التعليم الهندسي في فلسطين
ومعايير الاعتماد

د. م . جلال نمر الدبيك، أستاذ مشارك
جامعة النجاح الوطنية، نابلس ـ فلسطين
نقابة المهندسين ـ مركز القدس
هاتف: 2344121 -9709+
e-mail:seiscen@najah.edu

الملخص

تشير الإحصاءات إلى أن عدد خريجي كليات الهندسة في الأقطار العربية قد وصل الى 30 الف مهندسٍ تقريباً في السنة، أما عدد خريجي كليات الهندسة في فلسطين فقد اقترب من الالف مهندس سنوياً"، ورغم أن التعليم الهندسي يرتكز على منهجيات وضوابط ومعايير ترتبط بالمحيط المحلي والإقليمي والدولي، إلا أن التعليم الهندسي في فلسطين وفي الدول العربية وإن حقق بعض المعايير العالمية إلا أنه ما يزال بعيداً عن تحقيق العديد منها.

يحتوي البحث على أهم خصائص التعليم الهندسي في فلسطين، وعلى نسب وإحصائيات تتعلق بمدخلات التعليم وعناصره الأساسية، بالإضافة إلى أهم الضوابط المستخدمة في نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول بها في اتحاد المهندسين العرب و بعض المؤسسات العالمية كمجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجيا (ABET) في الولايات المتحدة الأمريكية، بالإضافة إلى المعايير التي تستند إليها الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية لمؤسسات التعليم العالي في فلسطين.

ولتحسين مستوى التعليم الهندسي، تتضمن ورقة العمل عدداً من التوصيات تتعلق بمدخلات التعليم وعناصره الأساسية بالإضافة إلى أهمية التداخل المعرفي في عملية التعليم، وذلك انطلاقا من منهجية من نعلم ؟.. لمن نعلم ؟.. ماذا نعلم ؟.. وكيف نُعلم ؟

1. مقدمة:

ينظر للتعليم الهندسي في دول العالم المتقدمة على أنه أحد المحركات الأساسية لتطور التكنولوجيا الحديثة، وذلك باعتباره ركيزة المعرفة والابتكار، وبدورها تتطور برامج التعليم لتواكب التغير المستمر في الصناعة والاتصالات [3] و [4].

إن تطوير التعليم الهندسي وتحديثه ينسجم مع الثورة العلمية والتكنولوجية من جهة، ومع الحاجة الى مجتمع ديناميكي من جهة أخرى يفي باحتياجات المعرفة والاقتصاد، وينتج عنه تحسين مستوى المهندسين في عصرنا الحالي، ويتطلب نمو المعرفة وسرعة التغير الاجتماعي أن يكون التعليم حرا" ومتواصلا"، حتى يظل المجتمع منافسا" ومواكبا" للقرن الواحد والعشرين[9].

ولمواكبة التطور السريع والهائل في العلوم الهندسية لابد من الوقوف على جودة التعليم الهندسي في فلسطين، فمع ازدياد عدد الجامعات التي تدرس الهندسة، وزيادة أعداد البرامج الهندسية في التخصصات المتشابهة، ازدادت اعداد الخريجين وخصوصا" في بعض التخصصات، إذ من المتوقع أن يقترب/ أو يتجاوز عدد خريجي كليات

الهندسة في فلسطين في عام 2007 الألف مهندس، أما على مستوى العالم العربي فقد تجـاوز العـدد الـسنوي للخريجين عن الثلاثين الف مهندس تقريبا [6].

وللإطلاع على واقع التعليم الهندسي في فلسطين ومعرفة مدخلات التعليم وإمكانيات كليات الهندسة، بهدف تقيـيم الوضع القائم وضبط مدخلات التعليم العالي ونوعيته، تم إجراء مسح للبرامج الهندسية في هذه الكليات، وللوقوف عند بعض الضوابط سيتناول البحث معايير ضبط نوعية التعليم العالي في المجال الهندسي والمعمول بها في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب، ومعايير مجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجيا (ABET) في الولايات المتحدة، بالاضافة إلى المعايير التي تستند إليها الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية لمؤسسات التعليم العالي في فلسطين.

2. جودة التعليم الهندسي.

ساهم تطور التعليم الهندسي خلال العقود الماضية في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ومن أهـم التحديات التي ينبغي للتعليم الهندسي أن يواجهها في هذا القرن، هي تطوير منظومة تعليميـة متكاملـة تحقـق للمهندس ميزة نسبية وتنافسـية في ظل مفاهيم العولمة والخصصة، والعمل عبر الإنترنت والثورة المعلوماتيـة، كما وأن أنماط التفكير والتعليم والأنساق المعرفية (Paradigms) التي تحكم فلسفة التعليم بالماضي، قـد طـرأ عليها تغيرات على صعيد نظرية التعلم والإبداع، ومناهج وتكنولوجيا التعليم [2] و [5] .

ومن المعروف أنه لضبط جودة التعليم الهندسي يجب دراسة الأبعاد الرئيسة لعملية التعلـيم، وهـي المـدخلات والعمليات والمخرجات وسوق العمل، وهذا يعني ضبط العلاقة بين العناصر الأساسية وهي: الطلبـة، وأعـضاء هيئة التدريس، والكوادر المساعدة والخطط الدراسية ومرافق التعليم والتدريب، بالإضافة إلى وجود هيئة لمراقبة توفر هذه العناصر. ولضبط جودة التعليم الهندسي هناك العديد من المعايير العالمية، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: معايير المجلس الأمريكي لاعتماد البرامج الهندسية والتكنولوجية (ABET)، ومعايير مجلس اعتماد برامج الحاسوب في الولايات المتحدة وكندا (CEAB)، وفي بريطانيا تقوم بهذه المهمة CNAA، أما في فرنسا وفي عدد من الدول الأوروبية تقوم لجان FEANI باعتماد البـرامج الهندسـية والمعماريـة، ولـضبط جـودة التـعلـيـم الهندسي في العالم العربي وضعت لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب نظامـاً لتقيـيم البرامج الهندسية.

3. واقع التعليم الهندسي في فلسطين والعالم العربي:

بنظرة سريعة إلى واقع وخصائص التعليم الهندسي في فلسطين وخصائصه، نرى أن هذا الواقع لا يختلف كثيرا عنه في العديد من الدول العربية[6]، ويمكن إجمال أهم الحقائق والخصائص للتعليم الهندسي في فلسطين بما يلي:

– التركيز على بعض البرامج الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والميكانيكية والكهربائية.

– ندرة التخصصات الحديثة التي تجمع بين أكثر من برنامج هندسي، أو تجمع بين برامج هندسية، وبرامج أخرى كالطب والزراعة والصناعة.

– ضعف العلاقة والتفاعل بين مؤسسات التعليم الهندسي، ومؤسسات المجتمع الرسـميـة وغيـر الرسـمية، وهـذه الظاهرة موجودة في جميع الدول العربية ولكن بنسب متفاوتة.

- افتقار العديد من كليات الهندسة في فلسطين والدول العربية إلى إجراء دراسات تقيمية دورية لبرامجها بحيث تأخذ بعين الاعتبار متابعة الجوانب الإيجابية والسلبية لخريجي هذه الكليات.
- ضعف العلاقة والتنسيق بين مؤسسات التعليم الهندسي في الدولة.
- افتقار مؤسسات التعليم الهندسي إلى البحث العلمي، مما ساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في سيطرة منهجية الهندسة الدارجة على منهجية الهندسية المتجددة في عدد من التخصصات الهندسية.
- عدم وجود رقابة واضحة لضبط جودة التعليم وذلك من خلال الزام مؤسسات التعليم الهندسي بالمعايير الخاصة بعناصر العملية التعليمية.
- أدى الاستثمار في عملية التعليم الجامعي الى زيادة عدد مؤسسات التعليم الهندسي، وبالتالي ساهم في زيادة عدد الخريجين، وذلك بمعزل عن حاجة السوق، ومبدأ العرض والطلب.

4. معايير اعتماد البرامج الهندسية:

للوقوف على بعض معايير ضبط نوعية التعليم العالي في المجال الهندسي، نحتاج لاستعراض بعض المعايير الرئيسة على المستوى العربي والدولي:

1.4 نظام تقييم البرامج الهندسية في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب:

بمبادرة من لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب، تم وضع نظام لتقييم البرامج الهندسية [10] ، وتتضمن مواد هذا النظام المعايير التي يتم الاستناد اليها في عملية التقييم، وأهمها:

- عمر البرنامج الهندسي
- المنهج التدريسي و الخطة الدراسية، وعدد الساعات النظرية و العملية.
- الطلبة الدارسون وشروط القبول.
- معلومات عن الجامعة/ أو الكلية/ أو المعهد، مثل: تاريخ الإنشاء و الجهة المشرفة.
- عدد سنوات الدراسة و شروط الالتحاق بالبرنامج الهندسي.
- الدرجات العلمية التي تمنحها الجامعة أو الكلية أو المعهد.
- نظام ولغة التدريس، ونظام الامتحانات، ومنح الدرجات العلمية، والمحتوى العلمي للمقررات الدراسية.
- عدد الطلبة المقيدين في البرنامج الهندسي.
- عدد أعضاء هيئة التدريس في البرنامج ومؤهلاتهم العلمية.
- عدد الفنيين في الورش والمختبرات.
- مرافق التعليم والتدريب، مثل: عدد الورش والمختبرات في البرنامج الهندسي، ومساحة المكتبة، وعدد الكتب والمراجع العلمية والهندسية، ومدى توفر الحواسيب الشخصية.
- برامج الدراسات العليا (ان وجدت).

2.4 معايير مجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجيا (ABET)، في الولايات المتحدة:

تعتبر العديد من مؤسسات التعليم الهندسي في العالم معايير مجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجيا(ABET) من أهم المعايير التي يمكن استخدامها كمرجعية، وللاطلاع على أهم محتويات هذه المعايير [7] ، نستعرض التالي:

الخطة الدراسية:

وتتضمن تحديد الحد الادنى لعدد الساعات المعتمدة للبرنامج، وكذلك كيفية توزيع هذه الساعات، مثل: 32 ساعة معتمدة رياضيات وعلوم أساسية، و16 ساعة معتمدة علوم إنسانية واجتماعية،48 ساعة معتمدة علوم هندسية وتصميم هندسي، ويضاف إلى ذلك 32 ساعة معتمدة تغطي: مواد علمية، ومهارات حاسوبية، وتطبيقات في الإحصاء والاحتمالات، ومهارات الاتصال، وأخلاقيات المهنة. وهناك شروط تتعلق بمجالات الخطة لكل تخصص وكفاءة أعضاء هيئة التدريس، وإذا كان البرنامج يغطي تخصصين عند ذلك يجب تحقيق الشروط المطلوبة للتخصصين.

أعضاء الهيئة التدريسية:

ويشمل ذلك ما يلي:

- توفير العدد الكافي من أعضاء الهيئة التدريسية بحيث يغطى جميع مجالات الخطة الدراسية ومواضيعها، ويضمن التفاعل بين الطلبة والمدرسين، وبما يوفر النصح والإرشاد والتطوير المهني للطلبة، والتعاون مع قطاع الصناعة ومؤسساته، وأصحاب المهن، وكذلك مستخدمي الطلبة.
- أن يكون عضو هيئة التدريس مؤهلاً، وخاصة من حيث قدرته على تقييم البرنامج وتطويره.

ولقياس كفاءة أعضاء هيئة التدريس، يعتمد ما يلي: المؤهل العلمي، وتنوع الخلفية العلمية، والخبرات الهندسية، والخبرات التعليمية، والقدرة على الاتصال، والحماس لتطوير البرنامج ليصبح أكثر فاعلية، والمستوى العلمي والثقافي، والاشتراك في الجمعيات المهنية.

التسهيلات:

تتضمن المعايير ضرورة توفير العديد من التسهيلات والتجهيزات، وأهمها:

- توفير الغرف الصفية والمختبرات والتجهيزات الضرورية بما يكفل تحقيق أهداف البرنامج وتوفير الجو التعليمي المناسب.
- توفير التسهيلات الضرورية لتعزيز التفاعل بين عضو هيئة التدريس والطالب، وخلق الجو الذي يشجع التطوير المهني والأنشطة المنهجية.
- توفير الأجهزة والأنظمة الحاسوبية لدعم الأنشطة العلمية للطلبة والمدرسين، وتحقيق أهداف المؤسسة التعليمية، و إعطاء الفرصة للطالب لتعلم استخدام الأدوات الهندسية.

الدعم المؤسسي والمصادر المالية:

توفير الدعم المؤسسي والقيادة البناءة لضمان نوعية البرنامج الهندسي واستمراره، وتوفير المصادر المالية الكافية، وذلك لضمان تحقيق ما يلي: جذب أعضاء هيئة التدريس ذوي الكفاءة العالية وتطويرهم مهنيا وبشكل مستمر، وتطوير وصيانة وتشغيل التسهيلات والأجهزة الضرورية للبرنامج الهندسي، وتوفير الكوادر المساندة والخدمات بما يحقق متطلبات البرنامج.

وبخصوص الطلبة، وضعت معايير (ABET) العديد من المتطلبات التي تتعلق بالطلبة.

3.4 تقييم واعتماد البرامج الهندسية في فلسطين:

ضمن خطة شاملة وتحت إشراف الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية لمؤسسات التعليم العالي، شهدت مؤسسات التعليم العالي الفلسطيني خلال السنوات القليلة الماضية عمليات تقييم شاملة، حيث شكلت لهذا الغرض لجان متخصصة من كوادر وخبراء محليين، ومن مؤسسات خارجية دولية، ويشارك في عضوية لجان تقييم البرامج الهندسية ممثلون عن الجامعات ووزارة التعليم العالي، ونقابة المهندسين، وعدد من مؤسسات القطاعين الحكومي والخاص. وتتضمن خطة التقييم المعمول بها حاليا إجراء تقييم شامل لجميع عناصر العملية التعليمية، وأهمها: الطلبة، وأعضاء هيئة التدريس، والكوادر المساعدة، والخطط الدراسية، ومرافق التعليم والتدريب.

ولتحقيق الغرض المطلوب، تتم عملية التقييم وفقا لمراحل متتالية وتحت إشراف الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية، وبالتعاون مع مؤسسات دولية، ويمكن تقسيم هذه المراحل إلى:

- تقييم ذاتي تقوم به المؤسسة التعليمية بنفسها، وذلك وفقا للضوابط والأسس المعمول بها في الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية.
- تقييم أولي لمقيمين محليين وخارجيين، وذلك بالاستناد إلى معلومات ووثائق التقييم الذاتي المقدمة من المؤسسة (الجامعة) ، ومن ثم مقارنتها بالضوابط والمعايير المعمول في الهيئة الوطنية، وتنتهي هذه المرحلة بتقرير أولي.
- إجراء زيارات ميدانية وإجراء لقاءات مع إدارة البرامج، وأعضاء الهيئة التدريسية، والطلبة، وبعض الخريجين، وزيارة مرافق الكلية، وتنتهي هذه المرحلة بتقرير نهائي ترفعه اللجنة المكلفه إلى الهيئة الوطنية للاعتماد والجودة والنوعية.

وبشكل عام يتضمن ملف التقييم البنود التالية:

أ) التعريف بالبرنامج

ويمكن تلخيص أهم المعلومات التي يتضمنها هذا البند بما يلي: اسم البرنامج و سنة التأسيس، والدرجة العلمية التي يمنحها البرنامج، وعدد الخريجين في البرنامج، و الدائرة/الكلية التي ينتمي إليها البرنامج، وعددأعضاء الهيئة التدريسية المتفرغين وغير المتفرغين، وعدد الطلبة في البرنامج وتوزيعهم حسب السنوات.

ب) لمحة تاريخية عن البرنامج:

ويتضمن ذلك المعلومات التالية: لمحة عن المؤسسة الأم، ولمحة عن الكلية/الدائرة التي تنفذ البرنامج، وتقييمات سابقة في آخر خمس سنوات وأي إجراءات تابعة لذلك.

ج) معايير التقييم الأساسية للجودة والاجابة على الأسئلة الأساسية لكل معيار:

من خلال هذا البند يتم تتبع المعايير الأساسية للجودة والإجابة على الأسئلة الخاصة بالمعايير المحددة، وبشكل عام يحتوي هذا البند على المعايير التالية:

1- الرسالة والأهداف العامة.

2- هيكلية البرنامج ومضمونه.

3- البيئة التربوية التعلمية التعليمية.

4- الطلبة.

5- نظام الدراسة والمنهاج.

6- نسب النجاح.

7- الخريجيين.

8- الهيئة التدريسية.

9- المرافق التعليمية التعلمية.

10- التواصل الخارجي والتبادل المعرفي.

11- التقييم الداخلي للنوعية.

وبدورها تتضمن المعايير المذكورة أعلاه أسئلة أساسية لكل معيار على حده، فمثلا يتضمن المعيار الثالث" البيئة التربوية التعلمية التعليمية" الإجابة على الأسئلة الأساسية التالية:

- إلى أي مدى تعكس امتحانات الطلبة ووظائفهم مستوى المساقات ومضامينها؟
- ما مدى عكس البرنامج لبيئة تربوية تعليمية وتعلمية فاعلة؟
- ما فاعلية اللجان في التركيز على النوعية وتحقيق متطلبات البرنامج؟
- ما دور المعنيين في التقييمات المختلفة ذات العلاقة بالطلبة (الالتحاق بالبرنامج، استكمال البرنامج، التخرج، الحقوق والواجبات، الخ) ؟
- هل تحتوي السياسات والأنظمة والقوانين ذات العلاقة بالمدرسين بنودا تعنى بالتوظيف، والتعيين، والواجبات والحقوق، والراتب، والترقية والتسريح، الخ؟
- ما مدى توفر سياسات وأنظمة وقوانين مكتوبة، وفي متناول أيدي الجميع؟ وماهي مرجعية الوثائق؟
- هل تعكس وثائق البرنامج وملفات الطلبة والمدرسين الثبات في تطبيق وتنفيذ الأنظمة والقوانين والسياسات؟
- أما المعيار المتعلق بالهيئة التدريسية "المعيار الثامن"، فيتضمن الإجابة على عدد من الأسئلة الأساسية، اهمها:
- ما مدى كفاية أعداد ونوعية المدرسين لتحقيق متطلبات التعليم النظري والعملي للبرنامج، والقيام بالبحث العلمي وخدمة المجتمع المهني؟
- هل يوجد وضوح وثبات في التطبيق في معايير استقطاب وتوظيف وتقييم وترقية المدرسين؟
- ما العوامل التي تسهل عملية استقطاب وبقاء المدرسين المؤهلين؟ وما العوامل التي تعيق ذلك؟
- ما مدى الاتصال والتواصل بين أعضاء الهيئة التدريسية أنفسهم؟ ومدى اتصالهم مع ادارة برنامجهم أو الجامعة والكلية عامة؟ ما العوامل التي تسهل عملية البحث العلمي؟ وما هي العوامل التي تعيق ذلك؟
- ما الطرق والوسائل الإمكانات المتوفرة لتطوير الهيئة التدريسية؟ هل تتوفر للمدرسين إمكانات للتطوير؟ وفي أي من المجالات؟ كيف يتم تأهيل المدرسين الجدد؟
- ما مدى رضى المدرسين عن مشاركتهم في اتخاذ القرارات على مستوى برنامجهم/ دائرتهم/ كليتهم/ جامعتهم؟ وما نجاعة الإجراءات/ الطرق المتبعة في إيصال المعلومات المطلوبة للمدرسين؟

- ما أوجه التشابه/ الاختلاف بين العبء الوظيفي لمدرسي البرنامج مع مدرسين من برامج أخرى مشابهة في نفس المؤسسة أو في مؤسسات أخرى؟

ويشتمل ملف التقييم كذلك ملخص البنود الثلاثة الموضحة أعلاه، حيث يتم الأخذ بعين الاعتبار التركيز على عدد من المحاور، أهمها:

– مناطق الضعف والقوة والاحتياجات اللازمة لتطوير البرنامج واستخدامه.
– إبراز التغييرات أو أي تطوير طرأ على البرنامج منذ أخر دوره تقييم.
– التنويه بأية تغييرات تطرأ على المستوى الوطني والإقليمي والدولي والتي يمكن بدورها أن تساهم في تطوير البرنامج أو تتطلب اعتبارات خاصة.
– أي توصيات مستقبلية وخصوصاً غير تلك المشار إليها في المحاور والبنود الرئيسة.

5. العناصر والمعايير الرئيسة التي تتحكم في تقييم برامج التعليم الهندسي في فلسطين:

تأثر التعليم الهندسي – كغيره من التخصصات الجامعية الأخرى– بالواقع والظروف الاقتصادية والاجتماعية التي يعيشها الشعب الفلسطيني تحت الاحتلال، فقبل العام 1979 لم يكن هناك كليات هندسة في الجامعات الفلسطينية، وللحد من خروج الشباب الفلسطيني إلى الخارج لدراسة الهندسة، بادرت الجامعات الفلسطينية في خطوة جريئة، وبشكل تدريجي إلى إنشاء كليات هندسة في العديد من المدن الفلسطينية (انظر الجداول المرفقة) ، ومنذ ذلك الوقت بدأت هذه الكليات بالتطور على الرغم من الظروف الصعبة التي عاشها الشعب ومؤسساته، ففي عام 1985 كان عدد أعضاء هيئة التدريس من حملة الدكتوراه في هذه الكليات لا يتجاوز 22 شخصاً ومن حملة الماجستير 41 والبكالوريوس 63، وفي العام 1990 وصل العدد الى 28 شخص من حملة الدكتوراه و34 الماجستير و62 البكالوريوس، أما في العام 1995 فقد كان العدد 88 شخصاً من حملة الدكتوراه و60 الماجستير و 148 البكالوريوس، في حين وصل العدد في العام 2005 إلى 149 شخصاً من حملة الدكتوراه، و59 الماجستير، و85 البكالوريوس، وفي الفترة 2005–2007 ازداد عدد اعضاء هيئة التدريس في بعض كليات الهندسة بما نسبته 10% تقريبا، ولكن عدد الطلبة ازداد في نفس الفترة بما نسبته 20–25 %، وللإطلاع على الواقع الحالي للتعليم الهندسي في فلسطين انظر الجداول المرفقة، حيث تظهر هذه الجداول أنواع البرامج الهندسية وأعدادها، وعدد الطلبة وأعضاء هيئة التدريس والمساعدين والفنيين، وعدد المختبرات، وغيرها من المعلومات والنسب، فالبرغم من الزيادة التي طرأت على أعداد أعضاء هيئة التدريس إلا أن النسبة بين عدد الطلبة وأعضاء هيئة التدريس ازدادت بشكل واضح في بعض كليات الهندسة خلال السنوات العشر الماضية (انظر الجداول 2 و 3 و 5). وأظهر المسح الذي أجراه الباحث كذلك أن معظم أقسام كليات الهندسة في فلسطين يعاني من نقص واضح في عدد مساعدي البحث والتدريس، وعدد المشرفين والفنيين في المختبرات (انظر جدول 2 و 3) ، فاستناداً إلى المعايير المعمول بها في بعض المؤسسات الدولية، وكذلك معايير الاعتماد في بعض الدول العربية، هناك حاجة لتوفير العدد اللازم من مساعدي البحث والتدريس من حملة الماجستير، وكذلك توفير العدد الكافي من حملة البكالوريوس كمشرفين للمختبرات، بحيث لا تزيد نسبة الطلبة إليهم عن 1:20 في المختبر الواحد، أما بالنسبة لفنيي المختبرات، وهم من حملة البكالوريوس أو الدبلوم المتوسط، فيجب تخصيص فني واحد لكل مختبر بحيث لا يقل عددهم عن فني واحد لكل 60 طالباً".

جدول(1): كليات الهندسة في الجامعة الفلسطينية (العام الجامعي 2005/2004)

الرقم	اسم الجامعة	عدد الأقسام/الدوائر الهندسية للبكالوريوس	عدد برامج الماجستير	تاريخ انشاء الكلية	نظام التدريس	عدد الطلبة		عدد الورش والمختبرات	عدد الكتب	عدد الدوريات	الحواسيب الشخصية
						طلاب	طالبات				
1	جامعة القدس	2	1	1999	س.م	500		7	_	_	70
2	جامعة النجاح الوطنية	8	5	1979	س.م	1248	702	22	46300	55	250
3	جامعة بيرزيت	4	2	1979	س.م	880	360	24	19458	333**	175
4	جامعة بوليتكنيك فلسطين	3*	0	1990	س.م	740	348	34	5000	8	240
5	الجامعة الاسلامية	5	1	1992	س.م	1815	937	31	9000	100	250

* يشتمل القسم او الدائرة على أكثر من برنامج هندسي. ** العدد يشمل جميع الدوريات في الجامعة.

تنويه: خلال الفترة **2005 -2007** زاد عدد االطلبة بشكل ملحوظ في بعض الكليات، بالاضافة إلى زيادة عدد الحواسيب الشخصية في جميع كليات الهندسة.

جدول(2): كليات الهندسة في الجامعات الفلسطينية (العام الجامعي 2005/2004)

الرقم	اسم الجامعة	اعضاء هيئة التدريس المتفرغين		مساعد بحث وتدريس BS.c (م)	عدد الفنيين (ف)	عدد الطلبة		ط/هـــ.ت	ط/م	ط/ف
		Ph.D	MSc			كلي	متخصصين (ط)			
1	جامعة القدس	14	7	8	5	500	500	1:24	1:63	1:100
2	جامعة النجاح الوطنية	50	10	12	10	1950	1500	1:25	1:125	1:150
3	جامعة بيرزيت	29	11	22	12	1240	787	1:20	1:36	1:66
4	جامعة بوليتكنيك فلسطين	20	19	20	24	1088	838	1:21	1:42	1:35
5	الجامعة الاسلامية	36	12	23	33	2752	1926	1:40	1:84	1:58
	المجموع/ النسبة العامة	*149*	*59*	*85*	*84*	*7530*	*5551*	*01:27*	*1:94*	*1:66*

خلال الفترة **2005-2007** ازداد عدد أعضاء هيئة التدريس في عدد من الكليات بواقع 10% تقريباً، ولكن الزيادة في عدد الطلبة في نفس الفترة كانت 20% تقريبا

جدول: (3) البرامج الهندسية في الجامعات الفلسطينية

الرقم	اسم الجامعة	الأقسام/الدوائر	تاريخ الانشاء	عدد الساعات المعتمدة	عدد اعضاء هيئة التدريس Ph.D+MSc (هـ . ت)	اعداد مساعدي البحث والتدريس(م)	عدد الطلبة (ط)	ط/هـ.ت	ط/م
1	جامعة القدس	هـ. الكترونية	1999	162	21	8	300	01:14	01:37
		هـ. حاسوب		166			200	01:10	01:25
2	جامعة النجاح الوطنية	هـ. مدنية	1979	174	16	4	395	01:25	1:100
		هـ. معمارية	1979	182	12	4	220	01:18	01:55
		هـ. كهربائية		172	11	3	215	01:20	1:72
		هـ. صناعية	1997	178	5	2	125	01:25	1:63
		هـ. كيماوية	1996	172	7	2	100	01:14	01:50
		هـ. حاسوب	2000	175	3	2	193	1:64	1:64
		هـ. بناء	2002	175	5	2	161	1:54	1:80
		هـ. ميكانيك	2002	175	5	2	91	1:18	1:45
3	جامعة بير زيت	هـ. مدنية	1980	160	11	5	265	1:24	1:53
		هـ. معمارية	1989	160	9	6	174	1:19	1:29
		هـ. ميكانيكية	1979	160	8	4	108	1:14	1:27
		هـ. كهربائية وحاسوب**	1979	160	12	7	240	1:20	1:34
4	جامعة بوليتيكنيك فلسطين	هـ. مدنية و معمارية*	1995	169-173	14	20	347	1:25	1:50
		هـ. كهربائية وحاسوب*	1990	166-170	14		313	1:22	1:45
		هـ. ميكانيكية*	1990	167-170	11		178	1:16	1:30
5	الجامعة الاسلامية	هـ. مدنية	1992	172	19	6	823	1:43	1:137
		هـ. معمارية	1992	174	8	6	138	1:17	1:23
		هـ. كهربائية	1994	172	11	8	440	1:40	1:55
		هـ. حاسوب	1994	173	5	3	385	1:77	1:128
		هـ صناعية	2001	176	5	–	138	1:28	–

يحتوي القسم على أكثر من برنامج * **يحتوي القسم على برنامجين ****

جدول(4): توزيع الطلبة على البرامج الهندسية في الجامعات الفلسطينية

الرقم	اسم الجامعة	الأقسام/الدوائر	عدد الطلبة	نسبة الطلبة في الاقسام %	نسبة الطالبات الى الطلاب في الاقسام%	نسبة الطالبات في الكلية %
1	جامعة القدس	هـ . الكترونية	500	60	–	-
		هـ . حاسوب		40	–	
2	جامعة النجاح الوطنية	هـ . مدنية	395	26.3	35	36
		هـ . معمارية	220	14.7	50	
		هـ . كهربائية	215	14.3	30	
		هـ . صناعية	125	8.3	30	
		هـ . كيماوية	100	6.6	60	
		هـ . حاسوب	193	12.8	35	
		هـ . بناء	161	10.7	35	
		هـ . ميكانيك	91	6.2	5	
3	جامعة بير زيت	هـ . مدنية	265	33.6	35	29
		هـ . معمارية	174	22.1	49	
		هـ . ميكانيكية	108	13.7	18	
		هـ . كهربائية + حاسوب**	240	30.5	كهربائية 13 حاسوب 31	
4	جامعة بوليتيكنيك فلسطين	هـ . مدنية و معمارية*	347	41.4	43	32
		هـ . كهربائية وحاسوب*	313	37.4	34	
		هـ . ميكانيكية*	178	21.2	6.2	
5	الجامعة الاسلامية	هـ . مدنية	825	42.7	34	34
		هـ . معمارية	138	7.2		
		هـ . كهربائية	440	22.8		
		هـ . حاسوب	385	20		
		هـ. صناعية	138	7.2		

*يحتوي القسم على أكثر من برنامج

** يحتوي القسم على برنامجين

جدول(5): نسب توزيع ساعات البرامج الهندسية في كليات الهندسة في الجامعات الفلسطينية

الرقم	الجامعة	علوم اساسية % Basic Sciences	علوم هندسية% Eng. sciences	هندسة تطبيقية % Applied Eng.	علوم انسانية% Humanities
1	جامعة القدس	26	61		13
2	جامعة النجاح الوطنية	14-21	65-72		14
3	جامعة بيرزيت	**10-22	63-65		15-25.6*
4	جامعة بوليتكنك فلسطين	26	65		9
5	الجامعة الاسلامية	**13-17	62-66		21
6	منظمات/مؤسسات دولية	20-30	25-35	30-40	10-15

نسبة العلوم الإنسانية في البرامج الهندسية لا تزيد عن 15% باستثناء الهندسة المعمارية.

الحد الأدنى لنسب الساعات خاص بالهندسة المعمارية فقط.

جدول (6): عدد الطلاب وأعضاء هيئة التدريس ومساعدي البحث والتدريس والفنيين في كليات الهندسة في فلسطين في العام 1996 [1]

الرقم	الجامعة	عدد الطلبة (ط)	عدد اعضاء هيئة التدريس (هـ.ت)	النسبة ط/(هـ.ت)	عدد المساعدين (م)	النسبة ط / م	الفنييون (ف)	النسبة ط / ف
1	جامعة النجاح الوطنية	842	43	01:20	12	1:70	12	1:70
2	جامعة بيرزيت	575	36	01:17	13	1:45	7	1:83
3	جامعة القدس	125	10	01:13	5	1:25	2	1:63
4	بوليتيكنيك فلسطين	541	24	01:23	18	1:30	5	1:109
5	الجامعة الاسلامية	390	37	01:11	—	—	—	—
	النسبة العامة	2473	150	01:17	48	1:52	26	1:95

أظهرت معظم المعايير العربية والدولية في تقييم التعليم الهندسي، أن نسبة عدد الطلبة الى عدد أعضاء هيئة التدريس يجب أن تكون معقولة، ولوحظ أن بعض هذه المعايير اشترط بأن لا تزيد هذه النسبة عن 1:15، في حين سمح بعضها بأن تصل هذه النسبة إلى 1:25 كحد أقصى، مع ضرورة الانتباه إلى أن هذه النسبة مربوطة بعدد الساعات المعتمدة للتخصصات التي عادة تتراوح ما بين 130 ـــ 160 ساعة معتمدة، وهذا يعني أنه في حالة زيادة عدد الساعات المعتمدة عن 160 ساعة تقريبا" من المفتـــرض أن يرافق ذلك زيادة في عدد أعضاء هيئات التدريس. إن عدم ضبط العلاقة بين عدد الطلبة وعدد أعضاء هيئة التدريس، سيؤثر على عدد ساعات النـــصـــاب التدريسي الأسبوعي لعضو هيئة التدريس وكذلك على عدد الطلبة في الشعبة التدريسية، وهذا مـــــا حصـــل بالفعل في عدد من كليات الهندســـة حيـــث نصاب بعض أعضاء هيـــئة الـــتـــدريس يـــــتـــــراوح بـــــيـــــــن 15 ـــــ 18 ســـاعة معتمـــدة أسبوعيا"، في حين وصل عدد الطلبة في الشعبة فـــي بـــعـــض المقررات إلـــى 40 ـــــــ 50 طالبـــاً وطالبة.

ومنذ إنشاء كليات الهندسة عملت الجامعات على تطوير المختبرات والمكتبات، بالإضافة إلى أن معظم كليات الهندسة طورت وبشكل ملحوظ مرافقها التعليمية، فمعظم الكليات أنشأت مباني جديدة وجهزتهـــا بالمعامل الحديثة، أما بالنسبة لعدد الحواسيب الشخصية التي يستخدمها المدرسون والطلبـــة فقـــد ازداد عددها بشكل كبير خلال الفترة 1998 ـــ 2006، وأصبح بمقدور الطلبة استخدام الحاسوب وبرامجـــه المختلفة في المختبرات وفي مكتبات الجامعات. وتبقى المعضلة الرئيسة في تركـــيز معظم الجامعات الفلسطينية على التخصصات الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والكهربائية والميكانيكيـــة، فنسبة عدد المهندسين المسجلين لدى نقابة المهندسين في الضفة الغربية في هذه التخصـــصات يـــساوي تقريبا" 95% من العدد الكلي للمهندسين المـــسجلين (36.4% هــــ. مدنيـــة، و 15% معمـــاريــــــة، و15.7% مـــيــــــكانـــيــكيـــة، و 28% كهربائية)، أما نسبة الطلبة المسجلين في هذه التخصـــصات في كليات الهندسة فتقترب من 70 % من العدد الكلي للطلبة في جميع البرامج (استنادا لإحصائية العام الدراسي 2004–2005)، وخلال العام الدراسي 2006–2007 حصلت زيادة ملحوظة على هذه النسبة، وبخصوص توزيع ساعات البرامج الهندســية في كليات الهندسة، يظهر الجدول (5) بـــشكل عـــام أن نـــسبة الـــساعات المعتمدة لكل من: العلوم الإنسانـــية والعلوم الأســـاسية والعلوم الهندسية والهندســـة التطبيقية هي نسب مقبولة ومعقولة بالمقارنة مع الـــنـــســـب المعتمدة لدى عـــدد مـــن المؤســـــسات والمعايير الدولـــية، بـــاستـــثناء بعض البرامج الهندسية في الجامعة الإسلامية، ولكن بالاخذ بعـــــين الاعتبار أن عدد ساعات البرنامج الـــهـــنـــدسي في كلية الهندسة في الجامعة الإسلامية (172 – 176 ساعة) ومقارنته مع عدد الساعات التي تعتمدها المعايير العالمية يلاحظ أن عـــدد الوحـــدات أو عـــدد الساعات اللازمة للعلوم الأساسية قد تحقق.

بالرجوع إلى الخطة الدراسية وعدد الساعات المعتمدة لبعض البرامج الهندسية، لوحظ أن عدد ساعات العلوم الأساسية في البرامج المعمارية يقل عن مثيلاته في البرامج الأخرى، ولوحظ كـــذلك أن نـــسبة

ساعات العلوم الإنسانية في الجامعة الإسلامية تزيد عن النسبة المعتمدة في المعايير العالمية، وهذا يعود إلى طبيعة ورسالة التعليم الذي تعتمده الجامعة الإسلامية، ومع ذلك لم تؤثر هذه النسبة على عدد الساعات المعتمدة الخاصة بالعلوم الأساسية والهندسية والتطبيقية.

بالاطلاع على جداول المعلومات (الجدول 5) يلاحظ أن نصيب الفتاة الفلسطينية من التعليم الهندسي مرتفع، ولا تقل نسبة الطالبات إلى الطلاب في الكلية، أو في البرامج المختلفة عن غيرها من النسب الموجودة في دول العالم وخصوصا الدول الأوروبية، فنسبة الطالبات في جميع كليات الهندسة في فلسطين تساوي تقريبا" 35% من العدد الكلي، حيث يلاحظ أن هذه النسبة ترتفع بشكل واضح في بعض البرامج الهندسية كهندسة العمارة 50% تقريبا"، والهندسة الكيماوية 60 %، أما في الهندسة المدنية وهندسة الحاسوب والهندسة الكهربائية فإن معدل نسبة الطالبات في الكليات يساوي تقريبا" الثلث، في حين كانت أقل نسبة للطالبات في قسم الميكانيك.

يُشار إلى أن معظم البرامج الهندسية التي يتضمنها الجدول (3) قد قيمته لجنة التعليم الهندسي باتحاد المهندسين العرب، وقد اعتمدت اللجنة عدداً من هذه البرامج، وبعضها ما يزال ضمن إجراءات الاعتماد، وبالإضافة إلى هذه البرامج تقدمت خلال السنوات الخمس الماضية بعض الكليات والجامعات من الجهات ذات العلاقة بطلب اعتماد لبرامج هندسية جديدة ، وقد تم رفض إنشاء واعتماد عدد من هذه البرامج، وخلال العام 2005 و 2006 اعتمدت نقابة المهندسين/ مركز القدس برنامجاً للهندسة الكهربائية في كلية خضوري بمدينة طولكرم.

6. نتائج .. وتوصيات:

رغم تحقيق مؤسسات التعليم الهندسي في فلسطين العديد من متطلبات المعايير المعمول بها عربيا" ودوليا"، إلا أنه ما يزال هناك عدد من الثغرات والملاحظات، أهمها:

ـ عدم وجود آلية واضحة لمتابعة العلاقة بين الرؤية والرسالة من جهة، والمخرجات من جهة أخرى، فمثلا" لا تؤخذ نوعية الطلبة وأداء الخريجين بعين الاعتبار، رغم أن أداء الخريج في سوق العمل يعبر بكل وضوح عن طبيعة ونوعية المنتج، وبالتالي مدى تحقيق مؤسسات التعليم الهندسي لرسالتها وأهدافها.

ــ تعتبر معايير قياس كفاءة أعضاء هيئة التدريس المعمول بها غير كافية.

ــ ضعف العلاقة بين مؤسسات التعليم الهندسي والمؤسسات الرسمية وغير الرسمية التي تعني بسوق العمل، ساهم بشكل كبير في عدم تحقيق هدف التدريب الهندسي.

– لا تلتزم بعض البرامج الهندسية الموجودة في كليات الهندسة ببعض المعايير المعمول بها فلسطينيا" وعربيا" ودوليا"، وخصوصا" فيما يتعلق بالعلاقة والنسب بين بعض عناصر ومدخلات العملية التعليمية.

ــ تركز مناهج التعليم الهندسي بشكل كبير على المحور العلمي والتقني مع تركيز محدود على الرؤية والمعرفة الإدارية والقدرات الفكرية.

ـــ هناك اهتمام واضح بالجانب الكمي، وهذا بلا شك سيكون على حساب الجانب النوعي.

ـــ التركيز على التخصصات الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والميكانيكية والكهربائية.

يشار إلى أن نسبة إقبال الفتاة الفلسطينية على التعليم الهندسي تعتبر مرتفعة، فنسبة الطالبات في كليات الهندسة تساوي تقريباً 35 % من العدد الكلي، وتقترب هذه النسبة بشكل كبير من النسب الموجودة في كثير من الدول المتقدمة.

إضافة لما ذكر أعلاه، وبالأخذ بعين الاعتبار طبيعة وخصائص المجتمع والمؤسسات الفلسطينية، وبمتابعة مضامين المحاور الأساسية للتعليم الهندسي، وأهمها: الأساس المنهجي والعلمي والتقني والقدرات الفكرية والمعرفة الإدارية – يتضح أن هناك بعض الثغرات و الضعف في مخرجات التعليم الهندسي، وخصوصاً فيما يتعلق بالتداخل المعرفي والإبداعي، وهذا يستدعي إجراء بعض التعديلات في المدخلات والوسائل بحيث نتمكن من الإجابة على: من نُعلم؟ .. لمن نُعلم؟ .. ماذا نُعلم؟ .. وكيف نُعلم؟

بناء على ما ذكر، واستناداً إلى واقع التعليم الهندسي في فلسطين ولمعايير التعليم الهندسي المعمول بها فلسطينياً وعربياً ودولياً، وعملاً بضرورة الالتزام بمعايير التعليم وضوابطه يمكن تقديم عدد من التوصيات، أهمها:

ـــ تطوير المعايير وذلك من خلال التركيز على النوعية باعتبارها العامل الرئيس في عملية تأهيل المهندس للدخول في الحياة المهنية، وهذا لا يمكن تحقيقه إلا من خلال إدخال المهارات الإدارية والإبداعية التي تساهم في تطوير شخصية المهندس.

ـــ وضع آلية للتأكد من تطبيق المعايير، وذلك بمشاركة مؤسسات رسمية وغير رسمية ذات علاقة بالتعليم أو العمل الهندسي.

ـــ ضرورة التركيز على مشاركة المؤسسات الهندسية المهنية ـــ كنقابة المهندسين ـــ في وضع معايير اعتماد البرامج الهندسية، بحيث لا يقتصر ذلك على الأكاديميين فقط.

ـــ ضرورة تطوير نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول به في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب بحيث يكون نواة لإنشاء مجلس عربي مستقل لتقييم برامج التعليم الهندسية المختلفة.

ـــ إدخال مناهج جديدة تخدم التطبيقات الصناعية.

ـــ الاهتمام بالتعليم والتدريب المستمرين تحقيقاً لمنهجية الهندسة المتجددة.

ـــ ربط التعليم والتدريب بالسوق المحلي ومؤسساته الصناعية.

ـــ الاهتمام بالبرامج اللامنهجية وذلك من خلال تشجيع الطلبة على تبادل الزيارات العلمية و إقامة ورشات العمل والندوات والمؤتمرات.

المراجع:

[1] Ghadban Shadi, Engineering Education in Palestine: An Analytical study, European Journal of Engineering Education, vol 23, No.2 1998.

[2] Janos Kovesi, Managing and Organizing the Quality Management System of Engineering Education, Journal of world Federation of Engineering Organization (WFEO) on Education and Training, No.9, Nov.2002.

[3] Vollrath Hopp, Topics for the Standardization of International Engineering Education, Journal of world Federation of Engineering Organization (WFEO), Committee on Education and Training, No.10, Dec. 2003.

[4] Xila Liu, The Engineering Education of the 21st century, Journal of world Federation of Engineering Organization (WFEO), Committee on Education and Training, No. 10, Dec. 2003.

[5] د. عودة جيوسي، التداخل المعرفي في التعليم الهندسي – رؤية مستقبلية ، ندوة " واقع ومستقبل التعليم والتدريب الهندسي"، عمان، تموز 2001 م.

[6] د. احمد عطوان، تقييم البرامج الهندسية في العالم العربي، ندوة" واقع ومستقبل التعليم والتدريب الهندسي"، عمان، تموز 2001 م.

[7] د. احمد نصيرات و د. موسى محسن، معايير الاعتماد العام والخاص الاردنية للبرامج الهندسية، ومعايير المجلس الأمريكي لاعتماد البرامج الهندسية والتكنولوجيا (ABET) ، دراسة مقارنة، مجلة التعليم الهندسي، جمعية المهندسين الكويتية، العدد 31، حزيران، 2001.

[8] د. جلال الدبيك، التعليم الهندسي في فلسطين، المؤتمر العربي الأول"استشراق مستقبل التعليم العالي"، وورشة عمل استشراق المستقبل، مصر، شرم الشيخ، نيسان 2005.

[9] د. عزيز سعد، اعادة توجيه التعليم الهندسي في العالم العربي من اجل التنمية المستدامة، مجلة التعليم الهندسين، جمعية المهندسين الكويتية، العدد 31 حزيران، 2001.

[10] نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول بها في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب.