تطوير واقع المطابع في العراق باستخدام اسلوب التتابع

م. رائد لازم علي الحسناوي
الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد

الملخص

هنالك عدة طرق لحل المشكلات التي يواجهها العاملون في مجال المطابع وهي كيفية جدولة أعمال الورش الوظيفية واتمام العمل بها حسب الطلب مع مراعات عاملين مهمين هما الوقت والكلفة للوصول الى أعلى أداء ممكن . وقد وجد الباحث اسلوب التتابع أفضل حل للمشكلة أعلاه على الامكانات المتاحة وتطبيقاتها لأن هذا القطاع يعاني من ضعف من استخدام الأساليب العلمية الحديثة على الرغم من انه نال جانبا" كبيرا" من اهتمام الدولة لما له من دور مهم في الاقتصاد ،وقد تم تطبيق هذا الاسلوب على أرض الواقع من خلال زيارتنا الى (مطبعة سعيد الاهلية) لجمع البيانات وتحليل النتائج المتمثلة بمعرفة حساب الانتاجية وكمية الانتاج وخط السير الخاص لكل عمل .....الخ

1- المقدمة

تعمل بنماذج التتابع بصورة عامة على ايجاد التسلسل الامثل لتنفيذ المهام المختلفة خلال مرورها بـ m من المكائن حيث (m=1,2,3.....) بالاضافة على الحصول على أقل وقت كلي للتنفيذ وايجاد الوقت الضائع (العاطل) idle time لكل ماكنة من هذه المكائن

2- هدف االبحث :

هو ايجاد الية أو عملية التتابع لسير العمل في المطابع يأخذ بنظر الحسبان اختزال الوقت والجهد والتكاليف قدر الامكان وتحديد عمل العامل وايجاد التقصير أو التلكؤ وتحديد النتاجية العمل بشكل منظم مما يتيح لادارة المطبعة في حساب أرباح أو خسارة المطبعة السنوية أو الشهرية ، وقدتم تطبيق اسلوب التتابع في أحد المطابع الأهلية (مطبعة سعيد) وباشراف مباشر من قبلي وبدأ العمل بتاريخ شباط عام 2013 .

3- مشكلة البحث

تواجه الادارة العليا دائما" بالعديد من المشاكل التي يحتاج بعضها الى حل ، ومن بين ما يواجه الادارة من مشاكل تلك المتعلقة بكيفية جدولة أعمال الورش وخاصة الوظيفية التي تعمل عادة حسب الطلب Job Shop ,Scheduling بحيث يحقق الحل أمثلية تنفيذ أوامر التشغيل بأقل وقت ممكن أو بأقل كلفة ممكنة أو بأعلى أداء ممكن . الخ، أي ايجاد الترتيب أو التتابع الامثل لتنفيذ الاعمال المطلوبة بالامكانيات المتوفرة في الورشة ، فاذا ما توفرأكثر من عمل امام احدى المكائن بالورشة ، فان اختيار احداهما لتنفيذه ينبغي ان يؤدي الى :- [8]

1) تحقيق تاريخ التسليم لكل عمل بقدر الامكان .
2) تقليص الوقت الكلي اللازم لتنفيذ كل الاعمال .
3) تحقيق أمثلية بعض مقاييس الاداء كالكلفة أو وقت التأخير أو الاداء .
4) تقليص كلفة المخزون من المواد تحت التشغيل .
5) تقليص كلفة التأخير .

3- الجانب النظري

المقدمة [8] [9]

ان قطاع المطابع مهم وحيوي في حياتنا ولكنه خفي ويكاد غير مرئي لبعض الاشخاص ولكن القطاع هو صاحب الفضل في توسيع الثقافة والادراك لدى الناس . فان الشعوب منذ القدم كانت توليه أهمية خاصة لانه يؤدي دورمهم في نقل فكر وثقافة الحضارة نفسها كما كانوا السومريون والبابليون أجدادنا القدماء حيث كانوا يطبعون الواحهم والدلال الطينية عن طريق الاختام المدورة . ومما لاريب فيه بات اختراع (جوفنبرك) لحروف الطباعة المعدنية المتفرقة في عام 1450 ميلادي كان ايذانا" ببدأ النهضة الثقافية بين الشعوب . ومن هذا الاختراع بدأ تطوير هذا القطاع حتى عام 1830 ميلادي طبع أول كتاب عراقي (دومة الزوراء) وان كان باللغة العثمانية (التركية) فهو تاريخ بدء النهضة الطباعية في العراق وبعدها تطورت الطباعة في العراق حتى وقتنا هذا . ولكن هذا القطاع غير متكافئ وله أهمية ولديه القدرات والامكانيات ولكنه لايملك اليه أوعملية علميه ومتقنه تساعده في تسير عمله بسلاسه بما يشمل توفير الوقت

والجهد والمال . ولحد وقتنا هذا جميع المطابع بما بينها الاهلية والحكومية تعتمد على نظرة الفني في تسير العمل . ولا عجب من ذاك وهذا انما حاولت أن أجد بحث واحد أو فكرة واحدة مطبقة في تيسير عمل المطابع ، ان الباحث يضع اليات لاتوافق سير العمل بما يولائم هذا القطاع وعدم محاكاته في العمل الحقيقي في أرض الواقع بل انما يكون دائما" على شكل نظري ولهذا لايؤخد تلك الأهمية في نظر اداري هذا القطاع . ولكن موضوع التتابع هو موضوع منهج وجيد مساعد في تيسير العديد من عمل الصناعات أو القطاعات الاخرى حيث تنجح نجاح باهر ولكن في قطاع المطابع لم يوضف بصورة صحيحة ويأتي دور البحث في تحديد أو توضيف موضوع التتابع

4- نماذج التتتابع [7]

4-1 النموذج الأول : اجراء التتابع لعدد (n) من الأعمال على ماكنة واحدة في ورشة عمل انسيابية والوصول ساكن بهدف تحقيق أقصر وقت تشغل :

(n) . Job ,one machine , Flow shop , Static Arrival Shortest Proses time (SPT)

لهذه الحالة أهمية خاصة نظرا" لأنه نادرا" ماتخلو أية ورشة عمل منها ، حبث تتواجد عادة مجموعة من الأعمال البالغ عددها (n) !، وتتمثل مشكلة الجدولة اساسا" في ترتيب تنفيذ تلك الأعمال في تتابع معين يقلص وقت الأنسياب Flow time (F_i) أو الوقت الكي الذي يقضيه العمل (i) في الورشة .

وبالرغم من ان كل طرق التتابع الممكنة والبالغ عددا (!n) في هذه الحالة لها نفس وقت التشغيل الاجمالي (Total make span) الا انه يوجد من بينها تتابع معين يعد التتابع الامثل الذي يحقق هدفا ما .

فافتراض اننا نرغب في اختيار التتابع الذي يحقق أقل متوسط لوقت الانسياب أي أقل (F_i) حيث :-

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{n}(F_i)}{n}$$

F_i وقت الأنسياب

n مجموعة من الأعمال

[1] العمل الذي في الترتيب الاول من التتابع

]2[العمل الذي في الترتيب الثاني من التتابع وهكذا .

[1] p وقت تشغيل العمل في الترتيب الاول من التتابع

]2[p وقت تشغيل العمل في الترتيب الثاني من التتابع وهكذا ,

فان التتابع الذي يحقق أقل متوسط لوقت الانسياب هو التتابع حسب قاعدة وقت التشغيل الافصر (SPT)

أي : $P_{[1]} \le P_{[2]} \le P_{[3]} \dots \dots \le P_{[n]}$

ويمكن اثبات ان تتابع الاعمال طبقا لقاعدة وقت تشغيل الاقصر يحقق أقل متوسط لوقت الانسياب ، حيث وقت انسياب عمل ما في الترتيب [K] لأي تتابع اختياري هو :-

$$F_{[K]} = \sum_{i=1}^{k} P_{[i]}$$

كما ان متوسط وقت انسياب الاعمال التي عددها (n) في التتابع يكون

$$\overline{F} = \frac{\sum_{K=1}^{n} F_{(i)}}{n}$$

$$\overline{F} = \frac{\sum_{k=1}^{n} \sum_{i=1}^{k} P_{[i]}}{n}$$

$$\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (n - i + 1) P_{[i]}}{n}$$

حيث ان (n) مقدار ثابت لأي تتابع . لذا فان التتابع الذي يحقق أقل متوسط لوقت الانسياب والذي يحقق أقل مجموع لأوقات انسياب هذه الاعمال وحيث ان المعامل $(n - i + 1)$ في ترتيب تنازلي . فان ($\overline{F}$) ستنخفض بتتابع الاعمال بحيث ان وقت التشغيل يكون في ترتيب تصاعدي ، أي ان التتابع حسب قاعدة *(SPT)* ينشأ عنه أقل متوسط لوقت الانسياب .

4- 2 النموذج الثاني : اجراء التتابع لعدد *(n)* من الاعمال على ماكنتين في ورشة عمل انسيابية والوصول ساكنة بهدف تقليص اجمالي الوقت المنقضي :-

(n) . Jobs ,2 machines , Flow shop , Static Arrival Minimization of total elapsed time

في هذه الحالة يوجد لدينا عدد (n) من الاعمال تنتظر الخدمة على ماكنتين بحيث ينساب أي عمل الى الماكنة الاولى أولا ثم الى الماكنة الثانية بعد ذلك وليس عكس ذلك وكما

سبق ان اسلفنا في النموذج الاول فان كل ماكنة يمكنها ان تؤدي عملية واحدة فقط ويتمثل المطلوب في ايجاد تتابع الاعمال الذي يحقق أقل وقت اجمالي منقض وتقليص الوقت الكلي للاداء أي الوقت المنقضي منذ البدء بالعمل الاول وحتى الانتهاء من العمل الاخير رقم (n) وقد استطاع (S.M Johnson) في عام (1955) التوصل الى طريقة اجراء التتابع التي تحقق الشرط الخاص بتقليص اجمالي الوقت المنقضي .

3-4 النموذج الثالث : اجراء التتابع لعدد *(n)* من الاعمال على ماكنتين في ورشة عمل وظيفية عشوائية الانسياب والوصول ساكن بهدف تقليص الوقت الكلي :-

(n) – Jobs ,2 machines Job shop , Jobs may have different technological orderings , Static Arrival, Minimization of the total make span time

توصل جاكسون (Jackson) ان تطوير طريقة جونسون الواردة في النموذج الثاني للحصول على التتابع الامثل لمجموعة من الاعمال قدرها (n) قد ينفذ كل منها على ماكنتين وقد ينفذ البعض على واحدة منها فقط وقد تختلف الاعمال فيما بينها بالنسبة للمسلك التكنولوجي على الماكنتين .

4-4 النموذج الرابع : اجراء التتابع لعدد *(n)* من الاعمال على ثلاث مكائن في ورشة عمل انسيابية والوصول ساكن بهدف تقليص اجمالي الوقت المنقضي :-

(n) . Jobs ,3 machines , Flow shop , Static Arrival Minimization of total elapsed time .

توصل جونسون أيضا لايجاد التتابع الأمثل الذي يقلص من اجمالي الوقت المنقضي لمجموعة قدرها (n) من الاعمال على ثلاث مكائن (A) ، (B) ، (C) كل منها يحتاج الى الخدمة على المكائن الثلاث بالترتيب (A) ثم (B) ثم (C) في حالة توفر أحد الشرطين التاليين :-

- أن يكون أقل وقت على الماكنة الاولى (A) أكبر من أو يساوي أكبر وقت على الماكنة الثانية (B) .

$$\text{Min } p_{[i1]} \geq \text{Max } P_{[i2]}$$

- أن يكون أقل وقت على الماكنة الثالثة (C) أكبر من أو يساوي أكبر وقت على الماكنة الثانية (B) .

$$\text{Min } p_{[i3]} \geq \text{Max } P_{[i2]}$$

فانة يمكن تحويل المشكلة الى النموذج الثاني .

4-5 النموذج الخامس : اجراء التتابع لعدد *(2)*من الاعمال على عدد *(m)* من المكائن في ورشة عمل وظيفية عشوائية الانسياب والوصول ساكن بهدف تقليص الوقت الكلي المنقضي :-

(2) Jobs ,(m) machines Jobs shop, Static Arrival, Minimization of the total make elapsed time .

لأيجاد التتتابع الامثل الذي يقلص الوقت الكلي المنقضي لمجموعة قدرها اثنان من الاعمال التي تصل مرة واحدة وصولا ساكنا الى ورشة عمل تنتظرها لتشغيل كل منها على (m) من المكائن وليس بالضرورة بنفس المسلك ويمكن استخدام الطريقة البيانية .

4-6 النموذج السادس : اجراء التتابع لعدد *(n)*من الاعمال على عدد *(m)* من المكائن في ورشة عمل انسيابية والوصول ساكن بهدف تقليص الوقت الكلي المنقضي:

(n) Jobs ,(m) machines Flow shop , , Static Arrival, Minimization of the total elapsed time .

يقسم المنطق المستخدم كل هذا النوع من المشاكل (n*m) الى مجموعة من المشاكل من النوع (n*2) ثم يستخدم القواعد المستخدمة في حل النموذج الثالث للتوصل الى حلول هذه المجموعة ثم اختيار أفضلها أي أقلها وقتا" . ولتحقيق ذلك نسعى الى تكوين مجموعة من المشاكل من النوع (n*2) عددها (m-1) من المشكلة الأصلية .

4-7 النموذج السابع : اجراء التتابع لعدد *(2)*من الاعمال على عدد *(m)* من المكائن في ورشة عمل تعاقدية والوصول ديناميكي (الحالة العامة) :-

The General (n/m) job shop problem with Dynamic (n/m)Arrival pattern

حينما تصل الاعمال دوما أما عشوائيا" أو بشكل مستمر فأن مشكلة الجدولة تصبح أكثر تعقيدا" مما تستدعي تطبيق بعض قواعد الاولوية لتحديد التالي من الاغمال الواجب اختيارة من ضمن مجموعة من الاعمال تنتظر تشغيلها علىأحدى المكائن ومن بينها :-

أ- أقصر وقت تشغيل (عملية) Shortest operation time

ب- القادم أولا يخدم أولا F.C.F.S

ت- عشوائيا" Random order

ث- الوقت الفائض لكل عملية متبقية Slack Time

ج- وقت العملية التالية Length of Next operation

على ان تختار تلك القاعدة التي تتناسب مع الهدف . فاذا أختيرت مثلا القاعدة التي تقلل من النسبة المئوية للوجبات المتأخرة (Late order) قد يؤدي ذلك الى استخدام غير كفؤ للمصادر . وبصورة عامة تتمثل الاهداف فيما يلي :-

أ- متوسط وقت الانسياب Average flow time

ب- نسبة الوجبات المتأخرة Percent of late order

ت- متوسط وقت انتظار الوجبات Average wait time of order

ث- تكاليف الخزن اثناء التشغيل In Process inventory cost

ج- استخدام العمالة Late Utilization

ح- استخدام المكائن Machine Utilization

5- الجانب التطبيقي

تم أخذ البيانات أو الاعمال المراد طبعها من قبل ادارة (مطبعة سعيد) حسب جدول زمني أو ترتيب الوصول . وذلك بايجاد التتابع الامثل لسير العمل لغرض انتهاء العمل بأقرب وقت ممكن وبأقل جهد وكلفة ممكنة . وتم أخذ بيانات اسبوعية من عدة أنواع من الاعمال وذات سير انسيابي مايل الى العشوائية ، أي ان الاعمال تمر كلها على ماكنات الطبع غير انها لاتسير بعد انتهائها من الطبع على نفس الخط لان كل عمل له خط سير معين أو يكون مشترك مع عمل اخر له نفس سيره . لذلك لابد من ايجاد تتابع أنسب أو أمثل لضبط انسياب العمل وفق الوقت المحدد للتسليم . لذلك سوف نقوم بحساب البيانات وتوزيعها على المكائن التي يمر فيها العمل ، وحساب وقت تشغيل العمل وفق قدرة الماكنة على انتاجية العمل في الساعة الواحدة ، وبعدها يتم احتسا بوقت الانتظار لكل عمل وهو عبارة عن الوقت الذي ينتظرة العمل وفق التتابع المحدد سلفا" ، ومن ثم وقت انسياب كل عمل لمعرفة متوسط انسياب الاعمال ، وبعدها يتم رسم شكل التتابع الاعمال حسب قاعدة (SPT) . وبعد الانتهاء من حساب كل خط سير يتم جمع الأعمال في جدول المعرفة وقت انسياب كل عمل ، ومعرفة الوقت الفائض ووقت انتهاء العمل .

6- جمع البيانات [8]

لابد من ذكر عدد المكائن المتواجدة في المطبعة مع معرفة قدرتها الانتاجية لغرض تطبيق البيانات على تلك المكائن حيث هذه المكائن هي :-

1) ماكنة نوع (V، قياس بطال) ، ذات لونين (بليتتيين) قدرتها الانتاجية (5000) ورقة أو نسخة بالساعة وتكون هذه الماكنة خاصة للطبع فقط .
2) ماكنة نوعى (GOto) ، قياس (ربع بطال) ذات لون واحد (بليتة واحدة) قدرتها الأنتاجية (4000) نسخة بالساعة الواحدة ، خاصة للطبع فقط .
3) ماكنة لتر بريس ، قياس (ربع بطال) قدرتها الأنتاجية (2000) نسخة بالساعة . حيث انها متنوعة بين الطبع والتذهيب والتقطيع والتنمير ,
4) ماكنة لتر طرحية ، قياس بطال ، قدرتها الأنتاجية (3000) نسخة بالساعة وتكون هذه الماكنة خاصة للتقطيع .
5) ماكنة تصفيح ، نوع كنساس ، قدرتها الأنتاجية (3000) نسخة بالساعة الواحدة .
6) ماكنة قص نوع (بولر) ، قياس بطال ، قدرتها الأنتاجية عالية جدا" ولا تؤثر على سير العمل .
7) ماكنة قص ثلاثية ، نوع (مولر) قياس ربع بطال ، قدرتها الأنتاجية عالية جدا" ولا تؤثر على سير العمل .
8) ماكنة رزم ، قدرتها الأنتاجية عالية ولا تؤثر على سير العمل .
9) ماكنة تيل ، نوع (كرفيكس) ، قدرتها الأنتاجية (500) نسخة أو قطعة بالساعة الواحدة .

ان البيانات هي مجموعة من الاعمال التي تستلمها الادارة على مدى اسبوع . وتختلف هذه البيانات أهميتها من حيث الوقت والأهمية أي ان بعض الاعمال غاية في الاهمية ولابد من الانتهاء منها باسرع وقت ممكن حيث لايتعدى اليوم أو اليومين ونعطيها ((البطاقة الحمراء)) وهذا يكون تسريع سير خط هذا العمل على حساب الأعمال الاخرى . أما العمل الذي يحمل ((البطاقة الصفراء)) حيث نعطيه أهمية كبيرة لغرض انجازه ، أما العمل الذي يحمل ((البطاقة الخضراء)) وهو العمل الذي يسلك سلوكه الطبيعي حسب وقته على جدول العمل ،حيث تخضع أعمال المطابع لجدولة زمنية معينة وحسب الفترة المحددة لكل عمل وعلى هذا الأساس هنلك أسبقية للاعمال .

7- تحليل البيانات

(1) جدول البيانات الرئيسي

نوع البطاقة	اسم العمل	الكمية	عدد البليت	القياس	حجم العمل نسبة الى القياس	عدد الملازم	مكائن سير العمل	وقت استلام العمل	وقت تسليم العمل	أهمية العمل
خضراء	بوستر انتخابي	4000	4	بطال	4	1	طبع (v)	2013/3/2	2013/3/10	6
خضراء	ليبل جهاز الشباب	4000	4	ربع بطال	4	1	Gito+لتر	2013/3/2	2013/3/9	6
خضراء	كارتات	12000	5	ربع بطال	12	1	طبع (Gito)	2013/3/2	2013/3/9	6
خضراء	بوستر اسيا	6000	4	بطال	6	1	طبع (v)	2013/3/2	2013/3/11	6
خضراء	وصولات اسيا	3000	2	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/2	2013/3/9	6
خضراء	علبة بهارات	4000	4	بطال	6	1	(v)+لتر طرحية	2013/3/3	2013/3/10	5
خضراء	كتاب علمي	2000	20	بطال	20	10	(v)+ تصحيف+ تيل	2013/3/3	2013/3/15	5
خضراء	دفاتر اسيا	3000	2	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/3	2013/3/10	5
خضراء	ادريس بسمان	3000	4	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/3	2013/3/10	5
حمراء	جريدة الرياضي	1000	7	بطال	1	2	(v)+ تصحيف	2013/3/3	2013/3/9	19
صفراء	علبة الرهينة	4000	4	بطال	6	1	(v)+ لتر طرحية	2013/3/3	2013/3/12	6
صفراء	ادريس الكلية	3000	4	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/3	2013/3/10	6
خضراء	ليبل دبس	16000	4	ربع بطال	16	1	Gito+لتر	2013/3/3	2013/3/10	5
خضراء	ليبل جهاز الظلال	2000	4	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/4	2013/3/11	4
خضراء	مفكرة المسرة	1500	60	بطال	24	30	(v)+ تصحيف+	2013/3/4	2013/3/18	4

			تيل							
خضراء	علبة الواحة	5000	4	بطال	6	1	(v)+ لتر طرحية	2013/3/4	2013/3/12	4
خضراء	وصولات المطبعة	3000	2	ربع بطال	2	1	Gito+لتر	2013/3/4	2013/3/11	4
حمراء	جريدة المسرة	1500	7	بطال	1	2	(v)+ تصحيف	2013/3/5	2013/3/14	27
صفراء	بوستر المفوضية	3000	4	بطال	4	1	طبع (v)	2013/3/5	2013/3/10	5
صفراء	فولدر انتخابي	2000	8	ربع بطال1	2	1	Gito+لتر	2013/3/5	2013/3/12	5
خضراء	ليبل الواحة	12000	4	ربع بطال	6	1	Gito+لتر	2013/3/5	2013/3/11	3
خضراء	ليبل الهمة	14000	4	ربع بطال	14	1	Gito+لتر	2013/3/6	2013/3/11	2
خضراء	دفاتر جامعية	4000	4	بطال	16	1	(v)+ تصحيف+ تيل	2013/3/6	2013/3/13	2
خضراء	مفكرة الأهالي	1000	60	بطال	24	30	(v)+ تصحيف+ تيل	2013/3/6	2013/3/20	2
خضراء	ليبل الرائعة	4000	3	ربع بطال	4	1	طبع (Gito)	2013/3/6	2013/3/10	2
خضراء	كتاب أشعار	2000	60	بطال	20	30	(v)+ تصحيف+ تيل	2013/3/6	2013/3/19	2
صفراء	علبة الزعفران	3000	4	بطال	6	1	(v)+ لتر طرحية	2013/3/7	2013/3/11	4
خضراء	رزنامة السندية	1000	4	ربع بطال	1	1	طبع (Gito)	2013/3/7	2013/3/14	1
حمراء	جريدة الدستور العراقي	1000	7	بطال	1	2	(v)+ تصحيف	2013/3/7	2013/3/9	18
خضراء	كتاب أدعية	5000	6	بطال	60	3	(v)+ تصحيف+ تيل	2013/3/7	2013/3/15	1

استفسار مفردات جدول البيانات الرئيسي [8]

الكمية:- ويطلق عليها الكمية الابتدائية ايضاً لانها عبارة عن الكمية الحقيقية المطلوبة من الزبون.

عدد البليت :- هو عدد مرات تكرار طبع الكمية الابتدائية بعد تقسيمها على حجم العمل نسبة الى القياس .

القياس :- هو عبارة على أي قياس سيتم تقسيم أو طبع العمل لكي يتم توزيعة بين المكائن.

حجم العمل نسبة الى القياس :- تقسيم حجم العمل على القياس الذي تم اختيارة ومعرفة على كم وحدة تقسم .

عدد الملازم : هو عبارة عن عدد الصفحات وجهة وظهر العمل .

مكائن سير العمل :- وهو خط سير العمل على أي مكائن سوف يتم انجاز العمل .

وقت استلام العمل : وهو وقت استلام اداري المطبعة العمل وتحويلة الى القسم الفني لغرض طباعته .

وقت تسليم العمل : وهو الموعد النهائي لتسليم العمل .

أهمية العمل – نوع البطاقة :- ويكون حسب جدول سير العمل فاذا كان ذو بطاقة خضراء يكون ترتيبة على الاولوية . أما هنا في هذا الجدول تم أخذ بيانات لاسبوع ، ويكون أول عمل بأول يوم يبدأ برقم (6) أي عكس ترتيبة الاسبوعي وينتهي بأخر عمل يحمل أهمية برقم (1) . أما ذو البطاقة الصفراء فهذا العمل يكون ذو أهمية متوسطة ، ويراد الأنتهاء بسرعة أكبر من العمل ذو البطاقة الخضراء ، حيث يعطي له رقم أعلى بمرتبتين عن ترتيبة الاسبوعي ، أي اذا كان ترتيبه الاسبوعي يحمل أهمية رقم (5) سوف يعطى مرتبتين أعلى أهمية برقم (7) . اما اذا كان العمل ذو بطاقة حمراء فلهذا العمل أهمية قصوى ويجب ان يعطى رقم يناسبه لكي يكون أول عمل (أي أصغر عمل عند تقسم الكمية النهائية على أهمية العمل) . وتعطى هذه البطائق أو البطاقات للاعمال المراد الانتهاء منه بنفس اليوم أو اليوم الذي بعده كالجرائد اليومية والمحلات اليومية والحالات الطارئة الاهمية لذالك تكون لها أهمية خاصة .

وبعد هذا يتم تقسيم العمل الى قسمين بطال وربع بطال ويتحول أعمال قياس البطال الى ماكنة طبع (v) ، وتتحول أعمال قياس الربع بطال الى ماكنة (Gito) ، حيث لكل ماكنة أو قياس . ماكنة التقطيع الخاصة بها حيث لقياس البطال تأخذ ماكنة لتر طرحية ، وقياس الربع بطال تأخذ ماكنة لتر بريس للتقطيع والتذهيب والنمير.

ففي الجدول الاتي سوف يتم تبيان كيفية حساب انجاز العمل وايجاد التتابع المناسب له لغرض انسيابة باسرع وقت وجهد وكلفة .

(2) الجدول التتابعي لقياس البطال لماكنات ال (V) و لتر طرحية والتصحيف

ت	اسم العمل	الكمية النهائية (P_i)	أهمية العمل (W_i)	نسبة كمية العمل على أهمية العمل(P_i/W_i)
1-	بوستر انتخابي	4000	6	666.7
2-	بوستر اسيا	4000	6	666.7
3-	علبة بهارات	266607	5	533.3
4-	كتاب علمي	2000	5	400
5-	جريدة الرياضي	7000	19	368.4
6-	علبة الدهينة	266607	6	444.5
7-	مفكرة المسرة	3750	4	937.5
8-	علبة الواحة	333303	4	833.3
9-	جريدة المسرة	10500	27	388.9
10-	بوستر المفوضية	3000	5	600
11-	دفاتر جامعية	1000	2	500
12-	مفكرة الأهالي	2500	2	1250
13-	كتاب اشعار	4000	2	2000
14-	علبة الزعفران	2000	4	500
15-	جريدة الدستور العراقي	7000	18	388.9
16-	كتاب أدعية	5000	1	500

$$((5 \to 9 \to 15 \to 4 \to 6 \to 14 \to 11 \to 16 \to 3 \to 10 \to 1 \to 2 \to 8 \to 7 \to 12 \to 13$$

(3) التتابع الأمثل لسير العمل

ترتيب نسبة العمل على أهمية العمل تصاعديا"	التتابع المناسب حسب رقم العمل
368.4	5
388.9	9
388.9	15
400	4
444.5	6
500	14
500	11
500	16
533.3	3
600	10
666.7	1
666.7	2
833.3	8
937.5	9
1250.0	12
2000	13

اذن(M_ri) متوسط انسياب العمل على الماكنة الـ (v) = $\frac{\Sigma T_i}{\text{عدد/لا عمال}(n)\ \text{المنجزة على//ماكنة}}$

$= 314.\frac{22}{16}$

=19.638 ساعة

أي ان متوسط العمل على الماكنة ال (V) خلال الاسبوع هو (19) ساعة و (38) دقيقة

اذن(M_ri) متوسط انسياب العمل على الماكنة لتر طرحية = $\frac{\Sigma T_i}{\text{عدد/لا عمال}(n)\ \text{المنجزة على//ماكنة}}$ =

$5.\frac{06}{4}$

=1.265 ساعة

اذن(M_ri) متوسط انسياب العمل على ماكنة التصحيف = $\frac{\Sigma T_i}{\text{عدد/لا عمال}(n)\ \text{المنجزة على//ماكنة}}$ $= 4.\frac{88}{8}$

=0.61 ساعة

(4)الجدول التتابعي لقياس البطال لماكنات ال (v) ولتر طرحية وماكنة التصحيف

ترتيب الأعمال حسب التتابع الامثل لسير العمل	حسب ماكنة ال (v) (Pi)	وقت الانتظار (Oi)	وقت انسياب (Ti)	حسب ماكنة طرحية (Pi)	وقت الانتظار (Oi)	وقت الانسياب (Ti)	حسب ماكنة التصفيح (Pi)	وقت الانتظار (Oi)	وقت الانسياب (Ti)	وقت الانسياب الكلي (∑Ti)
5- جريدة الرياضي	2.52	0	2.52				0.7	0	0.7	3.22
9- جريدة المسرة	3.22	2.52	5.74				1	0	1	6.74
15-جريدة الدستور العراقي	2.52	5.74	8.26				0.7	0	0.7	8.96
4- كتاب علمي	3.6	8.26	11.86				0.33	0	0.33	12.19
6- علبة دهينة	1.17	11.86	13.03	1.23	0	1.23				14.26
14-علبة الزعفران	1.04	13.03	14.07	1	0.19	1.19				15.26
11- دفاتر جامعية	0.8	14.07	14.87							14.87
16- كتا أدعية	1.06	14,87	15.93				0.1	0	0.1	16.03
3- علبة بهارات	1.17	15.93	17.1	1.23	0	1.23				18.33
10- بوستر المفوضية	1.24	17.1	18.34							18.34
1- بوستر انتخابي	1.44	18.34	19.78							19.78
2- بوستر آسيا	1.44	19.78	21.22							21.22
8- علبة الواحة	1.31	21.22	22.53	1.41	0	1.41				23.94
7- مفكرة المسرة	10.35	22.53	32.88				0.63	0	0.63	33.51
12-مفكرة ا"لأهالي	10.1	32.88	42.98				0.42	0	0.42	43.40
13- كتاب أشعار	10.4	42.98	53.38				1	0	1	54.38

استفسار مفردات الجدول

التتابع المناسب : هو التتابع الأنسب لسير العمل ويتم ايجاده بتقسيم الكمية النهائية للعمل ويرمز لها (P_{io})

على أهمية العمل نفسة ويرمزله (Wi)

Pi حسب ماكنة طبع (v) : وهو عبارة عن وقت تشغيل العمل بالساعة الواحدة حسب قدرة انتاج ماكنة الطبع (v)

$$P_i = \frac{\text{الكمية النهائية}}{\text{قدرة انتاج الماكنة}(500)} + \text{عدد البليت} * 0.16$$

Oi وقت انتظار العمل على ماكنة ال (v) : وهو وقت انتظار العمل لحين الانتهاء من العمل الذي قبله.

Ti وقت انسياب العمل على الماكنة (v) : وهو الوقت الكلي لأنتهاء العمل من ماكنة ال (v) . ويكون بجمع وقت تشغيل الماكنة (v) ويرمز له (Pi) مع وقت الانتظار ويرمز له (Oi)

Ti = Pi + Oi (لماكنة v)

Pi حسب ماكنة لتر طرحية : وهو عبارة عن وقت تشغيل العمل بالساعة الواحدة حسب قدرة انتاج ماكنة لتر طرحية

(Pi)وقت تشغيل العمل حسب ماكنة (لتر طرحية) = $\frac{\text{الكمية الابتدائية Pio} \times \text{نسبة العمل الى القياس}}{\text{قدرة انتاج الماكنة}(300)}$

Oi وقت انتظار العمل على ماكنة لترطرحية : وهو وقت انتظار العمل لحين الانتهاء من العمل الذي قبله.

Ti وقت انسياب العمل على الماكنة لتر طرحية وOi لماكنة التصحيف و Ti لماكنة التصحيف

Ti = Pi + Oi (لماكنة v)

Pi حسب ماكنة تصحيف :-

Pi (وقت تشغيل العمل حسب ماكنة التصحيف بالساعة) = $\frac{\text{الكمية الابتدائية} \times \text{حجم العمل} * \text{عدد الملازم}}{\text{قدرة انتاج ماكنة التصحيف}(3000)}$

قانون (Oi) وقت الانتظار لمكائن البطال

ان وقت الاننتظار يتم احتسابة عن طريق حاصل جمع أوقات الانسياب السابقة للعمل على المكائن الأخرى مع وقت تشغيل العمل على الماكنة الحاليـــة ، وان (Oi) لكـــل جـــدول انتظار تساوي صفرا" وذلك لأن أول عمل يخدم بدون انتظار

ان قوانين (Oi) حسب تسلسل العمل على المكائن هو

(Oi) وقت انتظار العمل على ماكنة (v) يكون

$$O_1 = 0$$
$$O_n = O_{(n-1)} + P_{(n-1)}$$

$$O_2 = O_1 + P_1$$

اذن O_1 : هي وقت انتظار العمل الاول ويكون دائما" يساوي صفر

اذن P_1 :- هو وقت تشغيل الماكنة حسب القدرة الانتاجية بالساعة

Oi وقت انتظار العمل على ماكنة لتر طرحية يكون

$$O_n = T_{(n-1)} + P_{(n-1)} - T_n$$

$$O_2 = T_1 + P_1 - T_2$$

T_1 : *وهو عبارة عن وقت انسياب العمل على الماكنة السابقة للعمل السابق*

T_2 : *وهو عبارة عن وقت انسياب العمل على الماكنة السابقة للعمل نفسة*

P_1 : *وهو وقت تشغيل الماكنة حسب القدرة الانتاجية بالساعة ماكنة اللتر*

و O_i : *وقت انتظار العمل على ماكنة التصحيف يكون*

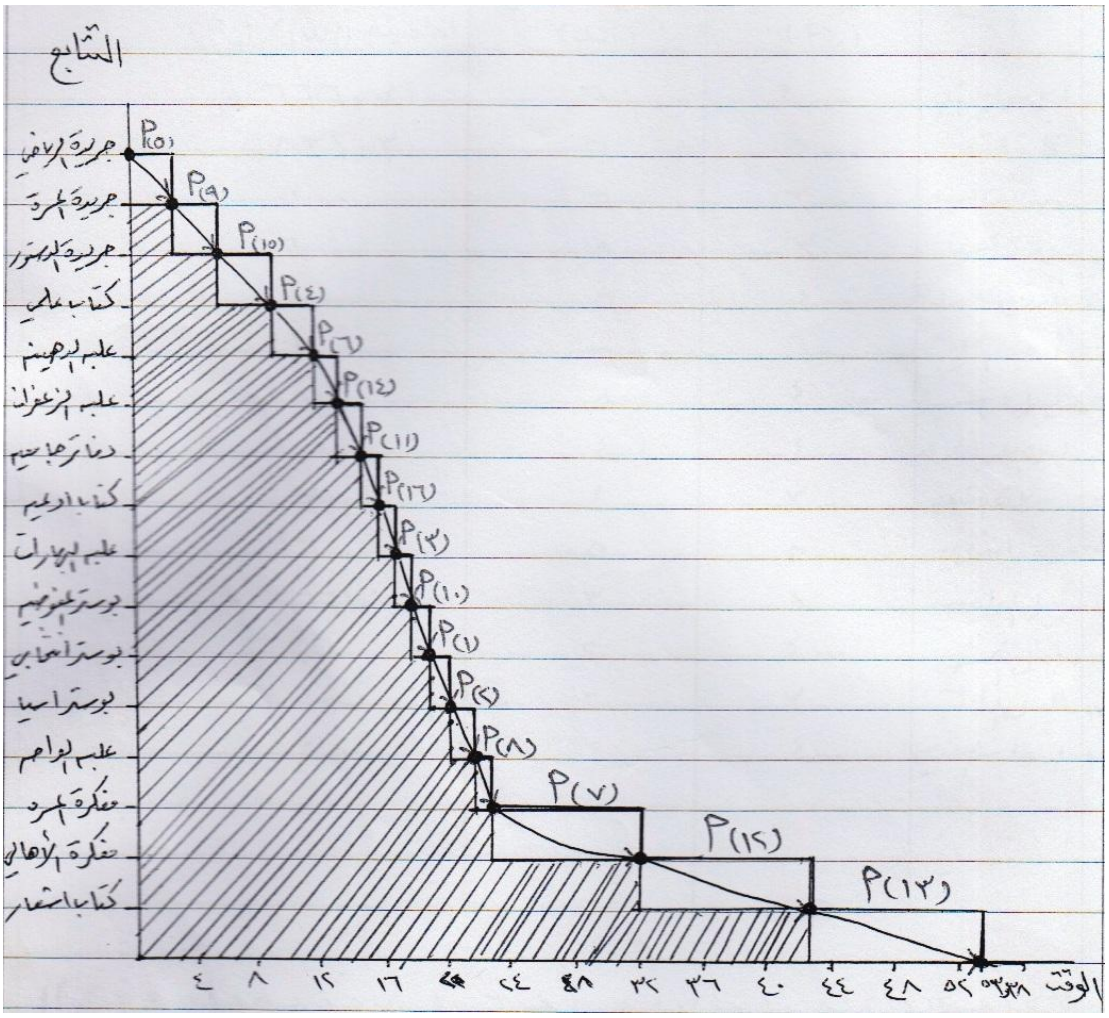
$$O_n = \sum T_{(n-1)j} + P_{(n-1)} - \sum T_{nj}$$

$$O_2 = \sum T_{1j} + P_1 - \sum T_{2j}$$

$\sum T_{1j}$: *هوعبارة عن مجموع حاصل جمع أوقات الانسياب لماكنتي V ولتر للعمل السابق*

$\sum T_{2j}$: *هوعبارة عن مجموع حاصل جمع أوقات الانسياب لماكنتي V ولتر للعمل السابق*

P_1 : هووقت تشغيل ماكنة التصحيف حسب القدرة الانتاجية بالساعة .



شكل (1) تتابع الاعمال حسب قاعدة (SPT) ترتيب تصاعدي وقت انتظـــار ووقت انسياب

لماكنة طبع هيدلبرك (V)

يمثل وقت انسياب الاعمال

يمثل وقت انتظار الاعمال

(5) *الجدول التتابعي لقياس الربع بطال لماكنات ال* GTO *و اللتر بريس*

ت	اسم العمل	الكمية النهائية (P_i)	أهمية العمل (W_i)	مسبة كمية العمل على أهمية (P_i/W_i)
1-	ليبل جهاز الشباب	4000	6	*666.7*
2-	كارتات	5000	6	*833.3*
3-	وصولات اسيا	3000	6	500
4-	دفاتر اسيا	3000	5	600
5-	ادريس بسمان	4000	5	800
6-	ادريس الكلية	6000	6	1000
7-	ليبل دبس	4000	5	800
8-	ليبل جعاز الظلال	4000	4	1000
9-	وصولات المطبعة	3000	4	750
10-	فولدر انتخابي	8000	5	1600
11-	ليبل الواحة	8000	3	*2666.7*
12-	ليبل الهمسة	4000	2	2000
13-	ليبل الرائعة	3000	2	1500
14-	الرزنامة السنوية	4000	1	4000

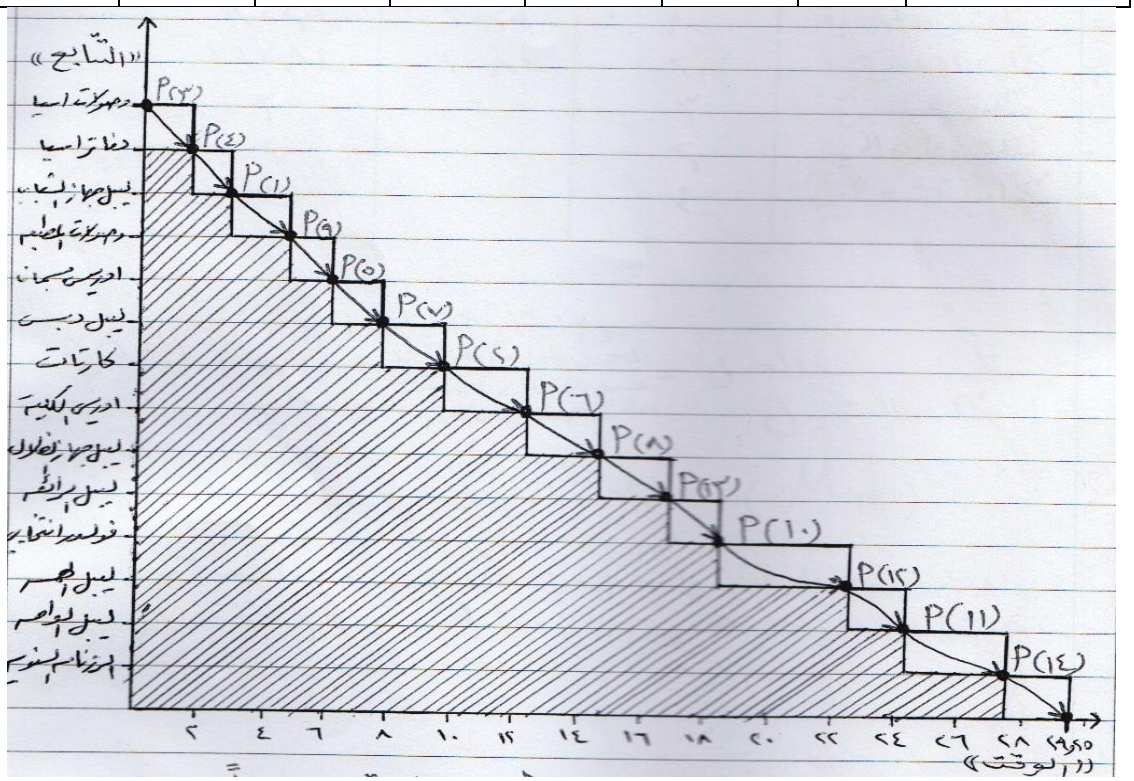
$$((3 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 9 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 2 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 13 \rightarrow 10 \rightarrow 12 \rightarrow 11 \rightarrow 14$$

(6) ((التتابع الامثل لسير العمل))

ترتيب نسبة العمل على أهمية العمل تصاعديا"	التتابع المناسب حسب رقم العمل
500	3
600	4
666.7	1
750	9
800	5
800	7
833.3	2
1000	6
1000	8
1500	13
1600	10
2000	12
2666.7	11
4000	14

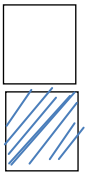
(7) الجدول التتابعي لقياس الربع بطال لماكنات ال (Gto) واللتر بريس

ترتيب الأعمال حسب التتابع الامثل لسير العمل	حسب ماكنة ال (Gto) (Pi)	وقت الانتظار (Oi)	وقت الانسياب (Ti)	حسب ماكنة لتر (Pi)	وقت الانتظار (Oi)	وقت الانسياب (Ti)	وقت الانسياب الكلي (∑Ti)
3- وصولات آسيا	1.25	0	1.25	1.05	0	1.05	1.30
4- دفاتر آسيا	1.25	1.25	2.5	1.05	0	1.05	3.55
1- ليبل جهاز الشباب	2	2.5	4.5	0.55	0	0.55	5.05
9- وصولات المطبعة	1.25	4.5	5.75	1.05	0	1.05	6.80
5- ادريس بسمان	2	5.75	7.75	0.55	0	0.55	8.30
7- ليبل دبس	2	7.75	9.75	0.55	0	0.55	10.30
2- كارتات	2.5	9.75	12.25				12.25
6- ادريس الكلية	2.5	12.25	14.75	1.05	0	1.05	15.80
8- ليبل جهاز الظلال	2	14.75	16.75	0.55	0	0.55	17.30
13- ليبل الرائعة	1.5	16.75	18.25				18.25
10= فولدر انتخابي	4	18.25	22.25	0.55	0	0.55	22.80
12- ليبل الحمة	2	22.25	24.25	0.55	0	0.55	24.25
11- ليبل الواحة	3	24.25	27.25	0.8	0	0.8	28.05
14- الرزنامة السنوية	2	27.25	29.25				29.25



شكل (2) تتابع الاعمال حسب قاعدة الترتيب تصاعديا" (SPT) وقت انتظار ووقت انسياب

لماكنة طبع نوع هيدلبرك (Gto)



يمثل وقت انسياب الاعمال

يمثل وقت انتظار الاعمال

(8)((الجدول التتابعي لماكنة التيل))

ترتيب الاعمال وفق وقت انتهائها من المكائن الاخرى	وقت التشغيل حسب ماكنة التيل (P_i)	وقت الانتظار حسب ماكنة التيل (O_i)	وقت انسياب كل عمل على ماكنة التيل (T_i)
1- كتاب علمي	4	0	4
2- دفاتر جامعية	8	1.29	9.29
3- كتاب أدعية	10	6.84	16.84
4- مفكرة المسرة	3	0	3
5- مفكرة الأهالي	2	0	2
6- كتاب أشعار	4	0	4

اذن(M_ri) متوسط انسياب العمل على ماكنة التيل = $\frac{\sum T_i}{\text{عدد الاعمال}(n)\text{ المنجزة على الماكنة}} = \frac{13}{6} = 39.6 = 6.5$

أي ان متوسط انسياب كل عمل على هذه الماكنة خلال هذا الاسبوع هو (6) ساعات و 32 دقيقة

نبين مفردات الجدول التتابعي لماكنة التيل

ترتيب الأعمال حسب وقت انتهائخا من المكائن الاخرى :-

هو ترتيب الأعمال حسب موعد دخولها . وهنا تتم الخدمة على أساس (من يدخل أولا" يخدم أولا") .

Pi حسب ماكنة التيل : وهو عبارة عن وقت تشغيل العمل بالساعة الواحدة حسب قدرة انتاج ماكنة التيل

$$\text{وقت تشغيل العمل حسب ماكنة التيل بالساعة} = \frac{\text{الكمية الأبتدائية}}{\text{قدرة انتاج الماكنة}(500)}$$

Oi وقت انتظار العمل على ماكنة التيل : وقد تم التطرق لها في معرفة حساب وقت الانتظار لماكنة التيل مع قياس الربع بطال .

(10)((جدول البيانات النهائي ويكون حسب تسلسل اتمام العمل))

اسم العمل	الوقت الانسيابي الكلي (T_{it})	وقت انتهاء العمل	وقت تسليم العمل	الوقت الفائض	الوقت المتأخر
5- وصولات اسيا	1.3	2013/3/7	2013/3/9	2 يوم	لايوجد
10- جريدة الرياضي	3.22	2013/3/7	2013/3/9	2 يوم	=
8- دفاتر اسيا	3.55	2013/3/7	2013/3/10	3 يوم	=
2-ليبل جهاز الشباب	5.05	2013/3/7	2013/3/9	2 يوم	=
17- وصولات المطبعة	6.1	2013/3/7	2013/3/11	4 يوم	=
9- ادريس بسمان	8.3	2013/3/9	2013/3/10	1 يوم	=
13- ليبل دبس	9.55	2013/3/9	2013/3/10	1 يوم	=
29- جريدة الدستور العراقي	10.66	2013/3/9	2013/3/9	لايوجد	=
3-كارتات	11.5	2013/3/9	2013/3/9	لايوجد	=
11- علبة الدهينه	14.26	2013/3/10	2013/3/12	2 يوم	=
12-ادريس الكلية	14.55	2013/3/10	2013/3/10	لايوجد	=
27- علبة الزعفران	15.26	2013/3/10	2013/3/11	1 يوم	=
14-ة ليبل جهاز الظلال	16.05	2013/3/10	2013/3/11	1 يوم	=
25- ليبل الرائعة	17.5	2013/3/10	2013/3/10	1 يوم	=
6- علبة البهارات	18.33	2013/3/10	2013/3/10	1 يوم	=
19- بوستر المفوضية	18.34	2013/3/10	2013/3/10	لايوجد	=
7- كتاب علمي	18.59	2013/3/10	2013/3/15	5 يوم	=
1- بوستر انتخابي	19.78	2013/3/10	2013/3/10	1 يوم	=
4- بوستر اسيا	21.22	2013/3/11	2013/3/11	لايوجد	=
20- فولدر انتخابي	22.55	2013/3/11	2013/3/12	1 يوم	=
22- ليبل الهمسة	23.1	2013/3/11	2013/3/11	لايوجد	=
16- علبة الواحة	23.94	2013/3/11	2013/3/12	1 يوم	=
23- دفاتر جامعية	26.59	2013/3/11	2013/3/13	2 يوم	=
21- ليبل الواحة	27.3	2013/3/11	2013/3/11	لايوجد	=
28- الرزنامه السنوية	27.5	2013/3/11	2013/3/14	3 يوم	=
30- كتاب أدعية	32.87	2013/3/12	2013/3/15	3 يوم	=
18- جريدة المسرة	36.51	2013/3/13	2013/3/14	1 يوم	=
15- مفكرة المسرة	36.51	2013/3/13	2013/3/18	5 يوم	=
24- مفكرة الأهالي	46.03	2013/3/14	2013/3/20	6 يوم	=
26- كتاب أشعار	59.43	2013/3/17	2013/3/19	2 يوم	=

8- الاستنتاجات

1) لكل عمل خط سير خاص به حسب كمية وأهمية وتسيره على المكائن ، حيث ايجاد التتابع الأنسب للعمل بأقل وقت وكلفة وجهد وحسب الوقت المحدد للعمل
2) معرفة تقصير العامل من خلال تأخيره للعمل
3) حساب انتاجية كل ماكنة
4) معرفة كمية الانتاج لغرض مساعدة الاداري لحساب الصادرات والواردات .
5) تقييم اداري المطبعة على ضوء البيانات المستخرجة بكميات الانتاج لمعرفة خسارة أو أرباح المطبعة

9- التوصيات:

1. الاستخدام اسلوب التتابع لما يتمتع به من خواص وقابليات كبيرة ولانه مصمم من ذوي اختصاص عميق ويعتبر سريع وكفوء وغير مرهق
2. تطبيق طريقة (التتابع) على مشكلة المطابع قيد الدراسة للحصول على حلول أكثر وسطية واستقراراً وأقل هدراً بالأموال والطاقات.
3. توثيق البيانات بصورة دقيقة حيث ان البيانات الدقيقة توفر بيئة مناسبة لحل المشكلة على اساس علمي قليل الاخطاء.
4. يمكن باستخدام هذا الاسلوب وضع حل مشكلات تخطيط الانتاج ويساعد الادارة في وضع تسلسل علمي في تخطيط الفعاليات وكذلك السيطرة المركزية على العملية الانتاجية .
5. ضرورة تنفيذ الفعاليات الموضحة في اسلوب التتابع بشكل دقيق وكفوء تفاديا" لحدوث التأخير في التنفيذ نتيجة عدم الالتزام بالخطة ومحتوياتها الذي يؤدي الى ضهور حالات الخلل والانحراف في النتائج .

10- المقترحات:

- العمل على البرامجيات العلمية والخاصة ببحوث العمليات التي تعالج مشاكل وطرق التتابع ضمن الادارة الصناعية وبما يحقق أهداف المنظمة مع مراعات استخدام اساليب أخرى للتتابع ومنها اسليب المحاكاة متجاوزيين بذلك مشاكل البيانات

المصادر

1) د .عادل عبد المالك " الهندسة الصناعية " دار الكتب للطباعة والنشر /جامعة البصرة الطبعة الأولى2000

2) حسن،ضوية سلمان وجابر وعدنان شمخي) ١٩٨٨ (، مقدمة في بحوث العمليات، مطبعة الحكمة جامعة بغداد .

3) خالد ضاري،مروان العبيدي،عمرالعشاري)٢٠٠٩ (، تطبيقات وتحليلات النظام الكمي للاعمال WinQSB

4) ظافر النجار،صباح النجار ، ثائر فيصل) ٢٠٠٩ (، الاساليب الكمية للادارة

5) الشمرتي ، حامد سعد نور" بحوث العمليات مفهوما وتطبيقا" ، دار وائل للنشر 010 2)

6) لتميمي ، ماجدة عبد اللطيف محمد ،الصفار ، احمد عبد اسماعيل ، "بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب" (دار المناهج للنشر والتوزيع عمان الاردن2007).

7) - مازن بكر عادل و محمد كامل حسن و جميل حنا) (بحوث العمليات للادارة الهندسية) وزارة التعليم العالي واالبحث العلمي ، الجامعة التكنولوجية

8) البيانات السنوية لمجلد مطبعة سعيد عام 2013

9) شهاب أحمد الحميد ، تاريخ الطباعة في العراق الطبعة الثانية عام 1991

10- Taha, Hamdy A., "Operations Research: An Introduction", 7th ed., 2003,
Prentice Hill, USA

11- Hwang, C. L., S. R. Paidy, K. Yoon and A. S. M. Masud "Mathematical
programming with multiple objectives: A Tutorial", "Computer and
Operation Research", 1980, Vol. 7.

12- Render, Barry, Ralph M. Stair Jr. & Michael E. Hanna, "Quantitative Analysis for Management", 8th.ed., 2003, Prentice-Hall, New Jersey, USA.

13- Winston, Wayne L., "Operation research: Applications and algorithm", 1994, Duxbury Press , U. S. A

Abstract

There are several ways to resolve the problems faced by workers in the field of printing presses is how to schedule the work of career workshops and complete the work according to their demand , taking into account two important factors are the time and cost to reach the highest possible performance . The researcher found the style relay the best solution to the problem of the above potentials and their applications because this sector is suffering from the weakness of the use of modern scientific methods even though he won by " significant " interest of the state because of its important role in the economy , has been the application of this technique to the ground during our visit to the (civil Said Press) to collect data and analyze the results of the knowledge account productivity and the amount of output for each line to walk your work ..... etc.