**تقييم التعليم الهندسي من النواحي البيئية ودور كليات الهندسة في الجامعات الفلسطينية في رفع الوعي البيئي لدى طلبتها**

**ملخص**

ترتكز الدراسة بشكل أساسي على أهمية دور كليات الهندسة في تخريج مهندسين قادرين على خلق علاقة تكاملية بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية, حيث تهدف الدراسة الى تقييم مدى إستعدادية كليات الهندسة الفلسطينية لتخريج مهندسين قادرين على خلق علاقة إنسجام بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية وذلك من خلال تقييم مدى ربط مناهج كليات الهندسة وأقسامها المختلفة لطلابها بالبيئة الطبيعية وقضاياها المعاصرة. وقد تمت عملية التحليل على مرحليتن, حيث تم في المرحلة الآولى تحليل رؤية وأهداف كليات وأقسام الهندسة و مدى إشتمال هذه الرؤى والأهداف على مبادئ حماية البيئة أو الطبيعة والتنمية المستدامة، أما في المرحلة الثانية فقد تم تحديد ومراجعة محتويات المساقات التي تطرحها كليات الهندسة في الجامعات الفلسطينية

وقد خلُصَت الدراسة إلى أن رؤى كليات الهندسة تفتقر تماماً للمضامين البيئية، حيث خلت رؤى وأهداف جميع الكليات التي تم دراستها من أي إشارة إلى ذلك. أما فيما يتعلق برؤى وأهداف الأقسام فقد أظهرت الدراسة أن هناك ضعف نسبي في الإهتمام بالبيئة إذ أن هناك 20% فقط من رؤى وأهداف الأقسام تحمل مضامين بيئية. كما أظهرت الدراسة إنعكاس هذه المعطيات في نتائج تحليل المساقات حيث تبين أن الخطط الدراسية تخلو تماماً من أي مساق بيئي يطرح على مستوى الكلية كمساق إجباري أو إختياري. في المقابل فقد ظهرت نتائج ذات إشارات إيجابية في هذا الخصوص، حيث ان نسبة الأقسام التي تطرح مساقاً بيئياً واحداً على الأقل بلغت 43% من مجموع عدد الأقسام. إلا أن غالبية هذه المساقات المطروحة تركز على الجوانب الفنية دون ربطها بالإطار البيئي الأوسع, في حين أن 6% فقط من مجموعات المساقات هدفت إلى رفع مستوى الوعي البيئي للطالب وتمكينه من إحداث تدخلات هندسية ذات علاقة تكاملية مع البيئية الطبيعية.

وبناءاً على هذه النتائج فقد أوصت الدراسة بضرورة أن تخطوا كليات الهندسة خطوات مدروسة نحو تطوير منهاج هندسي بيئي يشمل خريجي أقسام الهندسة المختلفة وأن يتم تصميم هذه المناهج بالتعاون مع الجهات المتختصة كجزء من سياسة وطنية شاملة لرفع الوعي البيئي لدى خريجي كليات الهندسة الفلسطينية.

1. **مقدمة**

تعتبر كليات الهندسة الرافد الأساسي للعاملين في مجال تطوير الحيز المكاني بمكوناته الطبيعية والمبنية. إن خريجي هذه الكليات من جميع التخصصات يلعبون الدور الأبرز في إنشاء وتطوير البيئة المبنية لتسهيل حياة الإنسان والرقي بمستوى معيشته [2,1]. تأتي هذه المهمة عادة على حساب البيئة الطبيعية من خلال عملية يمكن وصفها بأنها عملية تطويع البيئة الطبيعية لصالح النشاطات البشرية. من هنا يتوجب على كليات الهندسة ان تُخَرج مهندسين قادرين على خلق علاقة إنسجام بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية، بدلاً من أن تكون علاقة تصادمية يحقق فيها الإنسان هدف تسهيل حياته على حساب جودة البيئة الطبيعية المحيطة فيه.

وبالرغم من وجود بعض الدرسات التي تناولت التعليم الهندسي في فلسطين[2, 3] والوطن العربي [4], إلا أنها لم تتناول موضوع دور التعليم الهندسي في تخريج مهندسين واعين بيئياً ومؤهلين للتعامل مع البيئة الطبيعية كأحد أهم الأولويات في التعليم الهندسي. تهدف هذه الدراسة الى تقييم الدور الذي تلعبه كليات الهندسة في الجامعات الفلسطينية في رفع الوعي البيئي لدى طلابها, ودورها في تأهيل مهندسين للمستقبل قادرين على أخذ البيئة والطبيعة بعين الاعتبار في إعداد وتصميم وتنفيذ المشاريع الهندسية. وسيتم تحقيق هذا الهدف من خلال مراجعة برامج كليات الهندسة في الجامعات التي تقدم برامج بكالوريوس في الضفة الغربية و قطاع غزة وعددها أحد عشرة جامعة وذلك لتقييم مدى احتواء هذه البرامج على مساقات تتعلق بالبيئة والطبيعة ولتقييم محتوى وطريقة تدريس هذه المساقات.

1. **منهجية البحث والنتائج:**

تبنت الدراسة منهجاً وصفياً تحليلياً لتقييم مدى ربط كليات الهندسة وأقسامها المختلفة لطلابها بالبيئة الطبيعية وقضاياها المعاصرة وكيفية التعامل معها بطرق تحقق أقل الأضرار إنطلاقاً من مبادئ التنمية المستدامة. وقد تمت عملية التحليل على مرحليتن, حيث تم في المرحلة الآولى تحليل رؤية وأهداف كليات وأقسام الهندسة لفحص مدى إشتمال هذه الرؤى والأهداف على مبادئ حماية البيئة أو الطبيعة أو التنمية المستدامة كأساس في إستراتيجياتها نحو تخريج مهندس واعٍ بقضايا البيئة المختلفة.

وقد أظهرت نتائج التحليل بداية أن من بين أقسام الهندسة في الجامعات الفلسطينية والتي يبلغ عددها 51 قسماً, عشرة أقسام فقط تشير في رؤيتها و/أو أهدافها إلى واحد أو أكثر من مبادئ حماية البيئة أو الطبيعة أو التنمية المستدامة. أما فيما يتعلق برؤية الكليات فقد خلت جميع رؤى الكليات من أي إشارة لموضوع البحث.

أما في المرحلة الثانية من التحليل, فقد تم تحديد ومراجعة المساقات التي تطرحها كليات الهندسة وذلك من خلال زيارة المواقع الإلكترونية للكليات وبإستخدام قائمة من الكلمات المفتاحية المدرجة في جدول رقم (1).

|  |
| --- |
| **جدول (1): قائمة كلمات البحث المفتاحية** |
| **كلمة مفتاحية** | **Key word** |
| استدامة | Sustainability  |
| ايكولوجيا | Ecology  |
| تلوث | Pollution |
| بيئة | Environment  |
| صحة | Health |
| طاقة متجددة | Renewable Energy |
| طاقة نظيفة | Clean Energy |
| طبيعي | Natural  |
| مصادر طبيعية | Natural Resources  |
| مناخ | Climate  |

وقد بينت نتائج البحث كما يظهر في شكل رقم (1) أن 43% من الاقسام (22 قسماً) تطرح مساقاً واحداً على الأقل يحتوي إحدى الكلمات المفتاحية في حين أن 57% من الأقسام (29 قسماً) لا تطرح أي مساق له علاقة بالبيئة والطبيعة.

كما تبين أن عدد المساقات الكلي 3,203 مساقاً, منها 3% فقط (81 مساقاً) أحتوت إحدى الكلمات المفتاحية المستخدمة في البحث في حين أن 97% من المساقات (3,119 مساقاً) ليس لها علاقة بموضوع الطبيعة والبيئة كما يظهر في شكل رقم (2).

|  |
| --- |
|  |
| **شكل رقم (1): تصنيف أقسام الهندسة إعتماداً على طرحها مساقات بيئية** |

أما بالنسبة لعدد المساقات التي يطرحها كل قسم, فقد أظهرت النتائج أن 45% من الأقسام التي تطرح مساقات بيئية تطرح مساقاً واحداً فقط, وانخفضت هذه النسبة لتصل الى 23% عندما زاد عدد المساقات الى مساقين. في حين أن الأقسام التي تطرح أكثر من 6 مساقات في البيئة إقتصر على 14% من الأقسام التي تطرح مساقات بيئية وكان عدد هذه الأقسام ثلاثة فقط كما يظهر في الشكل رقم (3). والجدير بالذكر أن هذه الأقسام الثلاثة هي أقسام متخصصة بالبيئة وتقع تحت إسم هندسة بيئية أو هندسة طاقة وبيئة.

|  |
| --- |
|  |
| **شكل رقم (2): تصنيف المساقات حسب كلمات البحث** |
|  |
| **شكل رقم (3): معدل عدد المساقات المطروحة من كل قسم** |

في المرحلة التالية من التحليل وبعد الإنتهاء من تحليل أعداد المساقات التي تطرحها الأقسام, تم التركيز على محتوى المساقات التي تتعلق بالبيئية وعددها 81 مساقاً والتي شكلت 3% من مجموع المساقات الكلي كما سلف ذكره, والتي تطرح فقط داخل أقسام محددة كما يظهر في شكل رقم (4). إن إقتصار طرح هذه المساقات على أقسام بعينها يعني أنها لا تطرح كمتطلبات كلية إختيارية أو إجبارية مما يعني إقتصار تدريس هذه المساق على طلاب من تخصصات معينة دون تخصصات أخرى.

|  |
| --- |
|  |
| **شكل رقم (4): تصنيف المساقات البيئية حسب كونها متطلبات إجبارية أو إختيارية في الكليات والأقسام** |

كما تم تصنيف المساقات ذات العلاقة حسب علاقتها بالبيئة الطبيعية ودرجة ربط الطالب بالقضايا البيئية الملحة الى خمسة اصناف كما يظهر في جدول رقم (2). وقد تم التحليل من خلال الرجوع الى الخطة التفصيلية لـ 22 مساقاً والتي إحتوت على أهداف المساقات ومخرجات التعلم بالإضافة إلى محتويات المساقات. أما فيما يتعلق ببقية المساقات (59 مساقاً) والتي لم يتمكن الباحث من الحصول على خطة تفصيلية لها, فقد تم الإعتماد على الوصف التفصيلي الذي تضمن الأهداف ووصف مختصر لمحتوياتها والتي تم الحصول عليها من المواقع الرسمية للكليات.

|  |
| --- |
| **جدول رقم (2): تصنيف المساقات البيئة حسب ارتباطها بقضايا البيئة الطبيعية** |
| المستوى | درجة علاقة المساق بالبيئة الطبيعية | عددها |
| المستوى الأول | تهدف هذه المساقات الى تمكين الطلبة من تقييم التدخلات الهندسية ذات العلاقة بتخصصاتهم حسب تأثيرها على البيئة الطبيعية كحيز يحتوى مركبات حيوية وفيزيائية ومصادر طبيعية. كما تهدف هذه المساقات الى رفع مستوى التطبيقات الهندسية لتصبح العلاقة مع مكونات البيئة الطبيعية علاقة تكاملية أكثر من كونها علاقة تنافسية.  | 5 |
| المستوى الثاني | تهدف المساقات في هذا المستوى الى تطبيق مبادئ الإستدامة في إستهلاك مصادر الطبيعة على حيز مكاني كبير  | 16 |
| المستوى الثالث | تطبيقات على حيز مكاني صغير (بناية, مصنع, محطة توليد طاقة او محركات) والاعتماد على قوانين رياضية للتحليل وإعتماد كودات خاصة للتصميم  | 13 |
| المستوى الرابع | طرق قياس ومعالجة المشاكل البيئة مثل تلوث المياه والهواء والتصحر وغيرها من القضايا البيئية  | 5 |
| المستوى الخامس | تهدف مساقات المستوى الخامس إلى تمكين الطالب من إجراء القياسات المخبرية وتعريف المواصفات القياسية لخصائص المواد الطبيعية.  | 42 |
| مجموع المساقات الكلي  | 81 |

وقد أظهرت نتائج التحليل على هذا المستوى أن أكثر من نصف المساقات المتعلقة بالبيئة (52%) تقع في المستوى الخامس والذي يقتصر هدف المساقات فيه بشكل أساسي على تمكين طالب الهندسة من إجراء قياسات مخبرية أو التحليل والتصميم بالرجوع الى مواصفات محددة دون ربط الطالب بالإطار البيئي الشمولي الأوسع للتطبيقات الهندسية في مجال تخصص المساق.

أما فيما يتعلق بأكثر المساقات إرتباطاً بالبيئة الطبيعية والتي تقع في المستوى الأول فقد إقتصرت نسبتها على 6% من مجموع مساقات البيئية أي انها لم تتجاوز ما نسبته 0.15% من المجموع الكلي للمساقات التي تطرحها كليات الهندسة الفلسطينية. وهي نسبة قليلة جداً إذا ما قورنت بالدور الأساسي الذي يلعبه المهندس في تطوير البيئة المبنية من جهة والمهمة الموكله إليه في حماية البيئة الطبيعية.

|  |
| --- |
|  |
| **شكل رقم (5): النسبة المؤية لتوزيع المساقات حسب مستوى ارتباط محتوياتها بالبيئة الطبيعية** |

1. **الخلاصة والتوصيات**

إن من أهم نتائج هذه الدراسة هو إفتقار كليات الهندسة لرؤى إستراتيجية تحمل مضامين بيئية حيث خلت رؤى وأهداف جميع الكليات التي تم دراستها من أي إشارة لذلك. أما فيما يتعلق برؤى وأهداف الأقسام فقد أظهرت الدراسة أن هناك ضعف نسبي في الإهتمام بالبيئة إذ أن هناك 20% من رؤى وأهداف الأقسام تحمل مضامين بيئية (10 من 51 قسماً).

وقد إنعكست هذه المعطيات في نتائج تحليل المساقات حيث وجدت الدراسة أن الخطط الدراسية تخلو تماماً من أي مساق بيئي يطرح على مستوى الكلية كمساق إجباري أو إختياري وهو ما يعني أن المعرفة البيئية تقتصر على أقسام بعينها دون أقسام. في المقابل فقد ظهرت نتائج إيجابية في هذا الخصوص حيث ان نسبة الأقسام التي تطرح مساقاً بيئاً واحداً على الأقل بلغت 43% من مجموع عدد الأقسام. إلا أن غالبية هذه المساقات المطروحة والتي بلغ عددها 81 مساقاً تركز على الجوانب الفنية دون ربطها بالإطار البيئي الأوسع وقد بلغ نسبة هذه المساقات 52% من مجموع المساقات في حين أن 6% فقط من مجموعات المساقات هدفت إلى رفع مستوى الوعي البيئي للطالب وتمكينه من إحداث تدخلات هندسية ذات علاقة تكاملية مع البيئية الطبيعية.

وإستناداً إلى هذه النتائج فقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات من أهمها:

1. أن تولي كليات الهندسة الفلسطينية إهتماماً أكبر بالبيئة وقضايا الحفاظ على الطبيعة والتنمية المستدامة وأن ينعكس ذلك في رؤيتها ورسالتها وأهدافها.
2. أن تترجم هذه الرؤى بعد إعادة صياغتها إلى مساقات وأنشطة تربط طالب الهندسة بالبيئة والطبيعة وذلك من خلال مساق واحد على الأقل يتم تصميمه خصيصاً لطلاب الهندسة ويصنف كمساق متطلب كلية إجباري بحيث يمكن الطالب من التعرف على مكونات النظام البيئي والمبادئ الرئيسية للتنمية المستدامة بالإضافة إلى الآثار السلبية الضارة بالبيئة للنشاطات الهندسية المختلفة.
3. أن يتم التركيز في التخصصات الهندسية المختلفة على تقديم مفهوم شمولي للبيئة الطبيعية كخليط متوازن من المركبات الحيوية والفيزيائية وهو ما تفتقر له حتى الأقسام التي تطرح مساقات بيئية حيث أن نسبة هذه المساقات لم تتعدى 0.15% من المجموع الكلي لمساقات كليات الهندسة.
4. أن يتم تطوير آليات تقييم ومراجعة لمناهج كليات الهندسة من قبل الجهات العليا مثل وزارة التعليم العالي وإشراك المؤسسات ذات الصلة مثل نقابة المهندسين وسلطة جودة البيئة وذلك لضمان مواكبة هذه المناهج للقضايا والتحديات المستجدة.
5. وأخير فإن هذا البحث عبارة عن بداية لفكرة غير مكتملة المعالم وهو بحاجة إلى جهد إضافي لتطويره ليشمل عدداً أكبر من الخطط التفصيلية وإشراك عدد أكبر من الباحثين لكي يتمكنوا من التعرف بدقة أكبر على محتويات المساقات وتحليلها إنطلاقاً من رؤى الأقسام ومدى إنعكاسها في خططها التدريسية وإنتهاءاً بخطط المساقات بشكل فردي, وهو ما يمكن الباحثين من الوصول الى نتائج وتوصيات أكثر دقة.

**المراجع والمصادر**:

##  [1] أبو عيشة, سمير (2005), دراسة حول واقع خريجي برامج التعليم الهندسي في فلسطين, نقابة المهندسين – مركز القدس وجامعة بوليتيكنك فلسطين. تم الحصول على ملخص الدراسة بتاريخ 04/10/2016 من الموقع الالكتروني:

## [https://staff.najah.edu/sameeraa/published-researchدراسة-حول-واقع-خريجي-برامج-التعليم-الهندسي-في-فلسطين](https://staff.najah.edu/sameeraa/published-research%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A9-%D8%AD%D9%88%D9%84-%D9%88%D8%A7%D9%82%D8%B9-%D8%AE%D8%B1%D9%8A%D8%AC%D9%8A-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D9%85%D8%AC-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D9%8A-%D9%81%D9%8A-%D9%81%D9%84%D8%B3%D8%B7%D9%8A%D9%86)

##  [2] الدبيك, جلال (2007), التعليم الهندسي في فلسطين ومعايير الاعتماد, مؤتمر التعليم الهندسي في الوطن العربي بين الواقع والطموح. تم الحصول عليها بتاريخ 03/10/2016 من الموقع الإلكتروني:

## [https://staff.najah.edu/sites/default/files/Learning-in-palestineالتعليم\_الهندسي\_في\_ فلسطين\_ومعايير\_الاعتما\_.pdf](https://staff.najah.edu/sites/default/files/Learning-in-palestine%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85_%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D9%8A_%D9%81%D9%8A_%20%D9%81%D9%84%D8%B3%D8%B7%D9%8A%D9%86_%D9%88%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%8A%D9%8A%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D8%AA%D9%85%D8%A7_.pdf)

 [3] جريو, داخل (1997), التعليم الهندسي في العراق ومواجهة تحديات الحصار, مجلة المجمع العلمي، الجزء الرابع ـ المجلد الرابع والأربعون. تم الحصول عليها بتاريخ 07/10/2016 من الموقع الإلكتروني: <http://www.wata.cc/up/uploads/files/wata0970e3fb9b.pdf>

##  [4] أبو عيشة, سمير وعبد الكريم, رياض. دراسة عن تطور التعليم الهندسي في جامعة النجاح الوطنية. تم الحصول عليها بتاريخ 07/10/2016 من الموقع الإلكتروني:

## <https://staff.najah.edu/sites/default/files/development-teaching-engineering-najah-national-university.pdf>

[5] تم الرجوع في إجراء الدراسة الى المواقع الرسمية للجامعات الفلسطينية التي تطرح برامج في الهندسة بكافة أنواعها.