د. م. جلال نمر الدبيك

أستاذ مشارك

جامعة النجاح الوطنية

نابلس فلسطين

هاتف:2383121 09

فاكس: 2387982 09

e-mail:seiscen@najah.edu

الملخص:

يعتبر التعليم الهندسي أحد أهم العوامل التي ساهمت في تطوير المجتمعات، فالمهندسون والعلماء الباحثون يشكلون القاعدة الأساسية للتقدم والتطور التكنولوجي الهائل الذي تشهده البشرية.

تشير الإحصاءات بأن خريجي كليات الهندسة في الأقطار العربية قد وصل الى 30 الف مهندسا تقريبا في السنة، أما عدد خريجي كليات الهندسة في فلسطين فقد اقترب من الالف مهندس سنويا"، ورغم أن التعليم الهندسي يرتكز على منهجيات وضوابط ومعايير ترتبط بالمحيط المحلي والإقليمي والدولي إلا أن التعليم الهندسي في فلسطين وفي الدول العربية وان حقق بعض المعايير العالمية إلا انه لا يزال بعيد عن تحقيق العديد منها.

يحتوي البحث على أهم خصائص التعليم الهندسي في فلسطين وعلى نسب وإحصائيات تتعلق بمدخلات التعليم وعناصره الأساسية، بالإضافة الى أهم الضوابط المستخدمة في نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول بها في اتحاد المهندسين العرب و بعض المؤسسات العالمية كمجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجية (ABET).

ولتحسين مستوى التعليم الهندسي تتضمن ورقة العمل عدد من التوصيات تتعلق بمدخلات التعليم وعناصره الأساسية بالإضافة الى 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 انه أحد المحركات الأساسية لتطور التكنولوجيا الحديثة وذلك باعتباره ركيزة المعرفة والابتكار، وبدورها تتطور برامج التعليم لتواكب التغير المستمر في الصناعة والاتصالات.

إن تطوير وتحديث التعليم الهندسي نتيجة للثورة العلمية والتكنولوجية من جهة، ونتيجة للحاجة الى مجتمع ديناميكي من جهة أخرى يفي باحتياجات المعرفة والاقتصاد وينتج عنه تحسين مستوى المهندسين في عصرنا الحالي، ويتطلب نمو المعرفة وسرعة التغير الاجتماعي ان يكون التعليم حرا" ومتواصلا" حتى يظل المجتمع منافسا" ومواكبا" لعام القرن الواحد والعشرين[10]، ولمواكبة التطور السريع والهائل في العلوم الهندسية لابد من الوقوف عند جودة التعليم الهندسي في فلسطين، فمع ازدياد عدد الجامعات التي تدرس الهندسة وزيادة أعداد البرامج الهندسية في التخصصات المتشابهة ازداد اعداد الخريجين وخصوصا" في بعض التخصصات، فمن المتوقع ان يتجاوز عدد خريجي كليات الهندسة في هذا العام (العام 2005) عن الف مهندس، اما على مستوى العالم العربي فقد تجاوز العدد السنوي للخريجين عن الثلاثين الف مهندس.

للاطلاع على واقع التعليم الهندسي في فلسطين و لاخذ فكرة عن مدخلات التعليم وإمكانيات كليات الهندسة، وبهدف تقييم الوضع القائم وضبط مدخلات ونوعية التعليم العالي، 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، بالإضافة الى بعض المعايير العربية والعالمية.

2- جودة التعليم الهندسي.

ساهم تطور التعليم الهندسي خلال العقود الماضية في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العالم، وان من أهم التحديات التي ينبغي للتعليم الهندسي ان يواجهها في هذا القرن هي تطوير منظومة تعليمية متكاملة تحقق للمهندس ميزة نسبية وتنافسيه في ظل مفاهيم العولمة

والخصصة، والعمل عبر الإنترنت والثورة المعلوماتية، وان انماط التفكير والتعليم والانساق المعرفية (Paradigms) التي تحكم فلسفة التعليم بالماضي قد طرأ عليها تغيرات على صعيد نظرية التعلم والابداع ومناهج وتكنولوجيا التعليم [6].

من المعروف انه لضبط جودة التعليم الهندسي يجب دراسة الأبعاد الرئيسية لعملية التعليم، وهي المدخلات والعمليات والمخرجات وسوق العمل وهذا يعني يجب توفير وضبط العلاقة بين العناصر الأساسية وهي: الطلبة وأعضاء هيئة التدريس والكوادر المساعدة والخطط الدراسية ومرافق التعليم والتدريب، بالإضافة لوجود هيئة لمراقبة توفر هذه العناصر. ولضبط جودة التعليم الهندسي هناك العديد من المعايير العالمية، وعلى سبيل المثال لهذه المعايير نذكر: معايير المجلس الأمريكي لاعتماد البرامج الهندسية والتكنولوجية (ABET)، ومعايير مجلس اعتماد برامج الحاسوب في الولايات المتحدة وكندا (CEAB) وفي بريطانيا تقوم بهذه المهمة CNAA، وفي فرنسا وعدد من الدول الأوروبية تقوم لجان FEANI باعتماد البرامج الهندسية والمعمارية، ولضبط جودة التعليم الهندسي في العالم العربي وضعت لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب نظام لتقييم البرامج الهندسية.

3- واقع التعليم الهندسي في فلسطين والعالم العربي:

بنظرة سريعة الى واقع وخصائص التعليم الهندسي في فلسطين، نرى ان واقع التعليم الهندسي في فلسطين لا يختلف كثيرا عن حاله في العديد من الدول العربية، 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 اكثر من برنامج هندسي او تجمع بين برامج هندسية
- وبرامج أخرى كالطب والزراعة والصناعة.
- ضعف العلاقة والتفاعل بين مؤسسات التعليم الهندسي ومؤسسات المجتمع الرسمية وغير الرسمية وهذه الظاهرة موجودة في جميع الدول العربية ولكن بنسب متفاوتة.
- افتقار العديد من كليات الهندسة في فلسطين والدول العربية الى إجراء دراسات تقيمية دورية لبرامجها بحيث تأخذ بعين الاعتبار متابعة الجوانب الإيجابية والسلبية في خريجي هذه الكليات.

- ضعف العلاقة والتنسيق بين مؤسسات التعليم الهندسي في الدولة الواحدة، وكذلك بين الدول بعضها البعض.
- افتقار مؤسسات التعليم الهندسي الى البحث العلمي، لاسباب قد تختلف من دولة الى اخرى، وهذا بدوره ساهم بشكل مباشر او 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.
- تأثر البرامج الهندسية بطبيعة ومرجعيات الدول، فبعض الدول العربية تعتمد أنظمة التدريس الفرنسية: كدول المغرب العربي ولبنان وجيبوتي، واخرى تأثرت بنظم التعليم الأمريكية او البريطانية او الروسية، وهذا بدوره ادى الى حصول تباين في انظمة التدريس (سنوي او ساعات معتمدة) وكذلك في فلسفة الاعداد كاعتماد البرامج الهندسية ذات التخصص الضيق او ذات التخصص العام.
- ظهور توجه في العديد من الدول العربية الى الاستثمار في عملية التعليم الجامعي ادى الى زيادة عدد مؤسسات التعليم الهندسي وبالتالي ساهم في زيادة عدد الخريجين، فاستنادا" الى التقارير الإحصائية تجاوز عدد الخريجين في الدول العربية في السنة الواحدة عن 30 الف مهندس وفي فلسطين يتوقع ان يتجاوز عدد الخريجين للعام 2005 عن الف مهندس.

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

كمبادرة من قبل لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب، تم وضع نظام لتقييم البرامج الهندسية، ولاخذ فكرة شاملة عن هذا النظام يمكن استعراض المواد التي يتضمنها:

المادة (1): يتم العمل بنظام تقييم البرامج الهندسية اعتبارا" من تاريخ إقراره من قبل المجلس الأعلى لاتحاد المهندسين العرب.

المادة(2): يكون للكلمات والعبارات التالية حيثما وردت في هذا النظام المعاني المبينة لها ادناه ما لم تدل القرينة على غير ذلك:

الاتحاد: اتحاد المهندسين العرب.

اللجنة: لجنة التعليم الهندسي.

الهيئة الهندسية: نقابة المهندسين او جمعية المهندسين او أي هيئة او لجنة او تجمع للمهندسين يرعى شؤونهم المهنية في أي بلد عربي.

النظام: نظام تقييم البرامج الهندسية.

البرنامج الهندسي: أي برنامج دراسي جامعي في مجال الهندسة او الهندسة التكنولوجية أو الهندسة التطبيقية او العمارة ينتهي بمنح الدرجة الجامعية الأولى (البكالوريوس) او ما يعادلها.

القوائم المعتمدة: قوائم تضم اسماء الجامعات وكليات ومعاهد وبرامج الهندسة و الهندسة التكنولوجية والهندسية التطبيقية والعمارة المعتمدة من قبل هيئات الاعتماد.

الساعة المعتمدة: تعادل 15 ساعة القاء نظرية او 45 ساعة مختبر.

المادة (3): البرامج الهندسية العربية:

أ- تعتمد البرامج الهندسية في الجامعات والكليات العربية الواردة في قوائم اتحاد المهندسين العرب قبل صدور هذا النظام.

ب- يمكن دراسة طلب اعتماد البرامج الهندسية في جامعات وكليات الهندسة في الدول العربية بعد تقدمها بطلب الى لجنة التعليم الهندسي او اتحاد المهندسين العرب. ولاعتماد البرامج الهندسية لابد ان تكون هذه البرامج معتمدة من الجهة الرسمية والهيئة الهندسية مجتمعتين. وعندها تقوم لجنة التعليم الهندسي بدراسة استيفائها للمعايير الواردة في المادتين 6 و7. وبناء عليه يمكن للجنة التعليم الهندسي إضافة البرامج الهندسية المستوفية للشروط الى قوائم البرامج المعتمدة.

المادة(4): (البرامج الهندسية الأجنبية)

أ- تعتمد جهات التقييم للبرامج الهندسية في الجامعات والكليات الأجنبية التالية:

1 - Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET).

لاعتماد البرامج الهندسية والتكنولوجية في الولايات المتحدة الأمريكية.

2 - National Architectural Accreditation Board (NAAB).

لاعتماد برامج العمارة في الولايات المتحدة الأمريكية.

3 - Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB)

لاعتماد برامج الهندسة في كندا

4 - Federation Europeenne D'Associations Nationales D' Ingenieurs (FEANI).

لاعتماد برامج الهندسة والعمارة في أوروبا.

ويمكن للجنة التعليم الهندسي إضافة جهات تقييم أخرى.

ب- يمكن للجنة التعليم الهندسي دراسة البرامج الهندسية من الجامعات الأجنبية غير المعتمدة، وقد تخول اللجنة إحدى الجهات او الهيئات الهندسية القيام بذلك. وتكون التقييم وفقا لاستيفاء المعايير الواردة في المادتين 6 و7. وتعد اللجنة قائمة بالبرامج الهندسية الأجنبية المعتمدة.

المادة(5): نظام التقييم وما ورد فيه ملزم للهيئات الهندسية ولكن يمكن للهيئات الهندسية اعتماد برامج هندسية أجنبية او برامج هندسية من نفس الدولة، بينما جهات التقييم والقوائم الصادرة من اتحاد المهندسين العرب هي بالضرورة معتمدة لكافة الهيئات الهندسية.

المادة(6): معايير تقييم البرامج الهندسية

أ- **عمر البرنامج الهندسي:** يشترط ان لا يقل أقدمية البرنامج الهندسي عن 5 سنوات.

ب- **أعضاء هيئة التدريس:** يشترط ان لا يقل عدد أعضاء هيئة التدريس من حملة الدكتوراه عن 3 أعضاء ومن حملة الماجستير او البكالوريوس عن 6 أعضاء بدوام كامل لكل برنامج هندسي.

ج- **المنهج التدريسي:**

1- يشترط ان يحتوي المنهج التدريسي الحد الأدنى من المواد النظرية والعملية على النحو التالي:

1-1 العلوم الأساسية(رياضيات، فيزياء، كيمياء،....) بما يعادل 25 وحدة.

2-1 العلوم الهندسية الأساسية(استاتيكا، ميكانيكا، أسس كهربائية،...) من متطلبات الهندسة العامة بما يعادل 32 وحدة.

3-1 مواد التخصص الهندسي والتطبيقات الهندسية بما يعادل 40 وحدة.

4-1 مقررات العلوم الاجتماعية والإنسانية ومقررات تنمية قدرات المحادثة وكتابة التقارير واللغات الأجنبية ومقررات استخدام الحاسوب بما يعادل 15 وحدة.

2 - يشترط ان لا يقل عدد سنوات الدراسة الأكاديمية في البرنامج الهندسي عن 4 سنوات بعد الثانوية العامة، وان لا يقل عدد الوحدات عن 125 وحدة (ساعة معتمدة) او ما يعادلها.

د- **الطلبة الدارسون وشروط القبول:**

1- يشترط وجود سياسة واضحة بشأن قبول الطلبة في البرامج الهندسية، بحيث لا يقل مستواهم عن الثانوية العامة.

2- يشترط ان تكون نسبة عدد الطلبة الى أعضاء هيئة التدريس في كل تخصص من تخصصات البرنامج الهندسي مقبولة بالمقاييس المتعارف عليها عالميا.

المادة(7): المعلومات الرئيسية لدراسة اعتماد البرنامج الهندسي:

تؤخذ المعلومات الأساسية عن البرنامج الهندسي من الوثائق المتوفرة في الجامعات او الكليات او المعاهد كدليل الجامعة مثلا" وبالنسبة للبرامج الهندسية تطلب من الجامعات او الكليات او المعاهد المعلومات التالية:

1- اسم الجامعة او الكلية او المعهد.

2- تاريخ الإنشاء.

3- الجهة المشرفة.

4- عدد سنوات الدراسة .

5- شروط الالتحاق بالبرنامج الهندسي.

6- الدرجات العلمية التي تمنحها الجامعة او الكلية او المعهد.

7- نظام التدريس

8- لغة التدريس.

9- البرنامج الهندسي (التخصص).

10- عدد الطلبة المقيدين في البرنامج الهندسي.

11- عدد أعضاء هيئة التدريس في البرنامج لهذا العام ومؤهلاتهم العلمية.

12- نظام الامتحانات ومنح الدرجات العملية

13- الخطة الدراسية وعدد الساعات النظرية و العملية

14- المحتوى العلمي للمقررات الدراسية

15- عدد الورش والمختبرات في البرنامج الهندسي.

16- عدد الفنيين في الورش والمختبرات.

17- مساحة المكتبة وعدد الكتب والمراجع العلمية والهندسية.

18- مدى توافر الحواسيب الشخصية.

19- برامج الدراسات العليا (ان وجدت)

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

تعتبر العديد من مؤسسات التعليم الهندسي في العالم بأن معايير مجلس اعتماد الهندسة والتكنولوجيا(ABET) احد اهم المعايير التي يمكن استخدامها كمرجعية، وللاطلاع على أهم محتويات هذه المعايير، نستعرض التالي [8].

1-5 أعضاء الهيئة التدريسية:

ويشمل ذلك ما يلي:

- توفير العدد الكافي من أعضاء الهيئة التدريسية بحيث تغطى جميع مجالات الخطة الدراسية.
- توفير عدد من أعضاء الهيئة التدريسية للتفاعل بين الطلبة والمدرسين بما يخدم النصح والإرشاد والتطوير المهني للطلبة، والتعاون مع قطاع الصناعة ومؤسساته، واصحاب المهن، وكذلك مستخدمي الطلبة.
- ان يكون عضو هيئة التدريس مؤهلا"، 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 اكثر فاعلية، والمستوى العلمي والثقافي، والاشتراك في الجمعيات المهنية.

2-5 التسهيلات:

تتضمن المعايير ضرورة توفير العديد من التسهيلات ولتجهيزات، أهمها:

- 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.
- إعطاء الفرصة للطالب لتعلم استخدام الأدوات الهندسية الحديثة.
- توفير الأجهزة والأنظمة الحاسوبية لدعم الأنشطة العلمية للطلبة والمدرسين ولتحقيق أهداف المؤسسة التعليمية.

3-5 الدعم المؤسسي والمصادر المالية:

- توفير الدعم المؤسسي والمصادر المالية القيادة البناءة لضمان نوعية البرنامج الهندسي واستمراره.
- توفير المصادر المالية الكافية لجذب أعضاء هيئة التدريس ذوي الكفاءة العالية وتطويرهم المهني المستمر، والاحتفاظ بهم.

- توفير المصادر المالية الكفاية لتطوير وصيانة وتشغيل التسهيلات والأجهزة الضرورية للبرنامج الهندسي.

- توفير الكوادر المساندة والخدمات بما يحقق متطلبات البرنامج.

4-5 الخطة الدراسية

32 ساعة معتمدة رياضيات وعلوم أساسية، و16 ساعة معتمدة علوم إنسانية واجتماعية،48 ساعة معتمدة علوم هندسية وتصميم هندسي، يضاف الى ذلك 32 ساعة معتمدة تغطي: مواد علمية، ومهارات حاسوبية، وتطبيقات في الإحصاء والاحتمالات، ومهارات الاتصال، وأخلاقيات المهنية. وهناك شروط تتعلق بمجالات الخطة لكل تخصص وكفاءة أعضاء هيئة التدريس، وإذا كان البرنامج يغطي تخصصين عند ذلك يجب تحقيق الشروط المفروضة للتخصصين.

5- 5 الطلبة:

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

- نوعية واداء الطلبة والخريجين ضروريان للدراسة عند تقييم أي برنامج.
- على المؤسسة التعليمية ان تقييم الطالب وتنصحه وتراقبه لتحديد نجاحها في تحقيق أهداف البرنامج.
- على المؤسسة التعليمية وضع سياسة لقبول الطلبة المنقولين ومعادلة المواد التي سبق ودرسوها.
- على المؤسسة التعليمية وضع الأنظمة التي تضمن تحقيق الطلبة لمتطلبات البرنامج.

6- 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 الى الخارج لدراسة الهندسة بادرت الجامعات الفلسطينية وبخطوة جريئة وبشكل تدريجي الى إنشاء كليات هندسة في العديد من المدن الفلسطينية (انظر الجداول المرفقة)، ومنذ ذلك الوقت بدأت هذه الكليات بالتطور رغم الظروف الصعبة التي يعيشها الشعب ومؤسساته، ففي عام 1985 كان عدد أعضاء هيئة التدريس من حملة الدكتوراه في هذه الكليات لا يتجاوز 22 شخص ومن حملة الماجستير 41 والبكالوريوس 63، وفي العام 1990 وصل العدد الى 28 شخص من حملة الدكتوراه و34 الماجستير و62 البكالوريوس، اما في العام 1995 فقد كان العدد 88 شخص من حملة الدكتوراه و60 الماجستير و 148 البكالوريوس، في حين وصل العدد في العام 2005 الى 149 شخص من حملة الدكتوراه و59 الماجستير و85 البكالوريوس، وللاطلاع على الواقع الحالي للتعليم الهندسي في فلسطين انظر الى الجداول المرفقة، حيث تظهر هذه الجداول أنواع واعداد البرامج الهندسية وعدد الطلبة وأعضاء هيئة التدريس والمساعدين والفنيين، وعدد المختبرات وغيرها من المعلومات والنسب، فالبرغم من الزيادة التي طرأت على اعداد أعضاء هيئة التدريس الا ان النسبة بين عدد الطلبة وأعضاء هيئة التدريس ازدادت بشكل واضح في بعض كليات الهندسة خلال السنوات العشر الماضية (انظر الى الجداول 2 و 3 و 5). أظهرت جداول المسح ان معظم أقسام كليات الهندسة في فلسطين تعاني من نقص واضح في عدد مساعدي البحث والتدريس وعدد المشرفين والفنيين في المختبرات (انظر جدول 2 و 3)، فاستنادا" الى المعايير المعمول بها في بعض المؤسسات الدولية وكذلك معايير الاعتماد في بعض الدول العربية كالأردنية مثلا"، هناك حاجة لتوفير العدد اللازم من مساعدو البحث والتدريس من حملة الماجستير، وكذلك توفير العدد الكافي من حملة البكالوريوس كمشرفين للمختبرات بحيث لا تزيد نسبة الطلبة اليهم عن 1:20 في المختبر الواحد، أما بالنسبة لفنيو المختبرات، وهم من حملة البكالوريوس او الدبلوم المتوسط فيجب تخصيص فني واحد لكل مختبر بحيث لا يقل عددهم عن فني واحد لكل 60 طالبا".

أظهرت معظم المعايير العربية والدولية لتقييم التعليم الهندسي بأن نسبة عدد الطلبة الى عدد أعضاء هيئة التدريس يجب ان تكون معقولة ولوحظ ان بعض هذه المعايير اشترطت بأن لا تزيد هذه النسبة عن 1:15في حين سمح بعضها بأن تصل هذه النسبة الى 1:25 كحد أقصى، مع

ضرورة الانتباه الى ان هذه النسبة مربوطة بعدد الساعات المعتمدة للتخصصات والتي عادة تتراوح ما بين 130 160 ساعة معتمدة، وهذا يعني أنه في حالة زيادة عدد الساعات المعتمدة عن 160 ساعة تقريبا" من المفترض ان يرافق ذلك زيادة في عدد أعضاء هيئات التدريس، ان عدم ضبط العلاقة بين عدد الطلبة وعدد أعضاء هيئة التدريس سيؤثر على عدد ساعات النصاب التدريسي الأسبوعي لعضو هيئة التدريس وكذلك على عدد الطلبة في الشعبة التدريسية، وهذا ما حصل بالفعل في عدد من كليات الهندسة حيث نصاب بعض أعضاء هيئة التدريس يتراوح بين 15 18 ساعة معتمدة أسبوعيا"، في حين وصل عدد الطلبة في الشعبة في بعض المقررات الى 40 50 طالب وطالبة.

ومنذ إنشاء كليات الهندسة عملت الجامعات على تطوير المختبرات والمكتبات، بالإضافة الى ان معظم كليات الهندسة زادت بشكل ملحوظ من مساحة المباني التي تستخدمها في عملية التعليم، اما بالنسبة لعدد الكمبيوترات الشخصية التي يستخدمها المدرسون والطلبة فقد ازداد عددها بشكل كبير خلال الفترة 1998 2005، واصبح بمقدور الطلبة استخدام الكمبيوتر وبرامجه المختلفة في المختبرات وفي مكتبات الجامعات. تبقى المعضلة الرئيسية في ان معظم الجامعات الفلسطينية تركز على التخصصات الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والكهربائية والميكانيكية، فنسبة على التخصصات الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والكهربائية والميكانيكية، فنسبة عدد المهندسين المسجلين لدى نقابة المهندسين في الضفة الغربية في هذه التخصصات يساوي تقريا" 95% من العدد الكلي (36.4% ه. مدنية، و 15% معمارية، و15.7% ميكانيكية، و 28% كهربائية) في حين نسبة الطلبة المسجلين في هذه التخصصات في كليات الهندسة تساوي تقريبا"70 % من العدد الكلي للطلبة في جميع البرامج، وبخصوص توزيع ساعات البرامج الهندسية في كليات الهندسة يظهر الجدول (5) بشكل عام ان نسبة الساعات المعتمدة لكلا"من: العلوم الإنسانية والعلوم الأساسية والعلوم الهندسية والهندسة التطبيقية هي نسب مقبولة ومعقولة بالمقارنة مع النسب المعتمدة لدى عدد من المؤسسات والمعايير الدولية، باستثناء بعض البرامج الهندسية في الجامعة الإسلامية، ولكن بالاخذ بعين الاعتبار ان عدد ساعات البرنامج الهندسي في كلية الهندسة في الجامعة الإسلامية (172 – 176 ساعة) ومقارنته مع عدد الساعات التي تعتمدها المعايير العالمية يلاحظ ان عدد الوحدات او عدد الساعات اللازمة للعلوم الأساسية قد تحقق.

بالرجوع الى الخطة الدراسية وعدد الساعات المعتمدة لبعض البرامج الهندسية لوحظ ان عدد ساعات العلوم الأساسية في البرامج المعمارية يقل عن مثيلاته في البرامج الاخرى، ولوحظ كذلك ان نسبة ساعات العلوم الإنسانية في الجامعة الإسلامية تزيد عن النسبة المعتمدة في المعايير العالمية، وهذا يعود الى 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 4) يلاحظ ان نصيب الفتاة الفلسطينية من التعليم الهندسي مرتفع، ولا تقل نسبة الطالبات الى الطلاب في الكلية او في البرامج المختلفة عن غيرها من النسب الموجودة في دول العالم وخصوصا الدول الأوروبية، فنسبة الطالبات في جميع كليات الهندسة في فلسطين تساوي تقريبا" ثلث العدد الكلي، حيث يلاحظ ان هذه النسبة ترتفع بشكل واضح في بعض البرامج الهندسية كهندسة العمارة 50% تقريبا" والهندسة الكيماوية 60 %، أما في الهندسة المدنية وهندسة الحاسوب والهندسة الكهربائية فان معدل نسبة الطالبات في الكليات يساوي تقريبا" الثلث، في حين كانت اقل نسبة للطالبات في قسم الميكانيك.

7- نتائج.. وتوصيات:

رغم تحقيق مؤسسات التعليم الهندسي في فلسطين للعديد من متطلبات المعايير المعمول بها عربيا" ودوليا"، الا انه لا يزال هناك عدد من الثغرات والملاحظات، أهمها:

- عدم وجود الية لمتابعة العلاقة بين الرؤية والرسالة من جهة والمخرجات من جهة أخرى، فمثلا" نوعية واداء الطلبة والخريجين لا تؤخذ بعين الاعتبار عند التقييم، رغم ان أداء الخريج في سوق العمل يعبر بكل واضح عن طبيعة ونوعية المنتج وبالتالي مدى تحقيق مؤسسات التعليم الهندسي لرسالتها وأهدافها.
- معايير قياس كفاءة أعضاء هيئة التدريس المعمول بها تعتبر غير كافية.
- ضعف العلاقة بين مؤسسات التعليم الهندسي والمؤسسات الرسمية وغير الرسمية التي تعني بسوق العمل، ساهم بشكل كبير في عدم تحقيق هدف التدريب الهندسي.
- بعض البرامج الهندسية الموجودة في كليات الهندسة لا تلتزم ببعض المعايير المعمول بها فلسطينيا" وعربيا" ودوليا"، وخصوصا" فيما يتعلق بالعلاقة والنسب بين بعض عناصر ومدخلات العملية التعليمية.

- مناهج التعليم الهندسي تركز بشكل كبير على المحور العلمي والتقني مع تركيز محدود على الرؤية والمعرفة الإدارية والقدرات الفكرية.
- تظهر الدراسات وجداول المسح ان هناك اهتمام واضح للجانب الكمي، وهذا بلا شك سيكون على حساب الجانب النوعي.
- التركيز على التخصصات الهندسية التقليدية كالهندسة المدنية والمعمارية والميكانيكية والكهربائية.
- نسبة إقبال الفتاة الفلسطينية على التعليم الهندسي تعتبر مرتفعة، فنسبة الطالبات في كليات الهندسة تساوي تقريبا" الثلث وهذه النسبة تعتبر متقاربة بشكل كبير مع 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 ان هناك بعض الثغرات و الضعف في مخرجات التعليم الهندسي وخصوصا" فيما يتعلق بالتداخل المعرفي والإبداعي، وهذا بلا شك يعني ان هناك حاجة لإجراء بعض التعديلات في المدخلات والوسائل بحيث نتمكن من الإجابة على: من نُعلم؟.. لمن نُعلم؟.. ماذا نُعلم؟.. وكيف نُعلم؟.

بناء على ماذكر، واستنادا" الى واقع التعليم الهندسي في فلسطين ولمعايير التعليم الهندسي المعمول بها فلسطينيا" وعربيا" ودوليا"، وعملا" بضرورة الالتزام بمعايير التعليم وضوابطه يمكن تقديم عدد من التوصيات، أهمها:

- ضرورة مشاركة المؤسسات الهندسية المهنية كنقابة المهندسين في وضع معايير الاعتماد للبرامج الهندسية، بحيث يجب ان لا يقتصر وضع المعايير على الأكاديميين فقط.
- ضرورة تطوير نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول به في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب بحيث يكون نواه لإنشاء مجلس عربي مستقل لتقييم برامج التعليم الهندسية المختلفة.
- وضع آلية للتأكد من تطبيق المعايير وذلك بمشاركة مؤسسات رسمية وغير رسمية ذات علاقة بالتعليم او العمل الهندسي.

- تطوير المعايير وذلك من خلال الاهتمام والتركيز على النوعية باعتبارها العامل الرئيسي في عملية تأهيل المهندس للدخول في الحياة المهنية، وهذا عموما" لا يمكن تحقيقه الا من خلال إدخال المهارات الإدارية والإبداعية التي تساهم في تطوير شخصية المهندس.
- إدخال مناهج جديدة تخدم التطبيقات الصناعية.
- الاهتمام بالتعليم والتدريب المستمر تحقيقا" لمنهجية الهندسة المتجددة.
- ربط التعليم والتدريب بالسوق المحلي ومؤسساته الصناعية.
- الاهتمام بالبرامج اللامنهجية وذلك من خلال تشجيع الطلبة على تبادل الزيارات العلمية و إقامة ورشات العمل والندوات والمؤتمرات.

المراجع:

1- Al – Jayyousi Odeh R., Introduction of lateral Thinking In Civil and Environmental Engineering, Int. Journal of Engineering and Education, 1999.

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

3- 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.

4- 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.

5- 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.

6- د. عودة جيوسي، التداخل المعرفي في التعليم الهندسي رؤية مستقبلية ، ندوة "واقع ومستقبل التعليم والتدريب الهندسي"، عمان، تموز 2001 م.

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

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

9- د. جلال الدبيك، التعليم الهندسي في الجامعات الفلسطينية، ندوة " واقع ومستقبل التعليم والتدريب الهندسي"، عمان، تموز 2001 م.

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

11- نظام تقييم البرامج الهندسية المعمول بها في لجنة التعليم الهندسي في اتحاد المهندسين العرب.

عدد الطلاب وأعضاء هيئة التدريس ومساعدي

البحث والتدريس والفنيين في كليات الهندسة في فلسطين في العام 1996 [2]

جدول (1)

الرقم	الجامعة	عدد الطلبة (ط)	عدد أعضاء هيئة التدريس (د)	النسبة ط/د	عدد المساعدين (م)	النسبة ط/م	الفنييون (ف)	النسبة ط/ف
1	بيرزيت	842	43	1:20	12	1:70	12	1:70
2	جامعة النجاح الوطنية	575	36	1:17	13	1:45	7	1:83
3	القدس، كلية العلوم والتكنولوجيا	125	10	1:13	5	1:25	2	1:63
4	بوليتكنيك فلسطين	451	24	1:23	18	1:30	5	1:109
5	الإسلامية	390	37	1:11				
	النسبة العامة	2473	150	1:17	48	1:52	26	1:95