب حالة حرمان حالية أو محفز منفر. إذا كنا نميل لأكل الجمبري، فإننا نواجه مسألة إذا لم يكن الجمبري متوفرًا. إذا كانت الغرفة حارة، فإننا نواجه مسألة إذا لم يكن بإمكاننا فتح النافذة. نقوم بحل تلك

المسائل إما بتغيير الموقف بحيث يمكن أن تحدث الاستجابة (نجد بعض الجمبري أو وسيلة لفتح النافذة) أو بتغيير الحرمان أو المحفز المنفر (نأكل شيئًا أخر أو نبرد الغرفة بطريقة أخرى).

كل ما نفعله تقريبًا متعلق بحل نوع من مسألة أو أخرى، ولا يمكننا تعلم حل المشاكل، حيث أننا نتعلم الانتباه أو المذاكرة، عبر اكتساب بعض الأساليب الخاصة. هناك طرق متعددة لتغيير موقف ما بحيث يزيد احتمال استجابتنا له بفاعلية. يمكننا إيضاح المحفزات وتغييرها وتحويلها إلى نماذج مختلفة، وعزلها وإعادة ترتيبها لتيسير المقارنة، وتجميعها وإعادة تجميعها، "تنظيمها"، أو إضافة محفزات أخرى. يمكن تحديد هذه الممارسات دون الكثير من المشاكل، لكن هناك أساليب معينة تعتمد على المسائل المطلوب حلها ونطاقها واسع للغاية. عادة يقصر المدرس الإرشاد على مساحة صغيرة– يقوم مثلًا بتدريس حل المسائل في الرياضيات أو المنطق أو الابتكار الميكانيكي أو العلاقات الشخصية– ويمكن بعدها تحديد الأساليب المناسبة وتعليمها.

في مواجهة مسألة معينة، يتعلم الطالب أن يتصرف بطرق تزيد من احتمالية إيجاد حل. إذن ليس من الصحيح أن نقول بعدم توافر استجابة فعالة. الحل غير متوفر، لكن إذا كانت المسألة قابلة للحل، تتوفر استجابة تنتج حلًا. حل المسألة هو خطوة منزوعة من الحل– من إطلاق الاستجابة التي تسبب اختفاء المسألة. وبالتقريب، على الطالب أن يتعلم أن يميز نوع المسألة التي يواجهها وأن يختار أسلوبًا مناسبًا. تظهر مسألة خاصة عندما لا يمكن حل المسألة إلا عبر سلسلة من الخطوات، حيث يكون حينئذ من الضروري أن نتعلم استجابة مناسبة لكل خطوة، وقد تكون الكثير منها بعيدة كثيرًا عن الحل النهائي.

أسلوب الرمي في البحر عبارة عن وضع مسائل من نوع معين، قد تتدرج في الصعوبة، وتعزز الطالب حين يحلها. عندما تستخدم هذه الطريقة في أكثر صورها بدائية، لا يحتاج المدرس لمعرفة أي شيء عن حل المسائل. معرفة الناتج– سواء كان حل الطالب صحيحًا أم لا – يكفي. يعتمد الإرشاد المباشر على نوع المسألة. في مثال مألوف، يدرس الطالب ترجمة عبارة نثرية في مسألة إلى رموز جبرية، وترتيبها أو إعادة ترتيبها بطرق قياسية، تحويل تعبير إلى أخر بالتبديل وجبر واستخراج الجذور وهكذا، والسير بتلك الطريقة حتى يظهر تعبير يمكن حله بطريقة تعلمها الطالب بالفعل. الحصيلة بأكملها لفظية في الأساس ويسهل تمثيلها وتدريسها بمساعدة نظم التدوين المتاحة. حل المسائل غير اللفظية– كما في اختراع جهاز ميكانيكي– لا يسهل وصفه

و–ربما لذات السبب لا يسهل تدريسه. لكن حصيلة حل المسائل اللفظية وغير اللفظية قد ترتد إلى المستوى الخفي، حيث يصبح التحليل صعبًا، لكنهم يدرسونها على المستوى العلني.

عندما يتحول المدرسون إلى الإرشاد المباشر في حل المسائل، فإنهم كثيرًا ما يضلون من خلال ما يسمى بالنتيجة الكاذبة. لجعل الطالب ينفذ سلوك حل المسائل، من المغري أن نريه ما ينبغي فعله. يقلد الطالب ما يقوله المدرس، أو يقرأ ما كتبه، وبذلك فإنه ينخرط في سلوك يحل المسألة. احتمال أن ينخرط في سلوك مشابه في المستقبل لن يزيد بالضرورة. تدرس الرياضيات بأخذ الطالب في جولة عبر البرهان. ينخرط الطالب بالفعل في سلوك يحل المسألة. ولكن إذا كان السلوك بالكامل تحت سيطرة الصفحة المطبوعة أو صوت المدرس، فإنه على الأرجح لن يكون تحت سيطرة المحفزات التي نصادفها في مسائل مماثلة. "إعطاء الطالب أسباب" اتخاذ خطوة قد تجعل السلوك تحت سيطرة مفيدة، لكنها ليست بالضرورة الطريقة الأكثر فاعلية لعمل ذلك.

التفكير المثمر

عندما يكون الطالب قد تعلم تمييز مختلف أنواع المسائل وتطبيق الأساليب ذات الصلة، فإنه لا يبدو "مفكرًا" على الإطلاق. سلوكه على الأرجح هو ابتعاد عن التعزيز، ولكن ما يزال مجرد مجموعة من استجابات طبوغرافية محددة تستحضرها مناسبات معينة. يبدو أن العمليات الإدراكية قد تلاشت. عندما يكون الطالب قد تعلم كيفية الانتباه للبيئة، فإنه لا يصبح بحاجة لعملية الفرز أو الاختيار العقلي. عندما يكون قد تعلم كيفية المذاكرة، يمكنه التخلي عن العمليات الداخلية الخاصة بتشفير المعلومات وتخزينها واسترجاعها. السلوك المسبق الذي يحل به المسائل يبدو أنه أصبح "بلا تفكير". إن الإرشاد عبر ناتج التفكير فقط هو ما يبدو أنه يحافظ نوعًا ما على الحياة العقلية، ولكنه لا يفعل ذلك إلا لأنه لا يدرّس أي بديل بشكل مباشر.

من يصرون أن التفكير أكثر من مجرد سلوك سيشيرون إليه باعتباره مسائل غير محللة بعد. حل المسائل الخوارزمية قد لا يكون بالضرورة عقليًا، ولكن ماذا عن الحدس؟ لابد أن هناك مواقف إشكالية لا تستحضر أي استجابة تصلح حلًا وإنما لا تستحضر أيضًا أي سلوك مسبق يولد تلك الاستجابة. وهكذا يبدو التفكير "المنتج" مطلوبًا. لكنه يبقى فقط طالما ظل بلا تحليل.

بعيدًا عن توفير المدى لنوع معين من النشاط العقلي، يمكن معاملة الحدس ببساطة على أنه مجموعة أساليب صممت لحل مسألة حل المسائل.

كتاب بوليا "كيف تحلها" مهم من عنوانه. المؤلف مهتم بتدريس الطلاب كيفية الحل، ليس مسائل الدرجة الأولى، بل مسألة الدرجة الثانية الخاصة باكتشاف أساليب الدرجة الأولى. وباعتباره بارعًا في حل المسائل، يمكنه التوصية بخطوات مفيدة. يقترح مثلًا أن يسأل الطالب نفسه، "ما المجهول؟" عند الإجابة عن ذلك السؤال يمكن للطالب تحويل المسألة التي بدت غير قابلة للحل إلى أخرى تنطبق عليها أساليب مسائل الدرجة الأولى. بالمثل، إذا كان سيسأل نفسه "هل أعرف مسألة ذات صلة؟" قد توحي الإجابة بأسلوب درجة أولى مفيد.

المناسبات التي تفيد فيها طرق الحدس هي حسب التعريف، أصعب في التحديد من الحالات التي تنطبق عليها أساليب الرتبة الأولى الخوارزمية. علاوة على ذلك، فإن السلوك الذي يحل مسألة حل المسائل ليس إلا مزيدًا من البعد عن التعزيز النهائي. ورغم ذلك يمكن تحليل الأساليب المناسبة وتدريسها. بعدها يصبح حل مسألة حل المسائل بنفس بداهة حل مسائل االدرجة الأولى، ولا تترك أي مساحة للتفكير "المثمر".

إذا لم ينطبق أي أسلوب سبق تعلمه، فإنه يجب تناول المسألة بطريقة المحاولة والخطأ وهي ليست عملية سلوكية على الإطلاق. كما رأينا، فقد كان شائعًا فيما مضى دراسة التعلم من خلال وضع كائن ما في موقف معقد (ما نسميه الآن مجموعة الظروف الطرفية) ونشاهد ظهور السلوك التكيفي. كان الكائن تحت محفز حرمان أو تنفير قوي وبالتالي لم يكن نشطًا. أغلب استجاباته عانت من التلاشي، لكن بعضها حصل على تعزيز. عند تكرار تعرضه لذات الظروف، فإنه كان يستجيب عادة بطريقة فعالة. لكن استجاباته لم تكن محاولات بالمعنى الدقيق ولا كانت أخطاءً لأنه لم يثبت كونها حلولًا. المحاولة والخطأ هي في أفضل الأحوال عمليات اختيار، يثبت فيها فاعلية بعض الاستجابات التي يستحضرها موقف ما. عندما تتم برمجة نفس الظروف الطرفية، فإن الكائن قد يصل إلى نفس السلوك النهائي دون أخطاء.

هناك سلوكيات مسبقة للإدارة الذاتية تناسب المواقف التي لا يمكن فيها تطبيق الأساليب الراسخة لحل المسائل. عند الاستجابة لموقف معقد بالمحاولة والخطأ، قد يتعلم الطالب "المحاولة".

بالطبع، تدمر تلك الفرصة عندما نبرمج السلوكيات النهائية بفاعلية، لكن هنا مرة أخرى يمكن تحليل السلوك وتعليمه. عند البحث عن شيء فقدناه، هناك أساليب إدارة ذاتية تقلل نسبة البحث في نفس المكان أكثر من مرة. هناك طرق لتفتيش ميدان بحيث يمكن الوصول لشيء مفقود بطريقة أفضل. صممت الطريقة العلمية جزئيًا لتعظيم فاعلية السلوك الاستكشافي بهذا الشكل.

يحدد التفكير المثمر في بعض الأحيان بحلول لم يتم تعلمها أو توليدها بأساليب حل المسائل التي تعلمناها، وإنما التي تحدث لأن "شكلها جيد" أو لأن هيكلها أو تنظيمها يناظر بشكل ما هيكل المسألة أو تنظيمها. حاول ماكس فيرتيمير أن يبين كيف يفكر الطالب بشكل مثمر في اكتشاف كيفية إيجاد مساحة شكل متوازي الأضلاع. يعترض فيرتيمر بشكل صحيح على ترك الطالب "للمحاولة والخطأ بطريقة عمياء". إنها عملية بلا كفاءة، ولا يتعلم الطالب أي شيء على الأرجح بخلاف كيفية المحاولة. ويشير أيضًا إلى أن الطالب لا يتعلم الكثير من أن يدرس له كيفية تطبيق صيغة ما. حقًا، يمكنه أن يحدد مساحة متوازي أضلاع، لكنه لم يتعلم الكثير عن حل المسائل. بل إن تعريفه بسبب نجاح الصيغة ليس كافيًا، خاصة عندما لا يتم تعميم البرهان على عدة أنواع من متوازيات الأضلاع في عدة أوضاع.

بالنسبة لفيرتيمير يحدث التفكير المثمر عندما "يرى" الطالب أن النتوء في أحد أضلاع متوازي الأضلاع يملأ الفجوة في الآخر. غير أنه يجب ألا يراه لأنه أشير إليه بذلك. يجب أن يأتي الحل في شكل رؤية– فكرة أو استجابة لا يمكن حسب تعريفها أن تتبعها رجوعًا إلى حالات سابقة. في مثال فيرتيمير، لا يبدأ الطالب من الصفر بأي شكل كان. لديه حصيلة واسعة اكتسبها في ظل توابع مماثلة. إنه يفهم المسألة ويمكنه حساب مساحة مستطيل، ويعرف شيئًا عن المثلثات وكيف تختلف في الحجم والشكل. سيرتفع احتمال امتلاكه لتلك الرؤية الخاصة لو قام بحل مسائل مشابهة بقطع وترتيب قطع من الورق أو برسم خطوط لتقسيم المساحات إلى أجزاء. فيما يتعلق بالتفكير المثمر، لا يهم إذا ما كان قد درس له كل ذلك أو تعلمه من بيئة غير إرشادية. ببساطة يجب ألا يكون قد تعلم الحل الخاص بالمسألة قيد البحث.

من المرجح أن نعتقد أن الأمر هكذا لو أتى فعل "رؤية" الحل كمفاجأة. إنها تلك الخاصية من خواص التفكير المثمر هي التي يحتمل أن تقنعنا أن لدينا فعليًا "فكرة مبتكرة". لكن هناك دائمًا عنصر الغموض في إطلاق أي استجابة عاملة. المحفز لا يمارس السيطرة الكاملة أبدًا. إنه لا

يكون فعالًا إلا ضمن مجموعة من الشروط التي تتراكم حتى الوصول لنقطة إطلاق الاستجابة. هناك مهلة مؤقتة. وبالتالي، فقد نستمع لقطعة موسيقية لبعض الوقت قبل أن نذكر أسمها فجأة. قد ننظر لكائن بعيد بعض الوقت قبل أن "نرى ما هي حقيقته" أو نتفاعل معه بفاعلية بطرق أخرى. قد ندرس المادة لبعض الوقت قبل أن نكررها بشكل صحيح. في حل المسائل نولد شروط تجعل الحل محتمل الحدوث، لكن لا يمكننا أن نقول متى سيحدث بالضبط. لا نقول أن السلوك غير مشروع ولكننا نفتقر إلى المعلومات اللازمة للتنبؤ يقينًا بلحظة حدوثه. يسهل عنصر المفاجأة افتراض أن الحل أطلقه حدث سابق للسلوك، كفكرة مثلًا. (يجب إذن أن نبدأ من جديد بالطبع، ونفسر سبب حدوث الفكرة في ذلك الوقت بالذات). الاستجابة هي الأكثر غرابة عندما تحدث في مناسبة جديدة ("تنقل" من حالات مختلفة نوعًا)، لا سيما عندما يكون لها توابع غير عادية (مثلًا عندما تحل مسألة صعبة).

ليس هناك شك أنه من الصعب تفسير ما يحدث عندما يرى الطالب "أن طرف المتوازي يملأ الفجوة" ولكن تسمية الأمر بالرؤية لا يفيد. بعض ملامح الإدراك البصري قد تكون مرتبطة بالأمر، لكن لا يمكن إغفال المتغيرات البيئية. هناك تشابهات معينة واضحة مع السلوك العلني الخاص بتمييز المساحات والتلاعب بها، وسيكون من الخطأ أن نرفض تدريس حل المسائل الإدراكية بهدف الحفاظ على الاستقلال الخيالي للتفكير المثمر.

الرأي القائل بأن الفكر المثمر لا يفهم إلا بدلالة هيكله وأن أصوله بالضرورة غامضة، هو في موضعه المناسب بشكل طبيعي تمامًا. في كتابه "علم نفس الاختراع في مجال الرياضيات" قدم جاك هادامارد الكثير ليخلد المذهب القائل بأن التفكير هو في الأساس عملية بديهية غير قابلة للتحليل. يجب على هادامارد أن ينكر، ارتباط أي دليل بأنه يمكن تعليم الأساليب:

بطريقة ما يذكرنا [غالوا] بأرميت.. الشيء الغريب هو أن مدرس غالوا في الرياضيات في المدرسة الثانوية، ريتشارد، الذي كان لديه ميزة اكتشاف فورية لقدراته الاستثنائية، كان أيضًا بعد خمسة عشر عامًا، مدرس لآرميت؛ ومع ذلك، فإنه لا ينظر إليه على خلاف ذلك على أنه مجرد صدفة، لأن عبقرية هؤلاء البشر هي بوضوح هدية من الطبيعة، مستقلة عن أي تعليم.

امتلاك الأفكار

لسنا مضطرين للتخلي عن جهود تدريس التفكير لمجرد أن لحظة حدوث فكرة ليست دائمًا متوقعة في الدليل المتاح. هناك أنواع معينة يمكن تعلمها من السلوك المسبق الذي يشجع ظهور الأفكار. إنها لا تعمل بتغيير البيئة وإنما بتغيير المفكر ذاته. قد يسهل رصد "وجود فكرة" عندما تكون الفكرة لفظية. تحدث الملاحظات البارعة غالبًا بسبب التشغيل المشترك لمتغيرين، ونحن نفهم فجأة مغزى تلك الملاحظة التي قدمها شخص أخر عندما نكون تحت سيطرة كلا المتغيرين. المجاز هو استجابة لفظية تحت سيطرة خاصية منقسمة لمحفز ما، وقد نرى فجأة فكرة المجاز عندما نطلق الاستجابة تحت ذات السيطرة. عمومًا نحن نفهم ما يقوله شخص ما بعد أن يكون المتحدث قد كرره عدة مرات من أجل إحداث أثر المتغيرات المناسبة.

هناك مثال مألوف بسيط للغاية للسلوك المسبق الذي له أثر تشجيع إطلاق الاستجابة اللفظية. عند تذكر اسم نسيناه، فإننا نسبر سلوكنا بمحفزات إضافية. نولد مجسات شكلية عبر تلاوة الأبجدية أو تكرار مقطع تركيز صوتي إذا تذكرناه؛ نولد مجسات رمزية عبر استعراض المناسبات التي استخدمنا فيها الاسم. ونكبح الإجابات المتنافسة التي "تعترض الطريق" و"تجعل الذهن خاليًا" عبر الإحجام بقدر الإمكان عن الاستجابة بشكل غير متوافق. هناك أساليب مماثلة تقوي الاستجابات التي تدرك في العموم على أنها حلول للمسائل. يمكن تعلمها جميعًا. في العمل يحتمل أن تكون خفية وأن يكون تأثيرها في إحداث الاستجابات صعب التتبع والشرح. حينها يسهل على وجه الخصوص أن نسميها عقلية ونسمح لها بالمرور دون تحليل، لكن التناول المباشر جدير بالاهتمام. لا يكفي أن نشجع الطالب على امتلاك الأفكار من خلال تعزيزه لأجل نتاجه اللفظي. يجب أن نعلمه كيف يكتشف ما عليه قوله– أن نثير إجابات واهنة، وليس مجرد إجابة واحدة كل مرة، بل مجموعات معقدة؛ ليس مجرد إجابة تناظرية أو مجازية واحدة وإنما جملة، فقرة، فصل، أو كتاب؛ ليس فقط أفضل خطوة قادمة في الشطرنج، وإنما إستراتيجية كاملة؛ ليس فقط خطوة واحدة في برهان، وإنما برهان كامل.

دور المفكر

من المحتمل تمامًا أن يكون سلوك إنسان مفكر هو أكثر ظاهرة بسيطة ومعقدة خضعت للتحليل العلمي على الإطلاق. في حالتنا المعرفية الحالية، يسهل الإشارة لحالات لم تفسر جيدًا وبالتالي القول بأن التفكير في معناه الخاص مازال خارج المتناول. كانت هذه الإستراتيجية في تسمية المفكر مثمرًا فقط لأن سلوكه لا يمكن تتبعه رجوعًا لحالات سابقة. قد يكون من التهور أن ننكر احتمالية وجود التفكير المثمر حقًا، لكن بالتأكيد أنه موجود، لأن كل حالة تفكير لا يمكن الآن أن تفسر، لا يمكن تبريرها بنفس القدر. حتى في أصعب أنواع المواقف الإشكالية، يمكن تحديد وتدريس قلة من أساليب الإدارة الذاتية المناسبة، وبالتأكيد سيتم اكتشاف أساليب أخرى.

في فصل من هذا النوع لا يمكن دراسة سوى أنواع قليلة مختارة من التفكير وعدة أمثلة مألوفة لكل نوع، لكنها تكفي لإثبات وجهة النظر. يفكر الطالب من خلال التلاعب في الحالات التي يعد جزء من سلوكه دالة فيها. الحقيقة المهمة هي أن شخصًا ما قد يتلاعب بذات الحالات بالضبط للوصول إلى ذات النتيجة. عندما ينتبه الطالب فإنه يفعل ما يفعله المدرس لجذب انتباهه والحفاظ عليه. عندما يذاكر فإنه ينشئ مادته الخاصة، يضع مثلًا خطوط تحت الكلمات الهامة في النص كما قد يكون المؤلف قد فعل لجعلها سهلة التذكر. إنه يحل المسألة بتغيير موقف إشكال كما يغيره شخص أخر لجعله يكتشف الحل. عند تدريس الطالب حل المسائل بالحدس، يشير بوليا إلى أن "المدرس ينبغي أن يطرح سؤالًا أن يشير إلى خطوة ربما تكون قد حدثت للطالب نفسه...". تلك الأسئلة "مفيدة بنفس القدر لمن يحل المسألة بنفسه". عند امتلاك فكرة لفظية يقوي الطالب سلوكه الخاص بنفس المجسات التي قد يستخدمها شخص أخر لاكتشاف ما يجب على الطالب قوله. يتم التلاعب بنفس المتغيرات بالطرق ذاتها لأن التكليفات واحدة: يجب تغيير السلوك ولا يمكن تغييره سوى بتغيير الحالات التي هو دالة فيها.

حسب هذه الصياغة، يؤدي الطالب بوضوح دورًا فاعلًا. لكننا علمناه أن يفعل ذلك. يبدو حتميًا أن التحليل السلوكي عليه أن ينكر فضل الطالب في تعلم التفكير. إنها حالة خاصة في مبدأ عام. نحن نميل للإعجاب بما لا يمكننا تفسيره. نعطي الشخص القليل من الفضل على السلوك الذي يمكننا تتبعه وصولًا إلى مصادر واضحة، لا سيما في البيئة المباشرة. إعجابنا بالطالب يتناسب عكسيًا مع ما تعلمه بشكل واضح. إننا نقدر بشدة الرجل الذي لم يتعلم على الإطلاق

لكنه رغم ذلك "متعلم جيدًا"، وكذلك الطالب الذي يتعلم رغم التدريس السيئ. ولكن الطالب الذي درس له بأقصى كفاءة يجب أن يشترك في بعض التقدير مع مدرسه عن إنجازه. كلما كان المدرس أفضل، قل إعجابنا بالطالب. عندما ندرس عبر تقييم المخرجات فإننا نعطي الطالب كامل التقدير لأننا لا نعرف حقًا كيف يتعلم، ولكن نفس السلوك بالضبط، الذي يمكن تتبعه حتى الإرشاد المباشر، غير مثير للإعجاب بالمرة.

إننا نشعر بشكل خاص بنقص المخرجات المنفرة. هناك اعتراض متكرر على الإرشاد المبرمج وهو أنه يجعل الأشياء سهلة للغاية؛ الطالب لا يستحق أن يعرف ما تعلمه ولا يمكن الإعجاب به لمهارته أو شجاعته. وهناك موضوع ذي صلة يرتبط باللوم. كان المدرسون يؤكدون دومًا أن الطالب هو من يخفق، ويمكنهم الاستمرار في فعل ذلك طالما حملوا الطالب مسئولية التعلم. في ظل الإرشاد المباشر يكون المدرس مخطئًا بنفس القدر على الأقل. علاوة على ذلك، فإن الإرشاد الناجح يولد أحيانًا سلوكًا مرفوضًا، ويمكن القول حينها أن التدريس السيئ أو عدم التدريس مطلقًا ربما كان أفضل. قد يبدو أنه إذا كنا سنمنح الطالب الفضل الكامل عندما يتصرف بشكل جيد ونعفي المدرس من اللوم عندما يتصرف الطالب بشكل سيء، فإن المدرس يجب أن يرفض التدريس بفاعلية.

بعض فلسفات التعليم تجعل الطالب أكثر إعجابًا بتكليفه بمهام يمكن أن يقوم المدرس بها، إن رغب. مثلًا كان إ. أ. ريتشاردز وكريستين جيبسون مهتمان لوقت طويل بتدريس بداية القراءة. في تقرير حديث يقولان أن المدرس مسئول عن مساعدة "المتعلم على معرفة المسائل التي يجب أن يحلها.. ولا يمكن للتصميم الإرشادي أن يتطور سوى بمساعدة المتعلم على رؤية الخطوة المطلوب اتخاذها، وإيجاد الطرق، ثم استخدامها كدعم قوي للخطوة التالية التي تلوح في الأفق. كيف ومتى نذهب لتلك الخطوات الأخرى هو أمر يجب أن يعرفه المدرس بنفسه إذا أردنا أن يكون ما يحدث في التعليم مهمًا". لكن هل مدرس القراءة أو مصممو المواد المبرمجة في القراءة، الذين يمكنهم أن يدركوا بأقصى فاعلية المشاكل المطلوب حلها، يكتشفون الخطوات المطلوب اتخاذها وطرق تجعل المتعلم يتخذها، ويقررون كيف ومتى يجب على المتعلم أن يمضي في الخطوات الأخرى. إن جعل الطالب يحل مسألة التعلم يعني رفض حل مسألة التدريس.

إن القدرة على رؤية الماضي هي التي تصنع الفرق. نحن نعجب بالطالب الذي يكتشف كيفية التعلم، ونعقد دورات في كيفية الاستذكار بتقدير منخفض. من الواضح أن الحساب الرياضي درس بغض النظر عن مدى فائدته، ولذلك يجب أن يأتي في المرتبة الثانية خلف التفكير المثمر، ومصادره لا يسهل اكتشافها. لكن مع تحليل التفكير بنجاح أكبر وإمكانية تدريسه بفاعلية أكبر، فإن التمييز يفقد قوة حجته. من المؤكد أن أي خطوة تحسن التدريس ستوضح وتقوي دور المدرس وتنسف بعض الأسس التي جاء على أساسها الإعجاب بالطالب فيما مضى. هناك بعض الملامح المهمة لدور الطالب، والتي تظهر جلية في سياق الاهتمام التقليدي بمن يرجع إليه الفضل. التحليل التجريبي للإشراط الاستثابي يقدم لنا وصفًا أوضح:

١–الطالب، مثل أي كائن، عليه أن يتصرف قبل أن يتم تعزيزه. بمعنى أنه يجب أن يأخذ زمام المبادرة. كل السلوك الذي يقدمه لابد أنه كان سلوكه بشكل ما قبل أن يبدأ الإرشاد. في هذا الصدد يؤدي التدريس إلى "إعادة جمع" الاستجابات. من المتصور أن هذه كانت وجهة نظر أفلاطون في المشهد في كتاب مينو، لكن أسيء تمثيلها باعتبارها اكتشافًا للحقيقة المعروفة بالفعل. الحصيلة اللفظية الكبيرة لشخص متعلم بالغ، مثلًا، جاءت من ألفاظ غير متمايزة نوعًا، ولكن لم يعتبرها أحد ملكية شخصية بأي معنى مهم.

٢–من غير الكفء وغالبًا من المستحيل أن ينتظر المدرس ببساطة حدوث السلوك بحيث يمكن تعزيزه. يجب عليه أن يحث الطالب على التصرف، ولكن يجب أن يكون حريصًا في طريقة القيام بذلك. جعله يتصرف في مناسبة ما قد يتعارض مع زيادة احتمالية أن يتصرف بذات الطريقة في المستقبل. مجاز القابلة، المختصة بالولادة وليس التلقيح، هو مجاز مضلل. أفضل طريقة لمساعدة الطالب على إنتاج الإجابة التي يكافح لتذكرها هي إعطائه تلميحًا قويًا أو حتى الإجابة بأكملها، لكنها ليست أفضل طريق للتأكد من أنه سيتذكرها في المستقبل. بوليا على صواب في قوله أن ذلك التلميح الحدسي "هل تعرف مسألة ذات صلة؟"، يجب أن يحصل على الأفضلية عن التلميح الأقوى "هل يمكنك تطبيق نظرية فيثاغورث؟" سيحل الطالب المسألة الحالية أسرع بكثير بالتلميح الأقوى، لكنه سيتعلم المزيد عن حل المسائل في المستقبل إذا استخدمنا التلميح الأضعف. وكما قال كومينيوس "كلما قام المدرس بالتدريس، قل تعلم الطالب".

٣- الظروف الإرشادية تخترع عادة وينبغي أن تكون دومًا مؤقتة. إذا كان الإرشاد سيفيد بأي شكل، فإن السلوك الذي يولده سيصبح تحت تحكم ومحافظة ظروف العالم الأكبر. كلما كان المدرس أفضل، كلما زادت أهمية تحريره للطالب من الحاجة للعون الإرشادي. سنناقش خواص عملية التعلم مرة أخرى في الفصل ١٠، وهي مهمة ليس لأنها تبجل مساهمة الطالب، بل لأن المدرس الذي يفهمها سيدرس بفاعلية أكبر وبالتالي ستعظم إنجازات كل منهما.

الفصل السابع

دافعية الطالب

كلمة طالب تعني من يدرس. وإذا أمكن الوثوق بالجذر اللاتيني للكلمة، فإنها تعني أيضًا شخصًا شغوفًا ومجتهدًا. يصعب أحيانًا تصديق ذلك، غير أن الكثير من الطلاب يذاكرون بالفعل وبعضهم يذاكر بشغف واجتهاد. وإذا صدق ذلك على جميع الطلاب سيكون التعليم أكثر كفاءة بكثير. هناك القليل من الصحة في الرأي الخاص ببناء المزيد من المدارس وتدريب المزيد من المدرسين وتصميم مواد إرشادية أفضل، إذا لم يكن الطلاب مستعدين للمذاكرة. المهملون والمنسحبون مشاكل ظاهرة للعيان، لكن هناك قليلي الإنجاز واللامبالي وغير المنتبه، والطالب الذي لا يفعل ما يكفي للنجاح؛ وهو ما يفسر سبب تشغيل جميع مدارسنا العليا والثانوية والكليات والمدارس في المراحل الأدنى بسعة أقل بكثير.

يمكننا أن نخترع تفسيرات بكل سهولة– يمكننا القول أن بعض الطلاب يذاكرون لأن لديهم الرغبة في التعلم، والدافع الداخلي للمعرفة، وشهية الفضول، وحب الحكمة، والفضول الطبيعي أو أي سمة أخرى من سمات تلك الشخصيات. وبالتالي فإننا نهدئ فضولنا الطبيعي ونشبع إلحاحنا، لكننا لا نحسن التدريس لأن لا شيء فيما ذكر يخبرنا أن نبدله أو حتى نبقيه. نصح وليام جيمس المدرسين بملء طلابهم "بفضول جامح"، لكنه لم يفسر كيفية فعل ذلك. لا يمكننا أن نبحث بفاعلية عن الشروط التي يمكننا تغييرها إلا بالتحول إلى السلوك الذي يقال أنه يظهر تملك تلك السمات، بحيث يذاكر الطلاب بفاعلية أكبر.

من بين الأشياء الملحوظة التي تبدو وثيقة الصلة؛ توابع الدراسة، أو ببساطة "ما يحصل عليه" الطالب من الدراسة. في إحدى المرات كان علينا أن نتحدث عن أسبابه للدراسة أو مقصدها؛ لكن الأسباب والمقاصد هي ببساطة من جوانب مجال الإشراط الاستثابي، وبالتالي ينحصر سؤالنا فعليًا في الآتي: ما الذي يعزز الطالب عندما يدرس؟

قد ننظر أولًا إلى المزايا الأبرز للتعليم– نفعه أو قيمته. نشير إلى هذا النوع من التوابع لنحث الشباب على الذهاب إلى المدرسة أو الجامعة، أو الاستمرار فيها، أو العودة عندما يتخلفون. النقود من أهم الأمثلة– "القيمة الدولارية للتعليم"– ونحاول إقناع طلابنا بمقارنة دخول المتعلمين

بغير المتعلمين. وإذا تحدثنا عن المزايا الأقل جشعًا فهي فرص القيم بأشياء تعزز ولكن الطالب لا يمكنه القيام بها حتى يعرف الكيفية، كأن يكون عالمًا أو كاتبًا أو موسيقيًا أو فنانًا أو حرفيًا. مزايا التعليم الليبرالي أقل وضوحًا، لكن الطالب ليبرالي التعليم يتمتع بأشياء أخرى ليست في المتناول. المعرفة البحتة قد تستحق العناء لأنها تحرر المرء من الحيرة والشعور بعدم الأمان أو قلق عدم المعرفة. (تتلاشى المزايا بسبب التقدم التكنولوجي الذي يجعل ما تعلمه الإنسان أقل أهمية. المهارات اليدوية تفقد قيمتها في ظل الأتمتة. تقل أهمية معرفة القراءة عندما تحل الصور والحديث المسجل محل النصوص. وتفقد المعرفة اللفظية بعض أهميتها عندما لا تصبح مفترضة مسبقًا؛ المجلة الإخبارية التي تشير إلى "الراوي الإنجليزي تشارلز ديكنز" أو "نظرية داروين للتطور عبر الانتقاء الطبيعي" تحرم القارئ من بعض ما اكتسبه من تعليمه لو استجاب بنفس القدر "لديكنز" أو "نظرية دارون"). هناك مكسب أخر سامي هو الهيبة. ينضم الطالب لرفقة رجال ونساء متعلمين بكل ما تحمله من شرف وممارسات غامضة؛ إنه يفهم غموضها ويتمتع بمزاياها، ويشارك روح المجموعة.

إن هذه من الأشياء التي يحصل عليها الطالب من التعليم في نهاية الأمر، وسيذكرها على الأرجح لو سألناه لم يدرس، لكنها لا تساعد في حل مشكلتنا. مشكلة المزايا الأكبر هي أنها أخيرة. تأتي في نهاية التعليم– أو بعد قضاء جزء كبير منه– ولا يمكن استخدامها خلاله كمعزز. ضعفها يبدو خرافيًا. طالب المسار الطبي الذي يرغب بشدة "أن يصبح طبيبًا" لا يحصل سوى على القليل من العون من حقيقة جلوسه في غرفته ذات مساء ليذاكر صفحة من الكيمياء الحيوية. الأجور الأعلى للحرفيين لا تجعل المتدرب مجتهدًا. عازف البيانو المنتظر الذي يتدرب على السلم الموسيقي لا يحصل على التشجيع من تصفيق جمهور قاعة الحفلات. عندما تغيب المعززات الأخرى، فإن النتيجة الكلاسيكية تصبح فقدان الإرادة التام. لا يتوقف الأمر عند كون الطالب غير مجتهد أو شغوف، بل إنه لا يستطيع أن يجعل نفسه يذاكر إطلاقًا.

قد نحاول أن نجعل المزايا الأكبر فعالة بالحديث عنها أو ترك الطالب يراقب الآخرين الذين يتمتعون بها. إننا نخبره بما في جعبتنا له (ولهذا على الأرجح يمكنه إخبارنا لماذا يذاكر). لكن هذا مجرد استخدام بدائي للمعززات المشروطة التي هي ضعيفة للأسف، رغم أنها مستمدة من توابع كبرى بعيدة.

نحاول في كثير من الأحيان أن ننقذ شيئًا من المزايا الأكبر بالتأكيد على التقدم نحوها. في الاستخدام الأمريكي، هناك عدد مدهش من كلمات التعليم أتت من الكلمة اللاتينية gradus. يحصل الطالب على درجة grade، وهو في صف grade، وهو يتخرج graduates بدرجة degree ويدخل مدرسة دراسات عليا. يتم تحديد تقدمه بأرقام (من ١ إلى ٨)، بمجموعتين من المصطلحات الترتيبية (جدد– صف ثاني– صف ثالث– وصف نهائي)، ومرة أخرى بالأرقام (طالب دراسات عليا بالسنة الأولى، طالب دراسات عليا بالسنة الثانية، وهكذا). لكن علامات التقدم هذه نحو المزايا الأكبر للتعليم لا تعمل أيضًا، إلا كمعززات شرطية وأيضًا دون فاعلية.

المعززات المفتعلة القريبة

يحتاج المدرس لترتيب ظروف إرشادية جيدة، إلى توابع ضغط. ربما كانت المعززات السلبية أول ما استخدم في هذا الصدد وبالتأكيد هي الأكثر شيوعًا. القضيب أو العصا والحرمان من الامتيازات أمور بطبيعتها منفرة؛ النقد والسخرية مستعاران من الثقافة؛ ودرجات الإخفاق و(للسخرية) الأعمال المدرسية الإضافية كلها مفتعلة من المدرس. يمكن أن تستخدم في ظروف التعزيز التي "تجعل الطالب يذاكر"، وفيها– إن أردنا أن نكون محددين– يتهرب أو يتجنب هذه الأنواع من المحفزات المنفرة. تلك الظروف تنجح دائمًا وقد تكون النتيجة معززة بشكل سطحي للمدرسين والإداريين والآباء وحتى للطلاب. هذه الممارسة لها تاريخ طويل، وحتى اليوم ينظر المدرسون بحسد إلى غرفة الدراسة المنضبطة التي تستمر في العمل في ظل التحكم المنفر.

غير أننا يجب كما رأينا في الفصل ٥ أن نأخذ النواتج الفرعية في الاعتبار. يمكننا تجنب بعضها بتعديل المحفزات المنفرة– بالتخلي عن العقاب البدني مثلًا لصالح تهديدات بسيطة ولكنها مستمرة، لفظية أو خلافه– ولكن حتى رغم ذلك سيذاكر طلابنا لتجنب توابع عدم المذاكرة. تحت ظل التحكم المنفر يجبرون أنفسهم على المذاكرة؛ إنهم يعملون. إن من أهم المزايا الكبرى للتعليم هي ببساطة أن تصل إلى نهايته.

بعيدًا عن النواتج الفرعية غير المطلوبة، فإن هذا النوع من الظروف يحمل الكثير من العيوب. يفترض توقع بعض النتائج عندما تؤدي صور السلوك المرغوبة مباشرة إلى تقليل المحفزات المنفرة، لكن الإجراء المعتاد هو العقاب على السلوك غير المرغوب. هذا النمط مأخوذ من

التحكم الأخلاقي الذي يقمع فيه السلوك فعليًا (أنظر الفصل ٩). هنا نريد أن نولد سلوكًا، ولا يكفي أن "نقمع عدم القيام بالسلوك". وبالتالي نريد أن نقوي الإعلان الجيد عن السلوك عبر عقاب السلوك السيئ، أو الحركات البارعة عبر عقاب الخرقاء منها. نحن لا نجعل الطالب مجدًا عبر عقاب الكسل، أو شجاعًا عبر عقاب الجبن، أو مهتمًا بعمله عبر عقاب اللامبالاة. إننا لا نعلمه أن يتعلم بسرعة عبر عقابه عندما يتعلم ببطء، أو تذكر ما تعلمه عبر عقابه على النسيان، أو التفكير المنطقي عبر عقابه عندما لا يكون منطقيًا. في تلك الشروط قد يحدث أحيانًا أن يكتشف بنفسه كيفية الانتباه والجد والتعلم والتذكر ولكن أحدًا لم يعلمه. علاوة على ذلك فإنه يفي بالظروف غالبًا بأكثر طريقة سطحية؛ إنه لا "ينتبه" إلا عبر النظر إلى المدرس أو النظر إلى الصفحة، وهو "مجد" فقط حينما يكون مشغول. الظروف تشجع السلوك الخرافي، ويشمل ذلك الكثير من الطرق غير المتكيفة أو المضطربة للهروب من المعاملة المنفرة أو تجنبها. الثقافة تبدأ هكذا، بيد أن التعليم المنفر يستمر.

من وقت لآخر يقترح البعض بدائل إيجابية. قال أفلاطون في كتابه الجمهورية "تجنب الإكراه"، "واجعل دروس أطفالك تأخذ شكل اللعب". وقد أوصى هوراس مثل كثيرين بمكافأة الطفل بالكعك. يحكي إيراسموس عن رجل إنجليزي حاول أن يعلم ابنه اليونانية واللاتينية دون عقاب. علم الولد استخدام القوس والسهم ووضع أهدافًا على شكل أحرف لاتينية ويونانية، وكان يكافئ كل ضربة بالكرز. وكان يطعم الولد أيضًا حروفًا مقطوعة من بسكويت شهي. يكثر اقتراح المزايا والامتيازات، وقد يكون المدرس نفسه معززًا باعتباره صديقًا. في التعليم الصناعي يحصل الطلاب على أجر التعلم. هناك بعض المعززات المفتعلة الصريحة، كالدرجات والرتب والشهادات، تميز التعليم كمؤسسة. (إنها توحي بالتقدم، ولكن، مثل التقدم، يجب أن تكون معززة لأسباب أخرى). الجوائز معززة بطبيعتها. تستمد التكريمات والميداليات قوتها من الاحترام أو التقدير. يختلف ذلك الأمر حسب الثقافات أو الأزمنة. في عام ١٨٧٦ حصل أوسكار وايلد، البالغ وقتها اثنان وعشرون عامًا وقطع نصف الطريق لدرجة البكالوريوس في أكسفورد، على "الأول في اختبارات النصف الأول من الدرجة". وكتب لصديق:"...لم أعرف ما حصلت عليه حتى صباح اليوم التالي ١٢ ظهرًا، عندما كنت أتناول الإفطار في ميتر، وقرأتها في جريدة التايمز. كان شعوري بالزهو رهيبًا ولكنني سعيد بنفسي حقًا. والدتي البسيطة تغمرها السعادة،

وانهالت عليّ البرقيات يوم الخميس من جميع معارفي". الطالب المعاصر الذي يتخرج بامتياز لا يحصل على نفس القدر من الحفاوة.

ورغم خلو المعززات الإيجابية من بعض النواتج الفرعية للتحكم المنفر، إلا أنها لا تخلو من المشاكل. كثير منها لا يكون فعالًا إلا في بعض حالات الحرمان التي لا يسهل دومًا ترتيبها. تجويع الطالب لتعزيزه بالطعام سيثير مشاكل شخصية لا يمكن تجنبها بالكامل بأنواع أخرى من المعززات. لا يمكن أن نحصل جميعًا على الجوائز، وإذا كان بعض الطلاب يحصلون على درجات مرتفعة، فيجب أن يحصل آخرون على درجات منخفضة.

ولكن مرة أخرى فإن المشكلة الأساسية هي الظروف. الكثير مما يجب أن يقوم به الطفل في المدرسة لا يحمل شكل اللعب بتوابعه الطبيعية التعزيز، وليس هناك أي صلة طبيعية بالطعام أو الحصول على درجة أو ميدالية. يجب أن يقوم المدرس بترتيب تلك الظروف، وهذا الترتيب يكون معيبًا في المعتاد. الولد الذي ذكره إيراسموس لابد أن لعابه سال قليلًا عند رؤية النص اليوناني أو اللاتيني وربما كان رامي قوس أفضل، لكن معرفته باليونانية واللاتينية لم تحسن إلا قليلًا. تمنح الدرجات دومًا في الغالب بعد وقت طويل من توقف الطالب عن التصرف كطالب. يجب أن نعرف أن تلك الظروف ضعيفة لأننا لن نستخدمها أبدًا لتشكيل السلوك البارع. في التعليم الصناعي يكون الأجر بالساعة عادة– بعبارة أخرى، يتوقف بشكل أساسي على كونك حاضرًا. المنح الدراسية تتوقف على مستوى الأداء العام. ليس هناك شك أن جميع تلك الظروف يمكن أن تتحسن، لكن ربما يكون هناك سبب وجيه لبقائها معيبة.

تثير المعززات الشخصية، إيجابية وسلبية، بعض المشاكل الخاصة. عندما نتحدث عن الانتباه أو القبول أو الصداقة أو العاطفة، فإننا نعني بتحديد أكثر سلوك المدرس بينما ينظر إلى الطالب أو يناديه أو يتحدث إليه أو يتبسم له، أو يقول "خطأ" أو "سيء"، أو يسهل عليه كثيرًا أو يداعبه الخ. على الجانب السلبي فإننا نعني تجاهل الطالب أو النظر إليه بعبوس أو بالقول "خطأ" أو "صواب" أو يصعب عليه الأشياء أو يعاقبه، الخ. هذا النوع من الأحداث إيجابي أو سلبي التعزيز بعيدًا عن أي صلة لها بالتشجيع أو التقدير. إنها شديدة الأهمية دون شك. عندما يقترح الطلاب طرقًا لتحسين التعليم، فإنهم يطلبون كثيرًا المزيد من التواصل الشخصي مع مدرسيهم.

هناك اعتراض شائع على آلات التدريس هو أن اللمسة الشخصية تنقصها– وحتى عندما يقال أن الكمبيوتر يفعل لك، فإنه يتحدث للطفل "بصوت مسجّل ودود".

قوة المعززات الشخصية بطبيعتها تسبب المشاكل. قد يكون الانهماك الشخصي أمرًا خطيرًا. في الثقافة الذكورية للأكاديمية اليونانية، كانت المشكلة هي اللواط. وقد عبر عنها مارو بقوله إن سقراط جذب "زهرة شباب أثينا وألصقهم به بروابط العشق". العلاقات بين الطالب والمدرس تحمل حاليًا الكثير من التنوع، لكنها ربما تحمل نفس القدر من المشاكل. يحصل المدرس السادي على نفس القدر من الحفاوة. وحتى الصور الأكثر اعتدالًا من التواصل الشخصي تثير المشاكل. حاجة الطالب للقبول يجب أن تقدّر وألا تبعث على اليأس؛ واللوم يجب أن يبني القدر المناسب من الشعور بالذنب. المعززات الشخصية متوفرة بالفعل والإفراط في استخدامها يغرينا. وكما في التصميم الفرويدي الجديد للأسرة، فإن البيئة الشخصية والاجتماعية تتسع أبعد من كل الأسباب، وتبدأ المشاكل غير الضرورية في الظهور. ليس هناك شيء شخصي في تعلم الرياضيات أو تعلم القراءة، حتى رغم أننا نقرأ دائمًا ما يكتبه شخص ما. إن إضافة معززات شخصية في محاولة لتيسير التدريس، يمكن أن تمثل إستراتيجية خطيرة. رُوي عن د. جورج د. ستودارد أنه قال "ربما يكون المدرس الحقيقي الواقف أمام الطالب ويغضب عليه أفضل من الآلة التي تحشوه بالمعلومات لكنها باردة كسمكة الماكريل". ولحسن الحظ، فليست هذه هي البدائل الوحيدة.

بعيدًا عن الانهماك الشخصي، فالظروف سيئة. الكثير من الأشياء تجذب انتباه المدرس، والمدرس المهمل سيعزز الطالب الذي يجذب الانتباه والمتفاخر. الكثير من الأشياء تسعد المدرس، من تفاحة لامعة إلى حاشية سفلية بغيضة في أطروحة، والمدرس المهمل سيعزز المتملقين والمادحين. الاندماج مع المدرس يعد أساسيًا، لكن التقليد والمحاكاة قد تؤدي إلى سلوكيات وسمات غير مرغوبة. وكما سنرى في الفصل ١١، فليس من السهل على المدرس أن يقيم آثار الظروف بما يمكنه من الحذر ضد نقائصها. الظروف الشخصية غير مستقرة؛ قد يعلق المدرس قبوله حتى يدفع الطالب إلى مزيد من المجهود، وبعد ذلك يقدم القبول بمنتهى السرعة عندما يظهر التميز ("تثبيط"). قد يحجب مساعدته ليمنح الطالب أكبر قدر من التقدير، ثم يقدم الكثير من المساعدة لتجنب إحراجه. يشكو الطلاب عادة من المحاباة والعداء، ولا يكون ذلك دون تبرير على الدوام. وكما قال بن جونسون "لا يتعلم الأمراء أي فن فعليًا، لكنهم يتعلمون فن

الفروسية". السبب هو أن الفرس الأكثر شجاعة لا يقدم الإطراء. سيلقي بالأمير كما يلقي سائسه". يحافظ الفرس على نفس الظروف التي يمتلكها كافة البشر.

المعززات الطبيعية

أدت الصعوبات الكامنة في المعززات المفتعلة إلى جذب الانتباه للمعززات الطبيعية. شرح روسو بالتفصيل كيفية استخدامها. تبًا للعقاب البشري– وكانت هذه مساهمة روسو الخاصة– تبًا للمكافآت البشرية! الإنسان بطبيعته سعيد وطيب؛ إن المجتمع هو من يفسده ويجعله بائسًا؛ ولذلك لنتركه يتعلم من الطبيعة. اجعل الطالب مستقلًا عن البشر؛ وعلمه الاعتماد على الأشياء. لا تستخدم سوى صور الإكراه أو العقاب التي تنشأ بشكل طبيعي من سلوكه؛ إذا كسر نافذة لا تصلحها، ولكن دعه يجرب الغرفة الباردة. لا تستخدم إلا المكافآت الطبيعية. لا يمكن تجاهل المعززات الطبيعية، للحسرة، لكن يمكن على الأقل أن تكون أصلية.

سرعان ما أصبح لروسو حواريه، لكن قرنًا ونصف مضت قبل أن يضع جون ديوي أفكارًا مماثلة تمارس على نطاق واسع. أظهر ديوي كيف يمكن أن نجعل الطفل يتواصل مع العالم الذي يجب أن يتعلم عنه– العالم الذي سيكتشفه ويسبر أغواره ويراقبه ويتذكره لأنه جذاب وآسر ومليء بطبيعته بالثواب والعقاب. دعه يتعلم في المدرسة كما يتعلم في حياته اليومية.

ليست كل المعززات الطبيعية مفيدة. أغلب المعززات ذات الأهمية البيولوجية، كالطعام والإيذاء، لا تتوقف بطبيعتها على السلوك في منهج قياسي. ولكن لحسن الحظ يبدو أن الكائن البشري يعزز بأنواع أخرى من الآثار. بهز الطفل خشخيشة، أو يجري بعجلة يد، أو يقوم العالم بتشغيل سيكلوترون– وكلهم يعززون بالنتائج. نحصل على التعزيز عند فك قطعة خيط أو التعرف على كائن غريب، أو عندما نفهم معنى جملة نقرؤها. لحسن حظ الجنس البشري أن الأمر ينبغي أن يكون هكذا مواتيًا للمدرس. غير أن هناك مشاكل. المدرس الذي يستخدم ظروف التعزيز الطبيعية يتخلى حقًا عن دوره كمدرس. ما عليه سوى أن يعرض الطالب للبيئة؛ وستقوم البيئة بالتدريس. لم يتحدث روسو هباء عن التعليم السلبي.

في الممارسة، يتبقى الكثير أمام المدرس ليفعله. تعد اللوجستيات المحضة للمعززات الطبيعية مشكلة. العالم الحقيقي أكبر من أن تحتويه غرفة دراسية، على المدرس أن يمارس الاختيار.

علاوة على ذلك، كما قلنا مرارًا، فإن الطالب لا يتعلم بمجرد الاحتكاك بالأشياء. الخبرة، بمعنى الاحتكاك، ليست أفضل معلم، بل إنها ليست معلمًا على الإطلاق. التعلم الممتع، السريع والدائم كما يبدو في الحياة اليومية، والذي ينظر إليه المدرسون بحسد يعتمد على الحرمان والمحفزات المنفرة، التي تضعف بشدة أو تختفي تمامًا في غرفة الدراسة. قليلًا ما تدخل الحياة الواقعية إلى عالم المدرسة الحقيقي. يحتاج الأمر لإجراءات بطولية من المدرس لجعل ذلك العالم مهمًا.

علاوة على ذلك، فإن ظروف التعزيز الطبيعية ليست جيدة للغاية في واقع الأمر. إنها تؤدي على الأرجح إلى الكسل وليس الاجتهاد. نتعلم السلوك التافه، غير المفيد، والمرهق، والمؤذي في العالم الحقيقي. يدفع الكائن البشري مقابل سرعته العالية في التعلم بأن يتعرض لظروف عارضة تولد الخرافات. الكثير من المعززات الطبيعية تتأخر أكثر من اللازم فتصبح غير فعالة. لا يتعلم الطفل زراعة الحبوب لأنه يعزز بالمحصول الناتج، أو يتعلم القراءة لأنه يتمتع بعد ذلك بالكتب المشوقة، أو يتعلم الكتابة لأنه يرسل بعد ذلك ملاحظات لجاره، أو يتعلم عدم كسر النوافذ لأن الغرفة ستصبح فيما بعد باردة. السلوك الذي يعزز هذه الظروف الطرفية لا يدرس من خلال الظروف ذاتها، والبرامج ليست بأي حال متاحة في الطبيعة على الدوام. من غير المرجح أن تشكل التوابع المؤجلة للاستجابات المسبقة للإدارة الذاتية (الفصل ٦) السلوك الذي تؤدي للحفاظ عليه في نهاية الأمر. على سبيل المثال، نادرًا ما تحث التوابع الطبيعية الطالب على المذاكرة، سواء في الطبيعة أو في المدرسة.

واجه الجنس البشري العالم الحقيقي لمئات الآلاف من الأعوام؛ واكتسب ببطء شديد حصيلة فعالة في التعامل مع ذلك العالم. من المؤكد أن كل خطوة في هذا التقدم البطيء كانت نتاج ظروف مواتية، تمت برمجتها بالصدفة. صمم التعليم ليجعل تلك الصدف غير ضرورية. من غير المحتمل تمامًا أن يكون أي شخص على قيد الحياة اليوم قد اكتشف الزراعة أو الاستخدام المحكوم للنار بنفسه. لقد تعلم تلك الأمور عبر ظروف إرشادية تؤدي فيها المعززات الطبيعية دورًا هامشيًا. يجب دومًا أن نتلاعب بالظروف الطبيعية المستخدمة في التعليم.

تحسين الظروف

في الممارسة، أدى الالتزام بالحياة الواقعية في بعض الأحيان إلى تحسينات. وكما رأينا فإنه يزداد التأكيد على السلوك اللفظي في كثير من الأحيان لأنه يسهل نقله إلى غرفة الدراسة، والتحول إلى المعرفة غير اللفظية، حيث تكون الظروف الطبيعية أكثر فاعلية وذات قيمة. لكن الإرشاد اللفظي ليس خطأ لأنه ليس حقيقي (أو لأنه ليس مثيرًا للاهتمام بطبيعته، حيث أنه قد يكون ساحرًا، كما يعرف الكثير من علماء الرياضيات). الاختلاف المهم ليس بين الطبيعي والمصطنع. للمدرس حرية استخدام أي معزز متاح بشرط عدم وجود أي نواتج فرعية ضارة، وبشرط إمكانية سيطرة المعززات التي سيواجهها الطالب في حياته اليومية على السلوك في نهاية الأمر. مقارنة بالوكالات الحكومية والاقتصادية، ليس لدى المدرس خيارات كثيرة. إنه كالمعالج النفسي يعمل عادة بمتغيرات ضعيفة. لكن ليس المهم هو المعززات، وإنما ارتباطها بالسلوك. عند تحسين عملية التدريس، نولي اهتمامًا أقل لإيجاد معززات جديدة، مقارنة بتصميم ظروف أفضل تستخدم تلك المعززات المتاحة بالفعل.

التعزيز الفوري والمناسب مطلوب بالطبع، ولكن هذا لا يعني إنكار أهمية المعززات المتقطعة أو البعيدة. يعمل البشر أحيانًا بغية الوصول لأهداف بعيدة. إنهم في حقيقة الأمر يزرعون في الربيع لأن الحصاد في الخريف، ويدرسون أعوامًا طويلة لأجل مسيرة مهنية. لكنهم لا يفعلون كل ذلك لأنهم يتأثرون بأحداث مستقبلية وبعيدة، بل لأن ثقافتهم قد كونت أجهزة توسيط في شكل معززات شرطية: يدرس الطالب لأنه يحصل على الإعجاب بذلك، ولأن التغيرات الفورية في سلوكه تبين التقدم نحو تعزيز لاحق، ولأن كونك متعلمًا "شيء جيد"، ولأنه يتحرر من حالة عدم المعرفة المنفرة. لا تنجح الثقافات أبدًا بشكل خاص في بناء معززات من هذا النوع؛ وبالتالي أهمية التناول المباشر للمشكلة في تكنولوجيا التدريس.

الطالب الذي يعرف كيف يذاكر يعرف كيف يكبر التوابع الفورية بحيث تثبت كونها معززة. إنه لا يعرف فحسب، بل يعرف أنه يعرف وبذلك يحصل على التعزيز. الانتقال من معزز خارجي إلى التعزيز ذاتي الإدارة الخاص بمعرفة أنك تعرف، يتم تناوله بشكل سيء في كثير من الأحيان. في فصل صغير يُعَزَز السلوك المسبق الخاص بالإصغاء والقراءة وحل المسائل وتكوين الجمل بشكل متكرر وفوري غالبًا، بينما في محاضرة حيث المقرر الكبير تكون التوابع

غير منتظمة ومؤجلة. إذا لم ننشئ أجهزة توسيط، وإذا لم يُعزَز الطالب تلقائيًا لمعرفته أنه يعرف، فإنه يتوقف عن العمل، وتبدأ النواتج الفرعية المنفرة لعدم المعرفة في التراكم.

الإرشاد المبرمج هو في الأساس مخطط للاستخدام الفعال للمعززات، ليس فقط في تشكيل أنواع جديدة من السلوك، وإنما في الحفاظ على قوة السلوك. البرنامج لا يحدد نوع معين من المعززات (قد يعمل الطالب في ظل التحكم المنفر من أجل المال أو الطعام أو الاحترام أو الحب)، لكنه صمم لجعل المعززات الضعيفة أو الإجراءات الصغيرة للمعززات الأقوى فعالة.

أحد الأمثلة هو أن تكون على صواب. قول المدرس "صواب!" يستمد قوته من المعززات الإيجابية أو السلبية تحت سيطرة المدرس. أن تكون على صواب في الاستجابة لبرنامج ما قد يكون معززًا لأسباب مشابهة، ولكن يحتمل أن يشترك في بعض الآثار المعززة التلقائية "لأن يتبين أنك على صواب". من يحل الكلمات المتقاطعة يحصل على التعزيز عندما تكمل إجابته جزءًا من المربعات أو تقدم مادة تمكنه من إكمال أجزاء أخرى. عندما نتذكر قصيدة، فإننا نحصل على التعزيز عندما تأتي كلمة مناسبة للقافية، حتى لو لم نتمكن من تذكر الكلمة الصحيحة. يحصل الطفل الذي يتعلم القراءة على التعزيز عندما تكون استجابته الصوتية للنص محفزات لفظية مألوفة. ويحصل الطالب الذي ينتبه للمحاضرة أو النص على التعزيز عندما تتطابق الكلمات التي يسمعها أو يراها مع الاستجابات التي توقعها، أحد المكونات المهمة في الإصغاء أو القراءة "بفهم". أن تكون على صواب يعني أيضًا أنك تتقدم، والهيكل الملموس للبرنامج يجعل التقدم واضحًا. عند العمل في برنامج، يعرف الطالب أين يقف؛ وعند العمل على نص قياسي، يجب عليه الانتظار حتى يقيم إنجازه في اختبار وشيك.

بعض الملامح المألوفة التي تذكر كثيرًا عند تمييز برنامج ما، تهتم حقيقة بتعظيم آثار المعززات. الخطوات صغيرة– بحيث يكون التعزيز فوريًا. عندما يجب قراءة فقرة كبيرة قبل إجابة وتجد انك على صواب، فإن التعزيز لا يتوقف كثيرًا على المحفزات التي تقدمها الأجزاء الأولى من الفقرة، ولا يتم تعزيز استجابات الأجزاء الأولى بقوة. تقل الأخطاء– ويتعاظم عدد الاستجابات التي تعزز تلقائيًا بكونها صواب. يقال أحيانًا أنه من المعزز أن تكون على صواب فقط عندما يكثر خطؤك، ولكن ذلك يعتمد على مصدر قوة التعزيز. إذا كان الصواب يستمد فاعليته من معزز غير شرطي يخضع للإشباع، فقد يحدث الإشباع. يمكن أن يحل التعزيز المتقطع كما

سنرى، تلك المشكلة في بعض الأحيان. إذا كان الصواب يعزز لأنه يحررنا من التهديد، فإننا بحاجة لبعض حالات الخطأ كي نحافظ على التهديد. لكن التعزيزات الكامنة في أن يتضح أنك على صواب، وفي الانتقال لمراحل لاحقة في البرنامج، لن تؤدي للإشباع. على النقيض، قد يكون التقدم أكثر تعزيزًا مع الاقتراب من نهاية البرنامج. أن تكون على صواب قد لا يحمل الكثير من التعزيز إذا كان الكاتب، في محاولته لتعظيم الاستجابات الصحيحة، قد جعل العناصر سهلة للغاية. تسمى تلك البرامج غالبًا بالمملة، ولكن فقط إذا كانت هناك ظروف أخرى سارية. عندما لا يقوم البرنامج بالتعزيز، فإن الطالب يتوقف ببساطة عن الإجابة. وإذا استمر في العمل بسبب سريان ظروف أخرى، ربما تكون منفرة، فإنه قد يشكو من الملل، وله الحق.

تكرار التعزيز يثير مشكلة أخرى إذا كان يقلل من قوة المدرس التعزيزية. المال والطعام والدرجات والتكريمات يجب أن تسخر بحرص، لكن التعزيزات التلقائية لكونك على صواب وللمضي قدمًا هي معين لا ينضب.

"توسيع النسبة"

هناك أمور أخرى يثيرها حجم الخطوات التي يجب على الطالب اتحادها. عند تشكيل سلوك حمامة، كما في العرض السابق وصفه في الفصل ٤، فإن النجاح يتوقف على كيفية وضع متطلبات التعزيز. إذا لم تطلب الكثير من التغيير في كل خطوة، فإنك ستعزز كثيرًا، ولكن مادتك ستتقدم ببطء. إذا كنت تطلب الكثير، قد لا تكون أي استجابة مرضية، وسيطفأ السلوك المولّد حتى تلك النقطة. عند تقرير أي سلوك يجب أن يعزز في أي وقت، فإن القاعدة الأساسية هي "لا تفقد حمامتك!". يجب وزن مقدار التغيير المطلوب في السلوك من الطالب، في كل خطوة من أي برنامج، مقابل الحاجة للحفاظ على قوة السلوك.

من السهل أن "تفقد حمامتك" في طريقة البرمجة المبينة في الفصل ٤. سيقل اعتماد الطالب على التعزيز الفوري والمتسق إذا وضعناه تحت سيطرة التعزيز المتقطع. إذا قللنا نسبة الاستجابات المعززة (بمعدل ثابت أو متغير) باستمرار؛ فقد نصل إلى مرحلة يتم فيها الحفاظ على السلوك بطريقة غير واضحة عبر عدد مذهل من التعزيزات الصغيرة. مهمة المدرس هي جعل التعزيزات

قليلة التواتر فعالة. أحد الأساليب لذلك هو "توسيع النسبة"، أي زيادة عدد الاستجابات لكل تعزيز بنفس السرعة التي يسمح بها سلوك الطالب.

عند إنشاء صور جديدة للسلوك، يتطلب كل تغيير في الطبوغرافية أو تحكم المحفز تعزيزًا، ويصبح التعزيز المتقطع غير مناسب. لكن الكثير من سلوك الطالب، لا سيما سلوكيات الإدارة الذاتية المسبقة التي بحثت في الفصل ٦، تتكرر عدة مرات دون تغيير كبير ويتم الحفاظ عليها بشكل طبيعي عبر التعزيز المتقطع. أحد الأمثلة البسيطة للغاية للسلوك المسبق هو الذهاب للمدرسة. يتم تعزيزه كما رأينا بشكل متقطع عبر عدة أشياء: عمارة جميلة، اتصالات شخصية، أنشطة ممتعة، كتب ومواد مشوقة، مدرسين مبهجين، وإنجازات ناجحة. (يمكن للمعزز الصغير أحيانًا أن يصنع فرقًا كبيرًا. في تجربة صممت لمعرفة ما إذا كان تقديم عصير البرتقال لطلاب الدراسات العليا قد حسن صحتهم، وجد أن الطلاب الذين حصلوا على العصير يوميًا كانوا أقل غيابًا. استخدم الغياب كمؤشر لاعتلال الصحة، لكن التحليل الأدق أظهر أن الفرق يرجع للطلاب الذين كانوا يعودون لحصص يوم الجمعة بعد الظهر. كانوا يعودون بسبب عصير البرتقال). متى وصل الطالب للمدرسة فإنه سيميل أكثر لبدء العمل والاستمرار فيه إذا كانت المواد الإرشادية معززة. ربما يكون للمعينات السمعية البصرية هذا الأثر بعيدًا عما إذا كانت تقوم بالتدريس بطرق أخرى. الأثر متقطع في الغالب.

يتم تعزيز سلوكيات الإدارة الذاتية المسبقة الأخرى بشكل متقطع تقريبًا على الدوام. الانتباه الكبير للتفاصيل لا يضمن نجاح السلوك، وإنما يُعَزَز عندما يكون السلوك ناجحًا. يتم تعزيز حفظ المادة أحيانًا عبر التذكر الناجح. أساليب الاستكشاف والاكتشاف (وتشمل اكتشاف ما ينبغي للمرء قوله) وحل المسائل لا تعزز إلا على فترات، وهي حقيقة قد تفسر شعبية مفهوم المحاولة والخطأ.

يمكن استخدام المعززات التي تتطلب وجود مدرس بشكل أكثر فاعلية من خلال جعلها متقطعة. التعليقات على ورقة بحثية مؤلفة تعتمد قليلًا على سلوك كتابة الورق. كمعززات يحتمل أن تكون التعليقات ضعيفة وغير دقيقة، لا سيما عندما يجب أن نقرأ عددًا كبيرًا من الأوراق. المعززات المهمة تلقائية إلى حد كبير: جملة صحيحة، تقول شيئًا مهمًا، تناسب جملة أخرى. إذا كانت هذه المعززات التلقائية قوية بما يكفي، يمكن أن يستمر الطالب في الكتابة وتحسين كتابته حتى رغم

تلقيه أو عدم تلقيه القليل من التعليقات. لكن تعليقات المدرس يمكنها التعزيز أيضًا، ويمكن أن يكون التعزيز متقطعًا. قدم ليندسلي أسلوبًا للتدرج المتقطع للتراكيب.

الطالب المجد

يأتي الطالب المثابر والشغوف إلى الفصل، ويذاكر لفترات طويلة، ويدخل في مناقشات مع مدرسيه وباقي زملائه، ولا تشتته المعززات الخارجية. إنه يقوم بكل ذلك، ليس لأنه يملك سمة المثابرة أو لديه توجه إيجابي نحو تعليمه، بل لأنه تعرض لظروف تعزيز فعالة. من الحتمي تقريبًا أن يسمى مجدًا ويقال أنه يفعل فقط ما يجب على كل الطلاب فعله. النتيجة الضمنية هي أنه تحت التحكم المنفر. وحيث أن التهديد بالمعامل المنفرة يجعل الطالب مثابرًا، فإن الطلاب المثابرون لابد أنهم يعملون تحت التهديد.

من الصحيح أن الدراسة لها في الغالب توابع منفرة. الانتباه لفترات طويلة أمر مرهق، والجهد المستمر متعب ويشكل نوعًا من العقاب، والطالب المثابر يتخلى عن معززات أخرى. يسهل الاعتقاد بأن هذه التوابع المنفرة تؤخذ من أجل تجنب العقاب الأكبر ألا وهو الفشل. لكن في ظل برنامج محبب من التعزيز المتقطع، سيستمر الطالب في العمل بجد حتى رغم أن سلوكه يولد محفزات منفرة. الحمامة المعززة بنسبة مرتفعة ستوقف التجربة إن استطاعت، مثلًا عبر نقر مفتاح ثان يغلق الجهاز، لكن عندما نبرمجها بطريقة مناسبة فإنها لن توقف التجربة بإيقاف العمل. وكذلك لن يفعل الطالب.

إذا كنا نعني "بالعمل" السلوك ذا التوابع المنفرة، فإن الطالب المجتهد يعمل، لكن إذا كنا نقصد السلوك تحت التحكم المنفر، فإنه لا يعمل بالضرورة مطلقًا.لا يحدث التمييز بسهولة بوضع "العمل" مقابل "اللعب"، لأن اللعب يعني شيئين: قد يكون سلوكًا لا يولد توابع عقابية (يلعب الهاوي ليكون عالمًا) أو السلوك الذي يكون في الأساس تحت سيطرة التعزيز الإيجابي (يلعب لاعب الكرة بجد وبخطورة). حتى التمييز بين "الصعب" و"السهل" مضلل. قال أ.ن. وايتهيد إن "الكتاب السهل يجب أن يحرق لأنه لا يمكن أن يكون تعليميًا". لكن، هل كان يقصد كتابًا كتب بحيث يقرؤه الطالب دون إجبار على ذلك، أو كتابًا يمكن قراءته دون إجهاد أو تعب؟

يصعب وصف السلوك الذي يسببه برنامج فعال للتعزيز المتقطع بالمصطلحات التقليدية. عبر البعض عن الفكرة الرئيسية لمشروع لتدريس الحساب كما يلي: "فكرة الرياضيات ينبغي أن تكون مغامرة، تتطلب وتستحق العمل الجاد". صمم المشروع ليصنع مستوى نشاط مرتفع دون لجوء إلى ظروف منفرة. ظهور مصطلحات مثل "يتطلب"، "يستحق"، "عمل"، "جاد" هو تعليق ينير الرؤية حول تاريخ التعليم.

ظروف التعزيز جيدة التصميم ستجعل الطالب مشغولًا بالعمل، متحررًا من النواتج الفرعية للتحكم المنفر. حتى رغم احتمال تحقيق منجزات أكثر قوة بالنسبة للسلوك الذي يقال عادة أنه يظهر (١) الاهتمام أو الحماس؛ (٢) التقدير والاستمتاع بأعمال الفن والأدب والموسيقى؛ و(٣) الإخلاص: فإن الخطط المبرمجة التي اتسعت فيها النسبة تدخل هنا مرة أخرى.

الموضوع مهم أثناء تعليم الطالب وبعده. قد يعتبر المدرس نفسه ناجحًا عندما يستغرق طلابه في مجاله، ويذاكرون بضمير حي، ويفعلون أكثر مما يطلب منهم؛ لكن الشيء المهم هو ما يفعلونه عندما نتوقف عن تعليمهم. علينا أخذ ذلك في الاعتبار عندما نصر على أن ما يتعلمه الطالب ينبغي أن يكون مناسبًا للحياة اليومية، لكن الطالب الذي يتعلم أن يتصرف بطرق محددة تحت تحكم منفر قد يتوقف عن تلك التصرفات فور توقف التحكم المنفر، بغض النظر عن مدى ملائمة طبوغرافية السلوك. الطالب الذي أجبر على التدريب قد لا يلمس البيانو مرة أخرى عندما تنتهي الظروف المنفرة، رغم حقيقة وجود أسباب وجيهة لعزف البيانو. المعززات الطبيعية قد لا تحل تلقائيًا محل المعززات الإيجابية المفتعلة بالغرفة الدراسية. قبول المدرس وثناؤه وحتى الإثارة الفكرية بغرفة الدراسة، كلها أمور قد لا يكون لها ما يناظرها في الحياة الواقعية. يحدث كثيرًا أن يعود الطلاب السابقون إلى البيئة الإرشادية عندما لا تكون ظروف حياتهم اليومية مناسبة لدعم السلوك السابق إظهاره بالمدرسة أو الكلية.

يمكن للمدرس أن يزيد أرجحية استمرار قوة السلوك الذي يؤسسه إذا قام بتوسيع النسبة كما ينبغي. لنأخذ على سبيل المثال، متعة التدريس وتقديره. نريد من الطلاب أن يحبوا الكتب والفن والموسيقي، أي أننا نريدهم أن يقرءوا وينظروا ويسمعوا ويستمروا في القيام بذلك، وأن يمكنوا أنفسهم من فعل ذلك عبر شراء الكتب أو استعارتها، والذهاب إلى المتاحف والحفلات الموسيقية،

وهكذا. وبشكل خاص، نريدهم أن يفعلوا ذلك مع الكتب الجيدة والموسيقى الجيدة والفن الجيد. إنها مهمة تعليمية ذات أهمية خاصة في ثقافة تستمر في توفير المزيد من وقت الفراغ.

طبوغرافية السلوك ليست محل بحث. يعرف الطالب بالفعل كيف يقرأ أو ينظر أو يسمع؛ سيفعل ذلك لأسباب خاصة. ولذلك نرتب لتعزيزه بينما يقرأ الكتب، وينظر في الصور أو يستمع إلى الموسيقى. هذا ليس سهلًا. لا يكفي أن يعرض نفسه للكتب والصور والموسيقى إذا حدث القليل من التعزيز أو لم يحدث مطلقًا. التعرض غير مباشر غالبًا: يدرس الطالب تاريخ مجال ما أو مشاكله الفنية أو أسباب الاستمتاع، أو وجوب الاستمتاع بالأشياء في ذلك المجال. يحاول المرشد غالبًا أن يجعل الأشياء معزِزة من خلال إظهار حماسه الشخصي لها. مرة أخرى، فإن المشكلة ليست إيجاد المزيد من المعززات القوية، وإنما ترتيب ظروف أفضل. التعزيز المتقطع والبرامج التي توسع النسبة لهما أهمية كبيرة.

كيف يمكننا مثلًا إنتاج طالب "يقرأ كتبًا جيدة"؟ إنه المخطط، وليس مقدار التعزيز المطلق، هو ما ينبغي أخذه في الاعتبار. يقرأ الناس ويستمرون في قراءة الكارتون والكوميكس والأشياء الموجزة حيث يتوقف التعزيز، وإن لم يكن كبيرًا، على قدر قليل للغاية من القراءة الفعلية. تتبع الكتب التمهيدية والكتب الدراسية نفس المبدأ؛ شيء ما يحدث مع قراءة كل جملة. النسبة المتغيرة قليلة الحجم. إنها قراءة خفيفة، لا يتخطاها الكثير من القراء.

في الكتب "الجيدة" حسب التعريف، تنتشر المعززات. يقرأ الطلاب تلك الكتب عادة لأنه مطلوب منهم ذلك. إنهم "يعملون" عليها، وهذا بالكاد هو الهدف في تدريس التقدير. يمكن حثهم على القراءة لأجل المتعة رغم عدم تكرار التعزيز، إذا برمج التغيير في المخطط بشكل مناسب. الطالب الذي يمكنه الوصول لكثير من المواد سيقوم إلى حد ما ببرمجة تلقائية لنسبة توسيع. سيستمر في القراءة، فقط في تلك الكتب التي يمكنه تحملها. في المعتاد توفر مقررات الأدب القليل من هذا التعديل الطبيعي. وعلى النقيض في ظل التحكم المنفر، يقرأ الطالب كتب لا تعززه بما يكفي لبناء سلوك يمكن إدامته بنسب كبيرة.

من السهل أن "تفقد حماستك"، ولا يصبح الطالب قارئًا أبدًا. المخلص الحقيقي مجرد صدفة في المعتاد: تتابع ظروف مواتية يبني ميلًا قويًا نحو الاستمرار في القراءة حتى مع ندرة المعززات.

ترفض كثير من القوى التصميم الواضح لتلك الظروف. من ناحية، من المغري أن نستخدم معززًا بمجرد أن يصبح متاحًا (لإعطاء الطالب على الفور شيئًا ما قد يراه معزِزًا) بدلًا من الاحتفاظ به للمخطط المتقطع. ومن ناحية أخرى، فإن الآباء ووكالات الاعتماد والمدرسين وآخرين يحكمون على المدرسة بصعوبة الكتب التي يقرؤها الطلاب، ولذلك يحصل المدرسون على التعزيز عندما يتقدمون بسرعة كبيرة لنسب أكبر.

إن الكتب الجيدة فقط هي نتاج طبيعي لفن الأدب لأنها متقطعة التعزيز. اللحظة العظيمة لا تكون فعالة إلا لو كان القارئ معدًا لها. لا يمكن للمرء أن يتمتع بكتاب عبر تجاوز فقرة كبيرة لأخرى. غير أن المواد الضرورية للتدخل لا تعزز بقوة في المعتاد وهكذا، فإن حل الإثارة أو الحيرة لا يكون معززًا إلا إذا كانت الإثارة أو الحيرة قد استمرت لبعض الوقت (عندما كان يحتمل أنها منفرة قليلًا). يكتسب القليل من الطلاب سلوكًا مستديمًا يجعل معززات الأدب العرضية العظيمة في متناولهم. وبالمثل عند تقدير الأدب والموسيقى سرعان ما يتعلم الطلاب التمتع بالأشياء المستمرة التعزيز، لكنهم لا يتجاوزون تلك النقطة أبدًا. المعززات النادرة والقوية بشكل خاص، تنتظر أولئك الذين تشكل سلوكهم وأصبح مستديمًا عبر مخطط خاص.

ربما الأهم من الأشياء التي يستمتع الطلاب بقراءتها أو النظر إليها أو الاستماع لها، الأشياء التي يستمتعون بفعلها. نحن ندرس لهم الرسم وإجراء الأبحاث وزراعة الأوركيد وتكوين الأصدقاء، ولكن إذا أردنا أن ينجح الإرشاد فلابد أن تستمر تلك الحصيلة بنفس القوة. قد نحاول بناء سلوك مخلص عبر إيضاح المعززات، ووضع مثال للشخص المخلص والمتحمس، ووصف ما يرضينا ويسرنا، أو بالثناء على اجتهاد الطالب. ولكن إذا لم نضع التخطيط في اعتبارنا، فإننا ما نزال تحت تهديد "فقدان حمامتنا".

الشخص المخلص هو من يظل نشطًا لفترات طويلة من الوقت دون تعزيز. إنه يفعل ذلك لأنه تعرض لمخطط إطالة تدريجي متغير النسبة، سواء بالصدفة أو من خلال مدرس بارع. في البداية كان ما يقوم به يحصل على "رد" سريع، لكنه انتقل بعدها لأشياء أقل تعزيزًا بالفعل. لذلك قد يكون من الوقاحة أن نقارن جرذاداي وموزارت ورمبرانت أو تولستوي بحمامة تنقر مفتاحًا أو بمقامر مضطرب نفسيًا، غير أن المخططات متغيرة النسبة من أبرز ما يميز السير الذاتية للعلماء والموسيقيين والفنانين والكتاب.

أغلب البرامج التي توسع النسبة تأتي مصادفة. يجري العالم تجربة تؤدي بحكم طبيعتها أو خبرات العالم السابقة إلى نتائج مثيرة للاهتمام. ينتقل عند متابعتها إلى منطقة أصعب، ويبني جهازًا أعقد، ويعمل فترة أطول قبل التعزيز التالي. في نهاية الأمر يعمل لأشهر أو سنوات بين الاكتشافات. ربما لا يجد في آخر حياته شيئًا يعززه، لكنه يموت مخلصًا. برامج الصدفة التي لها تلك الآثار نادرة بلا شك، وكذلك الأشخاص المخلصين الذين يحتاج سلوكهم إلى تفسير.

العالم المخلص أكثر من مجرد شخص يعرف مجاله أو يعرف كيف يستخدم جهازًا. أن تحب تأليف الموسيقى هو أكثر من مجرد معرفة كيف تغني أو تعزف على آلة موسيقية. لكن التعليم نادرًا ما يهتم بأكثر من ذلك. تعتمد البرامج الفعالة على معززات غير متوقعة إلى حد ما، ويصعب تقييم سلوك الطالب، وبالتالي معرفة التوقيت المناسب لتوسيع النسبة. ربما يكون البرنامج الأمثل دائمًا صدفة، لكن المبدأ العام للانتقال من المعززات المتكررة إلى النادرة ما يزال مهمًا. مرة أخرى "المقاييس" مشكلة. يجد المدرس أنه من الصعب أن يسمح لعالم مبتدئ بالحصول على تعزيز من نتائج بالصدفة أو غير ذات صلة، أو الفنان المبتدئ بتأثيرات مبتذلة أو رخيصة، أو الموسيقي الشاب بأداء مزعج غير دقيق؛ لكن من ينتقلون بسرعة كبيرة إلى أبحاث دقيقة أو أساليب خالية من الأخطاء قد لا يكونون في طريقهم إلى حياة الإخلاص.

وكما رأينا، فإن أساليب الإدارة الذاتية المستخدمة في التفكير مشابهة للغاية لتلك التي قد يستخدمها شخص آخر ليحدث ذات التغييرات في سلوك المفكر. يتلاعب المدرس والطالب بنفس أنواع المتغيرات لحث الطالب على الانتباه وحل المسائل وإنتاج الأفكار. وقد يتخذون أيضًا الخطوات ذاتها في حل مشكلة الدافعية. أساليب التحكم الذاتي متاحة عند زيادة اجتهاد المرء ومتعته وإخلاصه.

إذا تحدثنا بدقة، فإن الطالب لا يمكنه تعزيز نفسه أو عقابها عبر حجب معززات إيجابية أو سلبية، حتى يكون قد تصرف بطريقة معينة، ولكن يمكنه السعي لترتيب حالات يتم فيها تعزيز سلوكه أو عقابه. وهكذا يمكنه اختيار الهوايات أو الرفاق بسبب الظروف التي يوفرونها. يمكنه خلق أحداث للتعزيز، كما في حالة التأكد من إجابة مسألة. ويمكنه التوقف عن إطلاق استجابات غير معزَّزَة في موقف غير محبب، بحيث لا يتم تعميم التمييز في مواقف أخرى، يمكنه مثلًا ألا يتعلم قراءة الكتب الصعبة للغاية، بحيث لا يتأثر ميله لقراءة الكتب الأخرى. يمكنه تعلم التمييز

الدقيق الذي يحسن ظروف التعزيز عندما يستمع للكنته بلغة أجنبية. يمكنه إيضاح توابع معززة، كما يمكنه مثلًا أن يكبر الحركات الصغيرة أثناء تعلم استجابة لطبوغرافية دقيقة أو تسجيل سلوكه، كما يفعل الكاتب عند عد الكلمات أو الصفحات التي كتبها في جلسة ما. إذا كان سلوكه شديد التنافسية، فيمكنه شحذ الظروف عبر النظر كثيرًا إلى منجزات منافسيه. يمكنه التلاعب بالروتين اليومي في أشياء كالنوم والنظام الغذائي والتمارين الرياضية، بطرق تؤثر على قوة السلوك محل البحث.

لن يقوم بفعل كل تلك الأشياء إلا إذا كان قد تعلم فعلها. الإرشاد النوعي له أهمية خاصة لأن الإدارة الذاتية خفية في الغالب، لذلك لا تتوفر نماذج للتقليد. نحن لا نرى كثيرًا أناسًا يتحكمون في أنفسهم بتلك الطرق. علاوة على ذلك، فإن التوابع المعززة الطبيعية تتأخر طويلًا في أغلب الأحيان. لم يحدث في تاريخ التعليم أن قام أحد بتدريس الإدارة الذاتية للدافعية بفاعلية كبيرة. بل كانت المحاولات نادرة. لكن الأساليب تصبح متاحة فور فهم المشكلة.

فقدان الإرادة لدى أولئك الذين لا يجدون ما يفعلون، غير المهتمين بأي شيء، من أهم مآسي الحياة الحديثة. يعزى ذلك أحيانًا إلى العزلة والشذوذ وانعدام التلذذ والشعور بعدم الاستقرار أو فقدان القيم. هذه ليست أسباب أي شيء؛ وفي أفضل الأحوال هي نواتج أخرى لظروف معيبة هي مصدر المشاكل المنسوبة إليها. ينبغي علينا عبر الفهم المناسب لظروف التعزيز أن نتمكن من جعل الطلاب شغوفين ومجتهدين، وان نكون واثقين على نحو معقول أنهم سيستمرون في التمتع بالأشياء التي ندرسها لهم لبقية حياتهم.

الفصل الثامن

الطالب المبدع

يبدو أن تنامي قوة تكنولوجيا التدريس يهدد فردية الطالب. لقد أدى في المقام الأول إلى تصميم طرق إرشاد يمكن استخدامها مع عدد كبير من الطلاب ولكنها عمليًا قد تتجاهل اهتمامات الفرد ومواهبه وتطلعاته. الخطر يكمن في أن الأساليب الجماعية ستساوي بين الطلاب. هنا يبدو التنظيم الصارم حتميًا. كما رأينا، فإن السياسات التعليمية الحالية، بخطط مناهجها ومتطلباتها، توحي بحتمية التنظيم الصارم، لكننا لا نخشى ذلك لأننا نعرف أن الطلاب لن يفوا بالمتطلبات أو يوافقوا مواصفات خطط المناهج في ظل الطرق الحالية. التدريس الفعال مسألة أخرى. إنه يستدعي إعادة النظر في السياسة.

ويأتي في المقام الثاني أن تكنولوجيا التدريس القوية يبدو أنها تحرم الطالب من أي تقدير على التعلم. لكن الأمر ليس مجرد مسألة تقدير. هل الطالب فعلًا نتاج تاريخ بيئي تزداد فيه فاعلية مساهمة التعليم؟ لقد صممت تلك البيئة لأنه يمكن توقع أثرها على الطالب؛ إذن هل لا توجد مساحة لما لا يمكننا توقعه؟ لقد صممت البيئة للتحكم في سلوك الطالب؛ إذن هل لا توجد مساحة غير متحكمة– أصلية أو إبداعية؟ يبدأ الأمر في الغالب بمناقشة سمات الشخصية مثل "حرية العقل"، "روح الاستفهام"، أو "الإبداع". وحيث أن هذا النوع من السمات يتميز بالاستبطان الداخلي، فليس من الصعب أن نستبعدها من أي تحليل جاد. لن نكسب شيئًا من التأكيد على أن الطالب يتصرف بشكل إبداعي لأنه يملك شيئًا يسمى الإبداع. ربما يمكننا قياس السمة، ومقارنة الناس بالنسبة لها، واختبار وجود سمات ذات صلة؛ لكن لا يمكننا تغيير الإبداع ذاته. من يسلكون هذا الاتجاه يحجم دورهم ليقتصر على الاختيار وليس التدريس: مثل البحث عن مواهب بقصد منح الطلاب المبدعين الفرصة لتطوير قدراتهم الخاصة. إذا كنا سنصمم طرقًا فعالة لدعم السلوك الذي يقال أنه يظهر الإبداع، فعلينا تتبعه حتى المتغيرات المعالجة.

قد تبدو التكنولوجيا القائمة على العلم الحتمي للسلوك البشري غير ملائمة بشكل خاص لهذه المهمة. إن التدريس باعتباره ترتيبًا لظروف تعزيز تتحكم في سلوك الطالب، يبدو بحكم طبيعته غير ملائم للحرية والاستقصاء والابتكار. يبدو أن النظريات العقلية أو المعرفية لها مزايا، لأنه

مهما كان ادعاؤها الحتمي، فإنها تجد عادة مساحة للتقلبات والتلقائية بين المحددات الداخلية. ليست هناك حرية مشابهة في المتغيرات الخارجية، ومن السهل الاستنتاج أن تكنولوجيا التدريس القائمة على التحليل التجريبي لتلك المتغيرات تقتصر بنفسها على مجرد بث آلي لمادة قياسية.

ومع ذلك ليس هناك شيء في الوضع الحتمي، الذي يشكك في التميز المطلق للفرد. كل كائن بشري هو نتاج هبة جينية وتاريخ بيئي يختصان به وحده. يمكن للتعليم أن يضيف بشكل منطقي تاريخًا بيئيًا مهيمنًا يجعل الطلاب متساوين إلى حد بعيد، لكنه ليس بحاجة لأن يفعل ذلك. سنرى أن المقبول للحرية والابتكار يمكن أيضًا احترامه.

الحتمية افتراض مفيد لأنها تشجع على البحث عن الأسباب. الرجل الذي يؤمن أن حجم الغاز يتغير بشكل متقلب لن يبحث عن سبب كل تغير يلاحظه وسيقل احتمال اكتشافه للقوانين الخاصة بالحجم. ومن غير المرجح أن يتعلم أيضًا كيف يغير الحجم. المدرس الذي يؤمن أن الطالب يبدع عملًا فنيًا عبر ممارسة قدرة داخلية متقلبة لن يبحث عن الحالات التي يقوم فيها بالعمل الإبداعي. وستقل كذلك قدرته على تفسير ذلك العمل عندما يحدث، ويقل احتمال حثه للطلاب على التصرف بشكل إبداعي.

كيف ينبغي أن يكون السلوك حرًا وابتكاريًا وإبداعيًا؟ ليست كل الخصوصيات مفيدة. أوهام المضطربين عقليًا لها بعض التفرد، لكن أحدًا لا يحسدها؛ قد يكون الكابوس بنفس قدر إبداع القصيدة أو اللوحة؛ غرباء الأطوار أو المتمردين ليسوا دائمًا ذوي قيمة لأنفسهم أو للآخرين؛ كل الثقافات تعاقب السلوك المنحرف. مجرد اختلافك لا يعني بالضرورة أنك ذا قيمة. أين يمكننا أن نجد "القيم" التي تملي علينا مقدار التعليم الذي يشجع الحرية والابتكار؟

إنه سؤال حقيقي حول السياسة التعليمية، سنناقشه في الفصل ١١. يجب أن تظل الثقافة ثابتة بشكل معقول، لكنها يجب كذلك أن تتغير إذا كانت ستزيد من فرصها في البقاء. "الطفرات" المسئولة عن تطورها هي حالات الحداثة والابتكارات والخصوصيات التي تظهر في سلوك الأفراد. ليس كل ذلك مفيدًا. في حقيقة الأمر، إن الكثير منها ضار. كما في حالة الخرافات والاضطرابات العصبية. لكن بعضها يثبت فائدته وتنتقيه الثقافة. كلا من الابتكارات الضارة والمفيدة مطلوبة في عملية الانتقاء. لذلك، قد نقبل الفرضية العامة لأولئك الذين يناصرون الحرية

والاستقصاء والفعل الإبداعي، بحيث طالما أمكن تجنب التغيرات الضارة والخطرة أو التعامل معها، فإن أي شيء يشجع الفردية قد يكون خطوة في الاتجاه الصحيح.

الحرية

لطالما أدى التعليم دورًا مهمًا في دعم الحرية ضد العوز والخوف والطغيان والاعتماد على الآخرين، وليس هناك سبب لا يجعله يؤدي هذا الدور بفاعلية أكثر كلما أصبح أقوى ووصل لأناس أكثر. من خلال العمليات السلوكية المفهومة الآن جيدًا، يكافح البشر لتحرير أنفسهم من التحفيز المنفر. لن يتحرر الإنسان الذي يقضي جل وقته في تجنب المجاعة والأوبئة والمخاطر، والشخصية القوية أو التحكم المؤسسي. في هذا الصدد يؤدي التعليم لتعزيز الحرية بطريقتين. من المفيد أن نطور تكنولوجيا تقلل الملامح المنفرة للبيئة. لقد أدت التكنولوجيا المادية إلى بناء عالم يقضي فيه البشر القليل من الوقت في الهروب من المحفزات الطبيعية المنفرة، وقد حررت التكنولوجيا الثقافية البشر من الكثير من الأساليب المنفرة في الاقتصاد والحكومة والدين وكل مكان أخر. ويدعم التعليم الحرية بطريقة أخرى عبر تدريس أساليب الإدارة الذاتية التي تسمح للبشر بالتعامل بفاعلية مع أي سمات بيئية منفرة قد تبقى. تفعل ذلك بعض الثقافات عبر تدريس الخضوع والقبول، وأخرى تفعله بتدريس التغيير النشط أو الثورة.

يكافح البشر أيضًا وبشكل أقل نجاحًا في المعتاد لتحرير أنفسهم من التوابع الكبرى المنفرة للتعزيز الإيجابي. لا أحد يجبر مدمن القمار على القمار، لكنه رغم ذلك ليس حرًا. كذلك فإن البشر ليسوا أحرارًا عندما يخضعون لتحكم عقاقير النشوة أو الإطراء أو بعض أنواع الأجور المحفزة. العالم والفنان اللذان يتأثر عملهما بقوة بالنجاح المالي أو الشهرة المالية ليسوا أحرارًا. مرة أخرى، يمكن أن يساعد التعليم بطريقتين. يمكن للتعليم أن يروج لتكنولوجيا سلوك قادرة على تصحيح الظروف الخطأ، كما يمكنه أن يدرس السلوكيات المسبقة للإدارة الذاتية التي تسمح للمرء بالهروب من الظروف الإيجابية التي تكون فيها التوابع الكبرى منفرة.

يمكن للتعليم أن يحرر الطالب عبر تغيير ممارساته. ويمكنه أن يقلل الأساليب المنفرة لأقصى مدى في إدارة غرفة الدراسة، كما رأينا في الفصل ٥؛ ويمكن أن يرتب ظروفًا إيجابية ليس لها نواتج فرعية مثيرة للاعتراض. يمكن للتعليم حماية فردية الفنان الشاب عبر ضمان تشكيل سلوكه

بالتعزيز الذاتي شديد الخصوصية وليس عبر الانتباه أو القبول أو الإعجاب بمدرس حسن النية يجد باقي سمات عمله مثيرة للاهتمام أو الإعجاب. "التعليم الليبرالي" يحرر الطالب عبر السماح له بمتابعة دراسته تحت أقل قدر من سيطرة التوابع العملية. يحتمل الوصول لكافة تلك الأهداف بمساعدة تكنولوجيا تدريس قوية.

هناك نوع أخر من الحرية يأتي من الاعتماد على الذات. الطالب الذي يمكنه فعل أشياء لنفسه يستقل عن الآخرين، وكلما زادت فاعلية وقوة حصيلته، زادت حريته. التكنولوجيا القوية تزيد هذا النوع من الحرية. لكن الاعتماد على الذات ليس مجرد مسألة كفاءة. الشخص الذي يمكنه تنفيذ السلوك بشكل مناسب ليس حرًا إذا كان يجب أن نخبره بما يفعله ومتى يفعله. لكي يتحرر من التوجيه الشخصي يجب أن يكون "معتمدًا على الأشياء". الطفل الذي لا يذهب للمدرسة في الموعد إلا لأن والديه يكرران قول "حان وقت الذهاب" أو "أسرع وإلا سيفوتك الباص"، ليس طفلًا حرًا. إنه يعتمد على ذاته فقط عندما يكون تحت ضغط الساعات والتقاويم وباقي المحفزات المرتبطة بمرور الوقت. من الصعب أن يحرره آباءه من الاعتماد على المحفزات اللفظية لأنه يبدو ذهابه للمدرسة في أي مناسبة أكثر أهمية في المعتاد من تعليمه أن يكون يقظًا.

وكما سنرى في الفصل ١٠، أن إحدى السمات المهمة للإرشاد المبرمج تتعلق بتعزيز حرية الطالب عبر إحداث تغيير مماثل في التحكم بالمحفزات. إن الخطوة الأولى في تعليم الطالب التصرف بطريقة معينة غالبًا ما يكون بتقليد مدرس أو إتباع التعليمات. لم يتعلم أن يتصرف بذلك الشكل حتى أصبح سلوكه تحت تحكم أنواع أخرى من المحفزات. فمثلًا عند قراءة نص قد يكون سلوكه اللفظي صحيح طبوغرافيًا، لكنه لا يعرف ما يقول حتى يمكن سحب التحكم الذي يسببه النص.

الاعتماد على الذات محل تساؤل أيضًا عندما يصمم التعليم بحيث يتمكن الطالب من استخدام ما يتعلمه عندما ينتقل لبيئات غير تعليمية. ويصبح أيضًا محل تساؤل في جهود تجنب الإرشاد اللفظي البحت. طالب الفيزياء، مثل الفيزيائي، يتحكم فيه لأقصى مدى ممكن من خلال عالم الأشياء، وليس بما قاله الآخرون عن ذلك العالم.

في كافة تلك الحالات، لا يشعر الطالب الحر، المعتمد على ذاته، بالتهديد من جانب التدريس الأفضل أو التقنيات التي تصل لأعداد كبيرة من الطلاب. على النقيض، فإن التكنولوجيا القوية هي فقط التي تسمح لنا برؤية خطر الحرية في صور الإرشاد الأقدم، كما تسمح لنا بتصميم صور أفضل.

الابتكار

التدريس الجيد للغاية ربما يبدو مهددًا للفردية، من خلال تقييد السلوك المبتكر. إننا نعد الطالب للعالم الذي سيلقاه عبر بناء حصيلة كبيرة، وكلما كانت التكنولوجيا التي نستخدمها قوية، زادت تلك الحصيلة. إن تلك الحصيلة لن تكون مبتكرة للغاية. ولكن لا يمكن إعداد الطالب بالكامل بتلك الطريقة، ولذلك نعلمه أن يستكشف بيئات جديدة ويحل المشاكل التي تقدمها، كما رأينا في الفصل ٦. بعد ذلك، من المحتمل أن يبدو مبتكرًا من حيث عدم القدرة على تتبع سلوكه رجوعًا إلى إرشاد سابق، خاصة عندما يعتمد على سمات غير متوقعة لبيئة جديدة. وقد حاول المدرسون، كما رأينا، أن يدعموا الابتكار بذات الطريقة عبر تقليل نقل ما هو معلوم بالضرورة. لكن الطالب سيرتفع لديه احتمال حل المشاكل التي تقدمها البيئة الجديدة إذا كان يعرف أكبر قدر ممكن عن الحلول السابقة. لابد أن يكون له سلوك "يفكر به". ليس هناك خطر من أن يتوه عقله في تدريس الكثير من الحقائق. تعليمه ما اكتشفه الآخرون سيتعارض مع تعليمه الاكتشاف بذاته، فقط فيما يتعلق بوقت ومجهود الإرشاد، وهو تعارض ينبغي أن تحله التكنولوجيا القوية.

يجب علينا بحث وضعية السلوك المنقول. قد يعرف الطالب إلى حد ما ما يعرفه بشكل جيد للغاية. لن يعمم بسهولة إذا كانت طبوغرافية سلوكه محددة بدقة أو إذا كانت بعض المحفزات بعينها تحت السيطرة. من المحتمل أن يزيد الشاعر في استخدام الاستعارات وينخرط في صور أخرى من التلاعب اللفظي إذا كانت لديه حصيلة مفردات كبيرة، لكن كلمات تلك الحصيلة لا يجب أن تكون متصلبة في ارتباطها بمناسبات معينة. يحدد العلماء مصطلحاتهم بأكبر دقة ممكنة، ولا توجد الاستعارات الشعرية غالبًا في إصداراتهم الفنية، لكن الكثير من التفكير العلمي مجازي من حيث كون التعبيرات التي تعلمناها في موقف ما تعمم على مواقف أخرى، ولن يحدث هذا إذا تحكمنا في المصطلحات بدقة. لا تبدو التناظرات التاريخية التي تلعب دورًا بارزًا للغاية في السياسات الحكومية معقولة إلا إذا لم تكن الحقب التي نقارنها مرئية بوضوح شديد.

ما مدى الجودة التي ينبغي للطالب أن يفهم بها ما يقرأ؟ لأجل بعض الأغراض، كالجدل مع المؤلف أو انتقاده بطريقة منصفة، يبدو من الضروري أن يكون الفهم شاملًا ومتعمقًا. لكن هناك أغراض أخرى تثير بعض المطالب الأخرى. الحفظ التام لقطعة أدبية كلاسيكية، كما في التعليم القديم في اليونان والصين، لا يبني سلوكًا يسهل نقله لمواقف جديدة. فهم ما يقرؤه المرء بأكبر قدر من التعمق يقارب تلاوة النص كلمة كلمة. سوء الفهم التام، كما في إسقاط سلوكك على سلوك المؤلف، يحتمل أن يعوض الابتكار، لكن من الأفضل أن يوجد مسار وسيط.

مشكلة جعل المعرفة المنقولة مفيدة لأقصى مدى لم تبحث أبدًا في سياقها الحقيقي لأنها حلت، بإهمال وبشكل غير كامل، بطريقة غريبة. لقد رأينا أن سوء التدريس له على الأقل ميزة جعل الطلاب يتعلمون كيف يتعلمون، وقد نضيف الآن أن له ميزة غير متوقعة في إعداد الطالب لبيئات جديدة. من خلال تكليف طلابنا أكثر مما يمكنهم قراءته بدقة، وخاصة الإخفاق في البرمجة بفاعلية، نتجنب أي خطر لوجود حصيلة شديدة التصلب. يقوم الطالب بالقراءة السريعة، وسيؤدي استخدام ما يقرؤه إلى جعل تاريخه يبدو كتاريخ المؤلف. البديل الأكثر منطقية هو أن نكتشف ما يتعلمه الطالب بينما يقرأ الكتاب بسرعة وأن ندرِس ذلك بطرق أخرى. قد يعني ذلك تخصيص كتب أقل، أو كتب من نوعية مختلفة.

يتعارض المقترح مع الأولوية التقليدية للدقة. يحتمل تعزيز المدرس أكثر إذا تلا طلابه قصيدة أو حددوا تواريخ أو أعادوا إنشاء جداول أو صياغة محاضرات وكتب بطريقة صحيحة. من يحصلون على أعلى الدرجات من يجيبون إجابات صحيحة عن أكثرية الأسئلة. جميع القياسات التعليمية تقريبًا تؤكد على الدقة. ولكن كما سنرى في الفصل ١١، فإن أسهل نواتج التعليم قياسًا ليست بالضرورة هي الأكثر قيمة. الأمر صحيح، لا سيما فيما يتعلق بالفردية. قد لا نحتاج لأن نجعل التدريس السيئ سياسة قياسية؛ يمكننا اكتشاف ما تم تعلمه بشكل مفيد وتدريسه– جيدًا.

الحصيلة المفيدة أمر مألوف في مجال الإرشاد المبرمج. يشكو كثير من النقاد من الإسهاب عندما يحث البرنامج الطالب على ذكر حقيقة أو مسألة بعدة طرق مختلفة. الطالب الذي يطلق أو يوافق على عبارة "كولومبس اكتشف أمريكا" يفترض أنه يعرف أن أمريكا اكتشفت عن طريق كولمبوس. بالطبع هو يعرف ذلك. لكن الأمر ليس دائمًا هكذا. الصور البديلة للحقائق والأمور المعقدة لا تظهر تلقائيًا في سلوك الطالب. ولو تمكن، عندما يتعلم عبارة ما، من وضع عبارة

أخرى، فإن ذلك لا يرجع لكون العبارتين متصلتين بالمسألة المشتركة التي تعبران عنها، وإنما لأنه حول واحدة إلى الأخرى. تكتسب حصيلة التحويل في سن مبكرة. نحن نستخدمها باستمرار في الحديث المرتجل، عندما نطرح الجمل بطريقة نحوية مناسبة. الحصائل الأخرى معقدة تمامًا. تهتم الرياضيات مثلًا بكثير من حصيلة التحويل التي ترسخ لمكافئات المسائل البعيدة عن الوضوح. الطالب الذي لم يتعلم حقيقة ما إلا في شكل واحد، قد لا يستجيب بفاعلية لموقف جديد في شكل أخر حتى رغم استطاعته التحويل من شكل أخر، إذا ظهرت مناسبة أكثر وضوحًا. بتعليم الطالب ذكر الحقيقة أو المسألة بعدة طرق، يؤهله البرنامج الجيد لاستخدام معرفته بأكبر قدر من الفاعلية.

هناك ممارسة أخرى يحتمل أن ينظر البعض إليها بتشكك باعتبارها تقلل من شأن الدقة، صممت لتقسيم تعريف الاستثابات اللفظية. قليل من البرامج وضع ليدمر التحكم الذي يمارسه السياق. هناك مجموعة من الأطر تتعلق بأسماء الحاويات. يطلب من الطفل إكمال جمل من النوع التالي، مقدمة على آلة تغطي جملًا متجاورة: **يأتي الحليب في علبة من الورق المقوى أو – زجاجية. تأتي الأحذية في قارورة تسمى– يأتي معجون الأسنان في صندوق قابل للعصر يسمى– نشرب القهوة من أنبوب يسمى** –وهكذا. في كل حالة يجب أن يجيب الطالب باسم الحاوية المناسب للشيء الذي تحويه، مع مساواته بمرادف عسير على الاستيعاب. لم يصمم البرنامج لكي يحث الطالب على أن يسمي فنجان القهوة أنبوبًا، وإنما للتشجيع على توسيع الاستجابات اللفظية لمحفزات جديدة وغير مألوفة.

يمكننا تدريس الطالب كيف يفكر بنفسه دون التضحية بمزايا معرفة ما فكر فيه الآخرون. لن يضيع الوقت في اكتشاف ما هو معروف بالفعل، وإنما يجب نقل ما هو معروف في الصورة التي يحتمل أن يستخدمها– خاصة في تلك البيئات غير المتوقعة والتي تكون مساهمته فيها كفرد واضحة للغاية.

الإدارة الذاتية والابتكار

هناك عدة أساليب للإدارة الذاتية تدعم الفردية، مماثلة لتلك المذكورة في الفصل ٦، عبر توليد سلوك لا يشبه سلوك المدرس. عندما نعلم الطالب كيف يذاكر مثلًا، فإننا لا نعرف ما سيتعلمه.

قد تدعم الكتب الفردية، أو لا تدعمها كما رأينا، لكن دراسة الطبيعة تضمن الابتكار الذي ينبع من "الاعتماد على الأشياء". السلوك المكتسب عبر التواصل مع الأشياء ابتكاري في جانبين: أنه لم يكتسب من أناس آخرين، وأنه سيظهر الإبداع وتنوع الأشياء.

إن الطفل الذي يملؤه الفضول بشأن العالم من حوله يبدو بشكل خاص معبرًا عن ذاته كفرد. إنه بالكاد تأثر بالأشياء التي يملؤه الفضول بشأنها؛ وكونه فضوليًا لا يعني أنه تعلم أي شيء. الأمر صحيح أحيانًا. إذا أدار الطفل مثلًا عينيه نحو مصدر ضوضاء، فإنه يزيد من فرص استقباله لمحفز بصري قد يكون مهمًا. تحمل الاستجابة في طياتها قيمة بقاء واضحة، وهي قطعًا جزء من الهبة الجينية للطفل. يمكن جعل أي سلوك له نتيجة مشابهة إشراطيًا، رغم أن الظروف الملائمة تتعرض للتجاهل في كثير من الأحيان ونادرًا ما يتم ترتيب ظروف إرشادية، ربما لأن السلوك يوحي بابتكار نابع من الداخل. وهكذا فإن الأب الذي يشتري لطفله لعبة جديدة سيبين للطفل دائمًا كيف تعمل. إذا كانت مصدر للضوضاء، فإنه سيستخدمها لصنع الضوضاء؛ وإذا كانت تحتاج لطريقة تشغيل غير عادية، فإنه سيوضحها. وبهذا يتم تدمير الظروف الممتازة التي قد تشكل وتحافظ على سلوك مثل الوصول لكائن جديد وإمساكه وهزه وليّه. وبالمثل فإن مقررات معامل العلوم نادرًا ما تصمم لحماية أو دعم الظروف المسئولة عن الفضول.

الكائنات المادية ليست بطبيعة الحال الأشياء الوحيدة التي يمكن أن نعلم الطلاب استكشافها. السلوكيات المناظرة للوصول والإمساك والدفع والجذب، توجد في تباديل وتوافيق الرموز- والكلمات والنوت الموسيقية- والأرقام والثوابت الفيزيائية والقوانين العلمية، الخ. يحتمل أن يأخذ السلوك الاستكشافي بشكل خاص صورًا شديدة الخصوصية عندما يوَجّه نحو الطالب ذاته. ليس هناك شيء في حصيلة الإدارة الذاتية لا يمكن تدريسه بفاعلية، ولأعداد كبيرة من الطلاب.

قد يجادل البعض كذلك أن بعض حالات السلوك البشري لا يمكن تتبعها وصولًا لهبات جينية أو تاريخ بيئي، وأنها بذلك تعد مبتكرة بطريقة خاصة. بالتأكيد ظهرت للوجود أشكال جديدة من السلوك البشري. قليل من الحصيلة الاستثنائية للإنسان المعاصر ظهرت لدى أسلافه، مثلًا من ٢٥٠٠٠ سنة مضت. كل من الاستجابات التي تشكل تلك الحصيلة لابد أن تكون حدثت مرة على الأقل عندما لم تكن تنتقل كجزء من الثقافة. من أين يحتمل أن تكون أتت، لو لم تكن من عقل مبدع؟

هناك سؤال مماثل له مكان بارز في مجالين علميين آخرين. بدا في وقت ما أنه من الضروري أن نعزو أصل الحياة إلى فعل من عقل مبدع– لكن الآن يبدو أن الجزيئات المعقدة المميزة للنظم الحية قد تكون نشأت من مبشرات أبسط تحت شروط مناسبة. بدا في وقت ما أنه من الضروري أن نعزو التنوع الاستثنائي في الأشياء الحية لعقل مبدع– حتى قدمت نظريات الجينات والنشوء وأصل ألأنواع بديلًا. ليس من المدهش أنه ينبغي لنا التخلي عن التفسيرات الأنثروبولوجية في نهاية الأمر عند تفسير الأشكال الجديدة من السلوك الإنساني، لكن هناك تفسيرات بديلة متاحة. تتولد الاستجابات الجديدة من ترتيبات عارضة لمتغيرات لا يمكن توقعها بنفس قدر الترتيبات العارضة للجزيئات أو الجينات. يمكن تتبع الاكتشاف العلمي والأدبي والاختراعات الفنية وصولًا إلى نوع من البرمجة العارضة للظروف الضرورية.

يمكن استخدام دور الصدفة، وإمداده، عبر تصميم دقيق. يقوم العلماء بإيجاد الجزيئات عبر ترتيب ظروف لا يمكن أن تنشأ بالصدفة؛ يمكن تبديل المادة الجينية بشكل متعمد عبر إجراءات لا تشبه المسببات الطبيعية للطفرات؛ ويمكن صنع أشكال جديدة من السلوك عبر ظروف بيئية من غير المرجح أن تنشأ بالصدفة. بحكم التعريف، لا يمكننا تدريس السلوك الأبتكاري، حيث أنه لن يكون أبتكاريًا إن درّسناه، لكن يمكننا تعليم الطالب أن يرتب بيئات تعظِم احتمالية حدوث استجابة أبتكارية. يمكنه ليس أن يستفيد من المصادفات فحسب، من خلال إتباع مبدأ باستور الشهير، بل إنتاجها. يمكنه إنتاج أفكار جديدة من خلال التحكم في إعادة ترتيب الكلمات، أو تبديل الأخبار الراسخة بطرق آلية (كما في إنكار الأمثال المعلومة بالضرورة أو أن يكون المرء كما قال جوته الروح دائمًا تتكر) أو المرادفات البديلة (كما في الذكاء اللفظي). إن الأنشطة الدقيقة من هذا النوع ربما تكون جزءًا من مجمل التفكير الاستكشافي.

يقال إن الفيزيائيين لي ويانج يلجئان أحيانًا إلى I Ching وهو نظام صيني للتنبؤ، تكون فيه الأنماط الناتجة عن سقوط حفنة عصى مرشدة للاعب إلى مواضع معينة مبهمة، لذلك يمكن بحث ارتباطها بموضوع قائم – وهو أسلوب أصبح أكثر فاعلية من ذي قبل بحيث لا يمكن تناوله بجدية. استخدم المصممون البريطانيون للأجهزة العسكرية أثناء الحرب العالمية الثانية "المصادفات" الصغيرة. كما وصفه وارن ويفر، "عضو صغير يهتز...يبقى الآلية كلها في حالة دائمة من الاهتزاز الصغير، لكنه سريع". التأثير المسمى "ارتجاف"، كان عشوائيًا في الأساس

لكنه عظيم القيمة. اقترح ويفر مناظرات فكرية له. تصنع البيئة التي يعمل بها المرء قدرًا معينًا من الارتجاف والتعب واللامبالاة يساهمان بالمزيد. هذه الآثار ليست مفيدة على الدوام. "قال مونتاني "إنني أهتم قليلًا بالهجاء والترقيم. عندما يفقد المغنى، لا أهتم لأنني على الأقل قلت ما لدي. فقط، كما يحدث في كثير من الأحيان، عندما يقدم الخطأ فكرة خاطئة أشعر بالدمار".

هل من الممكن أن تولد سلوكًا مبتكرًا عبر تعزيز الطلاب عندما يتصرفون بطرق مبتكرة أو عقابهم عندما يكون سلوكهم مألوفًا؟ الظروف التي يبدو أنها تسبب هذا الأثر ليست مجهولة. عند حل مسألة بالمحاولة والخطأ، نتصرف عادة بطرق مبالغة أو غير عادية؛ إذا لم يعمل المفتاح، فإننا نهزه ونلويه أو نحركه بطرق أخرى لم تعززها أبدًا استجابة القفل. إننا نطلق استجابات لفظية غير منظمة، مشوشة ومخالفة للمألوف أو غير منطقية، ليس فقط عند التحدث تحت ضغط، وإنما عندما لا يبدو أن الاستجابات القياسية فعالة. يعزز السلوك غير اللفظي كثيرًا فقط لأنه مدهش أو غريب. عندما تفقد الصور المألوفة للفن والموسيقى قدرتها على التعزيز، فإننا نصفق للصور الجديدة لمجرد كونها جديدة. بعض الثقافات تعزز السلوك الشاذ كعلامة على التقمص الروحاني أو الصبغة الإلهية. نحن نرتب الظروف الإرشادية من هذا النوع عندما نمدح مثلًا الطالب عندما يقدم ورقة بحثية تحمل في طياتها الابتكار.

لكن هناك مشاكل نظرية. كلمة "مبتكر" لا تصف السلوك، إنها تقارنه. الظروف التي تحترم الابتكار لا تقوي طبوغرافيات معينة. غير أنها قد تعزز بطريقة غير مباشرة أساليب الإدارة الذاتية. السلوك المسلي مبتكر في المعتاد، لكن الشخص الذي عزز لأنه مسلي لا يملك إجابات مسلية قوية. (لدى ممثلي الكوميديا حصيلة قياسية، لكنهم يقدمون التسلية فقط لمن لم يروها أو يسمعوها). الشخص الذي يميل لأن يكون مسليًا يتميز بنوع من السلوك المسبق. إن المولع بالتورية مثلًا يستجيب للسلوك اللفظي الحالي بطريقة خاصة، ويطلق بشكل خفي استجابات لفظية تبادلية، قد يثبت أن إحداها مرتبطة بمحفز أخر قائم، لفظي أو غيره. إذا كان بارعًا بما يكفي، فإنه يكون جملة مناسبة تحوي الاستجابة في سياقها الجديد. الكوميدي غير اللفظي يجعل الناس يضحكون عبر تشويه الطبوغرافيات القياسية والاستجابة للملامح غير المحتملة لموقف ما. عندما نعزز السلوك المسلي، فإننا ندرّس هذا النوع من الأساليب بشكل غير مباشر، لكن الإرشاد المباشر ممكن. يمكننا تدريس التورية، وكذلك أمثلة أكثر فائدة للسلوك الأبتكاري.

يمكن الحصول على نتائج مماثلة عبر عقاب السلوك اللاابتكاري. الاستجابات المألوفة تحمل الكثير من التوابع المنفرة. يحتمل أن نطلقها حتى عندما تكون غير مناسبة ومتكررة بدرجة تجعلها مملة. الآثار عبارة عن معززات طبيعية سلبية، وهي تتوقف على المخرجات. عندما ننتقد شخصًا ما لأنه غير ابتكاري، فإننا ببساطة نوسع مدى الظروف الطبيعية. قد يكون الإرشاد الموجه نحو سلوك الإدارة الذاتية المسبق نفسه أكثر فاعلية.

كمية السلوك المجردة مهمة. الأشياء الأخرى بكونها متساوية في الثقافة سيرتفع احتمال أن تقدم فنانًا مبتكرًا إذا حثت المزيد من الناس على رسم اللوحات، أو تولد ظهور مؤلف موسيقي كبير إذا حثت المزيد من الناس على التأليف الموسيقي. معظم لاعبو الشطرنج الكبار يأتون من ثقافات تشجع لعب الشطرنج، كما يأتي علماء الرياضيات الكبار من ثقافات تشجع الرياضيات. ظروف التعزيز الإيجابي والسلبي التي تشجع النشاط في مجال ما تنتج دون شك سلوكًا عاديًا، لكن الوسطية قيمة فقط كما قال ديديرو لأنها تقدم للعبقري فرصة اكتشاف ذاته. كمية السلوك المجردة مهمة أيضًا في الفرد. سيمفونيات موزارت العظيمة منتقاة من عدد كبير، ولوحات بيكاسو الرائعة هي جزء صغير من نتاج اللوحات طوال حياته.

تعظم الثقافة وجود تراكيب غير عادية من المتغيرات البيئية والجينية عبر ترتيب ظروف شديدة التعزيز. لا يمكن لها أن تحترم الطبوغرافيات بدقة. تتعرض الظروف السلبية للتعليق في كثير من الأحيان. في العصف الذهني مثلًا يعزز السلوك وإن كان غير منطقي أو سخيف أو غير دقيق أو غير فعال. في التحليل النفسي، يعزز المريض على التحدث، وربما يعاقب على الصمت، لكن هذه التوابع لا تتوقف على ما يقال، كما يوحي التعبير "ارتباط حر". الظروف المصممة لتدريس الطالب الكتابة تكون شديدة الفائدة إذا احترمت الكم في الأساس. الشيء المهم هو استحضار السلوك. (التحرير جزء مختلف من العملية الإبداعية)؛ في ظل الظروف التي تحترم الكم، تطلق استجابات ما كانت لتظهر في سواها، ويمكن تتبع الكثير منها إلى المتغيرات التي ما كانت لتصبح فعالة في سواها. لذا يحتمل أن يكون السلوك ابتكاري. أساليب التحفيز التي نوقشت في الفصل ٧ وثيقة الصلة بشكل واضح. المجاز الشعري والتناظر العلمي بعيدة المنال في أكثر الأحيان، ومدى بعدها يعتمد في جزء منه على ظروف التعزيز التي تولد

الاهتمام والحماس والإخلاص. يمكن لتكنولوجيا التدريس القوية أن تقوي مصادر الابتكار هذه– لدى أي عدد من الطلاب.

أساليب الإدارة الذاتية الأخرى مفيدة أيضا. قد تكون الاستجابات غير العادية التي تطلق للمرة الأولى في مناسبات جديدة، ضعيفة. سيكون الطالب مبتكرًا للغاية إذا عرف كيف يكتشف ما عليه قوله. عدم الملائمة الحالية لهذا النوع من الإدارة الذاتية يظهر في البوهيمية والمزاج الفني والإلهام المتقطع للمبدعين. يفترض غالبًا أنها من الخصائص الضرورية للسلوك الإبداعي. بتحليل مصادر هذا السلوك، قد تكتشف تكنولوجيا التدريس شروط أبتكارية أكثر فائدة.

الصياغات التقليدية للسلوك البشري لا تفشل في تفسير الحرية والفردية والإبداع فحسب، بل إنها تصنفها بأنها غير قابلة للتفسير من الأساس. الأفعال الحرة والمبدعة تحصل على الإبداع، ربما على أمل أنها ستكون أكثر شيوعًا، لكن عندما يبدو أن الإعجاب مفيد في مناسبات، لا أحد يعرف لماذا. الإخفاق متوقع– وله قيمة، حيث إن النجاح يوحي بنوع من التأثير المنتهك. يمكننا فقط بتحديد السلوك الذي نرغب في تدريسه، البدء في البحث عن الشروط التي يعد دالة فيها وأن نصمم إرشادًا فعالًا. التوابع الطبيعية الأكبر للسلوك الأبتكاري تتأخر، وتبدو غير واضحة، وهكذا تزيد أهمية الإرشاد عن ذي قبل. التفسير السابق لا يحوي أي شيء مرتبط بالحرية أو الفردية أو الإبداع، والذي لا يمكن تعلمه بفاعلية ولأعداد كبيرة من الطلاب.

الفصل التاسع

السلوك الأخلاقي المنضبط والتحكم الذاتي

لقد رأينا كيف يمكن للطلاب أن يتعلموا كيفية التصرف بطرق مناسبة في مناسبات ملائمة. علينا أن ننظر أيضًا كيف يمكن للسلوك أن يكون ضعيفًا.

العقاب

يتصرف الطلاب بالعديد من الطرق التي تتسبب في إضاعة الجهد أو تكون خطيرة إما لأنفسهم أو للآخرين، سواء في بيئاتهم المدرسية أو في الحياة اليومية. يتم ردعهم تقليديًا للعدول عن فعل ذلك بالظروف العقابية والذي يتبع فيه السلوك غير المرغوب بالتعزيز السلبي. تكشف لنا البيئة المادية عن العديد من الأمثلة الطبيعية، كما ترتب الظروف نوع مماثل يحافظ على البنى الاجتماعية لأنواع عديدة. قد يرث الناس بعض الميل للعمل بشكل عقابي، بيد أنه من الواضح أن معظم سلوك الاعتداء الإنساني تم تعلمه. غالبًا ما يكون لفظيًا مثلًا، وعندما لا يكون كذلك، فإنه غالبًا ما يستخدم الأسلحة التي تخترع لهذا الغرض. إن ظروف كلا من نشوئية النوع وتطور الجنين سهلة بما فيه الكفاية. عندما يكون سلوك أ منفرًا ل ب، فإن ب يتصرف بتلك الطريقة التي تضعف من سلوك أ– على الأقل لبعض الوقت وعلى الأقل بالنسبة ل ب. يبدو أن التعليم يتطلب تدابير من هذا النوع، سواء بالنسبة لأغراضه الخاصة في غرفة الدراسة وإدارة المدرسة ونتيجة كونه يتشارك المسئولية مع الأجهزة الحكومية والدينية والأخلاقية في التأكد من أن الطالب يتصرف بشكل مقبول في العالم على وجه العموم.

إن الظروف العقابية سواء تم الحفاظ عليها من البيئة المادية، والبيئة الاجتماعية أو المدرس، فإنها بلا شك فعالة؛ لكن من السهولة إساءة فهم طرق عملها. فبينما يعمل التعزيز الايجابي على بناء السلوك، فإن التعزيز السلبي يحطمه، لكن التأثير ليس بالأمر الهين تمامًا. لنفترض أننا نلاحظ أن طفلًا يصل إلى لهيب شمعة ويحترق، ولن يصل إليها مرة أخرى. فبأي معنى تعلم أن لا يصل للهب؟ هناك احتمالية أن يتم وصف ذلك من خلال عبارة "الطفل الذي أكتوي بالنار يخشى اللهب". لقد تم التكيف فيما بين الاستجابات الذاتية للغدد والعضلات الملساء، وقد يبكي الطفل، ويشحب وجهه، أو تظهر لديه نبضات متسارعة عندما يرى اللهيب بعد ذلك. وكجزء من

هذه المتلازمة فقد يضعف سلوكه الاستكشافي: فمن غير المرجح أن يستكشف أي جزء من البيئة في ظل وجود شمعة مشتعلة، للوصول إلى كائنات أو فهمها من أي نوع.

المحفزات التي تعمل فقط قبل أن يحترق الطفل بقليل ينبغي اعتبارها أيضًا منفرًا، وأي سلوك يؤدي إلى الهروب منهم أو يتجنبهم سيكون من المعززات السلبية. إننا نصف ذلك بالقول "الطفل المحترق يتجنب اللهيب". قد يغلق عينيه أو يدير رأسه لكي لا يستطيع رؤية اللهب، أو قد يبتعد عنه. من المرجح أن تكون المحفزات المشروطة بهذه الطريقة ناتجة عن حركة اليد في الوصول، ويفلت الطفل منهم بإبعاد يده بعيدًا أو تجنبهم من خلال عدم الوصول. إن الاستجابات العاطفية ليست لها دور كبير بالضرورة: قد يتجنب الطفل اللهيب الذي لا يخاف منه. يتلاشى كلا التأثيرين، وقد يصل الطفل في النهاية تجاه اللهيب مرة أخرى. إذا ما حرق مرة أخرى، تكرر الدورة. من ناحية أخرى، قد يعمم التأثير لمحفزات أخرى."اللديغ يخشى جرة الحبل". ففي عالم تسوده أشكال عديدة من معاقبة السلوك، قد يصبح الطفل متردد وخجول أو غير مستجيب.

في أي من الحالتين يكون من الضروري تخفيض احتمالية الفعل المعاقب ويجب أن تؤخذ هذه الاحتمالية بعين الاعتبار. إذا كان العقاب يعمل إلى حد ما من خلال إشراط المحفزات المنفرة والذي يؤدي تخفيضه إلى المعززات التلقائية للسلوك المتنافر، إذن ينبغي النظر لأساليب بديلة. من خلال معاقبة السلوك فإننا نرغب في القمع، إننا نرتب الشروط التي يدعم فيها السلوك المقبول، لكن الظروف لا تحدد شكل السلوك اللاحق. عندما نعاقب الطالب الذي لا يرضينا، فإننا لا نحدد سلوك الإرضاء. الطالب لا يتعلم إلا بشكل غير مباشر لتجنب عقابنا أو الابتعاد عنه، وذلك بافتراض اكتسابه بعض أساليب الإدارة الذاتية التي نوقشت في الفصل ٦. يمكن تحسن الظروف من خلال عقاب وحدات أصغر. إننا لا نعلم الطفل ربط رباط حذائه بعقابه إذا فشل في فعل ذلك، لكن إذا وبخناه قليلًا عندما يمسك الرباط باليد الخطأ، وعقده بطريقة خاطئة، أو نقله في الاتجاه الخطأ، فقد تشكل طبوغرافية صحيحة لأنه يمكن اختيار الاستجابات المتعارضة من حلال نطاق ضيق من الاحتمالات. إذا كانت المحفزات طفيفة، فقد تكون النواتج الفرعية غير المرغوبة في حدها الأدنى.

لنأخذ مثال مختلف تمامًا، الدرجة الضعيفة على ورقة الاختبار هي في تكوينها جزء من ظروف طرفية غير مبرمجة والتي لا تقدر تفاصيل سلوك الطالب ومن ثم لا تعلم الكتابة الجيدة، لكن قد

تكون سلسلة من العقوبات الصغيرة للقواعد السيئة والتراكيب غير المنطقية والركاكة، مثلًا مفيدة. إن أسهل طريقة لتجنب عقاب هذا النوع هي، بالطبع، تكمن ببساطة في التوقف عن الكتابة، لكن إذا استمر الطالب، فقد يتعلم شيئًا.

ربما يوجد دائمًا عنصر للعقاب في الظروف الطرفية غير المبرمجة حيث الفشل الذي يعزز منفر قليلًا. ومع ذلك فإن تلك الظروف تصمم لتولد سلوك بدلًا من قمعه. إنها أوجه من التحكم المنفر التي نوقشت في الفصل ٥ أو ما يطلق عليها تقليديًا استخدام عقاب "لإرغام الطالب على المذاكرة ". إننا مهتمين هنا بما يطلق عليه تقليديًا استخدام عقاب "للسمو بالأخلاق"– لكبح الفعل الخاطئ، ولكسر الإرادات، ولطرد الأرواح الشريرة (كما في "جلد الشيطان من الغلام") وهكذا. هذا ليس انعكاسًا بسيطًا من الاشراط الايجابي.

إذا ما أستخدم العقاب، فإن علينا استخدامه بفاعلية. إن الجهود التي تقلص نطاقه قد تمدها فعليًا. المدرس الإنسان غالبًا ما يلجأ إلى تحذير الطالب: "إذا ما فعلت كذا مرة أخرى، فإنه يجب علي أن أعاقبك". كمحفزات منفرة مشروطة، فإن التحذير عقاب معتدل، لكنه أيضًا محفزات تمييزية، وأن الطالب الذي لا يعاقب إلا بعد تحذيره سيميز بين المناسبات التي يتم فيها معاقبة السلوك والتي لا يتم فيها المعاقبة ولن تظهر تأثيرات العقاب إلا بعد تقديم التحذير. الخطأ الأخر هو ألا يتم معاقبة إلا الحالات الإجمالية للسلوك غير المرغوب. لذلك فإن الطالب يشجع إلى الذهاب إلى حد التطاول، وقد يؤدي التأثير على المدرس إلى تشكيل برنامج من شأنه أن يدعم بالفعل من السلوك الذي يتم قمعه. قد يؤدي عقاب الطالب في بعض الأحيان إلى ضررًا أكثر. دائمًا ما يكون في الغالب لدى السلوك المعاقب قوة توابع تعزيز ايجابية، وعندما تكون تلك التقاطعات خالية من المصاحبات المنفرة، فقد يصبح السلوك مقاومًا بشكل خاص للقمع.

مهما كانت مدى جودة الظروف أو مدى تساهل العقاب، فإنه لا يمكن تجنب النواتج الفرعية التي نوقشت في الفصل ٥، وإذا ما حاولنا قمعها بعقاب أشد قسوة، فلن نحصل إلا على نواتج فرعية أشد. لذلك من المهم أن ننظر إلى أساليب تقمع السلوك بطرق أخرى.

أحد الاحتمالات هو أن نقضي على الشروط التي تؤدي إلى السلوك غير المرغوب. يمكننا تجنب مشكلة توابع العقاب الكامنة في كونه خطأ ببناء برامج يكون الطالب فيها دائمًا على

صواب. يمكننا عزل الغرفة الدراسية لتجنب الهاءات العالم الخارجي، يمكننا أيضًا صنع الأثاث بخشونة ليتلف، كما يمكننا بناء مدارس لا يوجد بها نوافذ لتكسر، ويمكننا الفصل بين الجنسين. بعبارةٍ أخرى، يمكننا بناء صومعة– في عالم من غير المرجح أن يحدث فيه سلوك غير مرغوب. لسوء الحظ فإنه غالبًا ما يكون العالم الذي يوجد فيه سلوك مرغوب غير موجود إطلاقًا.

بعض مشاكل الانضباط يرجع إلى الظروف الإرشادية التي يمكن تغييرها. قد لا نحتاج إلى أن نعاقب الطالب لكي نحفزه للعمل بدقة– ليتوقف ويفكر– إذا كان بإمكاننا تجنب تعزيزه للتسرع، والعمل السيئ. نحن نحتاج إلى مراجعة الظروف الإرشادية التي تحدد بما يسمى التعزيز المتفاوت لمعدل السلوك العالي. ففي الحصة المدرسية، مثلًا، غالبًا ما تعزز الإجابة الصحيحة الأولى فقط، ومعظم الاختبارات يجب انتهاءها في الوقت المحدد. النتيجة سريعة، والتي نسميه تسرع عندما لا يكون السلوك ناجحًا. إن الإرشاد المبرمج الجيد يحل المشكلة من خلال قيامه بالتعزيز الذي يكاد يكون مستقل عن السرعة. يعمل الطالب على السرعة التي تجعله أكثر فاعلية، والتعزيز النهائي فقط لإنهاء برنامج عمل هو من يعمل ضد السرعة القصوى.

بالمثل، يمكننا تجنب عقاب الطالب على التخمين عن طريق مراجعة الظروف لكي لا يتم تعزيز التخمين– حيث أن ٥٠% من الوقت، مثلًا، في اختبار الصواب والخطأ. كما يمكننا تجنب عقاب الطلاب على الغش من خلال التأكد من أن المعززات المهمة لا تنطوي على الإجابات الصحيحة عندما يكون الغش ممكنًا.

يمكن تتبع كثيرًا من مشاكل الانضباط، كما رأينا في الفصل ٥، والتي تؤدي إلى التحكم المنفر. غالبًا ما يكون الطلاب مقيدون– إذا ما كان ذلك بسبب الجدران المادية للغرفة الدراسية فهم مقيدون بالظروف المنفرة، وكثيرًا من الأشكال غير المباشرة أو المقنعة للهروب تدعو إلى إدارة الانضباط. يمكن حل المشكلة بتعزيزهم للبقاء في الفصل. تولد الترتيبات التنافسية أيضًا سلوكيات اجتماعية والتي يمكن تجنبها باستخدام أنواع مختلفة من الظروف.

عادة ما يقع المدرس في مشاكل لكونه غير واعي بالتعزيز وتأثيرات العقاب على تصرفاته الخاصة. وما يبدو كعقاب يؤدي إلى التعزيز في بعض الأحيان؛ يسيء الطالب التصرف ليضايق مدرسه أو ليحصل على إعجاب رفاقه عندما ينال العقاب. إذا كان انتباه المدرس يؤدي

للتعزيز، تدعم الإجابات غير المرغوبة التي تجذب الانتباه. المبدأ القاتل هو"دعه لوحده بما فيه الكفاية"– عدم إبلاء الاهتمام للطالب طالما يتصرف بطريقة حسنة والتحول إليه فقط عندما يبدأ في التسبب بمشكلة. في ظل معظم الظروف، يؤدي الانصراف من الفصل إلى تعزيز الطالب، لكن من المرجح أن ينصرف المدرس من الفصل عندما تختمر المشكلة لذلك فإن التعزيز هو المراحل المبكرة كصانع للمشكلات.

الاختيار الأخر لاستعمال العقاب هو تدعيم السلوك الذي يتعارض مع السلوك الذي يقمع. إن "عدم التوافق" يمكن أن يعني ببساطة منع الوقت المتاح، ينشغل الطلاب بطرق لا غبار عليها لان "الشيطان يجد عملًا لمن لا عمل له". السلوك غير المرغوب ليس بالضرورة قوي، لكن لا يوجد شيء أخر أقوى من اللحظة.

ما يتم الاحتياج إليه في الغالب أقل قليلًا من الاختيار المتاح. تظهر البذاءة والألفاظ النابية عندما يكون السلوك اللفظي المقبول ضعيفًا. إنها تتميز ب "الإرهاق العقلي"– الحالة التي لا تستطيع فيها المحفزات التمييز بدقة ولا تنطلق فيها بسهولة الاستجابات التي تتطلب التنفيذ الماهر. إنها شائعة أيضًا عندما يكون السلوك القياسي المساوي للفاعلية غير مكتسب. الأكثر تحديدًا في عدم التوافق يتعلق بالطبوغرافيا. إننا نعوض الاستخدام المدمر للملكية بتعزيز الرعاية الجيدة؛ كما أننا نكبح التنافس العدواني بتعليم التعاون. هذا نوع من السلوك غير المتوافق الذي نأمل تدعيمه من خلال عقاب ما يقابله– تشجيع الصناعة، مثلًا، بعقاب التكاسل– لكن الظروف الايجابية أكثر فاعلية. بوجه عام تحل مشكلة انضباط الغرفة الدراسية برضاء أكثر عندما تنافس الظروف الإرشادية بنجاح مع باقي بيئة الطالب.

لا تتلاشى تأثيرات الممارسات اللاحقة على الفور عندما يتم التغيير. إذا كان الطالب مستمر في دراسته ليتجنب العقوبات المنفرة، فقد لا يكون تحت سيطرة المعززات الايجابية مباشرة. إذا ما تم تعزيزه للغش، فقد يستمر في الغش. فإذا ما استجاب للتحكم المنفر من خلال التصرف بعدوانية تجاه المعلم أو المدرسة، فقد يستمر في ذلك. ومع ذلك ففي ظل ظروف متغيرة إلى حد كبير، سيخضع السلوك للانقراض، ويمكن بعد ذلك تولي الإرشاد الفعال المسئولية. يمكن للتأثيرات المتبقية أن لا تشكل مشكلة كبيرة في مدرسة مختلفة أو في ظل مدرس مختلف. ربما يحتاج المدرس للثقة ليستمد من التحليل العلمي ما يحافظ على الانتقال.

أخلاقيات الإدارة الذاتية

نحن ندرس إلى حد ما استجابة السلوك الاجتماعي الفعال من خلال الاستجابة مع الأساليب المستخدمة للحصيلة اللفظية وغير اللفظية الأخرى. نحن نعزز الطفل إيجابيًا أو سلبيًا عندما يفعل الأشياء الصحيحة ويقولها في الوقت المناسب. التعزيز مهم، كما رأينا في الفصل ١، كان أرسطو مفرطًا في نظرية التعلم بالممارسة عندما أصر على أنه "من خلال ممارسة أفعال عادلة نصبح عادلين، وبممارسة أفعال معتدلة نصبح معتدلين، وبممارسة أفعال شجاعة نصبح شجعان". إن مصطلحات مثل عدل، واعتدال، وشجاعة لا تحدد طبوغرافية الاستجابة، بيد أن الحالات الخاصة التي تحدد السلوك التي تسمى عدل، واعتدال، وشجاعة يمكن بلا شك أن تشكله وتحافظ عليه. ومع ذلك فإنه من الصعوبة ترتيب الظروف الضرورية.

الحل المعتاد هو دراسة المفهوم بدلًا من الممارسة. فبدلًا من تعلم التصرف الصحيح، يتعلم الطفل القواعد التي عليه إتباعها لكي يتصرف تصرفًا صحيحًا. هناك دفتر قديم للقواعد السلوكية العامة يستعمل كمثال. يفترض أن الثقافة تحقق مكاسب إذا لم يتصرف أعضائها بعنف وغضب تجاه بعضهم. ومع ذلك، لا يمكن للثقافة أن تكبح بشكل ملائم كافة غضب أعضائها بالقوة، وأنها لن تؤدي إلا إلى مشاكل أخرى إذا ما حاولت العقاب بعنف لكي تجعل الناس إما أن تخاف لمهاجمة بعضها أو يعززوا تلقائيًا عندما يشتركون في سلوك غير عنيف. الاحتمالية الأخرى هي أن تعلم كل طفل لتقول له "عد إلى عشرة قبل أن تتصرف بغضب". كسلوك لفظي، يمكن تعلمه بسهولة مثل "أهلًا يا حلوتي". لكن لسوء الحظ قد لا يكون لذلك إلا تأثير ضئيل. لكن قد بكون الطالب قد تعلم أيضًا وضع المفهوم في الممارسة– حرفيًا بتنفيذ سلوك العد إلى عشرة عندما يكون في حالة غضب. ومن ثم تقل احتمالية تصرفه بغضب حيث تخفض لديه مشاعر التهيج كثيرًا من قوتها أثناء العد. إن القواعد السلوكية العامة لهذا النوع لا تقدر كثيرًا، ربما لمجرد كونها كاستجابة لفظية لا تضمن النتائج، لكنها تمثل إحدى الطرق حيث يمكن للمجموعة أن تعلم أعضائها تجنب التوابع المنفرة لبعض أشكال السلوك من خلال القيام بأشياء أخرى بديلة.

ليست كل المفاهيم لديها صور الإرشادات. "في العجلة الندامة" تصف مجموعة من الظروف: غالبًا ما تكون توابع السلوك المتسرع في الواقع منفرة. مرة أخرى تلاوة المفهوم قد لا يكون لها إلا تأثير ضئيل إن وجد، لكن إذا كان التسرع بالفعل منفرًا، فقد تجعل العبارة التسرع أيضًا منفرً. إن

الشخص الذي يدلي بالعبارة أو يكون قد سمع تلاوتها من الآخرين قد يكون أكثر احتمالًا للتحرك بحزر كأحد أشكال التجنب. إن تعليم الطالب الامتثال للقانون يخضع لتحليل مماثل.

لا يمكن بالطبع توقع كافة المشاكل الأخلاقية التي يقابلها الفرد، وقد تحتاج الثقافة أن تعلم نوع معين من حل تلك المشاكل التي تسمح للمرء بالوصول لتعاليمه الخاصة حسب متطلبات المناسبة. وهذا يحدث في بعض الأحيان بتدريس تعاليم من الدرجة الثانية أو بالاستدلالات الأخلاقية. تعليم الطالب عن نفسه ككائن يتصرف بذاته أمر مهم. التعاليم المفيدة في الإدارة الذاتية كانت جزء من السياسة التعليمية. إنهم يتركونها الآن للأسرة والمؤسسات الدينية والحكومية، خاصة عندما يتعاملون مع توابع العقاب الناشئة من تلك المصادر.

التقدير الشخصي مسألة بالغة الأهمية في الإدارة الذاتية الأخلاقية. يحصل الطالب على تقدير قليل لتصرفه بطريقة حسنة عندما لا يستطيع التصرف بطريقة سيئة. وعندما يتصرف بطريقة حسنة لأنه تعلم القيام بذلك، الاستجابة عن طريق الاستجابة، فيكون معظم التقدير لمدرسه. وهذا لا يتم إلا عندما يكون سلوكه الجيد نتيجة للإدارة الذاتية، أو ما يطلق عليه في الغالب بالكفاح الأخلاقي أو المعنوي، والذي من المحتمل أن يحظى بإعجاب. لكن التحليل الدقيق لمنشأ الإدارة الذاتية يرجع بنا مرة أخرى إلى البيئة الثقافية. يبقى التقدير الشخصي عندما تعاقب الثقافة ببساطة السلوك السيئ، لأن السلوك الجيد لا يحدد من خلال الظروف، لكن الأساليب التي تدرس الإدارة الذاتية بطريقة مباشرة وبفاعلية لا تترك مجالًا ل "الذات" تستحق الإعجاب.

السلوك الاستجابي

إن النظرية العقلية للإدارة الذاتية الأخلاقية تخاطب الكيانات التي يبدو يمكن الوصول إليها بالاستبطان. فالقوى الداخلية التي يقال أنها تحل محل المتغيرات البيئية هي المشاعر. يقوم البشر بأفعال شجاعة لأنهم يشعرون بالشجاعة، أو المساعدة لأنهم يشعرون بالتعاطف. يبدو أنه يتم إتباع ذلك لتعليم الطلاب ليكونوا شجعانًا أو عاطفيين، على المدرس أن يعلمهم لكي يشعروا.

نحن عادة نعرف ماذا نقصد عندما نقول أننا نشعر بألم الجوع أو بالتهاب العضلات، لكن بماذا نحس عندما نشعر بالشجاعة أو التعاطف؟ لا يساعدنا القول أننا نشعر بشجاعة أو تعاطف السلوك في حد ذاته أو بالتغيرات الخارجية المسئولة عنه. الاحتمالية الأولى أننا نشعر ببعض

الاستجابات الانعكاسية التي يتوسطها عادة الجهاز العصبي اللاإرادي. تتألف تلك الاستجابات بما نطلق عليه السلوك الاستجابي. إنها مشروطة وفقًا لمبادئ بافلوف. (الجهود المبكرة لتوسيع عمل بافلوف للسلوك بوجه عام ربما تكون مسئولة عن سوء فهم واسع الانتشار. فغالبًا ما يقال، وهذا خطأ تمامًا، أن التحليل السلوكي للتدريس هو "أن المسألة كلها استجابات انعكاسية").

تشمل ظروف التعزيز التي تولد السلوك الاستتابي بشكل شبه دائم المحفزات التي تثير الانعكاسات المشروطة وغير المشروطة. النظامين يتصلان من خلال الظروف. نحن نقول على الشخص الذي واجه موقف ما وكان قد عوقب عليه بأنه " قلق" أو "خائف". نلاحظ أنه أقل استعدادًا للدخول إلى ذلك الموقف وأكثر ميلًا إلى الانسحاب منه. لقد أصبح هذا الموقف منفر حسب اشراط بافلوف، لكن الذي تغير هو سلوكه الاستتابي. ومع ذلك فإن ما "يشعر به كخوف" من المحتمل أن يكون الاستجابات الذاتية المتزامنة (نبض أسرع، أو تقلص الشعيرات الدموية في الجلد، أو التعرق). هذه الانعكاسات كانت أيضًا مشروطة حسب مبادئ بافلوف. إنه لا يتجنب الموقف بسبب تلك الانعكاسات؛ إن مجموعة واحدة من الظروف تشرح كلا من السلوك المتجنب والانعكاسات الشرطية. (ليس هذا هو الموضوع الذي قام به وليام جيمس عندما أقترح أن الإنسان لا يهرب لأنه يشعر بالخوف لكن خوفه بسبب أنه يهرب. الإنسان الذي يشعر بالخوف من المحتمل أن لا يشعر بنفسه أنه يهرب؛ إنه يشعر بالاستجابات الذاتية المتزامنة) لا نوع السلوك هو سبب الأخر، ولا ذاك الشعور هو المسبب أيضًا. يمكن أن تحدث الاستجابات الذاتية عندما لا تتشكل أو تنبعث أي استثابة، كما يمكن حدوث السلوك الاستتابي دون المصاحبات الذاتية، مثلًا بعد التعود الطويل على موقف خطير أو عندما يقوم بتقليده ممثل.

تدريس السلوك العاطفي غالبًا ما يفسر على أنه تدريس المشاعر التي تقود البشر للتصرف بطرق عاطفية. لتعلم الناس أن "يكرهوا العدو"، مثلًا، فقد تصف الخدمات العسكرية الفظائع ومن ثم تجعل المحفزات مرتبطة بكراهية العدو. من المشكوك فيه ما إذا كانت نتائج الانعكاسات الذاتية مفيدة، حتى عند الشعور بالكراهية؛ في واقع الأمر، من المحتمل أنها تتدخل في المكافحة الفعالة. ما تريده القوات العسكرية هو تقوية العوامل العدوانية الذي تشكلها المحفزات المنفرة والتي بالتالي تصبح مشروطة. ليس بالضرورة أن يكون السلوك قد شعر بالكراهية.

قد يهتم المدرس أيضًا بإضعاف السلوك الاستجابي. فكما رأينا، أن روسو اقترح تعليم رضيع قبول الاندفاع في الماء البارد بالتخفيض التدريجي لدرجة حرارة حمامه من يوم لأخر. شيء من ذاك النوع المماثل له دور كبير في تعلم الطلاب قبول رتابة حصيلة المهام أو عدم الراحة في العمل الشاق. وقد عرض روسو أيضًا تعلم الطفل تحمل التجارب المخيفة. يرتدي المدرس عدة أقنعة، تتراوح ما بين السرور إلى السخرية من خلال تسلسل مصمم بعناية. إذا كانت التغيرات مبرمجة بشكل صحيح، فإن الطفل من المفترض ألا يخاف من القناع الساخر النهائي. تعمل المعالجة النفسية من خلال تخفيض الحساسية على ذات المبدأ: تقدم المحفزات التي تثير الاستجابات العاطفية غير المشروطة والمشروطة بجرعات صغيرة وعندما تتكيف الاستجابات أو تتلاشى، فتقدم جرعات أكبر تباعًا. وقد حسن جون برودوس وأطسون أسلوب روسو بإضافة محفزات تثير ردود فعل غير متوافقة. تم تقديم كائن يثير استجابات تتصف بالخوف لطفل جائع مع الطعام. في العيادة والمختبر، ما تم التخفيف منه هو في العادة سلوك استثابي (خاصة التجنب) بدلًا من الاستجابات العاطفية التي شعر بها.

عادة ما تكون الأساليب المصممة لتغيير الاتجاهات معنية أيضًا بالاستثابة بدلًا من السلوك الاستجابي. في إجراء تجريبي لعلاج المثلية الجنسية، يتعرض المريض لصدمة كهربائية من حين لأخر أثناء النظر إلى صور أشخاص من ذات الجنس، لكن لا يتم تعرضه للصدمة، بل ويمكن حتى أن يعزز ايجابيًا، حين ينظر إلى صور الجنس المغاير. الطريقة التي يشعر بها المريض فيما يتعلق بتغيرات الجنسين كاستجابات عاطفية مشروطة، لكن التغيرات في السلوك الأستثابي هي الغرض الرئيسي للعلاج: كان على المريض أن يتجنب أنواع معينة من العلاقات مع أعضاء من ذات الجنس والوصول لأعضاء من الجنس المغاير بحرية أكبر.

هناك إجراء مماثل، شائع في العلاج النفسي والتعليم، جسد بأفلام صممت لحث طلاب المدارس الثانوية لعدم تدخين السجائر. عندما شاهد طالب فيلمًا يعرض عملية جراحية لسرطان الرئة وقيل أن سببها كان التدخين، فإن المحفزات المرتبطة بالتدخين يفترض أن تأتي إلى إثارة الاستجابات العاطفية المشروطة. فقد شعر بها الطلاب الذين استمروا في التدخين كخوف لكونها عنصر من العناصر التي تؤدي إلى الشعور بالذنب. نفس المحفزات تصبح أيضًا من المعززات السلبية، والتي يتجنبها الطلاب بالتوقف عن التدخين، وهذا هو التأثير الذي عرض الفيلم من أجله.

يهتم المدرس أيضًا مثل المعالج، بشكل مباشر بإشراط وتلاشي السلوك الاستجابي. بعض الاستجابات الذاتية مؤلمة جسديًا؛ والأخرى (مثل التعرق الغزير، والابيضاض، أو الاحمرار) محرجة. البعض الآخر قد يكون معززًا إيجابيًا. أي سلوك يكثف أو يضعف المحفزات بإثارة تلك الاستجابات قد يعزز تلقائيًا. إن الباحث عن الإثارة يضع نفسه في تواصل مع المحفزات التي تثير الاستجابات التي تتسم بالخوف، لاحتمالية كونه يعزز إما منهم أو من خلال اختفائهم اللاحق. بعض أنواع المخدرات تقوي أو تضعف من الاستجابات الذاتية، وقد يؤدي تناولها للتعزيز لأنها تفعل ذلك. إن أساليب تعديل السلوك المنعكس يعتمد على مبادئ بافلوف.

يشترك كلا من السلوك الاستثنابي والاستجابي في التحكم في إبعاد العضلات العاصرة. طور مورر ومورر جهاز بارع لتعليم طفل عدم تبلل فراشه. عندما يبدأ الطفل النائم في التبول، يوقظه جرس. حسب مبادئ بافلوف أن التحفيز من المثانة يجب أن يكون مشروطًا لإثارة استجابة كان الجرس قد أثارها مسبقًا، ويجب أن يكون الطفل مستيقظًا قبل التبول. النتيجة الفعلية كانت مختلفة. كون أن الجرس أيقظه برهنت على كونها منفرة، وأن الطفل تعلم تجنبها ببقائه جافًا. خضعت العضلات العاصرة لنفس النوع من عامل السيطرة كما في حالة الطفل المستيقظ، بينما وظيفة الجرس يمكن التحكم فيها من خلال الملابس الرطبة أو الرفض.

الجهاز الذي يعلم الطفل التبول في وقت معين تم اكتشافه أيضًا بالصدفة أثناء التواصل مع بعض التجارب الخاصة بالرعاية في الطفولة المبكرة. عندما تضع أم طفلًا صغيرًا على المرحاض، فإنها تولد ظروف شخصية معقدة نوعًا ما. إذا ما ظلت بجواره، فإن الطفل يعزز للاحتفاظ بالبول لأنه بالتالي يطيل البقاء معها. إذا غادرت، يمكن للطفل البقاء في المرحاض لفترة أطول من اللازم. لذلك صمم مقعد مرحاض خاص لإخبار الأم متى يكون الطفل على استعداد للإزالة. تحاط القطرات الأولى من البول المبللة بشريط من الورق أثناء التوتر، وعندما تنتهي الورقة، يبدأ المربع الموسيقى في العزف. أثبتت الموسيقى أنها معزز إيجابي قوي، وتعلم الطفل التبول على الفور عند وضعه على المرحاض.

إن جهاز تبليل الفراش يعلم الطفل الاحتفاظ بالبول في ظل التحكم المنفر؛ بينما مقعد المرحاض يعلمه إطلاق سراح البول في ظل التعزيز الايجابي. هذا سلوك استثابي، يتميز عن السلوك الاستجابي حيث تفتح العضلات العاصرة أو تغلق في ظل التحفيز من المثانة.

الفصل العاشر

نظرة استعراضية عن التدريس

لقد أطلعنا على تدريس بعض المهارات الحركية (مثل الإيقاع والوثب العالي)، وعدد قليل من المهارات الإدراكية (التمييز أو مطابقة الألوان أو النغمات أو الأنماط)، وأنواع معينة من السلوك اللفظي (الكتابة اليدوية والإملاء والتسمية والوصف، والقراءة وتحدث لغة ثانية)، وعدد قليل من الحصيلة اللفظية وغير اللفظية (الحساب وحفظ الشعر والتفكير الموسيقي وفيزياء المدارس الثانوية والسلوك الإنساني)، وبعض أساليب الإدارة الذاتية الفكرية والأخلاقية (الحضور والاستكشاف والدراسة وحل المشكلات)، وبعض جوانب السلوك العاطفي. يمكن بالطبع تعلم أشياء أخرى كثيرة. في الواقع، يمكن لتكنولوجيا التدريس المناسبة أن تتسع كالتحليل العلمي للسلوك. لا يمكن لكتاب من هذا النوع أن يحلل كافة الظروف الإرشادية الممكنة. ومع ذلك قد يكون من المستحسن مراجعة بعض الخصائص العامة لعملية التدريس، لا سيما فيما يتعلق بالمواد الشائع تعلمها في المؤسسات التعليمية.

السلوك النهائي

الخطوة الأولى في تصميم الإرشاد هي تحديد السلوك النهائي. ما يقوم به الطالب هو بمثابة لما تعلمه؟ الإشارة إلى أقصى فائدة للتعليم لا تكفي. قد يكون الإنسان المتعلم أكثر قدرة على التكيف مع بيئته أو التأقلم مع الحياة الاجتماعية لمجموعته، والثقافة التي تؤكد على التعليم تكون أكثر احتمالًا للبقاء، بيد أن مصطلحات مثل التكيف والتأقلم والبقاء لا تصف أشكال السلوك. إنها تشير إلى توابع التدريس التي تؤثر على السياسة التعليمية وليس إلى الطريقة.

المصطلحات التي تشير إلى العمليات العقلية أو المعرفية تفشل أيضًا في تحديد السلوك النهائي بطريقة مفيدة. يتضمن التقرير المشهور عن تعلم القراءة الجملة التالية: "بإيجاز، يتفق الخبراء في الإرشاد القرائي في كل مكان على الاقتراح البديهي وهو أن هناك عاملين رئيسيين يتعين القيام بهما في عملية القراءة: (١) إدراك معنى الكلمة المطبوعة على الصفحة، و (٢) فهم المعنى المقصود في القطعة والتعامل معه". بيد أن إدراك المعنى وفهمه والتعامل معه ليست "أفعال". التعبيرات لا تصف سلوك الطفل الذي يقرأ.

قد يكون مصطلح معرفة أكثر ما يساء استخدامه على نطاق واسع بهذه الطريقة. بعض استخدامات الفعل "أن تعرف" غير ضارة نسبيًا. نحن نقول أن الطالب يعرف كيفية القيام بالأشياء، نتيجة كونه تعلم– مثلًا، كيف تعرف الفرق بين اثنين من المحفزات أو بين تلك الفئات من المحفزات التي يطلق عليها مفاهيم. ما نلاحظه هو أنه يستجيب لهم بطرق مختلفة– يطلق عليهم أسماء مختلفة، بالقول إنهم مختلفين، ويطابقهم مع محفزات مختلفة، وهكذا. نحن ندرس مثل تلك السلوكيات واحدة تلو الأخرى. حيث أننا نعرف كيف تم اكتسابها، فإننا لا نميل إلى عزوها إلى أسباب داخلية. إذا كان هناك أي شخص يريد أن يضيف أن طالبنا الآن "يرى" اختلافًا أو "يتناول" مفهومًا، فإن علينا ألا نقلق كثيرًا.

معرفة كيفية القيام بالأشياء بالمعنى الذي يعرف به الطفل كيف يحيي الآخرين، أو كيفية تحدث الطفل ليست أيضًا مشكلة مفهوم. عندما يمكننا تسمية السلوك، فإننا في بعض الأحيان نطلق عليه معرفة: نحن نقول أن الطالب يعرف قسم الولاء أو جدول الضرب أو موسيقى موزارت إذا كان في بعض الأحيان يشارك في السلوكيات التي أطلقت هذه المسميات. بعض أنواع المعرفة– مثل معرفة كيفية قيادة سيارة أو تشغيل المعدات أو لعب الشطرنج أو الانتقال من جزء من مدينة إلى أخرى– تتكون من أنظمة معقدة من الاستجابات التي تحددها المواقف العملية، ونطلق على السلوك معرفة عندما نقول أن ذاك الرجل يعرف الشطرنج أو يعرف مدينة نيويورك.

من الواضح عادة أننا لا نشرح أي شيء حقًا عندما نقول أن الطالب يميز بين محفزان لأنه يعرف الاختلاف، أو أنه لاعب شطرنج جيد لأنه يعرف الشطرنج، أو أنه ينتقل إلى مدينة نيويورك بشكل جيد لأنه يعرف مدينة نيويورك. "سبغ المعرفة" لكيفية القيام بالأشياء" هي ببساطة لتعليم شخص للتصرف بطرق معينة. ما يعرفه هو ما يفعله. ومع ذلك عندما ننتقل إلى المعرفة عن الأشياء، فليس من السهل مساواة المعرفة مع السلوك. في الواقع، غالبًا ما تبدو طبوغرافية السلوك غير ذي صلة. ما نعرفه أقرب إلى المتغيرات المستقلة، لا سيما البيئة المحفزة. المعرفة هي نوع من النسخ أو ترجمة الخبرة حيث يكون القائم بالتجربة قد خزنها ويمكنه استردادها من حين لآخر مثلما يتذكر ما تعلمه. تسيطر النسخة المستردة على سلوكه إلى حد كبير كما كانت تفعل الخبرة الأصلية.

هذه صياغة مقنعة بشكل خاص عندما يكون السلوك لفظيًا لأن توابع تعزيز السلوك اللفظي تتم من خلال المستمعين وبالتالي لا ترتبط ارتباطا وثيقًا بطبوغرافية الاستجابة سواء زمنيًا أو هندسيًا. يمكن لشخص تنفيذ السلوك اللفظي في غياب البيئة التي اكتسبه منها، وبالتالي من السهل الاعتقاد بأن التمثيلات المخزنة للبيئة في حالة تحكم. إنه يعرف ما هو هذا الشيء أو ما الذي يحدث أو ما حدث إذا كان بإمكانه تسمية الشيء أو الحدث أو وصفه؛ إنه يعرف كيف تعمل الأشياء إذا كان بإمكانه وصف آثار الأفعال المتخذة أو التنبؤ بها.

غالبا ما تقسم المعرفة اللفظية من هذا النوع إلى معاني ومفاهيم وحقائق أو مقترحات. هذه هي الأشياء التي تعبر عنها الاستجابات اللفظية، وحيث انه يمكن التعبير عنها بطرق مختلفة، فمن الواضح أنها لا تحدد مع بالسلوك. تجزئة المعنى الذي يبدو أنه يتحكم في توافق الكلمات، مثلًا، ينبغي أن يكون مستقلًا عن الطبوغرافية حيث يمكننا إنشاء نفس التوافق بأربع طرق مختلفة على الأقل: إما بالتحدث أو كتابة استجابة لأي من المحفزات المنطوقة أو المكتوبة. بشكل عام لا يمكننا الحصول على معنى من شكل استجابة وحده. عندما نعرف كلمة بتقديم كلمات أخرى تعني نفس الشيء أو اقتراح مثل "فئة من جميع العبارات التي تعبر عنها"، فإننا لا نحدد الشيء المعني أو المعبر عنه. غالبًا ما نختبر لامتلاك المعرفة من خلال استحضار إحدى الاستجابات العديدة التي قيلت للتعبير عنها: نحن نقبل تعريف واحد أو بيان واحد للحقيقة أو الاقتراح على النحو المبين امتلاك المعرفة ذات الصلة؛ بيد أن هذا للأغراض العملية فقط.

نحن لا نثق في الطبوغرافيا المجردة. ينتقل السلوك اللفظي كمجرد شكل من أشكال الاستجابة، حيث يبدو أنه يترك المعرفة وراءه. قد يكرر إنسان ما قاله شخص ما للتو بشكل صحيح، أو يقرأ ما كتبه شخص ما، أو يكرر ما تعلمه دون معرفة ما يقول. يمكنه حتى فعل ذلك أثناء التحدث بلسان غير معروف له. بقدر ما يمكننا أن نقول، فإن كل ما يعرفه حقًا هو كيفية ترديد الصدى، أو القراءة، أو الاستجابة بشكل شفهي. إننا لا نثق في الإشاعة وتعلم الكتب ونفضل الممارسة عن المفهوم. كان هذا هو وجهة نظر أفلاطون في تشويه اختراع الحروف الأبجدية: "هؤلاء [الذين قرؤوا ما كتبه الآخرون] سوف يبدون أنهم يمتلكون المعرفة ولن يعرفوا شيئًا يذكر بشكل عام". لقد كانت هذه هي وجهة نظر روسو عندما قال: "أنا أكره الكتب. إنهم يعلمون المرء التحدث عن أشياء لا يعرف عنها شيئًا". الاعتراض ليس أن السلوك خاطئ (ربما كانت استجابة

الكاتب المبدع بشكل مناسب) لكن ما يتم الحديث عنه لا يكون جزء في ذلك. (هناك دائمًا خطر وهو أن المتغيرات المبتكرة تكون قد تغيرت وأن ما يتم نقله قد عفا عليه الزمن. وقد حث بيكون معاصروه لدراسة الطبيعة وليس الكتب لأن الكتب التي كان يتحدث عنها لم تعد تصف الطبيعة بشكل أفضل، ولذات السبب فإننا نصر على أن الكتب المدرسية ينبغي أن تواكب تغيرات الموضوع. بيد أن التحول إلى الطبيعة، أو حسب رأي روسو جعل الطالب "يعتمد على الأشياء" هو في المقام الأول محاولة لإعادة بعض من المتغيرات المفقودة في النقل).

غالبًا ما يطلق على السلوك اللفظي الدقيق طبوغرافيًا غير المقبول كعلامة على المعرفة أنه بلا معنى. قد يكون السلوك غير اللفظي أيضًا بلا معنى. قد لا يعرف الطالب ما يفعله عندما لا يقوم إلا بتقليد معلم أو يتبع التوجيهات. حاول كثير من المنظرين تعريف المعنى كخاصية استجابة، لكن المصطلح يشير إلى المتغيرات الضابطة. موضع النقاش هو تعريف سلوك. لا يتم تعريف الاستثابة من حيث الطبوغرافيا. وعلى الرغم من الكثير من التأكيدات على العكس، إلا أن علم السلوك ليس هو دراسة التشنجات العضلية. علينا ألا نخلط بين "النظرية السلوكية" في العلوم السياسية أو البنيوية في العلوم الاجتماعية التي تقصر نفسها على السلوك الملحوظ. ومع ذلك، فإن ما تهمله هذه الصيغ، ليست المعرفة أو معنى أو أي كيان معرفي أخر لكن تلك المتغيرات المستقلة التي يعمل فيها السلوك كوظيفة. "لسبغ المعرفة" علينا أن نجلب سلوك من طبوغرافية معين تحت تحكم متغيرات معينة.

من الخصائص غير المألوفة للمعرفة، كما تصور تقليديًا، أنه ينبغي تخزينها. الالتزام بالذاكرة يعتبر بمثابة فعل إدراكي. هناك تباين زمني بين المدخلات والمخرجات، لذلك من المفترض أن يتم القيام بسجل داخلي للمدخلات وتخزينها وفي وقت لاحق استرجاعها وتحويلها إلى مخرجات. يتم الافتراض بشكل معقول من خلال القياس مع أجهزة الكمبيوتر التي تقوم بالتخزين الفعلي والاسترجاع—في نسخة آلية من استخدام أكثر بدائية للسجلات الفعلية.

عادة ما يذاكر التعلم اللفظي كحفظ. الطالب الذي يتذكر بشكل صحيح قائمة من المقاطع الهراء، مثله مثل كاهن البراهمة الذي يتلو الفيدا[١٤]، يقال أنه يسترجع نسخة مخزنة من النص

[١٤] المترجم: الكتاب المقدس للهندوسية.

الأصلي، ربما تم ترميزه بطريقة أخرى، والذي يعمل بعد ذلك كمتغير مستقل لاستحضار تلاوة القائمة. (الحقيقة أنه قد "يرى" النص أثناء تذكره داعمًا لهذا الرأي، لكننا لا تحتاج إلى افتراض أن هناك نسخة داخلية، عقلية أو غير ذلك، حتى عندما كان يقرأ النص الأصلي.

إن مجاز التخزين أقل أهمية عندما يكون السلوك غير لفظي ومن ثم عندما تحدد المعرفة بسهولة أكثر مع الاستجابة. نحن لا نقول أن الولد يحفظ ركوب الدراجة وأنه يتذكر معرفته بكيفية الركوب عندما يركب. كما أننا لا نستخدم المجاز للسلوك اللفظي في حالة حصيلة رسمية معينة يتم مناقشتها في لحظة– مثلًا، نحن لا نقول أن الإنسان الذي يكرر شيئًا قاله شخص أخر للتو أنه يتذكر كيفية التكرار، أو أن الإنسان الذي يقرأ كتابًا يتذكر كيف يقرأ.

تحليل السلوك التجريبي ليس بحاجة إلى مفهوم للذاكرة بمعنى مستودع تحفظ فيه سجلات المتغيرات وتسترجع لاحقًا للاستخدام. يتغير الكائن الحي عند تعرضه لظروف التعزيز ويبقى ككائن متغير. إنه يستجيب بطرق مختلفة وفي ظل توابع مختلفة، وهذا أقرب ما يوصلنا إلى تخزين "المعرفة الكيفية". وتخزين "المعرفة بما يدور" يبدو أنه يثير مشكلة خاصة، بيد أن الظروف التي عدلت كائن لا تخزن داخل الكائن الحي. الطالب الذي تعلم قائمة من المقاطع الهراء، مثل الكاهن الذي تعلم الفيدا، اكتسب كلاهما حصيلة خاصة حيث تطلق الاستجابات الأصلية بالمحفزات النصية (أو عن طريق صدى المحفزات الذي قدمه شخص يقرأ القائمة أو الفيدا) والتي خضعت لتحكم محفزات أخرى. يجب أن يكون واحد على الأقل من هذا الأخير حاضر عندما يبدأ الطالب أو الكاهن في التلاوة، وتولد الأخرى بمثابة استمرارية للسلوك.

دعونا نقول أننا رأينا رجلًا يدخل إلى غرفة معينة. بأي معنى يمكننا إذن "معرفة أين هو"؟ يظهر لنا معرفة أين هو إذا أتيحت لنا الفرصة للتحدث معه والذهاب إلى الغرفة المناسبة، أو إذا سئلنا عن مكانه ورد علينا بشكل صحيح. لا يوجد مشكلة تتعلق بطبيعة معرفتنا أو تخزينها إذا فعلنا ذلك كما في أثناء الاختفاء أو حتى بعد ذلك بوقت قصير، لأننا تعلمنا الاستجابة للمحفزات التمييزية في ظل تلك الحالات. لكن ماذا لو مر الوقت قبل أن نتصرف؟ يجب ألا نغفل احتمال أن السيطرة التي تمارسها المحفزات الخارجية ستختفي؛ قد ننسى الغرفة التي ذهب إليها الرجل أو حتى أنه دخل من الأصل. في الحقيقة، أننا ننسى معظم ما نراه بتلك الطريقة. إذا ما تذكرنا، فإن ذلك افتراضيا بسبب أن اختفاء الرجل في الغرفة كان مهمًا فيما يتعلق بالظروف السائدة.

نحن نحث الناس على التذكر من خلال جعل الأحداث مهمة بهذا المعنى؛ نحاول القيام بذلك، مثلًا بمعاقبة عدم التذكر. إن الشخص الذي يتعلم قائمة من المقاطع الهراء في تجربة على التعلم اللفظي، مثل الطالب الذي يذاكر من أجل الامتحان، يتصرف في ظل الظروف المصممة لزيادة احتمالية التذكر. الظروف لا تخزن، بيد أن التغييرات التي تحدثها في السلوك تدوم لفترة طويلة.

قد يكون من الصعب تحديد السلوك النهائي حتى عندما يتم التمييز عن سلائفه المعرفية المفترضة أو فائدته القصوى. معظم الموضوعات التي يتم تعلمها في المدارس والكليات لها حدود عملية. يكون على الطلاب القراءة والكتابة والتحدث عن التاريخ أو العلوم بطرق تجعلهم فاعلين في بيئاتهم. أولئك الذين يمارسون بالفعل في مجال معين يظهرون السلوك النهائي وغالبًا ما يشيرون إلى الفيزياء في تعريفها: أنها "ما يفعله الفيزيائيون". لا يمكن إلا للمتخصص أن يقرر ما إذا كان السلوك النهائي صحيحًا، لكنه لا يكون بالضرورة في أفضل وضع للإجابة على أسئلة أخرى حول هذا الموضوع. يمكن في العادة تعلم جزء صغير فقط من المجال، والخبير ليس بالضرورة أفضل شخص ليقول ما هو هذا الجزء. وما لم يكن أيضًا مدرسًا، قد لا يعرف ما يمكن تعليمه بشكل مناسب في الوقت المتاح، أو كيف يمكن تدريس موضوع واحد بالاشتراك مع موضوع أخر أو بالتتابع في منهج مفيد. علاوة على ذلك، قد لا يكون على دراية خاصة بما يفعله. لا يوجد إلا عدد قليل من العلماء مهتمون بالمنهجية العلمية أو منطق العلم أو فلسفته، كما أنه لا يوجد إلا عدد قليل من المؤرخين مهتمون بطبيعة الفكر التاريخي. من الواضح أنه لا يوجد إلا نسبة ضئيلة للغاية من أولئك الذين يعرفون القراءة والكتابة يمكنهم أن يقولوا ما هي القراءة والكتابة. لا يوجد حتى الآن متخصصون متاحون في العديد من "الموضوعات" التي قد يكون فيها سلوك الطالب منقسم بشكل جيد عندما توضع نظرية المعرفة السلوكية بأوسع معانيها. يتم تعلم بعض السلوكيات المسبقة للإدارة الذاتية الفكرية– التي نوقشت في الفصل ٦– في المنطق والرياضيات والمنهج العلمي، لكن البعض الآخر لا يعتبر مجالات في حد ذاتها ولا يتم تعلمها، إن وجدت، إلا بشكل غير مباشر عند تدريس أشياء أخرى. يمكن أن تنشأ نظرية المعرفة السلوكية التي سترتب هذه الأشياء بشكل جيد، كما لاحظنا من دراسة التدريس ذاته.

مشكلة الخطوة الأولى

عند تحديد السلوك النهائي، يجب أن تكون الترتيبات مدعمة له بالتعزيز. ببساطة فإن انتظار السلوك حتى يحدث بحيث يمكن تعزيزه أمر غير فعال– في الواقع، هناك عدم جدوى تامة لأجزاء كثيرة من حصيلة السلوك النهائي. وتشكيل السلوك من خلال التقريب التدريجي يمكن أن يكون مملًا. هناك طرق أفضل لحل "مشكلة الخطوة الأولى".

في بعض الأحيان يجبر السلوك جسديًا، كما هو الحال عندما تضغط يد طفل حول قلم رصاص وتتحرك لتشكل حروفًا. هناك قوة أقل تعمل عندما يرسم طفل الخطاط على طول أخدود في كتلة من الشمع، كما كان يفعل الأطفال في اليونان الكلاسيكية، أو في المرسام البلاستيكي الحديث. الطفل لا يشكل الحروف بأي معنى هام. إذا تعلم القيام بذلك، ليس نتيجة أن السلوك قد تم إجباره لكن لأن الظروف الأخرى تعمل. من الإكراه أن تسحب اليد وتتحرك، وكذلك فإن نفاد الأخدود أو ضرب جانب المرسام إما أن يكون إكراهًا بشكل طبيعي أو يمكن أن يقوم به المدرس. يتم تعزيز سلوك (مثل تشكيل حرف بشكل صحيح) عندما يتجنب توابع من هذا النوع. (تعمل توابع مماثلة عندما يتتبع الطفل نمطًا، شريطة أن يكون قد تم ترك النمط مكرهًا).

هناك حل أخر وهو استخدام المحفزات التي تثير أو تستحضر الاستجابة لتعزز. في تجربة مبكرة قام بها كونورسكي وميلر صدمت قدم الكلب وكان الانثناء الناتج عن الساق معزز بالطعام. حفز عامل الاستجابة ردة الفعل التي ظهرت في النهاية في غياب الصدمة. وهناك ممارسة مماثلة هي تلطيخ الطعام على رافعة الجرذ ويتم الضغط أو ربط حبة من الذرة إلى المفتاح الذي تنقر به الحمامة. العامل الذي يظهر في النهاية في ظل التعزيز لم يكن بالمعنى الدقيق للكلمة، الاستجابة التي أثارتها تلك المحفزات، حتى عندما كانت الطبوغرافيا متشابهة تمامًا. عندما يحث المدرس الطالب على الانتباه إلى كائن بتحريك الكائن الواضح حوله، فإن الانتباه المستحضر ليس ذلك الذي يتعلم الطالب أن يولي انتباهه إليه.

هذه الحلول لمشكلة الخطوة الأولى لا تتعلق إلا بجزء صغير من السلوك النهائي القياسي. عادة ما يستحضر المدرس السلوك ليعزز بطريقة مختلفة. إنه يستخدم نوعًا من المحفزات، والتي بسبب تأثيراتها، يطلق عليها تهيئة. المثال المألوف على سلوك التهيئة هو المحاكاة.

تكرار الحركة. حصيلة تقليد صغيرة حيث يتحرك الشخص كما رأى توًا شخص أخر يتحرك قد يكون جزءا من موهبة فطرية للإنسان. من المحتمل أيضًا أن تكون تلك الحصيلة مكتسبة لأن السلوك يعزز بشكل طبيعي عندما يشبه السلوك الذي لوحظ للتو عند الآخرين. ومع ذلك فإن معظم المحاكاة يتم تعلمها. تنشأ الظروف ذات الصلة بشكل طبيعي في أي بيئة اجتماعية. غالبًا ما يعزز الشخص عندما يتصرف كما يتصرف الآخرون لأن الشروط تصبح مواتية بعد ذلك للتعزيز. يمكن للمدرس استخدام الحصيلة المقلدة الناتجة من مثل تلك الظروف، لكنه عادة ما يمددها، مما يعزز الطالب عندما يشبه سلوكه ذاك القدوة، في الغالب ما يكون المدرس ذاته. يعد الآباء حصيلة مقلدة عندما يعلمون الرضيع التلويح أو التصفيق بالأيدي، وقد يستخدمونها لاحقًا لأغراض إرشادية. غالبًا ما يعلم مدربو الرقص حصيلة خاصة والتي تستخدم بعد ذلك لاستحضار الخطوات المعقدة.

تكتسب ظروف تكرار الحركة بشكل أكثر فاعلية عندما يكون النموذج ملفتًا للنظر. يكون المدرس بمثابة نموذج يستجيب ببطء ويكرر وربما يبالغ. يمكن أن يكون سلوك الطالب أيضًا لافت للنظر – مثلًا، بالسماح له بمشاهدة نفسه في مرآة أو في نسخة مصورة أو مسجلة بالفيديو. تحسن الظروف إذا تعلم الطالب أولًا التمييز بين الخصائص الدقيقة للسلوك. يكتسب معظم الطلاب حصيلة كثيفة، إذا لم يكن يمتلكونها بالفعل، والتي تسمح لهم بنسخ ذلك السلوك كما في المواقف والإيماءات وتعابير الوجه. تؤخذ عينات الحصيلة– مثلًا، في اختبارات الذكاء—بمطالبة الشخص المعني بتكرار حركات محددة.

تكرار المنتج. لا يمكن تكرار الحركة بسهولة إذا كان لا يمكن رؤية سلوك النموذج، لكن ربما تبقى تأثيراتها. يمكن لشخص أن يتعلم غناء أغنية مسجلة رغم أنه لم يشاهد المطرب الأصلي؛ يمكنه تعلم نسخ رسم تخطيطي على الرغم من أنه لم يرى الفنان أثناء قيامه بالعمل. لا يتطلب أن تكون حركات القدوة والمقلد مماثلة، بالطبع، لأنها ليست كذلك عندما يقلد الطالب صوت طائر أو يرسم كائنا حقيقيًا. تقليد السلوك الصوتي مثال مهم على "تكرار المنتج". لا يمكن رؤية جزء كبير من الحركة المسئولة عن الكلام، لكن غالبًا ما يعزز المتحدث عندما يشبه خطابه الكلام الذي سمعه للتو. من الممكن أن يعزز ذلك الإنسان، مثل الببغاء، بشكل طبيعي عندما يحدث هذا، لكن يمكن إرجاع معظم التكرار المنتج للظروف البيئية. بعض تلك الظروف تأتي

بشكل طبيعي (إذا قام شخص أخر بصوت معين، من المرجح أن يعزز القيام بمثل هذا الصوت)، لكن يمكن للمدرس مد الحصيلة بالتعزيز الصريح.

علينا ألا نخلط بين تكرار المنتج وإنتاج المحفزات التي تعزز لأسباب أخرى. قد يعزز الطالب تلقائيًا وهو يختار لحن مألوف على البيانو رغم أنه لم يسمع به. قد يعزز لأنه يحاكي شخصية مرموقة على الرغم من أنه لم يره أو يسمع به. قد يساهم التعزيز من هذا النوع في الظروف المكررة للمنتج، لكن يمكن أن يظل التمييز ممكنًا. قد يعزز المرء لتكرار المحفزات التي تعاقبه واقعيًا، مثلما يحدث عندما يحصل موسيقي مرهف الحس على أجر مقابل تقليد عازف سيء.

كما تحسن الظروف المكررة للمنتج بجعل كلا من النموذج والمنتج واضحين قدر الإمكان– في الحالة الأخيرة، مثلًا، بالسماح للطالب بالاستماع إلى خطابه المسجل أو حتى لرؤيته يتحول إلى عرض تليفزيوني. كما أن المعززات التلقائية أكثر فعالية إذا تعلم الطالب التمييز بين المحفزات موضع النقاش.

الحصيلة غير المكررة. يمكن أن يكون السلوك مهيئًا أيضًا مع مساعدة من الحصيلة المحددة مسبقًا. ربما تكون الإرشادات اللفظية أفضل الأمثلة على هذا النوع من التهيئة. في تمرين فرقة من الجنود، تدعو لرقصة تربيعية، أو طلب وجبة، يعزز المتحدث عندما تستحضر استجابات محددة من جانب المستمع من خلال المحفزات اللفظية. نحن نستخدم تلك المحفزات لإخبار شخص بما يجب القيام به، وهو أمر مختلف تمامًا عن رؤيته بما يقوم به. الشاهد الذي يقرأ القسم في محكمة قانونية بريطانية يتصرف بطريقة مختلفة عن الشاهد الذي يكرر القسم بعد موظف المحكمة في الولايات المتحدة. (يفترض أن كلاهما ما زالا يتصرفان بطريقة ثالثة: تأكيد السلوك الذي يتم تهيئته على هذا النحو).

لا تنشأ الحصيلة غير المكررة من خلال الظروف الطبيعية؛ يجب تعلمها من مجتمع لفظي. إنهم لا يستخدمونها دائمًا لأغراض الإرشاد. الشيء المهم بالنسبة للمتحدث هو أن المستمع يستجيب، وليس أن يتعلم أي شيء. ومع ذلك فإن الحصيلة تستخدم بشكل شائع للغاية لحل مشكلة الخطوة الأولى: يخبر المدرس الطالب ببساطة أن يتصرف بطريقة معينة ويعززه عندما يفعل ذلك.

الممارسة أكثر فاعلية من تشكيل السلوك بالتقريب التدريجي وفي العديد من الحالات تكون أكثر ملائمة من استخدام الحصيلة المكررة.

حصيلة التهيئة لا تحل تمامًا محل عملية التشكيل لأن الحصيلة ذاتها يجب أن تتشكل أو على الأقل تعد بمساعدة الحصيلة التي تم تشكيلها، لكنها تركز عملية التشكيل في المراحل المبكرة من الإرشاد. حتى عندما تكون الحصيلة متاحة، قد تكون لدينا فرصة للعودة إلى عملية التشكيل– مثلًا، لإظهار العملية، أو للتخلي عن لعب دور القدوة، أو لتجنب مشكلة سحب التهيئة. يجب علينا تشكيل السلوك، بالطبع، عندما لا تنشأ حصيلة التهيئة ذات الصلة.

غالباً ما يساء استخدام حصيلة التهيئة. يستخدم الناس حصيلة مكررة لأنهم يعززون عندما يتصرف الآخرون مثلهم، لكن السلوك لا يحتاج إلى أن يكون متوافقًا مع السياسة التعليمية. يحاكي الطلاب مدرسيهم أو يتشبهون بهم، يقلدون سلوكياتهم، ورذائلهم وفضائلهم؛ ويعزز المدرسون لذلك. كما يستخدم الناس حصيلة غير مكررة في السياسة التعليمية. من السهل على المدرس أن يصبح ذات سلطة بمعنى لا يبعد كثيرًا عن المعنى السياسي.

يساء استخدام حصيلة التهيئة عندما يقبل المدرس تنفيذ السلوك البسيط كهدف بغض النظر عما إذا كان الطالب من المرجح أن يتصرف بنفس الطريقة بعد سحب التهيئة. الاعتقاد بأن الناس "يتعلمون بالممارسة" يشجع على الخطأ. يكرر الطالب ما يقوله المدرس، ويتركه المدرس عند ذلك. وهكذا يردد العبد الصبي (في أكثر الأحيان أكثر مما يجيب ببساطة) سلسلة من العبارات مثل أثبت سقراط النظرية. يتم ارتكاب الخطأ بسهولة إذا كان المرء يعتقد بمعنى ما بأن مثل هذا الدليل معروف بالفعل.

في التعليم اليوناني المبكر، كان واضحا أن القراءة بصوت عال مقبولة على أنها معادلة لمعرفة ما تمت قراءته. حتى اليوم غالبًا ما نعتقد أننا ندرس عندما نكلف الطالب بنص ونتأكد من أنه يقرأه. كما لاحظنا فإن النصوص الرياضية غالبًا ما تأخذ الطالب لبرهان كما لو كان في قراءته له هو من ابتكره بذاته. تتضمن النتيجة الكاذبة الاعتقاد أن الإخبار هو التدريس وأنه في دحرجة الكرات أسفل الأسطح المنحدرة يتصرف الطالب كما تصرف جاليليو. إن الطالب الذي يكون مجرد صدى لسلوك المحاضر، أو يقرأ نصًا، أو يتبع الإرشادات الواردة في دليل المختبر لا

يعرف ما يقوله أو يفعله أكثر من الشخص الأمي الذي ينسخ توقيعاته من ورقة يحملها في جيبه لمعرفة كيف يكتب اسمه.

يرتكب الطلاب ذات الخطأ عندما يذاكرون. إنهم يدونون الملاحظات أثناء محاضرة أو عندما يقرؤون كتاب، إنهم يعيدون تنظيم ونسخ ووضع الخطوط العريضة لهم، إنهم يسطرون الكلمات لتكون بمثابة التهيئة ثم يقرؤونها لهم بسرعة خاصة. وأثناء قيامهم بذلك فإنهم يستجيبون لتهيئة المحفزات وانبعاث السلوك في الشكل المناسب. لكنهم لا يجلبون لهم بالضرورة ذلك السلوك تحت تحكم المتغيرات الجديدة.

أفترض أن شخص ما سيعزز إذا فتح باب، وافترض أننا نخبره كيف يفتحه. كيف يمكننا بعد ذلك معرفة أنه يعرف؟ إذا كان يكرر إرشاداتنا في التو، فإننا نعرف أنه يعرف كيف يردد. إذا تعلم تلاوة الإرشادات، فإننا نعرف أنه تعلمها وبإمكانه الآن إخبار شخص آخر (أو نفسه) بكيفية فتح الباب. إذا أتبع إرشاداتنا، أو قام بإعادة بناء ذاتي لها، وفتح الباب، فإننا نعرف أنه يعرف كيف يتبع الإرشادات. لكن هناك تصور بأنه قد لا يعرف بعد كيف يفتح الباب. لن يعرف بهذا المعنى إلا إذا كان يفتح الباب وعزز بالتوابع (على افتراض أن حالة واحدة تكفي). ربما كان يعرف كيف يفتح الباب بهذا المعنى وحده إذا كان سلوكه قد تشكل بالتقريب التدريجي أو إذا كان قد فتح الباب بالصدفة. التعلم لا يحدث لأن السلوك كان قد هيأ؛ إنه يحدث لأن السلوك يعزز، سواء تم أم لم يتم تهيئته.

التوابع التي تعزز السلوك اللفظي أقل وضوحًا عن التوابع العملية لفتح باب، ويتم بسهولة تجاهل عملية تحويل السيطرة من المحفزات المهيأة إلى متغير أخر. يتم تعلم العديد من أنواع الأشياء المختلفة من نص لكنها تمثل جميعًا تغييرات في السيطرة على العلاقات. عندما يبدأ القارئ ("إحداث صوت") بلفظ كلمة، فإنه يقول الكلمة من خلال انبعاث سلسلة من الأصوات، يتم التحكم في كل منها من خلال عنصر في نص. إذا كانت الكلمة مألوفة، فقد يعزز تلقائيًا، وعندئذ يتم استحضار الاستجابة بجاهزية أكثر من خلال النص، ربما كوحدة. إذا كانت غير مألوفة فيمكن التحكم في العديد من المعززات المختلفة، ويكتسب الطفل عامل لفظي جديد، والذي قد يكون أيضًا تحت تحكم نص.

مع الحصيلة النصية، يقرأ الطالب وأثناء قيامه بذلك يقول ما يقوله النص، لكنه لا يتعلم ما يقوله النص إلا إذا حدث شيء أخر. سوف يتعلم تلاوة ما يقرأه، مثلًا، اللهم إذا كان بعض أعضاء المجتمع اللفظي يعززوه بتلك الطريقة التي تجعل بعض استجاباته بمثابة محفزات تستحضر الآخرين. إن أساليب حفظ قصيدة تجسد نقل التحكم من نص إلى محفزات لفظية. النص المقدم بالاقتران مع صورة ، كما في مثال الصولجان، يهيئ استجابة لفظية والتي تستحضرها الصورة في النهاية. يتم تسهيل التغيير بالأساليب التي وصفت بالفعل. عندما يقدم النص توجيهات أو إرشادات— مثلًا، عندما يخبر الطالب بكيفية الانتقال من مكان إلى أخر، أو كيفية تجميع قطعة من المعدات– فإنها تهيئ سلوك غير لفظي والذي يعزز بعد ذلك بطرق مختلفة. السلوك "معروف" عندما لم يعد الطالب في احتياج إلى مساعدة من النص. ويحدث الشيء ذاته، بالرغم من عدم وضوحه بأي حال من الأحوال، عندما يتعلم الطالب ما يقوله النص. النص يحثه على قول شيء ما من خلال توفير مجموعة من التهيئة. إذا عزز بعد ذلك، فسوف يأتي لقوله في غياب النص، إما كلمة بكلمة أو في صياغته بكلمات أخرى. بالرغم من أن تنفيذ السلوك علانية أو خفية، ربما يكون ضروريًا، بيد أنه مجرد الخطوة الأولى.

السلوك التلقيني

عندما تكفي حالة واحدة من التعزيز لتحرير استجابة من التهيئة، فمن السهل الافتراض أن تنفيذ السلوك هو الأهم. إذا كان الأمر كذلك، فإن التدريس سيكون مجرد مسألة حث الطالب على التصرف بطرق معينة على نحو معين. ومع ذلك فإن المتغيرات التي تحل محل تهيئة المحفزات، نادرًا ما تكتسب السيطرة الكاملة في خطوة واحدة. لذلك تنشأ مشكلة عملية: متى يجب حذف التهيئة؟ من عدم فعالية مواصلة تهيئة السلوك عندما يحدث التعلم، لكن إذا ما توقفنا بسرعة كبيرة، فقد يتعين على الطالب أن يخمن، وقد لا تساهم الإجابات الخاطئة في مزيد من التعلم.

في التدريس التقليدي المباشر، نحل هذه المشكلة باستخدام كثير من التهيئة المطلوبة فقط لاستحضار استجابة. عند تعليم طفل ليسأل عن كائن أو يسميه، مثلًا، يبدأ الأب بالتهيئة الكاملة: يتم نطق اسم الكائن والطفل يردده. في وقت لاحق، قد لا يوفر الأب إلا جزء من التهيئة: قد يهمس أو يهمهم بالاسم أو ينطق الصوت الأول فقط. هذه الشظايا لن تكفي لاستحضار الاستجابة إذا لم تكن المتغيرات الأخرى قد اكتسبت بعض درجات التحكم. إن شظية

التهيئة لديها التأثير الذي من خلاله تم تطبيق مصطلح "التلقين" في أجزاء سابقة من هذا الكتاب. تشجع المحفزات على ظهور تلقين السلوك الموجود بالفعل في بعض القوة. لتقليل مدى التلقين يعني "إخفاؤه". إن الفعل المتعدي، مستعار من الساحر، والذي يعني "أخفي".

القوة المادية المستخدمة لإكراه طبوغرافية معينة من الاستجابة يمكن أن تتلاشى. عندما يشكل الطفل حروفًا بتحريك قلم في أخدود، فإن سلسلة من الأخاديد الأقل تقييدًا ستسمح بالسلوك ليكون أكثر جاهزية تحت سيطرة محفزات أخرى. يمكن أن تتلاشى أيضًا أشكال أخرى من التحكم المنفر، لكن تصبح العملية مألوفة أكثر عندما تكون الظروف إيجابية. يتم إضعاف المحفزات الملقنة عندما يكشف عن نص لفترات زمنية أقصر، كأن يخفض في الحجم أو يظهر خارج التركيز أو مع أجزاء مفقودة. قد يخفض التلقين السمعي بكثافة، كأن يتخفى بالضوضاء أو "يقص" لتقليل نطاق تردده. اقترح رايدر أن الاستجابة تتراجع بينما تكون التهيئة والتلقين ما زالا فعالًا بالرغم من أنه لم يعد موجودًا. عندما يتعلم الطالب تلاوة قصيدة بالطريقة الموصوفة أنفًا، قد تكون أثار التهيئة والتلقين السابق فعالة. وكما رأينا، أن الطلاب الذين تعلموا المذاكرة يعرفون كيف يحدون من المساعدة التي يتلقونها من التهيئة والتلقين.

التلاشي عملية دقيقة، وليس من السهل استخدامها دائمًا في برنامج جاهز. تمد الاختبارات مع عينة ممثلة من الطلاب بعض المؤشرات على ما إذا كان تم تقديم مساعدة كثيرة جدًا أو قليلة للغاية. هناك بعض الآلات تسمح للطالب بالتحكم في مدى التلقين. في تجربة قام بها ماثيو إسرائيل تعلم الطلاب مفردات إنجليزية وألمانية قليلة. في النص الذي تم تهيئته، ولاحقًا تلقينه، جاءت الاستجابات للمفردات الألمانية ببطء في التركيز. في البداية كان هناك حاجة إلى نص واضح، لكن حيث أنه تم اكتساب ألفاظ اللغتين الإنجليزية والألمانية، فقد كان هناك اكتفاء ينص خارج نطاق التركيز. بالطبع، في النهاية لم تكن هناك حاجة للتلقين على الإطلاق. في الآلة الموضحة في الشكل ٥، يمكن تقديم التلقين على مرحلتين؛ عندما لا يستطيع الطالب الإجابة لبند معين، يمكنه تشغيل الآلة للكشف عن مادة إضافية.

أولئك الذين يعتقدون أن الطالب يتعلم بشكل رئيسي من خلال تنفيذ السلوك غالبًا ما يكونون في حيرة من الأساليب التلقينية وتلاشي التلقين. إذا لم يستطع الطالب الإجابة، لماذا لا يتم تقديم أقصى قدر من المساعدة له؟ ولكونه يعمل من خلال نص مبرمج، مثلًا، لماذا لا يسمح له

بالنظر في كافة الإجابات الصحيحة؟ يجب التمييز بين نوعين من المساعدة. يساعد المدرس الطالب للإجابة في مناسبة معينة، ويساعده حتى يستطيع الإجابة في مناسبات مشابهة في المستقبل. يجب عليه في كثير من الأحيان أن يقدم له النوع الأول من المساعدة، لكنه لا يقوم بالتدريس إلا عندما يعطيه النوع الثاني. لسوء الحظ فإن الاثنين غير متوافقين. لمساعدة الطالب على التعلم، فإنه يجب على المدرس قدر الإمكان الامتناع عن مساعدته في الإجابة.

يميل المدرسون إلى ارتكاب هذا الخطأ لأنهم يعززون على الفور عندما يقوم الطالب بإجابة مناسبة لكن لا يحصلون على التعزيز إلا بعد تأخير عندما يثبت أنه يمكنه تقديم إجابة مماثلة من تلقاء ذاته. مشهد طفل يكافح من أجل تشكيل حرف بشكل صحيح غالبًا ما يكون منفرًا، خاصة إذا كان الطفل منزعجًا من فشله، ويمكن للمدرس تقليل هذه المحفزات المنفرة بإظهار كيفية تشكيل الحرف أو الإمساك بيده وتشكيله له. عندما يفشل الطالب في تلاوة قصيدة أو إعادة صياغة فقرة بشكل صحيح، يعزز المدرس أيضًا عندما يكمل الخط أو يضع نقطة له. في تعليم شخص ما قيادة سيارة، يكون المدرب مهدد بأداء المتعلم المعيب وبالتالي فهو يميل إلى الاستمرار في تقديم إرشادات لفظية. في جميع تلك الأمثلة فإن الظروف المنفرة تحفز المدرس لتهيئة إجابات ناجحة ومن ثم حرمان الطالب من فرصة الإجابة بالحد الأدنى من المساعدة وتعلم الإجابة دون أي مساعدة على الإطلاق.

قد تكون المحفزات المستخدمة لأغراض أخرى بمثابة التهيئة أو التلقين عن غير قصد. في برنامج متعدد الاختيارات مثلًا، يختار الطالب إجابته من مصفوفة، ويعمل كل عنصر في المصفوفة كتلقين. لقد رأينا أنه عندما يلقن الخيارات الخاطئة، فإن الطالب يرتكب أخطاء لن يرتكبها أبدًا دون مساعدة. عندما يلقن الاختيار الصحيح، لن نعرف أبدًا ما إذا كان السلوك قد استحضر بمفرده من خلال المتغير الذي تم التحكم في نقله. الطالب الذي لديه معرفة القراءة بلغة أجنبية قد يسجل درجة جيدة في امتحان الاختيار من متعدد على الرغم من عدم إمكانه الكتابة أو التحدث باللغة، وبرنامج متعدد الاختيارات لن يحمله أبدًا لتجاوز تلك النقطة. الاختلاف بين القراءة والكتابة أو التحدث بلغة أجنبية أمر واضح، لكن هناك كثير جدًا من اختلافات مماثلة ومحتملة أكثر أهمية في مجالات مثل العلم أو التاريخ يمكن فقدها بسهولة.

يتم تسجيل اختبارات الاختيار من متعدد بسهولة باليد أو بالآلة وغالبًا ما تكتب البرامج بصيغة الاختيار من متعدد لأنه يمكن بعد ذلك تقديمها من خلال آلة، خاصة من خلال أجهزة الكمبيوتر، لكن تعوض تلك المزايا العملية من خلال الآثار غير المقصودة للتلقين. الجواب الشائع على هذا الاعتراض هو أن كل سلوك هو مسألة اختيار. عندما يكتب الطالب إجابة، ألا "يختار" من بين ستة وعشرون من مفاتيح الحل أو أكثر؟ لكن الأمر المهم هو أن المفاتيح الستة والعشرون لا تهيئ الإجابات الصحيحة أو الخاطئة. لذات السبب لا توصف الكتابة أو التحدث عادة كاختيار من بين الإجابات اللفظية في حصيلة المتكلم. إن أساليب الاختيار من متعدد، بالطبع، تكون مناسبة عندما يكون على الطالب التعلم ليقارن– أي، عندما يتم التحكم في الاستجابة ليس من خلال المحفزات التي تعينه فحسب لكن أيضًا بالمحفزات الأخرى.

يمكن أن يعمل أيضًا نص مكشوف يستخدمه الطالب للتحقق من إجابة قام بها للتو بمثابة تلقين، لكنها تعمل بعد القيام بالإجابة. الآلة الموضحة في الشكل ٢ تعزز الطفل عن طريق تحريك إطار جديد من المادة في مكانه. يمكن ترتيب الطعام أو الموزع الرمزي للعمل في ذات الوقت. لكن كيف يعزز الطالب عن طريق الآلة في الأشكال ٤ أو ٥ عندما يكتب إجابة ويكشف عن نسخة صحيحة؟ إذا كان قد تم تعلم ببساطة الانتقال إلى العنصر التالي عندما تطابق النصان (ربما في نفس الوقت يعملان كموزع رمزي أو عداد)، قد تكون النتيجة تلقائية كما في النوع الأول من الآلة. اكتشاف أن المرء قد تذكر بشكل صحيح الرمز السري من خلال فتح الخزنة بنجاح لا يختلف كثيرًا عن اكتشاف أن التركيب الذي يكتبه المرء على قصاصة ورق تطابق السجل المخزن. لكن تعبيرات مثل "التأكيد" أو "معرفة النتائج" تشير إلى أن هناك شيئا أكثر من ذلك. يجب أن يكون التأكيد مرادفًا للتعزيز، لكن بدلالات منطقية. فضلًا عن رؤية أن الإجابة التي كتبها لا تتطابق بالفعل مع نص مكشوف، هل يوجد هناك بعض الإحساس الخاص عندما يعرف الطالب أنه على صواب؟ ربما يتعلق الأمر بحقيقة أن النص المكشوف هو تهيئة. إن الطالب أجاب أولًا في ظل أقل تحكم مقصود؛ ثم قام بها في ظل الشروط المثالية. هذا أكثر من مجرد حساب التطابق المادي لنمطين، لا سيما إذا لم تكن الإجابة في البداية سهلة. من التعزيز عندما يقوم أحد المتطوعين بذكر اسم يكافح المرء لتذكره. لكن ما الذي يتم تعزيزه؟ قد تكون الإجابة الساخرة إلى حد ما: أي ما قام به المرء فإن ذلك أثار تعاطف المتطوع. الإجابة الأخرى

ربما كانت عملية الكفاح ذاتها، حيث أنها على الرغم من عدم لعبها أي جزء في إنتاج الإجابة، فإن الظروف صحيحة لتعزيز التأثير على السلوك المسبق. الإجابة الثالثة ممكنة، على الأقل عندما تذكر المرء بالفعل الاسم في ظل التحكم الضعيف: يمكن تعزيز الإجابة ذاتها عندما نؤكد الإجابة بالحساب أو الجبر من خلال إنتاجها بطريقة مختلفة –مثلًا، عندما نضيف عمود من الأرقام من أعلى إلى أسفل ونؤكد المجموع بالإضافة من أسفل إلى أعلى– أو عندما نؤكد فرضية علمية من خلال إجراء تجربة، فإن التعزيز الذي توفره النتيجة يمتد إلى الحساب الأصلي أو التوقع وكذلك إلى السلوك المطابق.

ربما يكون تأثير الإجابة المكشوفة أكثر وضوحًا عندما يكتشف الطالب أنه مخطئ. مع بعض الآلات (كما هو الحال في الشكل ٢) تؤدي الإجابة الخاطئة لعدم التعزيز وربما حتى للعقاب، لكن عندما يقارن الطالب إجابته بنص مكشوف ويجد أن الاثنان غير متطابقان، فإن النص المكشوف يلقن الإجابة الصحيحة، وتفقد فرصة الإجابة الصحيحة مع أقل مساعدة ممكنة. ومع ذلك قد يتم الكشف عن الإجابة الصحيحة على مراحل. في الآلة الموضحة في الشكل ٥، قد يكشف الطالب مادة تخبره أن الإجابة التي كتبها غير صحيحة دون إخباره بالإجابة الصحيحة. مثلًا، قد تدرج الأخطاء الشائعة أو وصف الخصائص الرسمية للإجابة الصحيحة التي قد لا يمتلكها بنفسه. كما أنها قد توفر المزيد من المساعدة. الأسلوب مهم بشكل خاص عند استخدام التلقين الموضوعي لأن العلاقات المسيطرة عادة ما تكون جزء مما تعلمه. عندما نجيب بنجاح بمساعدة التلقين الموضوعي، يمكن تدعيم علاقتين مسيطرتين، كما يتم تدعيم كلا من الحساب الأصلي والسلوك المطابق عندما نتحقق من الإجابة على مسألة في الحساب.

برمجة السلوك المعقد

تستخدم أساليب التهيئة والتلقين لاستحضار مؤثرات طبوغرافية محددة بحيث يمكن تعزيزها في وجود محفزات محددة. هناك حاجة إلى أساليب أخرى لتكييف السلوك النهائي المكثف الذي يمثله، مثلًا، من خلال دورة في مدرسة أو كلية. لا يمكن تعزيز السلوك المعقد كثيرًا كله في وقت واحد، ولا بإمكانه ذلك، كما في الافتراض الشائع، حيث يقسم ببساطة ويعزز جزءًا جزءًا. لذا يجب برمجته.

الجهود المبذولة لاستيعاب البرمجة إلى المبادئ التعليمية السابقة تميل إلى إخفاء طبيعتها. حيث أنها ليست مجرد مسألة تدريس شيء واحد في كل مرة. الموضوع ليس مجرد مجموعة من الاستجابات والخطوات في البرنامج أكثر من مجرد قطع من نمط نهائي. إن متوسط سلوك الطالب من خلال البرنامج قد لا يشكل في الواقع جزء من سلوكه النهائي.

ليست أيضًا البرمجة مجرد مسألة الاستمرار في خطوات صغيرة. جادل كومينيوس في القرن السابع عشر بشكل يمكن تبريره أن الطالب لا يطلب منه قط أن يفعل ما لا يستطيع فعله، لكن ما إذا كان بإمكان الطالب اتخاذ خطوة بنجاح في برنامج هو أكبر قدر من مسألة إعداد سابق ومساعدة حالية كما في الحجم المادي للخطوة. الخطوات الصغيرة ضرورية لإبقاء الطالب في متناول التعزيز. في بعض الأحيان يبذل جهد لتسريع التعلم من خلال مطالبة الطالب بقراءة عدة جمل قبل الإجابة. يبدو واضحًا أنه من المفترض أن التعزيز العرضي سيكون كافيًا لإبقائه في حالة عمل والقراءة بعناية. لكن الطالب سرعان ما يتعلم قراءة هذا الجزء فقط من المادة التي تعتمد عليها الإجابة. غالبًا ما تحدد الأجزاء ذات الصلة بسهولة. المواد المتاخمة للفراغ الذي يجب ملؤه أو الاختيار الذي سيتخذ من المحتمل أن تكون مهمة. حتى في خطوة صغيرة، كما أظهر هولاند، يمكن أن يتم التحكم في الإجابة بمتاخمة كلمة أو اثنتان. إذا كان هناك عدد من الخطوات التي تحتوي على نفس بناء الجملة، فمن المرجح أن تظهر المواد ذات الصلة في نفس الموضع. بشكل عام، كلما زاد عدد المواد التي تغطيها خطوة معينة، فإنه يصعب ترتيب مجموعة واحدة من الظروف. يمكن لبرنامج مكون من خطوات كبيرة أن يؤدي لتحسن متواضع على نص غير مبرمج، لكن أي جزء من المادة بعيدًا عن متناول التعزيز لا يؤدي واقعيًا لبرمجتها. (المسألة ليست ما إذا كان التعزيز يتجه للخلف بمرور الوقت لكن ما إذا كانت جميع المواد في خطوة معينة تدخل في الظروف. بعيدًا عن كون التعزيز مع فترة زمنية كبيرة أكثر فعالية، فإنه يمكن إجهاضه من خلال تعزيز إجابات خاطئة).

توصف البرمجة أحيانًا بأنها مجرد التأكد من أن يفهم الطالب الخطوة الأولى قبل اتخاذ الأخرى. لكن يجب أن يكون "الفهم" بكفاءة. صحيح أنه في برنامج جيد يظل الطالب في المرحلة الأولى حتى يكون مستعدًا للانتقال إلى مرحلة أخرى، لكنه يتعلم في تلك المرحلة فقط ما يحتاجه للمضي قدمًا. ليس من الضروري أن يتعلم المرحلة بشكل كامل.

التسلسل

يجب ألا تكون الخطوات في البرنامج ليس فقط بالحجم المناسب، بل أيضًا مرتبة في تسلسل فعال. الطالب يعمل بالضرورة في بعد واحد من الزمن، لكن ما يتعلمه متعدد الأبعاد. يمكن أن تكون أجزاء مختلفة من موضوع ما نادرة، إذا لم ترتب في صف؛ الأفضل أن تشكل شبكة أو "شجرة". كافة البرامج "متفرعة"[١٥]. وكما في قراءة كتاب مدرسي أو دورة قياسية، يجب أن يغطي الطالب العديد من الأقسام المختلفة من موضوع البحث. لذلك فإن هناك نوعان من التسلسل مطلوبين: يجب أن تكون الخطوات في القسم مرتبة تباعًا، كما يجب ترتيب الأقسام بحيث يتم إعداد الطالب بشكل صحيح لكل منها عندما يصل إليها.

هناك ترتيبات طبيعية معينة كامنة في العديد من موضوعات البحث، لكنها ليست مفيدة دائمًا للأغراض الإرشادية. عادة ما يتم تعلم الأحداث التاريخية، مثلًا، حسب ترتيب حدوثها؛ وعادة ما توصف حقبة زمنية بسهولة أكثر إذا كان الطالب تعلمها من خلال حقب زمنية سابقة، وتشير العديد من المقولات التاريخية إلى التسلسل الزمني. لكن هناك جوانب أخرى من التاريخ لا يتم تعلمها بشكل جيد كسرد الوقائع.

خوارزمية ترتيب التعقيد ليست أيضًا قاعدة آمنة على الدوام. يقال أن تلميذ المدرسة اليونانية كان يجب عليه أولًا تعلم تلاوة أسماء الحروف، ثم قراءة الحروف، فالمقاطع، فالكلمات، فالجمل والمقاطع الأطول، حسب ذاك الترتيب. في مثل تلك المواد، يمكن إنشاء درجة تعقيد بسهولة،

---

[١٥] في بداية تاريخ الإرشاد المبرمج، تم التمييز بين البرامج الخطية التي تتكون منها إجابات الطالب والبرامج المتفرعة التي يختار منها الإجابات من مصفوفات متعددة الاختيارات. أطلقت على الأخير المتفرعة، لأنه بعد القيام باختيار خاطئ والذي من الممكن تعلم لماذا كان خاطئًا، يعود الطالب إلى البرنامج للاختيار مرة ثانية. لكن البرامج التي تتكون فيها الإجابات قد تتفرع في نفس المعنى: يمكن للطالب تعلم أن الإجابة خاطئة دون تعلم ما هو صحيح وقد يجيب مرة أخرى. تم تطبيق مصطلح "المتفرعة" أيضًا على نوع من البرامج حيث تكون صعبة أو سهلة وفقًا لنجاح الطالب. إذا كان يتعلم ليكتب، مثلًا، تعدل المواد لتواكب عدد الأخطاء التي يقوم بها. يمكن للبرامج التي تتكون منها الإجابات أيضًا أن تتفرع في هذا المعنى.

لكنها ليست بالضرورة أساسية لتسلسل إرشادي مفيد. معظم البرامج تنشأ بتعقيد أكثر، لكن ذلك فقط لأن المبادئ الأخرى تكون في حالة عمل.

غالبًا ما يتم برمجة السلوك من حيث الصعوبة. المواد التي على الطالب مذاكرتها، والمسائل التي عليه حلها، والمقاطع التي يقرأها مرتبة جميعًا في ترتيب حسب الصعوبة. يمكن أن يكون هذا مناسبًا عندما يكون التعزيز متوقفًا على النتيجة، حيث يشير مصطلح "صعوبة"، لكن التسلسلات المصممة لتعليم السلوك المسبق مباشرة تقلل من استخدام المبدأ. للوهلة الأولى، يرتب البرنامج حسب الصعوبة: الخطوات الأولى سهلة، والأخيرة غامضة. لكن عندما يتم الوصول إلى الخطوة الأخيرة، ربما تكون سهلة مثل الأولى. إن درجات الصعوبة التي يمكن أن تعزى إلى عدم كفاية التهيئة أو التلقين أو الغموض أو التحكم المنفر ليست بالضرورة توجيهات مفيدة.

إن البنية المنطقية لموضوعات البحث ليست دائمًا ذات صلة. قد تكون هناك أسباب وراء تصميم البرامج حسب المفاهيم المنطقية، لكنها ليست دائما أسبابًا منطقية. يوصى بنظام الحالات المعروف، مثلًا، لأن هناك حالات معينة عادة ما تكون أسهل في التعلم والتذكر، وهي بطبيعتها أكثر تعزيزًا من المبادئ العامة؛ ومع ذلك فمن السهولة غالبًا تعليم المفهوم عن الممارسة، أو القاعدة عن المثال، والترتيب العام المحدد عن المعكوس. الترتيب المنطقي ليس هو الترتيب الذي يكتسب فيه معظم السلوك ولذلك ليس بالضرورة أن يكون أفضل ترتيب يتم به التعلم.

تتمثل بعض المسائل في إنشاء برنامج جيد من خلال عملية تشكيل السلوك الذي وصف في الفصول السابقة. بادئ ذي بدء، يعرض الطالب القليل للغاية من السلوك النهائي. يستغل المدرس أي إجابة متاحة، والتي تسمح له عندما تعزز، بتعزيز إجابة أقرب لما هو مطلوب. هذا ليس مجرد نهج ثابت لطبوغرافيا نهائية. يمكن تعزيز السلوك بحيث يمكن استخدامه للإجابات اللاحقة للتهيئة والتلقين، وقد يتم التخلص منها بعد ذلك. عادة ما تكون الحصيلة المكررة الكثيفة وغير المكررة متاحة، لكن عادة ما يتم الاحتياج إلى إعداد التلقين الموضوعي.

يشار أحيانًا إلى أنه إذا أجاب الطالب بنسبة ٩٥% بشكل صحيح من الوقت، كما قد يفعل في برنامج جيد، فإنه يعرف بالفعل معظم الإجابات وبالكاد يمكن أن يتعلم أكثر. لكن كما رأينا، أن

حث الطالب على التصرف بطريقة معينة ليس هو التدريس. يجب أن توضع إجاباته تحت تحكم المتغيرات الجديدة، وقد يحدث هذا حتى عندما يعرف بالفعل كيفية الإجابة في ظل الشروط المرتبة في كل خطوة في برنامج.

المدرس الذي يعمل في تواصل مباشر مع الطالب لديه ميزة ليس فقط في استخدام التهيئة والتلقين لكن أيضًا في ترتيب التسلسل. إنه يعرف أين يقف الطالب وفي أي اتجاه يستطيع التحرك. ترتيب التسلسلات الفعالة هو جزء من فن التدريس. تفقد هذه الميزة عند إنشاء برنامج حيث يكون على الطالب العمل بذاته، لكن يمكن التعويض من خلال تكرار اختبار البرنامج على الطلاب الممثلين. لذا من الممكن اكتشاف العناصر السيئة، لاكتشاف سبب كونها سيئة، لإزالة خطوات غير ضرورية، ولإضافة خطوات. سنرى في الفصل التالي أن الطالب يشكل سلوك المدرس، وبنفس المعنى فإن الطلاب الذين اعتادوا على اختبار برنامج يكتبون البرنامج.

الاعتراض الشائع على الإرشاد المبرمج هو أن الطالب لا يحصل أبدًا على نظرة كلية. صحيح أنه في العمل من خلال برنامج من المرجح أن يكون الطالب أكثر انخراطًا بشكل أعمق من لحظة إلى أخرى وقد يقضي وقتًا أقل في التفكير فيه بنظرة كلية عن الطالب الذي يقرأ نص قياسي، لكن لا يتبع ذلك أنه لا يستطيع رؤية الخشب للأشجار. إذا كان الخشب مهمًا، فسيكون جزء مما تم برمجته. النظرة الكلية شيء يجب أن يتعلمه الطالب؛ إنه ليس شيئًا عليه أن يلتقطه بالتجول بلا هدف في مواد غير مبرمجة.

الاعتراض الأخر هو أن البرنامج لا يجيب عن الأسئلة. اعترض سقراط، في كتاب محاورة فايدروس لأفلاطون، على الكتب من نفس الأرضية: "إذا كنت ترغب في فهم شيء يقولونه، وسألتهم عنه، تجدهم دائمًا ما يكررون نفس الشيء وهو القصة ذاتها". نحن لم نتخلى عن الكتب لذاك السبب، كما لا يجب علينا التخلي عن البرامج. يمكن للبرنامج أن يعلم الطالب طرح الأسئلة والإجابة عليها. يمكن أن يعلم جيدًا أن هناك عددًا أقل من الأسئلة التي يتعين إجابتها، لكنه لا يحتاج إلى تدمير اتجاه الطالب لطرح الأسئلة أثناء القيام بذلك. أحيانًا ما يتم الجدال بأن برامج الاختيار من متعدد التي تناقش الإجابات الخاطئة تعلم شيئًا لا يمكن تعليمه بأي طريقة أخرى، لكن إذا كان الخطأ الشائع يستحق مناقشة، فإنه يمكن برمجة المناقشة دون حث الطالب لارتكاب الخطأ أولًا.

لا شك أن البرمجة لا تزال بشكل جزئي تشكل فنًا، لكنها تتقدم بثبات نحو التكنولوجيا. في فترة زمنية قصيرة إلى حد ما، كنا قد تعلمنا الكثير عن مواصفات السلوك النهائي، واستخدام التهيئة والتلقين، وأساليب التسلسل. إنها تكنولوجيا جديدة، وليس مستغربًا أن المبرمجين الأكفاء لا نجدهم بوفرة. المعرفة لمجال يتم برمجته، بالطبع، لا يكفي. فالخبراء ليسوا بالضرورة مدرسين جيدين، كما أنهم ليسوا بالضرورة مبرمجين جيدين.

الخاتمة

هذا الوضع من التدريس بعيد عن البساطة، ومن الصعوبة فهم كيف يمكننا أن نطلق عليه، فهو يبدو في الغالب مفرط في التبسيط. ومثل كافة الحسابات العلمية فهو أبسط من الموضوع الذي يحلله، لكن المبسطون الحقيقيون هم أولئك الذين يتجنبون تحليل ظروف التعزيز ويفسرون تأثيراتها بدلًا من علاقتها بالعمليات العقلية.

المبالغة في التبسيط غالبًا ما يستدل عليها من خلال حقيقة أن الإرشاد المبرمج نشأ من خلال دراسة سلوك الحيوانات. صحيح أن دراسة الحيوانات أبسط بعدة طرق من دراسة حيوان خاص وهو الإنسان، لكن ذلك لا يعني أن تلك المبادئ المستمدة من دراسة سلوكهم ليست ذات صلة بالإنسان، أو أن أولئك الذين يدرسون الحيوانات ينبغي عليهم الاعتقاد أن البشر شبيهة بالحيوانات من كافة النواحي، أو أن أولئك الذين يدرسون سلوك الحيوان لا يمكنهم أبدا دراسة السلوك الإنساني. تستخدم الموضوعات الإنسانية على نطاق واسع أكثر وأكثر في البحوث الأساسية، وتوسيع نطاق المبادئ الإجرائية للتعليم ليست سوى واحدة من العديد من التطبيقات التكنولوجية الحالية للشؤون الإنسانية.

يوفر الإرشاد المبرمج بشكل خاص مثالًا جيدًا على قيمة البحوث على الحيوانات. لقد تمت دراسة التعلم اللفظي في المعمل منذ مئات الأعوام تقريبًا. لم تلقي الكتب المدرسية في علم النفس التربوي في الواقع إلا اهتمامًا أقل فأقل على مر السنين. لقد كانت البحوث على سلوك الحيوان هي من فسرت ظروف التعزيز التي يخضع الطلاب خلالها للتعلم، والتي كشفت عن أساليب الطبوغرافيا ونقل الاستجابات تحت تحكم المحفزات، حيث أكدت على استخدام الحصيلة الرسمية والمحورية وتلاشي التلقين، وقد قامت بذلك لسبب وجيه. في دراسة التعلم البشري من السهل

للغاية أن نطلب من الناس أن تكون بمثابة مواضيع أو أن تدفع لهم أجرًا مقابل القيام بذلك. من السهل للغاية أن تقدم لهم الإرشادات، وأن نطلب منهم أن ينتبهوا إلى هذا وليس إلى ذاك، وأن يعملوا بثبات، وأن يتجاهلوا الانحرافات. من السهل للغاية أن نوعز إليهم بأن يتذكروا ما يسمعونه أو يشاهدوا لكي يستطيعوا على الأرجح تذكر ما سمعوه أو شاهدوه لاحقًا. الموضوع البشري يفعل كل هذا لأنه تعلم أن يقوم بذلك، لكنه تعلم قبل بدء التجربة، في ظل شروط كان القائم بالتجربة لا يملك سوى فكرة ملتبسة. لا يعرف القائم بالتجربة في الحقيقة لماذا موضوعه يخدم تجربته، أو ما إذا كان يعرف كيف يعير الانتباه، أو ما إذا كان يعرف كيف ينظر ويستمع بتلك الطرق الخاصة التي تشجع على التذكر، أو ما إذا كان يعرف كيفية تذكر ما رآه أو سمعه بكفاءة. في البحوث على الحيوانات، ينبغي تشكيل الظروف المسئولة عن سلوكيات تلك الأنواع بوضوح. يجب أن يتأكد القائم بالتجربة من أن موضوعه يشارك في تجربته، وأن ينكب على بعض الخصائص وليس على أخرى، وأن يجيب بطريقة تزيد من فعالية السلوك اللاحق. في عملية التأكد، فإنه يكتشف ما يفعله. لقد وضحت البحوث على الحيوانات طبيعة الإرشاد بأوسع معانيه، وفي فعلها ذلك فقد أدت مباشرة إلى التكنولوجيا العملية.

إن كلا من التحليل الأساسي والتكنولوجيا، بالطبع، غير مكتملين، وهو ما كان يجب توقعه. السلوك الإنساني مسألة معقدة للغاية. يمكن لتكنولوجيا التدريس الفعالة بالكاد، لنقل، أبسط من الهندسة الكهربائية أو الطب. لا يمكن التحايل على التحليل المفصل من خلال استخراج بعض المبادئ العامة. فكما أننا لا نصمم دائرة راديو جديدة بتطبيق بعض المبادئ العامة للكهرباء، أو شكل جديد من العلاج بتطبيق بعض المبادئ العامة للصحة، لذلك لقد مضى الوقت الذي كان يمكننا أن نتوقع تحسين التدريس من خلال تطبيق نظرية الفطرة السليمة للسلوك البشري. لن نتمكن من إيجاد أكثر الأساليب الفعالة للإرشاد إلا باستخلاصها من خلال أقصى فهم ممكن للسلوك البشري، وهو الهدف الذي يتحرك تجاهه التحليل التجريبي ببطء لكن أيضًا بثبات.

الفصل الحادي عشر

سلوك المؤسسة

بالرغم من أن تكنولوجيا التدريس تهتم في المقام الأول بسلوك الطالب، بيد أن هناك أرقام أخرى في عالم التعليم تطبق فيها التحاليل التجريبية. إننا بحاجة لفهم أفضل ليس لمن يتعلمون فحسب بل أيضًا: (١) لمن يدرسون، (٢) من يشاركون في الأبحاث التعليمية والتطوير، (٣) من يديرون المدارس والكليات، (٤) من يضعون السياسة، وكذلك (٥) ممن يدعمون التعليم. هؤلاء يخضعون جميعًا لظروف التعزيز التي قد نحتاج للتغيير بغية تحسين التعليم كمؤسسة.

الدعم والسياسة

يدعم الناس التعليم من خلال التدريس الفعلي، ومن خلال تأسيس الأنظمة التعليمية، وبناء وتجهيز المدارس، ومن خلال تحفيز الآخرين للقيام بكل ذلك أو بالتمويل لانجاز تلك المهام. دائمًا ما يكون الدعم هو المحدد بشكل كبير للسياسة– هؤلاء الناس أنفسهم هم من يحددون من يتعلم، والمدة التي يستغرقونها في التعلم، وما الذي يجب عليهم تعلمه، وكيف يتعلمونه جيدًا..الخ. إنهم معززون افتراضيا للقيام بذلك، لكن ما هي الظروف؟

بعض التوابع التي تعزز التدريس أو الداعمة للتدريس سريعة وواضحة. يعلم الآباء أبنائهم من أجل ادخار وقتهم الذاتي (الطفل الذي تعلم أن يرتدي ثيابه بنفسه لم يعد يحتاج إلى آخرين ليرتديه) ولكي يكتسبوا مساعدين مفيدين. ويعلم الحرفي صبيه لذاك السبب. التوابع هي من تحدد كلا من السياسة والدعم. عادة ما تحدد التوابع المماثلة بسهولة كما في التعليم الصناعي. الشركة التي تدفع من أجل التعليم تحدد ما يتم تعلمه بقدر ما يجعل موظفيها أكثر إفادة. وقد تدعم التعليم في أماكن أخرى لأسباب مماثلة؛ فإذا ما كانت توظف لديها علماء، مثلًا، فقد تساهم في مؤسسات تدرس العلوم وتقدم منح للطلاب الذين يخوضون في مجال العلوم. والحكومات تعلم القوانين والمهارات العسكرية، بينما تعلم المؤسسات الدينية العقيدة والشعائر الدينية، وكل منهما يدعم تعليم مماثل في أماكن أخرى لأسباب مماثلة. الطالب ذاته يكون صانع للسياسة عندما يختار دورة دراسية، وهو داعم للتعليم عندما يساهم بوقته وجهده وماله؛ وهناك توابع معينة نسبيًا على الأرجح هي من تحدد اختياراته ومدى مساهماته.

التوابع التي تحدد بسهولة أقل تبدأ في التأثير على الدعم والسياسة كمعززات وسيطة تكون مشروطة، عندما يثبت الأشخاص المهرة قدرتهم على أن يكونوا مصادر للتعزيز، يتم تعلم المهارة لذاتها. عندما يثبت أصحاب المعرفة قدرتهم على المساعدة، تصبح المعلومات والمعرفة أهداف للتعليم. إن أي حساب لكيف يمكن أن تكون الوسائط المعززة مشروطة واقعيًا، أمر يحوطه كثيرًا من التخمين. من المرجح أن تكون الأشكال البدائية للكتابة والقراءة قد تشكلت نتيجة المكاسب الآنية إلى حد ما، حيث تعلم الناس لكي يضعوا علامات ويقرؤونها في تسجيل الملكية أو الأحداث، وللتعرف على الناس والأماكن، ولإرسال الرسائل. ومع ذلك فإن الذين تعلموا القراءة والكتابة سرعان ما أثرت عليهم أشكال مختلفة من التعزيز المعمم. الكاتب العام يقرأ ويكتب لأنه يحصل على أجر مقابل ذلك وآخرون ممن يقرؤون ويكتبون نالوا الإعجاب لقيامهم بذلك، بغض النظر تمامًا عن أي استعمال معين لوضع مهارتهم. محو الأمية أصبح ذو قيمة، ومن ثم أصبح أحد مصادر التعزيز للطلاب عندما يذاكرون، وللمدرسين عندما يقومون بالتدريس، وللإباء والآخرين عندما يدفعون من أجل التدريس.

التعليم كشيء يدعم من أجل التعليم ذاته عانى باستمرار من ضعف المعززات المشروطة. يستمر السلوك في التشكيل ويحتفظ به كثيرًا بعد فقد المزايا الأصلية. فيما مضى، مثلًا، كان الذين يعرفون اللاتينية واليونانية هم فقط من يستطيعون قراءة الأدب المهم والأعمال التاريخية والعلمية. أصبحت القراءة والكتابة باللاتينية واليونانية كعلامة على المثقف، وكهدف تعليمي في حد ذاته، ومن ثم أصبح يسعى إليها الطلاب الذين لم يكتبون أو يقرؤون قط من أجل أي غرض أخر– وبعد وقت طويل من الأعمال المهمة التي كانت قد ترجمت، نشأ الأدب ذو الأهمية المماثلة على اللسان الدارج.

النهوض بمهنة المدرس يجب أن تساهم في نمو التباين بين المعززات المشروطة وغير المشروطة. المعزز المفتعل للفصل الدراسي لا يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمكاسب متوسطة أو طويلة الأمد، والتي تجعل من السهل للمدرسين فقدانهم التركيز في أهمية ما يدرسونه كما يفقد الذين يدعمون التدريس التواصل مع ما يتم تعلمه بالفعل. إن الهدف المعياري للإصلاح التعليمي كان على الدوام إعادة وضع التوابع العملية التي تحدد الدعم والسياسة.

كلمة ليبرالي تعرف نوع من التعليم من حيث توابعه. منذ مائة عام مضت كان يمكن للكاردينال جون نيومان أن يعترض على "ليبرالي" ويستبدلها ب "ذليل"– "حيث العمل البدني، والعمالة الآلية ..الخ، حيث لا يشارك العقل فيها إلا بجزء يسير. غيرت التكنولوجيا كل ذلك بمنح العقل دور من التوابع العملية التي لم تعد ترتبط بالعمل البدني. ومع ذلك فإن ما أطلق عليه أحد المعلمين "أن الادعاءات الفلسفية الأبتكارية والأزلية للتعليم الليبرالي" تقدم وعودًا أكثر من المتعة أو شيء ممن يتحقق في الاستخدام، لكن الادعاءات غالبًا ما يكتنفها المجاز: التعليم الليبرالي "يوسع الإدراك" و"يحسن العقل"، و "ينمي الشعور بالهدف" و"يعلم قيمة الحياة والفن" كما أنه "يقدم للطالب إحساس بالقيم". أحيانًا يوجد إشارة لمكاسب عملية كثيرة: حيث على الأرجح أن الشخص الليبرالي المتعلم أكثر من "يدرك إمكاناته" "ليوسع نطاقه" "وليقدم مساهمات فريدة" "وليحقق ذاته كفرد" "وليحرر نفسه من أواصر الجهل". التعليم الليبرالي يجعله أيضًا ذا قيمة كبيرة لجماعته، بالسماح له بلعب دور أكثر أهمية في الأخلاق والدين أو الحكومة الديمقراطية.

غالبًا ما يكون التعليم الليبرالي كمدافع عن إعداد عام للظروف غير المتوقعة، لكن يتم بعد ذلك استحضار مبدأ مختلف كأساس للسياسة. بعض ممارسات الثقافة تساهم في قوتها، فإذا ما بقيت الثقافة، بقيت تلك الممارسات. قد لا تكون التوابع مرتبطة تمامًا بشروط التعزيز. المساهمة التي تقدمها الممارسة التعليمية للثقافة لا داعي لانتظارها، أو حتى تقديرها لاحقًا من داعميها. التعليم التقليدي، مثلًا، كما في اليونان والصين، يتألف إلى حد كبير من تعلم تلاوة دروس الأدب العظيم. كانت هناك نتائج ظاهرية معينة: يمكن للطالب إعادة تشكيل المقاطع دون مساعدة من نص وقد يستمتع بفعل ذلك. يمكنه أن يستجلي إيحاءات أدبية ويقتبس كلاسيكيات لأغراضه الخاصة. وأيضًا (ومما كانت له أهمية خاصة قبل اختراع الكتابة والقراءة) يمكنه نقل ما كان قد تعلمه للآخرين. ما يبدو الآن شبيه بمعظم أنواع التعلم الميكانيكي ربما كان له فوائد أخرى لكنها نواتج فرعية لا تلاحظ. كان على الطلاب تعلم كيف يخضعون للدراسة المملة والتي غالبًا ما تكون منهكة وكيف يستدعون ما كانوا قد تعلموه. كان عليهم التقاط أشكال الجملة والإيقاعات التي تجعل أحاديثهم أكثر فاعلية. كان عليهم اكتساب مترادفات غنية في الروابط اللفظية، معظمها يتألف من وحدات وظيفية منفصلة مثل الجذور واللاحقات. فقد كان يتعين عليهم تعلم أنماط نحوية معقدة تسمح لهم بتكوين الجمل المؤثرة. قد تكون كافة تلك النتائج مرت دون أن

تلاحظ، لكن مع ذلك كانت الثقافة تقوى من خلالهم وبسبب ذلك ولأسباب أخرى مازالت باقية. ومع بقاءها استمرت أيضًا الممارسات التقليدية للحفظ.

ولنضرب مثال أخر، إن بيانات السياسة التعليمية لم توصي قط بالتدريس السيئ، لكن التدريس السيئ كما رأينا، كان في وقت من الأوقات الطريقة الوحيدة التي يمكن من خلالها الوصول لبعض الأهداف. قدم كلا من أ.ج. وينتوورث واتش اف إليس في الامتعاض مثال تقليدي عن التفاوت بين السياسة المفترضة والمكاسب الواقعية. فالمدير في المدرسة العامة الانجليزية التي يدرس فيها وينتوورث، أعتقد مثل الآباء الذين يرسلون أولادهم إلى هناك وكذلك الأولاد أنفسهم، أن وينتوورث يدرس الهندسة الرياضية والجبر، بينما هو في الواقع يدرس المنطق. ربما لن تأتي الفرصة للولد الذكي، ماسون، ليبرهن نظرية فيثاغورث أو يقدم "حاصل ضرب المجموع والفرق" ولكنه كان متغير دائمًا بالتعزيز الذي يستقبله عندما يقول "أقصد، أنه سيكون من الصدف الجيدة إذا كان المثلث والمربعات في كلا جوانبهم الثلاث مرة واحدة، أليس كذلك، سيدي؟" أو "عندما تكون أ٢ –ب ٢ فعلينا أن نواصل العمل ونصل إلى (أ+ب) (أ–ب) وعندما تكون (أ+ب) (أ–ب) فإنك تظل غير راضي، سيدي، ويظل لدينا كل الخلل الذي يجعلها أ٢ –ب٢ مرة أخرى، سيدي". وبعد سنوات لاحقة، سيعرض على المقعد الأمامي لمجلس العموم البريطاني قيمة تدريس الهندسة والجبر بطريقة سيئة.

إن مصادر الممارسات التعليمية الجديدة مثلها مثل الطفرات الجينية لا ترتبط في الغالب بالشروط التي تم في ظلها الانتقاء. الممارسة التي تنشأ إلى حد كبير بالصدفة ربما يكون لها قيمة باقية، لذلك ربما تصمم إحداها بشكل واضح ليزيد من توابع التعزيز، وقد تصمم أخرى لتزيد من قوة الثقافة. لكن لم تثير قوة الثقافة شروط المعززات إلا مؤخرًا حيث تشكل السياسة وتحافظ عليها. الانطلاقة الأولى كانت مثال دراماتيكي. فقد استدعت فورًا الانتباه إلى التعليم العلمي والتقني في الولايات المتحدة. وقد دعمت السياسة الجديدة بسخاء لمساهمتها المفترضة لبقاء الثقافة، وتضخيمها كنتاج منافسة مع ثقافة أخرى.

إن البقاء قيمة صعبة. على المستوى المثالي فالنظام التعليمي يزيد من الفرص التي لا تتعامل الثقافة مع مشكلاتها كما تزيد بثبات من قدرتها على القيام بذلك. ولتصميم مثل ذلك النظام علينا معرفة: (١) المشاكل التي ستواجهها الثقافة، (٢) أنواع السلوك الإنساني التي ستساهم في حلها،

(٣) أنواع التدريس التي ستولد ذلك السلوك. إن تكنولوجيا التدريس مهتمة بالنوع الأخير، والثاني يقع في نطاق تحليل السلوك التجريبي. ومع ذلك فإن الأول أمر مختلف تمامًا. تبدو الانطلاقة الأولى وكأنها تقدم مجموعة كاملة من الإجابات: (١) المشكلة كانت إتقان المساحة، (٢) والتي يمكن أن يحلها العلماء، (٣) يجب التأكيد على العلم في المدارس والجامعات. هناك حالات قليلة أخرى والتي يبدو أنها تؤثر في البقاء، ليس فقط بقاء إحدى الثقافات في تنافسها مع أخرى لكن على الجنس البشري بأسره؛ يمكن أن تكون أيضًا متوقعة إلى حد ما بشكل واضح- مثلًا، في مجالات الصحة والزراعة وتحديد النسل. لكن فيما يتعلق بالسياسات المحلية والدولية والهياكل الاجتماعية وحياة الأفراد، فهي غير واضحة حتى في المستقبل المنظور. من الصعوبة إذن جعل بقاء ثقافة ما مهم للفرد، لا سيما عندما يمكن أن تتعارض مع قوة ظروف التعزيز. تبين لنا كلا من الوطنية والاستشهاد أن المعززات المشروطة التي تنبع من قوة المجموعة قادرة على أن تهيمن على الفرد حتى عندما تكون التوابع مميتة. لكن قد نحتاج إلى إيجاد حلول جديدة تكون متوافقة مع الأساليب الجديدة للتحكم.

إذا لم يكن البقاء قيمة مناسبة، فإنه يظل مع ذلك قيمة لابد منها. إن الثقافة التي تتنبأ بشكل أكثر دقة بالمشكلات التي تواجهها والتي تحدد بأقصى قدر من الفاعلية السلوك الذي على الأرجح يحل تلك المشكلات، من المفترض أنها ستضع تكنولوجيا التدريس لأفضل استخدام. إنها من ثم ستضاعف فرصها في البقاء وتساهم في ثقافة المستقبل. الممارسات العرضية والممارسات التي تصمم لأسباب غير ذات صلة لديها قيمة باقية، لكن تصميم السياسة الواضح فيما يتعلق بقوة الثقافة يكون واعدًا أكثر. إن القضايا المعيارية المعينة في السياسة التعليمية ترتبط بسهولة بقوة الثقافة وبالجنس البشري بوجه عام.

من يتم تعليمه؟ في الأصل هؤلاء فقط الذين يمكنهم تحمل التعليم الذي يتلقونه، لكن الثقافات التي مضت قدمًا تجاه سياسة التعليم العالمي نمت بقوة ولذا دعمت السياسة. من المفترض أن تلك الثقافة هي الأقوى حيث أنها تقوم بتعليم أكبر عدد ممكن من أعضائها.

بأي تكلفة يتم التعلم؟ الثقافات التي تمد التعلم ليتلقاه كل عضو تنمو بقوة بشكل عام، افتراضيًا في جزء منها لذاك السبب. ما زلنا نخفض العمر التي يلتحق فيها التلاميذ بالمدرسة، كما أننا نحاول الحصول على مزيد من الطلاب متخرجين من المرحلة الثانوية، وما زلنا أيضًا نزيد من

الدعم لطلاب الجامعات، وكذلك فإننا نقدم التعليم للكبار (لا يمكننا القول أن كل شخص يجب أن يتعلم بقدر المستطاع، بالطبع، لأنه في مرحلة ما يبدأ الوقت المستهلك في التعلم يتعارض مع الوقت المتاح لاستخدام ما تم تعلمه).

ما الذي يتم تعلمه؟ سيكون من الأفضل الجمع بين كل الأسئلة الثلاث ونسأل: من الذي يتعلم والتكلفة وبماذا؟ إن توابع ما الذي يتم تعلمه تعتمد على اهتمامات الطلاب وإمكانياتهم ومهنهم، والتي بالطبع تختلف اختلافًا كبيرًا. في حالة ما إذا كان ما تم تعلمه يوضع في نطاق الاستخدام الواضح، فإنه يمكن أن تصمم إرشادات بشكل مناسب– كما في المدارس التجارية والفنية. إن المستقبل المقارن يحتاج إلى أن يكمن وراءه مقترحات لدراسة الطلاب في المدارس الثانوية مزيدًا من الرياضيات، ومزيدًا من العلوم، أو أكثر من لغة أجنبية. وهذا لن يحدث إلا عندما تكون التوابع التي تحدد السياسة غير واضحة حيث تذبذب السياسة. التعليم الليبرالي عادة ما "يحسن" من خلال تغيير المنهج الدراسي، نادرًا ما يرتبط ذلك بأي مواصفات واضحة للتوابع الناتجة.

كثيرًا مما يتم تعليمه اليوم ليس مسألة واضحة السياسة. غالبًا ما تقدم المدارس إرشادات في الموضوعات التي تتيح للمدرسين إمكانية تدريسها. إنهم يميلون إلى تدريس ما يمكن تعلمه بطرق متاحة في ظل شروط متاحة مع نصوص الكتب المدرسية المتاحة والمواد الأخرى. نموذج إيميل في التربية صمم لتوضيح الإمكانية والنطاق لطرق روسو. عندما تتغير الطرق، كما في حالة التعليم التدريجي، تحدث تغيرات جوهرية فيما تم تعلمه. يستمر المدرس في تدريس تلك الأشياء التي يستطيع تدريسها بفاعلية ويميل إلى إهمال الأخرى، نتيجة لذلك فإن محتوى الدورة الدراسية يتغير. كتاب الكتاب المدرسي يخضعون لظروف مماثلة: غالبًا ما يكون الكتاب المدرسي أقل تلخيصًا متوازنًا لمجال ما بدلًا من كونه تشكيلة من الموضوعات التي يسهل تعلمها. عندما يكونوا أحرار لفعل ذلك، فإن المدرسين حينئذ يدرسون المواد الدراسية التي يحبونها، والخبراء الذين يقررون السياسة يتبعون أيضًا ميولهم. الرياضيات الجديدة هي علم عالم رياضيات. تحل المشكلات التحفيزية الصعبة بتدريس ما يحبه الطلاب، وهذا أكثر ترجيحًا ليكون مسألة تعزيز فوري أكثر منه أي مساهمة كبرى. العلامات السريعة للتقدم هي من تحدد السياسة. فلكي يتعلم التلميذ المبتدئ العزف على الآلة الموسيقية يتعلم قطعة واحدة بدقة كدلالة واضحة أنه يعزف، بالرغم من أن الانجازات الواضحة القليلة يمكن أن تكون أكثر أهمية لمهارة لاحقة لا سيما فيما

يتعلق باستمرار الاهتمام في الموسيقى. ما يتم تعلمه غالبًا ما يميل إلى أن يكون بسيطًا بشأن ما يمكن قياسه من خلال الاختبارات والامتحانات. السلوك الذي لا يخضع بسهولة للقياس يتم تجاهله لأنه لا يقنع وكالات الاعتماد أو الآخرين ممن يحكمون على المنظومة.

كثيرًا من هذه العوارض من محددي السياسة تدعم الوضع الراهن، لكن السياسة المصممة لزيادة قوة الثقافة يجب أن تشجع الحداثة والتنوع. صحيح أن كثيرًا من الثقافات، مثل كثيرًا من الأنواع، بقيت لفترة طويلة من الوقت دون تغيير يذكر، لكن كلا من الثقافات والأنواع تزيد من قوتها بالنسبة لنطاق أوسع كثيرًا من الظروف عندما تخضع للتمايز والانتقاء. لقد رأينا هؤلاء الذين يشجعون الطالب على الاستفسار، ليكتشف لنفسه، وبطرق أخرى ليكون مبتكرًا ويوسعون من إمدادات الطفرات التي تساهم في تطور الثقافة. ورغم أن بعض الطفرات غير مفيدة أو حتى يمكن أن تكون ضارة، بيد أن التنوع ضروري. ذات المبدأ ينطبق أيضًا على السياسة التعليمية. إن مجموعة كبيرة من الأهداف، النابعة من مجموعة كبيرة من الشروط التي تحدد ما يتم تعلمه، من المرجح بشكل خاص أن تكون مصدرًا للتنوع بين الطلاب.

ومع ذلك، فإن التنوع ليس نقطة القوة في السياسة الحالية. النظام الصارم يبدو على الأرجح كتوابع للمناهج الدراسية والخطط الدراسية والمتطلبات والمعايير التي تفرضها الحكومات والآباء والموظفين، والأجهزة الداعمة الأخرى على الأنظمة التعليمية. إننا لا نقلق بشأن النظام الصارم، فكما لاحظنا، طالما أننا نعرف أن مثل تلك المواصفات لن تتم، لكن التدريس غير الفعال لا يعدو كونه حل مؤقت. لذلك هل هناك مصادر أخرى غير مخطط لها مساوية للتنوع. المدارس المختلفة تدرس أشياء مختلفة بطرق مختلفة، فالمدرسون مختلفون وللطلاب تواريخ جينية وبيئية مختلفة. إن التنوع الناتج بلا شك له قيمة باقية، لكن على المدى البعيد، يجب أن يتم التخطيط للتنوع الفعال. لا يوجد فضيلة تحدث بالصدفة مثل تلك، والتي إن وجدت لا يمكننا الوثوق بها. مزايا التنوع المخطط له ظهرت بكثرة في العلوم. لقد تعلم الناس في البداية عن العالم من خلال التواصل بالصدفة في ظل شروط صدفية، ومن ثم لم يحدث العلم إلا في إطار الصدفة. الأساليب العلمية تهتم اهتمامًا بالغًا بالطرق العلمية التي أدت إلى زيادة تنوع الشروط التي من خلالها عرفت الأشياء. الاختلافات الحالية بين طلابنا هي أكثر جزء أتى من الصدف. يجب أن

تسمح لنا تكنولوجيا التدريس بتنوع التواريخ البيئية وزيادة نطاق الطفرات التي من خلالها سيتم انتقاء ثقافات المستقبل.

السياسة التعليمية في النهاية مسألة تصميم البشر. كيف يمكن لثقافة ما أن تستخدم أفضل ما في مادتها الجينية؟ إذا ما كان لدينا صورة واضحة للإنسان في أفضل حالاته، لكان بإمكاننا استخدامها كنموذج؛ لكن صناع السياسة يتعهدون إما باستنساخ طالب على صورتهم أو في أفضل الأحوال للعمل تجاه مجموعة من الأنماط الأولى من خلال الناس الناجحين في الماضي. لكن الثقافة مثل الأنواع، لا ترتقي ببساطة من خلال استنساخ نجاحاتها. لقد تم إنتاج البشر المميزين في الماضي من خلال ظروف حدثت بالصدفة إلى حد كبير، ولم يقدموا لنا أي دليل ما يمكن أن يصنع من الإنسان من خلال تصميم أكثر مهارة. كانت الألياف الصناعية المبكرة عبارة عن تقليد من القطن والحرير والخشب، و"صدف" أخرى. عندما تم تحليل مهامها، أصبح بالإمكان تصنيع ألياف جديدة والتي لم تكن ببساطة نسخ من القديمة. لا يمكن أن ترضى السياسة التعليمية الفاعلة بتقليد الانجازات التاريخية العظيمة. ما سيقوم به الكتاب والفنانون ورجال الدولة وعلماء المستقبل لا يمكن توقعه بسهولة، لكن من خلال مساعدة تحليل السلوك التجريبي فإنه يمكن اكتشاف القوى الكامنة للكائن البشري بدقة.

الإدارة

إن إدارة مدرسة أو كلية غالبًا ما تبدو بعيدة كل البعد عن التدريس، لكن نظام الإدارة، بغض النظر عن مدى تعقيده، لديه موضوع وحيد: وهو التأكد من أن التدريس يحدث في ظل أفضل الشروط الممكنة. هناك طرق معينة من الإرشاد تحدد تلك التفاصيل الإدارية كطبيعة المساحة التي يحدث فيها الإرشاد (حديقة الأكاديمية اليونانية، مبنى المدرسة الريفية، مدرج الكلية، قاعة المحاضرة، غرفة الإرشاد الذاتي)، المعدات المستخدمة (من أقراص الشمع للكتب الزرقاء، ومن مكتبة المخطوطات المتسلسلة للنصوص المخصصة، ومن جهاز العرض للتلفاز، ومن جهاز عرض الشرائح لجهاز التدريس)، كذلك نوع الناس الذين يقومون بالتدريس، كيف تدربوا، وعدد الطلاب الدارسين، والأجور التي يتقاضوها. إن جدارة طريقة معينة تؤثر فوق كل شيء على حجم المنشأة التعليمية لأنها تحدد كم عدد الطلاب الذين سيشغلون المكان، واستخدام المعدات، والتنبيه المطلوب من المدرسين لعدد الأيام والشهور والأعوام. كثيرًا من الطرق التي تؤثر بها

تكنولوجيا التدريس على الممارسة الإدارية تتجاوز مجال هذا الكتاب، لكن يمكن ذكر ثلاث قضايا ممثلة لها.

المنهج الدراسي: إن سلوك الطالب ينمو بطريقة أكثر تعقيدًا وغموضًا وشمولًا حيث يتعرض الطالب لبيئات تعليمية وغير تعليمية. من الناحية المثالية، فإن التغيير يجب أن يكون مستمر ومتناسق ومرتب؛ بيد أنه تظهر العديد من الصعوبات الإدارية. ما يتعلمه الطالب عادة ما ينقسم إلى المواد المحددة في الخطط والمناهج الدراسية. الأسباب عملية: حيث أن المدرسون متخصصون في "المواد الدراسية" والطلاب يتجمعون لكي يتمكنوا من دراسة المادة الدراسية معًا والانتقال سويًا من مادة لأخرى. لذلك قد لا يمكن إدراك أوجه الترابط بين الأجزاء المختلفة من الحصيلة الطلابية، وقد لا يتم إطلاقًا تعلم القدرات والمهارات الشائعة في أكثر من مادة بوضوح.

تقسيم السلوك النهائي بهذه الطريقة يتجه نحو تقدم غير منتظم. على الطالب أن ينهي دورة دراسية قبل بداية الأخرى، بيد أن هذا عادة ما يعتمد على الجدول الزمني، فقد يتوقف طويلًا بعد أن يكون مستعدًا للتقدم أو يتم إجباره على التقدم قبل أن يكون مستعدًا. تحدث فجوات في برنامجه إذا ما كان العمل الذي ففقده– مثلًا، بسبب مرض– لم يكن مصطنعًا. إذا ما انتقل من نظام إلى أخر، فنادرًا ما سيحصل على النقاط الصحيحة في كافة المواد الدراسية. قد يكون قد تعلم نفس الشيء في أكثر من دورة دراسية، لا سيما عندما يتأكد المعلم من أنه استوفى بمتطلباته من خلال إعادة تدريس المتطلبات. فإذا ما فشل في الدورة الدراسية، فإنه يدرسها جميعًا مرة أخرى بالرغم من أنه لم يفشل في كل ما فيها.

من الصعب إصلاح كافة تلك الأخطاء في المنهج القياسي، لكن تكنولوجيا التدريس أثبتت بالفعل فائدتها. يمكن استخدام الإرشاد المبرمج لسد الفجوات، وضمان أن كافة الطلاب استوفوا المتطلبات عند بداية دورة دراسية جديدة، وهكذا. إنها تتيح حل أفضل لمشكلة المرحلة التي يجب تعلم المادة الدراسية خلالها. مفهوم الاستعداد في الصفوف الدنيا مجرد مثال واحد في اتجاه عام لحل بعض مشكلات المنهج الدراسي من خلال تأجيل الإرشاد. تصل الكليات تدريجيًا إلى تدريس بعض مما كان قد تم تعليمه من قبل في المدارس الثانوية، كما يجد الخريجون أنه من الضروري أن يدرسوا أو على الأقل أن يطلعوا على ما كانوا قد تعلموه من قبل وله تأثير في الكلية. الإرشاد المبرمج يعكس هذا الاتجاه. عندما يكتب برنامج للطلاب الخريجين ويثبت

فاعليته، فعلى الأرجح تكرر محاولته في الكلية. وإذا ما تم العمل به، فمن المرجح أن يتم محاولته في المدرسة الثانوية. لكن هذه محاولات علاجية. إن المنهج الدراسي الاقتصادي المتناسق ينبغي أن يعتمد على التحليل المؤثر للسلوك الذي يكتسبه الطالب. فردانية الإرشاد ستجعل من الممكن بعد ذلك بلورة مراحل مختلفة من أي برنامج بتلك الطريقة التي تجعل الطالب يمضي قدمًا بكل السرعة الممكنة.

التحكم في الطالب. هل يتعين على المدرس أن يجعل الطلاب يتصرفون بطريقة أفضل أو يحفزهم للقيام بذلك؟ هل يتعين عليه أن يجعلهم يذاكرون أو يجعلهم يهتمون بما في دراستهم؟ الإجابات يجب أن تكون من أمور السياسة، حيث أنها تأخذ في اعتبارها تأثيرات قصوى خاصة على سلوك الطالب، لكن القرار يترك على الأرجح للمديرين كنوع من أمور الإدارة اليومية. من النادر تركه للمدرس. يرغب الطلاب في العمل عن طيب خاطر للمدرس الذي يستخدم التعزيز الايجابي– لكن يتوقف ذلك عندما يتم تهديدهم بالامتحانات وأوراق الفصل الدراسي الوشيكة في الدورات الدراسية الأخرى. لا يوجد هناك جزء واحد من النظام المدرسي قادر على تغيير تحكم النظام ما لم يتم تغيير أجزاء النظام الأخرى. الفاصل بين المدرسة الثانوية والكلية مربكًا هنا بصفة خاصة. حيث أن الطلاب الذين كانوا يعززون بالانتباه الشخصي المباشر إلى حد ما في المدارس الثانوية قد يجدون أنفسهم غير مستعدين للكلية التي يسود فيها المهام ونماذج الاختبار، لأنهم لم يكتسبوا أساليب الإدارة الذاتية التي تمكنهم من الدراسة الجيدة في ظل التهديد بالفشل، أو القيام بالمهام عندما لا يعززون بسرعة إلى حد ما للقيام بذلك. في المقابل، فإن الطلاب في المدارس الثانوية المنضبطة ربما يجدون أنفسهم غير مستعدين للكليات المتساهلة وقد يسألون في الحقيقة باضطراد عن ماهية الدراسة. عادة ما تفشل التغييرات التدريجية في نوع التحكم الذي يبذله النظام. هناك احتياج إلى تغيير جزري في السياسة يعتمد على تأثيرات مدارة لأنواع مختلفة من التحكم تدعم بالممارسات الإدارية الحديثة. في الوقت ذاته، قد تعوض بعض التوابع غير المرغوب فيها من خلال تطبيق تكنولوجيا التدريس. كما يمكن للإرشاد المبرمج المصمم جيدًا– من خلال الاستخدام الفعال المتاح للمعززين الايجابيين– أن ينافس عادة الأساليب المنفرة.

الاختلافات الفردية: لقد أصبحت المشكلات الإدارية التي نشأت من الفروق بين الطلاب أكثر حدة لان التعليم امتد إلى هؤلاء الذين كان يعتبر بالنسبة لهم بعيد المنال. فعادة لا تكون الأحكام

الخاصة إلا للحالات القصوى. الصم والبكم يتعلمون بطرق خاصة، لكن عادة ما يتم تجاهل الاختلافات الأدنى للقدرات الحسية. مثلًا، يبدو بعض الطلاب بصري الذاكرة، فهم يستجيبون بشكل جيد للنصوص والصور، بينما يبدو آخرين سمعي العقل، حيث تكون استجاباتهم أفضل للمحاضرات والتسجيلات الشريطية والمناقشات. فإذا ما كانت هذه الاختلافات جينية، فقد يتطلب ذلك طرق مختلفة من الإرشاد، لكن إذا كان يمكن أن تعزو إلى الظروف البيئية المبكرة أو الحالية، فقد يتخذ إجراء تصحيحي. من المحتمل أن يكون الإرشاد اللفظي قد ركز في بدايته على الأذن، حيث تحدث المدرس والطالب لبعضهم البعض، لكن الصفحة المطبوعة والأجهزة البصرية الأخرى حولت التركيز إلى العين. وقد حولت الآن الاسطوانات الفوتوغرافية ("الكتب الناطقة") ومختبرات الاستماع والأجهزة السمعية الأخرى التركيز إلى اتجاه أخر. من شأن الترتيبات الدقيقة من الظروف أن تقلل كثيرًا من تأثيرات الاختلافات لهذا النوع.

يتم إدراك الاختلافات الجسيمة في السلوك الحركي عندما يوضع الإرشاد لصالح الطالب المتشنج أو المشلول، بيد أنه لا يلقى إلا قليل من الاهتمام للاختلافات القليلة الواضحة حتى إذا ما كانت تغطي مساحة واسعة. إن السلوك اللفظي المعيب– كما في التهتهه وعسر القراءة– يلقى معاملة خاصة، وقد بذلت بعض الجهود لتعلم الطلاقة والقراءة السريعة، لكن الاختلافات الأخرى– مثلًا، كالقراءة بفهم، لا يتم التعامل معها إلا بطريقة غير مباشرة حيث من شأنها أن تؤثر على إنجازات أخرى خاضعة للتعزيز. مرة أخرى إذا كانت الاختلافات جينية، قد يتطلب ذلك طرق مختلفة من الإرشاد، لكن يمكن على الأرجح القيام بصفقة عظيمة للحد من الفروق الكبيرة لهذا النوع من خلال التدابير البيئية.

الاختلافات التحفيزية والعاطفية تجلب أيضًا المشكلات. يختلف الطلاب أيضًا في مدى قابليتهم للداعمين الطبيعيين والمختلقين، سواء بالإيجاب أو السلب. فإذا ما كانت الاختلافات جينية، فإنه يجب إدراكها عند تصميم الإرشاد، لكن إذا ما كانت– كما هو الحال عادة–مسألة من مسائل الاشراط الاستثابي، فيمكن اتخاذ إجراءات تصحيحية. المنتوجات الفرعية العاطفية للتحكم المنفر تختلف اختلافًا شاسعًا، ربما جزئيًا لأسباب جينية، لكن في جزء منها أيضًا كمهمة من مهام الظروف التي كان قد تعلم الطالب في ظلها لتلقيه تحفيز منفر.

الاختلافات في سرعة التعلم والنسيان، وكنتيجة في حجم الحصيلة الذي يمكنه اكتسابها والمحافظة عليها، أدى إلى اكتساب تلك الموضوعات أبعاد سياسية وانعكاسات أخرى وهي موضوع جدل مستمر. هذه هي افتراضية الاختلافات الرئيسية التي تظهر من خلال مقاييس الذكاء. إن طبيعتها ليست واضحة. فمن الصعوبة تحديد سرعة التعلم. يمكن أن نبين بسهولة أن سلوك الحمامة يتغير نتيجة لأحد المعززات، وأن الكائن البشري افتراضيًا لا يستطيع التعلم بأكثر سرعة من ذلك. ومع ذلك تظل هناك اختلافات كبيرة في مثل ذلك السلوك كحد ما للتغيير والذي يمكن أن يحدث في حالة واحدة، السرعة التي يمكن أن تتراكم خلالها الحصيلة المعقدة، والمدى الذي يمكنهم الحفاظ عليه دون التدخل المتبادل بين أجزاءها، وكذلك رسوخها. السؤال العملي ليس مدى مقدار ما إذا كانت تلك الاختلافات جينية أم بيئية كما أنه يمكن تصميم الظروف البيئية للحد من نطاقها. لقد تم القيام بترتيبات خاصة للمتعلم البطيء للغاية والسريع جدًا، لكن لم يتم التعامل مع الاختلافات التي تظل في المنتصف إلا بشكل سطحي. الأنظمة متعددة المسارات في المدارس الدنيا والثانوية تسمح باختلافات معينة، وتختلف المؤسسات العليا على نطاق واسع في جودة طلابها ومعاييرها، لكن هذه حلول صعبة ليست ملائمة إلا للاختلافات في بعض أنواع القدرة العامة. ولم تبذل سوى مجهودات قليلة لمعرفة ما إذا كان الطالب يجد نفسه في إحدى تلك المجموعات نتيجة سرعة تعلمه ونسيانه أو مدى امتلاكه وسائل الإدارة الذاتية الذهنية، أو أي من الخصائص الأخرى المذكورة للتو.

الفشل في توفير ما يلزم الفروق بين الطلاب ربما يكون أحد المصادر الكبرى لعدم كفاءة التعليم. على الرغم من التجارب العظيمة لأنظمة تعدد المسارات والمدارس غير المصنفة ما زال هناك ممارسة معتادة لمجموعات كبيرة من الطلاب للمضي قدمًا على نفس السرعة، بتغطية الكثير من نفس المادة، والوصول لمعايير للترقية ذاتها من مرحلة للتي تليها. السرعة ملائمة للطالب المتوسط أو العادي. أولئك الذين يستطيعون الانتقال بسرعة يفقدون الاهتمام ويهدرون الوقت؛ والذين لا يستطيعون الانتقال إلا ببطء شديد فإنهم يتخلفون ويفقدون الاهتمام لسبب مختلف (لقد اقترح مؤخرًا أن الطفل البطيء بصفة خاصة يتعين ألا يذهب إلى المدرسة على الإطلاق وذلك لتجنب منتوجات فرعية عاطفية معينة من الفشل). لقد تفاقمت التوابع غير السعيدة لهذا النظام الذي يتسم بالقبضة الحديدية من خلال استخدام وسائل الإعلام الجماهيري. لقد وصل التلفاز

لعدد كبير من الطلاب، لكن المكسب الظاهر أكثر من كونه يقابل حقيقة أن عليهم جميعًا الانتقال بذات السرعة. ليست الاختلافات بين الطلاب فقط هي موضع النقاش. يتعين على أحد الطلاب الانتقال بنفس المعدل في عدة مجالات، بالرغم من أنه ربما يكون قادرًا على الانتقال بسرعة في إحداها والانتقال ببطء في الأخرى. لا يوجد إلا قليل من الغرف الدراسية أو ربما لا يوجد منها إطلاقًا للمواهب الاستثنائية أو للاهتمامات، بالرغم من حقيقة أن كثيرًا من البشر المميزين أظهروا ضيق أفق عقلي لا يبعد كثيرًا عن الحمقى الموهوبين.

مشاكل هذا النوع بلا شك هائلة، ومع ذلك فإنا يمكن حلها. ظروف التعزيز لديها نفس التأثيرات بشكل مدهش على مجموعة واسعة من الأنواع– مجموعة من "الاختلافات الفردية" التي تتجاوز بكثير أي مما يلاحظ بين الناس. التجارب التي لديها تحليل تجريبي القابلة للتكيف بشكل خاص لدراسة الفرد يمكن تطبيقها للتدريس. يمكن للمدرس اختيار طبوغرافيا الاستجابة والمحفزات الملائمة للطالب. يمكنه اكتشاف معززات فاعلة، سواء بالسلب أو الإيجاب، واشتراط أخرى عند الضرورة. يمكنه إنشاء حصيلة إرشادية. ويمكنه بعد ذلك تصميم الظروف التي تشكل وتحافظ على مجموعة واسعة من السلوكيات.

من خلال إكمال التواريخ البيئية المعيبة وكذلك التأكد من أن الظروف الإرشادية كاملة وفاعلة، فإن تكنولوجيا التدريس ستحل كثيرًا من المشاكل التي نشأت من الفروق بين الطلاب. ومع ذلك فإنها لن تختزل جميع الطلاب في نموذج واحد. فعلى العكس، إنها ستكتشف وتؤكد الاختلافات الأصلية الجينية. فإذا ما اعتمدت على سياسة حكيمة، فستصمم أيضًا الظروف البيئية بطريقة تنتج التنوع الواعد.

البحث والتطوير

إن تحليل السلوك التجريبي الذي تعتمد عليه التكنولوجيا الحالية يبدو أنه يختلف عن البحث التعليمي التقليدي. أول شيء يبدو أنه ليس لديه استخدام للاختبارات التي تهدف لقياس ما تعلمه الطالب. لقد استخدمت الاختبارات في البداية، واستمرت في الاستخدام، لحل المشكلات الإدارية. بعض أنواع القياس مطلوبة، مثلًا إذا أردنا معرفة ما إذا كان طالب قد تعلم بما يكفي في إحدى مراحل الإرشاد للانتقال إلى مرحلة أخرى، أو ما إذا كان قد تعلم أكثر أو أقل من طالب أخر

تعرض لشروط مماثلة، أو ما إذا كان يتعلم من نص مكتوب أو فيلم معين، أو من برنامج إرشادي أكثر من غيره. يبدو القياس أيضًا ضروريًا إذا ما كنا نود مقارنة المدرسيين– دون ذكر المدارس والكليات– بالنظر إلى كيف يدرسون بشكل جيد. البحث التعليمي لديه القدرة بالطبع على تطوير أساليب قوية للقياس لحل المشكلات العملية لهذا النوع. لكنه لم يكن ناجحًا بشكل كبير في تطبيقه على القضايا الأساسية في مجال التعلم والتدريس. لا سيما وأنه لم توضع أبدًا مقاييس مناسبة للأبعاد الأساسية للسلوك. ما يفترض أن يعرفه الطالب هو مقدار معين، لكن ما هي الوحدات؟ إن عدد الأسئلة التي يتم الإجابة عليها بشكل صحيح في اختبار ما هي الكمي، بالمعنى البسيط أن تلك الإجابات الصحيحة يمكن حسابها، بيد أن العدد يعتمد على الامتداد التعسفي وصعوبة الاختبار. التحويل إلى المقياس المعياري بإضافة مزيد من المعلومات– يخبرنا أين يقف الطالب بشأن عدد سكان معين– لكنه ليس عائد قياس مناسب لسلوك الفرد.

يمكن تجنب المشكلة البعدية طالما تم النظر إلى الاختبار كمجرد عينة، حيث أن العينة والمجتمع الإحصائي الذي جمعت فيه العينة لديهما نفس الأبعاد. بيد أن أخذ العينات يثير مشكلات أخرى. إذا راقبنا ولد يركب دراجة تحت شروط صعبة معقولة، فمن المرجح أن نقبل هذه العينة من سلوكه كإظهار أنه يعرف كيف يركب، لكن التأكد أنه يعرف كيف يقرأ شيء مختلف تمامًا– أو أنه يعرف ما الذي قرأه! الاختبار في التاريخ الأمريكي يتيح فرصة محدودة للغاية للتصرف بطرق قيلت لتظهر معلومة عن التاريخ الأمريكي. اختبار الفيزياء في المدارس الثانوية ليست مناسبة يمكن أن يشارك الطالب من خلالها في كثير من خصائص سلوك عالم الفيزياء. (نحن نرفض نتائج الاختبار الذي نعلم أن الطالب تدرب عليه بدقة لان العينات يمكن أن تكون مؤثرة، وحصيلة العينات يمكن أن تكون صغيرة بشكل مريح).

العينات ليست صغيرة فحسب، بل إنها أيضًا منحازة. ففي ظل متطلبات الاختبار، يتم المبالغة في طبوغرافيا الاستجابة وسيطرة المتغيرات المهملة. الاختبار ذاته لا يميز بين الإجابات المنبعثة دون مساعدة وتلك المنسوخة من أوراق أخرى أو من المهود. الإجابات التي يتم التحكم فيها من خلال مجموعة متنوعة من المتغيرات المحسوبة ليست أكثر من تلك المحفوظة كاللغة التفاعلية أو التي تجدد بالاستذكار المحفوظ. الإجابات التي تنتمي إلى الحصيلة الدائمة ملائمة لهؤلاء

الذين يتعلمون بهدف استخدام قصير الأجل، أو "الحشر". إن الدمج بين السلوك اللفظي مع الحصيلة غير اللفظية لا يختلف عن مجرد كتاب تعلم.

الإجابة الكمية السهلة مرغوبة. وتستخدم الاختبارات متعددة الاختيارات لأنها سهلة المعالجة بالرغم من حقيقة أنها لا تبين ما إذا كان السلوك قوي بما يكفي لينبعث دون تلقين. الميل إلى الحصول على "إجابات صحيحة" يشوه تعريفنا للمعرفة. نحن نمدح الطالب لمعرفته الجدول الدوري إذا قام بإنشائه بطريقة صحيحة، بالرغم من أن إنشائه لا يعدو كونه جزءا صغيرًا مما يفعله الكيميائي بصدده. ويتم إهمال أجزاء من سلوك الكيميائي بالرغم من أنها أكثر أهمية لأنه لا يمكن حسابها أو قياسها بسهولة. غالبًا ما تكون الإجابات التي تقبل بسهولة أكثر كدلائل للمعرفة منضبطة لهؤلاء ممن يكونون أقل احتمالًا لتشكيل جزء من حصيلة مفيدة. يمدح الطالب لمعرفته معنى كلمات فرنسية إذا ما قدم مترادفات إنجليزية لها، لكن الحصيلة المترجمة التي من ثم يستعرضها ليست جزء من سلوك المتحدث الأم للفرنسية وقد تكون حتى ضعيفة لمتحدثي كلا اللغتين. وعلى الرغم من أن العالم يعرف أحيانًا مصطلحاته، فإن الإجابات اللفظية التي يطلق عليها تعريفات من المحتمل أن تلعب دورًا أكثر أهمية في الاختبارات أكثر من حياة العالم. الأسئلة والأجوبة مثل أي جزء مألوف من المقاييس التعليمية، والتي نادرًا ما نتوقف لنسأل أنفسنا لماذا يجب أن يكون الأمر كذلك، لكن الإجابة على الأسئلة تعتبر نسبيًا شكل نادر من السلوك. المؤرخ يجاوب على الأسئلة فيما يتعلق بموضوعه، بيد أن فعله هذا يعتبر بأي حال أهم جزء من سلوكه كمؤرخ.

الاختبار بشكل عام يحدد بجدول زمني معين بوقت ومكان معين، ويجب أن ترتب الظروف الخاصة لحث الطالب ليظهر ويتصرف بشكل مناسب. الظروف الشائعة لكونها أكثر سهولة في الترتيب فهي منفرة. لا يقدم لنا الاختبار سوى مؤشرات قليلة عن الاحتمالية الطبيعية أن الطالب سيعرض سلوك العينات التي يجمعها. إذا ما سألنا ولد عن إثبات قدرته على ركوب دراجة، فإن طلبنا ينطوي على عقوبات منفرة، علينا ألا نعلم ما إذا كان في الغالب يركب، لكن حيث أن مثل هذا السلوك عادة ما يكون معزز بسخاء، فإننا لا ننزعج لهذا القيد. ومع ذلك، فكما رأينا، ليس من السهل تحديد توابع سلوكيات التعزيز الطبيعي الذي يتم تعليمه في المدارس والكليات والدراسات العليا، لذا فإن نتيجة الاختبار لا تقدم لنا سوى القليل عما إذا كان هناك أي ضمان

أن الطالب سيستخدم ما يعرفه. الظروف في الاختبار معيبة بطرق أخرى. مثلًا حيث أن الوقت المتاح للطالب عادة ما يكون محدودًا، وكثيرًا ما يتم الاعتماد على ما إذا كان قد تعرض من قبل لظروف تم تعزيز معدل الإجابة السريع لديه. كثيرًا من هذه الاعتراضات مألوفة، والأساليب الخاصة للقياس ستجيب على بعض منها، بيد أن تحسين العينات لن يحل المشكلة البعدية.

هناك نوع أخر من البحث التعليمي يتم محاكاته بعد الدراسات النفسية للتعلم اللفظي المسئولة عن المنحنيات المألوفة للتعلم والنسيان. تظهر المنحنيات عادة التغيرات في عدد المحاولات، في الوقت المطلوب لإكمال المهمة، أو عدد المحاولات الخطأ التي تتم أثناء ذلك. تدرس هذه البيانات "القابلة للقياس الكمي" كأحد المهام للشروط التي يحدث خلالها التعلم. المنحنيات المنسية لها أبعاد مماثلة، والتي تظهر الكمية المتذكرة أو الوقت أو المحاولات التي يتم احتياجها لإعادة التعلم كمهمة، لنقل، الوقت المنقضي منذ التعلم أو الشروط التي بموجبها يحدث التعلم. تبدو تلك المنحنيات ذات صلة بالمشاكل العملية، لكن الحقيقة هو أن الاستخدام الضئيل للغاية لا يحدث مطلقًا في الغرفة الدراسية. إنهم لا يلقون الكثير من الضوء على العمليات السلوكية لأن المحاولات والوقت والأخطاء ليست أبعاد مفيدة. المنحنيات نادرة ما تكون سلسة (العدد الكبير إلى حد ما للحالات يجري في المتوسط للوصول إلى أشكال مألوفة). والذين يشتركون في بحث هذا النوع حريصين على الإشارة إلى أنهم لا يوصفون التعلم بقدر ما يوصفون التغيرات في الأداء.

المنحنيات في هذا النوع ليس لها إلا أهمية ضئيلة للغاية عندما يدرس التعلم كتغير في احتمالية أن الكائن الفرد سيتصرف بطريقة معينة في وقت معين. التغيرات في الاحتمالية يمكن أن تدرس كمهمة في نطاق واسع من المتغيرات دون قياس ما الذي تم تعلمه في الطرق التقليدية. يلاحظ السلوك في ظل التحليل مباشرة ومن ثم لا يحتاج إلى أخذ العينة. يمكن بناء البرنامج بملاحظة إجابة الطالب في علاقته بالخصائص البيئية على هذا النحو من البساطة. يمكن تصميم الظروف وتأثيراتها المتوقعة بنجاح معقول. كما يمكن أن تتغير تلك الظروف عند الضرورة في ضوء مزيد من الملاحظات.

في بداية التاريخ المبكر للإرشاد المبرمج، تم التأكيد على أن آلات التدريس والبرامج ستمكن المدرس "للتدريس أكثر من مرتين في نفس الوقت وبذات المجهود". وهذا يبدو كبيان عن كمية التعلم، وقد بذلت الجهود لاختبار تلك الفرضية بطرق تقليدية. لقد كان في الواقع تعليق على

ملامح معينة للممارسات الإرشادية. عندما يدرس فصل دراسي في مدرسة ثانوية حصة الجبر من خلال آلات التدريس، مثلًا، فإن كل عضو غالبًا ما يكون منشغلًا بشكل متواصل خلال فترة الفصل. يكون الطالب أكثر تفاعلًا بكثير من ذلك الذي يشارك أحيانًا في مناقشة أو القيام بمهمة يقيمها المدرس. علاوة على ذلك، ففي ظل الظروف المستمرة لبرنامج جيد، فإنه لن يرتكب أخطاء ويستهلك وقت لاحق في إصلاح سوء الفهم. فلن يشجع لتخصيص وقت لاستهلاك الأخطاء لكشف مصفوفة الاختيار أكثر من متعدد أو القيام باقتراحات صعبة لكنها خاطئة. إنه لن يتلمس طريقه تجاه حصيلة نهائية من خلال عملية المحاولة والخطأ. مثل تلك الاختلافات التي تلاحظ في سلوك الطالب أثناء عمله تسمح بمقارنة قاسية للاختلافات بين طريقتين.

هل يمكن تأكيد هذه النقطة بطريقة تقليدية– من خلال قياس مدى ما يعرفه الطالب قبل وبعد مروره ببرنامج ما؟ ما يعرفه الطالب عند انتهائه من البرنامج هو ذلك السلوك الذي يظهره فيما بعد، لكن كيف يمكننا قياسه؟ هل علينا ببساطة أن نسأله ليظهره لنا مرة أخرى؟ الأخطاء التي يرتكبها في القيام بذلك نادرًا ما تكون مهمة حيث أنه كان قد قام بأقل القليل في المرة الأولى. الاختيار التعسفي لعناصر من البرنامج–خلال تشكيل ما قبل وما بعد الاختبار– ستزيد من عدد الأخطاء باستحضار السلوك خارج السياق وربما تزيد من أهمية أي اختلاف، لكن كما رأينا، أن العناصر ليست ضرورية في عينات السلوك النهائي. ستكون المقارنة بلا معنى ما لم يكن المعلم التقليدي يتصرف بطريقة تقليدية، أكثر من كونه مشارك في تجربة. ستكون بلا معنى إذا لم يعرف المعلم أو المبرمج المقاييس التي ينبغي اتخاذها. لن يكون هناك أي ممارسة مهمة إذا لم يتصرف الطلاب في التجربة في ظل أنماط من خصائص التحكم. حتى إذا تم الوفاء بتلك الشروط، فيظل أيضًا هناك حدود للعينات. قد تظل الطرق مختلفة من حيث أنها تحفز الطلاب لتعميم ما تعلموه للتوابع المستجدة، وذلك لتطبيق مع تعلموه بعد ذلك في الحياة اليومية، وليظلوا فاعلين في المجال.

يتم اقتراح وجود تميز رئيسي بين استخدام الاختبارات بهدف الأغراض الإدارية والبحثية من خلال حقيقة أن الطرق الجديدة نادرًا ما تنشأ من مقارنات المجموعة لطرق مختلفة من الإرشاد. الطرق المختبرة عادة ما تستمد من الممارسة الفعلية ومن التنظير المنطقي أو من النظريات غير الكمية للتدريس والتعلم. هناك موازاة مفيدة في مجال الطب. إننا نرغب لأسباب عملية كثيرة

لمعرفة ما إذا كان دواء معين أو خطة علاجية أو عملية جراحية معينة تحسن من صحة المريض، وكذلك الإحصائيات والطرق الأخرى ذات الصلة. الصحة مثل المعرفة، يمكن تحديدها كميًا لأغراض عملية دون تقرير أبعادها. وكما أن المعرفة تنمو، فإن الصحة تتحسن. بيد أن العمليات الرئيسية التي يعزى إليها التغيير يجب دراستها بطرق أخرى. ما زلنا نستخدم مقارنات المجموعة لاختبار أنواع مختلفة من العلاج، ولكننا لم نعد ننظر إليها من أجل الابتكارات. لقد اهتمت الأبحاث التعليمية التقليدية بالمشاكل والتي توافقت تقريبًا مع الذين يعملون في مجال الصحة العامة. يتوافق تحليل السلوك التجريبي مع الفسيولوجيا والكيمياء الحيوية والعلوم الطبية الأخرى. إنه نوع واعد من الأبحاث التعليمية لأن التحول من العلم الأساسي للتكنولوجيا بسيط ومباشر. لا تختلف الغرفة الدراسية عن المختبر الإجرائي إلا في درجة التحكم. يمكن اتخاذ نفس الخطوات، ومن ثم نلاحظ التأثيرات المماثلة.

إن تكنولوجيا التدريس بهذا المعنى ليست متقدمة للغاية لأنه لا يوجد إلا القليل من المتخصصين في تحليل السلوك التجريبي مؤثرين في التعليم. هناك الكثير من مجالات الإرشاد ما تزال غير مكتشفة، وبالتأكيد هناك قائمة من الأساليب المتاحة والأجهزة المتاحة لم تكتمل بعد. المجال ما زال بالدرجة الأولى كأحد الوعود أكثر من كونه إنجازًا، بيد أنه يظل مجالًا مثيرًا لهذا السبب.

المدرس

نأتي أخيرًا للمدرس. وهو الذي يتواصل مباشرة مع الطلاب، فهو الذي يرتب ظروف التعزيز التي من خلالها يتعلمون، فإذا ما فشل، فإن المنظومة بأسرها مآلها الفشل. إن دوره وأضح الأهمية في تكرار إلقاء اللوم عليه عندما تفشل سياسة جديدة أو أنظمة إدارة أو طرق تدريس جديدة في تحسين التعليم. يرجع الفشل في وضع مقررات علمية جديدة للمدارس الثانوية إلى كون أن "المدرسين غير أكفاء". وقد أشار خبراء "مؤتمر عن القراءة "أن السبب الرئيسي في (كون بعض إرشادات القراءة غير جيدة) هو النقص في عدد المدرسين الجيدين". يجادل وليام جيمس بقوله أنه لم يكن هناك أي خطأ في النظام المدرسي الأمريكي يمكن إصلاحه من خلال "غمره بالعباقرة". لقد كان على حق، بيد أن علينا أن نجد علاجًا أكثر واقعية. الأسئلة التي علينا إجابتها هي: ما الذي يفعله الرجال والنساء ليصبحوا مدرسين؟ لماذا يقومون بالتدريس بهذه الطريقة؟ وكيف يمكنهم التدريس بكفاءة أعلى؟.

في الأصل هناك شخص واحد هو الذي خدم كافة مهام المنظومة، فهو من دعم التعليم من خلال تقديم خدماته، وهو ما قرر السياسة من خلال تدريس ما كان بإمكانه تدريسه، وهو ما رتب أو أختار الشروط المادية التي في إطارها قام بالتعليم، وهو من أبتكر طرق التدريس وقام بالحكم عليها في ضوء خبرته. لقد كان لابد من تعزيزه من خلال التوابع الكامنة في كافة تلك المهام. لقد أدى تقسيم العمل بعد ذلك إلى تقليص لدوره بشده مما غير من طبيعة معززاته. لقد كان لوقت طويل عبارة عن عبد لا يستطيع التفوه إلا بالقليل عن ما الذي يعلمه أو كيف يعلمه. لقد حصل فيما بعد على أجر مقابل التدريس بيد أن أجره لم يكن سخيًا. لقد كان الأستاذ في مدارس عصر النهضة "في الغالب بائس متحذلق يرتدي قلنسوته الصغيرة وثيابه الرثة التي ترى فيها على الأقل خمسة ثقوب من قرن الخروف". ولم يكن هناك أي تعويض لهيبته: "لقد كانت تجارته تعتبر الأدنى على الإطلاق، فقد كان مثار للسخرية حيث كان يبدو متغطرسًا ويتسم بغباء لا يمكن شفائه". لقد أصبح التدريس أكثر احتراما، ففي أيامنا هذه هناك جزء كبير من الناس يعملون بالتدريس نتيجة لما يحصلون عليه من أجر معقول مقابل عملهم كما أن المهنة اكتسبت هيبتها. بيد أن تلك التوابع لا تناط بالعموم إلا من خلال سلوكهم كمدرسين. الأجر والمكانة تجلب المدرسين للفصل وتحفزهم للتدريس كما يتوقع منهم أن يدرسوا، بيد أن سلوكهم في الغرفة الدراسية يشكل ويصان من خلال ما يترتب عليه من توابع أخرى.

خبرة الغرفة الدراسية: يعرف التدريس من خلال التغيير المحفز في الطالب. يتعلم البشر من بعضهم البعض دون دراسة. قد يكون الإنسان الذي تعلم في البداية استخدام عصا الحفر من خلال مشاهدته لشخص أخر استخدم مثلها، ومع ذلك فإن الحفار لم يكن بذلك مدرسًا. لم يكن بالإمكان أن يطلق عليه مدرسًا إلا عندما أصبحت زيادة كفاءة المتعلم ذات أهمية للحفار ومن ثم غير من سلوكه لتسهيل عملية التعلم– وذلك بالتحرك ببطء شديد أو زيادة حركته لكي يسهل أكثر من تقليده، وتكرار بعض أجزاء الحركة إلى أن يتم تقليده بنجاح تام، والتعزيز عند الحفر الجيد بعلامات من الاستحسان، وترتيب الجذور لكي يسهل حفرها. وبالمثل فإن الطفل الحديث يتعلم الكلام من خلال اتصاله بالمجتمع اللفظي، بيد أنه عندما يصبح تحدثه له أهمية خاصة للآخرين– مثلًا، آبائه– فإنهم يتحدثون بمحاكاة الكلمات السهلة بطرق سهلة للتقليد وتعزيز التقريب المتتالي، وفي فعلهم هذا، فإنهم يقومون بالتدريس. التأثير على الطالب هو التابع الأهم

الذي يشكل سلوك المدرس. لقد كان في الماضي ما أعتبر طريقة وحيدة ملائمة للتدريس: فلقد كان حصول المدرس على أجر نظير عمله يحط من كرامته، ربما كان ذلك إيمانًا بعدم جدوى التعزيز النقدي.

ومع ذلك فإن الظروف التي تنطوي على سلوك الطالب تعتبر أيضًا معيبة. فالمدرسون لا يرون الكثير مما ينجزونه، فهم نادرًا ما يسمعون عن النتائج طويلة الأمد لأنهم سرعان ما يفقدون اتصالهم بالطلاب قبل أن يجنوا ثمار ما تعلموه، كذلك فإن التأثيرات الماضية، من حيث إمكانية عدم ارتباطها أو عدم توافقها مع السياسة، غالبًا ما تعزز الأشياء الخاطئة. الأساليب المنفرة كما رأينا، تستمر من خلال النتائج السريعة والواضحة، بالرغم من أن إجمالي التأثير مضر. كما يمكن أيضًا إساءة استخدام التعزيز الايجابي. يعزز معظم المدرسين عندما يجيب الطلاب بطرق ودية، والتعزيز الايجابي لديه هذا التأثير؛ ومن الصعوبة ترتيب تأثير الظروف إذا كان حسن نية الطالب أكثر أهمية للمدرس من تقدمه. وقد تم ملاحظة صعوبات كثيرة في الفصل ١٠. العلاقات الشخصية يمكن أن تتسبب بسهولة في تعطيل عملية الملاحظة أثناء تقديم المساعدة. إن حجب المساعدة لكي يحصل الطالب على فرصة رؤية ما بإمكانه فعله ثم تقدم له المساعدة بسرعة عندما يظهر عليه التثبيط يمكن أن يعزز السلوك الذي يظهر التثبيط. التنفيذ الصحيح للإجابة الجديدة من المرجح أن يعزز المدرس على الاستخدام المفرط للتهيئة. يعزز المدرس عندما يجذب الانتباه بنجاح بالرغم من أنه ليس من المحتم عليه لفت انتباه الطالب عند تدريسه. الخطوات المتخذة لمساعدة الطالب على الاكتشاف ليست بالضرورة أن تعلمه الاكتشاف. إن أوجه سلوك الطالب التي تخضع لأنواع تقليدية من التقييم يتم تأكيدها. فالأدب مثلًا، يتم تعليمه بطريقة واحدة إذا كان على الطلاب ضرورة الحصول على درجات جيدة بيد أنه يمكن تعليمه بطريقة أخرى إذا كانت المتعة اللاحقة هي الأهم.

إن أي شيء يفعله المدرس من شأنه أن يوقظ اهتمام الطالب غير المستجيب يؤدي إلى الدعم، بيد أن الإرشاد لا يتحسن بالضرورة. سلوك الغرفة الدراسية عبارة عن منتج معقد من الظروف حيث يعزز كل من المدرس والطالب بعضهم البعض بالإيجاب أو السلب. إذا ما قام المدرس بتعزيز الطالب (ولم يعاقب من أقرانه) عندما يجيب أحد الأسئلة، فإنه سيجيب في الغالب كلما أمكن. إذا كان لا يستطيع الإجابة إلا إذا دعي إلى ذلك، فإنه يتم دعم أي سلوك يزيد من

فرصته ليدعى للإجابة. إذا كان المدرس يدعو للإجابة من يرفعون أيديهم، فإنه سيرفع يده– ومن ثم فإنه لن يرفع يده إلا إذا كان يستطيع الإجابة. عندما يعزز المدرس من خلال إجابة صحيحة، فإنه يدعو الطلاب المرفوعة أيديهم، لكن عندما يعزز بالإجابات الخاطئة (قد يكون كذلك إذا كان تحكمه منفر)، فإنه يدعو الذين لا يرفعون أيديهم. لذلك قد يرفع الطالب يده لكي يتجنب دعوة المدرس. لمنع ذلك بإمكان المدرس أن يستجيب لعينة ممن رفعوا أيديهم وينتقد بشدة أو يعاقب بطريقة أخرى ممن لا يجيبون منهم إجابات صحيحة. استجابة المدرس الماهر تخفي ملامح السلوك المرتبط باحتمالية ما إذا كان طالب ما سيجاوب أو لن يجاوب بطريقة صحيحة، بينما الطالب المهاري في المقابل يستطيع محاكاة تلك الملامح التي تنتج من تفاعل المدرس. هناك طرق معينة لرفع الأيدي معززة تفاضليًا لا سيما إذا كان من المرجح أن يرواا. يمكن أن يتبع التلويح باليد بقوة والذي يصاحبه في الغالب أصوات. إذا كان المدرس يميل إلى دعوة أول من يرفع يده من الطلاب، فإن الأيادي ترتفع بخفة، لكن يمكن للمدرس أن يعوض ذلك بتجاهل الطلاب الذين يرفعون أيديهم بسرعة أو يحييهم بشكل مفرط.

هناك ظروف مماثلة تفسر لنا الكثير من التبادل اللفظي في الغرفة الدراسية، بالرغم من أنها أكثر تعقيدًا وأقل وضوحًا. يسأل المدرس أسئلة والتي يمكن أو لا يمكن بسهولة الإجابة عليها حسب ما إذا كان يريد الإجابة أم لا، وقد يقوم المدرس بتضليل الطالب للحصول على إجابة خاطئة. يجيب الطلاب على الأسئلة بطرق تشجع أو تتجنب أسئلة إضافية. قد يحث المدرس الطالب على الإجابة وذلك بالإيعاز أنه لن يستطيع فعل ذلك، أو ربما يختلق الجهل نفسه. قد يرتكب أخطاء لكي يصححها له الطلاب. وقد يقوم بإضفاء أهمية أكثر مما أراد قوله بإثارة التشويق.

ليس هناك شك أن الغرفة الدراسية المثيرة تعزز كل من المدرس والطالب على السواء وقد يكون لها بعض القيمة. يظل الطلاب حذرين، وكما في أي نظام تنافسي فإنه يتم تدعيم المعززات الايجابية والسلبية. ومع ذلك فإنه من الممكن جدًا، أن لا يكون كثيرًا من النشاط الناتج مرتبط بالإرشاد. الاهتمام الذي يظهره الطالب ليس بالضرورة أن يكون في الموضوع، فالسلوك المعزز لا يتم النص عليه بالضرورة في أي بيان في السياسة التعليمية. هناك عدة طرق لتحفيز الفصل الدراسي مضمونة مثل دغدغة طفل– وهي عديمة الفائدة. فنصوص الكتب الدراسية المثيرة والأفلام والمواد الإرشادية الأخرى تخضع لذات النقد. إن الطالب غير المستجيب هو محض

إحباط للمدرس المخلص، والذي يعزز بشكل طبيعي عندما يثير اهتمامات الطالب، بيد أن النشاط خاصة النشاط المحموم لا يضمن أن الظروف الفاعلة في حالة عمل. على وجه العموم فإن الطالب الذي يقرأ كتاب بصورة منتجة أو يعمل على آلة تعليمية أو يشارك في مناقشة الغرفة الدراسية أو الاستماع إلى المحاضرة لا يكون مثيرًا بشكل واضح. اللحظات المضيئة النادرة لهي أمر أخر مختلف، إنها ذات قيمة لكونها نادرة.

لقد أكتشف المدرسون الخبراء الذين كتبوا البرامج الإرشادية سبب أخر عن مدى صعوبة تعلم التدريس من خبرة الغرفة الدراسية. من السهولة للغاية على المدرس أثناء اتصاله المباشر بطلابه أن يتخذ إجراء تصحيحي. ففي كتابة برنامج للإرشاد الذاتي، يتعين على المبرمج أن يكون حزر بحيث لا يضلل، وأن لا يتخطى خطوات أساسية، وأن لا يسأل الطالب لاتخاذ خطوات لم يكن مستعدًا لها، وأن لا يقدم مساعدة كثيرة أو قليلة للغاية. لا يتعرض المدرس لضغط مماثل حيث أنه يكون مع الطالب مباشرة لذا يستطيع تصحيح سوء الفهم بسهولة، ويسد الفجوات، ويقدم مساعدة إضافية، ويرتب ظروفًا جديدة عندما تمنح مساعدة كثيرة للغاية. عمومًا، فإن المدرسين الذين حاولوا بأنفسهم البرمجة كانوا في حالة اندهاش لاكتشاف مدى كمية الخطوات الضرورية التي اعتادوا على حذفها، ومدى كمية الإحراج والعروض غير المؤثرة التي سمحوا بها.

إن التواصل بين المدرس والطالب الذي يتميز به التدريس في الغرفة الدراسية مهم لا سيما عندما تكون الظروف اجتماعية. دور المدرس مهم في الشرح والمناقشة والجدال (سواء المكتوب أو الشفهي)، وفي التبادل المنتج لاستكشاف نقاط جديدة، وفي السلوك الأخلاقي، وكذلك في التذوق العام للأدب والموسيقى والفن– وهو مهم لكونه إنسان. كذلك تستمد جزء من مهارته كمدرس من نجاحه في ذلك، ولكن ليست من خبرته اليومية حتى وإن كانت ضرورية كأفضل مصدر للحكمة. المدرسين السيئين تعلموا أيضًا من خبرتهم في الغرفة الدراسية، فمعرفة كم من الوقت قضاها شخص ما ليصبح مدرسًا لا يخبرنا إلا القليل عن مهارته الاجتماعية.

خبرة الغرفة الدراسية ليست أفضل من كونها مسألة ثانوية. معظم المدرسين المبتدئين، لا سيما على المستوى الجامعي، يدرسون ببساطة كما تعلموا هم. وآخرون يقلدون المدرسين الذين يشرفون عليهم، ربما لكونهم يعملون كمساعدين لهم. التدريب هو سمة نمطية لتدريب المدرس. لكن التدريس الذي يتم تعلمه من شخص أخر ما زال لا يعدو كونه أكثر من التعلم عن طريق

الخبرة. في وقت ما كان الأطباء يتعلمون من خلال خبراتهم الشخصية ومن خبرات الأطباء الآخرين، ولكن مضى وقت طويل منذ أن وضعت تلك المصادر من الخبرة الطبية في موضعها الصحيح. الشخص الناجح هو نموذج معيب لأنه لا يمكن مراقبة تفاصيل مهمة في سلوكه بسهولة، فما يراه المرء عند مشاهدته للطبيب هي الملامح البارزة للصورة النمطية، ما يجعله ناجحًا ربما يغيب حتى عن الطبيب ذاته إذا لم يكن قد تعلم إلا من الخبرة. المدرس المبتدى ربما يتعلم التصرف بطرق مفيدة من خلال مشاهدته مدرس جيد، بيد أنه من غير المرجح أن يكرر كافة التصرفات التي جعلت ذلك المدرس جيدًا.

طرق التدريس: إن البديل لخبرة الغرفة الدراسية، سواء المباشرة أو غير المباشرة، هو الإرشادات الواضحة في كيف تدرس– يكمن في كلمة واحدة، طرق التدريس. الموضوع كما لاحظنا، شوهت سمعته. فالقليل ممن يقومون على إصلاح التعليم في عالم اليوم يبحثون عن أي مساعدة من خلال "الطريقة". ولكن الفشل الماضي يعني أنه ليس هناك أي شيء خطأ مع التدريس في كيف يدرس المدرسون، لكن ببساطة لأنهم لم يتعلمون جيدًا. ممارسة الغرفة الدراسية الفاعلة أكثر من كونها منتج تكنولوجي للتدريس بآلات التدريس أو الإرشاد المبرمج. المدرس متخصص في السلوك الإنساني، فمهمته تحقيق التغيرات المعقدة للغاية في مادة دراسية معقدة للغاية. التحليل العلمي يساعد في طريقتين: أنه يوفر مواد معيارية وممارسات، وهو أيضًا يمد بفهم السلوك الإنساني الذي هو ضرورة لارتجال حلول للمشاكل المستجدة.

إنها تساعد من خلال إيضاح المهمة. المدرس الذي قيل له أنه "يسبغ المعرفة" أو "معزز للقوى المنطقية" أو "تحسين عقل الطالب" لا يعرف حقيقة ما الذي يفعله، ولن يعرف أبدًا ما إذا كان قد قام بذلك. مواصفات السلوك النهائي يؤدي بشكل مباشر إلى ممارسات واضحة ويجعل في الإمكان رؤية مدى تأثيرها. المدرس أقل احتمالًا في أن يخفي إخفاقاته من خلال الادعاء بنجاحات غامضة. من المغري أن نجادل بأن الطفل الذي لم يتعلم القراءة بعد كان لديه على الأقل وضع الاستعداد، أو أن الطالب غير القادر على الحساب لديه القدرة مع ذلك على تعلم طرق التفكير الحسابية المبتكرة. كونه مستعد للقراءة، مثل التفكير الإبتكاري في مجال الحساب، ربما يكون هدف التدريس، وإذا ما كان كذلك، فإنه يجب أن يحدد ويعلم، بيد أن القراءة والحساب هي أيضًا مهمات مهمة.

إن التكنولوجيا، علاوة على تأثيراتها، فإنها تبلور المتغيرات التي يعالجها المدرس. وقد ناقشنا مثال على ذلك في مكان أخر. الانصراف من الفصل في نهاية المدة غالبًا ما يكون تعزيزًا للطلاب، لا سيما إذا ما كان المدرس غير مؤثر كليًا. إذا كان المدرس لا يمتلك أي فسحة من الوقت في اختيار لحظة الانصراف، فإنه من المرجح أن يسيء استخدام الأثر المعزز. فإذا ما تفاقمت المشكلة، مثلًا، أن ينصرف من الفصل لتجنب ذلك. هذا بالضبط أكثر شيء خاطئ يمكن القيام به، لصنع المشكلات التي تؤدي للتعزيز هكذا. المدرس الذي يعي تأثير الانصراف سيقوم بدراسة استقصائية للفصل أثناء اللحظات الأخيرة في تلك الفترة ويختار اللحظة التي تسير فيها الأمور والتي يمكنه توقعها. وهذا صعب إذا كان الفصل لا يهدأ أو كان حسن السلوك، لكن دائمًا ما يكون نسبيًا كما في أوقات معينة. إذا كان يمكننا قياس نسبة الضوضاء في الغرفة الدراسية بالمتر، يمكننا معرفة الرد الصاعق "هذا يكفي اليوم" "متى كان يمكن الحصول على مستوى منخفض أكثر من ذلك".

تحسن تكنولوجيا التدريس من دور المدرس كإنسان، إنها توفر معدات عديدة مما يتيح له فسحة من الوقت الذي يحتاجه ليكون إنسان. فهي تحرره من الحاجة إلى الحفاظ على التحكم المنفر أو تحفيز طلابه بطرق زائفة. وهي تتيح له الوقت لمعرفة اهتمامات طلابه وتقديم النصح والتوجيه لهم. وقد تفتح أفاق المهنة للكثير ممن كانوا من قبل غير قادرين على الانسجام مع الطلاب.

تسمح تكنولوجيا التدريس أيضًا للمدرس للتدريس في أكثر مما يعرفه. لقد كان المدرس في الأصل هو ذلك المتخصص في المادة التعليمية، حيث أنه يتعلم شيء ما وينقله بطبيعة الحال لشخص ما يعرفه، لذلك أصبح التدريس كمصدر للدعم لأصحاب المعرفة. لكن الباحث أو العالم لم يعد بحاجه لأن يدرس (وهو يبحث عادة عن انخفاض "العبء التدريسي"، كما يطلق على ذلك بشكل كبير، عندما يقوم بذلك). هل العكس أيضًا صحيح؟ هل لم يعد المدرس بحاجة لمعرفة ما يدرسه؟

أثناء أداء الفنون والرياضة والمهارات غير اللفظية الأخرى، لا نتوقع من المدرس القدرة على القيام بما يدرسه لتلاميذه، أو حتى أنه كان قادرًا على القيام بذلك من قبل. مهارات حل المشكلة يمكن أن يعلمها غير الخبراء، لقد كان هناك مدرسون رياضيات عظماء لم يعتبروا أنفسهم قاموا باكتشافات عظيمة. وفيما يتعلق بالمعرفة اللفظية فإن الفصل بين المعرفة والتدريس بدأ منذ

اختراع الحروف الأبجدية. إن مؤلف الكتاب، هو من يقوم بهذه المهمة، وليس المدرس، الذي يدرسه، بالرغم من أنه في هذه الحالة يحتاج غالبًا لمزيد من الإرشاد. وينطوي الإرشاد المبرمج على زيادة الفصل من خلال السماح للمدرس بترتيب كافة الظروف الضرورية، حتى إذا كان هو ذاته لم يتعرض لها من قبل. (فالطالب الذي يبحث عن تلك المواد ويتعلم منها تعلم ذاتي هو بوضوح يدرس لنفسه، ما لم يكن يعرفه المدرس من قبل).

سيكون من الأفضل بلا شك إذا كان كافة المدرسين متخصصين في الأشياء التي يدرسونها، وفي طليعة المعرفة فإن المدرس بالضرورة هو أول العارفين، بيد أن هناك مشاكل إدارية لا يمكن حلها إلا إذا كان المدرس ليس بحاجة إلى أن يكون متخصصًا فيما يدرسه. يتعين على المدرسين في الغالب أن يكلفوا بالتدريس في مجالات ليسوا خبراء فيها. فليس كل مدرسة ثانوية لديها مدرس رياضيات قادر على مواكبة الطالب الاستثنائي المنتسب، وحتى المدارس الكبرى أو الكليات لا تستطيع توفير متخصصين في المواد التعليمية في كافة المجالات التي من خلالها قد ينمي الطلاب اهتماماتهم.

على المدى البعيد تساعد تكنولوجيا التدريس الكثير من خلال زيادة إنتاجية المدرس. فهي تسمح له ببساطة أن يدرس أكثر – أكثر من موضوع معين، في كثير من المواد الدراسية، لكثير من الطلاب. وهذه ليست من نوع صناعي "التمدد"، لتكون أكثر إنتاجية لا يعني أنك تعمل عمل مرهق. فعلى العكس، إنها تعني أن تعمل في ظل شروط أفضل وبأكثر عائد مناسب. وكما أشار بيردسلي رومل منذ سنوات عديدة، أن مرتبات المدرسين لم تواكب أصحاب المهن الأخرى وذلك يرجع لحد كبير لكون أن إنتاجيتهم لم تزيد بنفس المعدل. كثير من المدرسين في عصرنا الحالي ليسوا أكثر إنتاجية من المدرسين الذين سبقوهم منذ مائة عام مضت. ومع ذلك فإن ما هو أكثر أهمية من الأجر هو الشعور بالانجاز. كافة المدرسين واعين تمامًا أنهم ليس لديهم الكثير ليروا ما حققوه في العمل اليومي. فمن النادر أن تجد مدرسًا يكرس حياته لتعليم طالب واحد، لكن التدريس لأعداد كبيرة لا يجعل التدريس أمرًا جديرًا بالاهتمام إذا كانت نوعية المنتج تعاني نسبيًا. إن تكنولوجيا التدريس بحكم طبيعتها تحقق الحد الأقصى لإنتاج المدرس. وكذلك تحقق مكاسب للمؤسسة ككل. لن نستطيع تحسين العملية التعليمة ببساطة من خلال زيادة دعمها، أو تغيير

سياساتها، أو إعادة تنظيم هيكلها الإداري. علينا أن نحسن عملية التدريس ذاتها. ولا شيء سيحل تلك المشكلة أقل من تكنولوجيا مؤثرة.

قوة تكنولوجيا التدريس.

إن "التاريخ الإنساني" كما قال هربرت جورج ويلز "أصبح أكثر فأكثر سباقًا بين التعليم والكارثة". إن هذا التفكير ليس مظمئًا، حيث يبدو الأمر للمتسابقين تطابق غير عادل. فقوى الدمار لم تكن أبدًا هي الأقوى، وما زال التعليم في تعثر.

قوة الثقافة تكمن في قوة أعضائها، فشبابها هما المصدر الطبيعي الأهم، فهم مصدر ثروتها العظيم. أهم اهتمامات أي حكومة بالمعنى الواسع للكلمة يجب أن يكون تنمية الصفات الجينية للذين يحكمونهم. ومع ذلك لابد من الاعتراف أنه حتى فيما نسميه الثقافات المتطورة، فإنه لا يوجد إلا عدد قليل للغاية من الرجال والنساء ممن يقتربون من إدراك إمكانياتهم، وفي أماكن أخرى هناك إهدار مزري. التكنولوجيا الضرورية ليست العامل الأهم، بالرغم من المبالغ الطائلة التي أنفقت على المدارس والكليات (ما زال الذين يقومون على تحسين التعليم تقريبًا بشكل دائم يدافعون عن زيادة النفقات)، ولا يوجد هناك شيء يمكن مقارنته بتكنولوجيات المصادر الأخرى، مثل الطاقة المائية والبترول والمعادن والطعام والطاقة النووية.

كثيرًا من المسئولين عن تحسين التعليم غير مدركين أن المساعدة الفنية المماثلة متاحة، وكثيرًا يخافون منها عندما يشار إليها. إنهم يقاومون أي ممارسة جديدة غير مألوفة وغير متسمة بطمأنينة التواصل اليومي. إنهم يستمرون في مناقشة التعلم والتدريس بمفهوم العوام. وهم تقريبًا كما لو كانوا مثل المعنيين بشأن تحسين الطب والصحة العامة ويتحدثون عن المرض بكونه عدم التوازن بين الأمزجة. يمكن أن يعزى الكثير من مقاومة تكنولوجيا التدريس إلى الخوف العام من السلطة. إن التربويون نادرًا ما يكونون مستعدين للتنازل عن ممارسة التحكم في السلوك الإنساني. إن كلمة "التحكم" ذاتها يتم تجنبها لصالح مترادفات أقل خطورة مثل "تأثير" أو "توجيه". ونرى هذا التردد المماثل عندما يتخلى المدرسون عن التدريس الناجح بالانتقاص من المديح الذي يناله خلافًا لذلك الطالب. التعزيز الايجابي يمثل تهديد خاص. يتم السماح بالأساليب المنفرة جزئيًا لأنها ستفشل في النهاية، فالفشل يأخذنا من نموذج الطمأنينة أو التمرد.

يمكننا تبرير إجبار الطالب لان له الحق في رفض أن يتم إجباره. لحثه على الدراسة من خلال تدابير إيجابية يبدو على وجه الخصوص أمرًا ماكرًا لأنه من غير المحتمل أن يتمرد. السيطرة الايجابية تشبه موضع نقاش في رسالة تطفلية على البريد الالكتروني، حيث يتمادى روسو في فانتازيا القوة.

دع (الطالب) يعتقد أنه دائمًا تحت التحكم بالرغم من أنك (كمدرس) في الحقيقة من يتم السيطرة عليك دائمًا. لا يوجد قهر مثالي أكثر من الاهتمام بمظهر الحرية، بتلك الطريقة يقهر المرء إرادته ذاتها. إن الطفل المسكين، لا يعرف شيء، وليس بإمكانه فعل شيء، لم يتعلم شيء، أليس بذلك تحت رحمتك؟ هل بإمكانك عدم ترتيب كل شيء في العالم الذي يحيط به؟ هل تستطيع عدم التأثير عليه كما ترغب؟ عمله ولعبه وسروره وألأمه، أليس كل تلك الأمور بيدك ودون علمه؟ ينبغي بلا شك أن لا يفعل إلا الأشياء التي يرغبها، ولكنه مجبر على ألا يرغب سوى ما تود منه أن يفعله؛ إن عليه ألا يتخذ أي خطوة لم تتوقعها، كما أن عليه ألا يتفوه بأي كلمة دون أن تعرف ماذا سيقول.

السلطة المطلقة في التعليم ليست قضية جادة في عالم اليوم حيث أنها تبدو بعيدة المنال، ومع ذلك فإن تكنولوجيا التدريس تحتاج إلى أن تكون أكثر قوة إذا كان علينا الانتصار في السباق مع الكارثة، ويمكن بعد ذلك احتوائها مثل أي قوة تكنولوجية. المكافحة الملائمة لن تنتج من خلال التمرد على الإجراءات المنفرة ، لكن من خلال سياسة مصممة لتحقيق أقصى قدر من المساهمة التي يقوم بها التعليم ليشد من عضد الثقافة. القضية مهمة لأنه من المرجح أن تعمل حكومة المستقبل بشكل رئيسي من خلال الأساليب التعليمية.

المحتويات

تمهيد ١

تمهيد ٢

١. أصل كلمة التدريس.

٢. علم التعلم وفن التدريس.

٣. ألآت التدريس.

٤. تكنولوجيا التدريس.

٥. لماذا يفشل المدرسين.

٦. تدريس التفكير.

٧. دافعية الطالب.

٨. الطالب المبدع.

٩. السلوك الأخلاقي المنضبط، والسيطرة الذاتية.

١٠. نظرة استعراضية عن التدريس.

١١.سلوك المؤسسة.

فهرس