

# الفجوة بين التعليم الهندسي والممارسة الهندسة المدنية كمثال

الدكتور / أمجد البرغوثي

خرجت الجامعات الأردنية أعداد كبيرة من المهندسين الذين أثبتوا مقدرتهم في جميع الأسواق. ونتيجة للمنافسة الشديدة في الأسواق هذه الأيام فإننا نعتقد أنه يجب الاستمرار وبالتطوير في كليات الهندسة للإبقاء على مستوى المهندسين الأردنيين المتفوق وزيادة الطلب عليهم. وفي ما يلي سرد لبعض النواقص في التعليم الجامعي والتي تم حصرها من الممارسة الأكاديمية والعملية بالإضافة إلى آراء العديد من المهندسين الذين قمنا بتوظيفهم أو تدريبهم في شركتنا.

وفي هذه الورقة نحاول أن نبين بعض الفروقات بين التعليم الهندسي والممارسة العملية ونتيجة للتخصص فإن الأمثلة المقدمة هي من الهندسة المدنية وباعتقادنا أن الفروقات موجودة في التخصصات الأخرى ولكن بحاجة إلى متخصصين لدراستها وتقديم التوصيات اللازمة. وسنحاول في هذه الورقة تقديم توصيات عامة تنطبق على جميع التخصصات للنهوض بمستوى التعليم الهندسي والممارسة الهندسية.

والمقصود بالسرد التالي هو لتوحيد مستوى الخريجين في الجامعات المختلفة بالرغم من أن بعض الأمثلة المذكورة قد تكون مغطاة في بعض الجامعات.

# أ. التعليم الهندسي

اختلاف التعليم عن الممارسة – الهندسة الجيوتقنية و هندسة المواد كمثال:

بصورة عامة يتم التدريس في الهندسة المدنية حسب المناهج العالمية ولكن المحتوى المحلي ضئيل مثل:

1. قوة تحمل التربة تغطي كاملاً – ولكن قوة تحمل الصخور لا تغطي بصورة واضحة مع العلم أن نسبة كبيرة من الأساسات تحمل على الصخور في الأردن والدول المجاورة.
2. نظريات التربة الطينية مثل قوة القص ( Shear Strength ) أو الانضغاط جميعها يطبق على التربة المشبعة ولكن في الأردن معظم التربة الطينية غير مشبعة مع عدم وجود مياه جوفية ( WT ) في معظم الأحيان.

التعليم الهندسي ....

3. طرق التدعيم الجانبي:

- معظم الطرق المستخدمة في الأردن لا تدرس.
- Rock nails and soldier piles
- Soil Nailing

4. الجدران الحاملة:

- معظم الجدران في الأردن هي حجر بناء مع خرسانة وهي لا تدرس أيضا من ناحية التصميم.

5. Single Size ، الخرسانة المقذوفة (Shotcrete) ، (Geotextiles) ، (Polymers)،

هذه المواد تستخدم بالأردن بكثرة ولكن لا يتم تدريسها في مساقات التربة أو الخرسانة.

6. زلزالية الأردن لا تدرس في مساقات الهندسة المدنية. ولا يتم التركيز على جيولوجية الأردن.

7. لا يتم تدريس طريقة Superpave في الطرق بالرغم من اعتمادها عالمياً.

## يفتقر التعليم الهندسي بصورة عامة إلى الأمور التالية:

1. الأمثلة العملية: معظم الأمثلة التي تستخدم في التعليم هي من دول ثانية ومن مراجع أجنبية فقد لا يكون لها تطبيقات مشابهة في الأردن.

أمثلة: تصميم الخلطات الإسفلتية حسب المتطلبات المحلية

تصميم جسم الطرق الإسفلتية وطبقاتها حسب الظروف المحلية

## 2. Case Studies

يفتقر التعليم الهندسي إلى دراسة حالات سابقة محلية تم تصميمها وتنفيذها وحصول مشاكل بها والطلب من الطلاب تقديم الحلول المقترحة. هذه المواضيع تساعد الطالب على التفكير الغير نمطي لحل المشاكل خارج نطاق الكتب المقررة وتنمية مهارات الطلاب في حل المشاكل.

أمثلة: مشاكل التأسيس على التربة الطينية : الشقوق في الأبنية والشقوق في الطرق، ديمومة المنشآت الخرسانية المسلحة.

3. تطوير المساقات الهندسية حيث يبقى المساق يدرس بنفس المحتوى لسنوات عديدة بدون تطوير يذكر.
4. لم يترسخ مفهوم ( Tradition ) في التعليم ، حيث أن تدريس المساق يعتمد على المدرس نفسه وعلى تعليمه والبلد الذي يتعلم به فقد يكون زميله في القسم يدرس الموضوع نفسه بطريقة مختلفة وبمحتوى مختلف بينما في العديد من الدول تكون المساقات راسخة ولا تختلف من مدرس إلى آخر إلا بطريقة العرض والشرح.
5. لا يسمح للأساتذة في الجامعات بالعمل الاستشاري وفي هذه الحالة لا يتم الاستفادة من الكفاءات الموجودة في الجامعات ولا يتم نقل الحياة العملية للطلاب.
6. نقص المساقات الهندسية التي تعتمد على تطبيقات الحاسوب.
7. متابعة الطلاب أثناء فترة التدريب والتأكد من سير التدريب ومدى استفادة الطلاب منه.

## ب. الممارسة الهندسية:

في ما يلي سرد لبعض النواقص في الممارسة الهندسية وليس المقصود هو التعميم على جميع الشركات ولكن وضعها هو لتعميم الفائدة على جميع الشركات بالرغم من التفاوت في المستوى.

1. لا يوجد نظام فعال (مثل P.E) للتخصصات المختلفة وأن النظام المحلي الذي يعتمد على المقابلات ليس فعال.
2. لا يوجد نظام تدريب فعال بالشركات الهندسية والذي يعتمد على نظام الدوران. (Rotation) بحيث يصبح المهندس (Well Rounded) في تخصصه.
3. ضعف توكيد الجودة (Quality Assurance) في المكاتب الهندسية حيث لا يوجد خطة في التصميم يقوم المهندس الخبير بنظرة شاملة على التصميم والمخططات بدون الدخول في التفاصيل لينتقد ويحسن على التصاميم المقدمة من المتخصصين كل في مجاله.

4. وفي الممارسة أيضا يعتمد التصميم في المكتب الهندسي على المهندس المسؤول ولم يترسخ مفهوم ( Tradition ) إلا في حالات خاصة. ولا يوجد في معظم المكاتب ( Technical Manuals ) يلتزم بها المكتب بغض النظر عن المهندس الذي يقوم بالعمل.

5. نقص كبير في عدد المهندسين المتخصصين في التخصصات الدقيقة بالرغم من العدد الكبير للمهندسين.

6. لا يوجد تفاعل بين المهندسين في نفس التخصص لمناقشة مشاكل التخصص أو لتوحيد الطرق المتبعة في التصميم أو لاستعراض التطورات في هذه المهنة.

وفي هذه الحالة يجب على النقابة ترتيب اجتماعات المهندسين في نفس التخصص لمناقشة هموم التخصص والانطلاق نحو توحيد أو ترسيخ للمبادئ الرئيسية في هذا التخصص والأمثلة على ذلك كثيرة.

وقد يساعد في ذلك تطبيق الكودات المحلية بصورة إلزامية في جميع المجالات وبذلك يتم خلق Tradition على أن يتم مراجعة الكودات كل فترة مع ملاحظات المهندسين.

# التوصيات

## 1. التعليم الجامعي:

- أ- عمل فصل دراسي أو سنة عمل للطلاب للعمل في الشركات الهندسية للتعلم (Co-op) على الممارسات الهندسية المتبعة لجسر الهوة بين التعليم والممارسة.
- ب- تطبيق الكودات الأردنية في جميع الجامعات الأردنية للمساعدة في توحيد مخرجات التعليم الجامعي في الأردن مع إبقاء التعليم باللغة الإنجليزية.
- ج- وجود مهندسين محترفين في مراجعة المناهج المختلفة في كليات الهندسة مع الكادر الأكاديمي، بحيث يتم إدخال آخر التطورات وتحديث المناهج على فترات زمنية محددة.
- د- وجود مهندسين محترفين في مناقشة أو الإشراف على مشاريع التخرج في كليات الهندسة المختلفة.
- هـ- الطلب من مهندسين محترفين تقديم محاضرات محدودة للحديث عن Case Studies تم دراستها واعتماد حلول لها.
- و- فتح برامج ماجستير للتخصصات المطلوبة.
- ز- عمل زيارات ميدانية مبرمجة لاطلاع الطلاب على التطبيقات العملية للمسابقات الهندسية المختلفة.

.... يتبع

## 2. الممارسة الهندسية:

- أ- اعتماد نظام تأهيل وتقييم المهندسين واعتماد امتحانات المهندس المحترف (P.E).
- ب- اعتماد نظام توكيد الجودة في المكاتب الهندسية كما سبق ذكره.
- ج- اعتماد نظام "مهندس تحت التدريب" في المكاتب الهندسية وشركات المقاولات بحيث يشمل التدريب العمل في معظم التخصصات التي لها علاقة في تخصص المهندس.
- د- اعتماد مساقات في مركز تدريب المهندسين للمنظور العملي للمساقات الهندسية التي تدرس في الجامعات الأردنية مع التركيز على الحاجات المحلية.
- هـ- إعداد Technical Manuals في المكاتب الهندسية وتطويرها وتحديثها كل ما لزم والاعتماد عليها في أعمال التقييم والإشراف لترسيخ مفهوم Tradition.
- و- على النقابة أن تقوم بإعادة دراسة التخصصات الهندسية (الشعب) وفتح مجال لتخصصات جديدة وليس اتباعها للشعب الأقرب.
- ز- إنشاء جمعيات فنية :  
جمعية المهندسين الإنشائيين  
جمعية مهندسي الجيوتقنية  
جمعية مهندس المواد وضبط الجودة  
وغيره من الجمعيات الضرورية وتكون تابعة لنقابة المهندسين