Journal of Humanitarian and Applied Sciences - مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية
(رقم الإيداع المحلي 95 / 2020) - (ISSN: 2706- 9087) - (معامل التأثير العربي شهادة رقم: 472 - 2020)
كلية الآداب والعلوم قصر الأخيار - جـامعة المرقب
Volume 8 – Issue 15 المجلد 8 العدد 15

قياس مقدرة الطلاب على التخرج في المدة المحددة في الكليات الهندسية

رمضان أحمد أبو قديدة

قسم الهندسة الصناعية للتصنسع كلية الهندسة جامعة مصراتة
Ramadan.abugddida@eng.misuratau.edu.ly

Received: 14/03/2023	**Accepted:04/05/2023**

Abstract

Delayed graduation raises many questions about the ability of college students to graduate on time. Answering these questions leads to identifying the reasons that prevent this from being achieved, whether the study system is annual or semester.

This research aims to achieve two goals, the first is to measure the ability of college students in engineering majors to finish their studies and graduate in the standard period of study. The second goal is to identify the most important reasons behind their inability to finish their studies in the standard period of study. The faculty of engineering at Misurata university has been chosen to be the subject of the study. In order to achieve the research goals, the method of measuring the ability of the process called Process Capability was adopted to determine the ability of students to finish their studies in the standard period of study, in addition, a questionnaire was used to collect the opinion of number of staff member in order to identify the most important causes of delay.

The results of the study revealed that the capability process scale was 0.75, which is less than 1. This indicates that the inability of a large percentage of the graduates of the faculty of engineering at Misurata university to complete the undergraduate level on time. The results also showed that 64% of the graduates took a longer period than the standard period of study, while 24% of the graduates completed their studies within the standard period, the remaining percentage of graduates, which was only 12%, completed their studies less than the standard period.

The results of the study further indicated that the most important causes of students' delay in completing their undergraduate studies in the college of engineering were concentrated in three main causes, which are "students' preoccupation with other work for the purpose of saving financial expenses" and "absence from lectures for a large percentage of students for various reasons" by 93%. for each of them, followed by the "low level of secondary education outcomes" with a rate of 86%.

Keywords: graduate delay, capability process, college.

ملخص:

تأخر الطلاب الجامعيين بشكلٍ عام وطلاب الكليات الهندسية بشكلٍ خاص في إنهاء المرحلة الجامعية في الوقت المحدد وفقاً للمدد المعتمدة يثير تساؤلات كثيرة حول مدى قدرتهم على التخرج في الوقت المحدد والأسباب التي تحول دون تحقيق ذلك، سواء أكان نظام الدراسة سنوي أم فصلي.

يسعى هذا البحث إلى تحقيق هدفين الأول هو قياس مدى قدرة الطلاب الجامعيين في التخصصات الهندسية على إنهاء دراستهم وتخرجهم في المدة المحددة، والهدف الثاني هو تحديد أهم المسببات التي تقف وراء عدم تمكنهم من إنهاء دراستهم في المدة المحددة. ولقد اختار الباحث كلية الهندسة جامعة مصراتة لتكون محل الدراسة، واستخدم لتحقيق أهداف البحث طريقة قياس مقدرة العملية المُسمى Process Capability لتحديد مقدرة الطلاب على إنهاء دراستهم في المدة المحددة، كما استخدم أسلوب استطلاع الرأي في تحديد أهم مسببات التأخير.

أظهرت نتائج الدراسة بأن مقياس مقدرة العملية يساوي 0.75 أي أقل من 1 ، وهذا يدل على عدم قدرة نسبة كبيرة من خريجي كلية الهندسة جامعة مصراتة على إنجاز المرحلة الجامعية في الوقت المحدد، كما أظهرت النتائج بأن ما نسبته 64% من الخريجين استغرقوا مدة أطول من المدة المحددة للدراسة، في حين أن نسبة 24% من الخريجين أنهوا دراستهم في المدة المحددة، أما النسبة الباقية وهي 12% فقط أنهو دراستهم قبل المدة المحددة.

تُشير نتائج الدراسة أيضاً إلى أن أهم مسببات تأخر الطلاب في استكمال دراستهم الجامعية في كلية الهندسة محل الدراسة تركزت في ثلاثة مسببات رئيسية وهي " انشغال الطلاب بأعمال أخرى لغرض توفير المصاريف المادية " و " الغياب عن المحاضرات لنسبة كبيرة من الطلاب لأسباب مختلفة " بنسبة 93% لكلٍ منهما، يليها " تدني مستوى مخرجات التعليم الثانوي" بنسبة 86%.

1. مقدمـــــــــــة:

تتبنى الكليات الهندسية بالجامعات الليبية فقط نظام الدراسة (دوام كامل) خلافاً لما هو متبع في الكثير من الكليات الهندسية في الدول الأخرى، والتي تتبنى كلا النظامين (دوام كامل) و (دوام جزئي)، كما أن هناك اختلاف في مدة الدراسة بالكليات الهندسية في الجامعات الليبية، فهناك عدد من الكليات تتبنى نظام الأربع سنوات (8 فصول دراسية) أما البعض الآخر يتبنى نظام الخمس سنوات (10 فصول دراسية)، ومع هذا الاختلاف فإن خريجي الكليات الهندسية يمنحون شهادة البكالوريوس في الهندسة والتي تُعادل الدرجة الثامنة في سلم الدرجات الوظيفية بالدولة الليبية.

تسعى هذه الدراسة إلى التحقق من مدى قدرة الطلاب على إتمام المرحلة الجامعية في الكليات الهندسية في المدة المحددة باللوائح المنظمة للدراسة الجامعية سواء كانت تلك المدة على أساس نظام السنة أو نظام الفصل الدراسي، ومعرفة المسببات الرئيسية التي تؤثر على أداء الطلاب خلال دراستهم الجامعية، حيث أن هذه الدراسة تهتم بمعرفة المسببات الداخلية والخارجية، أي تأثير مرحلة التعليم الثانوي وكذلك تأثير ظروف المرحلة الجامعية في حدوث التأخير.

ومع تزايد مشكلة التأخر الجامعي بشكلٍ عام وفي الكليات الهندسية بشكلٍ خاص إلا أنه تعذر على الباحث الحصول على دراسات محلية تهتم بهذا الجانب، في حين أن هناك الكثير من البحوث موجهة إلى دراسة التأخر الدراسي في مرحلة التعليم الأساسي والثانوي.

2. الدراسات السابقة:

على الرغم من البحث في المصادر المختلفة عن دراسات سابقة تهتم بمقدرة الطلاب على إنجاز المرحلة الجامعية بشكلٍ عام والتخصصات الهندسية بشكل خاص، إلا أن الباحث لم يجد أي دراسة في البيئة المحلية تهتم بدراسة هذا الموضوع سواء بشكلٍ مباشر أو غير مباشر، حيث ركزت أغلب الدراسات المحلية على دراسة التأخير الدراسي في مرحلة التعليم الأساسي والثانوي.

وفي هذا المجال، اطلع الباحث على عدد من الدراسات الأجنبية التي اهتمت بموضوع التأخير الدراسي في الكليات الجامعية، والتي لم تدرس بشكل واضح مقدرة الطلاب على إنجاز المرحلة الجامعية، ولكنها تطرقت إلى التأخير في الجامعة من وجهات نظر أخرى. ومن تلك الدراسات ما يلي:

تشير دراسة أجراها (Henning-Kahmann, Rollett, & Vigerske, 2022) وآخرون بأن العلاقة بين توافق الوحدات الدراسية مع المنهج المقرر وجدوى الدراسة بأن الدارسين يظهرون في المقام الأول تأخيراً في مسار دراستهم لأسباب شخصية، وبالتالي عدم الاستكمال خلال الفترة القياسية للدراسة.

كما أظهرت دراسة (Witteveen & Attewell, 2021) وآخرون أن هناك تزايد في استغراق الطلاب الجامعيين أكثر من 4 سنوات لإكمال البكالوريوس في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو وضع يُنظر إليه على نطاق واسع على أنه مضيعة للوقت والمال للطلاب وعائلاتهم ودافعي الضرائب. تم تحديد العديد من الظواهر التي تؤدي إلى وقت أطول لقياس وتوثيق وتيرة هذه التأخيرات. بعد ذلك ، استخدمت بيانات تمثيلية على المستوى الوطني من استطلاعات البكالوريوس وما بعدها 1993-2003 ، بعدها تم تقدير العلاقة بين التأخير في الحصول على الدرجة والتوظيف اللاحق وأرباح ما بعد الكلية ، باستخدام نماذج (Negative binomial). وجد أن الوقت المتأخر للحصول على درجة علمية لا يرتبط بفرص التوظيف ولكنه يرتبط بانخفاض أرباح ما بعد الكلية: بمتوسط 8-15٪ ، اعتماداً على طول فترة التأخير. هذا العيب المتوسط يتماشى مع نظرية الإشارة. المساهمة الفريدة لهذه الدراسة هي تحليلها الشامل لأنواع مختلفة من التأخير الناجم عن التوقف عن العمل والتوظيف. على عكس الافتراض الشائع بأن التأخير هو إهدار لموارد الكلية أو وقت الطالب فقط، كما وجدن أن التخرج المتأخر مع العمل بدوام كامل أثناء الكلية ليس له علاقة سلبية بأرباح ما بعد الكلية.

في حين أشارت الدراسة التي قام بها (Restrepo, Guerrero, & Pérez-Olmos, 2016) لدراسة تأخر التخرج في برامج التعليم العالي في كولومبيا ، حيث يؤثر التأخير على حوالي 50 ٪ من الطلاب ، هذا التأخير ينتج تأثيراً شخصيًا واجتماعيًا واقتصاديًا مرتفعًا. هدفت هذه الدراسة إلى وصف خصائص تأخر التخرج لطلاب كلية الطب بجامعة الروساريو والمتغيرات المرتبطة بها. ولقد تم إجراء دراسة وصفية بأثر رجعي للفوجين المقبولين في عام 2003 والمعلومات الأكاديمية للطلاب المسجلين خلال السنوات 2003 حتى 2008. تم تحليل البيانات من المنظورين الطولي والعرضي. أظهرت النتائج أن التحليل الطولي لكلا الفوجين المقبولين في عام 2003 كان لهما معدل تأخر التخرج 29٪ و 36٪ ؛ بينما 22٪ و 19٪ من الطلاب على التوالي حصلوا على شهادتهم في الوقت المتوقع. . كانت معدلات تأخر التخرج في المناهج التقليدية لكلية الطب بين عامي 2003 و 2008 عالية ، من بين التعقيدات التي تميز هذه الظاهرة إن استراتيجيات التدريس والجوانب الأكاديمية والمناهج تلعب دورًا رئيسيًا في تأخير التخرج.

كما تشير دراسة (Casalone & Aina, 2011) والتي استخدمت فيها عينة من الخريجين الإيطاليين مأخوذة من جامعة ألمالوريا لدراسة ما إذا كان الوقت المستغرق للحصول على درجة علمية مهمًا للتوظيف بعد سنة وثلاث وخمس سنوات من التخرج. تنبع أهمية هذا الموضوع من ملاحظة أن نظام التعليم العالي الإيطالي يتميز بمتوسط وقت للحصول على درجة جامعية أطول من الفترة المحددة. بالإضافة إلى ذلك ، فإن هذه المسألة مهمة أيضًا لأن التأخير في إتمام الدراسة الجامعية يستلزم إهداراً للموارد على المستويين الفردي والجماعي ، ويحرم النظام الاقتصادي من الكفاءات الجديدة والحديثة ، حيث يدخل الخريجون سوق العمل وهم متقادمون جزئيًا في مهاراتهم. توضح تقديراتنا أن احتمال العثور على وظيفة يرتبط سلبًا بالوقت المستغرق

للتخرج فقط إذا كان هذا التأخير أكبر من ثلاث سنوات. ومن ثم ، فإن الخريجين الذين لديهم خبرات عمل سابقة يستغرقون في المتوسط شهرين أقل ليتم توظيفهم ويتقاضون رواتب أعلى. وجدت أيضًا أدلة على أن الطلاب الذين حصلوا على درجة علمية تتجاوز الحد الأدنى من الوقت يتعرضون لعقوبة أجر ليس أثناء دخولهم سوق العمل ، ولكن في السنوات اللاحقة (خاصة بعد 5 سنوات من التخرج). تشير هذه النتيجة إلى أن الوقت حتى التخرج إلى جانب خبرات العمل عاملان مهمان لأصحاب العمل للتمييز بين قدرة الخريجين.

على الرغم من ندرة الدراسات والأبحاث التي تهتم بدراسة مشكلة تأخر التخرج في الكليات الجامعية في ليبيا بشكلٍ عام وحول العالم بشكلٍ خاص، إلا أنه يمكن القول بأنه ومن خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة يتضح أن مشكلة التأخر مشكلة عالمية ليست مقصورة فقط على الكليات الجامعية الليبية، وتظهر الدراسات أن هناك عدة أسباب مهمة للتأخر منها أسباب شخصية وأخرى تتعلق باستراتيجيات التدريس والجوانب الأكاديمية والمناهج، كما لتأخير التخرج تأثير سلبي ليس فقط على الطالب والكلية في هدر الموارد ، بل أيضاً على الاقتصاد الوطني ككل.

بالنسبة لهدف الدراسة الحالية يتمثل في أولاً تحديد ما إذا كان هناك تأخر دراسي من عدمه، وثانياً البحث في مسببات التأخير إن وجد، ولقد استخدمت الدراسة الحالية أسلوبين مختلفين الأول كمي يعتمد على قياس مدى قدرة الطلاب على التخرج في المدة المحددة باستخدام أسلوب مقدرة العملية، والثاني وصفي يعتمد على تقصي آراء الخبراء من أعضاء هيئة التدريس للوصول إلى أهم المسببات في ذلك التأخير.

3. الرقابة الإحصائية على العمليات:

الرقابة الإحصائية على العمليات هي جزء من حقل الرقابة الإحصائية على الجودة، وتتكون من عدة طرق وأدوات إحصائية تستخدم لفهم وضبط ومراقبة وتحسين أداء العمليات(Woodall, 2000) .

ويعرفها مونتجومري (Montgomary, 2001) بأنها مجموعة من أدوات حل المشكلات، تستخدم لتحقيق استقرار العملية وتحسين قدرتها من خلال خفض الاختلافات.

هناك العديد من أنواع لوحات الضبط المستخدمة في مراقبة العمليات إحصائياً، وفي هذه الدراسة تم اختيار لوحة الضبط المسماة بـــ (**لوحة المديات المتحركة**) وذلك لأن حجم العينة n = 1 ، حيث إنه تم استخدام بيانات كل الخريجين في الكلية. وبالتالي رأى الباحث أن أنسب طريقة لرسم لوحات الضبط هو استخدام هذا النوع من لوحات الضبط.

1.3لوحات المديات المتحركة: Moving Ranges Charts (MRC)

في حالات كثيرة يصعب أخذ مجموعات جزئية من مخرجات العملية يزيد حجم كل منها على مشاهدة واحدة، وفيما يلي أمثلة لحالات يفضل فيها استخدام مشاهدة واحدة من مخرجات العملية لإعداد خريطة المراقبة.

- بطء معدلات الإنتاج، ففي مثل هذه الحالات تكون الفجوات الزمنية بين القياسات المتتالية كبيرة بحيث يصعب تأسيس مجموعات جزئية.
- في بعض العمليات يتم فحص آلي لجميع الوحدات المنتجة وبذلك لا يوجد أساس للمجموعات الجزئية.
- في بعض العمليات تختلف القياسات المتكررة لمخرجات العملية فقط بسبب خطأ في التحليل أو المختبر، كما يحدث ذلك في العديد من العمليات الكيميائية.
- وجود اختلافات ضئيلة جداً في مخرجات العملية المراد مراقبتها وضبطها.

- ارتفاع تكلفة قياس / اختبار الوحدات المنتجة أو أن عملية القياس تستغرق وقتاً طويلاً. (إسماعيل، 2006)

ولحساب حدود الضبط للوحة المدىات المتحركة نتبع الآتي: (Vardeman & Jobe, 2016)

لحساب المدى نستخدم المعادلة التالية:

$$MRi = |xi - xi{-}1|$$

لحساب حدي الضبط الأعلى والأدنى نستخدم المعادلات التالية:

$$LCLx = \mu - 3\sigma \quad \text{and} \quad UCLx = \mu + 3\sigma$$

2.3مقدرة العملية Process Capability

تستخدم خرائط المراقبة بصفة أساسية لمراقبة العمليات بهدف تخفيض الاختلافات في مخرجاتها. وخريطة المراقبة هي أداة تشخيصية تستخدم للكشف عن وجود أسباب خاصة بهدف القضاء عليها. وبعد تحديد الأسباب الخاصة والتخلص منها تصبح العملية مستقرة أو في حالة مراقبة إحصائية. والعملية المستقرة هي العملية التي تتصف مخرجاتها بالتجانس عبر الزمن، وتكون الاختلافات في مخرجاتها عشوائية وترجع إلى أسباب عامة فقط، وبالتالي يمكن التنبؤ بها أو بمسارها. ولكن السؤال: هل تفي العملية المستقرة بالمتطلبات المطلوب تحقيقها؟ في حالات كثيرة تكون العملية مستقرة ولكن لا تفي بالمتطلبات، لذا يتم بعد تحقيق الاستقرار تحليل لمقدرة العملية للتأكد من وفائها بالمتطلبات (إسماعيل، 2006).

مؤشر مقدرة العملية (Cp):

إذا كانت العملية مستقرة وتوزيع مخرجاتها يتبع التوزيع الطبيعي، فإن تشتت المخرجات يكون في مدى ستة انحرافات معيارية (6σ). أما المسافة بين حدي المواصفات العلوي والسفلي فيعرف بالانتشار المسموح به أو الممكن قبول في خاصية الجودة، ومؤشر المقدرة (Cp) هو نسبة الانتشار المسموح به للانتشار الفعلي، ورياضياً يتم حسابه بالصيغة الرياضية التالية:

$$Cp = \frac{UCL - LCL}{6\sigma}$$

أما مؤشر مقدرة العملية المكافئ Cpk فهو يقيس بعد البيانات الفعلية من خط المركز ويتم حسابه بالصيغة التالية:

$$Cpk = \min.\left[\frac{UCL - \overline{X}}{3\sigma}, \frac{\overline{X} - LCL}{3\sigma}\right]$$

حيث: CpK يعني مؤشر مقدرة العملية.

UCL يعني الحد الأعلى للضبط.

LCI يعني الحد الأدنى للضبط.

بشكل عام ، كلما زادت Cpk ، كان ذلك أفضل. تعتبر قيمة Cpk الأقل من 1.0 ضعيفة والعملية غير قادرة. تعتبر القيمة بين 1.0 و 1.33 قادرة بالكاد ، والقيمة الأكبر من 1.33 تعتبر قادرة.

ولكن ، يجب أن تهدف إلى الحصول على قيمة Cpk تبلغ 2.00 أو أعلى حيثما أمكن ذلك. تشير قيمة Cpk البالغة 2.00 إلى أن العملية تستخدم 50٪ فقط من عرض المواصفات ، مما يقلل بشكل كبير من خطر حدوث عيب.

4. منهجية البحث: Research Methodology

اعتمدت الدراسة على مرحلتين، الأولى تضمنت تحليل بيانات عدد 1695 خريج لكلية الهندسة جامعة مصراتة وهو العدد الإجمالي لخريجي الكلية خلال الفترة من 2005 إلى 2022. ولقد تم استخدام مقياس مقدرة العملية لتحديد مدى قدرة الطلاب على إنجاز المرحلة الجامعية بنجاح في الفترة المحددة والتي هي 10 فصول دراسية أي ما يعادل 5 سنوات.

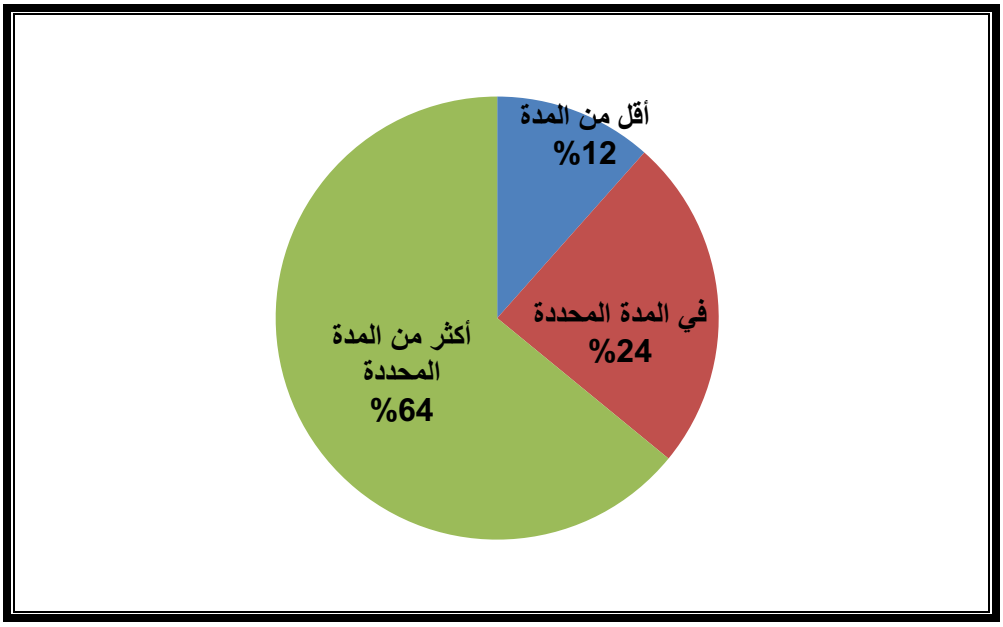
تم استخدام لوحات الضبط للمدى المتحرك وهي اللوحات الأنسب لهذا الغرض نظراً لاستخدام الباحث أسلوب البيانات المفردة وذلك لضمان دقة النتائج، ولقد تم رسم لوحات الضبط الأولى والمعدلة ومن ثم حساب مقياس مقدرة العملية ، إضافة إلى استخدام اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات.

أما المرحلة الثانية فكانت لاستطلاع آراء الخبراء المتمثلين في عدد (14) عضو هيئة تدريس في مختلف التخصصات الهندسية العاملين بكلية الهندسة جامعة مصراتة، وأعدت لهذا الغرض استمارة استبيان تضمنت عدد (8) أسئلة تتمحور حول المسببات المحتملة للتأخير الدراسي.

5. تحليل البيانات وعرض النتائج:

1.5 عرض بيانات الخريجين بدلالة عدد الفصول:

يبين الشكل رقم (1) النسبة المئوية للطلبة الخريجين الذين أنهوا الدراسة في ثلاث مدد مختلفة (أقل من المدة المحدد – في المدة المحددة – أكثر من المدة المحددة).



الشكل رقم (1) النسبة المئوية للطلبة الذين أنهو دراستهم في المدد الثلاث

من خلال الشكل رقم (1) نلاحظ بأن النسبة الأكبر كانت للطلبة الذين أنهوا دراستهم بنجاح بتجاوز المدة المحددة للتخرج (10 فصول دراسية)، حيث بلغت نسبتهم 64% من إجمالي الخريجين، في حين جاء الطلبة الذين تخرجوا في المدة المحددة في المرتبة الثانية بنسبة 24% وهي نسبة ضعيفة نسبياً، بينما حل في المرتبة الثالثة والأخيرة الطلبة الذين تخرجوا في أقل من المدة المحددة وبنسبة 12%.

2.5 لوحة قياس المفردات والمدى المتحرك لعدد الفصول الفعلية للطلبة:

رسم لوحات الضبط للبيانات المفردة (عدد فصول الطلاب):

عدد الخريجين بلغ (1695) خريج للفترة المدروسة، ولقد تم استخدام لوحة قياس المفردات والمدى المتحرك MR Chart لتحديد المتوسط والحدين الأعلى والأدنى.

المتوسط الحسابي للبيانات يساوي 11.52

المدى المتحرك MR:

بما أن عدد فصول أول خريج $X_0 = 9$ وعدد فصول ثاني خريج $x_1 = 15$ فإن المدى المتحرك الأول (على أساس $n = 2$ مشاهدة) يحسب كالتالي:

$$MR_1 = |x_1 - x_0| = |15 - 9| = 6$$

والمدى المتحرك الثاني يكون:

$$MR_2 = |x_2 - x_1| = |16 - 15| = 1$$

وهكذا لبقية البيانات. وبعد الانتهاء من إيجاد المديات المتحركة لكل القيم، يتم احتساب متوسط كل المديات المتحركة MR والذي يساوي 1.76 .

الحد الأعلى والأدنى:

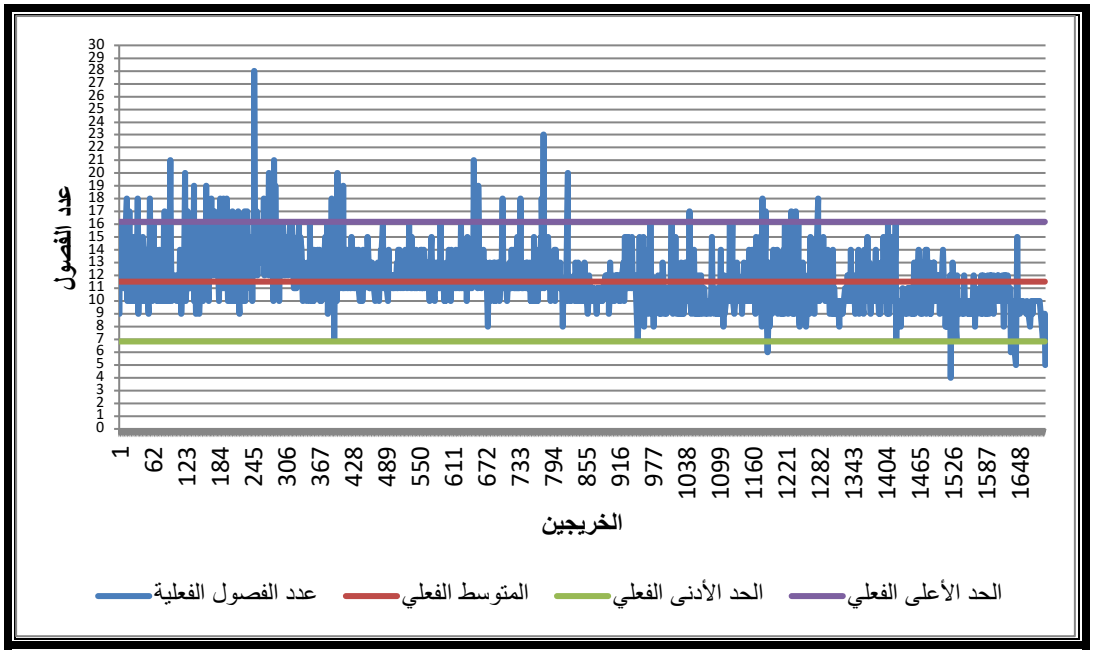
الحد الأعلى للضبط يحسب كالتالي :

$$UCL = x + 3\sigma = x + 3R / d_2$$
$$= 11.52 + 3 * 1.76 / 1.128$$
$$= 16.20$$

الحد الأعلى للضبط يحسب كالتالي :

$$UCL = x - 3\sigma = x - 3R / d_2$$
$$= 11.52 - 3 * 1.76 / 1.128$$
$$= 6.84$$

ولرسم لوحة الضبط يتم استخدام المتوسط والحد الأعلى والأدنى التي تم حسابها آنفاً. والشكل البياني التالي يبين النسخة الأولى للوحة الضبط :



شكل رقم (2) لوحة المتوسط الأولية لعدد فصول الخريجين

من خلال الشكل رقم (2) (لوحة الضبط) نلاحظ بأن هناك عدد كبير من البيانات تقع خارج حدود الضبط سواء أكانت الحدود العليا أو الحدود الدنيا وذلك بسبب أن الرسم تم لجميع البيانات دون حذف المتطرف (الشاذة) منها.

ولتحسين لوحة الضبط تم حذف البيانات المتطرفة (الشاذة) للحصول على لوحة ضبط أكثر دقة وتمثيل للبيانات الفعلية.

ولتحقيق ذلك تم حذف كل البيانات التي تقل عن 7 فصول دراسية، حيث أن هناك حد أعلى لعدد الوحدات المسموح لتسجيلها بالفصل الدراسي الواحد، أما فيما يتعلق بالبيانات التي تقع خارج الحد الأعلى للضبط فقد تم حذف البيانات المتطرفة والتي تجاوزت بشكل كبير الحد الأعلى للضبط في اللوحة الأولى.

ولرسم لوحة الضبط المُعدلة لعدد (1681) خريج للفترة المدروسة، وذلك بعد حذف القراءات الشاذة (المتطرفة)، ولقد تم استخدام لوحة قياس المفردات والمدى المتحرك MR Chart لتحديد المتوسط والحدين الأعلى والأدنى.

المتوسط الحسابي للبيانات يساوي 11.52

المدى المتحرك MR:

بما أن عدد فصول أول خريج $X_0 = 9$ وعدد فصول ثاني خريج $x_1 = 15$ فإن المدى المتحرك الأول (على أساس $n = 2$ مشاهدة) يحسب كالتالي:

$$MR_1 = |x_1 - x_0| = |15 - 9| = 6$$

والمدى المتحرك الثاني يكون:

$$MR_2 = |x_2 - x_1| = |16 - 15| = 1$$

وهكذا لبقية البيانات. وبعد الانتهاء من إيجاد المديات المتحركة لكل القيم، يتم احتساب متوسط كل المديات المتحركة MR والذي يساوي 1.70 .

الحد الأعلى والأدنى:

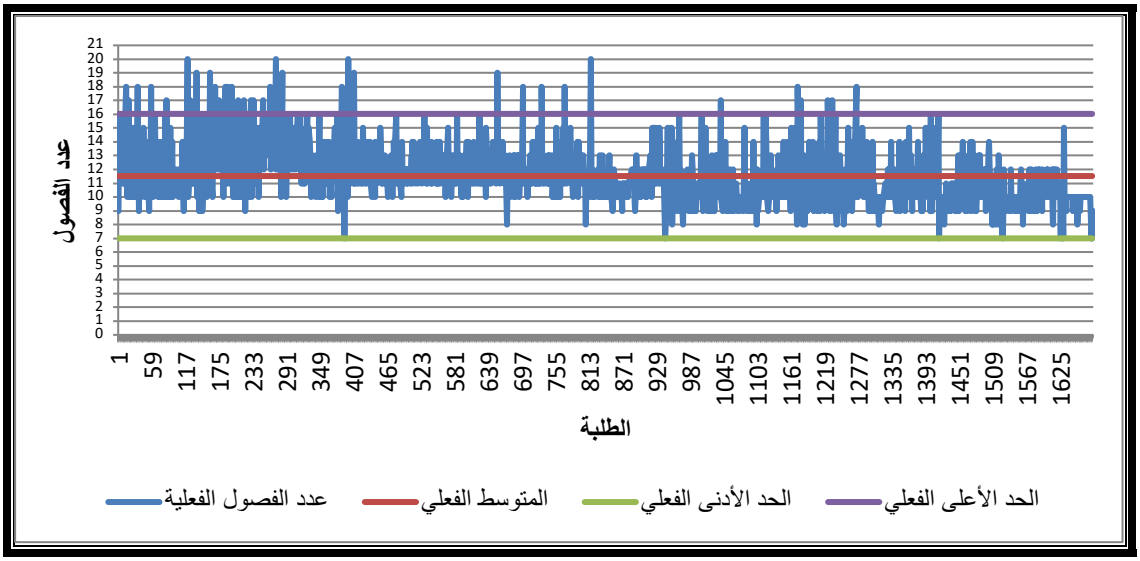
الحد الأعلى للضبط يحسب كالتالي :

$$UCL = x + 3\sigma = x + 3\,R / d_2$$
$$= 11.52 + 3 * 1.70 / 1.128$$
$$= 16.03$$

الحد الأعلى للضبط يحسب كالتالي :

$$UCL = x - 3\sigma = x - 3\,R / d_2$$
$$= 11.52 - 3 * 1.70 / 1.128$$
$$= 7.0$$

ولرسم لوحة الضبط يتم استخدام المتوسط والحد الأعلى والأدنى التي تم حسابها آنفاً. والشكل البياني رقم (3) يبين لوحة الضبط المُعدلة بعد حذف البيانات المتطرفة.



شكل رقم (3) لوحة الضبط المُعدّلة

من خلال الشكل رقم (3) نلاحظ بأنه وعلى الرغم من حذف النقاط المتطرفة لكلا الحدين الأعلى والأدنى إلا أنه لا تزال هناك قراءات تقع خارج الحد الأعلى للضبط.

3.5 مقياس مقدرة العملية Process Capability indicator

تم استخدام هذا المقياس لحساب مقدرة الطلاب على اجتياز المرحلة الجامعية (البكالوريوس) ضمن الفترة الزمنية المحددة وذلك استناداً إلى لوحة المتوسط المُعدلة الموضحة في الشكل رقم (3). هذا المقياس يعتمد في حسابه على حدود الضبط الأوسط والأعلى والأدنى التي تم حسابها واستخدامها لرسم لوحة الضبط المُعدلة. وذلك وفقاً للمعادلات التالية:

مقدرة العملية:

ويتم حسابها وفقاً للقانون التالي:

$$C_P = \frac{(USL - LSL)}{6\sigma}$$

$$C_P = \frac{(16.03 - 7)}{6(2.01)} = 0.748$$

ولحساب مؤشر مقدرة العملية CP_K نحتاج لحساب المقدرة بناءً على حدود الضبط الأعلى C_PU والأدنى C_PL كالتالي:

$$C_PU = \frac{(USL - \overline{X})}{3\sigma} = \frac{(16.03 - 11.52)}{3(2.01)}$$

$$C_PU = 0.75$$

$$C_PL = \frac{(\overline{X} - LSL)}{3\sigma} = \frac{(11.52 - 7)}{3(2.01)}$$

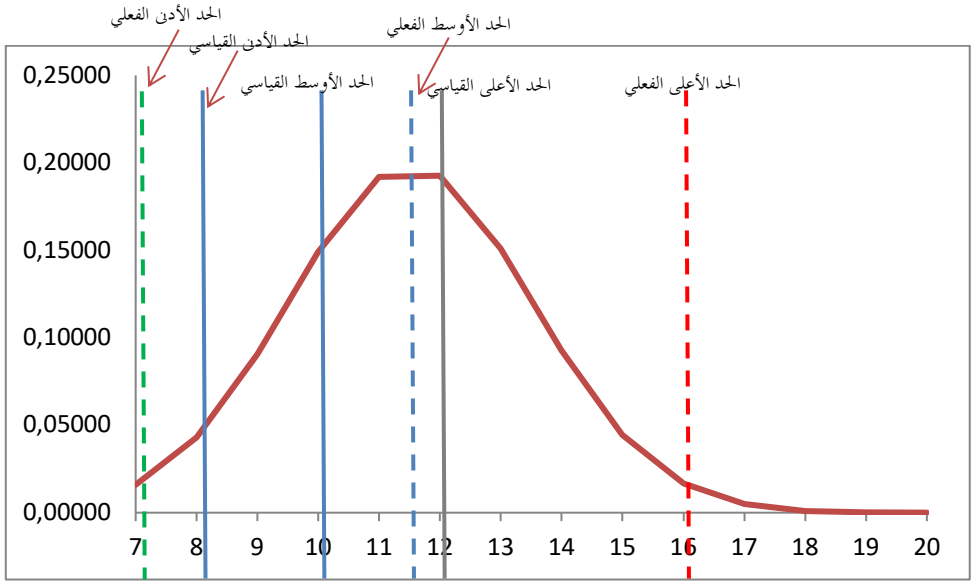
$$C_PL = 0.75$$

$$C_PK = Min.\ [\ C_PU\ ,\ C_PL\ ]$$

$$C_PK = 0.75$$

4.5 اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات : Test of Normality

يتم اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات بالطريقة البيانية وذلك من خلال حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالإضافة إلى حساب معادلة التوزيع الطبيعي لكل البيانات من ثم يتم رسم البيانات الخاصة بالتوزيع الطبيعي والبيانات الأصلية ليعطينا منحنى التوزيع الطبيعي للبيانات كما موضح بالشكل رقم (4) .



شكل رقم (4) منحنى التوزيع الطبيعي للبيانات

نلاحظ من خلال الشكل رقم (4) أن البيانات تمثل إلى حدٍ ما توزيعاً طبيعياً مع وجود انحراف في الجهة العليا للبيانات والتي تزيد على (16) فصلاً دراسياً.

5.5 استخدام استمارة الاستبيانات لاستطلاع آراء الخبراء من أعضاء هيئة التدريس لتحديد مسببات الانحرافات:

تم تصميم واستخدام استمارة استبيان باستخدام مقياس ليكارت الثلاثي وُزعت على عدد من أعضاء هيئة التدريس ولقد بلغ عدد المستطلعين (13) عضو هيئة تدريس في مختلف التخصصات الهندسية يحملون درجات علمية مختلفة وخبرات أكاديمية تدريسية مختلفة أيضاً.

استمارة الاستبيان:

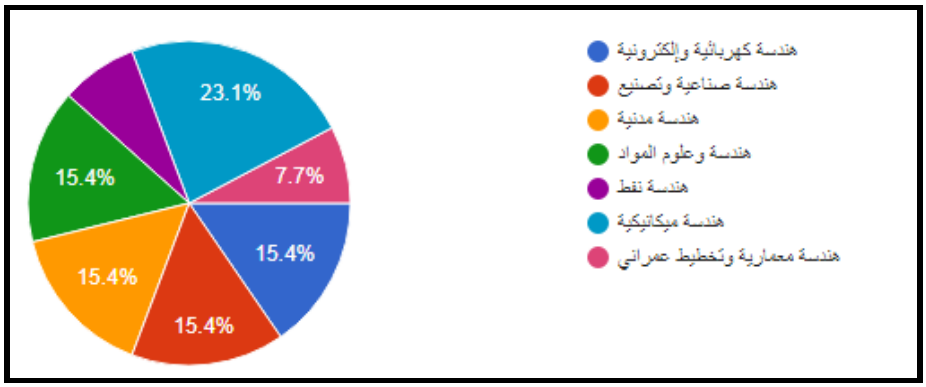
تحتوي استمارة الاستبيان على عدد (8) أسئلة تتضمن أهم المسببات المحتملة لتأخر نسبة كبيرة من الطلاب في استكمال دراستهم الجامعية في التخصصات الهندسية. ولقد تم توزيع هذه الاستمارة الكترونياً باستخدام قوقل فورم Google Form على أعضاء هيئة التدريس في التخصصات الهندسية بالكلية والبالغ عددهم (125)، وتم الحصول على عدد (13) إجابة أي ما نسبته 10.4 % من إجمالي عدد أعضاء هيئة التدريس بالكلية. والجدول رقم (1) يبين أسئلة استمارة الاستبيان:

جدول رقم (1) استمارة الاستبيان

ت	الفقرة	مقياس ليكارت الثلاثي		
		موافق جداً	محايد	غير موافق
	التزام الكلية بنظام ذو جودة عالية لتحقيق مخرجات تلبي متطلبات سوق العمل			
	تدني مستوى مخرجات التعليم الثانوي			
	انشغال الطلاب بأعمال أخرى لغرض توفير المصاريف المادية			
	البيئة التعليمية وما تتضمنه من نظام الدراسة والامتحانات وكذلك مرافق الكلية			
	انخفاض قدرة الطالب على التكيف والتأقلم مع بيئة الحياة الجامعية			
	سوء اختيار الطالب للتخصص الجامعي			
	الغياب عن المحاضرات لنسبة كبيرة من الطلاب لأسباب مختلفة			
	عدم التوافق بين مخرجات التعليم الثانوي ومتطلبات المرحلة الجامعية			

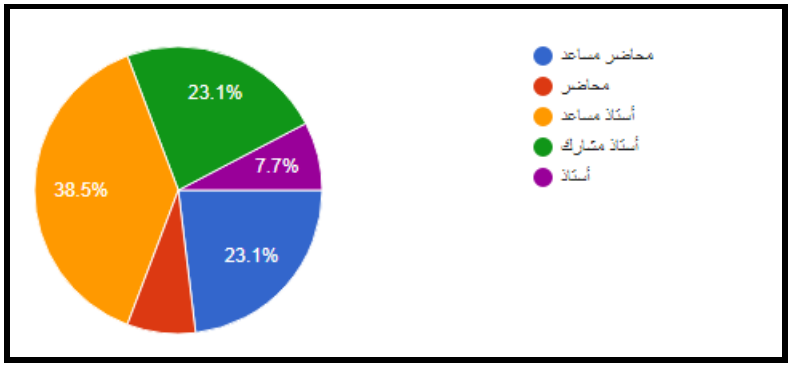
والأشكال من رقم(5) إلى رقم (7) تبين البيانات الديمجرافية للمستطلعين:

أ. التخصص:



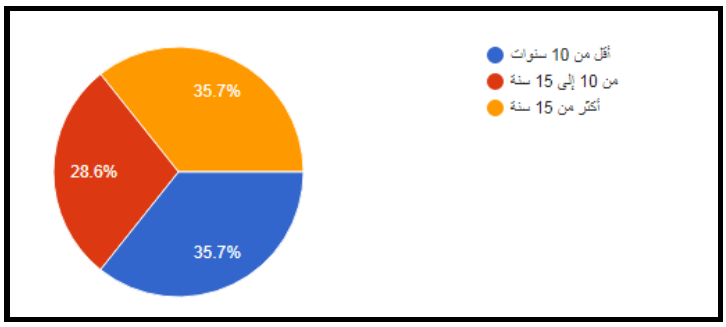
شكل رقم (5) تخصصات العينة المستطلعة

ب. الدرجة العلمية:



شكل رقم (6) الدرجات العلمية للعينة المستطلعة

ت. سنوات الخبرة في مجال التعليم العالي:



شكل رقم (7) سنوات الخبرة في مجال التعليم العالي للعينة المستطلعة

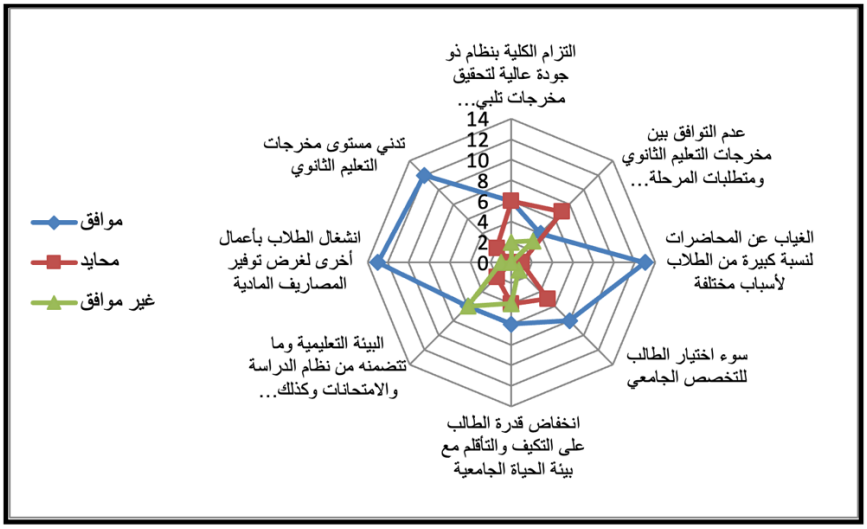
6.5 نتائج الاستبيانات:

الجدول رقم (2) نتائج استبيان أعضاء هيئة التدريس حول أهم مسببات تأخر الطلاب في استكمال المرحلة الجامعية في كلية الهندسة.

جدول رقم (2) نتائج الاستبيان

ت	الفقرة	مقياس ليكارت الثلاثي					
		موافق جداً		محايد		غير موافق	
		العدد	%	العدد	%	العدد	%
	التزام الكلية بنظام ذو جودة عالية لتحقيق مخرجات تلبي متطلبات سوق العمل	6	%43	6	%43	2	%14
	تدني مستوى مخرجات التعليم الثانوي	12	%86	2	%14	0	%0
	انشغال الطلاب بأعمال أخرى لتوفير المصاريف المادية	13	%93	0	%0	1	%7
	البيئة التعليمية وما تتضمنه من نظام الدراسة والامتحانات وكذلك مرافق الكلية	6	%43	2	%14	6	%43
	انخفاض قدرة الطالب على التكيف مع بيئة الحياة الجامعية	6	%43	4	%29	4	%29
	سوء اختيار الطالب للتخصص الجامعي	8	%57	5	%36	1	%7
	الغياب عن المحاضرات لنسبة كبيرة من الطلاب لأسباب مختلفة	13	%93	1	%7	0	%0
	عدم التوافق بين مخرجات التعليم الثانوي ومتطلبات المرحلة الجامعية	4	%29	7	%50	3	%21

والشكل رقم (8) يبين نتائج استطلاع آراء عدد من أعضاء هيئة التدريس في كلية الهندسة حول مسببات تأخر التخرج



شكل رقم (8) نتائج استطلاع آراء عدد من أعضاء هيئة التدريس في كلية الهندسة حول مسببات تأخر التخرج

من خلال الشكل رقم (8) نلاحظ بأن هناك ثلاثة عوامل مهمة تمثل أهم مسببات تأخر التخرج بكلية الهندسة جامعة مصراتة. حيث جاءت كل من " انشغال الطلاب بأعمال أخرى لغرض توفير المصاريف المادية " و " الغياب عن المحاضرات لنسبة كبيرة من الطلاب لأسباب مختلفة " بنسبة 93% لكلٍ منهما كأهم مسببات التأخر، يليها المسبب " تدني مستوى مخرجات التعليم الثانوي" بنسبة 86% .

6. الاستنتاجات:

- من خلال قيم مؤشر مقدرة العملية Cpk والتي تساوي 0.75 وهي قيمة أقل من الواحد والتي تشير إلى عدم قدرة الطلاب على استكمال دراستهم الجامعية بكلية الهندسة في المدة المقررة وبالتالي وجود انحرافات كبيرة عن حدود الضبط المتمثلة في المدد الزمنية الدنيا والعليا للتخرج.
- أثبتت نتائج اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات أن هناك انحرافات كبيرة خاصةً في الجهة العليا من الحدود المسموح لها للتخرج.
- أثبت استطلاع آراء أعضاء هيئة التدريس بأن هناك ثلاثة عوامل مهمة تمثل أهم مسببات تأخر التخرج بكلية الهندسة جامعة مصراتة. والتي تمثلت في كل من " انشغال الطلاب بأعمال أخرى لغرض توفير المصاريف المادية " و " الغياب عن المحاضرات لنسبة كبيرة من الطلاب لأسباب مختلفة " و " تدني مستوى مخرجات التعليم الثانوي".

7. التوصيات:

من خلال نتائج الدراسة يمكن أن نوصي بالآتي:

- إجراء دراسات مماثلة على كليات هندسية أخرى في الجامعات الليبية ومقارنة نتائجها مع الدراسة الحالية للوصول إلى صيغ ومسببات عامة مؤثرة بشكل مباشر في تأخر التخرج.
- إجراء دراسات للتحقق من مدى ملائمة مخرجات التعليم الثانوي كمدخلات للتعليم الجامعي.
- تقييم لوائح التعليم العالي والداخلية للكليات الهندسية والعمل على تطبيقها بشكل جيد والسعي لتطويرها لتتلاءم مع الظروف الحالية والمستقبلية.

المراجع:

Casalone, G., & Aina, C. (2011, September). Does time-to-degree matter? The effect of delayed graduation on employment and wages. ALMALAUREA WORKING PAPERS, p. 38.

Henning-Kahmann, J., Rollett, W., & Vigerske, S. (2022). Deceiving Appearances? Probing Predictors of Study Delay to Assess Feasibility of a Study Program. EARLI SIG 18 Conference "Diversity and Inclusion as Challenges for Educational Effectiveness and Improvement". Freiburg im Breisgau: University of Education Freiburg.

Montgomary, D. (2001). Introduction to statistical quality control .

Restrepo, A., Guerrero, C., & Pérez-Olmos, I. (2016). Dropout and graduation delay in undergraduate medical students. Universidad del rosario, Bogotá, Colombia. pp. 231-245.

Vardeman, S., & Jobe, M. (2016, June). STATISTICAL METHODS FOR QUALITY ASSURANCE: Basics, Measurement, Control, Capability, and Improvement. Springer.

Witteveen, d., & Attewell, P. (2021). Delayed Time-to-Degree and Post-college Earnings. research in higher education.

Woodall, W. (2000). Controversies and contradictions in statistical process control (with Discussions). Journal of Quality Technology, pp. 341-350.

محمد عبدالرحمن إسماعيل. (2006). *الرقابة الإحصائية على العمليات*. الرياض: معهد الإدارة العامة.