٦٦

البرامج الأكاديمية في أمريكا الشمالية

Academic Programs in North America

Tim Baker
The Journal of Clinical Engineering
University Heights, OH

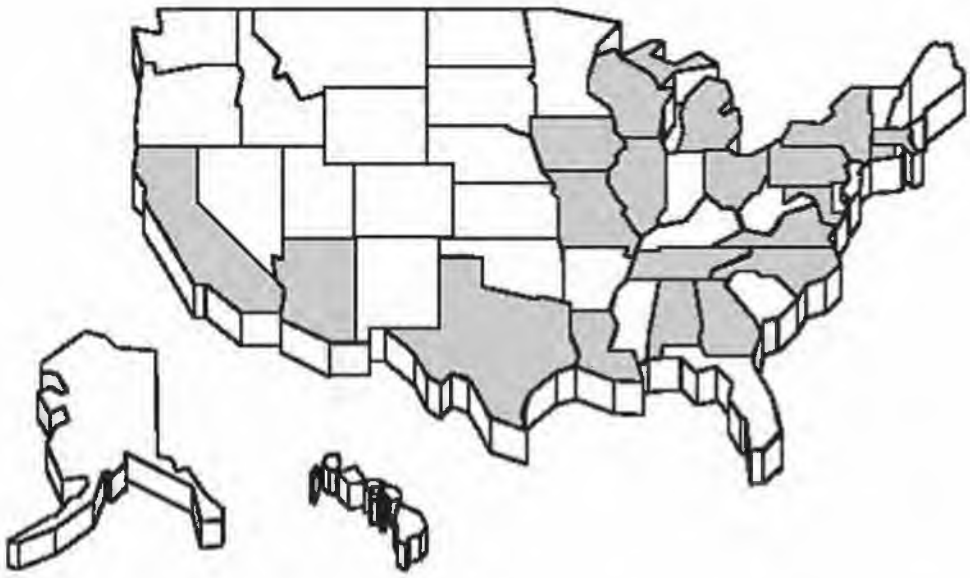
قامت مجلة الهندسة الإكلينيكية بمسح (١٠٦) جامعة وكلية ومدرسة تقنية تقدم تدريباً في تكنولوجيا التجهيزات الطبية الحيوية. تمنح (٥٥) من هذه المعاهد درجة مشارك و/ أو شهادات في التجهيزات الطبية الحيوية. المعاهد الـ (٥١) الباقية تمنح درجات جامعية أولى undergraduate وماجستير وطبية و/ أو دكتوراه في الهندسة الإكلينيكية أو مع تركيز على التجهيزات الحيوية. تصف هذه المقالة التوجهات التي أفاد بها الكادر في هذه البرامج بخصوص المناهج وحجم الكادر وأعداد ونوعية الطلاب.

مسح المؤسسات الأكاديمية في الولايات المتحدة

Survey of Academic Institutions in the United States

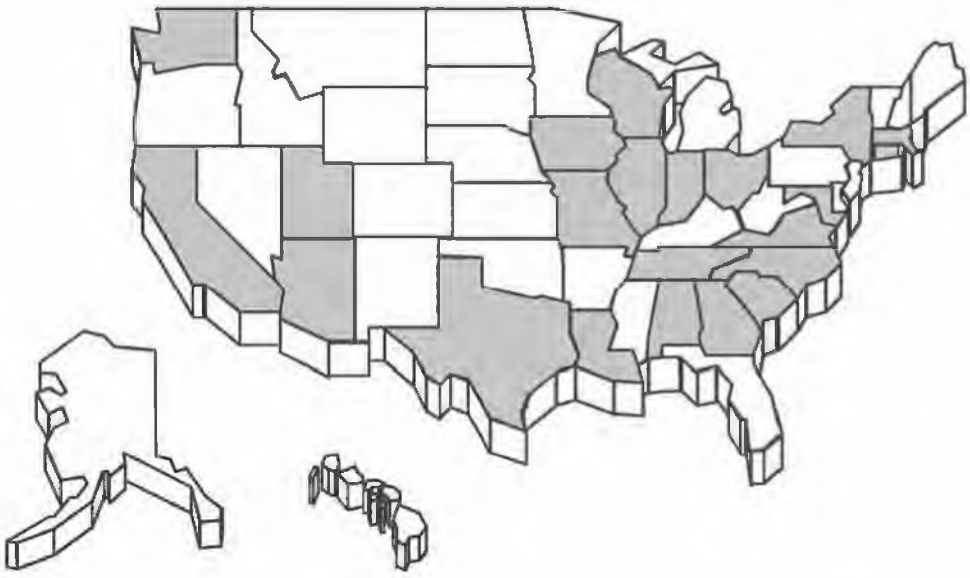
قامت مجلة الهندسة الإكلينيكية بمسح (١٠٦) جامعة وكلية ومدرسة تقنية تقدم تدريباً في تكنولوجيا التجهيزات الطبية الحيوية.. انظر الملحق (أ) من أجل قائمة الأسئلة المطروحة. يعطي الملحقان (ب) و (ج) قوائم كاملة بالمؤسسات التي تلقت الأسئلة. كان هناك ١٥٪ معدل الاستجابة للمسح الذي تم إرساله بالبريد و/ أو بالبريد الإلكتروني في يوليو / تموز ٢٠٠١م. يمكن العثور على قائمة كاملة بالمؤسسات التي تلقت الأسئلة في نهاية هذه المقالة. من الـ (٥١) من برامج الشهادة الجامعية graduate والشهادة الجامعية الأولى undergraduate، تمنح (٣٢) منها شهادة جامعية أولى، و(٤٣) منها درجة ماجستير (واحد منها يمنح دكتوراه طب MD/ ماجستير في الآداب MA)، و(٣٩) منها تقدم برامج دكتوراه، من بينها سبعة تمنح دكتوراه طب MD/ دكتوراه فلسفة PhD.

برامج درجة البكالوريوس متاحة في ٢٠ ولاية تشمل ولايات أريزونا وماساتشوستس ونيويورك وبنسلفانيا وأوهايو ونورث كارولينا وماريلاند وويسكونسن ولويزيانا وجورجيا وإلينوي وتكساس وكونيتيكت وألاباما وكاليفورنيا وأيوا وميشيغان وفرجينيا وتينيسي وميسوري، فضلا عن مقاطعة كولومبيا (انظر الشكل رقم ٦٦,١).



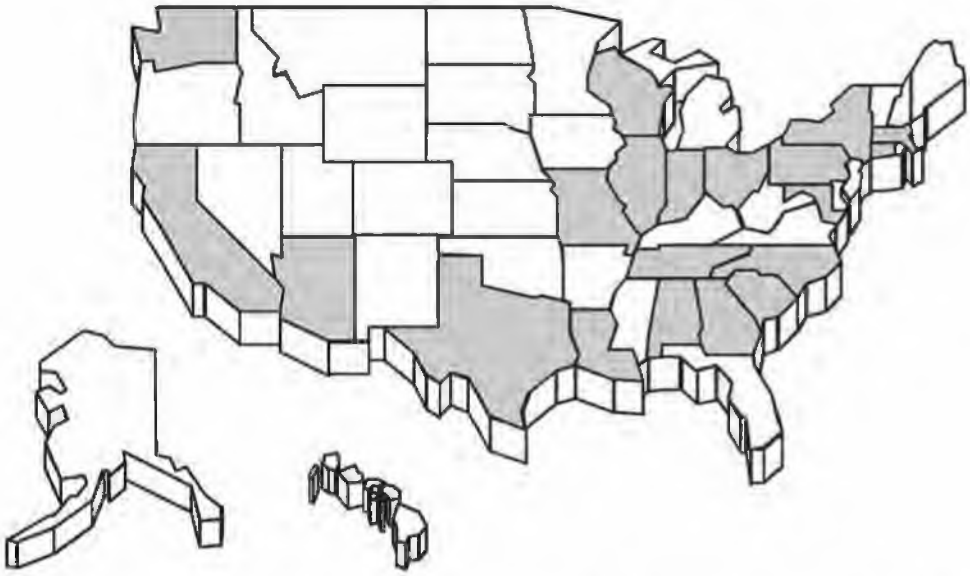
الشكل رقم (٦٦,١). ٢٠ ولاية زائداً مقاطعة كولومبيا تقدم برامج درجة البكالوريوس في الهندسة الإكلينيكية.

برامج الماجستير متاحة في ٢٢ ولاية تشمل ولايات أريزونا وماساتشوستس وكاليفورنيا وأوهايو وتكساس وكارولينا الجنوبية ونيويورك ونورث كارولينا وجورجيا وميريلاند ويسكونسن وإلينوي وإنديانا ولويزيانا وألاباما وكونيكتيكت وأيوا وتينيسي وواشنطن ويوتا وفيرجينيا وميسوري ومقاطعة كولومبيا (انظر الشكل رقم ٦٦,٢).



الشكل رقم (٦٦,٢). ٢٢ ولاية زائداً مقاطعة كولومبيا تقدم برامج درجة الماجستر في الهندسة الإكلينيكية.

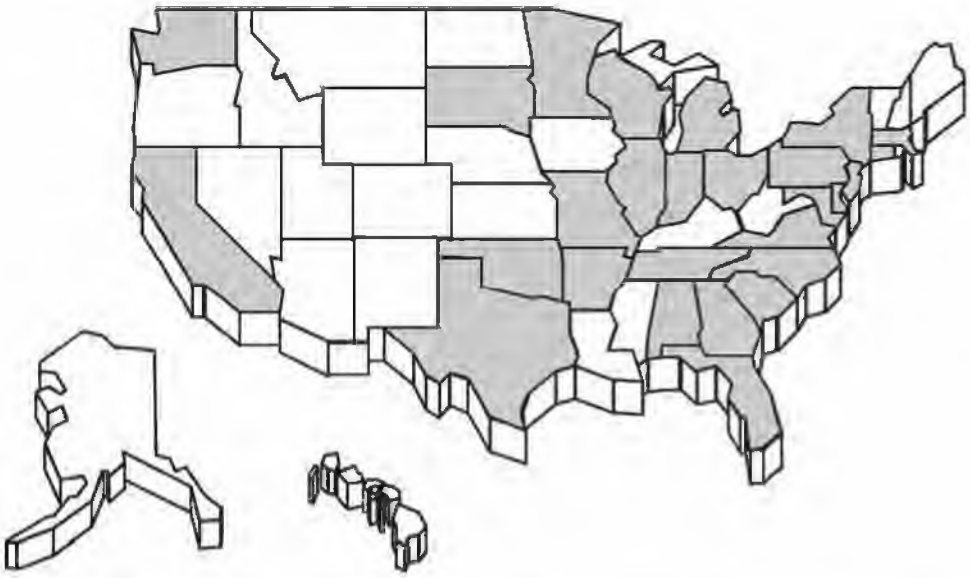
يتم منح الدكتوراه في ٢٠ ولاية تشمل ولايات أريزونا وأوهايو وماساتشوسيتس وكارولينا الجنوبية ونيويورك وبنسلفانيا ونورث كارولينا وجورجيا وإيلينوي وويسكونسن وماريلاند وإنديانا وتكساس ولويزيانا وألاباما وكاليفورنيا وكونيتيكت وواشنطن وتينيسي وميزوري ومقاطعة كولومبيا (انظر الشكل الرقم ٦٦,٣).



الشكل رقم (٦٦,٣). ٢٠ ولاية زائداً مقاطعة كولومبيا تقدم برامج درجة الدكتوراه في الهندسة الإكلينيكية.

برامج درجة المشارك وبرامج الشهادة في تكنولوجيا الهندسة الطبية الحيوية (BMET) تقدمها مدارس في أكثر قليلا من نصف الولايات تشمل ولايات ألاباما وأركنسو وكاليفورنيا وكونيتيكت وديلاوير وفلوريدا وجورجيا وإيلينوي وإنديانا وماساتشوستس وفرجينيا وواشنطن وويسكونسن وتينيسي وتكساس وساوث كارولينا وساوث داكوتا وبنسلفانيا وأوهايو وأوكلاهوما وميسوري ونيوجيرسي ونيويورك وكارولينا الشمالية وماريلاند وميشيغان ومينيسوتا – أي ما مجموعه ٢٨ ولاية (انظر الشكل رقم ٦٦,٤). تفتخر أرياف ألبرتا الكندية وكولومبيا البريطانية وأونتاريو بمؤسسات تقدم برامج BMET بشهادة/ AA ، إلا أنها لم تدرج في هذه الدراسة.

ولايتا تكساس وبنسلفانيا هما الولايتان اللتان لديهما الخيارات الأكثر للطلاب المتطلعين للحصول على درجة مشارك أو شهادة في اختبار وصيانة وإصلاح الأجهزة الطبية الحيوية ؛ لقد قدمتا أربعة برامج في وقت إجراء المسح. إلا أن ولاية بنسلفانيا التي قدمت هندسة كلينيكية في حرمي جامعتيها في Wilkes-Barre و New Kensington أوقفت برنامج Wilkes-Barre في نهاية عام ٢٠٠١ نظرا لنقص رغبة الطلاب.



الشكل رقم (٦٦,٤). ٢٨ ولاية تقدم برامج درجة مشارك و/ أو شهادة في تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية.

تشمل برامج الـ AA/ الشهادة الأخرى التي تم إيقافها في الآونة الأخيرة درجة المشارك في الهندسة الطبية الحيوية التي كانت تقدمها كلية Baker في Flint في ميتشيغان وبرنامج درجة المشارك في تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية من الكلية التقنية الشمال غربية في Detroit Lakes بولاية مينيسوتا.

تشمل الولايات التي لديها ثلاثة برامج للهندسة الإكلينيكية ولايتي إلينوي وواشنطن. الولايات التي لديها برنامجين تشمل ولاية ألاباما وكاليفورنيا وفلوريدا وجورجيا وإنديانا وماساشوستس وساوث كارولينا وأوهايو وويسكونسن وتينيسي ونورث كارولينا. الولايات التي لديها برنامج واحد تشمل أركنسو وكونيتيكت وديلاوير وفرجينيا وساوث داكوتا وكارولينا الشمالية وأوكلاهوما وونيو جيرسي وميسوري ونيويورك وماريلاند ومينيسوتا.

الولايات التي لا تقدم دراسة شهادة/ AA في الـ BMET تشمل أوريغون ونيفادا وأيداهو ومونتانا ويوتا وأريزونا ونيو مكسيكو وكولورادو ووايومنغ ونورث داكوتا ونبراسكا وكنساس ولويزيانا وأيوا ولويزيانا ومسيسبي ووست فرجينيا وماين وفيرمونت ونيو هامبشاير ورود أيلاند.

المدارس الكندية التي تقدم برامج شهادة/ AA في الـ BMET تشمل معهد تكنولوجيا شمال ألبرتا في Edmonton Alberta ومعهد كولومبيا البريطانية للتكنولوجيا في Burnaby وكلية Fanshawe في لندن بأونتاريو.

توجهات برنامج شهادة / درجة مشارك

Associate's Degree/Certificate Program Trends

كشفت نتائج المسح عن أن تكنولوجيا وإدارة المعلومات ليست أولويات عليا في المناهج الدراسية لمعظم الكليات التجارية وبرامج درجة المشارك. لقد كانت هذه النتيجة مثيرة للاهتمام بشكل خاص إذا أخذنا بالاعتبار الأهمية المتنامية للرقاقة الميكروية والربط الشبكي في الاستخدام اليومي للعديد من الأجهزة المستخدمة في سطح التماس مع (واجهة/إنترفيس) المريض داخل المستشفيات والعيادات. لقد أعرب كثير من فنيي الأجهزة الطبية الحيوية (BMETs) والمهندسين الإكلينيكيين (السريريين) عن قلقهم من أن إداراتهم سوف تصبح في نهاية المطاف أقساماً في إدارات تكنولوجيا معلومات المستشفى ما لم يتقن فنيو الأجهزة الطبية الحيوية والمهندسون الإكلينيكيون مهارات عصر الإنترنت هذه. إلا أنه لا يبدو أن مدارس الولايات المتحدة التي تدرب فنيي الأجهزة الطبية الحيوية تهتم بهذه المسألة.

وكما يُرى في الشكل رقم (٦٦,٥) فإن ما يقرب من نصف التدريب لفنيي الأجهزة الطبية الحيوية يركز على إصلاح الأجهزة والصيانة الوقائية. يركز ٣٠٪ من المنهج النموذجي على الهندسة الكهربائية والسلامة الكهربائية. فقط ١٥٪ من مقررات الدراسة تركز على علوم الكمبيوتر، بما في ذلك إدارة قاعدة البيانات ، وأجهزة الشبكة المحلية LAN والربط الشبكي. نحو ١٠٪ مكرس لعلم وظائف الأعضاء البشرية (الفيزيولوجيا الإنسانية) وللمصطلحات الطبية.

إحدى نتائج المسح المثيرة للقلق هي أن نوعية طلاب الـ BMET المتقدمين قد انخفض (انظر الشكل رقم ٦٦,٦). نحو ٧٠٪ من الذين أجابوا قالوا إن نوعية الطالب قد انخفض في السنوات العشر الممتدة من ١٩٩١م إلى ٢٠٠١م.

وفي حين أن هذا الاستنتاج يحتوي على درجة من الذاتية (عدم الموضوعية) إلا أن قبول الطلاب لا يفعل ذلك. نصف برامج تدريب فنيي الأجهزة الطبية الحيوية التي أجابت قالت إن قبول الطلاب انخفض من ١٩٩١ إلى ٢٠٠١. نصفها ذكرت أنه ظل ثابتاً ، أو أنها قد انخفضت قليلا. أفادت ثلثا الإجابات بالقلق على مستقبل بقاء برامج التدريب.

عندما سُئل عما إذا كان هؤلاء المعلمون قلقين على مستقبل الصناعة ، كانت الأجوبة دائما تقريباً مؤشرا على البيئة المحلية وليس على الاتجاهات الوطنية. فحيث كان هناك دعم قوي للمستشفيات وطلب على طلاب فنيي الأجهزة الطبية الحيوية المحليين أفاد المعلمون أنهم ليسوا قلقين على الآفاق المستقبلية لتوظيف خريجيهم. بدا المعلمون في المدن الأصغر أو المناطق الريفية حيث يمكن للمرء أن يتوقع أن تكون فرص العمل شحيحة الأكثر ثقة. أفاد العديد من هذه البرامج عن وجود علاقات قوية مع المستشفيات المحلية وسمعة طيبة في إنتاج نوعية عالية من خريجي فنيي الأجهزة الطبية الحيوية.

معظم برامج تدريب فنيي الأجهزة الطبية الحيوية لديها ثلاثة أو أقل من الموظفين. نحو ١٥٪ لديها ستة أو أكثر (انظر الشكل رقم ٦٦,٧).

عدد عينة طلاب فنيي الأجهزة الطبية الحيوية الذي أفيد عنه من قبل المجيبين على المسح تراوح ما بين (٢) إلى (١١٠)، و كان المعدل average (٣٤) طالبا، و المتوسط الحسابي mean (٥٦) طالبا، والقيمة الوسطى median (١٨) طالبا. أفاد ٧٠٪ من المجيبين بأن لديهم (٢٠) طالبا أو أقل مسجلين عام ٢٠٠١، وأفاد ٢٠٪ من المجيبين بأن لديهم أكثر من (١٠٠) طالب، و ٣٠٪ لديهم أقل من (١٠) طلاب.

اتجاهات كليات الشهادة الجامعية الأولى والشهادة الجامعية

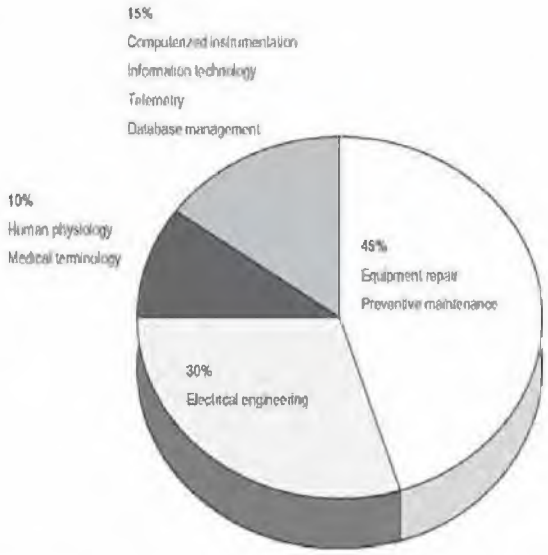
Undergraduate and Graduate School Trends

أفادت الجامعات التي تقدم مقررات دراسية للشهادة الجامعية الأولى undergraduate والشهادات الجامعية graduate في الهندسة الطبية الحيوية أن الاهتمام في برامجها آخذ في الارتفاع. معظمها أفاد عن زيادة من ٢٠٪ إلى ٥٠٪ في عدد الطلاب من عام ١٩٩١ إلى ٢٠٠١م. جميع هذه البرامج تقريبا لديها حجم موظفين أقل من (١٠) أشخاص. القليل منها فقط لديه عدد موظفين أكثر من (٢٥) عضوا (انظر الشكل رقم ٦٦,٩). أفاد ثلثا هذه الجامعات بأن نوعية الطلاب الملتحقين أفضل اليوم عما كانت عليه في عام ١٩٩١م (انظر الشكل رقم ٦٦,١٠).

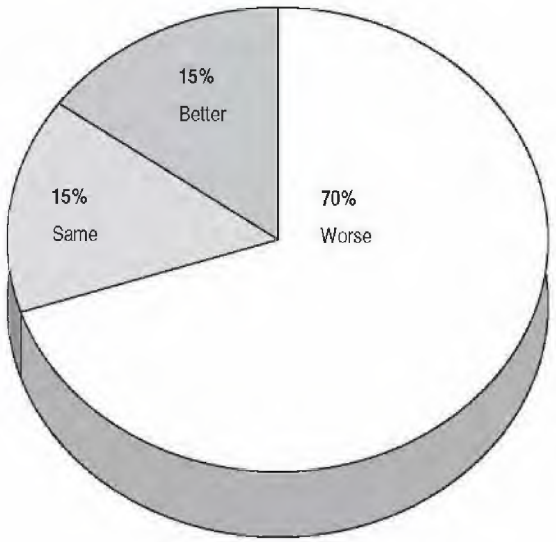
تركيز الدراسة في برامج الشهادة الجامعية الأولى والشهادات الجامعية في الهندسة الإكلينيكية في الولايات المتحدة منقسم مناصفة بين الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسوب (انظر الشكل رقم ٦٦,٨)، وتتضمن المجموعة الأخيرة التجهيزات الطبية المحوسبة والقياس عن بعد والأجهزة المفعّلة بالإنترنت وإدارة قاعدة البيانات وأجهزة الشبكة المحلية LAN وتكنولوجيا معلومات عامة. جامعة نورث كارولينا في تشابل هيل Chapel Hill تكرس ما يقرب من ٧٠٪ من المناهج الدراسية لعلوم الكمبيوتر.

وكما هو متوقع في هذا المستوى من الدراسة، فإن أقل من ٥٪ من مجموع الوقت الذي ينفق على التعليم يتم إنفاقه على اختبارات السلامة الكهربائية. لم يفد أي من المجيبين من جامعات الشهادة الجامعية الأولى والشهادات الجامعية (الدراسة الجامعية والدراسات العليا) عن تدريس الحد من العدوى.

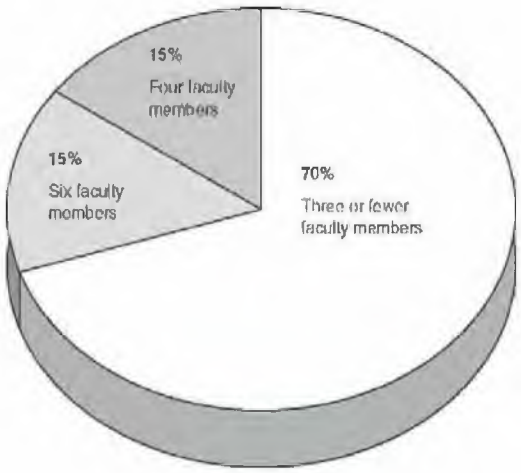
فشلت أسئلة المسح في السؤال عن عدد الطلاب المقبولين موزعاً حسب الدراسة الجامعية الأولى undergraduate والدراسات العليا graduate، ولذلك فإنه من المستحيل إعطاء هذه المعلومات. عموما، تراوحت أعداد طلاب الهندسة الإكلينيكية في الدراسة الجامعية الأولى undergraduate والدراسات العليا graduate ما بين (١٠) إلى (٣٢٠) طالباً. كان المعدل average (١٤٧) طالباً، و المتوسط الحسابي mean (١٦٥) طالباً، والقيمة الوسطى median (١١٠) طلاب. أفاد ٦٠٪ من المجيبين بأن لديهم (١٠٠) طالب أو أكثر، وأفاد ١٥٪ فقط بأن لديهم (١٠) طلاب أو أقل عام ٢٠٠١م.



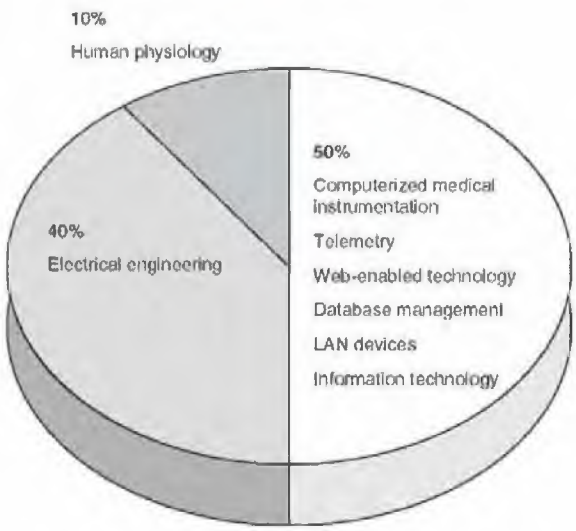
الشكل رقم (٦٦,٥). المنهاج النموذجي في كليات درجة المشارك التي أجابت على المسح.



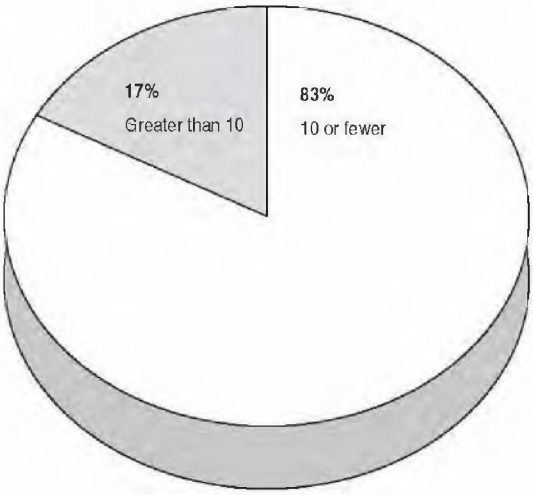
الشكل رقم (٦٦,٦). إجابة برامج الشهادة/درجة المشارك على السؤال التالي: كيف تصف نوعية الطلاب المتقدمين مقارنة بالطلاب قبل عشر سنوات خلت؟



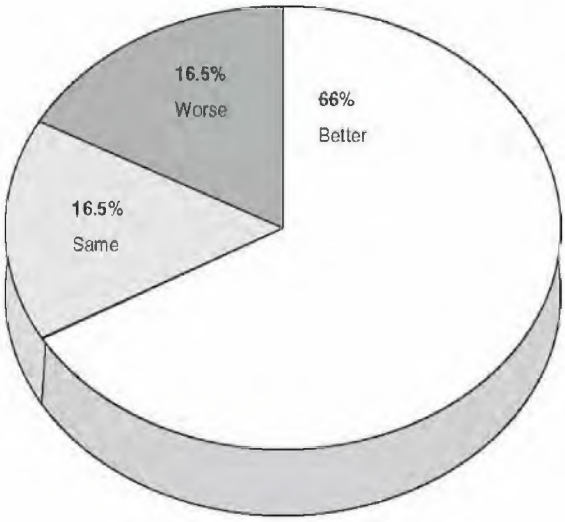
الشكل رقم (٦٦,٧). حجم الموظفين النموذجي في برامج الشهادة/درجة المشارك التي أجابت على المسح.



الشكل رقم (٦٦,٨). المنهاج النموذجي في برامج الشهادة الجامعية والشهادة الجامعية الأولى في الهندسة الإكلينيكية في الولايات المتحدة.



الشكل رقم (٦٦,٩). حجم الموظفين النموذجي في برامج الشهادة الجامعية والشهادة الجامعية الأولى في الهندسة الإكلينيكية في الولايات المتحدة.



الشكل رقم (٦٦,١٠). مستوى نوعية الطلاب في برامج الشهادة الجامعية والشهادة الجامعية الأولى في الهندسة الإكلينيكية في الولايات المتحدة مقارنا بالطلاب قبل عشر سنوات.

لماذا تفشل البرامج
Why Programs Fail

توقفت في الـ ١٨ شهرا الماضية عدة برامج درجة مشارك أو شهادة فني أجهزة طبية حيوية (BMET) وذلك بسبب نقص الطلاب بشكل رئيسي. لقد أعرب عمداء ومديرو برنامج في عدة مدارس عن قلق حقيقي حول البقاء المستقبلي لبرامج تدريب الـ BMET.

لقد أعطت مقابلة مع Albert Lozano الأستاذ المساعد في الهندسة في كلية تكنولوجياالهندسة و هندسة رابطة الكومونويلث بجامعة ولاية بنسلفانيا في Wilkes-Barre بعض التبصر بالأسباب التي تجعل برامج تدريب BMET وطيدة مع سمعة جيدة تتوقف. لقد توقف برنامج الـ BMET في Wilkes-Barre بولاية بنسلفانيا عام ٢٠٠١م بسبب الانخفاض الحاد في اهتمام الطلاب.

قال Lozano : " لقد استمر القبول في البرنامج ذي السنتين في الانخفاض على مدى السنوات العديدة الماضية (سنتين إلى ثلاث سنوات) قبل أن ننهى درجة المشارك في برنامج تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية". "في الواقع ، لم يكن هناك سوى طالبين في الصف الأخير. لقد هبط ببساطة الاهتمام من جانب أطفال الطبي الحيوي".

لحسن الحظ استمرت ولاية بنسلفانيا في تقديم درجات المشارك في تكنولوجيا الهندسة الكهربائية وتكنولوجيا هندسة الاتصالات عن بعد بالإضافة إلى درجة البكالوريا في تكنولوجيا الهندسة الكهربائية في Wilkes-Barre طلاب

شمال شرق بنسلفانيا. وقال Lozano: " لقد انخفض الاهتمام في هذه أيضا، ولكن ليس إلى الحد الذي بلغته درجة المشارك في الطبي الحيوي".

لقد استمر برنامج تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية في الوجود في Wilkes-Barre لأكثر من (١٥) سنة، وتم معتمداً من قبل لجنة اعتماد التكنولوجيا (TAC) التابعة لهيئة الاعتماد للهندسة والتكنولوجيا (ABET) حتى توقفه. لا تزال ولاية بنسلفانيا تقدم البرنامج في الحرم الجامعي لـ New Kensington بالقرب من Pittsburgh.

قال Lozano إنه يعتقد أن هناك عدة عوامل ساهمت في انتهاء برنامج Wilkes-Barre. الأول: قال إنه يعتقد أن هناك وصمة عار ملحقة بجميع برامج الدرجة ذات السنتين تثبط الطلاب عن السعي للحصول عليها و تثبط أولياء الأمور عن دعمهم. الثاني: في الوقت الذي انتهى فيه البرنامج كان الاقتصاد في ازدهار. وكما قال " كان سهلاً على الطلاب كسب المال من دون الكثير من التعليم". العديد من الطلاب الموهوبين تقنياً وجدوا عملاً في تكنولوجيا المعلومات. وهذا يؤدي إلى السبب التنظيري الثالث لـ Lozano: إغراء تكنولوجيا المعلومات وهندسة الكمبيوتر. وكما يعتقد Lozano فإن هذا العمل أكثر إغراء لخريجي المدارس الثانوية الذين يهتمون بالمهن التقنية. وأخيرا يشك Lozano بأن المنهج الدراسي في ولاية بنسلفانيا، الذي يوجب على الحاصلين على درجة المشارك أن يأخذوا فيزياء ورياضيات موسعة ولغة إنجليزية وعلوماً إنسانية أخرى، يؤذي الاستقطاب. " لقد أدرك الطلاب أنه يمكنهم الحصول على درجة في الصيانة الطبية الحيوية من مدرسة تقنية من دون هذه المقررات الدراسية الإضافية والاستمرار في العثور على وظائف جيدة. بطبيعة الحال، نحن نشعر بأننا ننتج خريجين من نوع مختلف وأكثر عالمية وكفاءة، ولكن الطلاب قد يشعرون بأنه لا حاجة لهم في العلوم الإنسانية والمقررات الأخرى ".

قال Lozano أيضا أن الصورة (البروفايل) المتدنية لمهنة الأجهزة الطبية الحيوية جعلت أيضا من الصعب استقطاب الطلاب الشباب. لا يفهم العديد من الطلاب المحتملين وأولياء أمورهم ببساطة ماذا يفعل فني الأجهزة الطبية الحيوية، مما يضيف عقبة إضافية لعملية الاستقطاب. وكما قال Lozano: " ليس لدى المجتمع فهم جيد لما يفعله مهني الطبية الحيوية. إنها مهنة غير معروفة ".

يعتقد Lozano أيضاً أن هناك انخفاضاً عاماً في الاهتمام بين خريجي المدارس الثانوية في الولايات المتحدة في مسألة المواضيع التقنية مما يضر بجميع مجالات العلوم. إن برامجاً مثل برنامج درجة المشارك في الـ BMET في Wilkes-Barre، والذي لم يكن له شعبية بشكل واسع للبدء به، تتأثر بشكل خاص بهذا التوجه.

استنادا إلى خبرته في الاستقطاب داخل المدارس الثانوية ، فقد تعلم Lozano أن الكثير من الآباء يثبطون أطفالهم عن السعي نحو درجة ذات عامين، وهذه مشكلة مع معظم برامج درجة المشارك بغض النظر عن موضوع الدراسة. " غالبا ما يسأل الآباء والأمهات عما إذا كان طفلهم الحاصل على درجة ذات عامين سيحصل على وظيفة

جيدة براتب قابل للمقارنة مع ذاك الذي لخريج بدرجة ذات أربع سنوات في الهندسة الكهربائية". يريد الآباء عموما أن يحصل أطفالهم على درجة ذات أربع سنوات بالرغم من أن هذا ليس ضرورياً لتدريب شامل لفنيي الأجهزة الطبية الحيوية BMETs المؤهلين جيدا.

قال Lozano: إنهاء برنامج Wilkes-Barre لم يمر مرور الكرام على المستشفيات المحلية دون ملاحظته. هناك ما يقرب من (١٥) مستشفى في منطقة Wilkes-Barre ومنطقة Binghamton القريبة التابعة لنيويورك التي تعتمد على البرنامج للحصول على فنيي أجهزة طبية حيوية BMETs جدد. وقال Lozano إن ٨٠٪ من خريجيه بدرجة المشارك وظّفوا في المستشفيات المحلية. الدعم من المستشفيات كان قويا. كثير منها قدم تدريباً داخلياً ومنح أجهزة لأغراض التدريب. "لا تفتأ المستشفيات في كثير من الأحيان تدعوا قائلة "نحن بحاجة إلى المزيد من الخريجين"، ويجب علينا أن نقول "آسفون" لقد انتهى البرنامج ".

وقال Lozano إن نوعية الطلاب لم يكن مشكلة وإنما فقط اهتمام الطلاب. لقد أثنى أرباب العمل في الواقع فإن على نوعية الخريجين. أولئك الذين كانوا متحمسين للدخول في المجال الطبي الحيوي والعمل في المستشفيات كانوا طلاباً من العيار الثقيل. وكما قال Lozano: " فقط كان هناك عدد قليل جداً منهم ".

يشعر Lozano بأن برنامج Wilkes-Barre قد قدم منهاجاً دراسياً درَّب الطلاب من أجل حقائق مهنة فني الأجهزة الطبية الحيوية الحديثة. لقد ركز التدريب أقل على تحديد الأعطال على مستوى المكوّنات لصالح الربط الشبكي وإدارة المخاطر والسلامة وتكامل التكنولوجيا. لقد اعتمد البرنامج على مهنيين طبيين حيويين من المستشفيات المحلية عملوا في لجنة المناهج للبرنامج. واستمر البرنامج في مراجعة المنهج الدراسي لتلبية الاحتياجات الحالية للمهنة استناداً إلى توصيات هؤلاء المتخصصين.

لا يزال Lozano على اتصال مع العديد من طلابه السابقين ومعظمهم سعيدون في مهنتهم المختارة ويبلون بلاء حسنا. أحد الطلاب الذين تخرجوا في أواخر تسعينيات القرن العشرين بدأ العمل في مستشفى في ولاية نيوجيرسي براتب (٣٥) ألف دولار زائداً الإعانات بما في ذلك سيارة. وأضاف Lozano أنه لا يوجد الكثير من وظائف مستوى البدء التي تقدم مثل هذه التعويضات السخية. وفي غضون نحو عامين ونصف العام أصبح راتب ذلك الطالب (٥٠) ألف دولار في نفس المستشفى.

تعليقات نوعية

Specific Comments

قال أحد مديري برنامج الـ BMET: " بذلت المدرسة في السنوات الخمس الماضية جهدا لتحسين البرنامج وعملت مع مستشفيات المنطقة لتوفير خبرات التعلم الحديثة". " كما عمل البرنامج على توفير بعض المواد التعليمية

على الإنترنت للطلاب في جميع أنحاء البلاد. يتزايد اهتمام الطالب عندما تبذل المدرسة المزيد من الجهد في الاستقطاب والدعاية. تحسنت نوعية الطالب بتشديد متطلبات القبول في الجامعة على مدى السنوات الخمس الماضية. استمر برنامجنا بالازدهار نظرا لارتفاع الطلب على الخريجين وعلى بيئة الإنترنت التي تجذب سكاناً من بيئة جغرافية أوسع. السنتان وقت كافٍ فقط (لتدريب الـ BMETs) لإعطاء الأساسيات. إلا أننا وجدنا أن أصحاب العمل يفضلون تخصيص فرص تعليم إضافية حسب ما يرونه مناسبا".

قال أحد الأساتذة في برنامج درجة المشارك في الـ BMET ليس قلقاً بشأن مستقبل المهنة: "لدينا انتساب مطرد، وهناك دائما وظائف للعثور عليها". "ليس هناك كثير من البرامج الأخرى في المنطقة ولدينا دعم مستشفى جيد". عامان من التدريب كافيان للـ BMETs، وخاصة "مع تدريبات داخلية شاملة وتعليم مستمر من المصنِّعين. خريجونا يعرفون كيف يستمرون في التعلم".

وحول نفس الموضوع قال رئيس قسم لبرنامج فني أجهزة طبية حيوية وفني أشعة: " سنتان (تدريب) بالنسبة لبرنامج BMET عام أكثر من كافيتان. ما يهم هو نوعية و فعالية برنامج التدريب وليس طول مدته".

أحد المدربين قال أنه يشعر بالقلق حول مستقبل برنامجه على وجه الخصوص والمهنة بشكل عام. " مرتبات الابتداء وظروف العمل ليست جذابة لطلاب اليوم".

أحد مديري برنامج درجة مشارك وصف المنهاج وأهداف البرنامج على النحو التالي: " يُعِدّ منهاج تكنولوجيا الأجهزة الطبية الحيوية الأشخاص لتركيب وتشغيل وتحديد أعطال وإصلاح أجهزة وتجهيزات معقدة مستخدمة في نظام تقديم الرعاية الصحية. يتم التركيز على الفحوصات الوقائية وفحوصات السلامة لضمان مطابقة الأجهزة الطبية الحيوية للمعايير (المواصفات القياسية) المحلية والوطنية للسلامة. توفر المقررات أساسا قويا في الرياضيات والفيزياء والإلكترونيات والتشريح والفيزيولوجيا وتقنيات تحديد الأعطال. مهارات الناس في غاية الأهمية وكذلك القدرة على التواصل في الشكلين الكتابي والشفوي. إن فني الأجهزة الطبية الحيوية حلال مشاكل. ينبغي أن يكون الخريجون مؤهلين لفرص عمل في المستشفيات والعيادات والمختبرات الطبية والخدمة الميدانية المشتركة بين المنظمات والصانعين. ينبغي للأشخاص بدرجة AAS وخبرة سنتين أن يكونوا قادرين على أن يصبحوا فنيي أجهزة طبية حيوية مرخص لهم".

أحد أعضاء الكادر في برنامج درجة مشارك قال: "أنا قلق جدا على البرنامج. أحد البرامج في (ولايتنا) تم طويه بسبب نقص الاهتمام. نوعية الطلاب أسوأ بكثير مما كانت عليه قبل عشر سنوات. لا يستطيع الطلاب أن يقوموا بالعمليات الجبرية ولا يستطيعون الكتابة كما ينبغي لطالب على مستوى كلية".

قال أحد الأساتذة في برنامج درجة مشارك: "يعلّم المقرر الرئيسي في الإلكترونيات الطبية الحيوية الطلاب كيفية إصلاح ومعايرة وتقييم أداء الأجهزة الميكانيكية الكهربائية المستخدمة في المجالات الطبية". "يتلقى الطلاب خلفية قوية في مجال الالكترونيات والعلوم ، فضلاً عن التدريب في مجالات مختلفة للأجهزة الطبية الحيوية".

هذا الشخص قلق من المستقبل. "هناك تصور سلبي عن العمل في حقل الرعاية الصحية نظرا للاصلاحات في الرعاية الصحية، ومع الحقول الجديدة لنظم المعلومات الحاسوبية والربط الشبكي هناك صعوبة في استقطاب الطلاب إلى تكنولوجيا الهندسة الحيوية الطبية". "ومع كل التغيرات في تكنولوجيا الرعاية الصحية فإن سنتين لا تزالان وقتاً كافيا للتدريب الأساسي الذي يحتاجه فنيو الأجهزة الطبية الحيوية ومن ثم يصبح تدريباً على رأس العمل وتدريباً متخصصاً بعد التوظيف".

الملحق (أ): أسئلة المسح

Appendix A: Survey Questions

١- هل تمنح مدرستك درجة / شهادة؟

- شهادة (certificate)
- فني أجهزة طبية حيوية
- أخصائي أجهزة أشعة
- أخصائيي أجهزة مختبر إكلينيكية (سريرية)
- درجة AA/AS
- درجة بكالوريوس في العلوم (أو الفنون)
- درجة ماجستير
- دكتوراه في الفلسفة
- دكتوراه في العلوم

٢- يرجى ذكر الاسم الرسمي لبرنامجك (برامجك) ودرجتك (درجاتك).

٣- اذا كان برنامجك برنامج شهادة (certificate)، فكم عدد الأرباع الدراسية المطلوبة؟

٤- كم مضى على وجود برنامجك (برامجك)؟

٥- صف منهجك الدراسي.

٦- كم من المنهج يركز على (اعط نسبة مئوية ٪):

- صيانة وصيانة وقائية عملية؟ (٪).
- مصطلحات طبية؟ (٪).

- إدارة؟ (٪).
- الحد من العدوى؟ (٪).
- اختبارات السلامة الكهربائية؟ (٪).
- هندسة كهربائية؟ (٪).
- فيزيولوجيا الإنسان؟ (٪).
- تجهيزات طبية محوسبة؟ (٪).
- أجهزة طبية مفعّلة بالشبكة العنكبوتية (الإنترنت)؟ (٪).
- التطبيب عن بعد؟ (٪).
- القياس عن بعد؟ (٪).
- إدارة قاعدة بيانات؟ (٪).
- تكنولوجيا المعلومات؟ (٪).
- التدريب مايكروسوفت إن تي Microsoft NT ؟ (٪).
- تدريب يونكس Unix ؟ (٪).
- تحضير شهادة نظام التشغيل الكمبيوتر Computer OS certification؟ (٪).
- أجهزة الشبكة المحلية LAN ؟ (٪).
- لغات الحاسب الآلي ، مثل C++ (٪) (في هذه الحالة اذكر اللغات).

٧- اذكر اسمك ولقبك.

٨- كم عدد الأشخاص في كادرك ، وما هو تدريبهم؟

٩- ما هو عدد الطلاب اليوم؟

١٠- ما هو عدد الطلاب قبل عشر سنوات؟

١١- هل اهتمام الطلاب في انخفاض؟

١٢- هل نوعية الطلاب :

- نفس تلك التي كانت قبل عشر سنوات؟
- أفضل من تلك التي كانت قبل عشر سنوات؟
- أسوأ من تلك التي كانت قبل عشر سنوات؟

١٣- هل أنت قلق على الوجود المستقبلي لبرنامجك؟ (إذا كان الأمر كذلك ففصّل)

١٤- مع كل التغيرات في تكنولوجيا الرعاية الصحية ، هل تدريب السنتين كافٍ لـBMET؟ (فصّل)

١٥- هل تأخذ بالاعتبار تقديم مزيد من التدريب التخصصي؟ (فصّل)

١٦- هل تتطلب خدمة داخلية (تدريب داخلي)؟

- نعم
- لا

الملحق (ب): برامج شهادة ودرجة مشارك في أجهزة طبية حيوية حسب الولايات

Appendix B: BMET Certificate and Associate's Degree Programs by State

State الولاية	Institution المؤسسة	Degree الدرجة
Alabama	Jefferson State Community College	College associate's degree
	Northwest-Shoals Community College	Certificate in biomedical equipment technology
Arkansas	University of Arkansas for Medical Sciences	Associate's degree
California	Los Angeles Valley College	Two-year electronics technology certificate
	Santa Barbara City College	Associate's degree/certificate
	Napa Valley College	Associate's degree
Connecticut	Gateway Community College	Associate's degree
Delaware	Delaware Technical and Community College	Associate's degree
Florida	Broward Community College	Associate's degree
	Santa Fe Community College	Associate's degree
	Florida Community College at Jacksonville	Associate's degree
	Keiser College of Technology-Fort Lauderdale	Associate's degree
Georgia	Central Georgia Technical College	Certificate in biomedical electronics
	Chattahoochee Technical College	Associate's degree
Illinois	Richland Community College	Associate's degree in biomedical electronics
	South Suburban College	Associate's degree/certificate in biomedical electronics technology
Indiana	Indiana University–Purdue University at Indianapolis	Associate's degree
Kentucky	Madisonville Community College	Associate's degree
Maine	Southern Maine Technical College	Associate's degree
Massachusetts	Franklin Institute of Boston	Medical electronics
	Quinsigamond Community College	Engineering program
		Associate's degree
	Bunker Hill Community College	Associate's degree
	Springfield Technical Community College	Associate's degree
Maryland	Howard Community College	Associate's degree
Michigan	Baker College	Associate's degree (discontinued)
	Schoolcraft College	Associate's degree
Minnesota	Northwest Technical College	Associate's degree (discontinued)
Missouri	St. Louis Community College-Florissant Valley	Associate's degree
New Jersey	Thomas Edison State College	Associate's degree
New York	Erie Community College	Associate's degree
North Carolina	Stanley Community College	Associate's degree
	Caldwell Community College and Technical Institute	Associate's degree
Ohio	Cincinnati State Technical and Community College	Associate's degree
	Owens Community College	Associate's degree
Oklahoma	Tulsa Community College	Associate's degree in (electronics, with biomedical equipment technology option)
Pennsylvania	Penn State, Wilkes-Barre	Associate's degree (discontinued)
	Penn State, New Kensington	Associate's degree
	Community College of Philadelphia	Associate's degree
	Johnson Technical Institute	Associate's degree
South Carolina	Greenville Technical College	Certificate in biomedical equipment Technology (after completion of an AS in electronics)
	York Technical College	Certificate program
South Dakota	Southeast Technical Institute	Certificate program
Tennessee	Southwest Tennessee Community College	Associate's degree
Texas	Grayson County College	Certificate program
	Texas State Technical College-Harlingen	Associate's degree
	St. Philip's College	Associate's degree
	College-Waco	Associate's degree
Virginia	ECPI College of Technology	Associate's degree
Washington	North Seattle Community College	Associate's degree
	Spokane Community College	Associate's degree
Wisconsin	Western Wisconsin Technical College	Associate's degree
	Milwaukee Area Technical College	Associate's degree
Alberta, Canada	Northern Alberta Institute of Technology	Two-year diploma
British Columbia	British Columbia Institute of Technology	Two-year diploma
Ontario	Fanshawe College	One-year post-graduate diploma

الملحق (ج): برامج الشهادة الجامعية والشهادة الجامعية الأولى حسب الولاية

Appendix C: Undergraduate and Graduate Programs by State

State الولاية	Institution المؤسسة	Degree الدرجة
Alabama	University of Alabama	MS, PhD
Arizona	Arizona State University	BS, MS, and PhD
	University of Arizona	MS and PhD
California	California State University-Sacramento	MS
	University of California at Berkeley	PhD
	University of California at San Diego	BS, BA, MS, PhD, MD/MS, and MD/PhD
	University of Southern California	BS, MS, and PhD
Connecticut	Trinity College	BS
	University of Connecticut	MS and PhD
	University of Hartford	BS
Georgia	Georgia Tech	MS and PhD
	Mercer University	BS and MS
Illinois	Northwestern University	BS, MS, and PhD
	University of Illinois-Chicago	BS, MS, and PhD
	University of Illinois-Urbana/Champaign	BS, MS, PhD
	Southern Illinois University-Carbondale	BS in electronic management
Indiana	Purdue University	MS and PhD
	Indiana University–Purdue University at Indianapolis	BS
	Indiana State University	BS
Iowa	University of Iowa	BS, MS, and PhD
Louisiana	Tulane University	BS, MS, and PhD
Maryland	Johns Hopkins University	BS, MS, and PhD
Massachusetts	Boston University	BS, MS, PhD, and PhD/MD
	Worcester Polytechnic Institute	BS, MS, and PhD
Michigan	University of Michigan	BS and MS
Missouri	Washington University	BS, MS, and PhD
New Jersey	Thomas Edison State College	BS
New York	Columbia University	BS, MS, and PhD
	Cornell University	BS, MS, and PhD
	Rensselaer Polytechnic Institute	BS, MS, and PhD
North Carolina	Duke University	BS, MS, and PhD
	University of North Carolina at Chapel Hill	BS, MS, PhD, and PhD/MD
Ohio	Case Western Reserve University	BS, MS, PhD, and PhD/MD
	Ohio State University	MS, PhD, and MD/PhD
	University of Akron	BS, MS, and PhD
	Wright State University	BS and MS
Pennsylvania	Carnegie Mellon University	BS, MS, and PhD
	Drexel University	MS and PhD
	University of Pennsylvania	BS, MS, and PhD
	University of Pittsburgh	BS, MS, PhD, and MD/PhD
South Carolina	Clemson University	MS and PhD
Tennessee	Vanderbilt University	BS, MS, and PhD
	East Tennessee State University	BS
Texas	Rice University	MS and PhD
	University of Texas	MS and PhD
Utah	University of Utah	MS and PhD
Virginia	University of Virginia	BS/ME, MS, and PhD
	Virginia Polytechnic Institute	BS
Washington	Walla Walla College	BS
	University of Washington	MS, PhD, and MD/PhD
Wisconsin	Marquette University	BS, MS, and PhD