٧٣

التكنولوجيات المحدثة: الإنترنت ومؤتمرات الفيديو التفاعلية

Emerging Technologies: - Internet and Interactive Video Conferencing

Albert Lozano-Nieto
Assistant Professor of Engineering,
The Pennsylvania State University,
Wilkes-Barre Campus, Wilkes-Barre, PA

إن الهدف الرئيسي لبرامج الهندسة الإكلينيكية (السريرية) الأكاديمية هو تدريب المهنيين المستقبليين على صيانة وإصلاح التجهيزات الإكلينيكية والطبية والإدارة الشاملة لها. ناقشت الفصول السابقة في هذا القسم عدة مقاربات (مناهج) لتعليم الهندسة الإكلينيكية، إما على مستوى درجة أو من أجل التعليم المستمر.

تشهد مهنة الهندسة الإكلينيكية اليوم تغيرات كبرى. هناك انزياح في الدور الرئيسي للمهندسين الإكلينيكيين من النهج التقليدي المتمثل في إجراء صيانة وقائية وإصلاحات للأجهزة نحو إدارة التكنولوجيا في مجمل نظام الرعاية الصحية (Zambuto, 1997). يلعب المهندسون الإكلينيكيون اليوم دورا متعدد الأوجه في البيئة الإكلينيكية نتيجة لمشاركتهم المستمرة والمتزايدة مع إدارة الأجهزة الإكلينيكية. فهم يتفاعلون بانتظام مع: الكادر الإكلينيكي، ومديري المستشفيات، والبائعين والمصنّعين، والمهندسين الإكلينيكيين في المرافق الأخرى، والوكالات الناظمة.

إنه هذا السيناريو المتغير باستمرار الذي يجب على المرء تقييمه وتعديل المقاربات (المناهج) لتعليم وتدريب هؤلاء المهنيين المستقبليين. يجب على المعلمين تضمين تقنيات تعليم جديدة وأكثر كفاءة لإبقاء الطلاب على انسجام مع التغيرات الحاصلة في هذه الصناعة. يجب عليهم في الفصول الدراسية أن يتوقعوا الاحتياجات المستقبلية للصناعة مع المحافظة على المستويات العالية من الجودة التي ميزت تعليم الهندسة الإكلينيكية تقليديا. أخيرا، يجب أن يتذكر المعلمون أن أرباب العمل لا يتطلبون فقط مستوى عالياً من المهارة التقنية من الموظفين المحتملين، وإنما أيضا بعض الخبرة في الأوضاع الإكلينيكية والعمل الجماعي وبشكل خاص مهارات الاتصال البارزة ذات الأهمية البالغة في بيئة العمل (Xu et al, 1997).

كانت المكونات التقليدية في تعليم الهندسة الإكلينيكية تتألف من المحاضرات التي يلقيها المعلمون والعمل المختبري الذي يركز على تحديد أعطال وإصلاح أجهزة طبية متنوعة على مستوى المكونات والأنظمة الفرعية فضلا عن تنفيذ مهام الصيانة الوقائية على الأجهزة. تتناول المحاضرات في قاعات الدراسة: المبادئ الأساسية للكهرباء والإلكترونيات، والمجسات (المبدلات، المحولات) الفيزيولوجية، ومصدر الكمونات الحيوية والإشارات الحيوية، والتفاعل بين الأنسجة الحية والكهرباء. عادة ما يتم استخدام الجزء التجريبي في المختبر لتوضيح المفاهيم التي سبق تطويرها في الفصول الدراسية وكذلك لتحفيز الفضول الفكري للطالب في المواضيع التي لم يتم تغطيتها في المحاضرات. تتطلب بعض البرامج الأكاديمية من الطلاب أيضا أن يتموا بنجاح تدريباً داخلياً في مؤسسة للرعاية الصحية، ومن ثم إعطاء خريجيها الفرصة لاكتساب الخبرة في مجال العمل قبل التخرج التي تشكل رصيدا واضحاً بالنسبة لأصحاب عملهم المستقبليين (Lozano, 1998). هذه المقاربة (النهج) صحيحة تماما اليوم حيث لا يزال الطلاب في حاجة الى معرفة مبادئ العمل الأساسية للأجهزة الطبية وأن يكونوا قادرين على تحديد الأسباب المحتملة لأعطالها أو قصورها، حيث إن سبب غالبية طلبات الخدمة الداخلية (in-house service calls) إما خطأ مشغِّل أو ترتيبة (configuration) جهاز خاطئة (Westover, 1998). ومع ذلك، فإن هذه المقاربة (النهج) لا تكفي في حد ذاتها. فنظراً للحجم والبنية التحتية للبرامج الأكاديمية الحالية في الهندسة الإكلينيكية، لا يستطيع المعلمون وحدهم أن يوفروا اتساع المنظور والتغطية المتعمقة لجميع المواضيع التي تؤثر في الهندسة الطبية من وجهة النظر التقنية والمهنية على حد سواء. علاوة على ذلك، فإن من المعروف على نطاق واسع بأن المعلمين سوف يكونون قادرين على زيادة قدراتهم التفكيرية الناقدة وبذلك يصبحون أكثر فعالية حالما يكونون في مكان العمل من خلال تعريض المهنيين المستقبليين إلى مجموعة متنوعة من الآراء ووجهات النظر المختلفة (Newport, 1997).

تعليم الهندسة الإكلينيكية من خلال مصادر الإنترنت

Clinical Engineering Education through Internet Resources

لا شك في أن خدمات الإنترنت المختلفة في السنوات القليلة الماضية قد لعبت دورا رئيسياً في تغيير الطرق التي يتم بها الوصول إلى المعلومات ونقلها وتبادلها. يمكن وينبغي استخدام هذه الموارد الجديدة لتحسين الطريقة التي يقارب بها المرء تعليم المهندسين الإكلينيكيين المستقبليين، حيث إن الإنترنت وخدماتها ذات الصلة تشكل وسائط ديناميكية (حركية) بإمكانيات قوية للتكيف المستمر مع ضرورات المستخدم. علاوة على ذلك، تدعم نفس المنصة مجالاً واسعاً من المصادر المعلوماتية التي كانت من قبل مفرقة بين عدد كبير من المواقع والوسائط. يتيح الإنترنت أيضا معلومات للطلاب كان من الصعب عليهم تقليديا الحصول عليها مثل البيانات التقنية على الأجهزة الطبية. إن العدد المتزايد من مصنِّعي الأجهزة الطبية الإلكترونية التجارية الذين يوزعون معلوماتهم من خلال الإنترنت يسمح

للطلاب بالوصول بسرعة إلى كل هذه المعلومات من الفصول الدراسية. يجب أن يُنظر إلى الإنترنت كما تم إدراكها: أداة قوية وذات قيمة لتبادل الأفكار والمعلومات بين أفراد موجودين في نقاط متباعدة جغرافيا.

تنمية المهارات الأساسية باستخدام البريد الإلكتروني Developing Basic Skills Using Electronic Mail

على الرغم من أن جميع الطلاب المسجلين في البرامج الأكاديمية في الكليات والجامعات اليوم لديهم افتراضياً حسابات كمبيوتر مع إمكانية الوصول إلى الإنترنت، إلا أنه لن يستخدمها جميع الطلبة من تلقاء أنفسهم ولن يستكشفوا الإمكانيات المختلفة والأكثر تعقيدا التي تتيحها هذه المصادر. ومن خبرة المؤلف الخاصة فقد تم استخدام البريد الإلكتروني بكثرة من قبل المعلم لإرسال ومراجعة المهام والواجبات المنزلية وكذلك لأغراض الاتصال الأخرى. كانت هذه التجربة مبنية على أساس المقاربة التدريجية للاستخدام المتزايد لوظائف أكثر تعقيدا مثل: الإنشاء والتحرير، والرد على المرسل و جميع المتلقين الآخرين، وإعادة توجيه الرسائل، وإرسال المرفقات، والعمل مع مختلف الخطوط والتصاميم. إن الهدف من استخدام البريد الإلكتروني هذا كان تمكين الطلاب من استخدام البريد الإلكتروني بجميع إمكانياته على أساس منتظم.

المشاركة في قوائم توزيع البريد الإلكتروني للهندسة الإكلينيكية Participating in Clinical Engineering Listservs

يُطلب من الطلاب، بعد أن يصبحوا على معرفة مع استخدام البريد الإلكتروني، الاشتراك في قائمة توزيع (listserv) للهندسية الإكلينيكية. الأهداف الأساسية لقوائم التوزيع هذه هي المناقشة وتبادل المعلومات بين المهنيين العاملين في مجالات مختلفة ذات صلة بالهندسة الإكلينيكية. وبالرغم من أن الطلاب لا يشعرون بالارتياح بما فيه الكفاية للمشاركة بنشاط في المناقشات، إلا أنهم يكتسبون خبرة مهمة من خلال قراءة الرسائل المتبادَلة في قائمة التوزيع. إنهم يشعرون كما لو أنهم جزء من هذه المجموعة المهنية ويتعلمون ليس فقط حول التفاصيل الفنية للأجهزة وإنما أيضا حول أهدافهم كمهنيين والمشاكل والهموم الحالية التي يواجهها المهندسون الإكلينيكيون اليوم. إن هذا الشعور بالانتماء إلى مجموعة مهنية متميزة فريد من نوعه ولا يمكن الحصول عليه في غرفة الصف، مما يجعل هذه التجربة لا تقدر بثمن. بالإضافة إلى ذلك، عندما يراقب المعلمون أيضا قائمة التوزيع فإنهم يستطيعون أن يجلبوا بعض مواضيع نقاشهم الراهنة إلى داخل قاعات الدرس. تبين التجربة الشخصية للمؤلف أن بعض المناقشات الأكثر إثارة للاهتمام أثناء المحاضرات تم إثارتها من قبل الطلاب بناء على المواضيع التي جرت مناقشتها في قائمة التوزيع. يعدد الجدول رقم (٧٣,١) بعضاً من قوائم التوزيع التي تجري مناقشات مثيرة للاهتمام بالنسبة لمجتمع الهندسة الإكلينيكية. وبسبب الحياة الزائلة لبعض قوائم التوزيع هذه والتغييرات المحتملة لعنوانها الإلكتروني، فإنه ينبغي اعتبارها كأمثلة فقط، وينصح القراء بالبحث عن قائمة نشطة تتفق واهتماماتهم.

الجدول رقم (١,٧٣). قوائم توزيع الهندسة الإكلينيكية.

اسم القائمة	العنوان الإلكتروني	ملاحظات
BIOMEDTALK	listserv@listserv.aol.com	مناقشات عامة وغالباً من قبل مهنيين أمريكيين. وسطياً حوالي ٢٠ رسالة يومياً
BmList	lisproc@nor.com.au	دولي: الهندسة الإكلينيكية الأسترالية
Cmbes	majordomo@clineng.sbr.umanitoba.edu	دولي: مهنيون كنديون
Electromedicina	electromedicina@valme.sas.junta-andalucia.es	دولي: للمهندسين الإكلينيكيين الإسبانيين والأمريكيين اللاتينيين،بالإسباني
SDbiomeds	SDbiomeds@yahoogroups.com	محلي: منطقة سان دييغو
biomedchat_Missouri	biomedchat_missouri@yahoogroups.com	محلي: منطقة ميسوري
BMETs-Houston	BMETs-Houston@yahoogroups.com	محلي: منطقة هيوستون

الشبكة العنكبوتية العالمية كأداة لتعليم الهندسة الإكلينيكية

The World Wide Web as a Tool for Clinical Engineering Education

لقد أصبحت الشبكة العنكبوتية العالمية (WWW) مصدراً لا يُستغنى عنه لطلاب الهندسة الإكلينيكية لتوثيق الاتصال مع الصناعة وكذلك كأداة للبحث عن فرص عمل. يستخدم جميع مصنعي وموردي وموزعي الأجهزة الطبية تقريبا في الوقت الحاضر الشبكة العنكبوتية العالمية كوسيلة لنشر معلومات عن منتجاتهم. يستطيع المدرسون في برامج الهندسة الإكلينيكية استخدامها في إسناد واجبات للطلاب يحتاجون فيها إلى الوصول إلى ومعالجة هذه المعلومات مثل الطلب إلى الطلاب القيام ببحث عن جهاز طبي معين أو بتحليل خصائص وتوجهات السوق فيما يتعلق بجهاز معين. إن لاستخدام الشبكة العنكبوتية العالمية مزايا هائلة على الوسائط التقليدية لتوزيع معلومات تقنية مثل الكتب والكتيبات التقنية من الشركات المصنِّعة. فهذه عناصر مكلفة في إنتاجها وتوزيعها ويجب تحديثها باستمرار عند إدخال موديلات جديدة إلى السوق. ومن ثم قد يحد المصنعون من توزيع هذه الكتيبات بالمشترين المحتملين بينما قد يتم التغاضي عن العالم الأكاديمي. وحتى في تلك الحالات من التعاون الجيد مع البرامج الأكاديمية فإن التأخير بين طلب الكتب التقنية وتسليمها للطلاب يمكن أن يكون من الطول بحيث لا يمكن إدراجها على نحو فعال في البرنامج الأكاديمي. يستطيع المصنِّعون، بنشرهم كل هذه المعلومات على الشبكة العنكبوتية العالمية، تحديث كاتالوجات منتجاتهم بسرعة وبكلفة زهيدة مما يجعلها في متناول جمهور أوسع نطاقا. يستطيع الطلاب الوصول إلى كافة المعلومات (من مصنِّعين مختلفين) التي يحتاجونها لمشاريعهم انطلاقاً من فصولهم الدراسية، مما يسمح لمدرسي الهندسة الإكلينيكية بإدراج هذه الأمثلة من الاستخدامات الصناعية في مناهجهم الدراسية الأكاديمية.

يمكن مع تطور تكنولوجيا الشبكة العنكبوتية العالمية توقع مشاكل استخدام أقل. وعلى الرغم من أن العنوان على الإنترنت (URL) ليست دائماً إلا أن الاستخدام الواسع النطاق لأسماء النطاقات الشخصية (custom domain names) قد حل مشكلة الحاجة إلى تذكر عناوين الـ URL المعقدة. وعلاوة على ذلك فإن أسماء النطاقات الشخصية

هذه توفر ضماناً إضافياً بأن المستخدم لا يحتاج معرفة عنوان المضيف حيث المعلومات مخزَّنة وإنما فقط عنوان الإنترنت (URL) لمصنِّع أو موزِّع معين لجهاز ما. يسمح استخدام توصيلات ذات نطاق ترددي أعلى، ومن المنازل حتى، بإمكانية تضمين محتويات متعددة الوسائط أقوى من دون زيادة مقدار الوقت اللازم لتحميل صفحة على شبكة الإنترنت بشكل مفرط. وهذا يسمح للطلاب بمشاهدة صور واقعية للأجهزة الطبية على سبيل المثال ويسمح بمشاهدتهم وهم يعملون، وبذلك يسمح بزيادة في الطرق التي يمكنهم بها استيعاب هذه المعلومات. إلا أن بعض المشاكل القديمة في استخدام شبكة الاتصالات العالمية لا تزال قائمة. لا يعترف مصنِّعو الأجهزة الطبية بوجود منتجات مماثلة من منافسيهم تاركين الطلاب دون فهم كامل وواقعي للحصة الحقيقية من السوق لمصنِّع معين أو مدى تقاسم إدعاءات الفرادة لتكنولوجيا معينة من قبل مصنِّعين مع منتجات من منافسيهم. يجب أيضا أن يأخذ المرء بالحسبان أن ضخامة الشبكة العنكبوتية العالمية (واحد من أصولها الكبيرة) يمكن أن تعمل ضد استخدامها التعليمي الأفضل. إن معظم الطلاب، لا سيما في سنواتهم الأكاديمية الأولى، متعود على العمل مع عدد محدود من المصادر فقط، وربما يشعر بنفسه مغموراً بكل هذه الإمكانيات من المعلومات التي تقدمها الشبكة العنكبوتية العالمية. قد يعاني الطلاب أيضا من مشاكل في العثور على وتصفية المعلومات التي تهم لمشاريعهم إذا كانوا غير متآلفين تماما مع محركات البحث المختلفة وإستراتيجيات البحث والبنية غير الخطية للشبكة العنكبوتية العالمية (WWW).

إضافة إلى المعلومات التقنية المقدمة من مصنعي وموزعي الأجهزة الطبية على الشبكة العنكبوتية العالمية فإن صفحات الشبكة من أقسام الهندسة الإكلينيكية لمستشفيات مختلفة تقدم للطلاب نظرة واقعية للمهنة. يستطيع الطلاب والمدرسون مناقشة أدوار ومهام هذه الأقسام وهيكليتها والسياسات في استخدام منشآت معينة، ويستطيعون أن يقوموا بجولات افتراضية في هذه الأقسام لمعرفة المزيد حول الأجهزة التي تقوم هذه الأقسام بصيانتها والكادر الإكلينيكي الذي يجب أن تتعامل معه. ولأن الشبكة العنكبوتية العالمية غير مقيدة (في الغالب) بحدود جغرافية، فإن الطلاب يستطيعون أيضاً مقارنة الطرق التي تنتهج (تقارب) بها بلدان مختلفة الهندسة الإكلينيكية، وبالتالي يستطيعون الحصول على رؤية واسعة للهندسة الإكلينيكية تتجاوز ما قد يناقشه المدرس في الفصول الدراسية.

إن الشبكة العنكبوتية العالمية مفيدة أيضا لتعريف الطلاب بمنظمات مهنية مختلفة ذات صلة بالهندسة الإكلينيكية. يستطيع مدرسو الهندسة الإكلينيكية استخدام هذه المنظمات الموضح عناوين الـ URL التابعة لها في الجدول رقم (٧٣,٢) كأداة أخرى لمساعدة الطلاب ليصبحوا أكثر قرباً إلى واقع المهنة وليفهموا القضايا الراهنة وهموم هذا المجال. أما بالنسبة للطلاب الذين هم على وشك التخرج فإن الشبكة العنكبوتية العالمية قد أصبحت مصدراً مهما للغاية للبحث عن عمل. يمكن للطلاب أن يجدوا فرص عمل في مجالات مختلفة للهندسة الإكلينيكية

باستخدام صفحات الإنترنت من منظمات مهنية ومصنّعين ومنظمات خدمة مستقلة فضلا عن الجمعيات المهنية لتكنولوجيا الهندسة الطبية الحيوية والهندسة الإكلينيكية. يستطيع الطلاب بسهولة اختيار نوع الوظيفة التي يعتقدون أنها تناسب تفضيلاتهم الشخصية في نفس الوقت الذي يستهدفون فيه مناطق جغرافية محددة يفضلون الانتقال إليها. يستطيع أعضاء هيئة التدريس أيضا أن يلعبوا دورا رئيسيا في هذه المرحلة من تجربة تعلم الطلاب بمناقشة أستراتيجيات كتابة السيرة الذاتية معهم والمقابلات والتفاوض بشأن التعويضات. بالإضافة إلى هذه الصفحات على الشبكة فإن قوائم توزيع البريد الإلكتروني التي سبق مناقشتها تحتوي أيضا على إعلانات عن فرص عمل على مستويات مختلفة مما يسهم في تجربة تعلم غامرة.

الجدول رقم (٧٣,٢). منظمات هندسة إكلينيكية على الشبكة العنكبوتية العالمية (WWW).

المنظمة	عنوان الـ URL	ملاحظات
AAMI	http://www.aami.org	الاتحاد من أجل تقدم التجهيزات الطبية
ACCE	http://accenet.org	الكلية الأمريكية للهندسة الإكلينيكية
ASHE	http://www.ashe.org/	الجمعية الأمريكية لهندسة الرعاية الصحية
ECRI	http://www.ecri.org/	تقييم تكنولوجيا الرعاية الصحية
JCAHO	http://www.jcaho.org/	اللجنة المشتركة لاعتماد منظمات الرعاية الصحية

ردم الفجوة بين الصناعة والمؤسسات الأكاديمية : مؤتمرات الفيديو التفاعلية

Bridging the Gap Between Industry and Academia: Interactive Videoconferencing

إن مؤتمرات الفيديو التفاعلية وسيلة مفيدة واقتصادية (فعالة التكاليف) لتقريب الطلاب أكثر إلى مهنيي الهندسة الإكلينيكية والصناعة. تم استخدام مؤتمرات الفيديو التفاعلية في المؤسسة التي يعمل فيها المؤلف في برنامج محاضرات الضيوف، وهو عبارة عن سلسلة من المحاضرات التي تعطى للطلاب من قبل مهنيين متخصصين من مجال الهندسة الإكلينيكية لمدة ساعتين في الأسبوع خلال فصل دراسي واحد. تتيح هذه السلسلة من المحاضرات الفرصة للطلاب للتعرف على الأنواع المختلفة من الصناعات وعلى فرص العمل التي يمكن أخذها بالاعتبار، وكذلك تتيح فرصة للتعرف على المواضيع المهمة الحالية في هذا المجال. إن هذه المحاضرات التي تم تلخيصها في الجدول رقم (٧٣,٣) ، متوازنة، بين تلك ذات المحتوى التقني العالي التي تعطي الطلاب نظرة في العمق على قطعة معينة من التجهيزات الطبية، وتلك التي تهدف إلى أن توفر لهم منظوراً واسعاً للمهنة. تصف المحاضرات التقنية بتفصيل كبير الجوانب التقنية والوظيفية لأجهزة طبية مختلفة ومبادئ العمل الأساسية التي تم تناولها في الفصول الدراسية. إن الغرض منها هو تحليل الأجهزة بالتفصيل مع أخذ جوانبها الوظيفية وأنماطها التشغيلية المختلفة بالحسبان. تركز

المحاضرات ذات المنظور الواسع على جوانب مختلفة من الهندسة الإكلينيكية تم حذفها تقليديا من خطط المنهاج الدراسي الرسمية في الأوساط الأكاديمية ولكن سيكون لها تأثير قوي على حياتهم المهنية (Elder and Corrin, 1996).

الجدول رقم (٧٣,٣). محاضرات ضيوف في العمق والاتساع يتم توفيرها بمؤتمرات الفيديو التفاعلي.

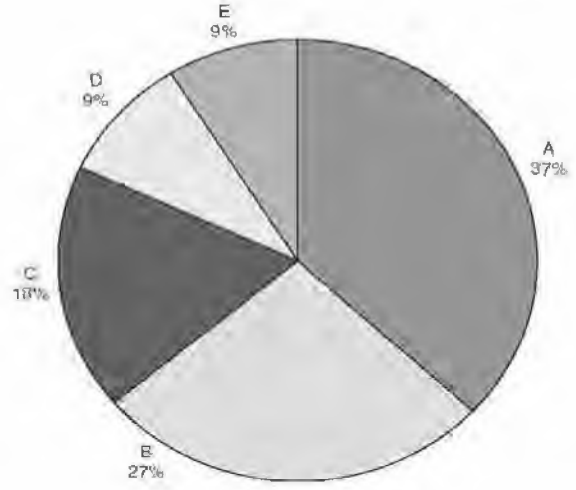
محاضرات تقنية في العمق	محاضرات المنظور الواسع
الفرص الوظيفية في الهندسة الطبية	عواقب الكتابة الفنية غير الفعالة
تكنولوجيا إزالة الرجفان	إعداد سيرة ذاتية فعالة
الممارسة الإكلينيكية لوحدة الجراحة الكهربائية	المقابلة وفرص العمل
مراقبة الإشارات الحيوية	فرص منظمات الخدمة المتنقلة (ISOs)
مشكلة العام ألفين في الرعاية الصحية	كتابة خطاب عمل
الممرضات المنقولة عن طريق الدم – احتياطات عامة	تطوير مهارات العلاقات مع الزبائن
أسلاك الاشتقاق من المريض	القواعد الناظمة من OSHA : إجراءات الإيقاف /الفصل (lockout / tagout)
مقدمة في الأشعة	علاقات المهندس الإكلينيكي وفني الأجهزة الطبية مع مهنيي الرعاية الصحية الآخرين
مقدمة في أجهزة التخدير	التحقيق في الأجهزة الطبية

بسبب أن الحرمين الجامعيين في جامعة ولاية بنسلفانيا التي تقدم هذه الدرجة بعيدين عن بعضهما بأكثر من ٣٠٠ ميلاً، فإن المتحدثين الضيوف يأتون الى أحد الحرمين (عادة الأقرب إليهم) ويتم بث محاضراتهم وتحال الى الحرم الجامعي الآخر عن طريق مؤتمر فيديو تفاعلي. تسمح هذه التكنولوجيا بالوصول إلى عدد أكبر من الطلاب بينما تخفض تكاليف السفر وعدم الارتياح المقترن بالسفر. الفصول الدراسية عند كلا الطرفين حيث يتم إصدار أو إرسال المحاضرات مزودة بالمعدات اللازمة لإرسال واستقبال مؤتمرات الفيديو التفاعلية باستخدام نظام PicTel™. تعرض شاشة تلفزيون عند طرف الاستقبال محاضرة الضيف التي يتم بثها في حين أن هناك شاشة ثانية تظهر صورة الفصل الدراسي التي يتم إرسالها إلى الطرف البعيد. هذا يسمح بالتفاعل بين طلاب الطرف القريب والمتحدث. لدى المتحدث نظرة على الطلاب القريبين وطلاب الطرف البعيد من خلال جهاز مراقبة تلفزيوني، كما لديه نظرة على الإشارة المرسلة إلى الطرف البعيد.

أشار تقييم برنامج المحاضر الضيف هذا إلى أن غالبية الطلاب كانوا راضين عن البرنامج وأنهم رحبوا بالفرصة للتفاعل مع مهنيي الصناعة. أظهر هذا التحليل أيضا أن غالبية عيوبه المُدرَكة نجمت عن التكنولوجيا المستخدمة. تستخدم الـ PicTel™ الفيديو المضغوط للحد من كمية المعلومات المرسلة عبر خطوط الهاتف. تؤدي خوارزمية الضغط على سبيل المثال إلى أن تظهر الحركات السريعة في الطرف القريب غير مستمرة في الطرف البعيد وإلى إدخال تأخير بين كلا الطرفين. هذا التأخير الصغير نسبيا (حوالي ثانيتين) يمكن أن يبدو طويلاً بشكل ملحوظ

للطلاب في الطرف البعيد. على سبيل المثال، عندما يطرح أحد هؤلاء الطلاب سؤالا على المتحدثين الضيوف فإن عليه أن ينتظر ثانيتين حتى يتعرف المحاضر على هذا السؤال. ولأن الطلاب معتادون على التفاعل مع المدرسين بشكل مباشر فإن هذا التأخير يتم النظر إليه خطأً على أن المحاضر الضيف لا يولي اهتماماً للطلاب في الطرف البعيد. وحالما يصبح الطلاب في الطرف البعيد متعودين على خصوصيات هذه التكنولوجيا فإنهم يستريحون إليها أكثر ويتفاعلون على مستوى أعلى مع المتحدثين بعد بضعة محاضرات فقط.

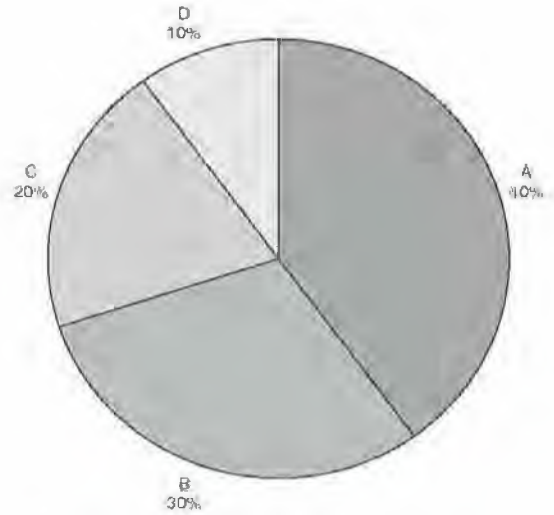
يلخص الشكل رقم (٧٣,١) الفوائد الرئيسية كما اختارها الطلاب في الطرف البعيد والناتجة عن دمج سلسلة محاضرات الضيوف في برنامج الهندسة الإكلينيكية. قيَّم الطلاب بشكل إيجابي إمكانية الحصول على المزيد من المعلومات التقنية في العمق حول أجهزة طبية معينة وأيضاً التفاعل مع المهنيين الذين يعملون حاليا في الميدان. وعلى الرغم من أن جميع الطلاب أشار إلى أن البرنامج كان متوازنا بين المحاضرات التقنية والمحاضرات الأكثرعمومية، إلا أن جميعهم تقريباً أظهروا تفضيلهم للمحاضرات التقنية على المحاضرات ذات المنظور الواسع. إن هذه النتيجة الأخيرة ليست مستغربة حيث إن هؤلاء الطلاب قد اختاروا استكمال سيرهم المهنية في حقل متخصص وعالي التقنية. كانت المشكلة الرئيسية التي تم تحديدها لدى طلاب الطرف البعيد هي عدم وجود تفاعل إنساني بين المتحدث الضيف وبينهم. لا يزال يُنظر إلى التواصل الإنساني والتفاعل الشخصي باعتباره الجانب الأكثر أهمية في التعليم. وفي هذا السياق نجد أن شخصية المتحدث والتفاعل مع مجموعتي الطلاب على حد سواء والاستخدام الحذر للأدوات السمعية البصرية، وبالأخص إدراك أن هناك مجموعتين من الطلاب لهما احتياجات مختلفة يصبح حرجاً من أجل ضمان أنه تم الوصل إلى الحضور في الطرف البعيد بنجاح.



A : الفهم في العمق للتجهيزات الطبية.
B : التفاعل مع مهنيي الصناعة.
C : إدراج أجهزة جديدة للطلاب.
D : الحوار مع مهنيي الهندسة الإكلينيكية.
E : إدراج مواضيع جديدة.

الشكل رقم (٧٣,١). تلخيص الفوائد من برنامج المحاضر الضيف كما يتم إدراكها من الطلاب في الطرف البعيد.

يلخص الشكل رقم (٧٣,٢) الخصائص التي صنعت المحاضرات الأكثر أهمية كما تم إدراكها من قبل الطلاب في الطرف البعيد. يوضح الشكل رقم (٧٣,٢) أن شخصية المتحدث (وعلى وجه الخصوص حماسه واهتمامه في إشراك جمهوره في الموضوع قيد المناقشة وخلق جو من الاسترخاء) يتم تقييمها بوصفها واحدة من المعاملات (البارامترات) الأكثر أهمية لمحاضرة ناجحة. لقد قيّم الطلاب أيضا بشكل إيجابي التحدث بصوت عالٍ وواضح وأيضاً الاستخدام الفعال للمساعدات السمعية البصرية. إن هذه الخصائص ليست جديدة حيث إنها معروفة لأولئك الذين يتحدثون بشكل معتاد إلى جمهور حاضرين. إلا أنها تصبح حرجة أثناء مؤتمرات الفيديو لأن جميع قنوات التواصل الأخرى التي لدى الجمهور القريب غائبة، وتصبح هي الاتصال الإنساني الوحيد بين المتحدث والحضور في الطرف البعيد.



A : المحاضرة كانت متوازنة بين المعلومات والمحتوى التقني.
B : لدى المتحدث حس دعابة جيد.
C : لدى المتحدث مهارات تواصل جيدة
واستعمل مساعدات سمعية بصرية جيدة.
D. : كان الجهاز قيد النقاش مهماً جداً.

الشكل رقم (٧٣,٢). تلخيص الخصائص الجيدة لمحاضرات مؤتمر الفيديو التفاعلي كما يتم إدراكها من الطلاب في الطرف البعيد.

الاستنتاجات
Conclusions

إن الأهداف والمقاربات (النهج) الجديدة في تعليم الهندسة الإكلينيكية اللازمة لمواكبة السيناريو المهني المتغير باستمرار تتطلب استخدام أدوات تكنولوجية جديدة تستطيع، بالمشاركة مع الأدوات والمقاربات (النهج) التقليدية، أن تضيف بعداً جديداً لتعليم الهندسة الإكلينيكية، منشئة نهجاً مركزه المتعلم. يحوّل هذا النهج الذي مركزه المتعلم النموذج التقليدي لإيصال المعلومات من المعلم إلى الطالب إلى نموذج يجعل من الطلاب مركزاً لخبرة المعلم التعليمية. إن أدوات الإنترنت، مثلها مثل مؤتمرات الفيديو، تقنيتان مختلفتان يمكن استخدامهما جنبا إلى جنب مع مقاربات (نهج) أكثر تقليدية لزيادة الخبرات التعلمية ولتعليم أفضل للمهندسين الإكلينيكيين المستقبليين.

تشكل خدمات الإنترنت المختلفة مساعدة مهمة وواعدة في البرنامج التعليمي للهندسة الإكلينيكية لتعزيز الخبرة التعلمية للطلاب. توفر هذه الأدوات مجموعة واسعة من الموارد لاستكمال ما تعلمه الطلاب خلال المحاضرات التقليدية والخبرات في المختبرات. تلعب قوائم التوزيع المهنية أيضاً دوراً فريداً فى تعزيز تعليم الطلاب. هذه القوائم تفتح للطلاب نافذة على الميدان المهني للهندسة الطبية بينما هم لا يزالون في مرحلة الدراسة مما يعطيهم فرصة ليكون لديهم شعور بالانتماء الى مجموعة مهنية متميزة فيما هم يتعلمون عن مشاكلها وجوائزها وغيرها من القضايا التي تواجه المهندسين الإكلينيكيين يومياً. إن التضمين الحكيم لبعض خدمات الإنترنت في المناهج الدراسية للهندسة الإكلينيكية سوف يعزز خبرة الطلاب التعلمية ويعدّهم ليصبحوا مهنيين أفضل.

هناك تكنولوجيا محدثة (ناشئة) أخرى بمستقبل مشرق لتعليم الهندسة الإكلينيكية وهي استخدام مؤتمرات الفيديو التفاعلية. هذه المقاربة (النهج) تجلب الصناعة في الفصول الدراسية مما يسمح للطلاب بأن يصبحوا أقرب إلى الجوانب المختلفة للهندسة الإكلينيكية. يعترف الطلاب الذين شاركوا في برنامج محاضرات الضيوف في جامعة ولاية بنسلفانيا بهذه الحقيقة باعتبارها من أهم نتائج هذا البرنامج. وقد اعترف الطلاب أيضاً بأنه بالرغم من تفضيلهم لنوع معين من المحاضرات إلا أن هناك حاجة إلى أن تكون موزعة جيداً على جميع المجالات التي يمكن أن تتصل بالهندسة الإكلينيكية. يمكن لمدرسي الهندسة الإكلينيكية أن يساعدوا الطلاب على فهم هذه الحاجة من خلال التأكيد من بداية البرنامج على حاجة المهنيين المستقبليين إلى الحصول على احتكاك واسع مع جميع هذه المجالات التي سوف تلعب دورا رئيسيا في تطوير حياتهم المهنية المستقبلية وإمكانيات التقدم كمهندسين إكلينيكيين (Kearney, 1996).

لا يخلو استخدام هذه الأدوات التكنولوجية من مخاطر محتملة. يمكن للوسائط الديناميكية (الحركية) وللقدرة الهائلة لتخزين المعلومات واسترجاعها التي تقود مصادر الإنترنت أن تصبح عقبة كبرى إذا لم يصمم عضو هيئة التدريس بعناية استخدامها كأداة تعليمية. يمكن لفوائد استخدام أنظمة مؤتمرات الفيديو أن تنخفض بغياب التواصل الإنساني بين المتحدث والطلاب لأن التكنولوجيا لا تسمح بجميع أنماط الاتصال التي لمحاضرات وجهٍ لوجه. وفي ضوء هذه القيود في أنماط الاتصال فإن شخصية ومهارات المتحدث في الوصول إلى جمهور الحضور البعيد تصبح حاسمة لضمان حصول الطلاب في الطرف البعيد على معظم الفوائد من مؤتمر الفيديو. يحتاج المتحدثون عن بعد المحتملون إلى تقييم تقنياتهم الاتصالية وأن يدركوا أن الطلاب في الطرف البعيد سوف يرونهم فقط من خلال شاشة تلفزيون. يجب أن يولي هؤلاء المتحدثون اهتماماً مستمراً للطلاب في الطرف البعيد الذين يحاولون إشراكهم في مناقشات تفاعلية أثناء كامل الجلسة من أجل الحصول على جو إنتاجي.

إن استخدام موارد الإنترنت ومؤتمرات الفيديو مع مهنيي الصناعة يمكن أن يصبح أداة ممتازة لمدرسي الهندسة الإكلينيكية لأنها تقرب الطلاب أكثر إلى واقع المهنة. وكأي إدخال لأي أدوات أخرى في الفصول الدراسية فإنها

تتطلب فترة للتكيف يحتاج فيها المدرسون والطلبة إلى العمل معا لاستكشاف السبل التي يمكن بها استخدام هذه الأدوات من أجل الحصول على أقصى قدر من الفوائد (Lozano, 1998b). إن مما لا شك فيه أن كل هذه المقاربات (النهج) الجديدة تفرض أعباء إضافية على أعضاء هيئة التدريس لأنهم يجب أن يبتدعوا طرقاً جديدة للتعليم وتوصيل المعلومة والتجريب مع هذه الأدوات. ومع ذلك فإن الآثار الإيجابية لهذه الأساليب على الأداء المهني للخريجين يعادل بوضوح أي إزعاج. سوف يستطيع عضو هيئة تدريس الهندسة الإكلينيكية بمعونة هذه التكنولوجيات تطوير مقاربات (نهج) أكاديمية أحدث متحركين باتجاه نموذج يركز على المتعلم. وهذا سوف يسمح للطلاب بأن ينغمسوا في واقع مهنة في مرحلة مبكرة، وبذلك يصبحون أكثر اهتماماً ومشاركة في البرنامج الأكاديمي للهندسة الإكلينيكية، وبهذا يعملون بتآزر لإنتاج مهنيين أفضل.

الملخص

Summary

إن التكنولوجيات الجديدة، وبالأخص استخدام مصادر الإنترنت ومؤتمرات الفيديو التفاعلية، يمكن أن تصبح أدوات تعليمية في غاية الأهمية للبرامج الأكاديمية في الهندسة الإكلينيكية. إن أدوار ومسؤوليات المهندسين الإكلينيكيين تخضع لتغيرات كبرى يجب أن تنعكس في الطريقة التي يتم فيها تدريب مهنيي المستقبل. يمكن استخدام الإنترنت بمجموعة مصادرها الضخمة بشكل فعال من قبل أعضاء هيئة التدريس في هذه البرامج لتقريب الصناعة أكثر إلى الطلاب. يمكن للطلاب استخدام مصادر الإنترنت لتفحّص وتحليل المنتجات من مصنّعي وموزعي الأجهزة الطبية والإكلينيكية. إن مشاركة الطلاب في قوائم التوزيع المهنية التي تركز على مواضيع الهندسة الإكلينيكية ستتيح لهم نظرة متبصرة في المواضيع الراهنة والمشاكل في هذه المهنة. إن استخدام مؤتمرات الفيديو التفاعلية في الفصول الدراسية يُعتبر أداة أخرى يمكن أن تزيد من الروابط بين الطلاب ومهنيي الصناعة الحاليين. سوف تساهم كل هذه المصادر في أن توفر لطلاب الهندسة الإكلينيكية الحاليين نظرة وفهم أوسع لمهنة الهندسة الإكلينيكية.

المراجع

References

Elder S, Corrin N. Biomedical Engineering's Role in Hospital Health Technology Assessment. Proceedings of the 17th IEEE Eng in Med & Biol Conf, paper 477, 1995.

Lozano-Nieto A. Internship Experiences in Biomedical Engineering Technology: An Overview of Students and Prospective Employers. Proceedings of the 1998 ASEE Conference. Session #1148, 1998.

Lozano-Nieto A. How Technology Teaches the Way We Teach: Benefits and Risks. Proceedings of the IEEE International Professional Communication Conference 75-83, 1998b.

Newport C, Elms D. Effective Engineers. International Journal of Engineering Education 13:325-332, 1997.

Kearny BJ. Developing High-Quality Biomedical Equipment Technicians: A Tech Prep Baccalaureate Degree. J Clin Eng 21(5): 402-406, 1996.

Westover AR, Moog T, Hyman WA. Human Factors Analysis of an ICU. J Clin Eng 23:110-116, 1998.
Xu Y, Wald A, Cappiello JC. Effective Communication and Supervision in the Biomedical Engineering Department. J Clin Eng 22(5): 328-334, 1977.
Zambuto RP. Health Care Trends and Clinical Engineering. Biomedical Instrumentation and Technology 31(3): 228-236, 1997.