

تقويم جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف باستعمال خرائط ضبط الجودة للمتغيرات- دراسة تحليلية في معهد الإدارة- الرصافة

م.م. رسول عبد الحسين غليم عكلة
66rasol@gmail.com

م.م. عبد الحسين لهمود ياسر مشكور
husseinlahmood2@yahoo.com

معهد الإدارة - الرصافة - الجامعة التقنية الوسطى

المستخلص

يستهدف البحث دراسة وتحليل مسألة ضبط جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف، وذلك باستعمال خرائط ضبط الجودة للمتغيرات والتي تتمثل في خرائط (المتوسط الحسابي والمدى والانحراف المعياري) بهدف الرقابة على جودة الدرجات التحصيلية في تلك المادة، إذ تبرز مشكلة البحث من تدني مؤشرات التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف نتيجة لاستعمال الأساليب التقليدية في عملية تقويم تلك المؤشرات وانعدام الطرق العلمية الرياضية والإحصائية في مراقبة ضبط جودة التحصيل الدراسي في تلك المادة فضلاً عن غيرها من المواد، وقد وقع الخيار على (8) عينات تم اختيارها من مجتمع البحث (طلبة المرحلة الثانية) في ذلك القسم، وكانت كل عينة تتكون من (10) طلاب، هدف البحث استعمال أساليب الرقابة الإحصائية المستمرة على درجات الطلبة التحصيلية في تلك المادة، وقد افترض البحث بان استعمال تلك الأساليب بشكل مرافق ومستمر للعملية التعليمية يضمن تحقيق مستوى جودة أفضل، وقد اعتمد البحثان في ذلك المنهجين الوصفي والتحليلي للوصول إلى النتائج المرجوة، أما أهم الاستنتاجات التي توصل لها البحث فهي؛ أن خرائط ضبط الجودة تهدف إلى الكشف المبكر للانحرافات وكشف مواطن الخلل وفي الوقت المناسب، لذا فهي تعطي إنذار مبكر حولها، وهو ما يساعد على معالجتها بأقل قدر ممكن من التكاليف، بما أن تلك الخرائط تعتمد في تحليلها للبيانات على أسلوب المعاينة، فهذا لا يعني عدم وجود طلبة راسبين، أما أهم توصيات البحث فهي؛ ضرورة استعمال تقنية خرائط ضبط الجودة لمراقبة مخرجات العملية التعليمية ولكافة المراحل، وتوفير بنى تحتية تتناسب مع معايير الجودة المطلوبة، ووضع برامج تدريبية وتطويرية في مجال ضبط الجودة إحصائياً.

الكلمات الرئيسية: الاختبارات التحصيلية، جودة التحصيل الدراسي، خرائط ضبط الجودة.

Evaluation of Academic Attainment Quality in Cost Accounting Using Quality Control Charts of Variables - Analytic Study in Institute of Administration - Rusafa

Abdul-Hussein L. Yassir
husseinlahmood2@yahoo.com

Rasool A. Ghula'em
66rasol@gmail.com

Institute of Administration - Rusafa

Received 20/11/2019

Accepted 11/12/2019

Abstract: The research analyzed and studied the issue of controlling the quality of educational attainment in the subject of cost accounting, by using the quality control charts of variables, which are (average arithmetic, range and standard deviation) with the aim of evaluating quality of the grades of achievement in that subject. The research problem arises from the low educational attainment indicators in the subject of cost accounting as a result of the use of traditional methods in the process of evaluating those indicators and the lack of scientific

mathematical and statistical methods in controlling the quality of educational achievement in that subject as well as other subjects. Eight samples selected from research community, each sample consisted of (10) students. Therefore, the aim of the research was to use continuous statistical control methods on students' achievement grades in that subject. Research has hypothesized that the use of these methods in an accompanying and continuous manner of the educational process ensures a better quality level, and the research has adopted the descriptive and analytical approaches to reach the expected results. The conclusions of the research are that quality control maps aim to early detect deviations and detect defects in a timely manner, so they give early warning about them, which helps to address them at the lowest possible cost. Since those maps depend in their analysis of data on the method of previews this does not mean that there are no students who failed. The most important recommendations of the research are the need to use quality control maps technology to monitor the outcomes of the educational process at all stages, provide infrastructure commensurate with the required quality standards, and develop training and development programs in the field of quality control statistically.

Keywords: Achievement tests, academic achievement quality, quality control charts.

المقدمة

يعد التعليم المحاسبي أحد أهم المقومات اللازمة للنهوض بمهنة المحاسبة وإعداد محاسبين مؤهلين للعمل في بيئات علمية متغيرة ومتنوعة، كما تعد عملية التعليم المحاسبي عملية فهم متكامل بين الطلبة والتدريسيين من جهة وبين المناهج الدراسية من جهة أخرى، إذ تهتم معايير التعليم المحاسبي (2-7) بالتطوير المهني والكفاءة الفنية والمهارية والخبرة العلمية والعملية لمخرجات التعليم المحاسبي المتمثلة بالمحاسبين، ويهدف هذا البحث إلى إمكانية تحسين جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف من خلال استعمال تقنيات الرقابة الإحصائية المستمرة لتقويم التحصيل العلمي والمتمثلة بخرائط ضبط الجودة للمتغيرات (خريطة المتوسط الحسابي والمدى والانحراف المعياري)، كون تلك المادة جزء حيوي من متطلبات العمل المحاسبي، وتصف خرائط ضبط الجودة ما الذي حدث في العملية التعليمية فقط، ولا تعطي تفسيراً لماذا حدث ذلك، أو ما يجب القيام به لتحسين تلك العملية، لأنها فقط عرض مرئي للأداء، سواء كان مقبول أو غير مقبول، وبشكل يساعد الإدارات في المؤسسات التعليمية من تحديد مواطن الخلل في العملية التعليمية ومعالجة الانحرافات في الوقت المناسب، ووضع الخطط والبرامج اللازمة لتلافي حدوثها مستقبلاً.

المبحث الأول: منهجية البحث

• أولاً: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في تدني مؤشرات جودة العملية التعليمية، ومن أبرز المؤشرات هذه هي التحصيل الدراسي الذي يحدد كفاءة تلك العملية ويمكن حصر المشكلة بإثارة التساؤلات الآتية:

1. هل أن أساتذة قسم تقنيات المحاسبة في معهد الإدارة – الرصافة يستخدمون أدوات الرقابة الإحصائية؟
2. هل يوجد إيمان وشعور قوي لدى إدارة قسم تقنيات المحاسبة في توفير الأدوات والأساليب اللازمة لعملية تطبيق جودة التحصيل الدراسي من خلال استخدام خرائط ضبط الجودة؟

• ثانياً: أهداف البحث

يهدف البحث إلى بيان أهمية الرقابة الإحصائية المستمرة على جودة الدرجات التحصيلية في مادة محاسبة التكاليف، بهدف رفع جودتها، وذلك من خلال استعمال خرائط ضبط الجودة وبالشكل الآتي:

1. تقويم جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف.
2. استعمال خرائط ضبط الجودة للمتغيرات في مراقبة جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف.

• ثالثاً: أهمية البحث

يشكل التحصيل الدراسي مؤشراً أساسياً لمدى نجاح العملية التعليمية، كونه يمثل الأهداف المخططة لتلك العملية، إذ تكمن أهمية البحث في كونه يعرض، أهمية الرقابة المستمرة على جودة التحصيل الدراسي بالطرق الإحصائية التي يمكن من خلالها تحديد أي انحرافات في العملية التعليمية وتحديد نقاط الضعف فيها ومعالجتها بالوقت المناسب، وتلافي حصولها مستقبلاً.

• رابعاً: حدود البحث

- الحدود المكانية: قسم تقنيات المحاسبة في معهد الإدارة الرصافة.
- الحدود الزمانية: امتدت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول وباعتماد بيانات العام الدراسي 2017 / 2018.

• خامساً: منهجية البحث

اعتمد البحث المنهج الوصفي والتحليلي للوصول إلى النتائج المرجوة، واعتمد على جمع البيانات من نتائج الطلبة المنشورة في لوحات الإعلانات، فضلاً عن مجموعة من المصادر العربية الإنكليزية لتحقيق أهداف البحث.

• سادساً: مجتمع وعينة البحث:

يتمثل مجتمع البحث بطلبة المرحلة الثانية في قسم تقنيات المحاسبة في معهد الإدارة – الرصافة، وتم اختيار (10) عينات بهدف تقويم جودة التحصيل الدراسي في مادة محاسبة التكاليف باستعمال خرائط ضبط الجودة للمتغيرات، وقد كان الوسط الحسابي لمجتمع البحث (μ) محدد (معلوم) ويمثل خاصية جودة التحصيل المستهدفة وهو الدرجة (70).

المبحث الثاني: الجانب النظري

• المحور الأول: التحصيل الدراسي

➤ أولاً: مفهوم وأهمية التحصيل الدراسي

المقصود بالتحصيل الدراسي هو حجم المعارف والمهارات التي يحصل عليها الطالب ومقدار استيعابه خلال فترة الدراسة والتدريب، ونتيجة لما يبذله من جهد، كما ويعد التحصيل الدراسي أداة مهمة للحكم على الأنشطة الذهنية التي يمارسها الطالب، يستخدمها التدريسي لمعرفة مدى تحقق الأهداف التعليمية عند ذلك الطالب، ويشير التحصيل الدراسي إلى متوسط الدرجات التي يحصلها عليها الطالب في الامتحان النهائي، ويعد واحد من أهم أهداف العملية التعليمية (Tian & Sun, 2018:3). كما ويعد التحصيل الدراسي أداة تنبؤ في حياة الطالب كونه يعني الإنجاز التحصيلي والمهاري في المواد الدراسية مقدراً بالدرجات، لذا فهو يمثل ثمرة لجهوده التعلمية، وغالباً ما يتم تحديد مهارات الطالب التعلمية من خلال سلوكه لكسب المعارف والخبرات والمتمثل بالاستعداد الذهني للتعلم، والذي يشمل الجهود الفكرية والتفكير الإبداعي والأنشطة الخيالية وحب التعلم والاهتمام به، فضلاً عن الضبط السلوكي الذي يؤثر كثيراً على نمط التعلم، كما ويعد التحصيل الدراسي أداة للتنبؤ بالعملية التعليمية برمتها، بمدى ما يحققه الطالب والتدريسي والمؤسسة التعليمية من أهداف مرسومة (Mary&Jebaseelan, 57:2014). وللتحصيل الدراسي أهمية استراتيجية في حياة الطالب والأسرة والمجتمع، لما له من أثر على صناعة المستقبل، فضلاً عن أهميته في تحقيق التوازن النفسي للفرد وتقبله لذاته، وإشباع حاجته العلمية، وعدم الوقوع في المشكلات السلوكية داخل وخارج المؤسسة التعليمية، كما وتمنحه القدرة على التفاعل والتعايش مع الآخرين (Shahzadi & Ahmed, 2011:255).

➤ ثانياً: الاختبارات التحصيلية

الاختبار التحصيلي، هو عملية كشف عن مستوى أداء الطالب العلمي بهدف تقييمه، وهو عبارة عن عرض أسئلة يتطلب من الطالب إنتاج إجابة محددة لها، تلعب عملية الاختبار التحصيلي دوراً بارزاً في جميع أنواع البرامج التعليمية، كونها الطريقة الأكثر استعمالاً لتقييم تحصيل الطالب، فهي إجراء لا غنى عنه في التعليم، وعلى الرغم من الاستعمال الواسع لاختبارات التحصيل وأهميته في تقييم وتوجيه الطلبة، إلا أن العديد من التدريسيين يتلقون تدريبات قليلة أو معدومة في كيفية بناء اختبارات التحصيل الجيدة، ويعد الاختبار التحصيلي إجراءً منهجياً لتحديد مقدار تعلم الطالب، وعادة ما ينظر إلى ذلك الاختبار على أنه نشاط الزامي يجرى في نهاية العملية التعليمية وفي غضون فترة زمنية محددة (Mukhija, 2017:153).

وتعد نتائج الاختبار التحصيلي مؤشر لتقييم كافة جوانب العملية التعليمية، حيث تساعد في تحديد مدى واقعية الأهداف ومدى مناسبة المناهج لتحقيقها، إذ عادة ما يسعى التدريسي جاهداً إلى تحقيق نتائج يتعذر على الطالب تحقيقها أو يستخدم طرائق تدريس غير فعالة لتحقيق تلك النتائج، وعملية الاختبار التحصيلي لا تكشف عن نقاط ضعف الطالب فحسب وإنما نقاط ضعف العملية التعليمية بكاملها، ولصياغة اختبارات موضوعية وإيجابية يجب الالتزام بالمبادئ التالية (DEDU, 2012:37):

1. الصلاحية: يعد الاختبار جيداً عندما يقيس ما يفترض قياسه. إذ يجب أن يقع الاختبار ضمن مواد علمية مدروسة ومحددة بوضوح وتتوافق مع الأهداف التعليمية.
 2. الموثوقية: الاختبار ذات الموثوقية، هو الاختبار الذي يتم إجراءه مرة أخرى على نفس الطلاب وفي نفس الظروف وبعد فترة زمنية معقولة ويعطي متوسطات درجات مقاربة، وتوثيق عملية الاختبار والتعامل معها بحذر مهني عالي لضمان قدر كافي من دقة وموثوقية النتائج.
 3. الموضوعية: بحيث يكون خالياً من التحيز الشخصي عند إجراء التصحيح وتقييم الإجابات، وألا يتجاوز اختبار التحصيل مفردات المنهج المقررة من قبل التدريسي أو القسم العلمي، وبما يتناسب مع الوقت المتاح.
 4. الشمولية: يجب أن يغطي الاختبار المنهج الدراسي بكامله وبما يحقق الأهداف التعليمية له.
- وتنقسم الاختبارات التحصيلية بشكل عام إلى نوعين رئيسيين هما (Seifert & Sutton, 2009:240-277):
- أ. الاختبارات الموقفية (الصفية): اختبارات يتم إجراءها ويجريها التدريسي لفصل (صف) دراسي معين، والتي تعد من أكثر الأدوات أهمية وقيمة بالنسبة للتدريسي، الهدف منها الوقوف على مستويات الطلبة لكل مرحلة أو صف دراسي ومقارنة أدائهم مع بعضهم.
 - ب. الاختبارات الموحدة (المرجعية): وهي اختبارات معيارية أكثر عمومية يشترط فيها وضع أسئلة وإجراءات تسجيل وتحليل وتوثيق مترابطة وموحدة، الهدف منها قياس مستويات جميع الطلبة ضمن مستويات علمية معينة ومقارنة أدائهم مع مجموعة مرجعية عامة أخرى.

➤ ثالثاً: أهم العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي

حددت نظرية الإنتاج التعليمية ثلاث مجموعات من العوامل يمكن أن تؤثر على التحصيل الدراسي للطلاب، وعادة ما تكون تلك العوامل متشعبة ولكنها مترابطة بحيث يصعب الفصل بينها، وبشكل عام يمكن تصنيف هذه العوامل إلى الآتي (Farooq et.al,2011:3-4):

1. عوامل تنسب إلى الطالب، والتي ترتبط بالكفاءة والقدرة على التطوير والتحفيز، كالانتباه والتفكير والتذكر والإدراك، واي خلل في كفاءة الطالب سوف يؤثر سلباً على تحصيله الدراسي.
2. عوامل ترتبط بالتدريسي، ترتبط هذه العوامل بنوعية وكمية التوجيهات التي يتلقاها الطالب من التدريسي، إذ أن لكفاءة التدريسي من خلال عرض المادة العلمية وتخطيط الدروس والحفاظ على التسلسل المترابط لمحاور الدرس أثر كبير في تحصيل الطالب الدراسي.
3. عوامل تنسب إلى البيئة، المقصود بالبيئة التعليمية، القاعات الدراسية والأقران والأسرة والتي تلعب دوراً كبيراً في التحصيل الدراسي بما توفره من جو دراسي ملائم.

➤ رابعاً: مفهوم ضبط الجودة

يتمثل ضبط الجودة: مجموعة من الأنشطة المخططة والمنظمة التي تركز على توفير الثقة في تلبية متطلبات الجودة، ويغطي هذا المفهوم مجموعة واسعة من العناصر التي تؤثر على جودة المنتج، فإذا كانت جودة الاختبارات التحصيلية تشير إلى دقة وموثوقية وتوقيت نتائج تلك الاختبارات، فإن ضبط الجودة يشير إلى التدابير التي يجب تضمينها في كل اختبار للتأكد من أن الاختبار يجري بشكل صحيح، أما ضمان الجودة فيشير إلى البرنامج الشامل الذي يضمن أن تكون النتائج النهائية صحيحة ودقيقة قدر الإمكان (Juran & Godfrey, 2001:2-3). وهناك تشابه بين ضبط الجودة وضمن الجودة ولكن ليس تطابقاً -لأن ضمان الجودة يهتم بالمنتج قيد الإنتاج وقبل الاكتمال والذي يجب أن يلبي متطلبات الزبائن، أما ضبط الجودة فهو إجراء أو مجموعة من الإجراءات التي تهدف إلى ضمان التزام المنتج (السلعة/الخدمة) بمجموعة من محددة من معايير الجودة وبما يلبي متطلبات الزبون، وقد يستخدم المفهوم كتعبير واحد لوصف مراقبة الجودة (Mitra, 2016:12-13). ويشير ضبط الجودة في العملية التعليمية إلى مجموعة البرامج والإجراءات وجملة الجهود المبذولة في تلك العملية بهدف رفع وتحسين مستوى التحصيل الدراسي (إنجاز الطلبة)، ومدى استيفاء عناصر العملية التعليمية (المدخلات والعمليات والخرجات) والمتمثلة بالمناهج الدراسية والطلبة وأعضاء الهيئة التدريسية لمتطلبات ومعايير الجودة، أما ضمان الجودة فيشير إلى ضمان الأداء الجيد ومن أول مرة، ومنع وقوع الأخطاء وليس السماح بوقوعها ثم تصحيحها كونه نظام وقائي (مجلس ضمان الجودة والاعتماد، 2009:7). والهدف الرئيس من ضبط جودة عناصر العملية التعليمية المتمثلة في (المدخلات والعمليات

والمخرجات)، هو ضبط جودة مخرجات تلك العملية، ومن أهم تلك المخرجات والتي ترتبط بشكل مباشر بنجاح العملية التعليمية هي جودة النتائج التحصيلية للطلبة (Loukkola&Zhang:2010:11).

➤ خامساً: جودة التحصيل الدراسي

بما أن الجودة تعني درجة التميز التي تجعل المنتج فريداً من نوعه، من خلال وجود خاصية أو ميزة ينفرد بها وتكون جزءاً منه، وإنها ميزة نفعية تساهم في زيادة قيمة المنتج لمطابقته المتطلبات والمعايير (Wani & Mehraj, 2014:71). فإن جودة التحصيل تشير إلى الأداء المتميز والنتيجة الدراسية التي حصل عليها الطالب في تحصيله الدراسي مقدره بالدرجات والتي تصل إلى (70%) فصاعداً في أي مادة علمية، وتمثل كل درجة من درجات المواد التي يحققها الطالب، مقياساً لأبعاد التحصيل العلمي التالية: المعرفي والمهاري والوجداني والاجتماعي وصناعة أو اتخاذ القرار (ماضي، 2000: 33). ولكن جودة التحصيل تتأثر بمجموعة من العوامل التي تؤثر بشكل رئيس على مستوى أداء الطالب ومن أهم تلك العوامل (Beblavý et.al., 2015:1):

1. رغبة الجامعات ومن خلال الحصول على التمويل العام والخاص باستقطاب أكبر عدد من الطلبة وبشكل قد يتجاوز قدراتها الأكاديمية، الأمر الذي ينعكس سلباً على جودة التحصيل الدراسي.
2. انحياز التطور التكنولوجي للمهارات العالية، إذ أن أصحاب العمل يفضلون الطلبة الحاصلين على الدرجات المرتفعة لتمتعهم بتلك المهارات.
3. اعتبارات تنامي القيمة الاجتماعية للتحصيل العلمي، إذ يعد ذلك حافزاً قوياً للحصول على شهادة جامعية بدرجات تحصيلية عالية.

• المحور الثاني: الرقابة الإحصائية على الجودة

➤ أولاً: خرائط ضبط الجودة

الرقابة الإحصائية إحدى أهم طرق مراقبة وضبط الجودة، وهي عملية تجميع تحليل البيانات لاستعمالها في عملية ضبط الجودة، والتي يتم من خلالها التحكم بجودة المنتج والعملية الإنتاجية باستعمال نظريات الاحتمالات والأساليب الإحصائية المختلفة، وبالاستعانة بطرق المعاينة (اختيار العينات)، تهدف تلك العملية إلى المحافظة على جودة المنتجات وإمكانية التدخل لمعالجة الانحرافات المتوقعة وفي الوقت المناسب (Kang&Kvam, 2011:3). وتعد خرائط ضبط الجودة مجموعة من الأدوات الإحصائية التي لا يتطلب تطبيقها تدريب إحصائي أو معرفة تقنية عالية، وتستخدم خرائط ضبط الجودة على نطاق واسع كأداة لمراقبة خصائص أي عملية إنتاجية بهدف كشف العيوب والانحرافات وبناءً على أدلة إحصائية، ويتم استعمالها لكونها الأكثر فائدة في اكتشاف المشاكل المرتبطة بالجودة وحل الغالبية العظمى منها (Fonseca et.al, 2015:606&607). وبما أن فحص الجودة أثناء العملية الإنتاجية يمكن أن يكون مكلفاً أو يسبب بظناً للعملية الإنتاجية أو ينعكس سلباً على جودة المنتجات، أو قد يكون غير مجدي اقتصادياً، لذا فإن الضبط الإحصائي للجودة يعتمد على فكرة القبول بالعينات، إذ يتم اختيار مجموعة من الوحدات المنتجة كعينة يتم فحصها للتأكد من مستوى الجودة (Omar, 2010:18). وتنقسم خرائط ضبط الجودة إلى نوعين رئيسيين هما (Montgomery, 2009:227):

1. خرائط المتغيرات (الكمية) Variables Charts المقصود بالمتغيرات خصائص المنتج (كسلعة) التي يمكن قياسها، مثل الوزن والطول والعرض والارتفاع، أو خصائص المنتج (كخدمة) مثل الوقت المقضي والجهد المبذول وسنوات الخبرة وتكلفة إعادة العمل، ومن أهم خرائط المتغيرات:

• خريطة الوسط الحسابي \bar{x} -Chart

• خريطة المدى R-Charts

• خريطة الانحراف المعياري S-Chart

2. خرائط الخواص (الوصفية) Attributes Charts يقصد بالخواص، صفات المنتج التي يمكن تحديدها بالعدد أو بالحساب لعدد من الوحدات المنتجة، وليس بالحكم عليها بالقبول أو الرفض باستعمال مقاييس خاصة بذلك، مثل عدد السيارات التي عيوبها في الطلاء، عدد الطلبة الراشدين بمادة دراسية محددة، ومن أهم تلك الخرائط (Kang&Kvam, 2011:103):

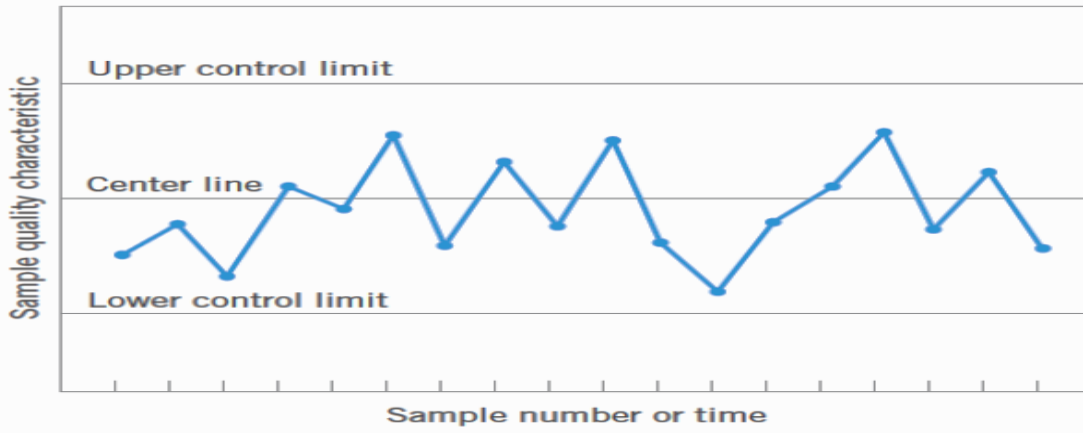
• خريطة عدد الوحدات المعيبة U-Chart

• خريطة نسبة الوحدات المعيبة P-Chart

أن لجميع خرائط ضبط الجودة نفس الشكل العام مهما تعددت العوامل والمتغيرات التي تتم دراستها، إذ أن أغلب العمليات الإنتاجية تتبع التوزيع الطبيعي، لذا فإن خريطة ضبط الجودة تتكون من المحورين الإحداثيين العمودي والأفقي،

وهو ما يشكل الربع الأول من الإحداثي الديكارتي، والذي يضم ثلاث خطوط تمثل حدود ضبط الجودة وهي كما يأتي (Mirta,2016:277-279):

1. خط المركز (-Central Line-CL): خط الوسط، ويتمثل بالمتوسطات؛ مثل... متوسط المدييات (\bar{R}) أو متوسط المتوسطات الحسابية ($\bar{\bar{x}}$) أو متوسط الانحرافات المعيارية (\bar{S}) أو القيمة المتوقعة لمفردات العينات.
 2. الحد الأعلى (-Upper Control Line-UCL): الخط الذي يمثل أعلى قيمة يتم قبولها من المفردات التي تتم دراستها، وهو الخط الذي يتم تحديده على أساس مجال الثقة، فتكون درجة الثقة (99.74%) عندما يكون متوسط الانحرافات المعيارية (+3)؛ ودرجة الثقة (95.44%) عندما يكون متوسط الانحرافات المعيارية (+2).
 3. الحد الأدنى (-Lower Control limit-LCL): يمثل أدنى قيمة يتم قبولها من المفردات المدروسة، والخط الذي يتم تحديده على أساس مجال الثقة، فتكون درجة الثقة (99.74%) عندما يكون متوسط الانحرافات المعيارية (-3)؛ ودرجة الثقة (95.44%) عندما يكون متوسط الانحرافات المعيارية (-2).
- ويسمى الفضاء المحصور بين الحدين الأعلى والأدنى (مساحة الجودة)، وعادة ما تكون المفردات ضمن ذلك الفضاء مفردات مقبولة أما التي خارج ذلك الفضاء فتكون مفردات مرفوضة، والشكل (1) التالي يعرض نموذجاً لخريطة ضبط الجودة (Konieczka & Namiesnik,2009:35):



شكل (1): خطوط خريطة ضبط الجودة

المصدر: (Konieczka, Piotr, Namiesnik, Jacek "Quality Assurance and Quality Control in the Analytical Chemical Laboratory: A Practical Approach" CRC Press, Taylor & Francis Group, USA, 2009: p35)

➤ ثانياً: خطوات إعداد خرائط ضبط الجودة:

تنقسم خرائط ضبط الجودة إلى قسمين رئيسيين هما (القران وأخرون، 2009 : 99).

- القسم الأول: خرائط ضبط الجودة للمتغيرات: Variable Quality Control Charts والتي تتكون من الخرائط التالية:

1. خريطة المدى R(range)-Charts

باستعمال هذه الخريطة يتم قياس درجة التشتت في المنتج، ومن خلال ذلك يمكن دراسة تغير قيم المدى للعينات التي يتم دراستها، ولإعداد هذه الخريطة نقوم بالتالي:

أ- اختيار مجموعة عينات من خط الإنتاج.

ب- احتساب المدى (R) لكل عينة.

المدى = أكبر قيمة في العينة - أصغر قيمة في العينة

Range(R) = Maximum Value–Minimum Value

ثم احتساب متوسط مدييات العينات (\bar{R}) بالشكل الآتي:

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{N} \quad (1)$$

ت- احتساب حدود الضبط الثلاثة للمدى (R) بالشكل الآتي:

$$\begin{aligned} UCL_R &= D_4 * \bar{R} \\ CL_R &= \bar{R} \end{aligned} \quad (2)$$

$$LCL_R = D_3 * \bar{R}$$

علما بأنه قيم (D4,D3) ثابتة يتم استخراجها من جداول ضبط الجودة في الملحق (1).
ث- رسم خريطة المدى وتحديد قيم حدود الضبط الثلاثة.
ج- تحليل ودراسة نتائج الخريطة وتحديد الانحرافات ومعرفة أسبابها.

2. خريطة الوسط الحسابي: (Mean – Chart) \bar{x} Chart

وهي من أهم خرائط ضبط الجودة والتي تسمح بدراسة تغير القيم المتوسطة في العملية الإنتاجية، ولإعداد هذه الخريطة نقوم بالتالي (Pyzdek&Keller,2013:165):
أ- اختيار مجموعة عينات من خط الإنتاج.
ب- لبناء خريطة الوسط الحسابي هناك عدة حالات، يجب اعتماد واحدة منها ومن أهمها الآتي:
• الحالة الأولى: عندما يكون الوسط الحسابي (μ) والانحراف المعياري (σ) للمجتمع معلومين، يتم احتساب قيم حدود الضبط الثلاث (UCL-CL-LCL) للوسط الحسابي وفق الآتي:

$$\begin{aligned} UCL_{\bar{x}} &= \mu + \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \\ CL_{\bar{x}} &= \mu \end{aligned} \quad (3)$$

• الحالة الثانية: عندما يكون الوسط الحسابي للمجتمع (μ) مجهول والانحراف المعياري (σ) معلوم، يتم احتساب قيم حدود الضبط باستبدال للوسط الحسابي (μ) بمتوسط المتوسطات ($\bar{\bar{x}}$) وفق الآتي:

$$\begin{aligned} UCL_{\bar{x}} &= \bar{\bar{x}} + \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \\ CL_{\bar{x}} &= \bar{\bar{x}} \\ LCL_{\bar{x}} &= \bar{\bar{x}} - \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \end{aligned} \quad (4)$$

ويتم احتساب ($\bar{\bar{x}}$)، بقسمة مجموع قيم المتوسطات على عددها، وفق المعادلة التالية:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{N}$$

ت- رسم خريطة الوسط الحسابي وتحديد قيم حدود الضبط.
ث- دراسة الخريطة وتحديد الانحرافات ومعرفة أسبابها.

3. خريطة الانحراف المعياري: (Standard Deviation-Chart) S-Chart

يتم من خلال هذه الخريطة فحص الانحرافات المعيارية لكل عينة من العينات وتحديد فيما لو كانت هناك عينة شاذة عن النطاق المتوقع لحدود الانحرافات، ويتم إعداد خريطة الانحراف المعياري وفق الخطوات التالية (Vardeman&Jode,2016:122):

أ. بعد اختيار مجموعة من العينات من خط الإنتاج، يتم احتساب الوسط الحسابي (\bar{x}) لكل عينة على حدة، ثم احتساب قيمة الانحراف المعياري (S) لكل عينة وفق المعادلة التالية:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

ب. وفي حال كون الانحراف المعياري لمجتمع البحث مجهول يتم استعمال متوسط الانحرافات المعيارية (\bar{S}) لتحديد حدود ضبط الجودة وكما في المعادلة الآتية:

$$\begin{aligned} UCLs &= B_6 * \frac{\bar{S}}{C_4} \\ CLs &= \bar{S} \\ LCLs &= B_5 * \frac{\bar{S}}{C_4} \end{aligned} \quad (5)$$

قيم (B₆,B₅) ثابتة يتم استخراجها من جداول ضبط الجودة في الملحق (1). حيث يتم احتساب متوسط الانحرافات المعيارية للعينات (\bar{S}) وفق المعادلة الآتية:

$$\bar{S} = \frac{\sum S}{N} \quad (6)$$

ج. رسم خريطة الانحراف المعياري مع حدود الضبط وتحليل ودراسة نتائج الخريطة وتحديد الانحرافات ومعرفة أسبابها.

المبحث الثالث : الجانب العملي

أولاً: الجانب التطبيقي

تم التركيز على استعمال خرائط ضبط الجودة الأكثر شيوعاً وهي (خرائط ضبط المتغيرات) والمتمثلة في كل من (خريطة الوسط الحسابي والمدى والانحراف المعياري) كونها تستعمل الرقابة الكمية المتمثلة بالعوامل والمتغيرات القابلة للقياس، وتتوافر هذه الخصائص في مجتمع البحث والمتمثلة بالدرجات التحصيلية للطلبة، وقد كانت خطوات عملية التقييم بالشكل الآتي:

- الخطوة الأولى: وقع الاختيار على المرحلة الثانية من قسم تقنيات المحاسبة كمجتمع للبحث، وتم اختيار (8) عينات وبواقع (10) درجات تحصيلية للطلبة كمفردات لكل عينة، والتي تخص الفصل الدراسي الأول من العام 2019/2018 ولمادة (محاسبة التكاليف) كونها كانت من تكليف الباحث خلال ذلك العام، وتم عرض تلك البيانات بالجدول (1) أدناه:

جدول (1): عينات البحث وعدد مفردات كل عينة (درجات الطلبة بمادة محاسبة التكاليف)

| $\sum_{i=1}^n xi$ | درجات عشرة طلاب (مفردات العينة) | | | | | | | | | | العينة |
|-------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 710 | 84 | 93 | 89 | 45 | 78 | 56 | 67 | 81 | 70 | 47 | 1 |
| 666 | 44 | 67 | 59 | 56 | 47 | 93 | 69 | 79 | 83 | 69 | 2 |
| 716 | 77 | 89 | 47 | 91 | 69 | 82 | 59 | 78 | 76 | 48 | 3 |
| 702 | 76 | 47 | 90 | 67 | 69 | 82 | 92 | 48 | 58 | 73 | 4 |
| 698 | 88 | 91 | 73 | 46 | 69 | 79 | 62 | 59 | 47 | 84 | 5 |
| 685 | 58 | 88 | 65 | 73 | 48 | 56 | 76 | 94 | 81 | 46 | 6 |
| 656 | 45 | 69 | 80 | 59 | 75 | 90 | 63 | 72 | 47 | 56 | 7 |
| 719 | 78 | 47 | 66 | 68 | 79 | 82 | 93 | 71 | 48 | 87 | 8 |

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على درجات الطلبة المعننة.

- الخطوة الثانية: بما أن خاصية الجودة المطلوبة محددة بالدرجة (70)، لذا يكون حد ضبط الجودة المركزي (CL) الوسط الحسابي (μ) للمجتمع الدرجة (70)، وقد تم احتساب المدى (R) والانحراف المعياري (S) لكل عينة من العينات الثمانية، وكالاتي:

➤ العينة (1):

$$R = \text{Max value} - \text{Min value}$$

$$R = 93 - 45 = 48$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = 17.06$$

وقد تم إجراء نفس تلك العمليات الحسابية لجميع عينات البحث الثمانية، والجدول (2) يتضمن نتائج متوسط المديات ومتوسط الانحراف المعياري للعينات البحث:

جدول (2): احتساب الوسط الحسابي والمدى والانحراف المعياري لعينات البحث

| S | R | درجات عشرة طلاب (مفردات العينة) | | | | | | | | | | العينة |
|---------------|------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 17.06 | 48 | 84 | 93 | 89 | 45 | 78 | 56 | 67 | 81 | 70 | 47 | 1 |
| 15.62 | 49 | 44 | 67 | 59 | 56 | 47 | 93 | 69 | 79 | 83 | 69 | 2 |
| 15.65 | 44 | 77 | 89 | 47 | 91 | 69 | 82 | 59 | 78 | 76 | 48 | 3 |
| 15.77 | 45 | 76 | 47 | 90 | 67 | 69 | 82 | 92 | 48 | 58 | 73 | 4 |
| 16.13 | 45 | 88 | 91 | 73 | 46 | 69 | 79 | 62 | 59 | 47 | 84 | 5 |
| 16.56 | 48 | 58 | 88 | 65 | 73 | 48 | 56 | 76 | 94 | 81 | 46 | 6 |
| 14.39 | 46 | 44 | 69 | 80 | 59 | 75 | 90 | 63 | 72 | 48 | 56 | 7 |
| 15.29 | 46 | 78 | 47 | 66 | 68 | 79 | 82 | 93 | 71 | 48 | 87 | 8 |
| 126.47 | 371 | المجموع | | | | | | | | | | |

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات جدول (1).

- الخطوة الثالثة: احتساب متوسط المديات (\bar{R}) ومتوسط الانحرافات المعيارية (\bar{S}) للعينات كافة وكما في الجدول (2):
1. احتساب متوسط المديات (\bar{R}) وفق المعادلة (1):

$$\bar{R} = \frac{371}{8} = 46.38$$

- 2. احتساب متوسط الانحرافات المعيارية (\bar{S}) وفق المعادلة (6):

$$\bar{S} = \frac{126.47}{8} = 15.81$$

جدول (3): احتساب متوسط المديات ومتوسط الانحرافات المعيارية لعينات البحث

| S | R | العينة |
|----------------------------|--------------------|-----------|
| الانحراف المعياري لكل عينة | المدى لكل عينة | |
| 17.06 | 48 | 1 |
| 15.62 | 49 | 2 |
| 15.65 | 44 | 3 |
| 15.77 | 45 | 4 |
| 16.13 | 45 | 5 |
| 16.56 | 48 | 6 |
| 14.39 | 46 | 7 |
| 15.29 | 46 | 8 |
| $\bar{S} = 15.81$ | $\bar{R} = 46.375$ | المتوسطات |

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات جدول (2)

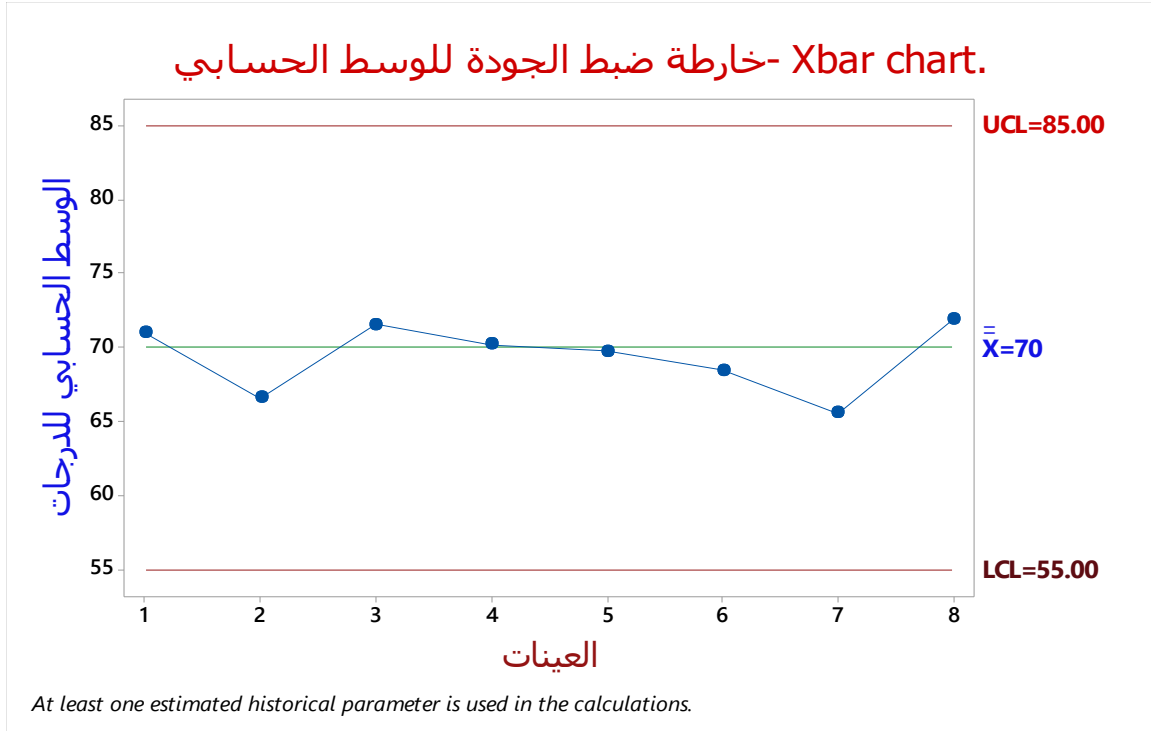
- الخطوة الرابعة: احتساب حدود ضبط الجودة (ULC، LLC،LC) للوسط الحسابي (μ)، وهو معلوم ويتمثل بالدرجة (70) وهي (خاصية جودة) التحصيل المراد ضبطها، وبالرجوع للمعادلة (3):

$$UCL\bar{x} = 70 + \frac{3 \cdot 15.81}{\sqrt{10}} = 85$$

$$CL\bar{x} = 70$$

$$LCL\bar{x} = 70 - \frac{3 \cdot 15.81}{\sqrt{10}} = 55$$

- الخطوة الخامسة: رسم خريطة ضبط الجودة للوسط الحسابي (\bar{x}) باستعمال برنامج (MINITAB) كما في الشكل (2) أدناه:

شكل (2): خارطة ضبط الجودة للوسط الحسابي \bar{x} - Chart

المصدر: من إعداد الباحثان باستخدام برنامج (MINITAB).

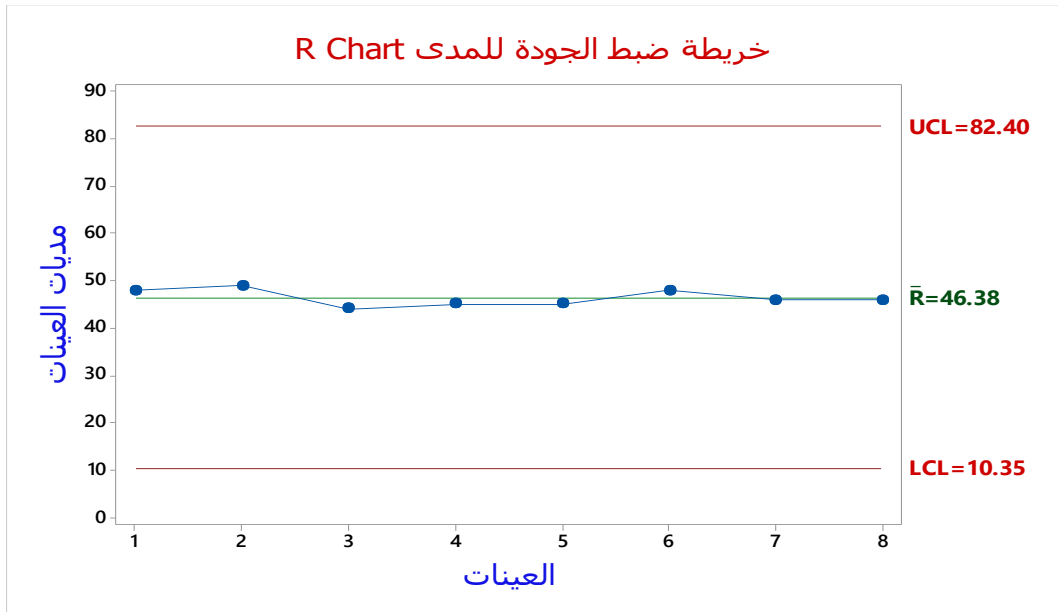
- الخطوة السادسة: احتساب حدود ضبط الجودة (LLC، ULC، LC) لمتوسط المديات (\bar{R})، وفق المعادلة (2):

$$UCL_R = 1.7769 * 46.37 = 82.40$$

$$CLR = 46.38$$

$$LCLR = 0.2231 * 46.38 = 10.35$$

- الخطوة السابعة: رسم خريطة ضبط الجودة للمدى (R) باستخدام برنامج (MINITAB) وكما في الشكل (3):



شكل (3): خارطة ضبط الجودة حسب مديات العينات

المصدر: من إعداد الباحثان باستخدام برنامج (MINITAB).

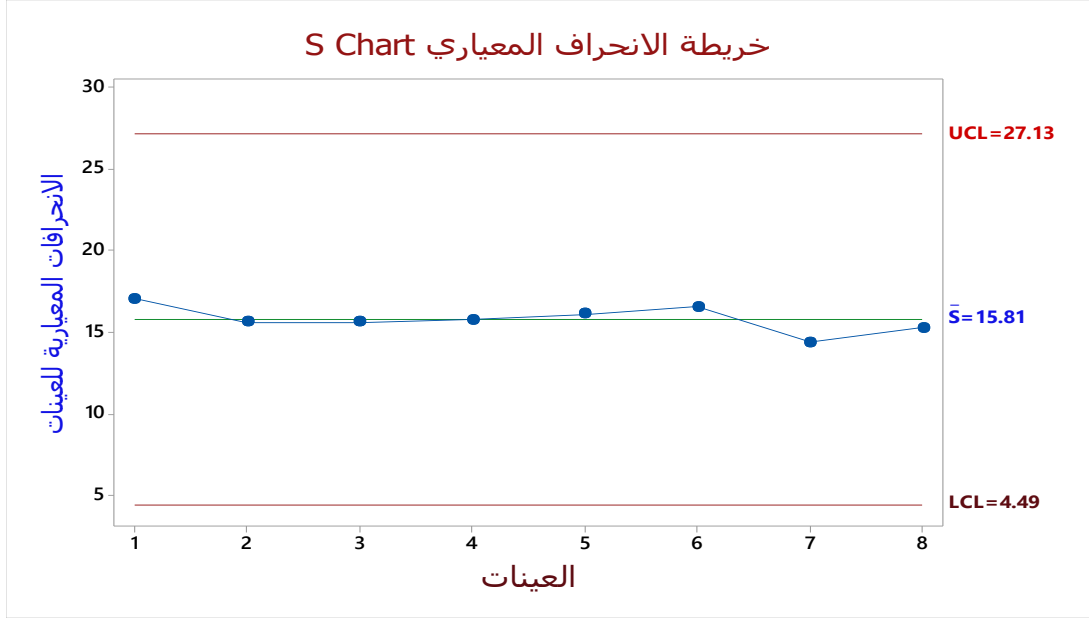
الخطوة الثامنة: احتساب حدود ضبط الجودة (ULC، LLC،LC) للانحراف المعياري (S)، وفق المعادلات (5):

$$UCLs = 1.6689 * \frac{15.81}{0.9727} = 27.13$$

$$CLs = \bar{S} = 15.81$$

$$LCLs = 0.2765 * \frac{15.81}{0.9727} = 4.49$$

الخطوة التاسعة: رسم خريطة ضبط الجودة للانحراف المعياري (S) باستعمال برنامج (MINITAB) وكما في الشكل (4) أدناه:



شكل (4): خريطة ضبط الجودة للانحرافات المعيارية

المصدر: من إعداد الباحثان باستعمال برنامج (MINITAB).

ثانياً: تحليل النتائج

بعد الانتهاء من رسم خرائط ضبط الجودة تمثلت كل عينة (بنقطة واحدة) ضمن (مساحة الجودة) على كل خريطة، وقبل أن يتم اتخاذ قرار حول مستوى جودة كل عينة، وفيما إذا كانت مطابقة أو غير مطابقة لمتطلبات الجودة، تم تحديد خاصية الجودة المراد تحقيقها والتي تمثلت بالدرجة التحصيلية (70) والتي سوف تمثل وسط حسابي معلوم (μ) لدرجات الطلبة مجتمع البحث، ولتحديد مفهوم (عدم المطابقة) لمواصفات الجودة المنشودة، والذي يتوقف على طبيعة المشكلة محل البحث، تم تحديد مجموعة من الحالات التي يتم من خلالها تحديد مفهوم (عدم المطابقة) ومن أهم تلك الحالات الآتي:

1. الحالة التي تكون فيها نقاط ضبط الجودة للعينات خارج حدود الضبط العليا أو الدنيا (UCL أو LCL) فتعتبر غير مطابقة للجودة.
 2. الحالة تكون فيها نقاط ضبط الجودة الواقعة اعلى من الحد الأعلى (UCL) فتكون مطابقة للمواصفات، ولكن النقاط التي تقع أسفل الحد الأسفل (LCL) تكون غير مطابقة.
 3. الحالة تكون فيها نقاط ضبط الجودة اعلى من الحد الأعلى (UCL) فتكون غير مطابقة للجودة.
- وبجميع الأحوال؛ في حال وجود انحرافات سلبية يجب تحديد أسبابها ومعالجتها لتلافي تكرارها، وأما في حالة وجود (انحرافات إيجابية) يجب أن تتم دراسة أسبابها لكي يتم تدعيمها وتطويرها، وبعد دراسة وتحليل الخرائط التي تم إعدادها، تم التوصل إلى النتائج التالية:

(1) **خريطة ضبط الجودة للوسط الحسابي (\bar{x}):** نلاحظ أن جميع نقاط العينات تقع ضمن مساحة أو فضاء حدود ضبط الجودة (ULC، LLC) العليا والدنيا، ولا توجد أي نقاط تقع تحت الحد الأدنى لضبط الجودة، ومن ثم فإن العملية التعليمية تسير وفق الاشتراطات المطلوبة، ولكن هناك أربع نقاط ظهرت تحت خط الجودة المركزي (CL) والذي يمثل خاصية الجودة المستهدفة، وهي العينات (2، 5، 6، 7) في حين مستوى باقي العينات قد تجاوز مستوى الخط المركزي، وهذا يتطلب دراسة أسباب هذه النتيجة وتحديد مناطق الخلل في العملية التعليمية ومعالجتها.

- (2) **خريطة ضبط الجودة للمدى (\bar{R}):** يتبين أن جميع التغيرات التي حصلت في العملية التعليمية تعد طبيعية وترجع إلى الأسباب السائدة والطبيعية، إذ أن جميع قيم المديات تقع ضمن حدود الضبط الثلاث وهي العينات (3، 4، 5)، فضلا عن عدم وجود تشتت عالي في تلك القيم، وان تلك العملية من الممكن ضبطها إحصائيا باستعمال خرائط ضبط الجودة مستقبلا.
- (3) **خريطة الانحراف المعياري (S):** لا توجد أي عينة شاذة خارج النطاق المتوقع لحدود الانحرافات المعيارية التي تم تحديدها، وهذا يشير الى ان العملية التعليمية تعمل ضمن حدود الجودة المقبولة.

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

• الاستنتاجات

وعلى ضوء ما تقدم توصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها:

1. هناك العديد من الأدوات الإحصائية التي تستخدم لمراقبة الجودة مثل أدوات ضبط الجودة وخرائط ضبط الجودة... وغيرها، ولكن لا يمكن استعمالها كافة لمعالجة مشكلة واحدة، فكل مشكلة تسمح باستعمال أداة أو خريطة مناسبة لتحديد الانحرافات الحاصلة فيها.
2. تهدف تقنية خرائط ضبط الجودة إلى الكشف عن وجود الانحرافات والتأكد من مطابقة المواصفات في العملية التعليمية، وليس تحقيق مستوى معين من الجودة، وقد أظهرت تلك التقنية نتائج ذات كفاءة عالية في عملية تقييم التحصيل الدراسي لعينات البحث.
3. تشير نتائج ضبط الجودة للوسط الحسابي (\bar{x}) بان نقاط العينات تقع ضمن حدود الضبط الدنيا والعليا المقبولة، وظهور بعض النقاط أدنى من مستوى الجودة المستهدفة والمتمثلة بالخط المركزي (CL) يتطلب دراسة أسباب ذلك.
4. عدم وجود تشتت عالي في قيم المدى الظاهر في خريطة المديات (\bar{R})، كون جميع تلك القيم تقع ضمن حدود الضبط الدنيا والعليا وهذا يشير الى إمكانية ضبطها إحصائيا وفق خرائط ضبط الجودة مستقبلا.
5. وفق خريطة الانحراف المعياري (S) أن العملية التعليمية تعمل ضمن حدود الجودة المقبولة وذلك لعدم وجود نقاط شاذة خارج النطاق المتوقع ضمن تلك الخريطة.

• التوصيات

1. ضرورة استعمال خرائط ضبط الجودة لمراقبة جودة مخرجات العملية التعليمية وفي جميع المراحل التعليمية لكشف الانحرافات ومناطق الخلل بشكل مبكر والعمل على معالجتها والتخلص منها مستقبلا.
2. يجب توافر بنى تحتية تتناسب مع حجم معايير الجودة المطلوبة، إذ لا يمكن تحقيق المستوى المنشود من الجودة في العملية التعليمية، ما لم تتوافر تلك البنى، وبشكل يساعد على تحقيق ذلك المستوى.
3. وضع برامج تدريبية وتطويرية في مجال ضبط الجودة وتشكيل فرق متخصصة في المؤسسات التعليمية تهتم بمراقبة الجودة بشكل دائم وباستعمال تقنيات المراقبة الإحصائية.
4. يجب اتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة وفي الوقت المناسب لمعالجة مواطن الخلل والانحرافات التي يتم كشفها، كونها تتطلب تكاليف معقولة، لان إهمالها يؤدي إلى صعوبة معالجتها مستقبلا لتراكم تلك التكلفة.
5. ينبغي استعمال كل أداة من أدوات مراقبة وضبط الجودة استعمال في حل المشكلة التي تتناسب معها وفي الوقت المناسب، للحصول على النتائج المناسبة، فضلا عن استعمال تلك الأدوات كأدوات تنبؤ بالانحرافات فهي تعطي إنذار مبكر حول تلك الانحرافات، الأمر الذي يساعد على تخفيض الهدر والضياع في عناصر التكاليف.

المصادر

• المصادر العربية

- [1] الفزاز، إسماعيل إبراهيم، والحديثي، رامي حكمت، وكوريل، عادل عبد الملك (SIX SIGMA) وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة) ط1، دار المسيرة، عمان، الأردن، 2009.
- [2] ماضي، محمد توفيق (إدارة الجودة: مدخل النظام المتكامل) دار المعارف، القاهرة، مصر 2000.
- [3] مجلس ضمان الجودة والاعتماد، اتحاد الجامعات العربية (دليل المقاييس النوعية والمؤشرات الكمية لضمان الجودة والاعتماد للجامعات العربية أعضاء الاتحاد) الأمانة العامة لاتحاد الجامعات العربية، 2009.
- [4] محسن، عبد الكريم، والنجار، صباح مجيد (إدارة الإنتاج والعمليات) ط3، دار وائل للنشر، عمان، الاردن، 2009.

• المصادر الأجنبية

- [1] Beblavý, Miroslav, Teteryatnikova, Mariya, Thum, Anna-Elisabeth “Does the growth in higher education mean a decline in the quality of degrees?” Available for free downloading from the CEPS website (<http://www.ceps.eu>), CEPS 2015.
- [2] DEDU “Educational Measurement and Evaluation” Produced & Printed by USI Publications, 2/31, Nehru Enclave, Kalkaji Ext., New Delhi-110019, 2012.
- [3] Farooq, M.S. Chaudhry A.H., M. Shafiq, G. Berhanu “Factors Affecting Students’ Quality Of Academic Performance: A Case Of Secondary School Level” Journal of Quality and Technology Management, Volume VII, Issue II, December, 2011.
- [4] Fonseca, Luis, Lima, Vanda, Silva, Manuela “Utilization of Quality Tools: Does Sector and Size Matter?” International Journal for Quality Research 9(4) 605–620, 2015.
- [5] Juran, M. Juran, Godfrey, A. Blanton ”The Quality Control Process” 5e, McGraw-Hill Companies, United States of America, 2001.
- [6] Kang, Chang W., Kvam, Paul H “Basic Tools and Techniques for Improving Quality” John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey, USA, 2011.
- [7] Konieczka, Piotr, Namiesnik, Jacek “Quality Assurance and Quality Control in the Analytical Chemical Laboratory: A Practical Approach” CRC Press, Taylor & Francis Group, USA, 2009.
- [8] Loukkola, Tia, Zhang, Thérèse” Examining Quality Culture: Part 1 – Quality Assurance Processes in Higher Education Institutions” European University Association asbl, Brussels, Belgium, 2010.
- [9] MARY.T, AMIRTHA, JEBASEELAN, A. UMESH SAMUEL” Student Learning Behavior and Academic Achievement: Unraveling Its Relationship” Indian Journal Of Applied Research, Volume - 4 | Issue - 12 | Dec Special Issue - | ISSN No- 2249-555X, 2014.
- [10] Mirta, AMITAVA” Fundamentals of Quality Control and Improvement” 4th Ed, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. USA, 2016.
- [11] Montgomery, Douglas, C” Introduction to Statistical Quality Control” 6th ed, John Wiley & Sons, Inc, River Street, Hoboken, NJ 07030, USA, 2009.
- [12] Mukhija, Jyoti “Construction of Achievement Test in English” International Educational Journal, Year-2, Volume-3, Maharaja Ganga Singh University, Bikaner, 2017.
- [13] Omar, M. Hafidz” Statistical Process Control Charts for Measuring and Monitoring Temporal Consistency of Ratings” Journal of Educational Measurement, Vol. 47, No. 1, pp. 18–35, 2010.
- [14] Pyzdek, Thomas, Keller, Paul “The Handbook for Quality Management a Complete Guide to Operational Excellence” 2ed ed, McGraw-Hill Companies, Inc, 2013.
- [15] Sallis, Edward “Total Quality Management in education” 3rd ed, Kogan Page Ltd, 120 Penton ville Road, London N1 9JN, UK, 2005.
- [16] Seifert, Kelvin. Sutton, Rosemary “Educational Psychology” 2ed Ed, the Global Text Project is funded by the Jacobs Foundation, Zurich, Switzerland, 2009.
- [17] Shahzadi, Erum. Ahmad, Zahoor “A Study On Academic Performance Of University Students” 8th International Conference on Recent Advances in Statistics, Lahore, Pakistan – February 8-9, 2011.

- [18] Tian, Huisheng. Sun, Zhichang” Academic Achievement Assessment- Principles and Methodology” Springer-Verlag, Educational Science Publishing House, Beijing, China, 2018.
- [19] Vanderman, Stephen B. Jobe, J. Marcus “Statistical Methods for Quality Assurance-Basics, Measurement, Control, Capability, and Improvement” 2ed Ed, Springer-Verlag New York, USA, 2016.
- [20] Wani, Iftikhaar Ahmad, Mehraj, Hakim Khalid “Total Quality Management in Education: An Analysis” International Journal of Humanities and Social Science Invention, Volume 3 Issue 6 June, 2014.

الملحق (1)

جدول القيم الثابتة المستخدمة في تقدير وبناء خرائط ضبط الجودة

Constants Used for Estimation and Construction of Control Charts

| n | c_1 | d_1 | d_2 | A | A_1 | A_2 | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | D_1 | D_2 | D_3 | D_4 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 2 | 0.7979 | 1.1280 | 0.8525 | 2.1213 | 1.8806 | 2.6586 | 0 | 3.2664 | 0 | 2.6068 | 0 | 3.6855 | 0 | 3.2672 | |
| 3 | 0.8862 | 1.6929 | 0.8884 | 1.7321 | 1.0231 | 1.9545 | 0 | 2.5684 | 0 | 2.2761 | 0 | 4.3581 | 0 | 2.5743 | |
| 4 | 0.9213 | 2.0589 | 0.8798 | 1.5000 | 0.7286 | 1.6281 | 0 | 2.2662 | 0 | 2.0879 | 0 | 4.6983 | 0 | 2.2819 | |
| 5 | 0.9399 | 2.3261 | 0.8641 | 1.3416 | 0.5768 | 1.4273 | 0 | 2.0889 | 0 | 1.9635 | 0 | 4.9184 | 0 | 2.1144 | |
| 6 | 0.9516 | 2.5342 | 0.8480 | 1.2247 | 0.4833 | 1.2872 | 0.0300 | 1.9698 | 0.0286 | 1.8744 | 0 | 5.0782 | 0 | 2.0089 | |
| 7 | 0.9593 | 2.7042 | 0.8332 | 1.1339 | 0.4199 | 1.1819 | 0.1182 | 1.8818 | 0.1133 | 1.8055 | 0.2046 | 5.2038 | 0.0756 | 1.9244 | |
| 8 | 0.9651 | 2.8474 | 0.8198 | 1.0607 | 0.3725 | 1.0991 | 0.1847 | 1.8153 | 0.1783 | 1.7517 | 0.3880 | 5.3068 | 0.1863 | 1.8637 | |
| 9 | 0.9693 | 2.9700 | 0.8078 | 1.0000 | 0.3367 | 1.0317 | 0.2389 | 1.7611 | 0.2317 | 1.7069 | 0.5466 | 5.3934 | 0.1840 | 1.8160 | |
| 10 | 0.9727 | 3.0779 | 0.7971 | 0.9487 | 0.3082 | 0.9753 | 0.2843 | 1.7157 | 0.2765 | 1.6689 | 0.6866 | 5.4692 | 0.2231 | 1.7769 | |
| 11 | 0.9753 | 3.1726 | 0.7873 | 0.9045 | 0.2851 | 0.9273 | 0.3221 | 1.6779 | 0.3141 | 1.6367 | 0.8107 | 5.5345 | 0.2555 | 1.7445 | |
| 12 | 0.9776 | 3.2584 | 0.7785 | 0.8660 | 0.2658 | 0.8859 | 0.3541 | 1.6459 | 0.3462 | 1.6090 | 0.9229 | 5.5939 | 0.2832 | 1.7168 | |
| 13 | 0.9794 | 3.3356 | 0.7704 | 0.8321 | 0.2494 | 0.8496 | 0.3815 | 1.6185 | 0.3736 | 1.5852 | 1.0244 | 5.6468 | 0.3071 | 1.6929 | |
| 14 | 0.9810 | 3.4072 | 0.7630 | 0.8018 | 0.2353 | 0.8173 | 0.4067 | 1.5933 | 0.3990 | 1.5630 | 1.1182 | 5.6962 | 0.3282 | 1.6718 | |
| 15 | 0.9823 | 3.4722 | 0.7562 | 0.7746 | 0.2231 | 0.7886 | 0.4279 | 1.5721 | 0.4204 | 1.5442 | 1.2086 | 5.7408 | 0.3466 | 1.6534 | |
| 16 | 0.9835 | 3.5323 | 0.7499 | 0.7500 | 0.2123 | 0.7626 | 0.4482 | 1.5518 | 0.4408 | 1.5262 | 1.2826 | 5.7820 | 0.3631 | 1.6369 | |
| 17 | 0.9845 | 3.5881 | 0.7441 | 0.7276 | 0.2028 | 0.7391 | 0.4656 | 1.5344 | 0.4583 | 1.5107 | 1.3558 | 5.8204 | 0.3779 | 1.6221 | |
| 18 | 0.9854 | 3.6403 | 0.7386 | 0.7071 | 0.1942 | 0.7176 | 0.4817 | 1.5183 | 0.4746 | 1.4962 | 1.4245 | 5.8561 | 0.3913 | 1.6087 | |
| 19 | 0.9862 | 3.6887 | 0.7335 | 0.6882 | 0.1866 | 0.6979 | 0.4964 | 1.5036 | 0.4895 | 1.4829 | 1.4882 | 5.8892 | 0.4034 | 1.5966 | |
| 20 | 0.9870 | 3.7355 | 0.7287 | 0.6708 | 0.1796 | 0.6797 | 0.5096 | 1.4904 | 0.5029 | 1.4709 | 1.5494 | 5.9216 | 0.4148 | 1.5852 | |
| 21 | 0.9875 | 3.7779 | 0.7242 | 0.6547 | 0.1733 | 0.6629 | 0.5231 | 1.4769 | 0.5166 | 1.4586 | 1.6053 | 5.9505 | 0.4249 | 1.5751 | |
| 22 | 0.9882 | 3.8197 | 0.7199 | 0.6396 | 0.1674 | 0.6472 | 0.5349 | 1.4651 | 0.5287 | 1.4477 | 1.6600 | 5.9794 | 0.4346 | 1.5654 | |
| 23 | 0.9887 | 3.8580 | 0.7159 | 0.6255 | 0.1621 | 0.6327 | 0.5451 | 1.4549 | 0.5390 | 1.4384 | 1.7103 | 6.0057 | 0.4433 | 1.5567 | |
| 24 | 0.9892 | 3.8956 | 0.7121 | 0.6124 | 0.1572 | 0.6191 | 0.5555 | 1.4445 | 0.5495 | 1.4289 | 1.7593 | 6.0319 | 0.4516 | 1.5484 | |
| 25 | 0.9896 | 3.9308 | 0.7084 | 0.6000 | 0.1526 | 0.6063 | 0.5639 | 1.4361 | 0.5581 | 1.4211 | 1.8056 | 6.0560 | 0.4593 | 1.5407 | |