الموضوع ٨ (نظريه التخصيص / نظرية الترتيب)

١- نظرية التخصيص

تهتم نظرية التخصيص بكيفية توزيع عدة أوامر إنتاج على عدة آلات إذا عرفنا تكلفة تصنيع كل أمر إنتاج بالنسبة لكل آلة . وذلك حتى نصل إلى أقل تكاليف ممكنه ، بعد تخصيص آلة لكل أمر إنتاج .

ولحل هذا النوع من المشاكل توضع تكلفة تصنيع أوامر الإنتاج المختلفة على الآلات المختلفة فى صورة جدول ثم تتبع خطوات الحل الآتية :

أ – نحدد أقل قيمة فى كل صف ، وتطرح من قيم هذا الصف.

ب – نحدد أقل قيمة فى كل عمود ، وتطرح من قيم هذا العمود.

جـ نختبر الصفوف فإذا وجدنا صفاً به صفر واحد ، نخصصه ويشطب باقى أصفار العمود الموجود به ذلك الصفر .

د – ختبر الأعمدة فإذا وجدنا عموداً به صفر واحد ، نخصصه ونشطب باقى أصفار الصف الموجود به ذلك الصفر .

هـ إذا لم تصل إلى حل كامل اتبع الخطوات الآتية :

١- غط الأعمدة التى بها أصفار خصصت عند اختبار الصفوف بخط مستقيم يمر على هذه الأصفار .

٢- غط الصفوف التى بها اصفار خصصت عند اختبار الأعمدة بخط مستقيم يمر على هذه الأصفار– ينتج من ذلك أن تصبح جميع الأصفار المخصصة مغطاه بخطوط . (يجب أن تكون مغطاه بأقل عدد ممكن من الخطوط (١)) .

٣- احصل على اقل كمية غير مغطاه بخط .

٤- إطرح هذه القيمة من كل قيمة لم يمر بها خط .

٥- اجمع هذه القيمة على كل قيمة تقع عند تقاطع خطين .

٦- القيم التى يمر بها خط واحد ، وكذلك الأصفار تظل كما هى.

و – كرر خطوات حـ ، د ثم هـ حتى تصل إلى حل كامل .

مثال ١ :

خصص أوامر الإنتاج الأربعة الآتية على الآلات الأربعة الآتية ، إذا كانت تكلفة تصنيع كل أمر إنتاج على آلة معينة ، كما هو مبين فى جدول (١) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤
أ	٣	٩	١٨	٣
ب	١٥	٤	٢٨	١٣
جـ	١٥	١٨	١٩	٣٨
د	١٠	٢٤	٢٦	١٩

الحل:

١ - نطرح من كل صف أقل قيمة فيه كما فى جدول (٢) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤
أ	صفر	٦	١٥	صفر
ب	١١	صفر	٢٤	٩
جـ	صفر	٣	٤	٢٣
د	صفر	١٤	١٦	٩

٢- نطرح من كل عمود أقل قيمة فيه كما فى جدول (٣) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤
أ	صفر	٦	١١	صفر
ب	٢٢	صفر	٢٠	٩
جـ	صفر	٣	صفر	٢٣
د	صفر	١٤	١٢	٩٠

٣- نختبر الصفوف والأعمدة كما يلى فينتج عن ذلك جدول (٤) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤
أ	صفر	٦	١١	صفر
ب	٢٢	صفر	٢٠	٩
جـ	صفر	٣	صفر	٢٣
د	صفر	١٤	١٢	٩

من الجدول الأخير يتضح التالى:

(أ) صف ب به صفر واحد نخصصه وليس هناك أصفار فى عموده.

(ب) صف د به صفر واحد نخصصه وتشطب باقى الأصفار فى عموده.

(جـ) عمود ٣ به صفر واحد نخصصه ونشطب باقى الأصفار فى صفه.

(د) عمود ٤ به صفر واحد نخصصه ونشطب باقى الأصفار فى صفه.

ويصبح التخصيص أ ٤ ، ب٢ ، حـ٣ ، د١ وهى الأصفار الموضوع حولها | |

معنى ذلك توزيع أوامر الإنتاج على الآلات كالآتى :

أمر إنتاج ١ على الآلة د =١٠

أمر إنتاج ٢ على الآلة ب =٤

أمر إنتاج ٣ على الآلة حـ =١٩

أمر أنتاج ٤ على الآلة أ= ٣

علية يكون التكلفه الكليه لعمليه التخصيص = ١٠+٤+١٩+٣= ٣٦

مثال ٢ :

خصص أوامر الإنتاج الخمسة على الآلات الخمسة الآتية إذا كانت تكلفة تصنيع أمر إنتاج معين لكل آلة معينة كما هو بجدول (١) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	١٦	٢٥	٤	١٥	١٠
ب	٧	١٩	١٨	٢٣	١٢
جـ	١٦	١٢	١٣	١٥	٢٠
د	٩	١٢	٧	١٥	٧
هـ	١٨	١٢	١٤	٩	١٠

الحل

١- نطرح من كل صف أقل قيمة كما فى جدول (٢) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	١٢	٢١	صفر	١١	٦
ب	صفر	١٢	١١	١٦	٥
جـ	٤	صفر	١	٣	٨
د	٢	٥	صفر	٨	صفر
هـ	٩	٣	٥	صفر	١

٢- نطرح من كل عمود أقل قيمة فيه ، وحيث أن أقل قيمة فى كل عمود هى صفر ؛ ينتج نفس جدول (٢) .

٣- نختبر الصفوف والأعمدة كما يلى فينتج من ذلك جدول (٣) التالى:

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	١٢	٢١	|صفر|	١١	٦
ب	|صفر|	١٢	١١	١٦	٥
جـ	٤	|صفر|	١	٣	٨
د	٢	٥	|صفر|	٨	|صفر|
هـ	٩	٣	٥	|صفر|	٨

(أ) صف ١ به صفر واحد نخصصه ونشطب الأصفار فى عموده.

(ب) صف ب به صفر واحد نخصصه ونشطب عموده.

(جـ) صف جـ به صفر واحد نخصصه ونشطب عموده.

(د) صف د به صفر واحد ونشطب عموده.

(هـ) صف هـ به صفر واحد ونشطب عموده.

وبذلك يصبح التخصيص كالتالى:

أ ٣ ، ب ١ ، جـ ٢ ، د ٥ ، هـ٤

وهى الأصفار الموضوع حولها مربع وعليه تكون التكلفه لعمليه التخصيص =٤+٧+١٢+٧+٩ =٣٩

مثال ٣ : خصص أوامر الإنتاج الخمسة الآتية على الآلات الخمسة الآتية إذا كانت تكلفة تصنيع أمر إنتاج أمر معين كما هو مبين بجدول (١) .

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	٧	٢	١٠	١٢	١٣
ب	٣	٩	١٨	٤	٦
جـ	٥	٥	٥	١٠	١٣
ء	٤	٦	٨	٢	٩
هـ	٦	٨	٩	١١	٣

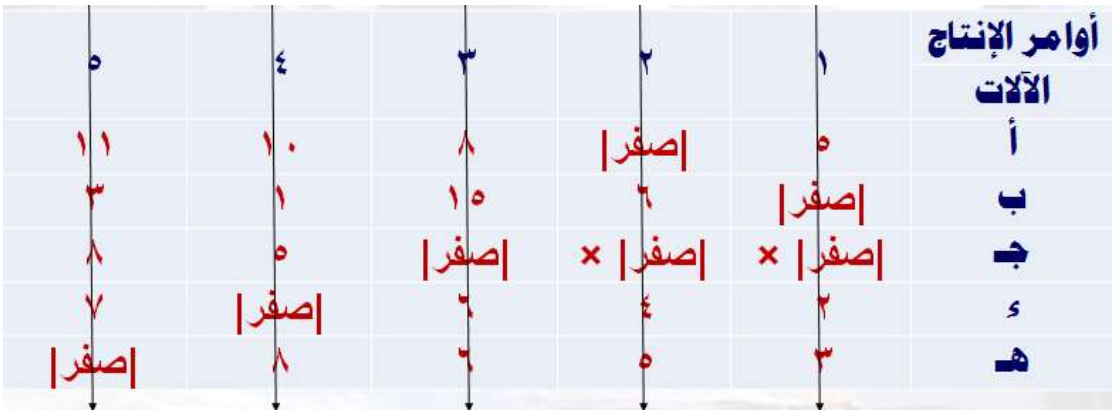
الحل

١- نطرح من كل صف أقل قيمة فيه كما فى جدول (٢)

٢- نطرح من كل عمود أقل قيمة فيه ، وحيث أن أقل قيمة فى كل عمود هى صفر ، ينتج من ذلك نفس جدول (٢)

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	٥	صفر	٨	١٠	١١
ب	صفر	٦	١٥	١	٣
جـ	صفر	صفر	صفر	٥	٨
ء	٢	٤	٦	صفر	٧
هـ	٧	٥	٦	٨	صفر

٣- نتخبر الصفوف والأعمدة كما يلى فينتج من ذلك جدول (٣) التالى



(أ) صف أ به صفر واحد نخصصه ، ونشطب باقى أصفار عموده.

(ب) صف ب به صفر واحد نخصصه ، ونشطب باقى أصفار عموده.

(جـ) صف حـ أصبح به صفر واحد نخصصه ونشطب عموده.

(ء) صف ء به صفر واحد مخصصه وليس هناك أصفار فى عمود

(هـ) صف هـ به صفر واحد وليس هناك أصفار فى عموده .

وبذلك يصبح التخصيص

٢ ، ب ١ ، حـ٣ ، ء ٤ ، هـ ٥

عليه تكون التكلفه النهائيه لعمليه التخصيص = ٢+٣+٥+٢+٣= ١٥

مثال ٤ :

خصص أوامر الإنتاج الخمسة الآتية على الآلات الخمسة الآتية إذا كانت تكلفة إنتاج أمر معين على آلة معينة كما هو مبين بجدول (١)

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	٣٠	٢٥	٣٣	٣٥	٣٦
ب	٥٠	٥٦	٦٥	٥٠	٥٣
جـ	٦٨	٦٥	٦٠	٦٠	٦٠
ء	٤٣	٤٩	٤٧	٤٥	47
هـ	34	36	37	٣١	39

١- نطرح من كل صنف أقل قيمة فيه كما فى جدول (٢)

٢- نطرح من كل عمود أقل قيمة فيه ، وسينتج على ذلك نفس جدول (٢) السابق لأن العمود اقل قيمة فيه هى صفر ولذلك لن يحدث تغيير .

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
أ	٥	صفر	٨	١٠	١١
ب	صفر	٦	١٥	صفر	٣
جـ	٨	٥	صفر	صفر	صفر
ء	صفر	٦	٤	٢	4
هـ	٣	٥	٦	صفر	٨

٣- نختبر الصفوف والأعمدة كما فى جدول (٢)

أ – صف أ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه

ب– صف د به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه

جـ صف هـ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه

هـ عمود ٣ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه

الخطوة الخامسة:

هـ أقل قيمة غير مغطاة بخط هى ٣ فى خانة ب٥

و – نطرح هذه القيمة من كل قيمة لم يمر بها خط .

ر – نجمع هذه القيمة على كل قيمة تقاطع عندها خطان .

ح – الأصفار والقيم التى مر بها خط واحد لا تتغير .

هـ ينتج عن ذلك الجدول الأخير التالى.

- لم نصل إلى حل كامل ، لذلك نطبق الخطوة جـ من خطوات على جدول (٣) كما يلى

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
ا	٥	صفر	٥	١٠	٨
ب	صفر	٦	١٢	صفر	صفر
جـ	١١	٨	صفر	صفر	صفر
ء	صفر	٦	١	٢	١
هـ	٣	٥	٣	صفر	٥

٦- نعيد اختبار الصفوف والأعمدة فى الجدول كما يلى:

أ – صف أ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه.

ب – صف د به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه.

جـ - صف هـ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه.

د – العمود ٣ به صفر واحد نخصصه ونشطب العمود الموجود فيه.

هـ - أصبح هناك صفر واحد فى صف ب نخصصه .

كما يوضحه الجدول التالى:-

- لم نصل إلى حل كامل ، لذلك نطبق الخطوة جـ من خطوات على جدول (٣) كما يلى .

أوامر الإنتاج / الآلات	١	٢	٣	٤	٥
ا	٥	صفر	٥	١٠	٨
ب	صفر	٦	١٢	صفر	صفر
جـ	١١	٨	صفر	صفر	صفر
ء	صفر	٦	١	٢	١
هـ	٣	٥	٣	صفر	٥

وبذلك نصل إلى حل كامل هو أ ٢ ، ب٥ ، جـ٣ ، د١ ، هـ٤ عليه تكون التكلفه الكليه لعمليه التخصيص (٢٥+٥٣+٦٠+٤٣+٣١)=٢١٢

تابع الفصل الثامن

٢- نظرية ترتيب العمليات (توالى العمليات)

توالى العمليات هو تحديد الترتيب الذى يتبع فى تحميل أوامر الإنتاج على المراكز الإنتاجية المختلفة بالشكل الذى يضمن تخفيض تكلفة تنفيذ هذه الأوامر وتقليل الوقت العاطل فى المراكز الإنتاجية إلى أقل حد ممكن .

وهناك عدد من القواعد التى يسترشد بها من أهمها ما يلى :

١- الوارد أولاً ينفذ أولاً.

٢- أقصر وقت تشغيل أولا.

٣- المطلوب أولاً ينفذ أولاً.

٤- متوسط الوقت بين تاريخ التسليم والوقت المحدد لتنفيذ أمر الإنتاج.

٥- العميل المفضل أولاً.

١- الوارد أولاً ينفذ أولاً : First Come First Out (FCES)

مضمون هذه القاعدة أن يتم تنفيذ أوامر الإنتاج حسب تواريخ استلامها من العملاء الأول فالذى يليه وهكذا .

٢- أقصر وقت تشغيل أولا: Shortest Processing Time (SPT)

تتضمن هذه القاعدة ترتيب أوامر الإنتاج حسب كمية الوقت المطلوب لتنفيذ كل منها والبدء بأقصر الأوامر وقتاً ثم الأمر ذو الوقت الأقل الذى يليه إلى أن يتم تنفيذ جميع الأوامر.

٣- المطلوب أولاً ينفذ أولاً : Due Date (D.D)

وفقاً لهذه القاعدة يتم ترتيب أوامر الإنتاج حسب التواريخ المحددة لتسليمها. ويتم البدء بتنفيذ الأوامر المطلوب تسليمها فى أقرب وقت أولاً ثم الأوامر التالية لها وهكذا .

٤- متوسط الوقت بين تاريخ التسليم والوقت المحدد لتنفيذ أمر الإنتاج : Slack per Operation (SPO)

يتم حساب هذا المتوسط بقسمة الفرق بين التاريخ المحدد لاستكمال الأمر والوقت المتبقى لتنفيذ الأمر على عدد المراحل المتبقية لاستكمال التنفيذ .

٥- العميل المفضل أولاً : Factorable Client

طبقاً لهذه القاعدة يتم تنفيذ الأوامر حسب درجة تفضيل المشروع للعملاء ومعاملاتهم السابقة.
وهناك ثلاثة مقاييس رئيسية تستخدم فى قيام فعالية الطرق السابقة فى ترتيب تنفيذ أوامر الإنتاج وتشمل هذه المقاييس ما يلى :

١- متوسط وقت تأخير الأمر

٢- متوسط وقت تنفيذ / أو استكمال الأمر

٣-متوسط عدد الأوامر فى مركز الإنتاج

مثال (١)

تلقى أحد المشروعات ٦ أوامر إنتاج لتنفيذها فى أحد المراكز الإنتاجية ، وفيما يلى الوقت اللازم لتنفيذ كل أمر وأيضاً التاريخ المحدد لاستلامه من قبل العملاء .

والمطلوب : تحديد الترتيب الذى يجب اتباعه فى تشغيل الأوامر وحساب مقاييس الفاعلية طبقاً للطرق الآتية (افترض أن الطلبيات وردت بالترتيب الموضح بالجدول) :

- الوارد أولاً ينفذ أولا .
- أقصر وقت تشغيل أولا .
- تاريخ التسليم .

أمر الإنتاج	وقت التشغيل	تاريخ التسليم باليوم
أ	٢	٧
ب	٨	١٦
ج	٤	٤
د	١٠	١٧
هـ	٥	١٥
و	١٢	١٨

الحل: **١- الوارد أولاً ينفذ أولاً**

نقوم بإستخراج المؤشرات المختلفة كما يلى:

متوسط وقت تنفيذ الأمر = ١٢٠ ÷ ٦ = ٢٠ يوما

متوسط تأخير الأمر = ٥٤ ÷ ٦ = ٩ أيام

متوسط عدد الأوامر فى مركز الإنتاج = ١٢٠ ÷ ٤١ = ٢,٩ أمر

ترتيب الأوامر	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد الأيام التأخير
أ	٢	٢	٧	٠
ب	٨	١٠	١٦	٠
ج	٤	١٤	٤	١٠
د	١٠	٢٤	١٧	٧
هـ	٥	٢٩	١٥	١٤
و	١٢	٤١	١٨	٢٣
مجموع	٤١	١٢٠		٥٤

وتجدر بنا الإشارة إلى أن عدد أيام التأخير يتم حسابها بطرح تاريخ التسليم من متجمع وقت التشغيل . فإذا كان متجمع وقت التشغيل أقل من تاريخ التسليم فمعنى ذلك أنه لا يوجد تأخير ومن ثم فإن عدد أيام التأخير = صفر .

٢- أقصر وقت تشغيل أولاً

متوسط وقت تنفيذ الأمر = ١٠٨ ÷ ٦ = ١٨ يوما

متوسط وقت تأخير الأمر = ٤٠ ÷ ٦ = ٦,٧ يوماً

متوسط عدد الأوامر فى مركز الإنتاج = ١٠٨ ÷ ٤١ = ٢,٦٣ أمر

ترتيب الأوامر	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد الأيام التأخير
أ	٢	٢	٧	٠
ب	٤	٦	٤	٢
ج	٥	١١	١٥	٠
د	٨	١٩	١٦	٣
هـ	١٠	٢٩	١٧	١٢
و	١٢	٤١	١٨	٢٣
مجموع	٤١	١٠٨		٤٠

٣- تاريخ التسليم (المطلوب أولا ينفذ أولاً)

متوسط وقت تنفيذ الأمر = ١١٠ ÷ ٦ = ١٨,٣٣ يوما

متوسط تأخير الأمر = ٣٨ ÷ ٦ = ٦,٣٣ يوماً

متوسط عدد الأوامر فى مركز الإنتاج = ١٢٠ ÷ ٦ = ٢,٦٨ أمر

ترتيب الأوامر	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد الأيام التأخير
أ	٤	٤	٤	٠
ب	٢	٦	٧	٠
ج	٥	١١	١٥	٠
د	٨	١٩	١٦	٣
هـ	١٠	٢٩	١٧	١٢
و	١٢	٤١	١٨	٢٣
مجموع	٤١	١١٠		٣٨

ويمكن تلخيص نتائج مقاييس الفاعلية للطرق الثلاث كما يلى : وتجدر بنا الإشارة إلى أن عدد أيام التأخير تحسب بطرح تاريخ التسليم من متجمع وقت التشغيل . فإذا كان متجمع وقت التشغيل اقل من تاريخ التسليم فمعنى ذلك أنه لا يوجد تاخير ومن ثم فإن عدد أيام التأخير = صفر .

طريقة الترتيب	متوسط التنفيذ	متوسط وقت التأخير	متوسط إعداد الأمر
الوارد أولا ينفذ أولا	٢٠	٩	٢,٩٣
أقصر وقت تشغيل أولا	١٨	٦,٧	٢,٦٣
المطلوب أولاً ينفذ أولا	١٨,٣٣	٦,٣٣	٦,٦٨

بمقارنة الطرق الثلاث نجد أن طريقة أقصر وقت تشغيل تمتاز فى أمرين هما: متوسط وقت تنفيذ أمر الإنتاج ومتوسط عدد الأوامر فى مركز الإنتاج .

أما طريقة المطلوب أولاً ينفذ أولاً فهى تعتبر أقل طرق الترتيب فاعلية . لذا نخلص إلى أن طريقة أقصر وقت تشغيل سوف تمكن المشروع دائماً وأبدا من تخفيض متوسط وقت تنفيذ أمر الإنتاج كما أنها تؤدى إلى تخفيض كمية المخزون من المواد تحت التشغيل وتقلل الوقت العاطل فى مراكز الانتاج إلى أقل حد ممكن .

وبالمقارنة فإن طريقة موعد التسليم سوف تحقق دائماً أقل تأخير فى تسليم طلبات العملاء وتمكن هذه الطريقة من تحقيق مستوى أفضل فى خدمة العملاء والمفاضلة بين الطرق أمر متروك لمتخذ القرار وفقا لأهمية المقاييس السابقة من وجهة نظره

مثال (٢) :

يعرض هذا المثال للطريقة الرابعة فى الترتيب وهى طريقة متوسط الوقت بين تاريخ التسليم وتاريخ تنفيذ الأمر . وفيما يلى نوضح كيفية تطبيق هذه الطريقة . باستخدام المعلومات الآتية المطلوبة لتحديد وترتيب تشغيل أوامر الإنتاج باستخدام طريقة متوسط الوقت بين تاريخ التسليم وتاريخ التنفيذ . ثم احسب مقاييس الفعاليه الثلاث وقارن بينها وبين نتائج المثال السابق

أوامر الإنتاج	وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد العمليات المتبقية
أ	٢	٧	٣
ب	٨	١٦	٦
ج	٤	٤	٥
د	١٠	١٧	٢
هـ	٥	١٥	٤
و	١٢	١٨	٢

الحل :

١- يتم حساب الفرق بين وقت التسليم ووقت التشغيل لكل عملية (وقت التسليم _ وقت التشغيل) بدون اخذ الاشاره السالبه في الحساب

٢- يتم قسمة ناتج الخطوة الأولى على العمليات المتبقية . (الفرق ÷عدد العمليات المتبقيه)

يتم ترتيب ناتج الخطوة الثانية من الأقل للأكثر وتمثل نتيجة هذه الخطوة الترتيب الواجب اتباعه فى تنفيذ أوامر الإنتاج .

أوامر الانتاج	وقت التشغيل	وقت التسليم	الفرق	عدد العمليات المتبقية	المعامل	الترتيب
أ	٢	٧	٥	٣	١.٦٧	٣
ب	٨	١٦	٨	٦	١.٣٣	٢
ج	٤	٤	٠	٥	٠	١
د	١٠	١٧	٧	٢	٣.٥٠	٦
هـ	٥	١٥	١٠	٤	٢.٥٠	٤
و	١٢	١٨	٦	٢	٣.٠٠	٥

الحل: (المطلوب الثاني)

ترتيب الأوامر	وقت التشغيل	متجمع وقت التشغيل	تاريخ التسليم	عدد الأيام التأخير
أ	4	4	4	0
ب	8	12	16	0
ج	2	14	7	7
د	5	19	15	4
هـ	12	31	18	13
و	10	41	17	24
مجموع	41	121		48

متجمع وقت التشغيل = ١٢١

وقت التشغيل = ٤١

عدد ايام التأخير = ٤٨

نقوم باستخراج المؤشرات المختلفه كما يلي :

متوسط وقت تنفيذ الامر = ١٢١ ÷ ٦ = ٢٠,١٦٧ يوميا

متوسط تاخير الأمر = ٤٨ ÷ ٦ = ٨ايام

متوسط عدد الاوامر في مركز الانتاج = ١٢١ ÷ ٤١ = ٢,٩٥ أمر

المرحلة الثالثة (مقارنة نتائج مقاييس الفاعلية للطرق الاربعة:

متوسط عدد الأوامر	متوسط وقت التأخير	متوسط وقت التنفيذ	طريقة الترتيب
الوارد أولا ينفذ أولا	20	9	2.93
أقصر وقت تشغيل أولا	18	6.7	2.63
المطلوب أولاً ينفذ أول	18.33	6.33	6.68
متوسط الوقت بين تاريخ التسليم وتاريخ التنفيذ	20.167	8	2.95

تلخيص وتنسيق / حنان الفيفي #لا أبيح نسخ او التعديل – أو حذف الحقوق