الفصل التاسع

نظرة نقدية للممارسة المبتكرة من منظور الطالب

A CRITICAL LOOK AT INNOVATIVE PRACTICE FROM THE STUDENT PERSPECTIVE

جينيفر كيس
Jennifer Case

إن المعلم المبتدئ الذي يتوق إلى النصائح والمعلم المتمرس الذي يرغب في تقديم شيء جديد، لن يعدما بالطبع الكثير من المقترحات عن كيفية تطوير أداء الفرد في التدريس، أو الأفكار الجديدة التي يمكن أن يطبقها في دوراته، فهناك العديد من المؤتمرات والكتب والجمعيات والمجلات والمقالات متوفرة على الشبكة العنكبوتية تفوق ما يستطيع فريق من البشر أن يستوعبه طوال حياته، ويحتوي هذا الكتاب فعليا على مجموعة رائعة من النماذج المفيدة المعاصرة للممارسة المبتكرة (التجديدية، الخلاقة أو الإبداعية). والذي يحتمل أن يكون قد كتب عنه قليلاً، هو نفس الخبرة الشائعة لاكتشاف أن الأشياء لا تعمل تماماً كما خطط لها الفرد، فعلى الرغم من وجود استجابات أولية إيجابية جداً للطلاب لأي شيء جديد ومختلف يحدث في المقرر، يصبح من الواضح مع مرور الوقت أن التغيير المخطط له في تعلم الطالب يكون محيراً إلى حد ما- على الأقل- بالنسبة لجزء من الصف. يستكشف الفصل الحالي استجابة الطلاب في العام الثاني لدورة هندسة كيميائية، حيث قام المحاضر بتعديل سلسلة من الممارسات

التدريبية التجديدية بقصد تقديم تعليم أفضل، وقد أخذت نظرة عن قرب ـ على وجه الخصوص ـ على أمثلة لم تكن فيها النتائج مطابقة لما قصده المحاضر، أملاً في أن ذلك قد يقدم رؤى مفيدة لخبراء التعليم الهندسي الذين يعملون بأنفسهم على التغيير في ممارساتهم في حجرات الدراسة.

ممارسة تجديدية في مقرر هندسة كيميائية
engineering course Innovative practice in a chemical

إن المقرر قيد الاهتمام في هذا الفصل هو مقرر هندسة كيميائية للسنة الثانية. شيء من أسطورة حرم الجامعة، بسبب معدلات الفشل المرتفعة للطلاب أطول مما يتذكر أي فرد، حاول المحاضرون عبر سنوات طويلة، محاولات عديدة لتحسين هذا المقرر بما في ذلك استخدام المجموعات الدراسية التعاونية والتدريس الأكثر وضوحاً لحل المشاكل وتنقيح منهج السنة الماضية كاملا. وجاءت في نهاية هذا الخط من المجددين د. بارنيز Dr Barnes التي عزمت بأن تحدث تغييراً، خصوصاً مع تذكر خبرتها الخاصة في السنة الثانية. وقالت في حوار معي : "لقد عانيت كطالبة لكي أصل إلى فهم مصطلحات ومفاهيم هذا المقرر، والآن كمعلمة آمل أن يكون لدي بعض البصيرة في الصعوبات، وأن أستطيع مساعدة الطلاب في التغلب عليها، وكذلك في زيادة حماسهم للمادة".

لقد كانت تهدف من تناولها لهذه الدورة إلى خلق بيئة مختلفة عن تلك التي خاضتها كطالبة، والتي وجدتها بأنها منفرة وغير مساندة. لقد رأت بوضوح أن دورها يكمن في دعم ومساعدة الطلاب حينما يخوضون عملية التطوير المتعلقة بالمفاهيم وما وراء الإدارك والتطور الشخصي. وكانت على يقين أن البيئة الجيدة للتعليم والتعلم يمكن أن تساعد الطلاب بصورة أكبر على النجاح في المقرر، وقد تأثرت بقوة بسلسلة من الأفكار المعاصرة عن التعليم والتعلم لحضورها عدداً من ورش العمل عن التدريس ولنشاطها في القراءة الأدبية عن هذا الموضوع.

كان لدى د.بارنيز هدف رئيسي من تدريسها في هذا المقرر ألا وهو تطوير فهم الطلاب للمفاهيم وكذلك قدراتهم فيما بعد الفهم والإدراك، بالإضافة إلى التركيز الموجود (والحصري تقريبا سابقاً) على تطوير مهارة حل المشكلات. لقد أدركت أن استهداف طرق وأساليب عميقة للتعلم وتطوير ما بعد الفهم له ضمنيات في المنهج والتدريس والتقييم، وتم تحقيق التغييرات التكميلية في كل واحد من هذه النطاقات، وسيتم وصف ذلك فيما يلى.

المنهج Curriculum

يعتبر تكدس مناهج مقررات الهندسة شيئا شائعا في كل أنحاء العالم، ولم تستثن هذه الدورة من ذلك. ولكي يتم استيفاء وتغطية 'cover' المادة المطلوبة، كان لابد من تقديم مفاهيم جديدة بمعدل محدد، فقد قررت د. بارنيز ولتأثرها بمبدأ "قم بتغطية الأقل، وكشف الأكثر 'Cover Less, Uncover More' " بأنه لكي تحقق هدفها من التدريس والتقييم من أجل فهم "عميق" فإن كمية المواد في المنهج بحاجة إلى أن تخفض وتقلل، وقد كان لديها بالفعل فكرة عن أي الموضوعات أحست أنه يمكن الاستغناء عنها (إما أن يتم تغطيتها في مقررات لاحقة أو أنها غير أساسية لمعرفة الهندسة الكيميائية). ولكنها قررت جذب تأييد زملائها في هذه العملية، وقد عقدت ورشة عمل مع كل طاقم التدريس، حيث كان التدريب الرئيسي والمفتاحي يعمل على نتائج حرجة لمقررات مختلفة من السنة الثانية، وعندئذ تقديم المنهج الموجود ومقارنته بهذه القائمة، وعلى هذا الأساس تم تقليص محتوى الدورة إلى ما يقرب من ٢٥٪.

التدريس Teaching

صممت استراتيجيات التدريس من خلال الهدف الذي يعمل على ارتباط الطلاب بفاعلية بالمفاهيم وهو ـ ما يدعو للدهشة ـ ما يعتبر شائعا في محاضرات طلبة العلوم والهندسة، وهذا متضمن أساساً استبدال أسلوب النقل بطريقة واحدة تقليدية (one-way)، من مقدمة حجرة الدراسة بطرق مثل إلقاء أسئلة على الطلبة، ووضعهم

في مشكلات يقومون بحلها بمفردهم، وأن يناقشوا قضايا مع زملائهم في الصف، وأن يعرضوا النتائج على الصف وأن يقوموا بإلقاء أسئلة، ويتبع ذلك مناقشة للصف كله، وذلك لربط المناقشات ببعضها والتعامل مع المفاهيم البديلة وإلقاء أسئلة لمزيد من التفكير. ولمحاولة كسر العادة السلبية تدوين الملاحظات، فقد أنشأت د. بانيز كتاب عمل أو تمارين 'workbook' تم تزويده ببعض المعلومات: فراغات يقوم الطلاب بملئها بمعلومات، كما تم التعامل مع المفاهيم في حجرة الدراسة، ومشكلات بفراغ للطلاب كي يجربوا حلولهم، ويوضح وصف لإحدى محاضرات د.بارينز (من ملاحظات ميدان البحث) ما تستلزمه هذه الطريقة في التدريس:

" طلبت د.بارنيز، في محاضرة صباح اليوم، من المجموعات المختلفة إعطاء تغذية راجعة عن الأنواع المختلفة لبيانات السعة الحرارية التي استخدموها (في مجموعة تمارين كانت قد بدأت في المحاضرات السابقة)، وطلبت من المجموعات التركيز على الطريقة التي استخدموها، فقدمت جين Jane وأمينة Amina تغذية راجعة ممتازة عن كيفية استخدام متوسط سعة حرارة كتلة المادة. ثم قدم جوكر الصف class joker ـ جيمس James ـ تقريراً عن دالة متعددات الحدود، وأحدث الكثير من المرح حيث كتب على السبورة بسرعة شيئاً غير صحيح تماماً، فقامت د. بارنيز بتصحيحه مما جعل محاولته تصل إلى الحد الأدنى من القبول. وكان شيئاً ممتعاً في هذه المرحلة أن يعطى جيف Geoff (من نفس المجموعة) شرحاً من البداية لما يجب أن يتم، والذى كان شيئاً جيداً. وقدم ديفيد David تقريراً عن الطريقة البيانية ـ رغم أنه بدأ بكتابة معادلات طويلة كان من المستغرب مشاهدتها لأنهم لم يستخدموا ذلك، ثم قدم جون John تغذية استرجاعية رائعة عن استخدام متوسط سعة حرارة كتلة المادة ـ بطريقة جيدة للدوران حول المشكلة، ثم سألت د.بارنيز الصف أيا من الطرق يفضلون، وأتمت حالة حرارة كتلة المادة، ثم جعلتهم، أي د.بارنيز، يؤدون التدريب رقم ١ لممارسة استخدام سعة الحرارة في توازنات الطاقة، وفي البداية أعطت الطلاب وقتاً يتحركون، ثم جعلت

أحد الطلاب يقدم توازن الطاقة لمشكلته، ثم تساءلت فيما إذا كان 100 kmol/s تتضمن حاجة المصطلح : $0.5v^2$ ، وشرحت لماذا لا، ثم شرعت في حل المشكلة على السبورة. وما أدهشني أنها استخدمت طريقة دالة متعددات الحدود بعد إدخال قيم سعة حرارة كتلة المادة سابقا، ولكن ربما للممارسة فقط على ما أعتقد، ثم طلب من الطلاب أن يؤدوا التمرين رقم ٢ كواجب منزلي، وسوف يتم دراسته في حجرة الدراسة يوم الاثنين."

و تواصلت د.بارنيز أيضاً مع الطلاب في محاولة للتأكيد بعيداً عن المحاضرة، عملاً على توفير كل ما يحتاجونه للنجاح في المقرر، وأملا في إحداث تعلم متميز في الدروس وفي المنزل على المستوى الفردي ومع الزملاء. قدمت د.بارنيز، أيضاً وفي حركة أكثر راديكالية في سياق هندسي، مجموعة من المهام الصحفية في المقرر، حيث يستطيع الطلاب اختيار الاشتراك في المهام الصحفية التي ينالون عليها درجات إضافية في درجة المقرر، وفيما يلي عرض لاثنتين من هذه المهام بشيء من التوضيح :

مهمة يومية (صحفية) Journal task الأسبوع الخامس

تدرج بعض الإضاءات على اختبار الدرجة الأولى :

١ – اكتب تحليلاً عاماً لأدائك في الاختبار.

– ربما ترغب في حساب النسبة المئوية لدرجة كل سؤال.

– تذكر شعورك قبل وبعد الاختبار.

– هل أنت سعيد بأدائك في الاختبار؟

– هل تعتقد أن درجتك تعكس فهمك للمادة؟

٢– حدد نقاط ضعفك وقوتك كما عرض في أداء الاختبار.

٣– ما أهم الدروس التي تعلمتها من هذا الاختبار؟ هل هناك شيء مختلف تريد أن تفعله من الآن فصاعداً؟

مهمة يومية Journal task **الأسبوع الثامن**

١- تصفح كل ملاحظاتك ومشكلاتك حتى الآن عن توازنات الطاقة Energy Balances. حدد اثنين من المفاهيم (أو التعريفات أو المعادلات) التي لم تفهمها أو لست متأكداً منها أو ترغب في معرفة المزيد عنها، ودونهما.

٢- ارجع إلى النصوص المقترحة لهذا المقرر (هيمبلبو Himmelblau، ثومسون Thompson وسيكلار Cecklar، فيلدر Felder وروسو Rousseau، ريكليتيس Reklaitis)، وانظر هل تجد شيئاً يساعدك في فهم المشكلتين اللتين حددتهما من قبل (يمكنك الاستفادة من صفحة المحتويات والمسرد والتصفح العام لتحديد موضوع، وإذا لم تجد شيئاً يوضح لك هذه المشاكل استعن بزميل أو معلم أو محاضر لمساعدتك).

٣- دون بعض الملاحظات عن كيف تمكنت من إزالة اللبس، يجب أن تحدد بوضوح ما اكتشفته عن ماهية المشكلة، وكيف قمت بحلها. لا تكتب مجرد فقرة من الكتاب المقرر!!.

ملحوظة NOTE : ليست هذه مهمة من السهل أن تؤديها بدقة، إنك بحاجة إلى وقت لتفكر جدياً فيما تفهمه وما لا تفهمه، فإذا أخذت الوقت الكافي لهذه المهمة فسوف تكون قادراً على التقدم بتميز في فهمك، ولن يعد مجرد نسخ الملاحظات عن الموضوع استجابة مرضية لهذه المهمة - إن المهمة تستلزم أن تفكر في تعاملك الشخصي لتوازنات الطاقة.

التقييم Assessment

كانت د. بارينز قلقة بشأن أسلوب أسئلة التقييم الموجود في المقرر (المشكلات العددية التقليدية)، حيث إنه لا يفي بتقييم فهم الطلاب للمفاهيم بطريقة وافية، كانت في السنوات الماضية محاولة لتقديم أسئلة غير عددية، ولكنها لم تكن تتطلب أكثر من استرجاع "عمل الكتاب"، لذلك فقد عملت على تطوير بنود غير عددية ويمكنها تقييم استيعاب المفاهيم، وركزت في البداية على "الأسئلة القصيرة"

المنفصلة، ثم بدأت إضافة أسئلة "اشرح لماذا ...." و"ماذا لو ...؟" لفهم البنود العددية، كما قامت بتغيير المشكلات العددية متعددة الخطوات، حيث يتعين على الطلاب شرح ما سوف يفعلونه أكثر من أدائهم للحسابات الفعلية، وهذه البنود تشكل ما يقرب من خمس كل اختبار وامتحان، وفيما يلي عينة لبند مع مكونات المفاهيم بشيء من التوضيح.

السؤال الثاني Question 2 **(١٠ درجات)**

في عملية تدوير أو إعادة لإنتاج أكسيد الإثيلين كانت نسبة الأثينلين : الهواء في الوجبة الجديدة هي ١ : ١٠، وكان العزل أو الفصل مثاليا، ونسبة الإعادة (أي الإعادة : الفاقد) هي ٢، ونسبة التحويل الكلي للعملية هي ٧٥٪.

أ) ارسم شكلاً توضيحياً يصف العملية. اكتب البيانات على كل المسارات.

(٤ درجات)

ب) قام زميلك بحساب تركيز النيتروجين (N_2) في الإعادة فكان ٨٠ مول ٪ تقريباً. اشرح بدون حساب إذا كانت هذه النتيجة صحيحة أم لا.

(درجتان)

ج) قام زميلك كذلك بحساب نسبة التحول في الإمرارة الواحدة فوجدها ٩٠٪ تقريباً. اشرح بدون حساب، إذا كانت هذه الإجابة صحيحة أم لا.

(درجتان)

د) إذا كانت نسبة الوجبة الجديدة وظروف المفاعل دون تغيير وزادت نسبة الإعادة إلى ٤، فأي من النتائج التالية صحيح:

١- التحول لكل إمرارة يزداد.

٢- التحول لكل إمرارة يبقى كما هو.

٣- التحول لكل إمرارة ينقص.

(درجة واحدة)

هـ) إذا كانت نسبة الوجبة الجديدة وظروف المفاعل دون تغيير وزادت نسبة الإعادة إلى ٤ ، فأي من النتائج التالية صحيح :

١- التحول لكلي يزداد.

٢- التحول لكلي يبقى كما هو.

٣- التحول لكلي ينقص.

(درجة واحدة)

وللقضاء على الحفظ سمح للطلاب باصطحاب "ورقة للغش" في كل الاختبارات والامتحانات، وهذه عبارة عن ورقة مقاس A4 يكتب فيها الطلاب ما يشاءون، وطبقاً لطبيعة الأسئلة فقد كان الطلاب لا يميلون إلى استخدام ذلك خلال التقييم الفعلي، ولكن بعيداً عن تقليل الضغط، يجب الأخذ في الاعتبار أن إعداد تلك الورقة كان خبرة تعلم هامة.

كان التقييم في المقرر وبصورة تقليدية يمثل ضغطاً هائلاً على الوقت، وكانت د. بارنيز متخوفة أن الطلاب قد يرجعوا تدني مستوى النجاح في المقرر إلى هذا الضغط في الوقت، ومن ثم قدمت اختباراً (اختبار المستوى الثالث) تم منح الطلاب فيه بطريقة عملية "وقتاً غير محدد" (خمس أو ست ساعات لاختبار يتطلب ساعتين)، بينما كان الوقت محدداً في جميع الاختبارات الأخرى رغم أنها كانت ترى أن الوقت المخصص كان عادلاً.

ونرى من كل ما سبق، إن ممارسة التدريس في الدورة يشبه من قريب التوصيات التي يجدها الفرد في كثير من الكتابات المعاصرة عن الممارسة الجيدة في التعليم العالي. وتم تصميم هذه الأفعال، على وجه الخصوص، بعناية كمحاولة لتحسين تعلم الطلاب في المقرر مع التركيز على تطوير استيعاب المفاهيم، والاهتمام المفصل للجوانب المتعددة للمقرر لتحقيق أهداف معينة لتعلم الطلاب، ثم صياغته تحت مصطلح "الانحياز البناء" 'constructive alignment' الذي وضعه بيجز Biggs (١٩٩٩)، حيث يمكن المجادلة على أنه تناول مفيدة للمنهج وتطوير التدريس.

وباكتشاف ما كانت تخطط له د. بارنيز، قررت أن أتتبع هذا المقرر عن قرب لمدة عامين، مركزاً بالذات على خبرة الطلاب في هذا السياق التدريسي التجديدي، وكان يبدو في البداية أن بحثي سيقدم صورة مضيئة لكل النتائج الرائعة لتعلم الطلاب التي سوف تعمل هذه الممارسة على تيسيرها، وبالفعل كانت هناك بعض الأحداث، خاصة في العام الأول، حيث كان معدل العمل يزداد بسرعة ولوحظ تطور كبير في العديد من أوجه التعلم الرئيسي بين الطلاب، وكان المقرر في العالم الثاني يدار بطريقة مماثلة نسبياً، ولكن بنتائج مختلفة بطريقة مثيرة، وما كان أشد خطورة هو أن عددا أقل من الطلاب اجتازوا المقرر، فتغير بحثي على الفور لمحاولة فهم ما يقف وراء فشل الطلاب في مثل هذا السياق التدريسي المفترض أن يكون نموذجاً، وبعد عدة مقابلات متعمقة مع الطلاب، البعض أثناء المقرر وآخرون بعد عامين، استطعت أن أنقب عن معلومات في إدراكهم لسياق الدورة، ومن ثم حاولت إيجاب فهم أعمق لخبرة الطلبة. ويقدم هذا الفصل بعض الاكتشافات الهامة من هذا البحث، وذلك لإعطاء صورة لخبرات الطلاب في التعلم التي نتمنى أن تكون مبشرة لخبراء التعليم الهندسي الآخرين، حيث إنهم يعملون على تحسين الأداء في مقرراتهم.

أهمية استكشاف إدراك الطلاب للمقرر

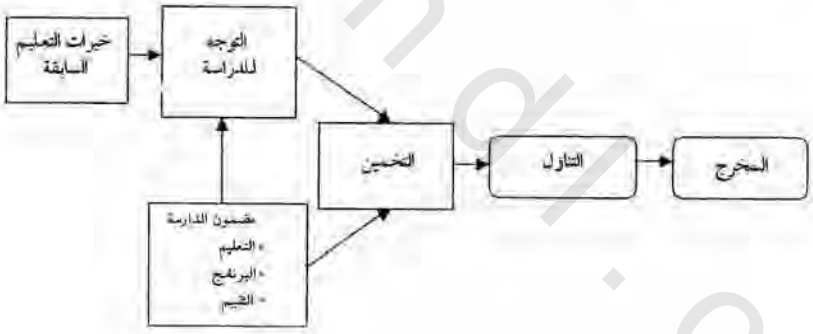
The importance of exploring student perceptions of the course

رغم أنه قد يبدو من الواضح تماماً والبديهي الاهتمام به (أي إدراك الطلاب) إلا أن بول رامسدن Paul Ramsden (١٩٩٢) هو الذى أثار اهتمام العديد من خبراء التعليم بأهمية اكتشاف مدى استيعاب الطلاب لمقررهم، فقد أشار إلى أن الطلاب يستجيبون ويتفاعلون مع الموقف الذي يدركونه والذي يختلف تمامًا عن الذي يحدده المعلمون والباحثون، وعلى الرغم من أن المقرر قد يقرر رسمياً بعض الأهداف التعليمية، فقد يمكن للطلاب أن يبحثوا مجموعة بسيطة من القواعد لما يجب أن يتم بالفعل لاختيار الامتحان، وبدلاً من التركيز على خصائص الهدف الواضحة للمقرر

يؤيد رامسدن أنه من المهم النظر إلى ما يكونه الطلاب من ذلك كنتيجة لإدراكهم، ويعرض العلاقة بين إدراك الطلاب والمستويات المختلفة للسياق وطريق التعليم ونتائج التعلم في الشكل رقم (٩,١).

ويصف رامسدن الإدارك بأنه "نقطة التقاء" بين سياق التعلم وتأهيل الطلبة للدراسة، ويؤيد أن هذا الشكل التوضيحي يجب ألا يؤخذ لاقتراح نتيجة سببية مفردة للأحداث، ولكن "سلسلة من التفاعلات في مستويات مختلة من العمومية (رامسدن Ramsden ٢٠٠٣ : ٨١).

وشكل نصح رامسدن لاستكشاف إدراك الطلاب نقطة الانطلاق لمشروع هذا البحث الذي تمت مناقشته في هذا الفصل، وبالوقوف على السياق التجديدي المذكور سابقاً وجدتني مهتماً باكتشاف تحديداً، كيف يدرك مختلف الطلاب هذا المقرر وكيف يرتبط هذا بتعلمهم.



الشكل رقم (٩,١). نموذج لطالب يتعلم من السياق (رامسدن Ramsden ٢٠٠٣ : ٨٢).

خبرات الطلاب من المقرر

Students' experiences of the course

كشف بحثي في خبرات الطلاب من هذا المقرر عن أمثلة كان الطلاب فيها بالفعل يصلون إلي النتائج التي قصدها المحاضر بإعادة تصميم المقرر، وتلك التي لم

يتم فيها التوصل لتلك النتائج، ولأن الاختبار قد طابق عن قرب الأهداف المنهجية فليس من المستغرب أن الطلاب الذين توصلوا إلى نتائج التعلم المقصود أثناء المقرر قد اجتازوا كذلك الامتحان النهائي، بينما رسب أولئك الذين لم يتوصلوا إلى تلك النتائج. وتمثل المجموعة الأخيرة محور الاهتمام في هذا الفصل، ففي سياق توازى فيه المنهج والتدريس والتقييم تماماً لمطابقة هدف إدراك المفاهيم : لماذا فشل بعض التلاميذ في الوصول إلى هذا الهدف؟ في الجزء التالي يستم وصف خبرات أربعة من الطلاب لتوضيح اكتشافات البحث الهامة التي تجيب عن هذا السؤال.

ديفيد: حالة لتفسير يخالف متطلبات المقرر

David: A case of differing interpretation of the course demands

قدم ديفيد هذه التعليقات عندما تأمل في خبرته بالدورة بعد نهايتها بوقت قصير:

" كنت خائفاً أن [المقرر]، وتعلمون أن كثيراً من الناس سيخبرونكم أن [المقرر] كان صعبا، لذلك كنت أتأكد بأني أنجز الواجبات كل يوم، ومع مرور العام أدركت أن المقرر جيد، خصوصاً المعلمة التي كانت تحاضر، كانت جيدة، وكانت تتوقف أثناء المحاضرة، وتلقي أسئلة، وتنظر في المكان وتجعلك تتابع (المادة جيداً)، كنت مستريحاً أكثر من ذي قبل: أكثر من العام الماضي، لأن كما تعلم ـ العديد من المحاضرين يريدون توصيل المادة ثم الأمر إليك ... ولكن [المحاضر] كانت مثل ... اعتادت أن تتوقف أثناء المحاضرة ثم ... فعلاً في الحقيقة أود أن أقول، كنت أثناء المحاضرة ثم ... فعلاً في الحقيقة أود أن أقول، كنت أؤدي معظم عملي في المحاضرة، نعم لأنه المكان الذي كنت أحصل فيه على كثير من المعلومات، لأنني اعتدت أن أستمع [أكثر] مما أكتب".

وكما هو واضح من هذا المقتطف فإن ديفيد ينظر إلى تدريس المادة بطرق إيجابية، إن المقتطف يبين أنه يقدر ويثمن ـ وربما يفهم ـ الطرق التي استخدمتها معلمة المادة في التدريس للصف، وربما نستنتج من ذلك أن ديفيد كان طالباً ناجحاً. ولكن

على العكس تماماً – لسوء الحظ – لقد رسب في هذه المادة تماماً، وعلم هذا في وقت المقابلة التي أخذ منها هذا المقطع.

ويبدو أن القضية التي تعزز خبرة ديفيد في المقرر هي المعاني التي يحملها للمصطلح "فهم" 'understanding'. فكثيراً ما استخدم ديفيد كلمة "فهم" عند الحديث عن خبرته في المقرر، وكان يشعر أن الفهم شيء هام، وكانت أول عبارة له في المقابلة – عندما طلب منه الحديث عن خبرته في المقرر – "إنها دورة أساسية في الهندسة... يجب أن تفهم معظم مفاهيم الهندسة الكيميائية، خاصة ... توازنات الطاقة والكتلة" (إضافة للتأكيد). إنه لم يرجع الرسوب في الامتحان النهائي إلى نقص الفهم، بل على العكس لقد أحس: "إنني أفهم في الأغلب كل شيء". ومع ذلك عندما طلب منها التعليق على إجابته في الامتحان كان التعليق الأساسي للمعلمة (المحاضر) فهمه كان غير ملائم بالمرة، وكان ردها عن إجاباته على مختلف الأسئلة بقولها: "لم يكن لديه فكرة عما يفعله"، "إنه فقط يصطاد في الظلام"، "إنه يمسك بالطرف الخطأ للعصا" ... وهكذا.

كيف يمكننا التوفيق بين هذا التناقض؟ كيف يشعر ديفيد أنه يفهم "في الأغلب كل شيء" بينما تشعر المعلمة التي صححت إجابته أنه "لم يكن لديه فكرة"، يوجد احتمال منطقي واحد، هو أنه بينما يعتقد ديفيد أن الفهم هام للغاية في المقرر فإن المعنى الذي يكونه للفهم كان مختلفاً تماماً عن المعنى الذي يقصده المحاضر.

لقد كان من الواضح من إجاباته على الامتحان أن ديفيد بذل بعض الجهد في حفظ تعريفات وصيغ هامة (مفتاحية) – وهذا كل ما كتبه باستمرار في إجابة عدد من الأسئلة التي كانت تتطلب حل مشكلات في موقف معين، ومن هنا يبدو أن تعليق ديفيد: "إن ما كتبته في الامتحان النهائي أستحق عليه الدرجة النهائية" يبين أنه كان يشعر أن هذه الأنواع من الإجابات ملائمة ومن ثم فهو يسوى بين "الفهم" وحفظ التعريفات والصيغ المناسبة، ولذلك فإن ديفيد كان لديه فهم لنتيجة المقرر المطلوب مغاير تماماً لما قد حدده المحاضر، وهذا التفسير مدعم بامتحان من خبرة ديفيد في أجزاء مختلفة من المقرر.

وبالمقارنة بطلاب آخرين يدركون أن المحاضرات لم تكن الجزء الأهم في المقرر، فقد وجد ديفيد أن المحاضرات كانت مفيدة جداً لدرجة أنه لم يبق عمل كثير يجب أن ينجز خارج حجرة الدراسة (انظر الاقتباس السابق). وقد عقد مقارنة بين هذه الخبرة ومقرر آخر كان يؤديه في الفصل الثاني (second semester) (في وقت المقابلة)، حيث كانت المحاضرات تتم بطريقة تقليدية وكان يشعر أنه كان يجب عليه أن يؤدي عملاً أكثر بمفرده وأن يركز على الدروس، ويمكننا أن نفهم إدراك ديفيد لدور المحاضرة بالرجوع إلى ملاحظة "للفهم". فحينما كان يجلس ديفيد في المحاضرة كان يشعر أن ما يحدث هنا يعتبر كافياً لتكوين فهم ملائم ؛ لأن في مصطلحاته الحصول على الفكرة العامة للصيغ والتعريفات يكون الفهم، بينما يرى طلاب آخرون أن المحاضرة تمثل فقط نقطة البداية أما التعلم الحقيقي فيتم في الدروس والعمل في المنزل، وكان ذلك بسبب أنه كانت لديهم مجموعة من المعاني أكثر شمولية لمصطلح الفهم.

وبلغة الحكم على معيار ومستوى المقرر، كان لدى ديفيد نظرة مسبقة عن المقرر أنه "صعب" (انظر الاقتباس الأول)، وبعد الاختبار الأول – الذي عرف إلى حد بعيد أنه سهل نسبياً – شعر بالاطمئنان، كما فعل العديد من الطلاب، ومع ذلك فبينما كان الطلاب يراجعون آراءهم بعد الاختبار الثاني والثالث ظل ديفيد على شعوره أنه مقرر سهل، وقد رسب في هذين الاختبارين الآخرين وحصل على ٥٠٪ من درجة المقرر (متوسط الاختبارات الثلاثة)، واختار ديفيد أن يبني توقعاته بالنسبة للامتحان على درجة المقرر وليس على حقيقة أنه رسب في اختبارين من واقع ثلاثة وقال: "بهذا حصلت على ٥٠٪ وكنت أتحين الفرصة لكي أنجح".

وبالإضافة إلى ذلك فقد أحس أن السبب في الدرجات القليلة كان بسبب ضعف تقنية أو أسلوب الامتحان وليس بسبب نقص الفهم، ومرة أخرى نفسر هذا الحكم الواضح الضعف بلغة المعاني التي يعتقدها ديفيد عن "الفهم" والتي كانت ترتبط بتوقعاته لمعيار الفهم المطلوب لاجتياز المقرر.

جيف: توضيح لفائدة الطريقة الإجرائية

Geoff An illustration of the use of a procedural approach

كان جيف، في بداية العام، يشعر بالإيجابية والثقة تجاه المقرر، معلقاً أنه "ربما إني بدأت أفكر كمهندس". وقد أحب المهمة الصحفية التي استدعت منه أن يفكر في مستقبله الوظيفي وغالباً ما تحدث عن هذه القضية، لقد كان جيف فرداً منهكماً جداً في الصف، غالباً ما يستجيب للأنشطة في حجرة الدراسة أو يطلب من المحاضر أن يعيد نقطة ما، وعلق أنه "دائماً" ما يشعر [أنه] كان جزءاً من المناقشة. وكان كذلك يتفاعل مع دائرة واسعة من الطلاب كما كانت له علاقة قوية بعدد منهم.

أدرك جيف أنه ميال إلى التأثر عكسياً بالضغط داخل وخارج موقف الاختبار، وكان يشعر في بداية المقرر أن هذا الشعور تحت سيطرته، ومع ذلك فبعد ذلك بقليل أثناء المقرر بدأ يجد أن المحاضرات لم تعد مريحة كما كانت في البداية، وعانى كثيراً ليظل مسايراً للركب، وبالرغم من اجتيازه للاختبار الأول بسهولة فقد بدأت الأمور تفلت من سيطرته بعد ذلك مباشرة وانتهى به الأمر بالرسوب في الاختبار الثاني، وبدأ يشعر بالتعب طوال الوقت من عبء الواجبات ولاحظ أن أسبوع الإجازة يعتبر "مزحة" (نكتة) لأنه بدأ يعمل بجد أكبر مما تعود في الفصل الدراسي، حتى إنه لم يعد قادراً على أداء المهام المنزلية القصيرة المقررة في المقرر لأن لديه عملاً آخر أكثر يجب أن يفعله، وأصبح الآن قلقاً بشأن إدارة الوقت وعلق هذا التعليق المفاجئ: "لكي أقف وأفكر ... ليس لدي وقت الآن لفعل هذا"، وتمكن بالكاد أن يجتاز الاختبار الثالث (ذا الوقت المفتوح) ولكنه شعر بالارتباك أثناء كتابة الامتحان النهائي ولاحظ بعد ذلك أن لديه بعض الشبهات في بعض المفاهيم الأساسية.

لماذا انتهى جيف إلى عدم إدراك المفاهيم الأساسية للمقرر، رغم أنه كان مشاركاً في أنشطة المقرر ومكرساً نفسه لدراسته؟ تتبعت وصف جيف لما كان يفعله وتمكنت من تحديد طريقته في التعلم: في الكتابة الأدبية تم تحديد طريقتين فقط السطحية والمتعمقة، ومع ذلك فمن بين هؤلاء الطلاب استطعنا أيضاً أن نحدد طريقة ثالثة سميت هنا "الطريقة

الإجرائية" التي استخدمها كثير من الطلاب ومن بينهم جيف، فبدلاً من التركيز على تطوير إدراك المفاهيم كما هو مطلوب في المقرر (الطريقة المتعمقة a deep approach) يركز الطلاب الذين يستخدمون الطريقة الإجرائية على القدرة على استخدام طرق الحساب المعيارية لحل المشكلات، فمنذ البداية الأولى للمقرر كان جيف قادراً على أن يصف بوضوح الخصائص الأساسية لطريقته في التعلم، أشار إلى أن هذه الطريقة كانت تحددت تماماً عن طريق خبرته في الضغط قائلاً: "لا أحب فعل ذلك، ولكن عندما أرتبك فهذه هي كياستي المدخرة – أعرف المعادلة ثم أضعها ليس إلا".

وكان يعلم أيضاً أن المقرر يتطلب منه طريقة متعمقة، ومع ذلك فقد كان نادراً ما يتمكن من تحقيق هذا، فمنذ بداية المقرر كان يشعر أنه يكون فاهماً جيداً للعمل، ولكن بمجرد أن بدأ الضغط وجد نفسه يتحول إلى الطريقة الإجرائية، مركزاً على الحساب والطرق، وبعد أن كتب امتحان يونيو أدرك أنه – بالرغم من كل عمله الشاق – ما زالت لديه أخطاء خطيرة في مساحات هامة متعلقة بالمفاهيم، وبتتبع خبرة الفشل في المقرر فقد تمكن أخيراً أن يحقق أهدافه، ويركز على الفهم، وأثناء مقابلة معه بعد ختام المقرر تحدث طويلاً عن هذه الطريقة الجديدة قائلاً، على سبيل المثال: "وهذا هو السبب في أني أحاول أن أضع فهم ذلك الشيء في الحقيبة، لأني إذا فهمته ربما أحدث مشكلة، فضلاً عن أني إذا جلست هناك أحدث مئات المشاكل وأصاب بالتعب والغضب أياً كان الأمر". وقد نصحه طلاب قدامى أن يحدث الكثير من المشاكل أثناء المقرر، وهو يندم الآن لأخذ هذه النصيحة ، لقد خاض مشاكل لا تحصى محاولا أن يدرب نفسه على تذكر طرق الحل والتعرف على المشاكل المألوفة، وبعد انتهاء الدورة أدرك أن هذا لم يساعده في الامتحان النهائي، وقال إنه سينصح الطلاب الآن في هذا المقرر أن يركزوا على تطوير الفهم. وصف طريقة أخرى لإحداث المشكلات، حيث تأخذ مشكلة ما وتحاول أن تحصل منها على أقصى ما تستطيع من الفهم، وربما يتساءل القارئ في هذه المرحلة إذا كان جيف لديه "مشاكل" في معنى الفهم مشابهة لتلك التي لدى ديفيد التي ذكرت من قبل، إن نظرة قريبة إلى كيفية أداء جيف لعمله، خصوصا

المشاكل التي يوضحها الآن بالطريقة الإجرائية تبين أن الحالة لم تكن كذلك. إن جيف الأن كان يحمل نفس هدف المحاضر، وقد تحول من البحث عن طريقة واحدة لحل المشكلة إلى الرغبة في استكشاف العديد من الطرق المختلفة كلما أمكن ذلك.

وأكد جيف بعد عامين مرة أخرى أن الفشل في المقرر كان نقطة تحول في طريقته في التعلم قائلا :

"كما كان قبل دخولي الهندسة، اعتقدت بأنه سيدعني فقط أجتاز المقرر وأنال درجتي ثم أعيش سعيدا بعد ذلك، ولكن الأن بدأت أرى أنك يجب أن تفهم المادة، وبعدئذ (في المقرر) وكنت مثل الجزء الذي أدركت فيه أني لا أستطيع اجتياز ذلك أبدا، أن أجلس وأتعقل ما يجرى، لا أستطيع ترك الأمور تمر".

مايك : خبرة لقضايا عاطفية وشخصية تعترض الطريق

Mike An experience of emotional and personal issues getting in the way

ظهر مايك أثناء المقرر كطالب هادئ لا يجد صعوبة في المقرر وكان – من المحتمل – أكثر اهتماما بحياته الاجتماعية، وكنت على علم أن والدته قد توفت قريبا ، ولكنه أكد لي أنه كان يتوافق مع هذا وأنه لم يكن يؤثر على دراسته بأية طريقة، وكثيرا ما كانت تفوته المحاضرات ولكنه قال إنه لابأس من ذلك لأنه كان يتأكد دائما أنه لم تفته محاضرتان متتاليتان. وحينما يكون في المحاضرات قال إنه غالبا ما كان يجلس مسترخيا بينما كان بقية الطلاب يتعاملون مع المشكلات المقررة في حجرة الدراسة.

وأثناء الانتظار لأداء الاختبار الأول والذي أعد له الحد الأدنى من الإعداد فقد فزع مايك عندما رأى كمية العمل الذي أعده بقية الطلاب في قصاصات أوراقهم (crib sheets) وأثناء الاختبار انتهى إلى ما وصفه بأنه حالة مؤقته من "فقدان الوعي" حيث لم يستطيع أن يتذكر ما يفعله، ولكنه استطاع أن يفيق من ذلك في النصف ساعة الأخير، وحصل على ٧٢٪، ورغم أنه كان من الواضح سعيداً بهذه النتيجة الممتازة إلا أنه أحس أنه كان عليه العمل بجدية أكبر ليتجنب الفزع. ورغم هذا العزم الجيد،

فلم يستطع أن يكون أكثر جدية في الإعداد للاختيار الثاني، لقد عانى من أجل هذا الاختيار، وأحس أنه "لا يبدو أنه يستطيع أن يتمه" و"لم يستطع التركيز" وكان يشعر بالعصبية وضغط الوقت، وعلم على الفور أنه قد رسب، وقد حدث بالفعل، حيث حصل على ٢٨٪. ومع ذلك فما زال يقول إنه ليس قلقاً بشأن المقرر لأنه كان يعتقد أن لديه "شعورا" بالنسبة للمادة وأنه كان يركز على الواجبات في مواد أخرى، وبسبب عبء العمل هذا قال إنه لم يكن لديه وقت أن يؤدي العمل في المقرر رغم اعترافه أنه: "أعتقد أن لدي وقت، لابد أن يكون لديك وقتا". لقد لمع قليلاً في عمله في الاختبار الثالث وأحرز ٥٦٪.

ولم يقم مايك بجهد كبير من أجل الامتحان ولكنه أحس أن المهم أنه قد فهم العمل، وقد مر ثانية بخبرة "فقدان الوعي" أثناء الامتحان ولكنه تذكر ما يجب أن يفعله قرب النهاية، وحصل على درجة نهائية في المقرر قدرها ٥٢٪ وقال إنه سعيد لأنه قد نجح بصعوبة، واعترف أنه قد "اقترب كثيراً" من الفشل في هذا الفصل وأنه خطط أن يبذل جهداً أكبر في مقررات الفصل الثاني.

قدم مايك، في مقابلة للمتابعة بعد ذلك بعامين، تفسيراً مختلفاً تماماً لخبرته في المقرر، ذكر في الخمس دقائق الأولى من المقابلة وفاة والدته وكيف كان لذلك بالغ الأثر على قدرته في الدراسة، أما خلال كل المقابلات في العام الثاني فلم يذكر هذه القضية مرة واحدة، ولكنه يقول الآن:

> "عانيت حقاً لكي أجلس وأركز، كنت أجلس وعقلي يذهب هنا وهناك ليس كما يكون عقلك هنا وهناك، ولكن فعلاً نوع من لا شيء ... مثل أن أقرأ صفحة ولا أفهم شيئاً، ثم قرب نهاية العام الماضي مرة أخرى عامي الثالث، [محاولتي] الثانية في العام الثاني، إنه شيء مما يأتي معاً: تماماً في وقت الامتحان"

لقد عاد مراراً إلى هذا الموضوع أثناء المقابلة ذاكراً تعليقات مثل: "أنا من النوع الذى فقدت نفسي" و" فقدت كل الدوافع" و"لم يكن بوجداني أي تركيز"، ثم قال إنه

قرب نهاية العام التالي فإن عقله "بدأ يتلألأ ثانيةً"، وأحس بالدهشة لأنه استطاع بالفعل أن يجلس ويذاكر، ومع ذلك ما زال يشعر أنه لم يسترد كامل قدراته التي أظهرها في عامه الأول "الناجح جداً very successful ".

كان مايك فيما يتعلق بطريقة التعلم يناصر تعهداً لطريقة متعمقة خلال خبراته في المقرر وفي المقررات التالية، وبالرغم من ذلك فإن حالته العاطفية في ذلك الوقت لم تسمح له أن يبذل من الوقت والطاقة ما يكفي للتطبيق الكامل لهذه الطريقة، ورغم أنه اجتاز دورة توازن الكتلة والطاقة (بشق النفس narrowly) إلا أنه قد رسب في عدد من المقررات التالية.

نومسا: مشاعر متناقضة حيال كونها ستصبح مهندسة

Nomsa Contradictory feelings about becoming an engineer

ظهرت نومسا منذ بداية المقرر على أنها "الطالبة المثالية" تعمل بأقصى جد، تستشير مع زملائها تطلب النصيحة وتؤدي بشكل عام كل ما ينصح به فيما يتعلق بمهارات الدراسة في المقرر، حتى إنها راجعت ملاحظاتها للسنة الأولى في الأسبوع السابق لبداية المقرر، ومنذ البداية كانت قلقة ؛ لأنها لم تتمكن من إدارة وقتها بطريقة جيدة، وكانت متعبة ؛ لأنها لم تستطع أن تفعل في اليوم أكثر مما كانت تعمل بالفعل، وكانت تعاني لفهم المشكلات التي تعرض في المحاضرات، كما كان لها خطط لإيجاد مشكلات أكثر وقراءة الكتاب المقرر، وكانت أثناء دروس التمارين تقارن نفسها بأقرانها وتقلق ؛ لأنها لم تكن تفكر بسرعة كافية وكانت تتساءل إذا كانت "مناسبة لأن تصبح مهندسة".

وفي نهاية معظم المقابلات عندما كنت أعطيها فرصة أن تلقي سؤالاً فكانت تطلب مني النصيحة عن الطريق الأفضل لفهم موضوع المقرر الحالي. حصلت نومسا على ٤٧٪ في الاختبار الأول وأحست إحساساً سيئاً بسبب هذا، لأنها لم تفهم بعض الأسئلة وفقدت بعض الدرجات خلال أخطاء نتيجة لإهمالها، وقبل أن تقرر المهام الصحفية بوقت طويل فقد أدت المهمة الخامسة (انظر ص ١٤٢) لكي تحلل مكمن

الخطأ في هذا الاختبار، وأثناء أسبوع العطلة حاولت أن تعمل بجد ولكنها وجدت نفسها متعبة جداً، ورغم أنها عملت طوال الأسبوع إلا أنها لم تحقق بقدر ما خططت، وبعد كتابة الاختبار الثاني أحست أن هذا الاختبار سار بشكل أفضل، فقد كانت على ثقة بنفسها وكانت تفهم العمل، بيد أنها أصيبت بالإحباط حينما اكتشفت أنها حصلت فقط على ٤٠٪ في هذا الاختبار، وقد أرجعت هذه الدرجة إلى الأخطاء السخيفة والإدارة السيئة للوقت، وكانت سعيدة إلى حد ما بدرجتها ٥١٪ في الاختبار الثالث، لأنها اجتازت المقرر لأول مرة رغم أنها أحست أنها مع الوقت المتاح ـ كان عليها أن تحقق أفضل من هذا، وكان يبدو لها أنها لم تكن تفهم عملها كما كانت تعتقد ذلك، ثم بدأت القلق مرة أخرى عما إذا كانت مؤهلة لأن تكون مهندسة أم لا.

تركت في الامتحان النهائي معظم السؤال الرابع وأحست أن ذلك بسبب عدم الممارسة الكافية مع ضغط الوقت، كما أدركت أن كتابة كل شيء بقلم الرصاص أولاً كان يستهلك الوقت، وقد كانت حزينة بالفعل عندها سمعت أنها رسبت في المقرر لكنها قررت في الحال أن تتوافق مع نفسها وتنتقل إلى التحدي التالي.

وبعد عامين أعطت نومسا مرة أخرى انطباع الطالبة المصممة الصلبة (وقد أدت أكاديمياً بطريقة جيدة)، ولكنها كانت ما تزال قلقة عما إن كان هذا سيؤهلها لتصبح مهندسة، وقالت بحدة : "قد كنت أشك أحياناً أني لن أكون! .... كما في الصناعة والمادة ..... إني فعلاً [لست متأكدة إذا كنت أستطيع] أن أتحمل الضغوط والمادة"

وقالت إنه بالرغم من أنها كانت واثقة في التعليم الجامعي الذي كانت تتلقاه، فإن هناك أموراً أخرى مطلوبة منك كشخص في الصناعة وكانت متأكدة أنها تستطيع أن تساير ذلك.

إن ما يعتبر الأكثر أهمية أن نومسا أخذت منحة من شركة كيميائية كبيرة منذ عامها الأول، كما كانت تحصل على عمل أثناء الإجازة في نهاية كل سنة منذ ذلك الوقت. ومن ثم لم يكن الأمر أنها لم تكن مطلعة بكفاءة على مكان العمل، ولكن

ربما لأنها كان لديها الكثير من الخبرة (السلبية؟) (negative?). تمت مناقشة قضية خبرة الطلاب في العمل أثناء الإجازة باستفاضة في مشروع بحث آخر (كيس Case وجاوتز Jawitz ـ ٢٠٠٤) بالتوافق مع طلبة السنة النهائية في الهندسة المدنية والكيميائية، وقد أظهرت هذه الدراسة أن الطلبة السود والطالبات الإناث بالذات مروا بصعوبة؛ لأنهم دخلوا مجالاً كان قاصراً تاريخياً على البيض والذكور. ورأينا أيضاً كيف أن إنكار الوصول إلى العمل المشروع والذي يعتبر خبرة لهؤلاء الطلاب قد يكون له نتائج سلبية على نوعية التعليم وعلى ظهورهم كمهندسين، بل على العكس فإن المواقف التي تم قبولهم فيها كأعضاء شرعيين في مكان العمل قد أمد هؤلاء الطلاب بخبرة تعلم قوية وساعدهم على تطوير هوياتهم أن يكونوا مهندسين سوداً و/أو إناث.

دروس لمن سيكونون خبراء تعليم هندسي مجددين
Lessons for would-be innovative engineering educators

تم اختيار الأربعة صور المعروضة سابقاً لتوضيح القضية الأهم التي ظهرت في مشروع هذا البحث في إدراك الطلاب للمقرر، وهذا يقدم توضيحاً جلياً لبعض الحقائق عن خبرات الطلاب التي تقف خلف بيئات المقررات التجديدية، وفي موضع آخر من هذا البحث (كيس Case وجانستون Gunstone ٢٠٠٢) تم توضيح كيف تمثل البيئة طرقاً متعمقة وإدراكاً للمفاهيم لبعض الطلاب في الصف، وكان التركيز في هذا الفصل على هؤلاء الطلاب الذين لم (يجد الكثير منهم ما جعلهم محل اهتمام). وبالرغم من ذلك فقد كان هناك إعادة صياغة مفصلة للمناهج واستخدام حريص ومبدع لطرق التدريس لتشمل المشاركة الفعالة، وتقييم يتطلب إدراك المفاهيم، فإن العديد من الطلاب سقطوا بعيداً جداً عن النتائج المرجوة للمقرر، وقد أظهر استكشاف لإدراك الطلاب القضايا التالية كما تم توضيح ذلك في الجزء السابق:

- تفسير مختلف لمتطلبات المقرر (ديفيد).
- تعديل الطريقة الإجرائية (جيف).

- تدخل القضايا العاطفية والشخصية (مايك).
- مشاعر تجاه أن تكون مهندساً (نومسا).

إننا بصراحة في حاجة إلى أن ننتقل إلى ما وراء المعتقدات البسيطة "لطرق التدريس التجديدية" 'innovative teaching methods' لكي نناقش تلك القضايا. وفيما يلى سيتم مناقشة اقتراحين هامين يظهران من خلال البحث.

احذر وقع وتأثير ضغط الوقت Watch for the impact of time pressure

يعتبر التقييم في أي مقرر - تقليدي أو غير تقليدي - هو الأهم في صياغة إدراك الطلاب (رامسدن Ramsden، ١٩٩٢). وقد تم تغيير بعض بنود التقييم في هذا المقرر (ثلاثة اختبارات صفية وامتحان نهائي) وذلك ليعكس التركيز الجديد للمقرر. إن "الأسئلة عن المفاهيم" - والتي تتطلب شرحاً أكثر من الحسابات العددية - تشكل النسبة الأكبر في كل تقييم، ومصطلح "مفهومي" (Conceptual) كان دائماً ما يستخدمه المحاضر ليؤكد على هذا الفرق ومع ذلك فمعظم التقييمات لم تتغير لاحتياجها للعمل تحت ضغط الوقت. يتبين من خلال دراسة إدراك الطلاب أن الاختيارات والامتحانات ذات الوقت المضغوط كانت الخاصية الأهم في تحجيم فرص التعلم للطلاب من أمثال ديفيد وجيف، وقد سمح ذلك لديفيد أن يعطي تفسيراً لأدائه الضعيف الذي لم يصل إلى تحدي إدراكه للفهم؛ لأنه افترض أن سبب فشله (رسوبه) كان ضغط الوقت وليس نقص الفهم لديه، كما دفعت خبرة ضغط الوقت جيف أيضاً إلى أن يعتقد أنه لم يكن هناك "أي وقت للتفكير" وأن الأسلوب الوحيد المتاح هو التركيز على تذكر الحلول المعيارية (الطريقة الإجرائية).

ومما يؤيد ذلك التفسير شرح استجابات الطلاب لاختبار واحد ذي وقت مفتوح تم أداؤه في المقرر، فبالنسبة لعدد من الطلاب قد دفعتهم هذه الخبرة إلى التساؤل جدياً عن مستواهم في إدراك المفاهيم وأن يعيدوا التفكير في طرق تعلمهم، ولسوء الحظ رغم أن هذه كانت خبرة منعزلة - ولم يظهر لها أثر على المدى البعيد (خاصة لأن

الامتحان النهائي كان يشترط له أن يكتب تحت ضغط الوقت). واقترح أن بيئة المقرر ذات الاختبارات محددة الوقت كانت الخبرة العادية للتقييم وربما هي التي أسفرت عن إدراك أكثر إنتاجاً للفهم لطالب مثل ديفيد David وربما تكون قد مكنت هؤلاء من أمثال جيف Geoff أن يخوضوا مخاطرة أكبر في تبنى طريقة متعمقة.

وظهر أثر مركب لضغط الوقت من مقررات موازية لهذا المقرر، والقضية الأهم هنا هي أنه بينما كانت تقييمات في هذا المقرر في حاجة إلى أن تستكمل بعد ساعات فقد كان في المقررات الأخرى العديد من "تسليم واجبات" "Hand-ins "وقد أدى هذا إلى أن يشعر العديد من الطلاب أنه ليس لديهم الوقت الكافي للتثبت من المفاهيم الجديدة بعد الخروج من الصف أو التفكير في الأسئلة التي طرحها المحاضر في حجرة الدراسة.

قم بالتدريس لتطوير الشخص كله Teach for development of the whole person

يمكن بوضوح، عن طريق فحص خبرات الطلبة من أمثال مايك ونومسا، رؤية أن التعلم ليس مجرد تطبيق طريقة مناسبة لمهمة محددة، ولكنه عملية تكوين هوية تشمل الشخص كله. إننا – بموروث تقليدي – في التعليم العالي وفي التعليم الهندسي على وجه الخصوص قد نفرنا من هذه القضايا، حيث إننا دائما ما نفكر في طلابنا من منظور واحد هو المسار المعرفي معتقدين ومفترضين أن كل القضايا الأخرى قد تم وضعها في موضعها الصحيح في مجتمع الطلاب وفي فترة الدراسة، إننا بحاجة إلى أن نتحدى هذه الإدراكات وأن نعمل على ابتكار بيئات يعلم الطلاب من خلالها أن هناك اهتماما بتطورهم الكامل، ويدعم هذا الوضع نظرياً: نظرية التعلم للمعرفة المحددة (ليف Lave وونجر Wenger ١٩٩١)، والتي تعتبر التعلم على أنه أساسي في ربط "مجتمع الممارسة" وتكوين هوية جديدة. إن المحاضرين بحاجة إلى أن يدركوا أن ما يحدث في "بقية" 'rest' حياة الطلاب سوف يكون له أثر على تعلمهم وبحاجة إلى أن يمضوا وقتاً في الاستماع إلى طلابهم الذين يخوضون خبرات شخصية صعبة، وباعتبار آخر إن لدينا فرصة فريدة في برامجنا المركزة مهنياً أن نستهدف تطوير الطلاب كمهندسين، كما

أننا بحاجة إلى التأكيد من أن الخبرات القائمة على الصناعة تساعد الطلاب على إدراك هذا الهدف.

إن هذين التحديين يدفعان بنا إلى أن نتخطى وراء "الإصلاح بغير براعة " 'tinkering' فيما يتعلق بدوراتنا وأن نكون مستعدين لعمل تغييرات جذرية في تفكيرنا عن التعليم والتعلم ؛ كي نصل بطلابنا إلى أقصى حد من فرص التعلم.

المراجع

References

Biggs, J. B. (1999) *Teaching for Quality Learning at University: what the student does*, London: Society for Research into Higher Education and Open University Press.

Case, J. M. and Gunstone, R. F, (2002) 'Metacognitive development as a shift in approach to learning: an in-depth study', *Studies in Higher Education*, 27 (4): 459–470.

Case, J. M. and Jawitz, J. (2004) 'Using situated cognition theory in researching student experience of the workplace', *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5): 415–431.

Lave, J. and Wenger, E. (1991) *Situated Learning: legitimate peripheral participation*, Cambridge: Cambridge University Press.

Ramsden, P. (2003) *Learning to Teach in Higher Education*, 2nd edition. London: Routledge- Falmer.