مقدمة: تأملات حول التعلم والتعليم الفعال في مجال التعليم الهندسي

INTRODUCTION: REFLECTING ON EFFECTIVE LEARNING AND TEACHING IN ENGINEERING EDUCATION

كارولين بيلي
Caroline Baillie

يمكن رؤية التعليم الهندسي على أنه تعليم النشء الانضباط، لكن إذا نظرنا إليه على نحو أكثر نفعا، يمكن رؤيته على أنه دمج للتخصصات المتنوعة مع بعضها. ولفهم كيفية مساعدة طلابنا على الاستعداد لمستقبل متغير، فإننا نحتاج مراعاة الحالة التي سيكون عليها المستقبل، وأهم التطبيقات الهندسية في المجتمع، وما هو دور مهندسي المستقبل في هذا التأثير. وفيما بعد، فإننا بحاجة إلى أن نحول هذه المخرجات إلى مجموعة من الخبرات التعليمية التي تطور الطالب كإنسان بصورة حقيقية، وفي بعض الأحيان تحول وعيه واهتماماته من حيث مكانه في العالم. ويعتبر هذا الكتاب بمثابة مصدر للطاقة للمحاضرين، الذين يحتاجون إلى تنشيط وإلى أن يستمدوا القوة عندما يواجهون معارضين من الطلاب أو جهات التدريس. ويمكن رؤية هذا الكتاب أيضا، على أنه مجموعة من الأعمال التي تمثل هيئة تطويرية من الممارسين ذوي هدف مشترك.

وانعكاسا لرؤيتنا لهذا الهدف، يجعل لدينا الرغبة في قضاء ساعات يقظتنا مفكرين وقلقين تجاه طلابنا. يلفت نظرنا المفكر (شيرلي بووث Shirley Booth) من خلال مؤلفه (إدراك علم التدريس) "Pedagogy of awareness" إلى رؤية العلاقة بين التدريس والتعلم. ويكمل المفكر جون كوان John Cowan الموضوع في كتابه، (ما وراء الانطباعات) "Beyond reflection". ويبين "شيرلي Shirley " وجهة نظره بأن التعليم تقريبا، هو رؤية الأشياء بطرق هامة جديدة. ويضيف "جون John " بأننا بحاجة إلى أن نكون قادرين على أن نضع بعض الأسئلة لتحقيق ذلك. ويحدد الاحتياجات اللازمة لتعريف الحوادث الخطيرة، كي نصوغ الأفكار، كمدرسين لتحسينها. ويعزز "شيرلي Shirley " تعريف الاحتياجات بتوضيح الجوانب الحاسمة لاكتشاف ما هو حرج منها وما هو خلاف ذلك. ويحدونا الأمل، بكل تأكيد بأن نجيب على بعض الأسئلة التي لا تغطي الجوانب القليلة الحرجة، والتي ستكون قد تعلمت بعضا منها عن نفسك وعن تعليمك أثناء قراءة هذا الكتاب، مما يعكس ذلك على طريقة تعليم طلابك.

إن الذي نريد أن نفعله هو أن نجد طريقا وسطا للعديد من العقبات التي تواجهنا إذا أردنا أن نسير قدما في طريق تطوير التعليم. نقترح أن يكون أول شيء نبدأ به، هو أن نحدد ما الذي نحب أن يتعلمه الطلاب، ومن الواضح أن هذا لن يكون قائمة من المحتويات كما نجد غالبا في توصيف المقررات والدورات، بل يكون اعتبارات أعدت بعناية عما نحب أن يفعله الطلاب أو يكونون قادرين على فعله. في الباب الثاني من الكتاب وأثناء تقديم موضوع " تطوير طريقة التفكير" لمجلس أساتذة الهندسة Engineering Professors' Council، قام " فريد مايلاردت Fred Maillardet " بشرح معنى مفهوم "الاستطاعة " وذلك بدلا من التعامل بطريقة قائمة المتطلبات، والتي غالبا ما تستخدم. وهذه الطريقة لها مشاكلها، كما أشار " جون باودن John Bowden "، حيث أوضح أن نظريته عن "الاستطاعة" تشخص مشكلة الفصل بين المعرفة والمهارة، والتي يرمز لها "بالاستطاعة المعرفية". واعتبر هذه المعرفة التعليمية وسيلة لتطوير

"الاستطاعة" وليست هي الغاية في حد ذاتها. وقد طور "جون باودن John Bowden "، في هذا الفصل من مؤلفه، موضوع التباين والتنوع، وناقش الفصل الخاص بكلام "شيرلي Shirley " موضحا أن الاستطاعة تتركز في تشجيع التفكير حول اختلاف الأساليب التي تؤدي إلى التباين بين أساسيات المبادئ والمحتوى. وهذا يوسع الأفق لوضع أسس لمحتويات جديدة في المستقبل. نحتاج مرة ثانية أن نركز على معرفة طريقة التفكير، كي نستشف الاعتبارات الحرجة المناسبة والمطلوبة حول تدريسنا أو حول طريقة تعليم الطلاب. كما يجب أن نثمن طريقتنا الخاصة لرؤية التعليم الهندسي لتتحقق فعاليته ولنساعد الطلاب أيضا.

يمثل هذا بالطبع، جزءا من رسالة هذا الكتاب في مواكبة دورة التطوير الحالي وأن يعيد جميع الاعتبارات المناسبة حول الماهية والسببية والكيفية، لكن يجب أن نضع كل جزء منها في مكانه.

وإذا كانت فكرة الفعالية واضحة لدينا بصورة كافية، فإنه من الواضح أن نأخذ في الاعتبار ما الذي نريد الطلاب أن يتعلموه، ونكون حينئذ قد أجبنا على معظم الأسئلة المتعلقة بكيفية مساعدتهم في تعلم هذه الأشياء. أما فيما يخص كيفية التدريس للطلاب فلا بد أن نسلم بأن بعض الأشياء يصعب جدا "تدريسها".

يناقش الباب الثالث من الكتاب، العديد من المقالات التي كتبت بواسطة بعض المؤلفين. قام كل من "كليري دافيز Claire Davis " و"اليزابيث ويلكوكس Elizabeth Wilcox "، على سبيل المثال، بشرح أهمية الإعداد والتخطيط عند تناول موضوع التدريس كحالة دراسية. ولعله من المفيد أن نذكر أن العديد من أعضاء التدريس الجدد يقضون ساعات طوال يكتبون ملاحظات عملية، لا تتعدى أحيانا أن تكون وعاء لمادة كتاب. وكان باستطاعتهم بدلا من ذلك أن يقضوا هذه الأوقات يفكرون كيف يمكنهم مساعدة الطلاب بأن يتعلموه بصورة حقيقية، ويخططون لتحقيق ذلك بالتفصيل. كما أشار كل من "كليري Claire " و"اليزابيث Elizabeth " إلى متطلبات التطوير لمواجهة

المشكلات أو الحالات الخاصة بمفاهيم نظرية محددة. كيف يمكن أن نستريح ونفكر في هذه الأمور؟ إنه من السهل جدا أن نفقد مفاتيح الفهم بالنسبة للعديد من الحقائق التي تكون غالبا ليست أكثر من مجموعة من التراكيب المستخدمة لفهم الأمور الاعتبارية، والتي ندرسها كما لو كانت قائمة بنفس الأهمية، "بيلي Baillie " (٢٠٠٣). كما اهتم كل من "مارك اندين Mark Endean " و"دافيد باوم David Baume " بمادة التعليم عن بعد، ولأننا ليس من السهل علينا الرجوع إلى المحاضرات، فيبدو أن التطور في أمر التعلم عن بعد قد اكتمل بصورة أكبر من ضبط التعليم عن طريق المواجهة. حيث يتم تحديد الأهداف ثم إخراج المادة التعليمية وبعد ذلك يتم تقييم مخرجات العملية التعليمية. وبخصوص التعلم عن بعد، فقد أصبح من الواضح أن مفتاح تصميم المادة هو التأكد من أن الطلاب قد تعلموا ما أردت توصيله إليهم. يأتي بعد ذلك، فقط السؤال الآتي: هل صممت الأنشطة التعليمية بناءا على ذلك؟ وفي النهاية يجب الأخذ في الحسبان الفريق المعني بالأنشطة، وكذلك مصادر تلك الأنشطة المطلوبة. ويكون من المفيد إبداء بعض التأملات على الدروس التي يضفيها التعلم عن بعد على التعلم والتعليم وجها لوجه.

وهناك مفتاح آخر لعملية التخطيط، وهو اعتبار المستوى التعليمي للطلاب – ما الذي يعرفونه – ومدى معرفة وقدرات الفصل الدراسي وكيف يمكن إعداد ذلك ضمن خطة دراسية. وقد ناقش "جون ويلكوكس" في الفصل الخاص به، عن التعليم القائم على العمل، الآلية الرسمية لمنح الطلاب حقهم وما يستحقونه من تقدير على خبراتهم وتعلمهم السابق. وهذه صورة ناضجة للتعامل مع الطلاب الذين لديهم معلومات عملية ضخمة، لكن ربما قد يكون لديهم معلومات نظرية قليلة. وسوف يركز هذا على مستوى البرنامج المطلوب إعداده للأفراد. بعض الآليات كهذه ستكون مفيدة بشدة كي تمكن المدرسين أن يشكلوا فصولهم، بناء على ما يعرفه الطلاب وليس بافتراض معلومات معينة تعطى لجميع الطلاب.

وعندما تكون هناك فجوات واضحة في المعلومات (مثلا في مجال الرياضيات)، فإن "كريستيان هيرست Christine Hirst " وزملاءه، وصفوا تزايد المشكلة في نقص الرياضيات في طلاب الهندسة وكيف أصبح ذلك شائعا في العديد من الجامعات، فيمكن إعطاء الطلاب اختبارا تشخيصيا متبوعا بإعطائهم سيلا من المعلومات. إذا رجعنا إلى العمل الذي قام به " شيرلي Shirley " فإننا نذكر أنها حذرت من الطريق الهائل المسدود الذي سوف يجد الطلاب أنفسهم فيه، وأننا سوف نكتشف أن حالهم الحالي هو: أن يتناولوا ماده مفهومة وأن يتركز تعليمهم حول المعلومة الهامة الحرجة، أو الاعتبارات الأولية. وإذا عدنا إلى أول قرار، وماذا يجب أن تكون عليه الاعتبارات الأولية، فإننا من الأفضل حينئذ أن نوجد اختبارات تشخيصية وأن نطور من برامجنا للطلاب، والتي تعكس في الحقيقة احتياجاتهم المتنوعة.

أما الخطوة التالية في عملية التخطيط فهي أن نمعن النظر في أغلب الآليات المختلفة لمساعدة الطلاب ليتمسكوا بالمفاهيم والقدرات والحالات الدراسية. قدم لنا "فيل باركر Phil Barker " فكرة المحادثة مع الكمبيوتر بطرق تعزيزية مختلفة للمحادثة. واقترح، أنه حتى كتابة التقرير يمكن أن تزودنا بشكل من أشكال الاتصالات بين الطالب والمدرس، ويمكن أيضا تركيز الاحتياجات لتتوافق الأهداف التعليمية مع أشكال التقييم المستخدمة، كي يتحقق المستوى التعليمي المطلوب من الطالب. قد يكون من المفيد في هذه النقطة أن نتذكر كلمات "يورسولا فرانكلين Ursula Franklin " (١٩٩٠)، والتي اعتبرت أن تكنولوجيا الاتصالات ليست تكنولوجيا اتصالات. واعتقدت أن الترتيبات التكنولوجية تقلل أو تحد من تبادل بعض الأساليب التفاعلية للأخذ والعطاء والاتصالات الحقيقية من خلال الفرق التفاعلية. ورأت، أن التبادل لا يعبر عن انعكاس الرأي بل إنه أمر غير وارد في التصميم. وتصف "بن ويكس Ben Wicks" الرسوم المتحركة التي تشرح وجهة نظرها. حيث تقول: إن الرسوم المتحركة تبين "عامل التصليح" في حجرة المعيشة يحرك جهاز تليفزيون بشاشة محطمة، وبجانب الجهاز يقف رجل في زاوية

وإحدى رجليه مضمدة بصورة ثقيلة، ويقول له "اترودو Trudeau ": "المرة القادمة ترد وتتكلم، ولتحقيق ذلك بالضبط أغلق الجهاز". في ضوء كلمات "يورسولا Ursula " يمكن أن نعتبر بشدة -كتعليميين- تأثيرات التكنولوجيا على محادثتنا مع الطلاب. وتذكرنا "شيرلي Shirley"، أن فهم العملية التعليمية ليست خاصية لكل طالب على حدة، لكنها نتيجة للتفاعل بين الطلاب بغرض سياق العملية التعليمية المقصودة.

من هنا يتبين أن اختيارنا لطريقة التدريس أو طريقتنا لمساعدة الطلاب أن يتعلموا تحتاج منا ليس فقط إلى تحقيق الأهداف التعليمية ووضع طرق التقييم التي تساعد في تطوير الطلاب، بل تحتاج أن نعمل بطرق لا تؤدي إلى آثار سلبية جانبية. وفي الغالب نحن لا ندري على وجه الحقيقة التأثيرات التي تحدثها طريقة تدريسنا على الطلاب، فإننا (في معنى فلسفة شيرلي Shirley) بحاجة إلى أن نقيم الخبرة التعليمية بالكامل للطلاب. ونحتاج لفعل هذا قبل البدء في التدريس لا أن يضاف في النهاية، وذلك كي نتأكد من أن شيئا ما قد تم تحقيقه بصورة صحيحة. فإذا لم تكن النتائج كما نريد، نقوم بضبط ما نفعله في العام التالي. هذا بالتأكيد ضروري، لكن لو انتظرنا حتى النهاية لنرى مدى الانعكاس على الطلاب، فسوف نفقد حينئذ كل أنواع التوقعات الهامة التي حدثت في الأسابيع السابقة.

ووصفت "جنيفر كيس Jennifer Case " وقائع حقيقية لأشياء هامة لم تعمل تماما كما هو مخطط لها. وهذا في حد ذاته يستحق التخطيط له. وكانت الحالة التي قدمتها لمحاضرة ابتكرت طريقة للتدريس، استبدلت فيها المحاضرات التقليدية بالكثير من التداخل والتفاعل واستخدام فريق العمل واستخدام دفتر العمل، والمهام اليومية. وللعديد من الناس، فإن هذا المقرر، وبالتأكيد، قد خدم في تعزيز المناهج والطرق العميقة في التعليم والارتقاء بمستوى تفهم المفاهيم الواقعية. لكنه، قد لا يعتبر كذلك بالنسبة لآخرين. حيث إن هناك أسبابا عديدة ومتباينة لعدم استجابتهم للمنهج الجديد. أما بالنسبة للطلاب الذين يعتمدون بشكل كبير جدا على المناهج الإجرائية، وأولئك

الذين يعتبرون المحاضرات هي الطريقة الوحيدة لتطوير الفهم، فإن هؤلاء سوف يجدون هذا المنهج غير مناسب لهم. برهنت "جنيفر Jennifer " على أن الحاجة إلى مراقبة ضغط الوقت والتدريس لتطوير كل فرد من الطلاب وترقيع برامجنا قد لا يكون منهجا فعالا ومرغوبا فيه، لأننا لم نركز على فعالية الخبرة التعليمية لكل للطلاب.

وكمثال لهذه النقلة النوعية في شكل التدريس، قدم من قبل " ليندا شادلر Linda Schadler " وصف نمط الاستوديو 'studio mode' في التدريس. فإن "رينسيلر Rensselaer" قد وضعت قيودا للتدريس التقليدي، وأوقات الحصص التدريسية وضعف الحضور في المحاضرات، وأوجدت مفهوم الاستوديو التي أدمجت فيه المحاضرة والتعلم الفعال. وحددت احتياجات البيئة التعليمية الجديدة بحجرات الاستوديو، والحاجة إلى مساعدة الطلاب في التدريب على الدراسة ضمن فريق بنائي، كي يعملوا في مجموعات. كما أكدت "كلير Claire" في دراسة حالة التعلم القائم على الحاجة إلى تطوير تجارب جديدة وحل للمشكلات. يتضح أن نطاق المنهج كله سيتحسن إذا تم التدريب عمليا ضمن منهج جديد للتدريس، حيث أن الكثير من مناهج التدريس الجديدة، ببساطة، لا يستخدم فيها أنماطا مختلفة للتفاعل مع الطلاب كما هو مطلوب.

طوال الفصول، كنا نبين كيف نحوم حول تعليمنا في العديد من الحالات، وكذلك كيف نجد مراجع ذات رؤية تقييمية جديدة. بالتأكيد أن معظم المؤلفين يلاحظون تأثير التقييم على تحفيز الطلاب ومنهجية التعليم والحاجة إلى ملاءمة التقييم للأهداف التعليمية. إلا أنه من الأهمية اعتبار تعلم الأمور غير الضرورية، من باب إضافة تقييم للطلاب، تساعد الطلاب على التعلم. تتطلب جميع هيئات التعليم العالي في المملكة المتحدة سياسات في تخطيط التطوير الشخصي أو الذاتي Personal Development Planning', (PDP)، وقد قام "مادوكس Maddocks " بوضع وسائل لرصد الطلاب، لبناء ومتابعة تطوير تفكيرهم الشخصي. بتطوير (تخطيط التطوير الشخصي) بصورة جذابة بواسطة طاقم تدريس ذي كفاءة وبالتكامل بين

برامج التعليم والاستقراء المناسب يتوقع أن تتحسن سعة فهم الطلاب لما تعلموه. وأن يصبح التعليم مكسبا لهم، ويتحملون المسؤولية تجاه مستقبلهم التعليمي من خلال عمليات التخطيط والتفكير.

يتبين مما سبق، أن الموضوع المتكرر في عدة فصول، قد ناقش إلقاء الضوء على احتياجاتنا لوضع مناهج متكاملة للتعليم. ورأينا في الفصل الذي تناولته "ليندا Linda " تكامل المحاضرات مع المختبر، أي النظرية مع التطبيق، وحيز التعليم مع احتياجات التعليم. وثمة مثال آخر لذلك أوضحه "جيمس ماكوان James McCowan " في وصفه لمفهوم التعليم المتكامل في جامعة (كوين للعلوم التطبيقية) Queen University Faculty of Applied Science، فقد ركز جيمس على الاحتياجات لإدارة الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم المتكامل، ووصف المنهجية التي تؤدي إلى التغير المتدرج. وبرهن على أن التعلم المتكامل يبدو لأناس مختلفين بطرق مختلفة، وهذا يبني الجهد المطلوب للتكامل. لو استطاعت كل مجموعة أن تستكشف الجوانب الحاسمة للتركيز عليها، فإن التكامل والنجاح لهذا المشروع يصبح أعمق.

إن الرحلة التي طفنا من خلالها حول التخطيط لتعليم طلابنا سوف تكون في ذاتها خبرة تعليمية لنا. وقد نجد بعد هذا، أن ما أردنا ان يتعلمه الطلاب لم يعد مناسبا وأننا قطعنا مكونات البرامج جميعها لنستبدلها بأخرى، وقد تغير بالكامل من رؤيتنا للتدريس والتعليم، ولذا فنحن قد أتممنا الدائرة في التفكير إلى جانب التفكير. نحن الآن في وضع أخذ بنصيحة "جون كوان John Cowan "، قابعين وندرس ونسمح للأمور بأن تحدث بطريق الصدفة.

المراجع

References

Billie, C.(2003) " Negotiating scientific knowledge" in W.Lepenites Entangled Histories and Negotiated Universals, Frankfure: Campus Verlag, pp. 32-57.

Franklin , U. (1990) The Real World of Technology, Ontario Press, p. 48.