تخطيط الرقابة الاحصائية في المؤسسات الإنتاجية

(حالة دراسية / تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن العراقية)

Planning for statistical controls in Productivity institutions

م.د. سفيان منذر صالح
Dr. Sufian M. Salih
كلية الهندسة / جامعة النهرين
College of Engineering / Al-Nahrain University

الملخص :-

أصبحت الجودة الأحصائية على المنتوجات مطلباً مهماً لتلبية رغبة المستهلك، وأمست الرقابة عليها أكثر اهمية عند المنتج للوفاء برغبة المستهلك، ولمواجهة التحديات الدولية الكبيرة التي تكاد تعصف بالقطاع الصناعي بشكل عام و التابع للقطاع الحكومي على وجه الخصوص، مما وضع المنتجات المحلية في حتمية المواجهة لمنتجات منافسة قوية من حيث الجودة والتكلفة.فرضت الرقابة الأحصائية على المنتج اليوم متطلبات الوصول للجوده المطلوبة وفق المواصفات القياسية والدولية، وأصبحت تطبق الرقابة الأحصائية للجودة معيار مهم مرتبط في رضا المستهلك وأستقبالة للأقبال على شراء لذلك المنتج الخاضع لمقياس التدقيق والفحص والمتابعه بشكل عام، لذا وجد موضوع هذا البحث لدراسة جودة صناعة البطاريات في المعامل العراقية ودخولها سوق المنافسة والوقوف على أهم المعوقات والسلبيات والتي منها ما يخص (طول العمر التشغيلي وخفة الوزن والامان في الاستخدام والسعر والضمان) في نفس الوقت من خلال عمل دراسة تخطيطية احصائية للوصول الى الأسلوب الأمثل الذي يساعد مخطط التنمية الصناعية في اتخأذ قرارة، معتمدآ على الأساليب والبرامج الأحصائية كأحد متطلبات الوصول الى وضع ستراتيجية عمل تتبع أليات معينة وفق ماتفرزة المعالجة الأحصائية لموضوع البحث، لترتيب مصفوفة أتخاذ القرار المناسب، وبالتالي فأن تخطيط التجربة هي وسيلة علمية لغرض الأستكشاف والتجريب حول الفرضيات العلمية المراد التحقق من صحتها ، ثم أتخاذ القرار المناسب .

Abstract:
Quality statistical become an important requirement to meet consumer desire, and eventually become oversight more important when the product to meet consumer desire, but the face of major international challenges that could devastate the industrial sector in general and the government sector in particular, which put local products in the inevitable confrontation products stiff competition from in terms of quality and cost. Censored statistical product today to reach the required quality requirements in accordance with the standard and international specifications, and became applied statistical control of the quality of an important criterion linked to consumer satisfaction and greeted to rush to buy that product subject to the measure of scrutiny and examination and follow-up in general, so he found the subject of this research to study the quality of the battery industry in the Iraqi laboratories and enter market competition and stand on the most important obstacles and negatives at the same time through the work of the study planning statistics to reach the optimal method which helps industrial development scheme in making his decision, relying on the methods and statistical programs as one of the requirements for access to the development of strategic action follow certain mechanisms according to the treatment statistical research topic, to arrange the matrix making the right decision.

١. المقدمة :

يتطلب التخطيط للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بمفهومها الحديث مجموعة من المستلزمات الاساسية التي يمكن بموجبها ضمان احداث زيادة مستمرة ومتصاعدة في الناتج القومي ، والى توزيع عادل لذلك الناتج على منتجية من خلال منحهم الفرص المتكافئة في العمل والانتاج والاستهلاك، فتوفر الموارد الطبيعية والبشرية والمالية وحدها في

مجتمع ما، وخاصة في وقتنا المعاصر، هي عناصر غير كافية بحد ذاتها لأحداث التطور والنمو والازدهار.

ان المفتاح الأساسي لتحقيق التنمية المطلوبة اليوم، أتباع اساليب منظمة ومتكاملة المتطلبات بجودة عالية وفق مصفوفة عمل مستمرة تعتمد على عناصر مدروسة ومضمونة التحقيق مستقبلآ، وأستغلال للموارد المتاحة بأفضل البدائل الممكنة بهدف تحقيق الحد الأقصى المتاح من تلك الموارد بأتجاة الأهداف الأستراتيجة المطلوبة، هذا الأسلوب التنظيمي والعقلاني هو الأساس لعملية التخطيط في المجتمع بمختلف انظمتة ومستوياتة التنموية.

والتنمية الصناعية، في جميع الاحوال وبغض النظر عن الأسلوب المتبع في تحقيقها تعد ركنآ اساسيآ من أركان التنمية الأقتصادية والأجتماعية الشاملة ومن الصعب بمكان تحقيق تنمية متوازنة تؤدي الى التقدم والتطور للمجتمع دون الأهتمام بالنمو الصناعي بشكل عقلاني منظم ومتوازن يستند على أهداف وستراتيجيات عملية التنمية الأقتصادية بصورة عامة، وفي تحقيق التصنيع المطلوب وفق الجودة المسيطرة عليها لتحفيز التنمية المطلوبة والمنافسة بشكل خاص.

٢. مشكله البحث :-

بعد أستطلاع مجتمع البحث (معمل بطاريات في الوزيرية) وعينة البحث من البطاريات المنتجة بأصنافها الثلاثة ، والتعرف على المراحل الانتاجيه وكذلك مجموعه النشاطات المختلفه مع الاساليب والطرق الاحصائية المتبعة في الرقابة الاحصائية على عينات الانتاج المختلفة، تبين للباحث وجود قصور واضح حول مفهوم الرقابة والعينة الاحصائية لدى المسؤولين في الوحدات الانتاجية ، وعدم وجود معرفة مسبقة بأختبارات التصميم الاكثر كفاءة وملائمة ليتم التحليل ، وبالتالي التفسير على اساس منطقي علمي في مراحل الانتاج المختلفة .

٣. فرضيه البحث :-

تتلخص فرضية البحث باعتبار الرقابة الاحصائية الفعالة كقاعدة علمية اساسية لضمان جودة المنتجات الوطنية العراقية وبما يضمن التنافس مع المنتجات المستوردة.

٤.أهميه البحث: يكتسب هذا البحث أهمية من ناحيتين :-

أ) الناحية الأكاديمية:حيث أصبحت للرقابة وتحاليل الأحصائية بطرقها وتقنياتها المختلفة أهمية كبيرة في تحديد سمعة المنتج والشركة وسلوك المستفيد اذ انه بدأ ينظر للرقابة الأحصائية علىالأنتاج أساس للوصول الى الجوده، وهو المهم في أختيار المنتج، ولايزال الأسهام العلمي في هذا الجانب وخاصة على المستوى المحلي محدودآ ،ومن ثم نأمل أن يغطي هذا البحث بعض من النقص في هذا المجال .

ب)الناحية التطبيقية:- يحقق هذا البحث التكامل بين المؤسسات العلمية الأكاديمية والبيئة المحيطة من خلال اختيار معمل تصنيع البطاريات العراقية التابعة لوزارة الصناعة موضع البحث ومجال التطبيق.

٥.أهداف البحث :-

- التعرف على الأساليب والطرقال أحصائية الخاصة برقابة ومتابعة المنتوج والتي يمكن أستخدامها في عمليات رقابة الجودة ومقارنة المنتوج مع مثيلاته ومحاولة التعريف بالمجالات المتاحة أمام تطوير العمل من اجل الأرتقاء بمستوى جودة معمل البطاريات، ولفت أنظار الأدارة بأهمية وضرورة المراجعة الأحصائية للمعايير المستخدمة في العمليات الأنتاجية.

٦. حدود البحث :-

أعتمد البحث على المشاهدة الميدانية والزيارات المتكررة لمعمل النور للبطاريات وجمع وتسجيل البيانات من واقع الأنتاج الفعلي بالمصنع وبالأعتماد على أسلوب العينات في جمع وتحليل البيانات كما موضح في الجانب التطبيقي وللفترة المحصورة من (٢٥_من تشرين الثاني _٢٠١٥) الى (٢٥_شباط_٢٠١٦) ، بالأضافة الى المقابلات الشخصية مع المدراء والعاملين والموظفين في المعمل.

٧. الجانب النظري :-

الأساليب الأحصائية المستخدمة في البحث:- أستخدمت الأختبارات البعدية (المتعددة) على المنتج وذلك لمعرفة الجودة المطلوبة وحسب المواصفة المعتمدة في هذا الخصوص تم اعتماد هذه الاختبارات ونذكر منها:

١)أختباردونيتDunnett's test (لفروق متوسط مظبوط)

٢)أختبار شافية Scheffe test (أختبار للمقارنات البعدية الثنائية)

٣) طريقة اقل الفروق (LSD).

١.٧ اختبار دونيت Dunet's test :-

يستخدم هذا الأختبار لمقارنة تأثير المعالجات مع متوسط المعالجة القياسية او معالجة المقارنة، ويمكن توضيح معالجة المقارنة ، بأخذ المعالجة القياسية وتقارن النتائج الواردة ضمن أختبار ما مع هذه المعالجة كل على حدة وهكذا ، تتلخص خطوات هذا الأختبار بالاتي:

١)نحسب قيمة الخطأ القياسي او التباين الخطأ القياسي للفرق بين أي معالجتين وبالشكل التالي:

$$S(y_i - y_j) = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \qquad i \neq j$$

٢) نستخرج قيمة t من الجداول (دونيت) بمعرفة عدد مستويات او عدد متوسطات المعالجات ومستوى المعنوية المطلوب واتجاة المقارنة.

٣) نحسب قيمة الفرق المعنوي بالشكل الأتي:-

[قيمه t من جداول دونيت] *

$$D = S(y_i - y_j)$$

٤)نحسب الفروق بين متوسط معالجة المقارنة وباقي المعالجات الأخرى ثم تقارن قيمة الفروق تلك مع قيمة Dالمقدرة لنعرف بعد ذلك أي فرق هو المعنوي واي فرق هو غير معنوي .

٥)يستخدم أختباردونيت بغض النظر عن معنوية اختبارF من عدمة .

٢.٧ أختبار شافية Scheffe test:-

ويشبة هذا الاختبارأختبار الفرق المعنوي (LSD) السابق من حيث اعتمادة على قيمة واحدة للمقارنة بين الفروق للأزواج المتوسطات للمعاملات، حيث أستخدم العالم شافية العلاقة بين توزيع F وتوزيع t ليعدل الخطأ الناجم عند أستخدام اختبار الفرق المعنوي الأصغر في حالة وجود أكثر من معالجتين في التجربة وحسب الخطوات التالية:-

١)نقدر قيمة الخطأ القياسي للفرق بين أي معالجتين وبالشكل :

$$S(y_i - y_j) = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \qquad i \neq k$$

٢) استخراج قيمة F من الجداول وتوزيع F وبمستوى معنوية وبدرجة حرية المعاملات (dft) ودرجة حرية الخطأ dfe من جدول تحليل التباين.

٣)نستخرج قيمة شافية (sv) وبالشكل :

$Sv = S\ (yi - yk)\ \sqrt{f\ \alpha\ , dft\ , dfE\ (t-1)}$

٤)نستخرج الفرق بين المعالجات التي نريد أختبار معنويتها ونقارنها بقيمة شافية المستخرجة بالخطوة السابقة وذلك لبيان معنوية الفرق من عدمها.

هناك العديد من الأختبارات التي تجري لمقارنة متوسطات المعاملات مع بعضها البعض أي للحكم على معنوية الفروق بين متوسطي اي معالجه مع الأخرى ، ومن هذه الطرق الخاصة بالمقارنات المتعددة من حيث أسلوب اجراء الأختبار الذي استخدم في بحثنا هذا التالي:

٣.٧ طريقة اقل فرق معنوي (L S D)

ويمكن تلخيص خطوات هذا الأختبار بما يلي :-

١) تقدير قيمة الخطأ القياسي للفرق بين معالجتين وبالشكل

١) $S\ (yi - yk) = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \quad i \neq k$

٢) $LSD = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \quad t\ , dfE$

ثم أستخراج قيمة اقل فرق معنوي (RSD) او (LSD) كما بين في فقرة (٢) السابقة حيث ان dfE ، f هي عبارة عن قيمة t الجدولية بمستوى معنوية وبدرجات حرية الخطأ t(t-1)/2 في جدول تحليل البيانات (DFE).

٢) نستخرج الفروق بين متوسطي المعالجتين المراد اختبار المعنوية بينهما ومقارنتها مع قيمة LSD.

٤,٧ نبذة مختصرة عن الشركة العامة لصناعة البطاريات

تأسست الشركة العامة لصناعة البطاريات عام ١٩٧٥ بعد ان تم دمج كل من الشركة العامة لصناعة البطاريات السائلة مع الشركة العامة لصناعة البطاريات المقر الرئيس تضم الشركة معامل في مواقع متعددة ، منها معامل الوزيرية التي تضم (معمل بابل ١ ، ومعمل بابل ٢) ومعمل النور في ابي غريب ومعمل مسبك الرصاص وهي جميعآ تابعة اليوم لوزارة الصناعة والمعادن ، يتعلق بحثنا هذا في معمل بطاريات النورالذي يقع في منطقة ابو غريب غربي بغداد وعلى

بعد ٣٧ كم من مركز بغداد تأسست شركة عام ١٩٧٥ ،يقوم المعمل بأنتاج البطاريات جافة نوع (زنك_منغنيز) المستخدمة لتشغيل مصابيح الأضاءة والأجهزه ذات الحركة كلعب الأطفال فضلآ عن المذياع والساعات والحاسبات الالكترونية ، ويتم انتاج الحجوم الثلاثه الأساسية القياسية (R-20 ، R-6 ، R14) وبأعتماد تكنولوجيا متطورة وذلك بأستخدام مواد أولية ذات نوعية عالية الجودة أضافة الى انتاج بطاريات اخرى غير قياسية للأستخدامات الخاصة وبخطوط انتاجية اخرى مختلفة منها منجز ومنها قيد الانجاز ، وتنتج بطاريات النور الجافة بموجب المواصفات العالمية ١٩٧١ - j15c8501 بالمواصفة العراقية ١٩٧٢/١٤٤ التابعة لوزارة التخطيط العراقية.

ويضم المعمل اقسام للسيطرة النوعية لفحص المنتج ، والرقابة الأحصائية العاملة على اساس العينة العشوائية (Random Sample)، للوقوف على أهم مراحل التصنيع والفحص للمنتج النهائي ومتابعة النوعية لدى المستهلك وكذلك خلال فترات الخزن .

٨. الجانب العملي

قامت الدراسة في المعمل من خلال تجربة اقيمت لأختبار عمر بطارية بالأسابيع وقد أختبرت لذلك ٣ اصناف من البطاريات الموضحة سابقآ حيث أخذت الدراسة ٥ بطاريات من كل صنف وكانت النتائج هي الواردة في الجدول ادناه:-

A الصنف الاول	100	96	92	96	92
B الصنف الثاني	76	80	84	75	82
C الصنف الثالث	108	100	96	98	100

ركزت الدراسة على معرفة الأختلافات بين أصناف البطاريات عند مستوى المعنوية 0.05 ، بالأضافة الى أجراء أختباردونيت لاكتشاف معنوية الفروق بين الصنفين الاول والثالث مع الصنف الثاني على أعتبارة معالجة مقارنة ، وتحت مستوى معنوية 0.05 ، كما أجرى أختباران الأول الفرق المعنوي LSD للكشف عن الفروق بين المعالجات تحت مستوى 0.05 ، والاختبار الثاني اختبار

شافية لاكتشاف الفرق بين المعالجات تحت مستوى 0.05 ، ثم تمت المقارنة بين النتائج للأختبارات السابقة وكما موضح في ادناة :-

١) أعتمدت الفرضية أدناه للأصناف الثلاثة وعلى اساس ان الانتاج للاصناف الثلاثة متساوي ولا يوجد اختلاف .

Ho: t1 = t2 = t3

H1: عدم تساوي على الاقل واحد من المعالجات

أ) معرفة الأختلافات بين أصناف البطاريات :

المعالجات	المشاهدات Yij					Yi	Yi
t1 الصنف الاول	100	96	92	96	92	476	95.2
t2 الصنف الثاني	76	80	84	75	82	397	79.4
t3 الصنف الثاث	108	100	96	98	100	502	100.4
						Yi=1375	Yi=91.66

Yij = M + Ti + Eij
i= 1,2,3
j= 1,2,3,4,5

$$SST = \mathrm{Yi}j^2 - \frac{\mathrm{Yi}^2}{15}$$

$$= (100)^2 + (96)^2 + \cdots + (100)^2 - \frac{(1375)^2}{15}$$

$$= 127425 - 126041.66 = 1383.34$$

$$SST = \frac{Yi^2}{r} - \frac{Yi^2}{tr}$$

$$= \frac{(476)^2 + (397)^2 + (502)^2}{5} - \frac{(1375)^2}{15}$$

$$= 1196.14$$

$$sse = SST - SSt = 187.2$$

وبالتالي نرفض Ho ونقبل H1 اي ان الأختلافات موجودة

ANOVA table

S.O.V	d.f	s.s	M.S	F
treat	2	1196.14	598.07	38.337
Error	12	187.2	15.6	
Total	14	1383.34		

$$f\ 0.05,2,12 = 3.8853$$

$$\therefore fc > ft$$

وبالتالي نرفض فرضية Ho ونقبل H1 ، اي يوجد أختلاف بين أصناف البطاريات.

ب) أختبار دونيت

$$M.S.E = 15.6$$

$$d.f = t(r-1) = 12$$

$$Dt, 0.05,12,2 = 2.5$$

$$s(\bar{y}i - \bar{y}k) = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} = \sqrt{\frac{2(15.6)}{5}} * (2.5)$$

$$\therefore D = 6.25$$

yi	(yi - yj)
95.2	15.8
79.4	----
100.4	21

∴ المعالجات الاولى والثالثة اكبر من D

∴ هي أكثر معنوية من D

∴ المعالجة الثالثة هي التي تعطي المستوى الجيد للبطاريات

ج)أختبار **LSD**

$$dfE = t(r-1) = 3(4) = 12$$

$$MSE = 15.6$$

$$t\ 0.05,12 = 2.179$$

$$LSD = \sqrt{\frac{2MSE}{r}} \quad t\alpha, dfE$$

$$= \sqrt{\frac{2(15.6)}{5}} * (2.179)$$

$$\therefore LSD = 5.443$$

$$\bar{y}1 - \bar{y}3 = 5.2$$

$$\bar{y}2 - \bar{y}3 = 21$$

∴ الفرق بين المعالجة الاولى والثانية $\bar{y}1 - \bar{y}2 = 15.8$

∴ الفرق بين المعالجات هي معنوية وذلك لانها أكبر من LSD

د)أختبار شافية

$$MSE = 15.6 \qquad , \propto = 0.05$$

$$dft = (t-1) = (3-1) = 2$$

$$dfE = t(r-1) = 12$$

$$f\ 0.05,2,12 = 3.8853$$

$$\bar{y}1 - \bar{y}3 = 5.2$$

$$\bar{y}2 - \bar{y}3 = 20.6$$

$$S.V = S(\bar{y}i - \bar{y}k) * \sqrt{f \propto, dft, dfE\ (t-1)}$$

$$S.V = \sqrt{\frac{2(15.6)}{5}} * \sqrt{(3.8853) * (2)} = 6.93$$

$$\bar{y}1 - \bar{y}2 = 15.8$$

وعند المقارنة لقيمة شافية المستخرجة اعلاه بقيمة الفروق بين المعالجات نجد أن الفروق معنوية وذلك لان قيمة الفروق أكبر من قيمة شافية ، وبالتالي فأن المعالجة الثالثة هي التي تعطي المستوى الجيد للبطاريات ويمكن اعتمادها اساس لعمل دراسات ومعالجات المقارنة .

الأستنتاجات والتوصيات :-

الأستنتاجات :-

١) تخطيط التجربة هي وسيلة علمية لغرض الأستكشاف والتجريب حول الفرضيات العلمية المراد التحقق من صحتها ،ثم أتخاذ القرار المناسب .

٢) تم التوصل الى أن معرفة الأختلافات بين أصناف البطاريات تحت مستوى معنوية 0.05 ، كانت قيمة أكبر من جدولية والذي بدورة أوصلنا الى نتيجة رفض Ho وقبول H1 اي وجود أختلافات جوهرية بين أصناف البطاريات ، وهذا ما اكد المشاهدات الميدانية للبحث .

٣) ان قيمة أختباردونيت بين المعالجات الثلاثة للانواع الثلاث من البطاريات ، اوجدت بأن المعالجة الاولى والثالثة أكبر من D ، والمعالجة الثالثة كانت أكثر معنوية ، لذا تعد هي المعالجة التي تعطي المستوى الجيد للبطاريات ، ومن افضلها .

٤) يبين أختبارLSD بأن الفروق بين المعالجة الاولى والثانية معنوية وذلك لأنها اكبر من LSD ، مع العلم أن المعالجة الثانية بينت انها الافضل حسب افرازات تحليلات الاحصائية وفق برنامج SPSS.

٥) كانت نتائج أختبار شافية المستخرجة، بوجود فروق معنوية حيث أن المعالجات افرزت هذه الفروق وكانت قيمتها اكبر من قيمة شافية .

٦) بينت النتائج والمعالجات الاحصائية بأن المعالجة الثالثة ناجحة وهي كفيلة برسم خطة مستقبلية للمصنع وبالتالي تطور باقي الخطوط الاخرى .

التوصيات :-

توصلت هذه الدراسة البسيطة الى عدة امور نذكر منها :-

١) التكرار Replication يعني تكرار التجربة اكثر من مرة من خلال تكرار المعالجة الواحدة فيها وذلك ليمكن تقدير الخطأ التجريبي وبالتالي فصلة عن تأثير المعالجة علماً بانة كلما زادت عملية تكرار التجربة (والمشاهدة) كلما زادت كفائتها ودقتها.

٢) أن التجربة التي يمكن تصميم نتائجها على العديد من الحالات المتشابهة تجنب الدراسات التجريبية الأخرى المكلفة وأستخلاص النتائج حول فرضيات اخرى قد توضع مستقبلاً .

٣) توزيع المعالجات على الوحدات توزيعاًعشوائياً ، دون تدخل شخصي من الباحث ، توقف ظهور الخطأ المنتظم ومنع ظهور اي تحيز في النتائج مع ضمان الدقة وأمكانية

تقدير الخطأ التجريبي ، وبالتالي زيادة دقة وكفاءة التجربة .

٤) أفرزت المعالجة الأحصائية بأن المعالجة الثالثة هي التي تعطي المستوى الجيد بين البطاريات الثلاثة.

٥) تعريف اصحاب القرار للمعامل والمصانع في العراق، بأهمية معرفة التطبيق للسيطره الاحصائية النوعية ومعرفة مصفوفات التحكم لمنتوجاتهم ، كفيل بدخول منتوجاتهم المحلية في مواقع تنافس المنتجات من نفس النوع المستوردة .

المصادر :

١. الجبوري، ميسر ابراهيم، ٢٠٠٨ ،نظم إدارة الجودة، مطبعة جامعة الموصل، نينوى- العراق.، ص ٩.

٢. زين الدين، فريد عبد الفتاح، ١٩٩٧ ،تخطيط ومراقبة الإنتاج- مدخل إدارة الجودة، مص، ص١١.

٣. زين الدين ، مصدر سابق ، ص ١٤ .

٤. الجبوري، ميسر ابراهيم، ٢٠٠٨ ،نظم إدارة الجودة، مطبعة جامعة الموصل، نينوى- العراق.، ص ١٧.

٥. زين الدين، فريد عبد الفتاح، ١٩٩٧ ،تخطيط ومراقبة الإنتاج- مدخل إدارة الجودة، ص ٢٢- ٢٤.

6. Neeter, J, Waserman, Whitmare, (2005): Applied Statistics. 4th Edition, Louise Richardson, p45-47.

7.Keller, G and Waracck, B (2014): Statistics for Management and Economics 6th Edition Duxbury, p12-14.

8. Freund, J (2001) Modern Elementary Statistics 10th Edition, Printice Hall, p11.

9 . AmanyMousa: Cairo (2005), Statistical Data Analysis, Center for Advancement of Postgraduate Studies and Research, Faculty of Engineering, Cairo University, p23.

10. Bartlett. Christopher A., 2000 Ghoshal. Sumantra. Transnational managementn Text, cases and reading in cross-border management.3rd . ed , p 23-24.

11. Bergman,bo&klefsi?. bengt, 2009 quality from custormer needs to customer satisfaction.3d ed. MacGraw-hill book company.sweden, p55-56.

12. Davis.mark,M., Nicholas j.aquilano, Chase B. Richard, 2003 Fundamintals of Operation Management.forth ed.MacGraw-Hill.USA2014, p67.