الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ابن خلدون – تيارت–.

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير

قسم: العلوم الاقتصادية

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

تخصص: اقتصاديات العمل

بعنوان :

جدولة العمليات التشغيلية باستخدام نظرية التتابع

دراسة حالة المؤسسة الجزائرية للسباكة ALFET تيارت

إعداد الطالبين:

- زروالي ياسين
- عناني عمر

الأستاذ المشرف:

– د. عابد علي

لجنة المناقشة:

عابد علي	أستاذ محاضر أ	مشرفا ومقررا
عمران بن عيسى	أستاذ محاضر ب	رئيسا
ستي عبد الحميد	أستاذ محاضر أ	عضوا مناقشا

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ:..../..../2019

2019/2018

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ابن خلدون – تيارت–

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير

قسم: العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاديات العمل

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

بعنوان:

جدولة العمليات التشغيلية باستخدام نظرية التتابع

دراسة حالة المؤسسة الجزائرية للسباكة ALFET تيارت

إعداد الطالبين

– زروالي ياسين

– عناني عمر

الأستاذ المشرف:

– د. عابد علي

السنة الجامعية :2019/2018

شكر و تقدير

الشكر لله عز و جل الذي وهب لنا الصحة و العافية و أنار لنا درب العلم و المعرفة و أعاننا على أداء هذا الواجب و وفقنا في إنجاز هذا العمل.

ثم كامل الشكر و التقدير إلى الأستاذ الفاضل الدكتور **"عابد علي"** صاحب الفضل بعد الله على ما قدمه لنا من نصائح و توجيهات قيمة خلال كل مرحلة من مراحل إنجاز هذا العمل فله منا كل التقدير و الاحترام

و نتقدم بجزيل الشكر لكل من ساعدنا من قريب أو من بعيد على إتمام هذا البحث و نخص بالذكر جميع الأصدقاء الذين كانوا لنا عونا و سندا في إتمام هذا العمل.

إهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين أهدي.

ثمرة جهدي إلى من قال فيهم الله عز وجل: " ...واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا".

إلى من تعبت وربت وسهرت الليالي "أمي الحبيبة" و "أبي الغالي" الذي لي الشرف أن أحمل اسمه والذي ساندني طيلة حياتي، وتعب الأيام لكي أصل ما أنا عليه الآن و لله الحمد .

إلى زوجتي الغالية وأم أولادي التي لم تتوانى أي لحظة لمد العون لي خلال هذه السنوات من الدراسة إلى أبنائي وكل حياتي "عبد الإله إسلام" و "شهد إيمان"

إلى كل الأهل والأقارب والأصدقاء.

♣" ياسين"♣

إهداء

إلى...روح **"والدي الغالي" و "أخي بغداد"** الطاهرتان رحمهما الله و أسكنهما فسيح جنانه

إلى مدرسة الحب و الوفاء و الحنان، إلى التي جعلت تحت أقدامها الجنان إلى ضياء قلبي و نور حياتي **"أمي الحبيبة"**

إلى من هو أقرب إلى روحي **"أخي عاشور"**.

إلى جميع أفراد عائلتي " محمد "و"سيد أحمد" و "بغداد " و "عماد الدين"و "خالدية " و "لوجين " وابنة أختي "صارة" و كل من تربطه صلة بهما.

إلى جميع أساتذتي الكرام من الابتدائي إلى الجامعي وإلى جميع الأصدقاء

إلى من ضاقت السطور عن ذكرهم فوسعهم قلبي.

إليكم جميعا أهدي هذا الجهد المتواضع.

♣" عمر"♣

قائـــمة المحتويات

قائمة المحتويات:

عنوان	رقم الصفحة
الفهرس	**III-I**
قائمة الجداول والأشكال	**VII-V**
مقدمة	أ-ج
الفصل الأول: إدارة الإنتاج والعمليات	
تمهيد	**02**
المبحث الأول: طبيعة الإدارة وتطورها	**03**
المطلب الأول: تعريف الإدارة وأهميتها ومبادئها وأهدافها	**03**
المطلب الثاني: التطور الفكر الإداري – نشأتها ونظرياته	**07**
المطلب الثالث: العمليات الإدارية	**19**
المبحث الثاني: إدارة الإنتاج	**25**
المطلب الأول: ماهية إدارة الإنتاج ووظائفها وأهدافها	**25**
المطلب الثاني: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج	**27**
المطلب الثالث: التخطيط الاستراتيجي للإنتاج والعمليات	**29**
المبحث الثالث: العمليات الإنتاجية ومفاهيمها	**32**
المطلب الأول: مفهوم إدارة العمليات الإنتاجية	**32**
المطلب الثاني: نظام العمليات الإنتاجية وخصائصه ومشاكله وأهدافه	**33**
المطلب الثالث: أقسام العمليات الإنتاجية ونشاطاته	**38**
خلاصة الفصل الأول	**40**
الفصل الثاني: العمليات التشغيلية وجدولتها باستخدام نظرية التتابع	
تمهيد	**42**
المبحث الأول: مدخل لبحوث العمليات	**43**
المطلب الأول: ماهية بحوث العمليات	**43**
المطلب الثاني: التطور التاريخي لبحوث العمليات	**49**
المطلب الثالث: مجالات تطبيق بحوث العمليات	**51**
المبحث الثاني: نظرية التتابع	**53**

قائمة المحتويات

المطلب الأول: ماهية التتابع ؟ وما أهدافه ؟ وماهية محددات مشكلته؟	**53**
المطلب الثاني: التتابع وقواعد الأسبقية	**54**
المطلب الثالث: نماذج التتابع	**54**
المبحث الثالث: مفهوم الجدولة وأهدافها	**68**
المطلب الأول: ماهية الجدولة ؟ وما أنواعها؟	**68**
المطلب الثاني: مفهوم جدولة العمليات التشغيلية	**72**
المطلب الثالث: معايير وتقويم جدولة العمليات التشغيلية	**75**
خلاصة الفصل الثاني	**80**
الفصل الثالث: دراسة حالة بالمؤسسة الجزائرية للسباكة – تيارت –	
تمهيد	**82**
المبحث الأول: عموميات حول شركة السباكة تيارت	**83**
المطلب الأول: لمحة حول المؤسسة الجزائرية للسباكة	**83**
المطلب الثاني: خصائص و مميزات المؤسسة	**84**
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي العام ل(ALFET)	**86**
المبحث الثاني: تتابع الأعمال على ماكنة واحدة	**87**
المطلب الأول: القواعد الساكنة	**87**
المطلب الثاني: القواعد الديناميكية	**96**
المطلب الثالث: قواعد معايير التقويم	**104**
المبحث الثالث: تتابع الأعمال على أكثر من ماكنة	**107**
المطلب الأول: تتابع الأعمال على ماكنتين	**107**
المطلب الثاني: تتابع الأعمال على ثلاثة مكائن	**112**
المطلب الثالث: تتابع الأعمال على M ماكنة	**116**
خلاصة الفصل الثالث	**121**
خاتمة	**123**
قائمة المراجع	**128**

قائـــــــمة الجداول
والأشكـــــــــــــــال

قائمة الجداول:

الرقم	المحتوى	الصفحة
1-1	التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات	28-29
1- 2	تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات	47
2-2	تطبيق قاعدة جونسون	60
2-3	البحث عن أقصر وقت تشغيل	60
2-4	العمل في بداية التتابع	61
2-5	وضع العمل **A** في التتابع و**C** في التتابع المتأخر عن أقصر وقت تشغيل	61
2-6	التتابع والأعمال	61
2-7	أوقات التتابع للأعمال الخمسة على مركزي العمل	61
2-8	مخطط جانت لجدول الأعمال في المصنع	62
2-9	معايير أداء المصنع وتاريخ استحقاق لتقويم الجدولة	78- 79
3-1	تدفق الأعمال على آلة واحدة	87
3-2	التتابع باستخدام قاعدة **FCFS**	88
3-3	التتابع باستخدام قاعدة **SPT**	90
3-4	التتابع باستخدام قاعدة **EDD**	92
3-5	التتابع باستخدام قاعدة **LPT**	94
3-6	قاعدة النسبة الحرجة	96
3-7	تتابع الأعمال باستخدام النسبة الحرجة **(CR)**	97
3-8	كيفية حساب الفائض**(SLACK)**	99
3-9	تتابع الأعمال باستخدام قاعدة الفائض **(SLACK)**	100
3-10	حساب الفائض لكل عملية متبقية	102
3-11	ترتيب الأعمال	102
3-12	معايير وقواعد تحديد الأسبقية	104
3-13	تتابع الأعمال على الماكنتين	107
3-14	أوقات التتابع للأعمال الثلاثة على مركزي العمل	108

3-15	ترتيب الأعمال (حسب قاعدة جونسون)	108
3-16	ترتيب الأعمال (حسب قاعدة **FCFS**)	110
3-17	تتابع الأعمال على ثلاثة مكائن	112
3-18	الجمع بين الآلتين (01 و 02) و (02 و 03)	113
3-19	تتابع الأعمال لثلاث آلات	113
3-20	الأعمال على 04 مكائن	116
3-21	زمن التشغيل على الماكنة الأولى و الماكنة الأخيرة	116
3-22	يوضح الوقت اللازم لإنجاز العمل على الماكنة (01) و(04)	117
3-23	الجمع بين الماكنتين (01) و (02) من جهة والماكنتين (03) و (04) من جهة	117
3-24	يوضح الوقت اللازم لإنجاز العمل على 04 مكائن	118
3-25	يبين **Mi** و **Oi**	118
3-26	يوضح الوقت اللازم لإنجاز الأعمال	119

قائمة الأشكال

الرقم	المحتوى	الصفحة
1-1	المدرسة الكلاسيكية واتجاهاتها	13
1-2	هرم الحاجات لماسلو	16
1-3	التطورات والتغيرات التي أثرت على مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات	27
1-4	وظائف الإدارة	31
1-5	مخطط توضيحي لتعريف إدارة العمليات الإنتاجية	33
2-1	خطوات التحليل الكمي	46
2-2	عملية بناء واستخدام النموذج	47
2-3	عمليات تخطيط الإنتاج	69
2-4	مراحل عملية تخطيط العمليات والجدولة	71
3-1	الهيكل التنظيمي العام	86
3-2	مخطط جانت (التتابع بإستخدام قاعدة **FCFS**)	90
3-3	مخطط جانت (قاعدة وقت التشغيل الأقصر **SPT**)	92
3-4	مخطط جانت (قاعدة تاريخ استحقاقها المبكر **EDD**)	94
3-5	مخطط جانت (قاعدة وقت التشغيل الأطول **LPT**)	96
3-6	مخطط جانت باستخدام قاعدة النسبة الحرجة (**CR**)	99
3-7	مخطط جانت باستخدام قاعدة قاعدة الفائض (**SLACK**)	101
3-8	مخطط جانت باستخدام قاعدة الفائض لكل عملية تشغيلية متبقية	104
3-9	مخطط جانت تتابع الأعمال	110
3-10	مخطط جانت ما يرد أولا يخدم أولا **FCFS**	111

مقدمـــــــــــــة

مقدمة

إن تطور الشعوب وتقدمها الحضاري لا يرجع إلى وفرة ثروتها الطبيعية أو إلى وفرة رأس المال أو المعدات والآلات والتجهيزات الفنية، بل يرجع بالدرجة الأولى إلى وجود إدارة قادرة على تسيير مختلف المنظمات بالأسلوب العلمي الذي يتماشى مع التطور والتقدم التكنولوجي وثورة المعلومات،

و يمثل أي إنتاج قلب النشاط الاقتصادي الذي لا غنى عنه في المجتمع، لأنه بقدر ما يؤدي إلى جعل المواد والمنتجات معدة للاستعمال بطريقة ملائمة، فإنه يمثل الأداة المهمة لإيجاد وتحويل وإضافة قيمة جديدة لهذه المواد والمنتجات .

وتحتل وظيفة إدارة الإنتاج أهمية خاصة سواء في منشآت إنتاج السلع أو منشآت تقديم الخدمات، فهي تمثل العمل الرئيسي الذي قامت من أجله المنشأة، كما أنها ذات تأثير مباشر على حسن استخدام الموارد ودرجة رضا المستهلك من السلعة التي تنتج أو الخدمة التي تقدم، مما ينعكس على جودة السلعة أو الخدمة المقدمة، وتكلفة إنتاجها والوقت الذي يتم تقديمها للمستهلك .

كما تعد إدارة الإنتاج من أهم الوظائف في المؤسسة كونها تعمل على استغلال كافة موارد المنشأة من أفراد وأموال ومواد أولية وتجهيزات، كذلك بما أنها في حد ذاتها أنشأت من أجل الإنتاج الذي يعتبر من الأنشطة المكلفة جدا في كل أنواع المنشآت، سواء كانت خدمية أو صناعية، إلا أنها تحتل مكانة أكبر في المنشآت الصناعية مما هي عليه في الخدمية منها.

و تحتاج المشكلات التي تعالجها إدارة الإنتاج والعمليات إلى اتخاذ نوعين أساسين من القرارات : القرارات التكتيكية متوسطة وقصيرة المدى والتي تتعلق بتشغيل النظام الإنتاجي، و القرارات الإستراتيجية طويلة المدى المتعلقة بتصميم النظام الإنتاجي، والتي نجد ضمنها قرارات جدولة الإنتاج التي تتضمن تحديد الجداول الزمنية للنشاطات المختلفة.

فتعتبر الجدولة عملية تخطيط الإنتاج لفترات قصيرة قد تكون أسابيع أو أيام أو لعدة ساعات، وهي تتضمن تخصيص الموارد المتاحة (عدة ومعدات، آلات، مكائن، ...الخ) لتشغيل الأوامر الإنتاجية المطلوبة أو القيام بالأعمال والأنشطة اللازمة أو تخصيصها لخدمة مجموعات مختلفة من المستهلكين .

و من المشاكل الرئيسية التي تواجه أكثر مهندسي الإنتاج والهندسة الصناعية في المعامل والمصانع الإنتاجية والتدريبية والمتعلقة منها بكيفية جدولة وانسيابية العمل الإنتاجي في الورش الميكانيكية والكهربائية والأقسام الإنتاجية التي تحتاج إلى حل مباشر من خلال فترة الإنتاج خاصة

المتعلقة منها والعاملة على حسب الطلب، حيث يمكن تحقيق الحل الأمثل لأوامر التشغيل المطلوبة بأفضل وأقل وقت وكلفة ومهارة عالية في إنتاج المنتج .

وبالتالي إيجاد الترتيب الصحيح والتتابع المطلوب تنفيذه لترتيب الأعمال المخطط لها بالإمكانات المتوفرة في المصانع.

إشكالية البحث:

من خلال ما سبق ذكره أعلاه يمكن أن نصيغ إشكالية البحث على النحو التالي :

ما مدى تأثير عملية التتابع في جدولة العمليات التشغيلية؟

ومن خلال إشكالية البحث يمكن أن نصيغ بعض الأسئلة الفرعية

الأسئلة الفرعية:

* ماهي أهداف وأهمية إدارة الإنتاج والعمليات؟ .
* ماهي الأساليب المنتهجة في جدولة العمليات التشغيلية؟ .
* كيف يتسنى للمؤسسات الصناعية في جدولة منتجاتها كما، وكيفا، ووقتا؟ وماهية الطريقة؟ .
* ماهي الطرق التي يعتمدها المصنع في عملية جدولة منتجاته؟ .

فرضيات الدراسة:

وللإجابة على الأسئلة الفرعية سابقة الذكر قمنا بصياغة بعض الفرضيات والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

01) إن إدارة الإنتاج والعمليات كفيلة بتطوير المؤسسة .

02) إن نظرية التتابع هي الأداة التي تساعد في جدولة العمليات الإنتاجية أو التشغيلية ، وذلك من خلال تحديد وإتباع القواعد الواجب اتخاذها .

03) جدولة العمليات التشغيلية باستخدام القواعد الأسبقية بنوعيها(الديناميكية والساكنة) كفيلة لتوفير الوقت اللازم، وكذا تقليل الكلفة مع رفع نسبة جودة المنتوج.

أهداف البحث:

من خلال بحثنا نهدف إلى طرح إشكالية مهمة في مجال التسيير، وهو لفت الانتباه لأهمية جدولة العمليات التشغيلية، والتي تضمن للمؤسسة البقاء والاستمرار، وذلك من خلال ما تم جدولته وما تم التوصل إليه من خلال إتباع وتطبيق نظرية التتابع.

أسباب اختيار الموضوع:

لقد وقع اختيارنا للموضوع لعدة أسباب نذكر منها:

01) نظرا لأن الموضوع حديث نسبيا.

02) نظرا لنقص الدراسات المتعلقة بجدولة العمليات التشغيلية .

03) نظرا لعدم اهتمام المكلفين بالإنتاج باستعمال الأساليب الكمية التي تلعب دورا كبير وهام في جدولة العمليات التشغيلية .

حدود الدراسة:

تتمثل حدود هذه الدراسة في الحدود الزمانية و والحدود المكانية .

01) الحدود المكانية: ستتم الدراسة التطبيقية في المؤسسة الجزائرية للسباكة **ALFET** لذا فالنتائج التي سيتم التوصل إليها، تقتصر على هذه المؤسسة دون غيرها، ولا يمكننا تعميمها على باقي المؤسسات الأخرى في ذات المجال.

02) الحدود الزمانية: نقتصر من خلال هذه الدراسة التطبيقية على المجال الزماني الآني أو الحالي فقط .

منهجية الدراسة:

لمعالجة هذا البحث اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي، فأما الوصفي فهو مخصص للجزء النظري، والذي يهدف إلى جمع الحقائق والبيانات المتعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات، وكذا الجدولة، خاصة جدولة العمليات التشغيلية موضوع البحث، وكذا نظرية التتابع، وأهم الطرق والمعايير المستخدمة فيها .

أما المنهج الذي اعتمد في الجزء التطبيقي، فسنحاول من خلاله إسقاط الدراسة النظرية على المؤسسة السباكة، والتي هي إحدى المؤسسات الجزائرية، وذلك باستخدام منهج دراسة حالة.

الدراسات السابقة:

من خلال دراستنا اعتمدنا على بعض الدراسات المتخصصة في هذا المجال وفي ما يلي البعض منها:

01) زكريا جمعة، لزرق محمد، دراسة مسائل الجدولة إنتاج باستخدام قواعد الأولية: مقاربة نظرية تطبيقية.

02) نعمة حافظ الموسوي، استخدام أسلوب التتابع في تنفيذ الأعمال المطلوبة وتدريب الطلبة على ورشة الخراطة، حيث يهدف البحث أو الدراسة إلى إمكانية الاستخدام الأمثل لطريقة عـــــمل

التمارين والفترة الزمنية الإنتاجية من قبل الطالب المتدرب، وإمكانية تعليم الكادر التقني في الورش الميكانيكية والكهربائية حول كيفية الاستفادة في تقسيم الوقت وإنتاج التمرين بأقل فترة وتتابع الصحيح للإكمال التموين.

صعوبات البحث:

من المتعارف عليه أن أي بحث أو دراسة لا تخلوا من الصعوبات والمشاكل التي تواجه الباحث، من خلال ذلك نستخلص بعض الصعوبات التي واجهتنا في إعداد هذا البحث:

* عدم وجود مراجع كافية بخصوص موضوع الجدولة، وكذا نظرية التتابع.
* عدم توفر المعلومات الكافية في المواقع الإلكترونية.
* قلة الدراسات التطبيقية في الموضوع الذي صعب علينا جمع المعلومات الكافية.

خطة البحث:

يشتمل موضوع البحث على ثلاثة فصول عرضت بطريقة العرض والموضوع، بالعمل على توضيح الإطار النظري لكل من العنصرين الأساسين للموضوع جدولة العمليات التشغيلية ونظرية التتابع، وتحديد العلاقات والترابط بينهما وخصائص كل منهما.

فقد تناولنا في الفصل الأول: إدارة العمليات والإنتاج بحيث سيتم عرض مختصر لمختلف الأنظمة الإدارية، ثم إدارة الإنتاج والعمليات ومفهومها، مجالات تطبيقها، ومراحلها.

الفصل الثاني: يخصص لدراسة مفهوم بحوث العمليات والتطور التاريخي لها وكذا أهدافها والأنواع التي تتضمنها الجدولة بنوعيها، ونظرية التتابع.

الفصل الثالث: يتضمن دراسة تطبيقية من خلال تطبيق عملية جدولة العمليات التشغيلية باستخدام نظرية التتابع على بعض منتجات تنتجها المؤسسة الوطنية للسباكة **ALFET**.

الفصل الأول

إدارة الإنتاج والعمليات

تمهيـد

مما لاشك فيه أن تطور المجتمعات الإنسانية قد رافقه تطور موازي في الأنشطة الاقتصادية وفي المجالات التكنولوجية والفنية، وقد انعكس هذا التطور على جميع منظمات الأعمال ونموها الاقتصادي سواء من حيث طبيعة ونوعية الإنتاج، إلى رأس المال وعدد الأفراد الذين يعملون فيها وأيضا انعكس على شكل المنظمة القانوني وعلى طبيعة وشكل العلاقات السائدة بين الأطراف ذات العلاقة بالمنظمة في الداخل والخارج.

أصبحت الإدارة مفتاح للتقدم سواء على مستوى الشركات أو الدول، وازدهرت دراستها في المعاهد والجامعات بشكل غير مسبوق لأي علم أخر وترددت كثيرا المقولة التي تنص على أن ليس هناك دول متقدمة وأخرى متأخرة بل توجد إدارات متقدمة وأخرى متخلفة.

إن النجاح التي تحققه شركات معروفة كثيرة يعود بدرجة الأساس إلى وجود إدارات قديرة ومتفهمة لطبيعة عملها وللبيئة العالمية والمحلية . لقد عرف الكثير من المدراء اللامعين بإنجازاتهم التي صارت تدرس في المعاهد والكليات التي تخصص في إدارة الأعمال بل إن بعضهم سميت باسمه معاهد عالمية مرموقة، مثل الSloan Shool of Management وغيرها. إن هؤلاء المدراء ركزوا على خصائص ضرورية لنجاح الأعمال وازدهارها مثل احترام الوقت وبناء فرق العمل وتحفيز العاملين وجعلهم أكثر التزاما بمعايير الأداء والإنجاز العالي الأمر الذي انعكس إيجابيا في ترسيخ قيم وتقاليد حب العمل واحترام الوقت والإنسان وتنمية التفكير الحر و الممارسة الخلاقة والمسؤولة.

المبحث الأول: طبيعة الإدارة وتطورها

تعتبر الإدارة اليوم من الأهمية بمكان نظرا لتغلغلها في جميع أوجه النشاط الإنساني سواء كان ذلك في المؤسسات والشركات والقطاعات الحكومة، والإدارة تعمل على تحديد الأهداف والأولويات ليتم تحقيق تلك الأهداف عن طريق استغلال الإمكانات المادية والبشرية.

فما هي الإدارة ؟ وماهي العمليات الإدارية؟

المطلب الأول: تعريف الإدارة وأهميتها ومبادئها وأهدافها

تعددت الأفكار والآراء والتوجيهات التي تناولت تعريف الإدارة، فعرفها البعض بأنها "عملية توجيه وقيادة ورقابة الجهود البشرية والموارد المادية في أية منظمة لتحقيق هدف معين".

أولا: تعريف الإدارة: نظرا لاتساع رقعة مجال الإدارة إلا أن المفكرين المختصين في هذا المجال لم يتفقوا بعد على تعريف موحد للإدارة وهذا يرجع إلى عدة أسباب منها أن الإدارة علم حديث نسبيا من جهة وكونها تشمل كافة مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والخدمية ومن جهة ثانية، أنها تصنف ضمن العلوم الإنسانية وليست العلوم الدقيقة أو الطبيعية من جهة ثالثة وبالتالي فأنها تدرس الشخصية الإنسانية وسلوكياتها؟، تلك الأسباب مجتمعة أدت إلى عدم الاتفاق والإجماع على تعريف واحد وموحد لعلم الإدارة.

" **تعريف كامبل**": في كتابه (أصول التنظيم الصناعي)عرفها: "إن الإدارة تشمل جميع الواجبات والوظائف التي تختص أو تتعلق بإنشاء المشروع من حيث تمويله ووضع سياساته الرئيسية وتوفير ما يلزمه من معدات وإعداد التكوين أو الإطار التنظيمي الذي يعمل فيه كذلك اختيار الرؤساء والأفراد بالرئيسيين".[1]

كما يعرفها"**فريدريك تايلور**"، وهو المعروف بأنه أب الإدارة العلمية ومؤسس المدرسة الكلاسيكية في كتابه إدارة الورشة الصادر عام 1903م بأنها المعرفة الدقيقة لما تريد من الرجال أن يعلموه، ثم التأكد من أنهم يقومون بعملهم بأحسن طريقة وأرخصها.[2]

الإدارة هي نشاط يتعلق بإتمام الأعمال بواسطة أشخاص آخرين، فهي بذلك نشاط مميز على النشاط الصناعي والزراعي والتجاري والهندسي والطبي...الخ فالأساس في الإدارة هو اتخاذ قرارات عما يجب أن يتم بواسطة الأشخاص الآخرين، وكيف يتم، ومتى يتم، ومن يقوم بتنفيذ جزء من أجزاء العمل، ثم إرشاد الآخرين في تنفيذهم للأعمال ورفع روحهم المعنوية والتأكد من أن الأعمال.[3]

---

[1] معين أمين السيد، مدخل للاقتصاد، مدخل لإدارة الأعمال –تاريخ الوقائع الاقتصادية، تكنولوجيا المعلومات في المؤسسة، الطبعة الأولى جامعة الجزائر3، 2016، ص 451

[2] المعهد التطويري لتنمية الموارد البشرية، الإدارة الحديثة، الطبعة الثالثة، النجف الأشرف، 2011، ص 12

[3] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، المكتب العربي الحديث، 2008، ص 07

التي تمت أو تتم مطابقة لما أريد إتمامه، ومعرفة أسباب الانحرافات إن كان هناك، والعمل على تصحيحها.[1]

– كما يراها البعض أنها عملية اتخاذ القرارات وإعداد وتقرير الخطط على أساس بيانات مؤكدة وغير ثابتة ومستقرة.[2]

ثانيا: أهمية الإدارة

لقد ازدادت أهمية الإدارة وعظم شأنها نتيجة لأسباب ملحة بعد أن اقتصرت جهود الإدارة في الأزمنة الغابرة على إدارة هؤلاء الأفراد لبلوغها الأهداف المحددة للتنظيم.

ونستطيع أن نرجح أهمية الإدارة للأسباب التالية:

1 – إن الزيادة الهائلة في السكان وما يقابلها من شـــح في الموارد الطبيعية ألزم ضـــرورة الاستـخـدام الأمثل لذلك الموارد، والتخطيط لها وإدارتها إدارة عملية مسلحة بفنون المعرفة.

2 – اتساع حجم المنظمات وضرورة استخدام أعداد هائلة من القوة العاملة وبروز مشكلات نتيجة هذا الاستخدام الكبير قد جعل الحاجة ملحة لإدارة تستطيع التعامل مع هذه المشكلات التي لم يألفها المجتمع الإنساني.

3 – التنسيق بين عوامل الإنتاج وقيادتها وزيادة فاعليتها، إذ ليس ندرة عناصر الإنتاج لوحدها تحتاج إلى إدارة قادرة على الاستغلال الأمثل للموارد بل إن الإدارة ضرورة ملحة لإدارة عناصر الإنتاج والتنسيق بينها وزيادة كفاءتها متى توافرت تلك العناصر، فكم من البلدان توفرت فيها عناصر الإنتاج ولكنها بقيت متخلفة لغياب إدارة تقوم بالتنسيق بين تلك العناصر واستغلالها استغلالا أمثلا.[3]

وتعود أهمية الإدارة إلى ما تشهده المجتمعات المتقدمة من تطور ورقي ونهضة في شتى المجالات ونواحي الحياة السياسية والاقتصادية و الاجتماعية، ولم تحقق هذه التطورات والإنجازات لأن هذه المجتمعات تمكن الموارد فحسب ولكنها إضافة إلى ذلك فهي مجتمعات متطورة إداريا الأمر الذي يجعلها من أغنى المجتمعات وأقواها، وفي الدول النامية التي تحاول أن تلحق بركب المجتمعات المتحضرة نجد أن كل الطاقات والجهود التي تبذل في تغيير أحوالها وإخراجها من عهود التخلف وتساعدها على كسر الحلقة المفرغة بين الفقر والجهل والمرض، كلها جهود إدارية.[4]

---

[1] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، مرجع سبق ذكره، ص 07

[2] ثامر ملوح المطيري، فلسفة الفكر الإداري التنظيمي، الطبعة الأولى، دار اللواء للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، 1990، ص 20

[3] سليمان اللوزي، مهدي زويلف، علي العلاونة، حيدر فرحات، مدحت الطراونة،أساسيات في الإدارة، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والنشر التوزيع، عمان –الأردن، 1998، ص ص 15-16

[4] فيصل فخري مرار، الإدارة (أسس والنظريات والوظائف)، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 1973، ص 15

ثالثا: مبـــادئ الإدارة

لمبادئ الإدارة حقائق أساسية تشرح الظواهر الإدارية المختلفة و العلاقة بينهما و أسباب وجودها وكيفية التأثير فيها و النتائج المتوقع حدوثها.

وعلى هذا فالإلمام بمبادئ الإدارة والتفاعل معها من حتميات الأمور للأسباب الآتية:

1- تساهم مبادئ الإدارة في إيضاح مفهوم النشاط الإداري كنشاط مميز عن النشاطات الفنية والسياسية والدينية والهندسية والطبية والكيميائية.

2- تساهم المبادئ في إيضاح النشاط الإداري، ذلك لأن الإدارة موضوع معقد لا سبيل إلى الوصول إلى حقيقته دفعة واحدة، بل لابد من فهم الجزئيات التي تكون الكل، ولا يمكن الوصول إلى الكل إلا بمعرفة الجزئيات التي تعالجها المبادئ.

3- تحذر مبادئ الإدارة المديرين على اختلاف درجاتهم من الوقوع في أخطاء أساسية كان الممكن تجنبها، وبذلك تكون التجربة والخطأ مأمون العواقب.

4- تحتوي مبادئ الإدارة كثيرا من الإرشادات الإدارية التي يمكن للمديرين على اختلاف درجاتهم الاستفادة منها، الأمر الذي يؤدي إلى إتمام الأعمال على أحسن وجه.[1]

أما مبادئ الإدارة الأربعة عشر التي حددها **فايول** فهي تعتبر نقلة نوعية في هذا المجال وهي كالتالي:

- **مبدأ تقديم العمل:** ويقصد به تقسيم العمل إلى مجموعة من الوظائف والمهام، حيث يقوم بتولي كل فرد عمل مهام محددة وفقا لتخصصه، بهدف رفع كفاءة العاملين.[2]

اعتبر **فايول** الإدارة نشاطا أساسيا من نشاطات المنظمة الصناعية، وركز على كونها وظيفة مهنية تجب دراستها وتدرسيها، ولاحظ أن العمل الإداري موجود في كل مستويات التنظيم وحتى العمال لهم دور فيه؟، إلا أن نسبة العمل الإداري تزداد كلما صعدنا عن الهيكل (1949، ص90) ومهمة الإدارة هي الاستفادة القصوى من الموارد المتاحة.

كما أكد **جوليك** (1937) على أن تقسيم العمل هو المبدأ الأساسي للتنظيم، إذ يتيح للعاملين التخصص والذي يؤدي بدوره إلى تحسين الأداء.[3]

- **تقسيم العمل:** بمعنى أن يعطي لكل عامل جزء صغير من العمل لإنجازه لكي يكون متخصصا في هذا الجزء.[4]

---

[1] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، مرجع سبق ذكره، ص 09

[2] شعلان الشمري، مفاهيم في الإدارة، 2012، ص 20

[3] حامد سوادي عطية، العملية الإدارية (معارف نظرية ومهارات تطبيقية)، ص ص 25-26

[4] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2007، ص58

- **السلطة والمسؤولية:** وهذا يعني أن السلطة هي حق إصدار الأوامر بينما المسؤولية هي التزام بمسؤوليات محددة لإنجاز ما يتطلب الموقع الوظيفي لتكون عرضة للمحاسبة واجبة عن إساءة استخدام السلطة.[1]

- **وحدة القيادة:** يجب أن تكون للمنظمة مدير إداري واحد.

- **النظام:** يجب على الأفراد داخل المنظمة احترام الأنظمة والقوانين والقواعد التي تحكم العمل.[2]

- **وحدة الهدف أو الاتجاه:** لكل إدارة هدف (خاص + عام) لخدمة المنظمة.

- **وحدة الأمر:** الموظف يتلقى كافة الأوامر من رئيسه المباشر.[3]

- **استقرار العاملين:** يجب على الأنظمة السعي الدائم على الحفاظ على الكادر القادر والتمييز من العاملين لديها وعدم السماح بتسريبهم إلى المنظمات الأخرى.

- **روح المبادرة:** يجب تشجيع العاملين على التقدم بالاقتراحات التي لديهم وذلك من أجل تطوير العمل.

- **روح الفريق:** يجب الحرص على العمل كفريق واحد، وتشجيع مبدأ التعاون بين الرئيس و المرؤوسين، خصوصا في المنظمات التي تحتوي كثير من العاملين.[4]

رابعا: أهداف الإدارة

يعد الاقتصاديون التقدم الاقتصادي والتطور الحضاري إلى عناصر ثلاثة هامة هي: الأرض والعمل ورأس المال وبالقدر الذي تساهم فيه هذه العناصر في دفع عملية الإنتاج في مجتمع ما إلا أن توفر أي منها لا يكفل استخداما أمثلا في غياب عنصر مهم وهام ألا وهو عنصر الإدارة، فكم من البلدان توفرت فيها الموارد الطبيعية أو البشرية أو تكومت في خزائنها الأموال ولكنها بقيت ترسخ في عهود الانحطاط والتخلف، فالإدارة هي التي تعمل على التنسيق بين الموارد المادية كانت أم بشرية أم طبيعية، وتعمل على استغلالها الاستغلال الأمثل أي بقدر مناسب من الجهد البشري لا ينم عنه إرهاق أو استنزاف للطاقات والقوة المتاحة.[5]

إن مهمة الإدارة هي في غاية التعقيد والصعوبة نظرا لارتباط المنظمة بمجموعة من العلاقات مع أطراف تساهم بتأثيرات عدة على أداء المنظمة وقدرتها على البقاء والاستمرار، فأهداف ورغبات هذه الأطراف تبدو في كل الظروف متباعدة ومتعارضة.[6]

والإدارة إزاء هذا الواقع تعمل على تحقيق التوازن بين أهدافها وأهداف هذه الأطراف وبشكل مستمر.

---

[1] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 58

[2] إدارة مكتبية، مبادئ الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية، ص 05

[3] طلق عوض الله السواط، طلعت عبد الوهاب سندي، طلال مسلط الشريف، الإدارة العامة (المفاهيم – الوظائف - الأنشطة)،الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة-السعودية، 2007، ص 05

[4] شعلان الشمري، مفاهيم في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص- ص 20-21

[5] فيصل فخري مرار، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص 08

[6] كمال بربر، الإدارة عملية ونظام، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، بيروت -الأردن،1996، ص ص 10-11

إن المعرفة الحقيقية لأهداف كافة الأطراف هو المدخل الذي يمكن الإدارة الفعالة من ممارسة دورها في تحقيق هذا التوازن وعدم الإخلال فيه تحت أي ظرف من الظروف وإلا ترتب عليه نتائج سلبية في الأجل القصير، وعلى هذا الأساس لا يمكن لإدارة المنظمة أن تغفل مسؤولياتها اتجاه هذه الأطراف وأن تملك القناعة التامة بعدم قدرتها على فصل أهدافها، عن الأهداف الأخرى التي تعتبر حقا مشروعا للأطراف المذكورة، وبالمقابل يقع على عاتق المنظمة المهمة أساسية تتلخص علاوة على تحقيق التوازن بين تلك الجماعات في ضرورة تخصيص مواردها المتاحة بشكل يساعدنا على تحقيق التوازن المطلوب للأهداف المتعددة.[1]

المطلب الثاني: التطور الفكر الإداري – نشأته ونظرياته

لقد مر الفكر التنظيمي والإداري بمحطات مختلفة من الآراء والاجتهادات والمدارس، وإن لكل مدرسة نظرياتها وأفكارها أملتها الظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ظروف أشاعت أفكار معينة صيغت على شكل مبادئ تفسر سلوك الإدارة وهي تدير التنظيم لتنفيذ أهدافه، لقد تدرجت تلك المدارس بنظرياتها للعملية الإدارية من إدارة تقليدية لا تؤمن بالإنسان بل افترضت به صفات معينة وأوكلت مسؤولية إدارته للمنظمة وإدارتها، وإدارة سلوكية أمنت بالإنسان وأخيرا من الفكر الإداري بمدرسة حديثة احتوت نظريات تقف بين قطاعي متنافرين هما المدرسة التقليدية والسلوكية

ولقد عمد المؤلفون إلى تقيم تلك المدارس على الشكل التالي:

أولا: النظريات المبكرة: قبل تناول النظريات التنظيمية المختلفة لابد من الإشارة إلى مساهمات بعض المفكرين الذين كانوا سابقين لعصرهم، والذين كان لهم ولأفكارهم تأثير على الفكر الإداري بشكل مباشر أو غير مباشر، وهؤلاء المفكرين هم:

- نظرية نيقولا مكيافيللي: يرتبط اسم مكيافيللي Machiavelli بمفهوم الانتهازية ومقولة " أن الغاية تبرر الوسيلة" فقد قدم في كتابه الأمير عدة نصائح للأمير في كيفية محافظته على الحكم والإمارة، ولكنه أيضا أكد على مفهوم أساسي في الإدارة الحديثة وهو موضوع القيادة، فقد كان سباقا إلى التفريق بين السلطة والقيادة، إذ رأى أن القيادة أمر يعتمد على مدى القدرة على إرضاء المرؤوسين وعلى مدى قبولهم بالرئيس وإعطائه الولاء، وهذه أفكار لم تتغير كثيرا ومنذ القرن السادس عشر عندما وضع مكيافيللي كتابه الأمير وحتى الآن، لذا فهو يستحق الإشارة إلى أن أفكاره لا تزال حاضرة حتى الآن، بل إن المنظور السياسي للتنظيم والذي يتم النظر فيه للتنظيم.[2]

[1] كمال بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص ص 10-11

[2] محمد قاسم القريوتي، مبادئ الإدارة النظريات والعمليات والوظائف، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2004، ص 55

باعتباره مسرحا سياسيا تتصارع فيه الإدارات وتتحدد السياسات لا يختلف كثيرا عن ما ذكره مكيافيللي من نصائح للأمير إذا فشلت الطرق والأساليب الصحيحة للمحافظة على الحكم.[1]

➢ نظرية آدم سميث: يقترن اسم آدم سميث في أذهان الكثيرين، بعلم الاقتصاد ولكن كتابه ثروة الأمم الذي نشر في عام 1776م يقدم في الواقع الكثير من الأفكار التي ساهمت في تطور وظائف الإدارة، وتوضيح فكرة تقسيم العمل، لاسيما في عملية صنع الدبابيس، فتقسيم العمل والتخصص من وجهة نظر آدم سميث تحقق الفوائد التالية:

- ✓ بناء المهارة والمقدرة بسبب تكرارا أداء العمل الواحد.
- ✓ توفير الوقت نتيجة تخفيض الانتقال والتغيير من مهنة إلى أخرى.
- ✓ اختراع الآلات والأدوات بسبب تخصيص الجهود في أعمال محددة.

ويرى نقاد آدم سميث انه كان يقصد من فكرة العمل أن يتخصص العمال على أساس السلعة التي ينتجونها لا الوظيفة التي يؤدونها، ومهما يكن الأمر، فان آدم سميث قد قدم الكثير من المفاهيم الرئيسية في الإدارة التي ساعدت في حلول الكثير من مشكلاتها، وان فكرة تقسيم العمل إلى مراحل تعد أساسية في تبسيط العمل ودراسة الوقت.[2]

ثانيا: المدارس الكلاسيكية

ترتبط المدرسة الكلاسيكية بمجهودات من الباحثين الأول الذين حاولوا معالجة المشكلات الإدارية على أسس علمية والابتعاد عن المفاهيم الخاصة بالتجربة والخطأ والحدث والتخمين.[3]

ومما لا شك فيه أن هذه النظريات قد بلورت الانعطاف التاريخي في التعامل الجديد مع الإفرازات الفنية والتكنولوجية التي زخرت بها الثورة الصناعية في ذلك الحين ويمكن على وجه التحديد إيراد النماذج المنظمة الآتية كأساس يعبر عن طبيعة النظريات التقليدية التي سادت خلال الحقبة التاريخية المذكورة وهي:

أ)- نظرية الإدارة العلمية.

ب)- نظرية التقسيمات الإدارية.

ج)- نظرية البيروقراطية.

أ)-نظرية الإدارة العلمية: يمثل هذا الاتجاه بداية استخدام العلمي المنظم للتعامل مع المنهج العلمي المنظم، مع الإشكاليات في المنظمة، وينطلق من مسلمات معينة تمثل منهجا فكريا تحليليا للمشاكل الإدارية ومن ثم إيجاد حلول واقعية لها لغرض تحسين أداء العاملين.[4]

---

[1] محمد قاسم القريوتي، مبادئ الإدارة النظريات والعمليات والوظائف، مرجع سبق ذكره، ص 55

[2] رعد حسن الصرن، نظريات الإدارة والأعمال، الطبعة الأولى، الرضا للنشر، دمشق- سوريا، 2004، ص 31

[3] كمال بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص 25

[4] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 56

ورفع إنتاجياتهم الإدارية ما يتمكن ايجابيا على طرفي العلاقة رب العمل (Employer) و العاملين (Employées) ويعتبر فريدريك تايلور (1856-1915) الأب الروحي لهذا الاتجاه ويسميه البعض أبو الإدارة المدنية، لقد نشر تايلور كتابا بعنوان "مبادئ الإدارة العلمية" عام 1911م وأوضح فيه أهم أفكاره بخصوص التعامل الإداري ودراسة الوقت و الحركة Time and Morava study، والتي أسهمت في ما بعد بتطوير تخصص علمي مهم في كلية الهندسة وهو الإدارة الصناعية INDUSIAIAL Manageraient.

إن إسهامات "تايلور" والإدارة العملية يمكن إجمالها في ما يلي:

1) إعداد قواعد علمية لكل وظيفة تشتمل على دراسة الحركة و الوقت القياسي اللازم لإنجازها وتحضير ظروف مناسبة في مكان العمل.

2) اختيار العاملين بعناية فائقة بحيث يمتلكون المهارات المطلوبة للوظيفة.

3) تدريب العاملين بعناية لأداء أعمالهم ودفع أجور تتلاءم مع أدائهم.

4) إعانة ودعم العاملين في أداء أعمالهم عن طريق التخطيط السليم للعمل وتسهيل مهمة انجازه.[1]

أســس هذه النظرية: يمكن تلخيص أسس هذه النظرية في ما يلي:

1) طريقة مثلى للعمل: لقد كانت هذه النظرية بوجود الطريقة المثلى للعمل، "تطوره الإدارة وتدريب العاملين عليها، تتصف بالنوعية و الجهد القليل.

2) تقييم العمل: كما أكدت الإدارة العملية على تخصص وتقييم العمل و ذلك لإتقانه و تطويره واقتطاف فوائده من زيادة في الإنتاج، وقلة في النفقات وإتقان العمل.

3) دراسة الاجتهاد: حيث قام رواد هذه النظرية بتحليل العمل ودراسته، وإبعاد الحركات الفائضة، وتطوير طرق العمل وذلك بغية القضاء على الجهد الغير ضروري ومن ثم زيادة الإنتاج.[2]

نقد نظرية الإدارة العلمية: إن هذه النظرية ركزت فقط على العلاقة المزدوجة بين الإنسان والآلة والعكس .... ولم تعط أهمية لإنسانية الإدارة، أو المؤثرات البيئية الأخرى التي تدفع العاملين لعطاء إداري أفضل وعلى أي حال فإن هذه النظرية قائمة على الأسلوب العلمي، والبحث و التحليل و لازالت تستخدم في بعض الأوجه القرارات و السياسات و الممارسات الإدارية، وقد أحدثت بفلسفتها تغيير جذور في الأوساط الصناعية و الحكومية، فهي أول مدرسة علمية قامت على أساس التجربة و المشاهدة و تحليل الأحداث و الخروج منها بنتائج علمية.[3]

---

[1] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 56

[2] سليمان اللوزي، وآخرون، اساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 27

[3] تامر ملوح المطيري، فلسفة الفكر الإداري التنظيمي، مرجع سبق ذكره، ص- ص 51- 52

ب)- نظرية التقييمات الإدارية(المبادئ الإدارية):

عجزت النظرية الإدارية العلمية في الوصول إلى نظرية متكاملة سواء في التنظيم أو الإدارة، لذا سعى رواد هذه النظرية إلى الوصول إلى مبادئ إدارية يمكن تطبيقها للتحكم التنظيم في مختلف البيانات، واتخاذها دستورا للإدارة.

ومن رواد هذه النظرية كل من "هنري فايول" و"جيمس موني "و" الن رايلي" وأخيرا "لوتر كوليك ولندال ارويك ".[1]

مساهمات روادها:

1) هنري فايول: وهو فرنسي الجنسية أسهم في كتاباته بتقسيم النشاطات في الإدارة الأعمال إلى ستة أقسام:

أ – نشاطات فنية (إنتاجية)

ب – نشاطات تجارية (مشتريات، مبيعات، تبادل)

ج – نشاطات أمنية(ممتلكات وإشراف)

د – نشاطات مالية (الموارد المالية، والمصروفات والاستثمارات)

هـ – نشاطات محاسبية (الإحصاء ومسك الدفاتر ....إلخ)

و – نشاطات إدارية.

ويعتقد فايول أن النشاطات الخمس الأولى معروفة، ولكن الأخيرة (الإدارية) ينبغي أن توضع من المبادئ التي تحكمها وتحكم العملية الإدارية بشكل عام.[2]

2)- إسهامات لوثر جولك Luther Gulik في علم الإدارة: قدم عالم الإدارة، لوثر جولك في عام 1937 مساهمته المميزة بعلم الإدارة والتي تشمل سبع وظائف للأنشطة الرئيسية كواجبات للرئيس التنفيذي لأي إدارة في المنظمات الإدارية وتعد إسهاماته إضافة علمية لعلم الإدارة حيث يشير إليها معظم الباحثين في شأن الإدارة ووظائفها سواء كان ذلك في مؤلفاتهم أو أوراقهم العلمية أو ندواتهم، ومنذ ذلك الحين أصبح مختصر POSDCORB يستخدم كوصف لمهام المدير السبعة الرئيسية.[3]

3)- خلاصة المبادئ والمفاهيم لمدرسة التقسيمات الإدارية: يمكن تحديد المبادئ والمفاهيم الأساسية التي جاءت بها نظرية أو مدرسة التقسيمات الإدارية كالتالي:

- مبدأ التدرج الهرمي
- مبدأ وحدة الأوامر.[4]

---

[1] سليمان اللوزي، وآخرون، اساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 27

[2] فيصل فخري مرار، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص 45

[3] طلق عوض الله السواط، وأخرون، الإدارة العامة، مرجع سبق ذكره، ص 34

[4] خليل محمد حسن الشماع، نظرية المنظمة، مرجع سبق ذكره، ص ص 58-59

- مبدأ الإدارة بالاستثناء
- مبدأ نطاق الإشراف
- مبدأ التخصص الوظيفي
- مبدأ التميز بين التنفيذيين والاستشاريين.[1]

ج)-نظرية البيروقراطية: يمثل التنظيم البيروقراطي الاتجاه الثالث نحو دراسة الإدارة وفق المدخل التقليدي، وقد ظهر هذا الاتجاه ونما مع كبر حجم المنظمات مما دعا الكثيرون إلى محاولة فهم وتفسير طبيعة هذه المنظمات والطريقة المثلى لإدارتها.[2]

01- رواد النظرية: من رواد هذه النظرية العالم الألماني **ماكس فيبر**، لقد كان عالما ومحللا في الاقتصاد والتاريخ وعلم الاجتماع، وكانت النظرية البيروقراطية حصيلة تحليلاته ودراساته، وهو لم يكن مهندسا أو مديرا كسابقيه في الإدارة العلمية، بل باحثا اجتماعيا أراد أن ينقل بلده ألمانيا من وضع التخلف آنذاك لوضع التقدم، المتمثل في إتباع البيروقراطية.

02- أسسها: يمكن تلخيص أسس النظرية هذه في ما يلي:

أ) تقسيم العمل إذ أن رواد هذه النظرية نادوا لضرورة تقييم العمل وتحديده وفق قواعد ثابتة وعلى أسس التخصيص الوظيفي.

ب) توزيع الأعمال والأنشطة على العاملين بعد تحديد واجباتهم

ج) التنظيم المكتبي للمستندات و القواعد و التعليمات.

د) يختار العاملون على أسس الكفاءة والمعرفة الفنية.[3]

3- هيكلة واضحة للسلطة: أن السلطة و المسؤولية يجب أن تحدد بوضوح لجميع المواقع وكل موقع يجب أن يعرف إلى أي جهة يقدم تقاريره.[4]

- **نقد النظرية:**

1) إنها لا تختلف عن نظرية الإدارة العملية، في عدم اهتماماتها بالإنسان و اعتباره آلة تحدد تحركاته، تعليمات محددة سلفا، وبذلك تقتل روح الإبداع والمبادرة.

2) عجز النظرية البيروقراطية عن استيعاب التنظيم الغير أكاديمي، ومعالجة المشكلات الطارئة واستيعاب التطور التكنولوجي.[5]

[1] خليل محمد حسن الشماع، نظرية المنظمة، مرجع سبق ذكره، ص ص 58-59

[2] Bruno.Jarrosson.100 ans de management, un siècle de management a travers les écrit, Paris, Dunod, 2000, PP 29-30

[3] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص26.

[4] صالح العامري، طاهر الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص60.

[5] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص26

3) كما لم تعترف النظرية بأثر البيئة على التنظيم، واعتبرت المنظمة نظاما مغلقا، ولكن رغم كل ذلك فقد أثمرت النظرية ثمارها في الكثير من الدول الصناعية كأداة للتنمية، كما يعتقد البعض أن عيب هذه النظرية يكمن في طبيعة تطبيقها وليس أفكارها.[1]

تقييم المدرسة الكلاسيكية:

بالرغم من النتائج المميزة التي برزت في دراسات وأبحاث وآراء رواد هذه المدرسة في المجالات التي سبق ذكرها والتي تطبق في الوقت الحاضر بعد تنمية معظم هذه الأفكار والنتائج، إلا أن هذه المدرسة كانت عرضة لكثير من الانتقادات من رواد المدارس التي تلت هذه المدرسة سواء في الأبعاد التي توصلت إليها، أو من حيث التطبيق العملي لبعض النتائج، هذا وتبرز معظم الانتقادات التي وجهت لهذه المدرسة في المجالات التالية:

- ✓ لم يطبق رواد هذه المدرسة بطريقة سليمة الأساليب العلمية للظواهر موضع دراستهم بالرغم من انتشار أسلوب الزمن والحركة بعد تطويرها.
- ✓ إن الفرض الخاص بان الفرد رجل اقتصادي هدفه تحقيق أقصى المكاسب المادية قد سقط نهائيا مع نتائج المدارس السلوكية والعلاقات الإنسانية.
- ✓ أن الأسلوب الذي تم به استخدام الأساليب العلمية في قياس الإنتاجية كانت بعيدة كل البعد عن الاهتمام بسلوك الفرد حيث اعتمد هذا الأسلوب على إمكانية فرض التغيير على العاملين أو على سلوكهم لزيادة الإنتاجية، دون الأخذ في الاعتبار أن أحداث التغيير لا يمكن أن يتم إلا بتوافق الأطراف المعنية بالتغيير.
- ✓ أهملت هذه المدرسة وجود التنظيمات غير الرسمية في المنظمات بل وقاومتها من خلال الأنظمة وعلاقات العمل، فالمنظمة بنظرهم هي وحدة ميكانيكية آلية تسعى فقط إلى تحقيق مصالحها الخاصة.
- ✓ أن مبدأ نطاق الإشراف وفقا لأفكار رواد هذه المدرسة لا يمكن الأخذ به وتطبيقه لان نطاق الإشراف لا يتوقف فقط على كفاءة الرئيس، فهناك اعتبارات أخرى تتعلق بالعمل وطبيعته وقدرات المرؤوسين.[2]
- ✓ اعتبار الوظيفة الوحدة الأساسية للتنظيم، والتركيز على النواحي الفنية للعمل وليس على الإنسان الأمر الذي قد يزيد من تعقد المشاكل لان الفرد هو الذي يتحكم في الآلة وينهض بالوظائف وليس العكس.[3]

---

[1] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 26

[2] كامل بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص ص 36-37

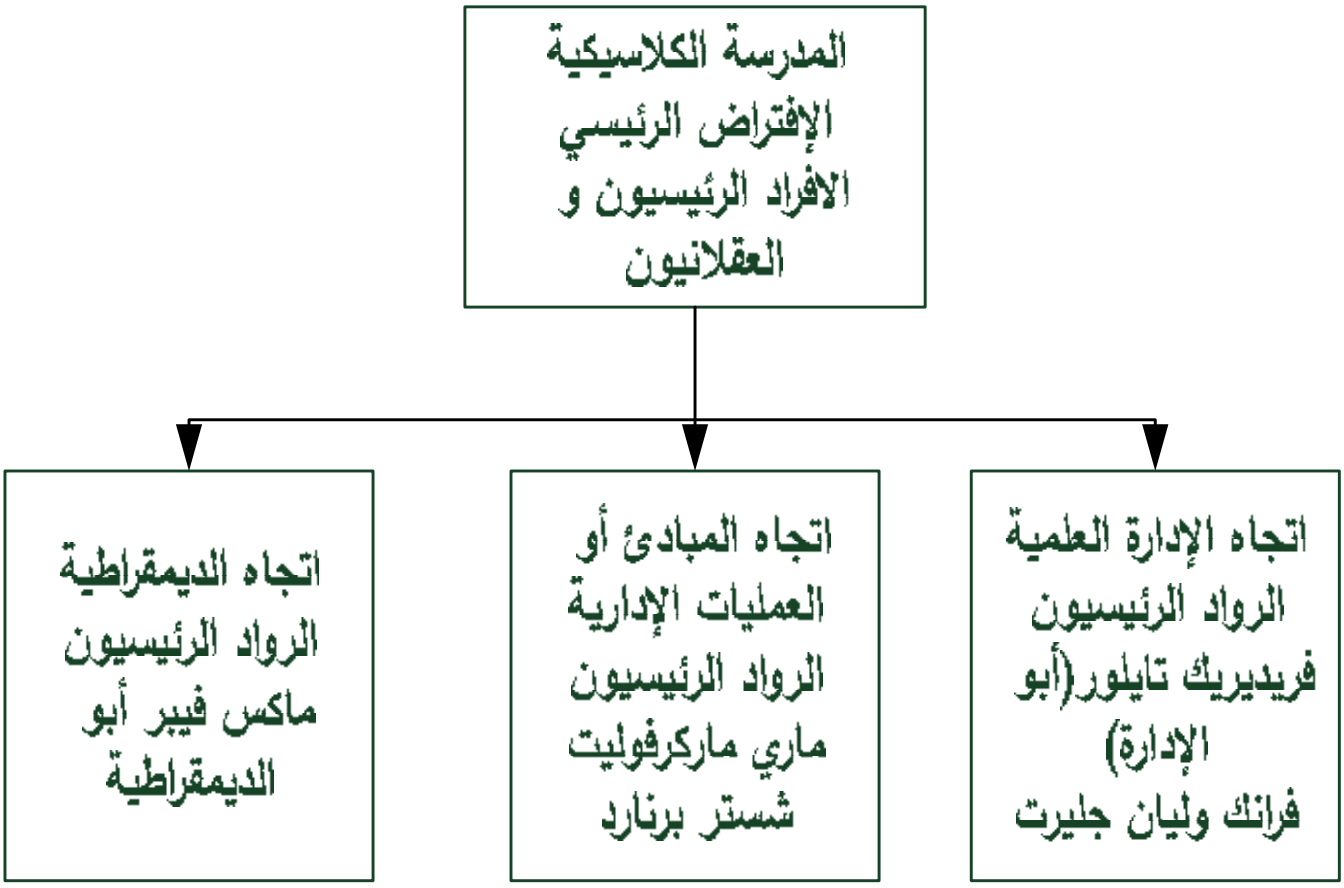
[3] Jean Michel Plane, Management des organisation, Théories : concepts, cas, Paris, Dunod, 2003, pp9-11

✓ الاعتماد على الإجراءات الرسمية وحدها وإغفال الجوانب الاجتماعية والسيكولوجية لسلوك الإنسان، مما يؤدي في اغلب الأحيان إلى خلق التصادمات والمواجهات بين الإدارة والعمال.[1]

✓ كثرة التعليمات واللوائح وقواعد العمل ودراسة الحركة والزمن، كلها تجعل العمل غير مرن مما يؤدي إلى جموده.

اعتبار المؤسسة نظام مغلق أي أنها وحدة مستقلة عن البيئة المحيطة بها وبالتالي فقد تم إلغاء كل تفاعل قد يحدث بين المتغيرات الداخلية والخارجية.

شكل (1ـ1): المدرسة الكلاسيكية واتجاهاتها



المصدر: صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الادارة و الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص55

ثالثا: المدرسة الكلاسيكية الحديثة (السلوكية)

بالرغم من أن بعض المبادئ التي توصل إليها –**هنري فايول**– كانت تتعلق بالسلوك والقيادة، لا كنه لم يكن من بين أصحاب النظريات البارزة التي ساهمت في بناء المدخل السلوكي في الإدارة ولقد نشأ

[1] **Jean Michel Plane, Management des organisation, OP. CIT, pp 9-11**

المدخل السلوكي عن طريق البحوث والدراسات التي قام بها فريق من الباحثين الذين كان السلوك الإنساني هو المجال الرئيسي لاهتماماتهم البحثية، وكان هؤلاء من علماء الاجتماع وعلم النفس وعلم الأنثروبولوجيا، حيث استهدفت أبحاثهم اكتشاف طرق جديدة يمكن أن تؤدي إلى تحسين فاعلية المنظمة من خلال تعديل سلوك الفرد وسلوك الجماعة.

1-نظرية العلاقات الإنسانية(1868-1923): تعتبر هذه المدرسة تحديا للمدرسة الإدارية ورد فعل للإدارة العلمية، حيث ترى هذه المدرسة أن الفرد كائن اجتماعي، يتفاعل مع البيئة الاجتماعية، وان شعور الفرد وإحساسه بانتمائه لهذه المجموعة هو الأساس الذي يدفعه ويحفزه للعمل والعطاء، حيث ركزت على سلوك الإنسان، وحاجاته الاجتماعية والنفسية واهتمت بالعلاقات الإنسانية داخل التنظيم، وبالتنظيم غير الرسمي للمنظمات.[1]

كما ركزت هذه المدرسة على العاملين والعلاقات الشخصية المتبادلة وأيضا علاقاتهم مع رؤسائهم، كما تركزت الاهتمامات على الحوافز والدوافع، ومن جهة ثانية اتخذت هذه المدرسة موقفا معاكسا من المدرسة السابقة وروادها، إذ اهتمت بالفرد بالمرتبة الأولى وأعطت العمل مرتبة ثانية.

1-1) دراسات وتجارب ألتون مايو: عهد إلى ألتون مايو بدراسة أعراض ظاهرة زيادة معدل دوران العمل في مصنع للنسيج في فيلادلفيا حيث شعرت الإدارة أن معدل الدوران كان مرتفعا جدا في أحد أقسام المصنع بينما منخفضا في الأقسام الأخرى، وكانت المشكلة الحقيقية لهذا القسم هو انخفاض روح المعنوية مصحوبة بكثير من الشكاوي الناتجة عن التعب والتوتر والمتاعب النفسية المحيطة بهم، بدأت تجربة مايو بتقديم ترتيبات لإعطاء مجموعة من العمال فترات للراحة خلال العمل اليومي وظهرت نتائج فترات الراحة بطريقة فورية ليس فقط على العمال الذين طبقت عليهم التجربة ولكن امتدت إلى بقية العمال في القسم.

تتحدد خلاصة هذه التجربة بعبارة لا تقبل الجدل وهي أن الاهتمام بالعنصر البشري وبالعلاقات الإنسانية في العمل والمشاركة في الرأي (القرار) بشكل قوة دفع للعامل لتحسين أدائه وزيادة إنتاجيته.[2]

1-2) تجارب هوثورن: حدث أن أجرت مصانع هوثورن في ضواحي مدينة شيكاغو بالو.م. أ منذ حوالي خمسين سنة، سلسلة تجارب بدأت بتجربة ترمي إلى اختيار العلاقة بين كثافة الإضاءة والكفاية الإنتاجية للعاملين، وأظهرت نتائج غير متوقعة كلها تشير إلى متغير جديد هو معنويات العاملين، لوصفه المتغير الأساسي الذي يؤثر في أحوال العمل كما جرت تجربة ترمي إلى اختيار أثر التغيير في جدول العمل على الكفاية الإنتاجية.[3]

---

[1] نعيم إبراهيم الظاهر، أساسيات إدارة الأعمال ومبادئها، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، 2010، ص 109

[2] كامل بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص38-39

[3] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص30

1-3) تجربة جدولة العمل: وعندما فشلت تجربة الإضاءة في إثبات العلاقة الإيجابية من كثافة الإضاءة والكفاية الإنتاجية اتجه القائمون بالتجارب على تصميم تجربة جديدة تعتمد على تغيير جدولة العمل، أي ساعات العمل وتوزيعها وفترات الراحة وتوقيتها، ومعرفة أثرها على الكفاية الإنتاجية، لقد افترضت النظرية الكلاسيكية إن الإجهاد يؤثر على الكفاية الإنتاجية تأثيرا سلبيا كلما زاد وقت العمل وقعت فترات الراحة، وأن هذه العلاقة السلبية بين الإجهاد والكفاية الإنتاجية هي التي تحدد شكل منحنى الإنتاج خلال وقت العمل.

1-4) تجربة الأجور: قد أجريت تجارب متعددة أدخلت على نظام الأجور تعديلا مماثلا للتعديل الذي أدخل في تجربة جدولة العمل، وبقيت أحوال العمل الأخرى على حالها ثم أعيد نظام الأجور غلى وضعه الأصلي، ورصدت التغييرات في معدل الإنتاج، وأعيدت تجارب أخرى أدخلت على علاقات العمل تعديلات معينة، فثبت أن اثر حافز الأجر على الكفاية الإنتاجية يكون واضحا ومستمرا، وإذا اقترنت الزيادة في الأجر بتحسين في معنوية العاملين وإلا أصبح عامل الأجر ضعيفا ومستنفدا مفعوله بسرعة.[1]

1-5) نظرية X ونظريةY: قدم مكريكور تصور للفروض التي تقوم عليها النظريات الكلاسيكية فيما يتعلق بالطبيعة الإنسانية وهي ما يطلق عليه اسم النظرية التشاؤمية x ثم قدم أيضا بعض الفروض لنظرية مضادة يطلق عليها اسم النظرية التفاؤلية Y وهي التي يؤمن بها والتي تصور تأثره لحركة العلاقات الإنسانية

1- النظرية التشاؤمية (نظرية X):

أ)- الإنسان أو الفرد لا يحب العمل، أي بطبيعته كسول ويتصف بكراهية متأصلة للعمل.

ب)- الإنسان لا يريد تحمل المسؤولية في عمله أي بطبعه خامل.

ج)- الإنسان يفضل دائما أن يجد شخصا يقوده ويوضح له ماذا يعمل ويوجهه إلى عمله.[2]

د) – الفرد أو الإنسان يخشى العقاب ويدار بالتهديد، ولا بد من مجهرية وهو شخص مادي.

2- النظرية التفاؤلية (نظرية Y): وهي نظرية جاءت مناقضة لنظرية X التقليدية.[3]

تقوم على مجموعة من الفروض وهي كالتالي:

- ✓ الفرد يحب العمل ويرغب فيه لذاته.
- ✓ الإنسان يسعى إلى تحمل المسؤولية.
- ✓ يتطلب الفرد الحرية في العمل والتحرر من القيود ويفضل أن يكون فاعلا مبدعا وليس تابعا.[4]

---

[1] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره ، ص ص33-34
[2] طلق عوض الله السواط، وآخرون، الإدارة العامة، مرجع سبق ذكره، ص ص 47-48
[3] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص ص 39-40
[4] طلق عوض الله السواط، وآخرون، الإدارة العامة، مرجع سبق ذكره، ص ص47-48

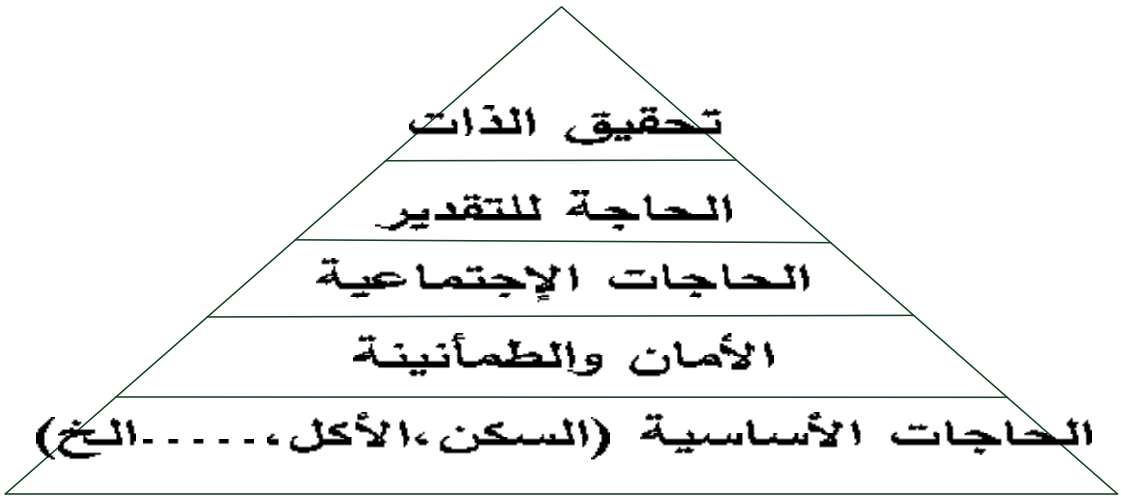
-نظرية ماسلو: سلم الحاجات

وتقترب نظرية ماسلو من نظرية (y)، فهي تعارض الافتراضات الظالمة التي جاءت بها النظرية (x)، وهي قد أكدت على حاجات الفرد، وعبرت عنها بسلم الحاجات.

يقول "ابرهام ماسلو" إن الإنسان دائم الحاجة، فهو ما أن يشبع حاجته حتى تظهر لديه حاجة أخرى يبدأ السعي وراء إشباعها، فقد رتب الحاجات الإنسانية في هرم تصاعد تبعا لأهميتها، تبدأ من أهم الحاجات، وهي الحاجات الفيزيولوجية (الوظائفية) كالحاجة إلى الطعام و الشراب، ثم الحاجات الاحترام، وأخيرا حاجات تحقيق الذات.[1]

كما وصف" ماسلو" الحاجات الفيزيولوجية وحاجات الأمان بالحاجات الأساسية التي لا يمكن إغفالها، حيث إن عدم تحقيقها يؤدي بالفرد إلى الفناء، أما الحاجات الأخرى فسماها " ماسلو" بالحاجات العليا التي يؤدي عدم إشباعها إلى تأزم الفرد.[2]

شكل (2-1): هرم الحاجات لماسلو



المصدر: إدارة المكتبة، مبادئ إدارة الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص78

تقييم المدرسة الكلاسيكية الحديثة: ركزت النتائج التجارب بين الأطراف عليها ما بين الاهتمام بالنواحي الاجتماعية للعاملين في المزرعات و المصانع لما لها من تأثير انعكس على الإنتاجية ومعادلات الإنتاج ولكن لم تسلم هذه المدرسة من موجة من الانتقادات التي وجهت إليها ولكن يمكن تخصيصها على النحو التالي:

1) تجاهلت المدرسة مجموعة الدوافع التي تحرك وتأثر على ميول العاملين بتركيزها فقط على المتغيرات الاجتماعية للسلوك.

[1] هاني عرب، أساسيات في الإدارة الحديثة، مكتبة هاني عرب الإلكترونية، ص 11
[2] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 41

2) تجاهلت هذه المدرسة التنظيم الرسمي معتبرا إن التنظيم غير الرسمي هو أساس الهيكل التنظيمي، لذا فإن إلغاء دور التنظيم الرسمي يعني عدم وجود منظمة قائمة.

3) يعاب على هذه المدرسة حدودية عدد العاملين الذين شملتهم الدراسة وبالتالي فإن النتائج التي توصلت إليها تعتبر مشكوك بها من الناحية العلمية.

4) اتجهت دراسات وتجارب هذه المدرسة خاصة في نهاية التجارب، كما يؤثرون إلى عدم تحديد الفروض أو المتغيرات للبحث عن حقائق العلاقات بينها وبين الإنتاجية.[1]

رابعا: المدرسة الحديثة

1) **مدخل النظم:** يرى هذا المدخل أن منظمات الأعمال، هي منظمة مفتوحة تتعامل مع بنيتها باستمرار، والنظام System هو مجموعة من الأجزاء المتكاملة تعمل مع بعضها البعض متدائب Synergic لغرض تحقيق الهدف المحددة لهم، وهذا يعني أن المنظمات الأعمال تتكون من أنظمة فرعية اصغر Subsystems لتشكل نظام الكلي الأكبر، ومنظمات الأعمال، درست من قبل العديد من الباحثين كأنظمة مفتوحة تتعامل مع البيئة متغيرة باستمرار وتأخذ منها مدخلاتها لتقوم بتحويلها خلال تداؤبية أجزائها الفرعية جميعا إلى المخرجات مفيدة للزبائن و المجتمع.

2) نظرية اتخاذ القرار: كان "مارسن وسيمون" الرائدين في هذا المنهاج لدراسة التنظيم ووضع النظرية له، وفي كتابهما (التنظيـم)، يقرر الكاتبان أن:" بناء النظرية، يعني التجريد، وقد ركزت منظور التنظيم اهتماماتهم على النواحي الجزئية الخاصة بالإنسان في التنظيم، وبدأت تلك الجزئية meductionism مهمة جدا في تحقيق أهدافهم، لذلك يبدو نموذج المستخدم (العامل)، الذي ينظر للإنسان كآلة، واضحا في الحركة العلمية، وفي العقود الأخيرة أصبح للنموذج الثاني الذي يركز على الاتجاهات والحوافز، كل الأهمية في الأبحاث التي أجريت حول البيروقراطية و العلاقات الإنسانية و القيادة و الإشراف وظاهرة القدرة أما النموذج الثالث (الترشيد الذهني)، والذي يركز على النواحي الرشيدة و الذهنية للسلوك التنظيمي فلم يستعمل درجة كبيرة، مثل سابقيه ولكنه لاقى اهتمام الاقتصاديين في مجال التخطيط وعلم النفس واستخدام في نظام الاتصالات في التنظيم وفي مجال حل المشكلات.[2]

يعتقد مارس وسيمون بأن النماذج الثالثة المذكورة مكملة لبعضها البعض و ليست متناقضة، ولكنهما يريان في النموذج الثالث و الذي يعامل أفراد التنظيم كمتخذي قرارات وواضعي حلول المشكلات بأنه مهمل ويحتاج إلى اهتمام اكبر.[3]

---

[1] كمال بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص 41

[2] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الادارة و الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 67

[3] فيصل فخري مراد، الادارة و الأسس و النظريات و الوظائف، مرجع سبق ذكره، ص ص 59-60

3) **النظرية الموقفية:** إن المنهج الموقفي هذا يفترض عدم وجود طريقة مثلى للإدارة فهو يتطلب قرار إداري يعتمد على الظروف والمواقف، ولقد تحول الاتجاه وعلى ضوء هذه النظرية إلى معرفة الظروف المحيطة بالمواقف الإدارية، وقد أصبح التركيز على أوجه الخلاف وليس على محاولة التحديد أوجه الشبه في التنظيمات، ومن لم يتم تغيير تأثيرها على الممارسات الفعلية.

– لقد بينت النظرية الموقفية أن اللجوء إلى المدخل الآلي و الهياكل الجامدة خير وسيلة حينما تتصف الأعمال بالروتينية وعدم التغيير، كما إن المداخل العضوية و الهياكل المرنة هي الملائمة بينما يتطلب الأمر قدرا من الإبداع، كما بينت و أكدت الدراسات التنظيمية المتعددة ضمن المنهج الظرفي من أهمية دراسة الموقف بذاته بدلا من العملية السلوكية، إن حالة سكون و الثبات لا تتفق مع حقيقة الفرد وطبيعته الميكانيكية في علاقة المنظمة بالبيئة و المتغيرات البيئـــة.

ومن أشهر رواد هذه النظرية "جون وود ورد" jean wood ward لقد قامت هذه الأخير ومجموعاتها بدراسة استغرقت عشر سنوات لمائة مؤسسة انجليزية ولقد أظهرت تلك الدراسات أن الصناعات النمطية و التي لا تستخدم تكنولوجيا معقدة تحتاج إلى هياكل تنظيمية ميكانيكية، إما تلك الصناعات التي تستخدم تكنولوجيا عالمية فهي بحاجة إلى هياكل تنظيمية مرنة. [1]

4) **نظرية الأساليب الكمية:** إن نظرية الأساليب الكمية تتمثل في عدد من الأساليب العلمية الرياضية و الإحصائية، والتي يمكن انتهاجها في عملية التخطيط الإدارية والقوى البشرية، وخاصة في منظمات الأعمال واهم هذه الأساليب:

1– أسلوب شجرة القرارات.

2– أسلوب تحليل نقطة التعادل.

3– أسلوب جدولة الأعمال.

4–أسلوب وتخطيط و مراقبة المخزون.

خامسا: نظرية الإدارة بالأهداف:

فهي تهتم بتحديد أهداف العمل، وأهداف العاملين وخلق الانسجام بينهما ويتم ذلك بالاشتراك بين الرؤساء والمرؤوسين وبعد عملية تحديد لأهداف يكون النقاش المشترك أيضا حول أفضل الطرق والمعايير المؤدية لبلوغ الأهداف ومعرفة الأنشطة والواجبات التي سيقوم المرؤوس بأدائها.[2]

خطواتها:

1)– يتفق الرئيس والمرؤوس على تحديد النتائج المتوقع الوصول إليها خلال فترة زمنية محددة.

[1] سليمان اللوزي، وآخرون، اساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 47-50

[2] ثامر ملوح المطيري، فلسفة الفكر الإداري التنظيمي، مرجع سبق ذكره، ص 57-66

2)- يبقى الرئيس والمرؤوس ملتزمين بتلك الأهداف، يسجل الرئيس مدى التزام المرؤوس بتلك الأهداف مدونا كل عثرة أو مبادرة.

3)- وما أن تحل نهاية السنة التخطيطية، يعتمد الرئيس إلى مقابلة المرؤوس للتعرف على تلك القرارات وكيفية عدم تكرارها ومكافأة كل إبداع.[1]

سادسا- بحوث العمليات: والغرض منه تنمية عدد النماذج الرياضية

مثال: نفترض أن شركة صناعية تربح 10 ريال في الوحدة الواحدة من المنتج(X1) وعشرين ريالا من المنتج (X2) وبالتالي يظهر نموذج الربح بهذه الشركة على النحو التالي:

Y=10X1+20X2 وتسمى هذه الدالة دالة الربحية والتي ترتبط بعدد الوحدات المباعة من (X1) و (X2) وبافتراض أنها باعت ألف وحدة من (X1) وألفي وحدة من (X2)

$Y=10(1000)+20(2000)$.[2]

المطلب الثالث: العمليات الإدارية

يمكن النظر إلى العملية الإدارية باعتبارها وظائف يمارسها المدير وهي وظائف التخطيط والتوجيه والرقابة، وهذه الوظائف لا تختلف بأنواع المنظمات أو أحجامها أو الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها.

أولا: ماهية التخطيط وفوائده وأهميته

أ) تعريف التخطيط:

إنه من الصعوبة الوصول إلى تعريف شامل لمعنى التخطيط، ولهذا اختلف الكتاب والباحثون فيما أوردوه من تعريف لتحديد هذا المعنى، فقد عرف التخطيط على أنه "التقرير سلفا بما يجب عمله، وكيف، ومتى، ومن الذي يقوم به".[3]

ويعرفه عشماوي 1984"على انه خطوات عمل معينة ومحددة ومركبة وفق دراسة علمية سليمة مبنية على حقائق وتقديرات مدروسة.[4]

ويقول فايول (وهو من رواد الإدارة الأوائل) "إن التخطيط في الواقع يشمل التنبؤ بما سيكون عليه المستقبل مع الاستعداد لهذا المستقبل.

فالتخطيط إذن هو عمل افتراضات عما ستكون عليه الأحوال في المستقبل، ثم وضع خطة تبين الأهداف المطلوب الوصول إليها، والعناصر الواجب استخدامها لتحقيق الأهداف، وكيفية استخدام هذه العناصر، وخط السير والمراحل المختلفة الواجب المرور بها والوقت اللازم لتنفيذ الأعمال.[5]

---

[1] سليمان اللوزي، وآخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 42
[2] إدارة مكتبية، مبادئ إدارة الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 06
[3] محمد بكري عبد العليم، مبادئ الإدارة العامة، كلية التجارة، قسم إدارة الأعمال، جامعة بنها،2007، ص 74
[4] المعهد التطويري لتنمية الموارد البشرية، مرجع سبق ذكره، ص 21
[5] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، مرجع سبق ذكره، ص 86

التخطيط هو التصميم المستقبل المؤمل وتطوير الخطوات الفعالة لتحقيقه، إنه طريقة عقلانية ومنتظمة في صنع القرارات وحل المشكلات.[1]

ب) أهمية وفوائد التخطيط: في الوقت الحاضر، الكل تقريبا يخطط، وهذا ينطبق على الدول الكبيرة والصغيرة، ولو لم تكن للتخطيط فوائد لما أنشئت له الأجهزة والوحدات المتخصصة وصرفت عليه مبالغ كبيرة وخصص له المديرون الكثير من وقتهم، وبالنسبة لدركر "1954" فإنه لا يمكن إنجاز أي نشاط بدون تخطيط.[2]

للتخطيط فوائد عديدة يمكن إجمالها بما يلي:

01 – يسمح التخطيط للإدارة بالتشخيص المبكر للمشاكل والتهديدات، فهو يساعدها على معرفة المخاطر المستقبلية.

02 –الابتعاد عن الارتجال والعشوائية في اتخاذ القرارات.

03 – كما يسهل التخطيط عملية الرقابة.

04 – يحسن التخطيط من المناخ السلوكي للمنظمة.[3]

ثانيا: مفهوم التنظيم وأهميته

أ) مفهوم التنظيم: هو الاستخدام المنظم للمصادر المتاحة الذي يحقق أعلى قدر من ربط المهام والوحدات ببعضها البعض(التنسيق) بعلاقات ثابتة بين جميع الأنشطة دون تغيير.[4]

– يقول ماري فوليت M. follet في التنظيم "لا يمكننا أن نتنبأ الآن بمدى التغيرات التي يمكن أن يحدثها التغيير في التنظيم الداخلي على السياسات الإدارية للمنظمة.[5]

– العمل أو النشاط الذي يمارسه المنظم أو المدير أو أي فرد أخر عند تعامله مع الآخرين الذين يعملون تحت إشرافه ومع الأشياء والمواد التي يستخدمها في عمله وأدائه.[6]

ب) أهمية التنظيم: والتنظيم عملية إدارية أساسية، ولا يمكن لأي مؤسسة دراسة أو أي محاولة للإصلاح أو التطوير أن تتجاهل أهمية التنظيم بالنسبة للمشروع، سواء كان هذا المشروع عام أو خاص، وقد ثبت أن تطوير دراسة علم إدارة الأعمال وتفوقه كان دائما على إتباع منهاج عملي في عملية التنظيم وتوصلت دراساته في النهاية إلى أن الاختصاصات أو المشروعات يمكن أن تنظم بطريقة تؤدي إلى تحقيق أهداف المنظمة، وترجع أهمية التنظيم إلى حقيقة أن العملية الإدارية لا

[1] محمد طه علي، التخطيط أول خطوات النجاح، الطبعة الأولى، دار المعرفة للتنمية البشرية، مؤسسة الريان،الرياض، 2010، ص 22
[2] حامد سوادي عطية، العملية الإدارية (معارف نظرية ومهارات تطبيقية)، مرجع سبق ذكره، ص 94
[3] سليمان اللوزي وأخرون، أساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 60
[4] عوض الله السواط، وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 13
[5] كمال بربر، الإدارة عملية ونظام، مرجع سبق ذكره، ص 83
[6] عامر الكبيسي، الفكر التنظيمي –نظرية التنظيم، الطبعة الأولى، جدة – المملكة العربية السعودية، 2004، ص ص 42-43

تخرج إلى حيز الواقع إلا في إطار تنظيم شكلي كما تتوقف فاعليتها على شخصية هذا التنظيم والمبادئ التي يسير عليها.[1]

ثالثا: مفهوم التوجيه ومبادئه

أ) مفهوم التوجيه: يشكل التوجيه الوظيفة الإدارية الثالثة بعد التخطيط والتنظيم، وتعتبر هذه الوظيفة من الوظائف المعقدة وذلك لأنها أكثر المهام الإدارية ارتباطا بالإنسان، لذا فهي غير محددة وواضحة المعالم كالتخطيط أو كالتنظيم أو الرقابة، فالتوجيه كما يتضح من التسمية يتعلق بقيادة العاملين وإرشادهم للعمل باتجاه موحد، أي باتجاه تحقيق أهداف المنظمة.

يعرف التوجيه بأنه: العمل أثناء التنفيذ وذلك لمواجهة أية مشكلات و ذلك من أجل ضمان سير العمل بالطريقة والمستوى المطلوب والذي يضمن توجيه العاملين نحو تحقيق الأهداف بأعلى درجة من الكفاءة والفعالية، أي أن التوجيه هو عملية مستمرة أثناء التنفيذ، مع الحرص على تجنب المشاكل الناتجة عن العلاقات الإنسانية قدر الإمكان أو حلها في أسرع وقت، وحتى يتم تحقيق وظيفة التوجيه بفعالية فإنه يتطلب القيام بنشاطين، وهما: إصدار الأوامر، وتحفيز العاملين.[2]

ويمكننا تحليل التوجيه إلى عناصره الثلاثة:

1 الاتصال بين الرئيس ومرؤوسيه.

2 – القيادة.

3 – تنمية التعاون الاختياري.

ب) مبادئ التوجيه: للتوجيه مبادئ نذكر منها:

– **مبدأ ضرورة التوجيه:** إن توجه الإداريين لمرؤوسيهم ضروري لإتمام الأعمال على خير وجه، إن إتمام الأعمال لا يحدث عرضا، وإنما بتوجيه وإرشاد رئيسهم الذي يعتبر بمثابة القائد لهم، يشرح. لهم، ويعلمهم، ويدربهم، ويرفع من روحهم المعنوية، للحصول على تعاونهم الاختياري في سبيل تحقيق الأهداف المشتركة.

– **مبدأ الاتصال الجيد:** للحصول على الكفاية والفاعلية في الاتصال يجب (1) تكييف المعلومات على أساس المرسل إليه.(2) إرسال المعلومات في وحدات صغيرة.(3) معرفة المرسل لرد فعل المرسل إليه.(4) وضوح الرسالة وعدم قابليتها للتأويل .(5)عدم التعارض مع التسلسل الرئاسي.

– **مبدأ الإنصات السليم:** لا يعتبر عدم الكلام إنصاتا، ولكن الإنصات تجاوب مع الشخص المتكلم لما يقوله وما يقصده ومالا يقوله.[3]

---

[1] ثامر ملوح المطيري، فلسفة الفكر الإداري والتنظيمي، مرجع سبق ذكره، ص107

[2] شعلال الشمري، مفاهيم في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص71

[3] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، مرجع سبق ذكره، ص 210

– **مبدأ إعطاء الأوامر:** لا يقاس نجاح الإداري بعدد الأوامر التي يعطيها لمرؤوسيه أو في ارتفاع صوته أو لهجته وإنما بمدى تقبل مرؤوسيه لهذه الأوامر.

– **مبدأ ضرورة القيادة الإدارية:** يتوقف تحقيق الأهداف في أية منظمة على كفاءة القيادة الإدارية في توحيد المجهودات الجماعية.

– **مبدأ أساس القيادة:** إن توافر صفات القيادة في شخص لا يمكن أن تجعل منه قائدا، لا يعتبر القائد قائدا لأنه ذكي أو مفكر أو مخلص وإنما لأن ذكاءه وأفكاره وإخلاصه يعتبر– في نظر أعضاء المجموعة– ضروري للحصول على الأهداف المشتركة.

– **مبدأ ضرورة تنمية التعاون الاختياري:** لكي تتم الأعمال على خير وجه يجب تنمية التعاون الاختياري ورفع الروح المعنوية بين أعضاء العاملين في المنظمة .

– **مبدأ النظام:** لكي تتم الأعمال على أحسن وجه يجب أن يسود النظام في المشروع، وأساس النظام الطاعة في تصرفات أفراد المنظمة.[1]

رابعا: ماهية الرقابة وخطواتها و أهميتهما

أ) تعريف الرقابة: هي الوظيفة التي تحقق توازن على المستويات المحددة وأساس الرقابة يعني المعلومات المتوفرة بين أيدي المديري.[2]

– كما عرفها **ألدريج** (Aldrich.1961–547) بأنها عملية مستمرة لمقارنة الإنجازات الفعلية بالعمليات المخططة سواء أكانت هذه الفعاليات جملة أم تفصيلا، واتخاذ الإجراءات والتوجيهات اللازمة لذلك، وأكد على كون عملية الرقابة فعالية مستمرة في إنجاز مهمات وأهداف المنظمة.[3]

ب) خطـواتها: تتألف العملية الرقابية من ثلاث خطوات أساسية، وهي:

1. وضع المعيار.
2. قياس الأداء الفعلي.
3. التعرف على الانحراف وتصحيحه.[4]

ج) أهميتها: يتمثل الهدف العام للرقابة في مساعدة الإدارة للتأكد من أن الأداء الفعلي يتم وفقا للخطط الموضوعية إلا أن هناك بعض الأهداف الجانبية للرقابة تشمل:

- ✓ توحيد التصرفات اللازمة لتنفيذ الخطط.
- ✓ المساعدة في التخطيط وإعادة الخطط.
- ✓ تخفيض مخاطر الأخطاء عند وضع الخطط.

---

[1] عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، مرجع سبق ذكره، ص ص 225 -226

[2] محمد سعيد عبد الفتاح، محمد فريد الصحن، الإدارة العامة المبادئ والتطبيق، الدار الجامعية، بيروت، 1996، ص 343

[3] خليل محمد حسن الشماع، خضير كاظم حمود، نظرية المنظمة، مرجع سبق ذكره، ص 316

[4] شعلان الشمري، مفاهيـم في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 74-75

✓ تحديد مراحل التنفيذ ومتابعة التقدم.

✓ تحقيق التعاون بين الوحدات والأقسام التي تشارك في التنفيذ.[1]

✓ إن الرقابة الناجحة من شأنها أن تؤدي إلى الاستثمار الأمثل للطاقات المتاحة بفاعلية وكفاءة وتقليص أوجه الهدر والضياع فيها.[2]

خامسا: ماهية القرار وعملية اتخاذه

أ) تعريف القرار: القرار Décision يعني اختيار بديل من بين عدة بدائل في سبيل تحقيق هدف معين.[3]

يتضمن اتخاذ القرار الإداري خيارا واعيا، فعندما يفضل المدير خيارا دون سواه، فإنه بذلك يصل إلى استنتاج معين ويصطفي مسار عمل محدد، من بين عدد من البدائل. والهدف من اتخاذ القرار هو اختيار ذلك البديل الأفضل، من حيث قدرته على تحقيق أكبر مجموعة من النتائج المرغوبة وأقل عدد من النتائج غير المرغوبة.[4]

يعيد معظم الباحثين تطور مفهوم اتخاذ القرارات كعملية رشيدة إلى خطوات المتخذة في التفكير الفاعل Reflective thinking التي وضعها جون ديوي John Dewey في كتابه "كيف نفكر" سنة 2010 والذي يعتقد بأن التفكير (اتخاذ القرار) يخضع لخمسة خطوات منطقية واضحة هي:

1 – الإحساس بمشكلة (صعوبة).

2 – تحديد وتعريف الصعوبة.

3 – اقتراح حل ممكن.

4 – تطوير عقلاني لنتائج الحل المقترح.

5 – ملاحظة لاحقة أو اختبار يؤدي إلى القبول أو رفض الحل.[5]

ب) مراحل صناعة اتخاذ القرار:

مرحلة إدراك متطلبات القرار: يواجه المدير الحاجة إلى اتخاذ القرار عندما تكون هناك مشكلة أو فرصة opporiunisy يجب اغتنامها، إن المشكلة تعني موقفا تفشل فيه المنظمة في انجاز أهدافها أو أن بعض أوجه الأداء غير مرضية، أما الفرصة فهي الموقف: يرى فيه المدير، هي انجازات منظميه كامنة تتجاوز الأهداف الموضوعية حاليا، إن هذه المرحلة من أهم المراحل التي تحدد توجيه القرارات مستقبلا.

---

[1] محمد بكري عبد العليم، مبادئ الإدارة العامة، مرجع سبق ذكره، ص ص 196-197

[2] خليل محمد حسن الشماع، نظرية المنظمة، مرجع سبق ذكره، ص 317

[3] صالح مهدي محسن العامري، طاهرمنصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 301

[4] خليل محمد حسن الشماع، مبادئ الإدارة، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان – الأردن، 1999، ص 109

[5] فيصل فخري مرار، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص 138

– **تشخيص وتحليل الأسباب:** بمجرد تشخيص المشكلة أو الفرضية فإن المرحلة الثانية تبدأ بتحديد الأسباب التي أدت إلى ظهور هذه المشكلة أو سنوج هذه الفرضية، وذلك بجمع البيانات و المعلومات و تحليلها ودراستها بعمق ودقة، وكثيرا ما يحصل خطأ شائع وهو الافتقار إلى هذه المرحلة والقيام بتطور البدائل قبل الاستطلاع أسباب المشكلة بشكل متعمق.

– **تطوير البدائـل:** بعد التعرف على الأسباب تحاول الإدارة تطوير البدائل تمثل حلول مقترحة لمعالجة الأسباب أو حل للمشكلة أو الاستفادة من الفرصة، واحد الأسباب لفشل القرارات في المنظمة هو محاولة الإدارة البحث عن حلول محدودة جدا أو في إطار علاقة ضيقة بالأسباب وبعد أن تكون البدائل قد تطورت يتم تقييمها.[1]

– **تقييم البدائـل:** يتطلب تقييم البدائل التي يتم تطويرها قيام المدير بالتنبؤ بالمستقبل، أي تقدير إيجابيات وسلبيات كل بديل منها، وقد يستطيع تحديد التوزيع الاحتمالي لنتائج كل بديل، وذلك بالاستفادة من التجارب السابقة، والتنبؤات، والاجتهادات الشخصية، وقد يؤثر الحدس في عملية القرار.[2]

– **اختيار البديـل المناسب:** بعد التقييم فهناك بدائل تستبعد وسيتم اختيار أفضل البدائل في ضوء نتائج التقييم المعايرة الموضوعية عند مقارنة، فقد يكون المعيار هو اكبر ربح متحقق من البدائل أو أدنى كلفة أو غير ذلك.

– **تنفيذ البديل المختار:** هنا تبدأ مرحلة التنفيذ للبديل الذي تم اختياره كحل للمشكلة أو وسيلة للاستفادة من الفرصة.

إن القرار لا ينتهي عند ما يوضع موضع التنفيذ فلا بد من تقييم للنتائج الناجمة عن هذا القرار وجمع المعلومات عن آثار ونتائج، وتحليلها ومقارنتها بما استهدف من نتائج وتوفير التغذية العكسية بشكل تقارير وتصويبات، وتوضيحات تستهدف زيادة فاعلية القرار وقد تكون هناك نتائج إيجابية و سلبية وفي كلا الحالتين يجب أن تدرس بعناية بحيث تكون عملية القرار ديناميكية ومستمرة.[3]

[1] صالح مهدي محسن العامري، طاهر منصور الغالبي، الادارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص ص 305-306
[2] خليل محمد حسن الشماع، مبادئ الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص 120
[3] صالح مهدي محسن العامري، طاهر منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص ص 306-307

المبحث الثاني: إدارة الإنتاج

يعتبر الإنتاج أحد الأنشطة الرئيسية في المنشآت على اختلاف أنواعها فهناك من الأنشطة التي ينبغي أدائها حتى يمكن للمنشأة تحقيق أهدافها، ويأتي الإنتاج في مقدمة هذه الأنشطة، فبدون نشاط الإنتاج لن تستطيع المنشأة تحقيق هدفها الرئيسي المتمثل في توفير السلع أو الخدمات المطلوبة من العملاء.

ماهية إدارة الإنتاج ؟ وما هي وظائفها؟

المطلب الأول: ماهية إدارة الإنتاج ووظائفها وأهدافها

نظرا لأن نشاط الإنتاج يشتمل على العديد من الأنشطة الفرعية كالأنشطة الخاصة بتخطيط المنتجات من سلع أو خدمات وتخطيط العمليات، وتخطيط الطاقة، وتحديد الموقع المناسب للوحدات الإنتاجية.

أولا: مفهوم إدارة الإنتـاج

تطور مفهوم إدارة الإنتاج في منتصف العقد السادس من القرن الماضي، فبعد أن كان يقصد بإنتاج العمليات الصناعية التي تحول المواد الأولية إلى سلع ملموسة تامة الصنع، اتسع هذا المفهوم يشمل كل العمليات التي تقوم بها مختلف منظمات الأعمال التجارية والزراعية، والمالية والخدمية وغيرها لتقديم السلع والخدمات الملموسة وغير الملموسة خاصة بعد التحول الكبير في اقتصاديات الدول المتقدمة والتي أصبحت مشاركة القطاعات الخدمية تفوق القطاعات السلعية في تكوين الدخل القومي.[1]

ويمكن تعريف الإدارة الإنتاج على أنها: فالبعض يرى أنها التي تهتم باتخاذ القرارات التي تتعلق بإنتاج السلع والخدمات التي تتعامل فيها المنظمة بالكميات المطلوبة وبالجودة المناسبة وفي الوقت والمكان المقررين بالتكلفة المعقولة.[2]

أو هي: مجموعة الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم وتشغيل والرقابة على العملية التحويلية.[3]

ويقصد بها مجموعة الأنشطة الإدارية: التخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة على جميع أنشطة النظم الإنتاجية، ويقصد بالعملية التحويلية: تلك العملية التي يتم القيام بها تحويل المدخلات إلى مخرجات وقد يكون ذلك عن طريق القيام بعمليات إنتاجية تصنيعية أو عمليات إنتاجية خدمية.

أما أنشطة التصميم، التشغيل والرقابة فتمثل الوظائف الثلاثة الرئيسية التي تتضمنها وظيفة الإنتاج والعمليات للمشروع، وهي مجرد مجموعات من مجالات اتخاذ القرارات.[4]

---

[1] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات منهج كمي تحليلي، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان-الأردن،2001، ص 17

[2] جمال طاهر ابو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل إدارة الجهود الشاملة، الطبعة الأولى، مكتب القاهرة للطباعة والتصويرالزقازيق، مصر، 2002، ص 13

[3] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع،الإسكندرية، مصر،1999، ص 14

[4] بن طيب هديات، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم تخصص تسيير، دراسة الإنتاج والعمليات باستخدام البرمجة بالأهداف في مؤسسات الخدمات مع دراسة حالة الجزائرية للتأمينات، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2016/2015، ص 11

ثانيا: وظائف إدارة الإنتاج

يمكن تحديد أهم الوظائف على النحو التالي:

أ/ إنتاج السلعة والخدمة المطلوبة بالكمية و النوعية المطلوبة، لأن العملية الإنتاجية تظهر عند وجود حاجة وتنتهي بإنتاج السلعة أو الخدمة التي تتبع هذه الحاجة.

ب/ تحديد الكمية المطلوبة وعلى أساس الطلب المحدود، لأن الإنتاج وجد لتلبية الطلب على السلعة أو الخدمة وحيث أن الطلب على أي منتج محدود، لذا لابد أن يكون الإنتاج محدود بالطلب عليه و لا مبرر للاستمرارية العملية الإنتاجية عند انتقاء الغرض منها.

ج/ الإنتاج في الوقت المناسب، لأن الطلب على السلعة أو الخدمة قد يوجد في الوقت وينعدم في الوقت آخر، لذلك تكون هناك حدود زمنية للعملية الإنتاجية، تحددها الإدارة بل إن الالتزام بها يمثل هدفا من أهدافها.

د/ الإنتاج بالجودة: لأن للطلب محددات نوعية كحد أعلى، وحد أدنى ويمثل الالتزام بها ضمان القدرة على تحقيق الرغبة أو الحاجة للمستهلكين الذين اعتبرت هدفا من أهداف إدارة الإنتاج .

هـ/ الإنتاج بفصل الطرق الصناعية في الغالب يمكن إنتاج السلع و الخدمات بطرق أداء مختلفة والاختلافات بينها تتمثل في:

- اختلاف التكاليف المرتبطة بكل طريقة.
-اختلاف الجودة التي يمكن تحقيقها.[1]

ثالثا: أهداف إدارة الإنتاج

يمكن تلخيص أهداف إدارة الإنتاج على المدى القصير في ما يلي:[2]

- تحديد خصائص المنتج (السلعة أو خدمة).
- تحديد خصائص العمليات.
- إيصال المنتجات المطلوبة إلى العملاء وذلك من خلال:

أ) الإنتاج بكميات تتناسب مع الطلب المتوقع.

ب) تقديم المنتجات المطلوبة في الوقت المناسب للعميل.

ج) إنتاج المنتجات لسلعة أو خدمة بمستوى الجودة المرغوب به من قبل العملاء.

- تحقيق الأهداف السابق ذكرها بكفاءة وذلك من خلال:[3]

1 – علاقات عمالية فاعلة وسيطرة على كلفة العمل.

---

[1] خالد احمد فرحات المشهداني، راد عبد الخالق عبد الله العبيدي، ادارة الإنتاج والعمليات، الطبعة العربية، عمان الأردن، 2015، ص ص16 17

[2] سليمان عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2008، ص 20

[3] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 28

2 – السيطرة على تكلفة المواد.

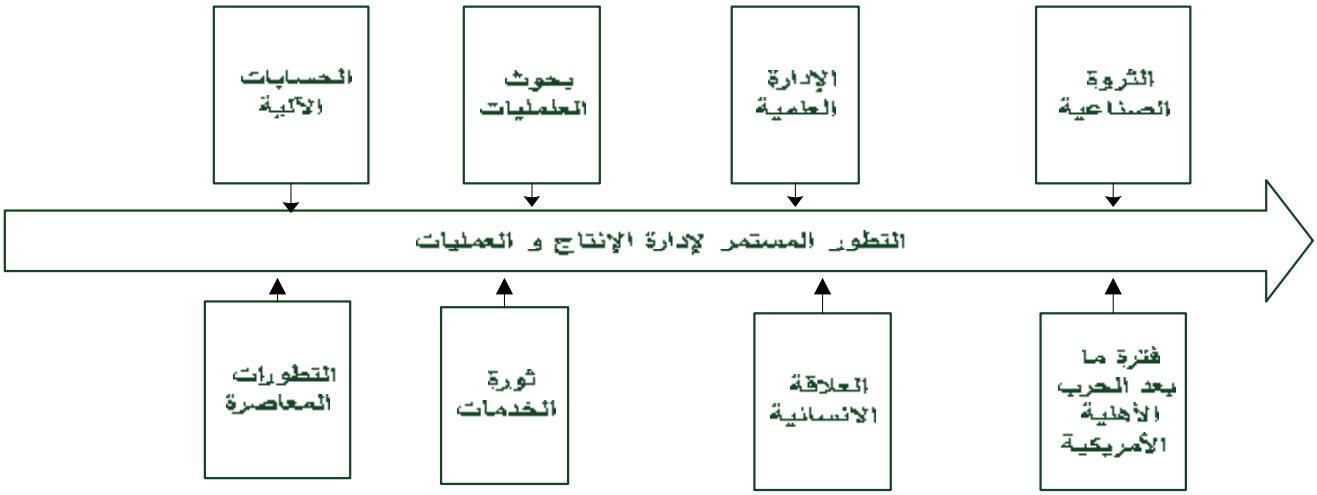
3 – السيطرة على الكلفة المتعلقة باستخدام الطاقة الإنتاجية.

كما يرى الدكتور محمد توفيق يمكن تقسيم تلك الأهداف إلى نوعين:

01- رضا المستهلك: Customer Satisfaction من الطبيعي أن يقوم نظام الإنتاج أساسي من أجل إنتاج المنتج أو تقديم الخدمة التي يتطلبها المستهلك، ويعني ذلك أن يكون الإنتاج بتكلفة معقولة مناسبة وأن يتم تقديم السلعة أو الخدمة في الوقت المناسب وبمستوى الجودة المرغوب حسب المواصفات الموضوعة .

02- الإنتاجية المرتفعة: Productivity على الجانب الأخر يجب على النظام الإنتاجي ألا يكون رضا المستهلك على حساب كفاءته في استخدام الموارد المتاحة، فقد يؤدي ذلك إلى الخروج تماما من السوق وفشل المشروع، ولذلك يقوم المشروع بوضع بعض المعايير التي يقوم باستخدامها بشكل دائم في قياس كفاءته في استخدام الموارد.[1]

شكل (3-1): التطورات والتغيرات التي أثرت على مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات .



المصدر: جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص17.

المطلب الثاني: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج

تنسب أقدم الاهتمامات بإدارة الإنتاج إلى الحضارة البابلية، حيث سطر الملك البابلي حمو رابي في سلعته الشهيرة أولى القوانين التي أولت الإنتاج والجودة والإتقان في العمل أهمية خاصة، ثم جاء الدين الإسلامي الحنيف عند بزوغ فجره على البشرية ليؤكد على قيمة العمل وضرورة إتقانه، ولنا في حديث النبي العربي الكريم محمد ﷺ إذ يقول: "إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا أن يتقنه" وفي ذلك تأكيد لأهمية العمل الجيد وشرعية ومنهاجا في الحياة، وكان للنتائج المهمة التي أحدثتها الثورة

[1] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 28

الصناعية جانبا من التطور الذي حدث في مفاهيم الإنتاج وفلسفته وأدواته، ويعد الاقتصادي أدم سميث أول من اهتم باقتصاديات الإنتاج، حيث يتناول في كتابه ثروة الأمم المزايا الاقتصادية المترتبة على تقييم العمل من حيث تنمية المهارات وتطوير القابليات الإنتاجية وتوفير الوقت الضائع و استخدام العدد والآلات المتخصصة مؤكدا على:

* يكتسب العاملون مهارة كبيرة عن استمرارهم بأداء نفس الفعالية.

* أن أداء نفس الفعالية يؤدي إلى تطوير الأدوات وأساليب العمل.

وقد أعقب أدم سميث كل من روبرت اوبي وشارلز بابيج وهنري تاون الدبي، طوروا الأفكار التي جاء بها أدم سميث ويمكن عد فريديريك تايلور (1856-1915) أبو الإدارة العلمية الحديثة فهو أول من فكر ووضع أسس علمية وقواعد منظمة لتطوير وظيفة الإنتاج، وبعد بحوث وتجارب عديدة توصل إلى ما أسماه بالإدارة العلمية لحل مشكلات الإدارة، وقد لخص تايلور توصياته في كتابه الذي نشر عام 1911 والموسوم ب "مبادئ الإدارة العلمية " أول كتاب اهتم بزيادة عناية عمليات التصنيع، وقد تبع تايلور الكثير من العلماء في أمريكا وأوربا والذين ساهمت كتاباتهم في صياغة معالم وظيفة الإنتاج والعمليات، حتى أصبحت مجالا واسعا للبحث والدراسة.[1]

والجدول التالي يمثل تلخيصا للتطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات.[2]

جدول (1-1): التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

الزمن بشكل تقريبي	الشخص أو الجماعة ذات علاقة	المساهمة
1776	آدم سميث	التخصص في العمل وإدراك المنافع الاقتصادية المصاحبة.
1800	إلي وتني	قدم الأجزاء المتبادلة، محاسبة التكاليف والرقابة على الجودة
1801	يوسف ماري، جاكوارد	استخدام الكارثات المثقبة وإحداث ثورة في صناعة الغزل
1832	جارلس بابج	تقسيم العمل أي أساس المهارات، وتخصيص الوظائف على أساس المهارات، وأساسيات دراسة الوقت.
1881	فريديريك تايلور	الإدارة العلمية، دراسة الوقت والحركة.
1900	فرانك جلبرت	دراسة الحركة.
1905	ايرلانج	نظرية الانتظار واستخدام التليفونات.
1908	نوابل C.E.knoapple	أول من استخدم نقطة التعادل.
1913	هنريفورد، وجارلي سورنسون	تحريك،وتنسيق الخط التجميعي،أول من استخدم الخط التجميعي Assembly Line لصناعة السيارات.
1914	هارس	تطوير نموذج الحل الأمثل لشراء EOQ

[1] محمد الغزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، منهج كمي تحليلي، مرجع سبق ذكره، ص ص 13-14

[2] سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الانتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 21

1916	هنري جانت	تطوير المخططات جانت للمساعدة في جدولة أوقات العمال والمكائن، وكذلك جدولة الوظائف في المصانع.
1924	ولتر ستيوارت	الرقابة الإحصائية على الجودة.
1934	تربت Trippet	تطوير عينات العمل
1940	ميتروفانوف	قدم بشكل رسمي لتكنولوجيا المجموعة GroupTechnology
1946	المجمع الأمريكي للرقابة على الجودة	تـــأسيس المجمع.
1947	جورج دانتزغ	استخدام البرمجة الخطية.
1950	ادواردز ديمنج	تطوير نظام للرقابة والجودة.
1950	جارنس، كوبر، رئيفة، وغيرهم.	البرمجة الرياضية والعمليات غير الخطية والاحتمالية
1951	فورد دكي Dicky	تحليل المخزون على أساس التوزيع أ، ب، ج،ABC
1958	بوز ألن وهاملتن	تطوير نموذج تقويم ومراجعة المشاريع PERT.
1960	جو أورلكي	تخطيط احتياجات الموارد.
1961	جي فورستر	مدخل النظم للإدارة.
1963	ألن برتسكر	تطوير نموذج GERT .
1970	سكتر	تكامل العمليات مع الإستراتيجية والسياسة العامة وتطوير عدة برامج حاسوبية للتعامل مع بعض المشاكل في مجال إدارة الإنتاج والعمليات .
1980 1990	ديمنج وجـــوران	الجودة الإنتاجية وتطبيقاتها في اليابان بالإضافة الى استخدام الحاسوب في التصميم و التصنيع، واعتماد الـISO9000 كشهادة لجودة عـــــــــالية.

المصدر: سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص21.

المطلب الثالث: التخطيط الاستراتيجي للإنتاج والعمليات

سنتطرق إلى التخطيط الاستراتيجي فيما يلي:

أولا: مفهوم الإستراتيجية

يرجع أصل كلمة إستراتيجية Strategy إلى اللغة اليونانية، إذا كانت كلمة Strategosتعني "جنرال" وفي ذلك الوقت كانت الكلمة تعني فن وعلم توجيه القوات العسكرية، أما في الوقت الحاضر فإن هذا المصطلح يستخدم في مجال الأعمال ليصف كيفية تحقيق المنظمة لأهدافها ورسالتها والتي هي مبرر لوجود المنظمة .

والإستراتيجية هي خطة رئيسية طويلة المدى توضح ما ستقوم به المنظمة لتحقيق رسالتها ومهمتها Mission الأساسية، فهي تحدد مختلف المسارات التي تحقق أهداف المنظمة ورسالتها، واختيار بديل من هذه المسارات ووضعه موضع التطبيق.[1]

[1] جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل إدارة الجودة الشاملة، مرجع سبق ذكره، ص 76-78

عرفها شاندلرChandler: تحديد الأهداف الأساسية طويلة الأمد للمنظمة واختيار طرائق وأساليب العمل وتخصيص الموارد الضرورية لتحقيق الأهداف.[1]

ثانيا: مفهوم التخطيط الاستراتيجي

التخطيط الاستراتيجي هو تلك العملية الإدارية التي تستخدمها المنظمة لرؤية مستقبلها وتطوير الاستراتيجيات والعمليات اللازمة لتحقيق تلك الرؤية، وبالتالي يهتم بتحديد مهمة المنظمة ورسالتها Mission بوضوح، وكذلك بيان الرؤية Vision الخاص بها، ووضع الأهداف العريضة التي تسعى إلى تحقيقها، بالإضافة إلى الاستراتيجيات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف، وذلك في ضوء الظروف الخارجية والداخلية في محاولة لاستغلال ما يتاح فيها من فرص وتجنب ما تنطوي عليه من تهديدات أو أمور يجب التغلب عليها.[2]

– هو تحديد الأهداف والسياسات والخطط طويلة الأمد للمنظمة.

ويختلف التخطيط الاستراتيجي عن كل من التخطيط الجاري (التشغيلي) والتخطيط طويل المدى، فالتخطيط الجاري يركز على كيف يتم عمل الأشياء، والتخطيط طويل المدى يركز أساسا على ترجمة الأهداف والغايات إلى ميزانيات وبرامج عمل جارية، في حين أن التخطيط الاستراتيجي له عدة خصائص أساسية من أهمها ما يلي:

01– أنه يتعامل مع مجموعة من الأسئلة الرئيسية التي من أبرزها: أين نحن الآن (ما هو مجال نشاطها الحالي)، وإلى أين نتجه (أي ما سوف نكون عليه في المستقبل)

02– يوفر الإطار العام للتخطيط الأكثر تفصيلا.

03– ينصب على فترة زمنية أطول من التي سينصب عليها أي نوع من أنواع التخطيط.

04– يساعد على تركيز الطاقات والموارد الخاصة بالمنظمة على الأعمال والأنشطة ذات الأولوية العالية، مثل الاندماج أو التوسيع.

05– هو عبارة عن هيكل من الخطط يحتوي على الخطط طويلة الأجل، وقصيرة الأجل في مختلف المجالات والمستويات.[3]

ثالثا: تعريف إستراتيجية الإنتاج والعمليات

أفرزت الدراسات والبحوث في مجال إستراتيجية العمليات خلال العقود الخمسة الأخيرة من القرن الماضي، العديد من وجهات النظر في تناول هذا المفهوم ولكن يمكن عرضها على النحو الأتي:[4]

---

[1] محمود فهد عبد علي، إدارة الإنتاج والعمليات، محاضرات، كربلاء، 2016-2017، ص 07

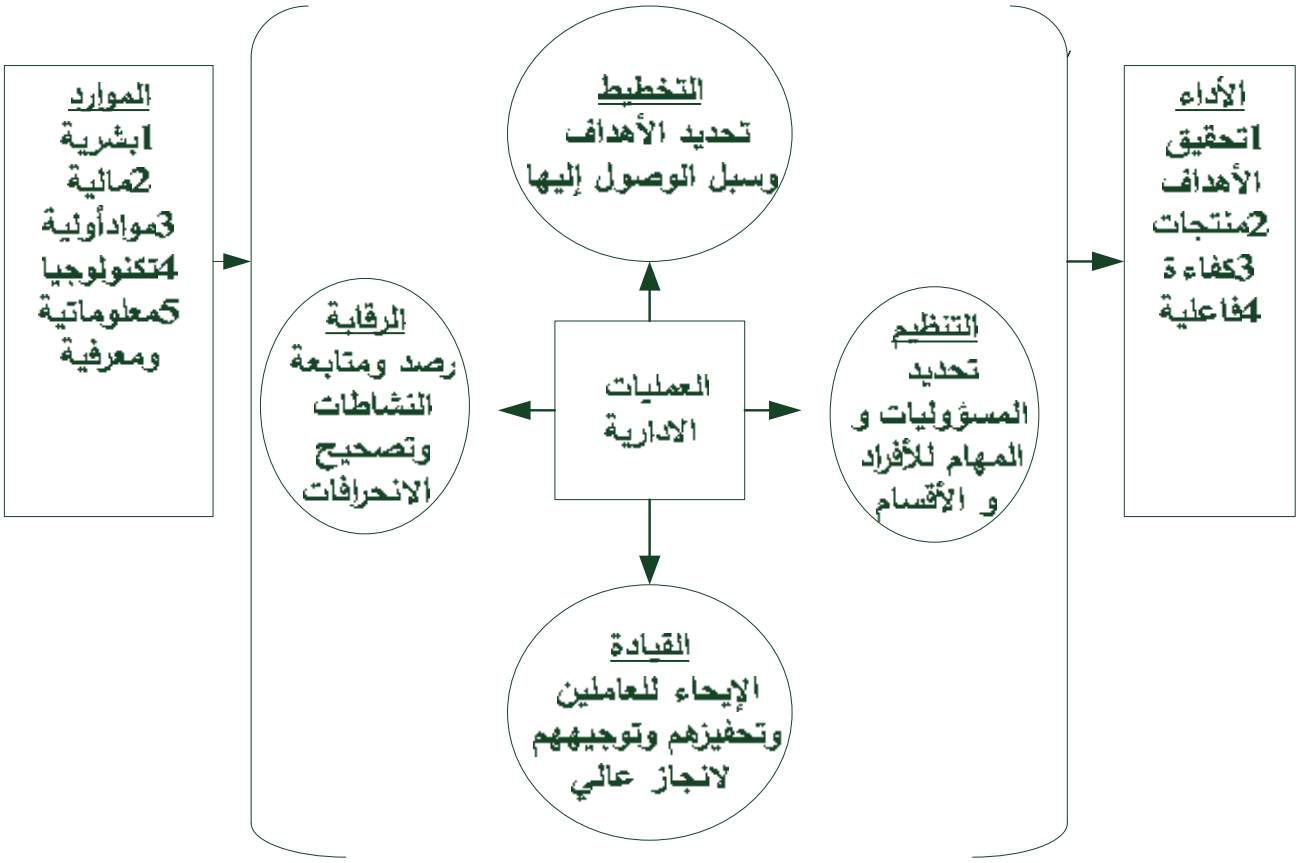
[2] خالد أحمد المشهداني، رائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 37

[3] جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل إدارة الجودة الشاملة، مرجع سبق ذكره، ص 79

[4] صالح العامري مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصورالغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 29

رابعا: مراحل التخطيط الاستراتيجي للإنتاج

شكل (4-1): وظائف الإدارة



المصدر: صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، مرجع سبق ذكره، ص29

المبحث الثالث: العمليات الإنتاجية ومفاهيمها

إدارة الإنتاج والعمليات تعرف على أنها الوظيفة الإدارية المسؤولة عن كل الأنشطة المتعلقة مباشرة بإنتاج المنتجات، وهي مسؤولة عن تجميع وتهيئة المدخلات المطلوبة ومعالجتها ومن ثم تحويلها للمنتجات المرغوب فيها.

ماهية الإنتاجية ؟ وماهية إدارة العمليات الإنتاجية ؟

المطلب الأول: مفهوم إدارة العمليات الإنتاجية

أولا: تعريف الإنتاجية

يمكن تعريف الإنتاجية بشكل أوسع على أنها طريقة لقياس فاعلية استخدام المصادر من قبل الأفراد والمكائن والمنظمات والمجتمعات وعلى كل هذه العناصر أن يحدد وبشكل دوري الوسائل أو المصادر اللازمة لتحسين الإنتاجية ومن لا يستطيع فإنه يفشل، وبالنسبة للأفراد فإن هذا يعني إعادة التدريب أو التعاقد وللمكائن فإن هذا يعني إعادة التصميم أو الاستغناء عن الماكنة

– أما بالنسبة للشركات فإن هذا يعني إعادة الهيكلة أو الخروج من عالم الأعمال.[1]

– مقياس العلاقة بين المخرجات والمدخلات أو هي القدرة على تكوين النتائج باستخدام عناصر إنتاج محددة أو هي قيمة المخرجات السلع والخدمات مقسومة على قيمة المدخلات.[2]

– إن قياس الإنتاجية يمثل الطريقة الممتازة لتقييم قدرة بلد ما على تحسين أوضاع سكانه المعيشية ذلك أنه ومن خلال زيادة الإنتاجية فقط يمكن تحسين مستوى المعيشية، إضافة لذلك فإن العوائد والأجور العالية لا يمكن أن تتحقق للإدارة والعاملين ولرأس المال دون زيادة في الإنتاجية.[3]

تعتبر الإنتاجية على أنها مقياسا للمقدرة على خلق الناتج (المخرجات) باستخدام عوامل الإنتاج (المدخلات) خلال فترة زمنية محددة.[4]

ثانيا: مفهوم إدارة العمليات الإنتاجية

فقد تم تعريفها على أنها التخطيط والمراقبة لعمليات تحويل المواد الأولية إلى سلع تامة قابلة للاستهلاك . لذلك يعتمد تعريف إدارة العمليات الإنتاجية على الغرض من الإنتاج والذي هو تحويل المدخلات والتي تمثل في المعلومات والإدارة والمواد والبناء والآلات ورأس المال عن طريق عمليات إنتاجية للحصول على مخرجات من السلع والخدمات.[5]

---

[1] سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 30

[2] خالد أحمد المشهداني، رائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 29

[3] سليمان عبيدات، محمود علي سالم، إدارة العمليات الإنتاجية، مرجع سبق ذكره، ص 23

[4] زهواني رضا، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: تسيير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 2008، جامعة ورقلة، ص 28

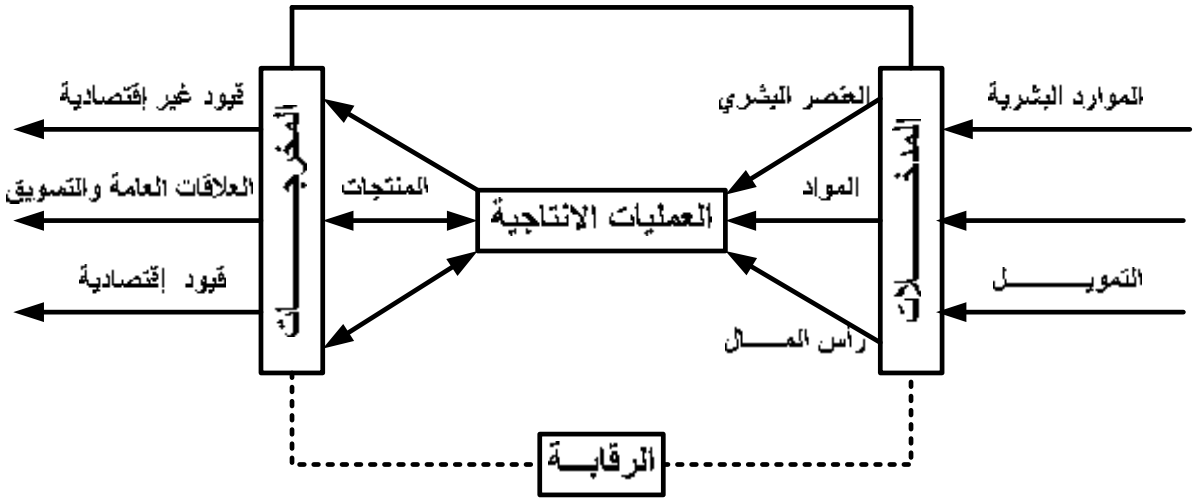
[5] سليمان اللوزي، وآخرون، اساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص ص174-175

– أو هي عمليات خلق سلع وخدمات التي لها قيمة شكلية ومكانية وزمانية.[1]

– تعرف إدارة العمليات الإنتاجية على أنها "ذلك النشاط الذي يتولى عملية توحيد (Combined) ومن ثم تحويل (Transformed) الموارد المتاحة لنظام معين وفق أسلوب محدد من أجل إضافة أو خلق قيمة (Add Value) تتلائم مع السياسات التي تمارسها إدارة ذلك النظام.

والشكل التالي هو مخطط توضيحي للتعريف إدارة العمليات الإنتاجية.[2]

شكل (5–1): مخطط توضيحي لتعريف إدارة العمليات الإنتاجية



المصدر: منعم جلوب زمزير، إدارة الإنتاج والعمليات،الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع عمان الأردن1995، ص 24

المطلب الثاني: نظام العمليات الإنتاجية وخصائصه ومشاكله وأهدافه

سنورد ذلك فيما يلي:

أولا: نظام العمليات الإنتاجية

يمكن تعريف النظام على أنه مجموعة من العوامل أو العناصر المتداخلة التي تتفاعل مع بعضها البعض لتحقيق هدف معين لذلك نجد أن تغير في أي عنصر من هذه العناصر سوف يؤثر على باقي العوامل. فمثلا إذا تم تغيير كمية الإنتاج المراد إنتاجها، فان هذا سوف يؤثر على باقي العوامل الأخرى، ولذلك نجد أن النظام هو عبارة عن تجميع منظم ومرتب لعناصر وأجزاء منفصلة وان كانت تعتمد على بعضها البعض من اجل تحقيق هدف مرغوب به وتسعى المنشأة إلى تحقيقه.

ثانيا: خصائص نظام العمليات الإنتاجية

إن نظام العمليات الإنتاجية يتسم بالخصائص التالية:[3]

---

[1] نبهي فضيلة، جريبان فطيمة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر، دور إدارة الإنتاج والعمليات في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة، المركز الجامعي عقيد أكلي محند، البويرة، 2011-2012، ص 03

[2] منعم جلوب زمزير، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 24

[3] سليمان اللوزي، اساسيات في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص ص 175-176

1- أهداف النظام: إن إدارة الإنتاج كنظام لها أهداف تسعى إلى تحقيقها . ومن هذه الأهداف إما أن تكون إنتاج سلعة جديدة أو تطوير سلعة أو تقديم خدمة وذلك بالسعر المناسب وبالكمية المناسبة وبالوقت المناسب وبأقل تكلفة مع تحقيق اكبر عائد ممكن أو غير ذلك من الأهداف التي يمكن أن تحققها إدارة الإنتاج.

2- أجزاء النظام: إن نظام الإنتاج يشتمل على أنظمة فرعية وهي تصميم الإنتاج، تصميم العمليات، الصيانة، مراقبة الإنتاج، مراقبة التكاليف، مراقبة الجودة، توجيه العمليات الإنتاجية التنفيذية والإشراف على التنفيذ والأقسام الاستشارية الفنية التي تختص بعمليات تصميم الإنتاج والعمليات، والتزويد، ومراقبة الإنتاج وتكاليف الجودة، والأقسام التنفيذية التي تختص بتوجيه العمليات الإنتاجية التنفيذية والإشراف والمراقبة على التنفيذ وما يترتب على ذلك من سلطات باعتبارها مسؤولة عن النتائج الفعلية سواء من حيث الإنتاج بكمية والتوقيت وبالتكلفة المناسبة .

3- البيئة المحيطة بالنظام: تتمثل البيئة المحيطة بالنظام بكافة العوامل المباشرة والغير مباشرة والتي تؤثر في سير حركة وفاعلية النظام . وتنقسم البيئة المتعلقة بنظام الإنتاج إلى بيئة داخلية وبيئة خارجية فالبيئة الداخلية تتمثل في الأنظمة الأخرى في المنشأة والتي تتفاعل مع نظام الإنتاج وتؤثر وتتأثر به مثل نظام التسويق ونظام المحاسبة ونظام التمويل ونظام البحوث والتطوير وغيره من الأنظمة الأخرى في المنشأة .أما البيئة الخارجية فتتمثل في العوامل الخارجية التي تؤثر على النظام . وتتكون البيئة الخارجية من العديد من العوامل أهمها:

أ) العوامل السياسية: تتعلق العوامل السياسية بالقوانين التي تسنها الدولة وتشمل القوانين التجارية التي تتعلق بالعلامات التجارية وبراءة الاختراع. والقوانين العامة التي تشتمل على القوانين التي تحكم الصحة والرفاهية والأمان للعمال، والقوانين المتعلقة بالعوادم والمخلفات والغازات والأتربة وغيرها .

ب) العوامل الاقتصادية: وتشمل العوامل الاقتصادية جميع التغيرات التي قد تحدث على مستوى الطلب، والحالة الاقتصادية العامة للدولة، والمنافسة في السوق، والموردين، ومصادر العمالة المختلفة في المنشأة وغيرها.

جـ) العوامل التقنية: تتعلق العوامل التقنية بجميع التغيرات التي تطرأ على طرق ووسائل الإنتاج نتيجة اختراع آلة جديدة أو اكتشاف طرق أو أساليب إنتاجية حديثة . وتؤثر هذه التغيرات التي تحدث في التقنية على نظام الإنتاج وذلك عن طريق إجراء التعديلات على المنتجات أو الإنتاج لمنتجات جديدة تتلائم والتطور الذي حدث.[1]

[1] نفس المرجع السابق، ص ص 175-176

د) العوامل الاجتماعية: تشتمل العوامل الاجتماعية على التغيرات التي تحدث في حجم السكان، ودرجة التعليم، ونسبة السيدات العاملات، وتغير العادات والتقاليد والقيم والاتجاهات، والوسائل الإعلامية والتثقيفية وغيرها من العوامل التي قد تؤثر على طلب السلع المنتجة والتي تستدعي إجراء التعديل المناسب على نظام الإنتاج لمجارات التغير الذي يحدث بالنسبة للسلعة .

4- مدخلات ومخرجات النظام: ولكي يتمكن نظام الإنتاج من تحقيق الهدف منه، فانه لابد له من مدخلات تتناسب مع طبيعة المخرجات، لذلك نجد أن المدخلات بالنسبة لنظام الإنتاج تشمل على المواد الأولية والعمالة والآلات المستخدمة في المناولة، والبضاعة نصف المصنعة، والطاقة وغيرها. وبعد تجميع المدخلات تبدأ عمليات التشغيل والتي تختلف في عددها ونوعها باختلاف الصناعات، لأن ذلك يعتمد على نوع السلعة وطبيعتها . إن آخر مرحلة من مراحل العمليات الإنتاجية هي الحصول على السلع تامة الصنع والتي تكون جاهزة الاستهلاك بأسعار معينة، وبأماكن معينة، وبأوقات محددة . كما أن الهدف الأساسي من تلك العمليات هو تحقيق الربحية. وهدف الربحية مهم جدا لبقاء المنشآت المختلفة .

5- إدارة النظام: لا بد أن تكون لكل نظام إدارة تتولى تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة الأوجه المختلفة للنشاطات المختلفة للمنشأة بهدف تحقيق الأهداف. فالإدارة تقوم بوضع الأهداف والسياسات والإجراءات الخاصة بنظام الإنتاج. لذلك نجد أن مسؤولية مديرو الإنتاج والمشرفون متابعة جدولة الأعمال ووضع العمال في الأعمال المختلفة كل حسب تخصصه وقدرته.

كما يتابع مديرو الإنتاج والمشرفون توفير الإمكانات اللازمة في الوقت المناسب لتشغيل نظام الإنتاج وضمان استمرار العملية الإنتاجية دون توقف،كما يتابع مديرو الإنتاج والمشرفون وضع معدلات الأداء وذلك لتحقيق مستوى الرقابة والإشراف المطلوب حتى لا ينحرف النظام عن طريق المرسوم لتحقيق الأهداف المرغوبة وليست المتاحة على الوجه الأمثل.

ثالثا: المشكلات المتعلقة بنظام الإنتاج

إن الهدف الأساسي من العملية الإنتاجية هي إنتاج سلعة أو تقديم خدمة. وحتى تتمكن إدارة الإنتاج من تحقيق ذلك , فانه لابد أن تقوم بتصميم نظام الإنتاج والوقاية على ذلك النظام. واهم المشكلات التي يمكن أن تواجه إدارة الإنتاج هي: أ) لا يوجد هناك تصميم مثالي معياري لنظام الإنتاج بحيث يمكن استخدامه أو يكون صالحا للتطبيق في كل منشأه من المنشآت المختلفة ويجمع الأوقات، حيث إن أنظمة الإنتاج تختلف باختلاف طبيعة عمل المنشأة، كما يختلف نظام الإنتاج لنفس المنشأة من وقت إلى آخر نتيجة لتغير الظروف.[1]

[1] نفس المرجع السابق، ص ص 176-177

وتتمثل أهم المشكلات منذ البداية في كيفية تحديد موقع المصنع من بين المواقع الممكنة لا بد من مراعاة القرب من الأسواق ومواقع المواد الخام، ومدى توفر المناخ الملائم للعمل.
والتسهيلات بالنسبة لوسائل المواصلات، والتخلص من النفايات والمواد العامة وغيرها. كما يجب مراعاة خصائص المجتمع والقوانين الحكومية والأمن الصحي للعمال، وكذلك مراعاة تلوث الجو بالغازات والذي قد يؤثر على صحة الموظفين إلى غير ذلك من الظروف. كما إن المشكلات المتعلقة بتصميم نظام الإنتاج هي مشاكل العمال أنفسهم داخل المنشأة، وتتمثل هذه المشاكل في الاتجاهات والقيم التي تؤثر على دوافع وأداء وسلوك العاملين. فنجد مثلا أن العامل قد يسعى لتحقيق احتياجات معينة بالإضافة إلى الاحتياجات الأساسية. فقد يكون العامل بحاجة إلى تحقيق الذات والمساهمة في الجماعة وخلاف ذلك من الحاجات، وهذه قد تؤثر على إنتاجيته إذ لم يتم إشباعها، لذلك يجب تصميم نظام إنتاج بطريقة تساعد على إشباع تلك الحاجات للعمال. ويمكن ان يتم ذلك عن طريق تنويع العمل وجعله عمل غير روتني واستخدام أنظمة الحوافز والدوافع وحل مشكلات العاملين داخل النظام باعتبارهم عاملا أساسيا في تشغيل النظام.كما يوجد هناك مشاكل تتعلق بتصميم وتصنيع المنتج، فنجد أن الأبحاث توفر دائما أشياء جديدة قد تؤثر على نظام الإنتاج وهذا قد يؤدي إلى تعديله أو خلق نظام جديد، لذلك يجب مراعاة المرونة عند تصميم الإنتاج مما يساعد على التكيف مع الظروف المتغيرة التي تحدث بدون تحمل نفقات عالية. كما يوجد هناك العديد من المشاكل التي قد تعيق تصميم نظام امثل للإنتاج كالمساحة المتاحة والإمكانات المادية والبشرية المتاحة ووسائل المناولة إلى غير ذلك.

ب) مشاكل تتعلق بالتخطيط والرقابة على نظام الإنتاج.

إن تخطيط نظام الإنتاج يتطلب تحديد الأهداف وبوضوح سواء كانت الأهداف العامة أو الأهداف الفرعية (الخاصة) التي تتعلق بالأقسام المختلفة. لذلك لابد من تحديد الأعمال اللازمة والضرورية لتنفيذ وتحقيق هذه الأهداف .

كما يتطلب تخطيط الإنتاج معرفة الإمكانات اللازمة لتنفيذ وتحقيق هذه الأهداف ووضع الجداول الزمنية لكل عملية من العمليات الإنتاجية وبوضوح بحيث تتضمن الجداول عملية تحديد وقت البداية ووقت النهاية لكل عملية وبدقة. وعند الانتهاء من وضع الخطة تبرز عملية التنفيذ الفعلي للخطة التي تم وضعها.[1]

ومع بدء الخطة تبدأ مهام الرقابة والتوجيه قبل وخلال وبعد اكتشاف الأخطاء، بحيث يكون الهدف من الرقابة هو ليس لتصحيح الانحراف الذي تحقق عند تنفيذ الخطة، بل يجب البحث عن الأسباب

[1] نفس المرجع السابق، ص ص 177-178

التي أدت إلى وقوع الانحراف ومعالجتها لمنع ظهور نفس الانحراف مرة أخرى. كما إن من أهداف الرقابة هو التأكد من مطابقة نتائج تنفيذ الخطة الفعلية مع النتائج المتوقعة في الخطة، وعلى ذلك قد تظهر أثناء وضع الخطة مشكلات تتعلق إما بتحديد الكمية المثلى للإنتاج أو وقت الإنتاج أو الطريقة التي يجب أن تستخدم في الإنتاج، أوفي الإجراءات المتعلقة بمراحل التنفيذ وغيرها. كما قد تظهر بعض المشكلات أثناء عملية الرقابة والتوجيه والرقابة على التكاليف والرقابة على المخزون وصيانة الآلات وكذلك رقابة العمال وغير ذلك من المشاكل.[1]

رابعا:الأهداف الإستراتيجية لإدارة العمليات

يمكن تحديد الأهداف الإستراتيجية لإدارة العمليات بما يلي:

01) تقليل التكاليف: ففي ضوء المنافسة الحرة التي تعيشها المنظمات في الوقت الحاضر أصبح عامل السعر من الأسلحة المهمة التي تستخدم في عملية المنافسة. ويتحقق ذلك من خلال تخفيض الإنتاج والتسويق، والذي يعطي بدوره مرونة سعرية أكبر، ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال البحث عن جميع الجوانب أو الفعاليات التي يمكن تخفيض التكاليف ابتداء من تصميم المنتوج، والتحقيق الاستخدام الأمثل للمكائن والمعدات، وزيادة إنتاجية عنصر العمل واختيار الموقع. إلى تحسين طرق الإنتاج والترتيب الداخلي للمصنع، والاستفادة من اقتصاديات الحجم، وغيرها .

02) تحسين الجودة: أيضا تعتبر الجودة من الأسلحة المهمة والفعالة جدا في عملية المنافسة في الوقت الحاضر، وخصوصا بالنسبة للسلع الصناعية، والجودة هنا تعني ملائمة السلعة للاستخدام وإن تحقيق هذا الهدف يبدأ من إحكام نوعية التصميم، ويمتد ليشمل جودة المواد وجودة العمل وغيرها .

03) التسليم الجيد: ويعني التزام إدارة العمليات في توفير السلع والخدمات وقت وقوع الحاجة إليها، أو وفقا لمواعيد التسليم المتفق عليها من العملاء، حيث أن الإخلال في الالتزامات مع العملاء يترتب عليه فقدان المصداقية في التعامل مع الشركة، وإحجام العملاء في التعامل معها وبالتالي تقليص حصتها السوقية وقدرتها التنافسية.

04) المرونة: وتعني قدرة إدارة العمليات والتسهيلات الإنتاجية على التكيف مع المتغيرات المستجدة في رغبات واحتياجات المستهلكين بصورة مستمرة من خلال تطوير السلع والخدمات، أو إنتاج السلع والخدمات.[2]

[1] نفس المرجع السابق، ص ص 179-180

[2] سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، الطبعة الأولى، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات القاهرة، 2013، ص ص 12-13

المطلب الثالث: أقسام العمليات الإنتاجية ونشاطاته.

يقصد بوظيفة إدارة العمليات والإنتاج مجموعة الأنشطة التي تؤدى من أجل خلق السلع والخدمات النافعة والتي تحقق إشباع لاحتياجات العملاء .

أولا: أقسام العمليات الإنتاجية

هناك مجموعة من العوامل الإنتاجية والمركبات تساعد إذا ما أحسن استغلالها وإدارتها بكفاءة عالية نجاح المنشاة في تحقيق أهدافها، وهذه العوامل هي النقود (رأس مال) والآلات والمواد والأفراد والأساليب (الوسائل) والأسواق وترتبط جميعها بعامل هام ينسق بينها جميعا وهو عامل الإدارة وتؤثر جميع هذه العوامل بشكل متفاوت على العملية الإنتاجية في أية منشأة. ويمكن عرض العملية الإنتاجية على شكل نظام من مركبات ثلاث المدخلات والمخرجات والعملية الإنتاجية قد تكون غاية في التعقيد كما قد تتطلب بعض أنواع الإنتاج أنواع متعددة من عوامل الإنتاج. وقد ينتهي الأمر لإنتاج عدد كبير من المنتجات والخدمات ولكن فكرة تحويل مجموعة من عوامل الإنتاج إلى مجموعة من المنتجات والخدمات ليست معقدة. ويمكن تقسيم العملية الإنتاجية إلى أربعة أنواع:[1]

أ) العملية الاستخراجية: ويقصد بها السلعة المطلوبة (المنتوج النهائي) من المادة الخام كاستخراج ملح الطعام من مياه البحر، والعمليات الإنتاجية في مناجم الفحم والحديد والرصاص والذهب والفضة والبترول والمغنيسيوم وأحيانا يطلق على بعض العمليات الزراعية كصيد الأسماك بالعمليات الإستخراجية ولكنها تنتج بشكل مغاير من ناحية الملكية والتشغيل.

ب) العملية التحويلية: يعبر عن هذا العنصر عن كافة العمليات التي يتم القيام بها لتحويل مجموعة من المدخلات إلى مخرجات محددة .وقد تكون عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات عملية مادية كما يحدث في العمليات الصناعية أو التصنيعية أو مكانية كما يحدث في عمليات النقل، أو زمنية كما هو الحال في عمليات التخزين، أو معاملة كما يحدث في منشآت البيع بالتجزئة.[2]

جـ) العملية التحليلية: وهذه تقوم على أساس تفكيك أو تحليل مكونات المادة الأولية لاستخراج منتجات جديدة مثال ذلك صناعة تصفية النفط حيث يتم تحليل النفط الخام واستخراج مشتقات متعددة منه.

د) العملية التجميعية (التركيبية): وهي نظم تقوم على أساس جميع أجزاء مختلفة مع بعضها للوصول إلى منتج تام، مثال ذالك تجميع التلفزيون أو الثلاجة أو السيارة وغيرها، ونركز هنا على عدم وجود تصنيع لأي جزء من الأجزاء، بل عمليات تجميع فقط أم في ميدان الخدمات فإن الجمع

[1] فيصل فخري، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص240
[2] جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص11

بين مكونات وجبة الإفطار الصباحية في مائدة واحدة وتقديمها للزبون هو مثال على نظام التجميع في الخدمات.[1]

ثانيا: نشاطات العمليات الإنتاجية

يعتمد نظام الإنتاج المستخدم لدى منشأة ما على نوع العملية الإنتاجية (استخراجية أو تحويلية أو تركيبية وتحليلية) وعلى نوع الإنتاج (مستمر أو متغير أو متكرر) إلا أن القرارات المتعلقة بأي من هذه الأنواع لا بد أن تتناول النشاطات التالية:

1. اختيار موقع العملية الإنتاجية: يعتبر القرار الخاص باختيار موقع المنشأة أحد أهم وأخطر القرارات الإستراتيجية التي تواجه القائمين على إدارة المنشآت سواء كانت منشآت صناعية أو خدمية، وسواء كانت تابعة لقطاع الأعمال العام أو الخاص، وذلك نظرا للالتزامات والآثار طويلة الآجل التي تترتب على هذا القرار وتؤثر فعلى كفاءة وفعالية المنشأة في أدائها لأعمالها، ومن ثم فهو يؤثر على بقاء المنشأة واستمرارها ونموها.[2]

2. اختيار المعدات والآلات: وهي القرارات المتعلقة باختيار نوع أو أخر من المعدات والآلات بحيث يتم بواسطتها إنتاج السلع والخدمات بأقل تكلفة ممكنة.[3]

3. تصميم الإنتاج: تلعب قرارات تصميم المنتج دورا أساسيا ومؤثرا في تصميم النظام الإنتاجي ككل، إذ يعتمد هذا التصميم بقدر كبير على تصميم المنتجات والخدمات المنتجة، فتصميم منتج أو خدمة بطريقة معينة قد يكون مكلفا في إنتاجه، إلا أن التكلفة قد تقل بقدر ما عندما يتم تصميمه بطرقة أخرى.[4]

4. تصميم العمل ووضع برنامج الإنتاج: وهي قرارات تختص بتحديد طرق تجزئة العمل بين العمال ووضع برنامج الإنتاج وفقا للطلب المتوقع وبناء على استيعاب الأسواق والعوامل الأخرى.

إن كل نوع من هذه القرارات يتضمن عاملا مشتركا وهو الأفراد القائمين على كل نشاط من الأنشطة السابقة ضمن وظيفة الإنتاج، ولما كنا سنفرد فصلا خاصا لوظيفة شؤون الأفراد فسنكتفي بمعالجة الأنشطة المذكورة سالفا.[5]

---

[1] صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الادارة و الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 588
[2] جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص171
[3] فيصل فخري، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص 243
[4] جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 141
[5] فيصل فخري، الإدارة (الأسس والنظريات والوظائف)، مرجع سبق ذكره، ص243.

خلاصة الفصل الأول

من خلال هذا الفصل تم التوصل إلى أن استمرارية المؤسسة في بيئة شديدة التغير والتنافس يكون بتبني نظام إداري محكم يقوم على العمليات الإدارية، وهذا للتحكم في جودة السلع إن كانت إنتاجية، وجودة الخدمات إن كانت مؤسسة خدمية، وكذا إشباع جميع الأطراف ذات المصلحة كما تم التطرق إلى النقاط التالية:

– تعتبر الإدارة وتنظيمها من بين أهم النقاط الحساسة، والمبادئ الأساسية للنهوض بالمؤسسة وكذا تطويرها وجعلها في الريادة.

– الإدارة بالعمليات هو نمط إداري شامل يطبق في جميع أنواع المؤسسات وجميع مستوياتها.

– الإدارة بالعمليات هي نوع من الإدارة العرضية الموجهة نحو الزبون.

– تتميز الإدارة بالعمليات عن باقي الأنماط الإدارية الأخرى ب: الوضوح وعدم التداخل بين المسؤوليات وفعالية أنظمة الاتصال، وسرية اتخاذ القرار.

فمن خلال هذه العناصر يتضح لنا أن إدارة العمليات والإنتاج تساهم في الرفع من الأداء العام للمؤسسة من خلال محاولة الوصول إلى الأهداف بتكلفة أقل، كما تقوم إدارة الإنتاج والعمليات أيضا على مستوى المؤسسات باتخاذ القرارات المتعلقة بالنشاط الإنتاجي بهدف العمل على تحقيق نظام إنتاجي فعال يمكنها من الإنتاج بأقل قدر ممكن من المدخلات وبمستوى الجودة المطلوب، وفي الوقت المحدد ومنه فإن مهمة إدارة الإنتاج والعمليات تكمن في البحث عن الاستغلال الفعال للموارد المتاحة بغرض تحقيق الأهداف المرجوة من العملية الإنتاجية، إن ضمان الاستغلال الأمثل لموارد المؤسسة وطاقاتها لا يمكن أن يتحقق إلا إذا وضعت خطط إنتاجية تعمل على توجيه تلك الموارد بالشكل المناسب الذي يساعد على تحقيق ذلك الهدف، وهو ما يتم من خلال ما يعرف بجدولة الإنتاج والعمليات، وهذا ما سنتطرق له في الفصل الثاني بالتفصيل.

الفصل الثاني

العمليات التشغيلية وجدولتها باستخدام نظرية التتابع

تمهيد

إن التقدم المتسارع الذي يشهده العالم في كافة المجالات وتزايد أعداد السكان وتناقص الموارد هي أمور تستند على الانتباه.

فإذا كان لأي أمة من الأمم أن تحلق بالسباق في مجالات العلوم المختلفة فإنه لابد لها من وضع الأسس السليمة لمسيرتها الشاملة وإدخال ما يلزم من تحديث وتطوير بما يتفق وحاجاتها وطموحاتها.

كما أن تعقد بيئة العمل وفرزها الكثير من التحديات التي تواجه المنظمة الذي بات أيضا بدوره يفرض مجموعة من التحديات على المستوى العربي والدولي أصبح هناك حاجة أكثر من أي وقت مضى لاختيار الحلول المثلى لاتخاذ قرارات عقلانية ورشيدة.

وكان لزاما على المتخصصين في العلوم الإدارية البحث عن قواعد وأسس جديدة للعمل والسلوك الإداري، وذلك مثل بلوغ مستويات الجودة الشاملة ومقاييس المواصفات العالمية (الإيزو) والإنتاج الآلي وغير ذلك، ومن هنا ازدادت الحاجة والرغبة نحو اعتماد أساليب علمية متطورة لترشيد القرار الإداري لكي يأتي متجانسا مع ما هو مطروح من تحديات أمام منظمة الأعمال في مجموعتها تعرف باسم بحوث العمليات، حيث أصبحت هذه الأخيرة أكثر من أي وقت مضى الأداة الرئيسية التي بموجبها يتم وضع السبل الكفيلة باتخاذ قرارات إدارية رشيدة، وتمكن بحوث العمليات الإدارة من وضع العديد من الطرق والأساليب الرياضية (الكمية) لحل الكثير من المشكلات الهامة للقيام بأعمالها بيسر وسهولة لاختيار الحل الأمثل لهذه المشكلات .

المبحث الأول: مدخل لبحوث العمليات

يأتي علم بحوث العمليات ليوفر أساليب كثيرة في حل كثير من المشكلات الإدارية خصوصا وأن هذا العلم كان قد نجح نجاحا باهرا عندما اعتمدت أساليبه في المجال العسكري أثناء الحرب العالمية الثانية، إن هذا العلم أصبح اليوم مادة دراسية في جميع المعاهد والجامعات في العالم وبدون استثناء على اختلاف تخصصاتها.

فماهية بحوث العمليات؟ وماهي خصائصها؟ وخطواتها؟ وأساليبها؟ ونماذجها؟

المطلب الأول: ماهية بحوث العمليات

تجدر الإشارة إلى أن بحوث العمليات تستخدم في حل المشاكل واتخاذ القرارات التي يمكن بناء نموذج لها والتعبير عنها بصيغة كمية.

أولا: تعريف بحوث العمليات

توجد عدة تعاريف نذكر منها على سبيل المثال:

– إن بحوث العمليات تعنى باستخدام الأساليب العلمية في اتخاذ القرارات.[1]

– جمعية بحوث العمليات البريطانية، إذ عرفته بأنه استخدام الأساليب العلمية (الكمية والرياضية المتقدمة) لحل المشكلات المعقدة التي تواجهها مختلف الإدارات بالاعتماد على أساليب التحليل الكمي عند إدارة الأنظمة الكبيرة من القوى العاملة، المواد الأولية، المعدات، الأموال، والأمور الخدمية الأخرى في المصانع والمؤسسات الحكومية المدنية والعسكرية.[2]

– كما عرفها دانتزيج (DANZIG): "بأنها علم الإدارة أي علم اتخاذ القرارات وتطبيقاتها.[3]

– ويمكن إعطاء تعريف أوضح لبحوث العمليات كما يلي: هي استخدام الأساليب والطرق العلمية لتنظيم تعاون العمليات والأنشطة ضمن نظام معين بهدف إيجاد حل أمثل أو حلول مثلى لمشكلات هذا النظام من بين جملة من الحلول الممكنة.[4]

– كما تعرف بحوث العمليات على أنها استخدام الأساليب الكمية للمساعدة في حل المشاكل واتخاذ القرارات الرشيدة حيثما أمكن ذلك.[5]

---

[1] محمد أحمد الطروانة، سليمان خالد عبيدات، مقدمة في بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان - الأردن 2009 ص 13

[2] حسين ياسين طعمة، مروان محمد النسور، إيمان حسين خشوش، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع عمان-الأردن، 2009، ص 21

[3] مولاي بوعلام، محاضرات وتطبيقات في بحوث العمليات، جامعة أكلي محند الحاج، البويرة، الجزائر، 2016-2017، ص 04

[4] جهاد صباح بن هاني، نازم محمود الملكاوي، فالح عبد القادر الحوري، بحوث العمليات والأساليب الكمية نظرية وتطبيق، الطبعة الأولى دار جليس الزمان، عمان -الأردن، 2014، ص 03

[5] محمود الفياض، عيسى قدادة، بحوث العمليات، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، 2007، ص 04

– هي الارتكاز على الأساس الكمي ممثلا في أدوات وأساليب بحوث العمليات كالبرامج الخطية أو شبكة الأعمال.[1]

– بحوث العمليات هي فرع بسيط من الرياضيات، وهذا يتوقف على الحالة، في الطرف الآخر من الطيف، يشمل تطبيق الأساليب العلمية للتحكم في وتوجيه العمل المنظم.[2]

ثانيا: خصائص بحوث العمليات

إن أهم خصائص بحوث العمليات هي:

01) الاهتمام بالمشاكل أو بالنظام ككل، إذ أن النشاط في أي جزء من أجزاء المنظمة له تأثير على أنشطة بقية الأجزاء الأخرى فيها، إذ أن اتخاذ القرار في جزء ما لابد من تحديد كل التفاعلات المحتملة الخاصة بذلك الجزء وتحديد تأثيراتها على المنظمة ككل.

02) الاعتماد على فريق عمل من العلماء المختصين بعلم الرياضيات، الإحصاء، الفيزياء، والاقتصاد، مما يعزز التوصل إلى حلول أقرب ما تكون إلى الحلول المثلى.[3]

03) استخدام الأساليب والطرق العلمية وذلك بالبدء أولا بدراسة المشكلة المطروحة وتحديدها بشكل دقيق ومن ثم صياغة عملية تشمل جميع جوانب المسألة قيد الدراسة، وتكمن هذه الصياغة من بناء نموذج علمي للمسألة أو المشكلة وهو غالبا ما يكون نموذجا يجمع جوانب المسألة قيد الدراسة، وتكمن هذه الصياغة رياضيا(MATHEMATIQUE MODEL) يستوعب روح وجوهر المشكلة ويمثل خواصها الرئيسية تمثيلا كافيا واضحا بحيث تكون الحلول الناتجة من هذا النموذج صالحة للتطبيق على واقع المشكلة التي تواجهها كذلك يجب أن يعطى النموذج نتائج إيجابية مفهومه لصانعي القرارات.

04) تساهم بحوث العمليات في التخلص من التعارضات بين مختلف وظائف (إدارات) أي منظمة بطريقة تجعل المنظمة أكثر انسجاما وتناسقا وبطريقة تقود إلى إيجاد حل يوازن بين متطلبات جميع وظائف المنظمة بحيث يكون هذا الحل حلا أمثل OPTIMAL SOLUTION من بين جملة من الحلول الممكنة.[4]

05) الأخذ بنظر الاهتمام العوامل الإنسانية من جهد ووقت وظروف العمل وغيرها.[5]

---

[1] أنغام علي كريف الشهربلي، تقويم نظم المعلومات باستخدام بحوث العمليات، الطبعة الأولى، الوراق للنشر والتوزيع، عمان -الأردن، 2008 ص 50

[2] JEAN-CLAUDE MOISDON MICHEL NAKHLA ,Recherche Opération –Méthodes d'optimisation en Gestion, Mines paristech, COLLECTION LES COURS DES MINES ,P 05

[3] رونق كاظم حسين، محاضرات في مادة بحوث العمليات، قسم إدارة الأعمال، المرحلة الثانية، ص 03

[4] جهاد صباح بني هاني، وآخرون، بحوث العمليات والأساليب الكمية نظرية وتطبيق، مرجع سبق ذكره، ص 04

[5] احمد عبد إسماعيل الصفار، ماجدة عبد اللطيف التميمي، بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، 2008، ص 25

06) أنها تنطبق بصورة أوسع وأشمل وأكثر على المؤسسات الصناعية والإدارية ذات الحجم الكبير نسبيا حيث تحتاج هذه المؤسسات إلى نماذج علمية مساعدة في اتخاذ القرار، أما المؤسسات العائلية وذات الحجم الصغير جدا فإنها عادة ما تبني قراراتها على التجربة والخبرة والتوقعات اليومية.[1]

ثالثا: منهج أو خطوات تطبيق بحوث العمليات

تعتمد بحوث العمليات على المنهج العلمي ابتداء من بناء النموذج إلى حله فاختباره فتطبيقه كون أن التحضير لاتخاذ القرار في المؤسسات بمساعدة بحوث العمليات يتطلب المرور بمجموعة من العوامل منها ما يلي:[2]

01) تحديد المشكلة وتعريفها.[3]

ويتم تحديد المشكلة وما يتعلق بها وما ينتج عنها بصورة وصفية.[4]

02) بناء النموذج الرياضي المناسب والذي يتماشى مع طبيعة المشكلة.[5]

ويمكن تعريف النموذج على أنه "محاكاة أو تقريب للواقع من خلال علاقات مفترضة وملحوظة".[6]

03) تهيئة البيانات عند تطوير النموذج، ينبغي تجهيز البيانات التي ستستعمل لأغراض النموذج ويوجد عدد من المصادر التي يمكن أن تستعمل للحصول على بيانات مثل التقارير والوثائق التي تخص المنظمة إجراء مقابلات مع العاملين أو الأشخاص كمشرفي الإنتاج، تعتبر أيضا العينات والقياسات المباشرة مصادر أخرى لبيانات النموذج.[7]

04) أما المرحلة التالية فإنها تتعلق باختبار النتائج ويتم ذلك مثلا بمقارنة النتائج مع سلسلة زمنية سابقة لمتغيرات القرار التي يشملها النموذج أو بعض النتائج التاريخية، وبعدها يتم تطبيق النتائج التي تم التوصل إليها في الحياة العملية وتأخذ شكل التوجيهات أو التعليمات إلى الإدارات المختلفة للوصول إلى النتائج التي رسمت في المرحلة الأولى.[8]

05) تطبيق النتائج النهائية للنموذج، ويتم ذلك بالتعاون بين فريق بحوث العمليات و الفريق الذي يكون مسؤولا عن إدارة وعمل النظام، إذ أن فريق البحوث العمليات يقوم بوضع خطة التطبيق العملي التي هي عبارة عن ترجمة النتائج، النموذج بشكل سلسلة من التنظيمات العملية المفصلة ويتولى

---

[1] دريدي أحلام، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم، تخصص: الأساليب الكمية في التسيير، دور استخدام بحوث العمليات في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية، جامعة محمد خيضر، بسكرة – الجزائر،2017-2018، ص 44

[2] محمد راتول، بحوث العمليات، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون الجزائر، 2008، ص 07

[3] حسين ياسين طعمة، وآخرون، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 26

[4] صبحي احمد، إبراهيم نائب، حسن شرقي، أنغام باقية، بحوث العمليات، منشورات جامعة حلب، كلية الاقتصاد، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، حلب- سوريا، 2008، ص 20

[5] محمد راتول، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 07

[6] منعم زمزير الموسوي، الأساليب الكمية في الإدارة، الطبعة الأولى، دار زهران للطباعة و النشر، عمان - الأردن، 1993، ص 07

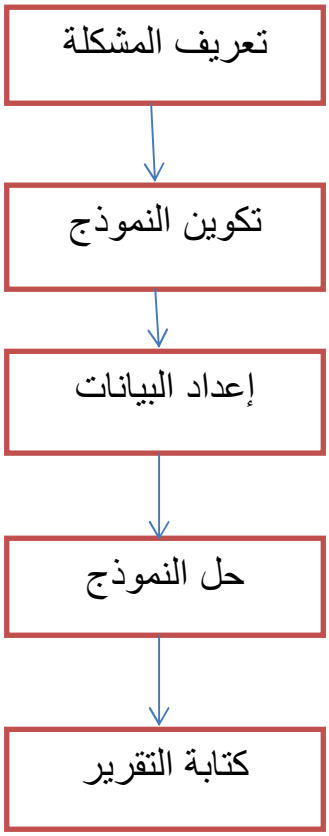
[7] رونق كاظم حسين، محاضرات في مادة بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 08

[8] بوعلام مولاي، مطبوعة في بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 11

الفريق إدارة وتشغيل النظام تنفيذ هذه الخطة، وتجدر الإشارة هنا إلى أن التعاون الجاد بين هاذين الفريقين كفيل بإزالة جميع التعقيدات التي قد تظهر أثناء وضع الخطة وتنفيذها.[1]

ويمكن تمثيل خطوات تطبيق بحوث العمليات بالرسم التالي :

شكل (1-2) خطوات التحليل الكمي



المصدر: أسماء محمد باهرمز، مقدمة في البحوث العمليات، الطبعة الثالثة، جدة المملكة العربية السعودية 2015، ص08

رابعا: أهم أساليب وأدوات بحوث العمليات

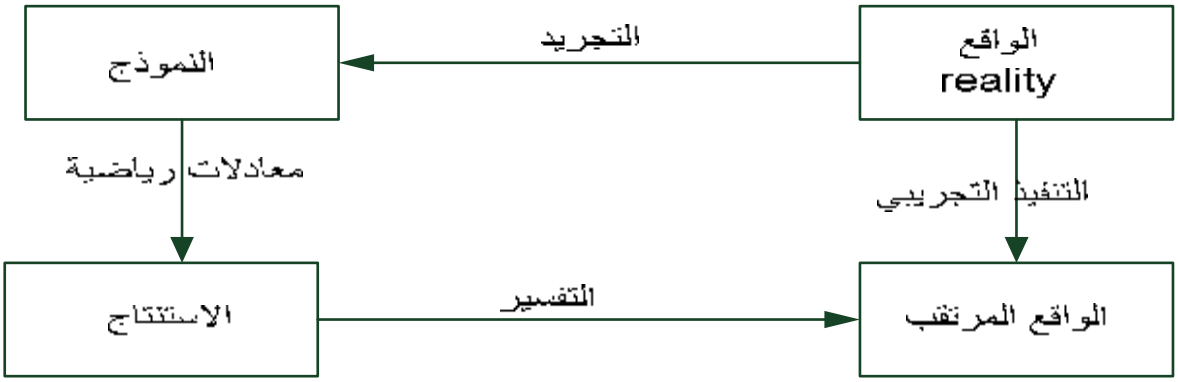
يأخذ استخدام علم بحوث العمليات في حل المشاكل الإدارية مشكلين أساسين هما:

1) استخدام أساليب معروفة وعامة وذلك بتطويعها لظروف المشكلة محل الدراسة.

2) ابتكار أسلوب خاص لمعالجة المشكلة إذا كانت من نوع فريد لا يصلح لها أي من الأساليب المعروفة، ومع استمرار التقدم والتطور في مجال بحوث العمليات وجدت مجموعة من النماذج التي شاع استخدامها كأساليب قياسية لحل الكثير من المشاكل التي تواجه العديد من المشروعات القائمة ويمكن أن نوردها في هذا الشكل التالي[2]:

[1] صبحي احمد، وأخرون، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 21
[2] سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، بنغازي ليبيا، 2002، ص ص 32-33

شكل (2-2): عملية بناء واستخدام النموذج



المصدر: منعم زمزير الموسوي، الأساليب الكمية في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص08

جدول (1-2): تصنيف النماذج المستخدمة في بحوث العمليات

نماذج بحوث العمليات			
النماذج الاحتمالية	النماذج المختلطة	النماذج المحددة Déterministic	
البرمجة الاحتمالية	البرمجة الديناميكية Dynamic program	البرمجة الخطية LINEAR Programming	الطرق التقليدية Classical Methode
صفوف الانتظار QUEUING THEORY	نماذج المخزون	التوزيع والتخصيص Distribution and Assignment	
تحليل ماركوف MARKOV ANALYSIS	أسلوب المحاكاة أو التشغيل SIMULATION	البرمجة العددية Intègre Programming	طرق البحث Search Méthodes
نظرية الألعاب والقرار DESISION and GAME THEORY	تقييم ومراجعة المشروعات وطريقة المسار المرجح	البرمجة الشبكية Programming	البرمجة الغير خطية Non linear Programming
		برمجة الأهداف الخطية Goal Programming	

المصدر: سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 33

خامسا: نماذج بحوث العمليات

01-البرمجة الخطيةProgamming Linear: تعرف البرمجة الخطية بأنها الأداة من أجل الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة بكميات محدودة، حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود التي تؤثر على تحقيقه بنموذج رياضي يتضمن مجموعة من المعادلات أو المتباينات الخطية.[1]

02-نظرية القرارات: إن مهمة صنع القرار في المؤسسات التي تسير وفق الضوابط الإدارية ليست من صنع شخص المسير وحده، بل هي مهمة مشتركة بين جميع نواب هذا المسير ورؤساء الدوائر والأقسام التي تتكون منها المؤسسة بحكم أن القرار الواحد يمكن أن تتأثر به كل الدوائر والأقسام والمصالح ويمكنها أن تساهم في إنجاحه.[2]

03-شجرة القرارات: تستخدم شجرة القرارات في تحليل المشاكل المعقدة وخاصة عندما تكون المشكلة متعلقة بعنصر المخاطرة وعدم التأكد، وتفيد شجرة القرارات عند المفاضلة بين البدائل الاستثمارية وعند شراء المعدات وإجراء التعاقدات.[3]

04-نموذج النقل: مشكلة النقل هي مشكلة البرمجة الخطية، أشهر هذه المشاكل المعروفة هي مشكلة نقل البضائع للمصانع (وحدات الإنتاج) إلى المستودعات (المخازن)، ويمكن صياغة أنواع أخرى من مشاكل البرمجة الخطية كمشاكل النقل.[4]

05-مسائل التخصيص: إشكالية مسائل التخصيص تتلخص في كيفية توزيع مجموعة من الوظائف على مجموعة من الأشخاص أو مجموعة من الآلات على مجموعة من المهام، حيث يؤدي ذلك إلى استخدامها بأعلى كفاءة ممكنة، مما يؤدي إلى تحمل أقل تكاليف أو جني أعلى الأرباح شريطة أن يتم تخصيص لكل وظيفة شخص واحد أو آلة واحدة فقط، وهذا يقتضي أن يكون عدد الوظائف مساو لعدد الأشخاص أو عدد الآلات.[5]

06-المحاكاة: يعتبر نموذج المحاكاة تجربة إحصائية وليس نموذجا رياضيا، وإن مخرجاته تمثل سلوك النظام الذي يتم محاكاته لفترة زمنية طويلة، وبصورة منتظمة، كما وأن النتائج التي يتم الحصول عليها من المحاكاة SIMULATION هي بمثابة ملاحظات ينتابها الخطأ التجريبي.[6]

---

[1] محمود العبيدي، مؤيد عبد الحسن الفضل، بحوث العمليات وتطبيقاتها، الطبعة الأولى، الوراق للنشر والتوزيع، عمان-الأردن،2004، ص 23

[2] محمد راتول، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 181

[3] سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 45

[4] Mohamed AIDENE, Brahim OUKACHA, Recherche Opération, Programmation Linéaire, Pages Bleues, 2007, P 100

[5] محمد راتول، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 155

[6] حنان بوعندل، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية تخصص: محاسبة ومالية، أهمية استخدام نموذج الانتظار في تحسين جودة الخدمات –دراسة حالة مكتب بريد الجزائر(هواري بومدين)، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، 2015/2014 ص 30

07-**الشبكات:** يمكن تعريف الشبكة على أنها شكل هندسي يتمثل في مجموعة من النقط تسمى العقد أو القمم مربوطة فيما بينها بمجموعة من الخيوط أو الأسهم تسمى الروابط أو الجسور.[1]

08- التتابع*: هو إيجاد التسلسل الأمثل للمراحل الضرورية بإنتاج سلعة معينة بالشكل الذي يحقق إنجاز الدورة الإنتاجية بأقل وقت ونتيجة لذلك يكون بأقل تكلفة ممكنة.[2]

المطلب الثاني: التطور التاريخي لبحوث العمليات

قدم العديد من العلماء وخلال فترة زمنية تقرب القرنين مساهمات قيمة لتعزيز دور وأهمية بحوث العمليات، ولوضع الأسس العلمية الصحيحة للتعامل مع المشاكل المختلفة .

يمكن تقسيم مراحل تطور بحوث العمليات إلى ثلاث مراحل وهي:

أ) مرحلة ما قبل الحرب العالمية الثانية: فعلى الرغم من إمكان إرجاع نماذج بحوث العمليات، لاسيما طرقها إلى أصول مبكرة.[3]

حيث يصعب تحديد فترة معينة كنقطة بداية التطبيق مفاهيم بحوث العمليات، إلا أننا ومن خلال استعراض تطور مفهوم الإدارة بشكل عام، نستطيع أن نرى بأن هناك فترات بدأت تتميز بها هذه المفاهيم أكثر من غيرها كفترة الثورة الصناعية مثلا، وفي نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، كان هناك مجموعة من الأعمال التي يمكن اعتبارها بأنها ثورة علمية في ذلك الوقت فالإدارة العلمية Scientific Management لفردريك تايلور كانت تسمى بالهندسة الصناعية.[4]

إضافة إلى أعمال أخرى اتخذت من الأساليب الرياضية أساسا لها منها على سبيل المثال لا الحصر: أعمال المهندس الدنماركي إيرلنج (ERLING).[5]

لسنة 1908 عندما ساهم في اكتشاف وتطوير نظرية الطوابير.[6]

ب) **مرحلة أثناء الحرب العالمية الثانية:** بينما يرى البعض أن نشأتها ترجع إلى الحرب العالمية الثانية، حيث قامت وزارة الدفاع البريطانية قبل هذه الحرب مباشرة بتكوين فريق من العلماء لدراسة المشاكل الإستراتيجية والتكتيكية المتعلقة بالعمليات العسكرية بهدف الاستفادة الأكثر فعالية من الموارد العسكرية (المعدات العسكرية) المحدودة في ذلك الوقت باستخدام الأساليب الكمية.[7]

---

[1] سرير أمينة، رسالة لنيل درجة الماجيستر، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسة، تحديد مثولية الإنتاج والتوزيع، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2008/2007، ص 68

[2] محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، بحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، 2011 ص 243

* وهذا ما سوف يتم التطرق إليه بالتفصيل في المبحث الثاني

[3] صباح الدين بقجة جي، وائل معلا، محمد نايفة، حسام مراد، محمد نوار العوا، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دمشق سوريا، 1998، ص 01

[4] محمد أحمد الطراونة، سليمان خالد عبيدات، مقدمة بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 13

[5] حسن ياسين طعمة، وأخرون، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 22

[6] حامد سعد نور الشمرتي، علي حنبل الزبيدي، مدخل بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي، عمان الأردن، ص 17

[7] جمال عبد العزيز صبار، بحوث العمليات في المحاسبة، الطبعة الأولى، القاهرة- مصر، 2009، ص 04

ولقد ساعدت الأبحاث التي تمت خلال العمليات الحربية هذه الحرب إلى التوصل إلى الكثير من الأساليب الرياضية الجديدة التي تساعد في اتخاذ القرارات وحل المشكلات الإنتاجية المختلفة، ولقد كان بمثابة نقطة البداية لظهور ما يعرف حاليا بحوث العمليات(Operations recherche).[1]

ج) مرحلة بعد الحرب العالمية الثانية: وقد رافق هذه الحالة عودة معظم الاختصاص في مجال بحوث العمليات إلى الحياة المدنية بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية فقامت الجامعات بتدريس تلك المادة ومحاولة تطبيقها في جل المشاكل المدنية.

وفي هذه الفترة أيضا ظهر الاهتمام بشكل جدي بدارسة النمو الاقتصادي لتلك البلدان، وبذلك استخدمت "البرامج الخطية" وهي إحدى أساليب بحوث العمليات في تخصيص موارد أو طاقات محدودة للحصول على أهداف معينة، وفي الحقيقة لقد تم تطوير الأساليب الرياضية لتشمل تحديات واسعة من المتغيرات المؤثرة في المشاكل المدروسة، وبذلك ساعدت هذه الأساليب على استخدام هذه الموارد للحصول على نتائج أفضل مما لو أضيفت موارد جديدة، ومما يساعد على حل المشاكل المعقدة تطور الحسابات الإلكترونية وبذلك تم تنفيذ التحليلات والدراسات المطلوبة بسرعة فائقة.[2]

بينما كان الوضع مختلفا في الولايات المتحدة الأمريكية، إذ تم التركيز على بحوث العمليات الدفاعية، ولم يؤشر له دور كبير في المجال الصناعي. ولكن تزايد الاهتمام بعلم بحوث العمليات خلال الثورة الصناعية، على أثر أتمته العمليات الإنتاجية واستبدال العامل بالماكنة.[3]

وقد انتشر في هذه الأيام تدريس بحوث العمليات في معظم الجامعات في العالم فقلما تجد جامعة إلا وتعني بتدريس مقررات في بحوث العمليات بل وإن بعضها يمنح درجات متخصصة في بحوث العمليات بدءا من البكالوريوس ومرورا بالماجستير انتهاء بالدكتوراه.[4]

هناك تطوران هامان حدثا بعد الحرب العالمية الثانية وأديا إلى التوسع في استخدام بحوث العمليات في المنظمات غير العسكرية.

التطوران هما:

1- البحث العلمي المتواصل في استخدام بحوث العمليات في عملية اتخاذ القرار أدى إلى العديد من التطورات المنهجية، ولعل من أهم هذه التطورات هو اكتشاف جورج دانتزغ في عام 1947 لطريقة السمبلكس لحل المسائل البرمجة الخطية.[5]

---

[1] جمال عبد العزيز صبار، بحوث العمليات في المحاسبة، مرجع سبق ذكره، ص 04

[2] محمد عبد العال نعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان- الأردن، 1999 ص ص 13 14

[3] أحمد عبد الباسط الصفار، ماجدة عبد اللطيف التميمي، بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب، مرجع سبق ذكره، ص 24

[4] جهاد صباح بني هاني، وآخرون، بحوث العمليات والأساليب الكمية نظرية وتطبيق، مرجع سبق ذكره، ص 14

[5] عاصم عبد الرحمن الشيخ، بحوث العمليات واستخدام حزم البرمجيات (برمجة الخوارزمي)، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع عمان الأردن، 1999، ص 15

2- بالتزامن مع التطورات المنهجية، حدث تطور هائل في مجال الحاسوب وإمكاناته ولعل أبرز ملامح هذا التطور هو ظهور الحاسوب الرقمي.[1]

المطلب الثالث: مجالات تطبيق بحوث العمليات

إن أساليب بحوث العمليات يمكن أن تطبق في مختلف منظمات الأعمال الإنتاجية منها والخدمية وذلك شرط توفر اثنين من المتطلبات أو الشروط الفنية في المشكلة المطلوب معالجتها باستخدام أساليب بحوث العمليات وهي كما يلي:

أولا: محدودية الموارد وتعني أن الموارد التي تستخدمها منظمة الأعمال سواء كان ذلك في العملية الإنتاجية أو التجارية أو ما شابه ذلك تصنف في كونها محدودة الكمية من حيث توفرها وسهولة الحصول عليها، معنى آخر أن الموارد المتوفرة تحت تصرف منظمة العمال لا يوجد منها كميات كبيرة إلى درجة بحيث يمكن الحصول عليها في أي لحظة وبدون عناء وكلفة، وينطبق هكذا شرط على ما يلي:

01) الموارد المالية بشكل عام.

02) الموارد البشرية ذات الكفاءة العالية والمتخصصة.

03) الموارد الأولية التي يتم الحصول عليها مقابل ثمن وتشكل نسبة مهمة من عنصر الكلفة للوحدة الواحدة من المنتوج.[2]

ثانيا: تعدد البدائل و يقصد بهذا الشرط أن هناك أكثر من بديل أو طريقة يتم بموجبها استغلال المورد المتوفر فعند الحديث عن المستلزمات الأساسية لعملية الإنتاج وبالتحديد عن المواد الأولية الداخلية في صنع المنتج، يعني هذا الشرط أن هناك أكثر من طريقة لاستغلال هذه المواد الأولية ومن الجدير بالذكر هنا اختيار البديل الأفضل أو الأمثل يخضع لمعايير متعددة أهمها أن يحقق البديل أعلى الفوائد والمنافع أو أقل التكاليف والخسائر وهو ما يعرف بالبديل الأمثل.[3]

أما عن مجالات تطبيقها فيوجد العديد من المجالات التطبيقية لبحوث العمليات في الكثير من النواحي الاقتصادية والصناعية والزراعية والتجارية ومن أهمها:[4]

01) الصناعية والتجارية والزراعية:

أ) تخطيط الإنتاج.

ب) توزيع الإنتاج.[5]

---

[1] عاصم عبد الرحمن الشيخ، بحوث العمليات واستخدام حزم البرمجيات (برمجة الخوارزمي)، مرجع سبق ذكره، ص 15

[2] محمود العبيدي، مؤيد عبد الحسين الفضل، بحوث العمليات وتطبيقاتها في إدارة الأعمال، مرجع سبق ذكره، ص 14

[3] بوعلام مولاي، مطبوعة في بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص09

[4] فتحي خليل حمدان، بحوث العمليات مع تطبيقاتها باستخدام الحاسوب، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، الأردن، 2010، ص 18

[5] حسن ياسين طعمة، وآخرون، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص25

ج) الاستخدام الأمثل للموارد.

د) مراقبة المخزون.

02) النقل والمواصلات :

أ) تنظيم المواصلات البرية .

ب) تنظيم الرحلات الجوية .

ج) تنظيم حركة المرور .

د) تنظيم استخدامات الهاتف .[1]

03) التخطيط:

أ) تخطيط رحلات الطيران. (Airline&railway.planning)

ب) التخطيط والتحكم في المخزون. (Plannin& and control of inventer)

ج) تخطيط الإشارات الضوئية في الطرق. (Traffic& signal planning)

د) تخطيط شبكات الري والصرف.[2] (Water& and wast network planning)

04) المجال العسكري:

أ) رسم الاستراتيجيات العسكرية.

ب) إيجاد الخطط المثلى لزرع الألغام.

ج) الاستخدام الأمثل للمعدات والذخائر العسكرية.

د) تنظيم التعاون بين الفروع المختلفة للقوات المسلحة.[3]

05) التسويق والمبيعات:

أ) بحوث التسويق.

ب) وضع الأسعار.

ج) رسم السياسات التسويقية.[4]

د) تحديد الأسواق .

ه) سياسات التوزيع.

و) تخطيط مصاريف الحملات الإعلانية .[5]

---

[1] **حسن ياسين طعمة، وآخرون، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 25**

[2] **أبو القاسم مسعود الشيخ، بحوث العمليات، الطبعة الثانية، مجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة- مصر، 2009، ص 21**

[3] **حسن ياسين طعمة، وآخرون، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 26**

[4] **محمد أحمد طراونة، سليمان عبيدات، مقدمة في بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 22**

[5] **أحمد أسعد عبد الوهاب الميداني، مقدمة في بحوث العمليات، الطبعة الثالثة، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، مصر، 1998، ص 28**

المبحث الثاني: نظرية التتابع

تهدف نظرية التتابع إلى تحديد التتابع الأمثل الذي يضمن لنا تحقيق أقل وقت ممكن أو أقل تكلفة ممكنة أو أداء ممكن لعمليتين، أو أكثر يراد إنجازها مع وجود واحد أو أكثر من الإمكانات المتاحة لإنجاز تلك الأعمال فتظهر مشاكل التتابع في بيئات وورش إنتاج مختلفة حيث تتدرج من الأبسط إلى الأكثر تعقيدا حينما توجد أعمال أو وجبات الإنتاج لمنتجات عديدة.

المطلب الأول: ماهية التتابع؟ وما أهدافه؟ وماهية محددات مشكلته؟

يعد التتابع مظهرا من مظاهر الجدولة، وأنه أحد قراراتها المهمة، إذ يمثل تحديد الترتيب الذي يعالج على أساسه الأعمال عند محطات العمل (أو الزبائن في أنظمة الخدمة)، والتي تنظر ضمن خط انتظار معين.

أولا: مفهوم التتابع

ويقصد بتتابع العمليات أو ترتيب العمليات بتحديد الترتيب الذي تتبع في تحميل أوامر الإنتاج على المراكز الإنتاجية المختلفة، أي تحديد تتابع معين للأوامر لتشغيلها على الوحدات الإنتاجية بالشكل الذي يضمن تخفيض تكلفة تنفيذ هذه الأوامر، وتقليل الوقت إلى أقل وقت ممكن.[1]

يعتبر التتابع أو التعاقب من العمليات الأساسية في الجدولة، وهو ما يتعلق بترتيب الأعمال والطلبيات الواردة حسب قواعد معينة يتم تحديدها من قبل إدارة المصنع أو القائم بالجدولة بالاعتماد على الخبرة الذاتية أو على أساس أحد معايير الفاعلية الكثيرة التي يمكن استخدامها في هذا المجال.[2]

والذي يمكن أن يعرف بأنه تسلسل منطقي للعمليات التشغيلية أو التصنيعية المتعلقة بإنتاج سلعة معينة بالشكل الذي يؤدي إلى تحقيق الهدف المطلوب بأقل جهد ووقت وكلفة.[3]

التتابع فهو يشير إلى تحديد الترتيب الذي ينبغي إن يتم بموجبه معالجة الأعمال على الماكنة.[4]

ثانيا: أهداف عملية التتابع

1- زيادة عملية استغلال الموارد المتاحة وبالتالي التقليل من الموارد العاطلة من حيث الكمية والوقت والكلفة، ويتحقق الاستغلال الأفضل للموارد من خلال جدولة المهمات.

2- يؤدي إلى تقليل حجم تخزين نصف المصنع، مما يؤدي بدوره إلى تقليل العمليات أو المهمات في خط الانتظار.

---

[1] سامح عبد المطلب عامر، علاء محمد سيد قنديل، تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان الأردن، 2011، ص 187

[2] نجم عبود، مدخل إلى إدارة العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 241

[3] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، منهج كمي مع دراسة حالة، الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان الأردن 2012، ص 125

[4] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 447

3- تحقيق انسيابية منظمة للعمليات مما يقلل الوقت اللازم للإنجاز دون تأخير ويحقق ذلك بالنتيجة تقليل في الجهد.

4- التقليل من العمليات المتأخرة بسبب عددا من المواقف، حيث أن كل أو بعض المهام محددة لها تاريخ واجبة الأداء فيه.

ثالثا: محددات مشكلة التتابع

هناك مجموعة من المحددات تقف أمام حل مشكلة التتابع أهمها ما يأتي:

1- عدد العمليات المطلوب جدولتها وشمولها بعملية التتابع .

2- نموذج وصول العمل، حيث تسمى المشكلة ساكنة (Static) إذا وصلت مجموعة عددها(n) من الأعمال في وقت واحد إلى الورشة في حالة عطل، في حين تسمى ديناميكية إذا ما وصلت الأعمال على شكل دفعات، إلى الورشة المستمرة بالعمل بشكل منتظم.

3- انسياب العمليات على المكائن إذا كان مسلك جميع الأعمال مسلك واحد، فتعرف ورشة العمل بأنها تتابعيه، أما إذا كانت غير ذلك فتعرف بأنها عشوائية.

4- عدد مراكز العمل أو المكائن التي تنجز عليها العمليات المشمولة بالتتابع.

5- قياس الأداء وتقويمه، حيث يقاس أداء ورشة العمل من خلال الوقت الكلي Makespan وهو مقدار الوقت اللازم لإكمال كافة العمليات اللازمة لجميع المهام.[1]

المطلب الثاني: التتابع وقواعد الأسبقية

وتنقسم إلى قاعدتين وهي:

أ) القواعد الساكنة (Static Rules) وتضم أربع قواعد وهي:

01) **قاعدة ما يرد أولا يخدم أولا First Come First Served-FCFS:** وفق هذه القاعدة فإن العمل الذي يصل أولا إلى الماكنة أو محطة العمل يعالج أولا وهكذا لبقية الأعمال، إن هذه القاعدة تركز على أسبقية وقت الوصول وتهمل الاعتبارات الأخرى مثل تاريخ استحقاق العمل أو وقت التشغيل الذي يتطلبه، لذلك يمكن اعتبارها قاعدة عشوائية إلا أنها تحقق العدالة والإنصاف ما بين الزبائن.[2]

02) **إعطاء الأولية في التشغيل للأوامر المبكرة في التسليم:** حيث تعطى الأولوية في التنفيذ في هذه الحالة للأمر الذي له أول تاريخ تسليم، وهكذا يتم جدولة أوامر الإنتاج على هذا الأساس، فلو

[1] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، منهج كمي مع دراسة حالة، مرجع سبق ذكره، ص ص 126-127

[2] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 448-449

فرضنا أنه وردت خمسة أوامر إنتاج إلى أحد الأقسام مطلوب تشغيلها، وكانت تواريخ تسليم كل منها كما يلي:

أمر الإنتاج رقم 10	تاريخ التسليم 2000/7/2
أمر الإنتاج رقم11	تاريخ التسليم 2000/6/20
أمر الإنتاج رقم12	تاريخ التسليم 2000/6/15
أمر الإنتاج رقم13	تاريخ التسليم 2000/7/15
أمر الإنتاج رقم 14	تاريخ التسليم 2000/7/18

عليه وفقا للقاعدة الثانية، يتم ترتيب الأوامر لأغراض التنفيذ، أو التشغيل على النحو التالي:12،11،10،13،14 .[1]

03) قاعدة التشغيل الأقصرShortest Processing Time SPT: يتم بموجب هذه القاعدة إنتاج أو معالجة العمل ذي وقت التشغيل الأقصر. لذلك فإن الأعمال التي تتطلب أوقات تشغيل أطول أكيد تنتج أو تخدم بعد انجاز الأعمال التي تحتاج إلى وقت اقصر، لذلك ستبقى هذه الأعمال في الانتظار لحين إكمال الأعمال ذات أوقات التشغيل الأقصر. وينتج عن إتباع هذه القاعدة تقليل متوسط وقت التدفق ومستوى التخزين تحت التشغيل، ونسبة الأعمال المتخلفة عن تواريخ استحقاقها، وارتفاع مستوى استخدام موارد الإنتاج وبالتالي ارتفاع مستويات خدمة الزبون. وقد لا يفضل مدراء العمليات استحقاق وهو الجانب الأكثر أهمية لديهم.[2]

04) قاعدة التشغيل الأطول Longest Processing Time LPT: بموجب هذه القاعدة فإن العمل الأطول، و الأكبر في وقت التشغيل يتم اختياره أولا في الجدولة. المبرر وراء استخدام القاعدة هو إن مثل هذه الأعمال (الأطول في وقت التشغيل) غالبا ما تكون مهمة جدا.

ومن جانب أخر إن استخدام هذه القاعدة يؤدي إلى أن كثيرا من الأعمال بأوقات التشغيل الأقصر ربما يتأخر إكمالها بعد تواريخ استحقاقها لاستحواذ العمل الأطول على الأسبقية الأولى في المعالجة.[3]

05) قاعدة الاستحقاق المبكر Earliest –Due Date –EDD: إن العمل الذي يكون تاريخ استحقاقه مبكرا مقارنة بالأعمال الأخرى يجدول أولا لذلك يمكن إكمال بعض الأعمال قبل أو في تواريخ استحقاقها، وللأعمال الأخرى بما يؤدي إلى تقليل أوقات تأخيرها عن مواعيد تسليمها أو تواريخ استحقاقها إلى أدنى ما يمكن، ولكن ما يعاب على هذه القاعدة هو تركيزها على إكمال العمل الأول

[1] سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، مرجع سبق ذكره، ص 155
[2] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 100
[3] خالد أحمد فرحان المشهداني، راند عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 203

في موعد استحقاقه، مما قد يؤدي إلى تخلف مواعيد إكمال الأعمال الأخرى عن تواريخ استحقاقها، وكذلك عدم التفاتها إلى مقدار أو طول وقت التشغيل للعمل القادم للمعالجة.

تعد هذه القاعدة مفيدة جدا بالنسبة للشركات التي تتبنى هدف التسليم كأسبقية تنافسية أو أن أعمالها تكون ذات حساسية شديدة في موعد تسليمها. ويكون أداؤها جيدا باتجاه تخفيض وقت التدفق والمخزون تحت التشغيل وزيادة مستوى استخدام المورد.[1]

ب) القواعد الديناميكية Dynamic Rules وتضم ثلاثة قواعد وهي:

01) قاعدة النسبة الحرجة Critical Rastio:

تستند هذه القاعدة في تحديد الأسبقية على مقارنة بين الوقت المتبقي للاستحقاق و الوقت اللازم لإنجاز العمل وتتميز بالحركة (الدينامكية) والتغيير المستمر، أي أن النسبة المهمة تحسب كما يلي:

$$\text{النسبة الحرجة} = \frac{\text{تاريخ الاستحقاق} - \text{تاريخ اليوم الحالي}}{\text{عدد الأيام المتبقية لإكمال العمل}} = \frac{\text{الوقت المتبقي}}{\text{العمل المتبقي}}$$

وتؤكد النسبة المنخفضة أسبقية ذات تعجيل عالي، أي يجب البدء بالعمل ذات النسبة المنخفضة يستطيع متخذ القرار في المنشأة الإنتاجية أن يختار بين هذه القواعد ما هو مناسب للعمل في المنشأة التي هو مسؤول عن إدارتها، وذلك بعد أن يقارن بين ما هو مناسب و غير مناسب، وتتم عملية المقارنة هذه على أساس عدد المعايير سوف يرد توضيحا أدناه.[2]

02) قاعدة الفائض Slack: بموجب قاعدة الفائض أو الوقت الفائض المتبقي، بجدول العمل الذي يكون له أقل وقت فائض متبقي أولا، وإن الفائض أو الوقت الفائض المتبقي، (S) يمثل الوقت المتبقي لغاية تاريخ الاستحقاق (Ri) مطروحا منه وقت التشغيل المتبقي المطلوب لإكمال العمل (ri) وان الوقت المتبقي لغاية تاريخ الاستحقاق (Ri) يمثل تاريخ الاستحقاق (di) مطروحا منه تاريخ اليوم(Ti): أي أن الفائض = (تاريخ الاستحقاق– تاريخ اليوم)– وقت التشغيل المتبقي

$S = (di - TD) - ri$ وهي كذلك قاعدة ديناميكية فقد يتغير ترتيب الأعمال كلما يتم حساب الفائض لكل عمل مجددا.[3]

03) الفائض لكل عملية تشغيلية متبقية S/R_o – Slack Per RemainingOperatio

وفقا هذه القاعدة، فإن العمل الذي يحصل على أوطأ (S/Ro) يجدول أولا، إن الوقت الفائض (S_i) يمثل الفرق بين الوقت المتبقي لغاية تاريخ الاستحقاق(R_i)، ووقت التشغيل المتبقي لعمليات التشغيلية

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص449
[2] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص129
[3] خالد أحمد فرحان المشهداني، راند عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 204

المتبقية لإكمال العمل (r_i)، ومن ثم فإن الوقت الفائض لكل عملية تشغيلية متبقية (S/Ro) يحسب بقسمة الوقت الفائض (S_i) على عدد العمليات التشغيلية المتبقية (Ro) اللازمة لإكمال العمل.

أي:

$$S/Ro = \frac{S_i}{RO} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (01)$$

و لأن i تساوي $S_{i=(Ri)-(ri)}$ وان i تساوي R_i =di−TD

فإن S/Ro يمكن أن تحسب أيضا كالآتي:

$$S/Ro = \frac{(di-TD)-ri}{RO} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (02)$$

إن هذه القاعدة هي قاعدة ديناميكية أيضا زمن ثم فإن الترتيب الذي يتحدد بموجب هذه القاعدة، وفي ضوئه يتم تحديد تعاقب الأعمال للمعالجة، يتغير باستمرار تبعا لعملية التحديث التي تجري لحساب S/Ro.[1]

04* قاعدة جونسون: تتضمن قاعدة جونسون "مجموعة من الإجراءات التي من شأنها تدنية الوقت الكلي من خلال جدولة الأعمال في مراكز العمل، حيث يحقق التتابع السليم أقصر وقت للإنجاز الكلي لمجموعة من الأعمال في مركزي العمل (two station) أو مجموعة من الأعمال على ماكينتين. وتستند هذه الإجراءات إلى افتراضات تتضمن المعرفة بتهيئة الأعمال ووقت كل عملية المناسب للبدء بالعمل في مركز العمل الأول أو الماكنة الأولى وهذه الإجراءات تتمثل فيما يلي:

1- مراقبة أوقات العمليات في كل مركز من مراكز الأعمال وكل ماكنة من المكائن وإيجاد وقت العملية الأقصر بين الأعمال.

2- تحديد وقت العمل الأقصر في كل مركز أو لكل ماكنة وجدولتها حسب طريقة التشغيل الأقصر

3- إعادة الخطوات (1) و (2) حتى تتم جدولة جميع الأعمال".[2]

المطلب الثالث: نماذج التتابع

ويقصد بتتابع العمليات أو ترتيب العمليات بتحديد الترتيب الذي تتبع في تحميل أوامر الإنتاج على المراكز الإنتاجية المختلفة، وتنقسم نماذج التتابع إلى ثلاثة أقسام وهي :

أ) في حالة وجود آلة واحدة و أوامر إنتاجية عدة: وفي هذه الحالة نفترض وجود أوامر إنتاجية مشابهة، تمر بمرحلة واحدة على آلة واحدة، أي أنها عملية واحدة لأوامر إنتاجية عدة ويتم ترتيب العمليات بطرق عدة كما يلي:

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 451

[2] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 126

1 الوارد أولا ينفذ أولا: (First Come First Served) وفيها يتم ترتيب العمليات حسب ورودها أي حسب تواريخ استلامها من العملاء الأول فالأول.

2 أقصر وقت تشغيل أولا:(Short Processing Time) وتتضمن هذه القاعدة ترتيب الأوامر الإنتاجية على الآلة حسب كمية الوقت المطلوب لتنفيذ كل منها والبدء بأقصر الأوامر وقتا ثم الوقت الذي يليه إلى أن يتم تنفيذ جميع الأوامر .

3 المطلوب أولا ينفذ أولا: (Due Date) وفي هذه الحالة يتم ترتيب الأوامر حسب تواريخ استحقاقها من العملاء ويتم البدء في الأمر المطلوب أولا ثم الذي يليه في الطلب وهكذا.

4 متوسط الوقت بين تاريخ التسليم و الوقت المحدد لتنفيذ أمر الإنتاج Slack Preparation

ويتم حساب هذا المتوسط بقسمة الفرق بين التاريخ المحدد لاستكمال الأمر و الوقت المتبقي لتنفيذ الأمر على المراحل المتبقية لاستكمال التنفيذ، ويعرف ذلك الوقت بالوقت الفائض Slack، و الذي يحسب لكل أمر بطرح وقت الإنتاج من المواعيد التسليم وتسمى هذه الطريقة بالترتيب حسب الأوامر الحرجة أولا.

5 الترتيب حسب العميل المفضل أولا :Favourable Client First وطبقا لهذه الطريقة يتم تنفيذ الأوامر حسب درجة الأفضلية للعميل وحسب الأهمية بالنسبة للشركة ومعاملاته معها.[1]

مثـــــال: بضوء البيانات عن ورشة الوثائق في تصليح المحركات وبتطبيق قاعدة SPT سيتم احتساب المدة الأزمة لصيانة جميع المكائن، وتحديد مقدار التخلف و التأخير.[2]

المحرك	وقت الصيانة بالأيام	وقت التدفق	تاريخ الاستحقاق	التخلف	التأخير
4	1	1	20	0	-19
5	3	4	10	0	-6
2	4	8	15	0	-7
1	5	13	8	5	5
3	10	23	12	11	11
المجموع		49		16	-16
المعدل		9.8		3.2	-3.2

المصدر: محمد العزاوي، الإنتاج و إدارة العمليات، منهج كمي تحليلي، مرجع سبق ذكره، ص101

[1] سامح عبد المطلب عامر، علاء محمد سيد قنديل، تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية، مرجع سبق ذكره، ص187

[2] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، منهج كمي تحليلي، مرجع سبق ذكره، ص ص100-101

يتضح من الجدول أعلاه إن المعدل وقت التدفق باستخدام قاعدة **SPT** يكون 9.8 يوم أي انه انخفض عن وقت التدفق في قاعدة FCSF بمقدار5.4 يوم، كذلك فان أقصى وقت للتخلف سيكون11 يوم، أي انه انخفض عن القاعدة الأولى بيومين، أصبح أقصى وقت للتأخير 11 يوم أي انه انخفض مقارنة بالقاعدة الأولى بمقدار يومين أيضا.[1]

ب) تتابع n من الأعمال في ورشة تدفق لماكنتين(قاعدة جونسون)

Sequencing n Jobs On A Two-Machine Flow Shop : Jonson s Rule

إن ورشة التدفق الانسيابي (Flow Shop) هي ورشة عمل تصل إليها عدة أعمال لها نفس المسار التشغيلي، تكون جميعها جاهزة للمعالجة بنفس التتابع على ماكنتين أو مركزي عمل متعاقبين. حيث إن كل عمل يجب أن يعالج أولا على الماكنة الأولى ومن ثم على الماكنة الثانية، وان تكون أوقات التشغيل أو المعالجة الفعلية المتوقعة لكل عمل على كل ماكنة معروفة مسبقا، ففي الوقت الذي يكون وقت الإكمال الكلي (Makespan Shop) عند جدولة ماكنة واحدة فقط هو نفسه بغض النظر عن القاعدة المختارة لتحديد تتابع الأعمال للمعالجة، فإنه في جدولة ماكنتين في ورشة تدفق فإن وقت الإكمال الكلي يختلف باختلاف القاعدة المستخدمة لتحديد التتابع لذلك يجب أن يكون هدف تحديد تتابع الأعمال على ماكنتين هو إيجاد التتابع الذي يقلل وقت الإكمال الكلي .

إن إيجاد التتابع الذي يقلل وقت الإكمال الكلي سيحقق:

1- إكمال مجموعة الأعمال بأقل وقت ممكن: وهو الوقت التي تقضيه جميع الأعمال في ورشة التدفق منذ بدء معالجة العمل الأول وحتى إكمال العمل الأخير.

2- تعظيم مستوى الاستخدام لورشة التدفق المؤلفة من ماكنتين: حيث إن تقليل وقت الإكمال الكلي واستخدام الماكنة الأولى باستمرار لحين إكمال العمل الأخير سيقلل الوقت العاطل على الماكنة الثانية.

3- لقد طور جونسون (S.M.JOHNSON) عام 1954 خوارزمية سميت ب: "**قاعدة جونسون**"تساعد على إيجاد التتابع على ماكنتين متتابعتين، إذ يتم بناء هذا التتابع من جهتين: من الأمام (اليمين) ومن الخلف (اليسار) باتجاه الوسط، إن قاعدة جونسون تستند إلى افتراض وجود مجموعة معروفة من الأعمال، لها مسارات تشغيلية متماثلة، ويجب أن ينجز العمل على الماكنة الأولى أولا ثم على الماكنة الثانية، كل عمل منها له وقت تشغيل (معالجة) معروف على الماكنة، وان يكون عمل متوفرا وجاهزا لبدء المعالجة أو التشغيل على الماكنة الأولى.[2]

[1] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، منهج كمي تحليلي، مرجع سبق ذكره، ص101
[2] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص466-467

مثال تطبيق قاعدة جونسون: توجد خمسة أعمال يجب أن تعالج بصورة متعاقبة في مركزي عمل (التثقيب والخراطة) في مصنع زيد لإنتاج قطع الغيار، علما بأن أوقات التشغيل/المعالجة لكل عمل في مركز عمل هي:

جدول (2-2): يبين تطبيق قاعدة جونسون

أوقات التشغيل في مركز العمل		
العمل	الأول: التنقيب (ساعة)	الثاني: الخراطة (ساعة)
A	8	10
B	8	2
C	20	8
D	12	20
E	6	6

المصدر: خالد أحمد المشهداني، رائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج، مرجع سبق ذكره، ص219

المطلوب:

1) تحديد تتابع الأعمال باستخدام قاعدة جونسون لتقليل وقت الإكمال الكلي والوقت العاطل.

2) رسم مخطط جانت (Gantt chart) لكل مركز عمل لتمثيل وقت الإكمال الكلي لكل عمل في المركزين .

الحل:1 تطبيق قاعدة جونسون: يكون الهدف اختيار التتابع الذي يقلل وقت الإكمال الكلي للأعمال وفقا للخطوات الآتية:

أ) نبحث عن أقصر وقت تشغيل: فنجد أنه يعود للعمل(B) ويقع في مركز العمل الثاني (وقت التشغيل2 ساعة)

ولأن أقصر وقت تشغيل يقع في مركز العمل الثاني فإن العمل (B) يجدول في نهاية التتابع ويحذف من المنافسة القادمة.

جدول (3-2): يبين البحث عن أقصر وقت تشغيل

				B

نهاية التتابع بداية التتابع

ب) نجد أن اقصر وقت التشغيل ثاني يعود للعمل (E) وهو(6) ساعات: ولكونه وقت تشغيل متساوي لنفس العمل في كلا مركزي العمل، فإننا نستطيع أن نختار عشوائيا وضعه إما في بداية[1] التتابع أو في نهاية التتابع، دعنا نختار وضعه في بداية التتابع ومن ثم يحذف من المنافسة القادمة .

جدول (4-2): يبين العمل في بداية التتابع

E				B

ج. في الخطوة القادمة، نجد أن العملين (C,A) متساويين بأقصر وقت تشغيل ثالث وهو (8) ساعات ويقع العمل(A) في مركز العمل الأول ويقع العمل (C) في مركز العمل الثاني، لذلك نضع العمل (A) في التتابع المتقدم والعمل (C) في التتابع المتأخر.

جدول (5-2): يبين وضع العمل A في التتابع وC في التتابع المتأخر عن أقصر وقت تشغيل

E	A		C	B

د. العمل الأخر الذي ينبغي إن يجدول هو العمل (D) فيوضع في المركز المتبقي الأخير في وسط التتابع: وبذلك يصبح تتابع الإعمال كالآتي:

جدول (6-2): يبين التتابع والأعمال.

التتابع	1	2	3	4	5
الإعمال	E	A	D	C	B

وبذلك تكون أوقات التتابع للإعمال الخمسة على مركزي العمل هي كالآتي:

جدول (7-2): يبين أوقات التتابع للأعمال الخمسة على مركزي العمل.[2]

مركز العمل الأول	6	8	12	20	8
مركز العمل الثاني	6	10	20	8	2

2. باستخدام مخطط جانت (Gantt chart): لتمثيل هذا التتابع كما في الشكل أدناه .

يظهر إن وقت العاطل لمركز العمل الثاني قد بلغ(10) ساعة (6+2+2=10ساعات) وان مركز العمل الأول سيكون عاطلا عن العمل بعد الساعة (54) إذا لم يستقبل أعمالا أخرى جديدة، وان مركز العمل الثاني سيكون عاطلا عن العمل بعد الساعة (56) إذا لم يستقبل أعمالا أخرى جديدة.[3]

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 469
[2] خالد أحمد المشهداني، راند عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص219-220
[3] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص469-470

جدول (8- 2): يبين مخطط جانب لجدول الأعمال في المصنع

	0		6		14		26		46		54		60
مركز العمل (1)	E 6		A 8		D 10		C 20		B 8				
مركز العمل (2)			E 6			A 10		D 20		C 8	B		
	0		6	12	14		24	26	46		54	56	60

وقت عاطل

ج) تتابع (n) من الأشغال على ثلاث مكائن:

استطاع جونسون (johnson) تطوير طريقته في التتابع على ماكنتين لحل مشكلة التتابع على ثلاث مكائن لمجموعة من الأعمال التي يراد إنجازها، ولكن هذه الحالة تتطلب تحقق أحد الشرطين الاثنين أو كلاهما:01) أن يكون أقصر وقت للتشغيل على الماكنة الأولى ≤ أطول وقت تشغيل على الماكنة الثانية. MIN P$(i1)$ ≥MAX P$(i2)$

02) أن يكون اقصر وقت للتشغيل على الماكنة الثالثة ≤ أطول وقت تشغيل على الماكنة الثانية.

أي أن MIN P(i_3) ≥ MAX P (i_2)

ويمكن تحويل هذه الحالة في النوع السابق وذلك وفقا لما يلي:

1.تحويل المكائن الثلاثة إلى ماكنتين وهميتين هما A و B.

2. يبلغ وقت التشغيل للعمل (i) على الماكنة الوهمية (A) مساويا لمجموع وقتي تشغيل العمل (i) نفسه على الماكنتين الفعليتين الأولى و الثانية ونرمز لهما (x) و (y)، Pi A = ix + pi y

3.يبلغ وقت تشغيل العمل (i) على الماكنة الوهمية (B) مساويا لمجموع وقتي تشغيل العمل (i) نفسه على الماكنتين الفعليتين (y) و(w)، PiB = PiY +PiW

4. نتبع نفس خطوات التي اعتمدت في النموذج الثاني لإيجاد تتابع أفضل يحقق أقل وقت ممكن لإنجاز الأعمال وباستخدام الماكنتين الوهميتين A و B .

5. بعد الانتهاء من تتابع تعاد الحالة إلى المكائن الفعلية الثلاثة (X،W،Y) لحساب الأوقات المختلفة.[1]

لتوضيح هذه الفكرة نأخذ أحد الأمثلة لإحدى الشركات الصناعية، توجد أربعة أعمال.

[1] مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص142-143

ينفذ كل منها على المكائن الثلاث(X،Y،W) على التوالي، يطلب جدولتها وتنظيم تتابعها بما يحقق اقل وقت ممكن لتنفيذها، ثم إيجاد وقت التأخير (الانتظار) لكل عمل ووقت تعطل كل ماكنة، وقد توفرت البيانات التالية عن المشكلة وذلك كما هو واضح في الجدول أدنـاه:

وقت التنفيذ بالدقائق .

الأعمال	Ti X	Ti Y	Ti W
1	9	5	10
2	8	6	8
3	7	2	9
4	10	3	9

الحل: إن حل هذا المشكل يتم على مراحل وذلك كما يلي:

(1) التحقق من توفر أحد الشرطين.

$$\text{MIN p } (i_1) \geq \text{MAX p } (i_2)$$

أو

$$\text{MIN p } (i_3) \geq \text{MAX p } (i_2)$$

ويتبين أن:

$$\text{MIN p } (i_1) \geq \text{MAX p } (i_2)$$

$$\text{MIN p } (i_3) \geq \text{MAX p } (i_2)$$

أي أن الشرطين متحققين.

(2) تحويل المكائن (X،Y،W) إلى الماكنتين وهميتين هما A وB وذلك من خلال جمع القيم (Y+X) للإيجاد A وجمع (Y+W) للإيجاد قيم B وكما في الجدول:

الأعمال	الوقت بالدقائق	
	Ti A	Ti B
1	14	15
2	14	14
3	9	11
4	13	12

(3) بإتباع طريقة جونسون (Johnson) في التتابع، يكون التتابع الأمثل للأعمال باستخدام

طريقة **SPT** كما في الجدول الآتي:

4	**1**	**2**	**3**

(4) يمكن إيجاد الوقت اللازم للإنجاز وقت التأخير (الانتظار) 0 لكل عمل ووقت عطل الماكنة في الجدول الآتي:

تتابع الأعمال	**X**		**Y**		**W**	
	دخول	**خروج**	**دخول**	**خروج**	**دخول**	**خروج**
3	**0**	**7**	**7**	**9**	**9**	**18**
2	**7**	**15**	**9**	**15**	**18**	**26**
1	**15**	**24**	**15**	**20**	**26**	**36**
4	**24**	**34**	**20**	**23**	**36**	**45**

(5) لقد كان الوقت الكلي اللازم للإنجاز الأعمال الأربعة (45) دقيقة.

(6) وكان الوقت التأخير (الانتظار) كالآتي:

العمل (1) = (15) دقيقة

العمل (2) = (7) دقيقة

العمل (3) = (0) صفر.

العمل (4) = (24) دقيقة.

(7) وعلى هذا الأساس يتم حساب ما يلي:

زمن الإنجاز الكلي= 45.

وقت العطل الماكنة الأولى: 45- 34 = 11.

وقت العطل الماكنة الثانية: (45-23)+7 = 29.

وقت العطل الماكنة الثالثة = 9.[1]

د) تتابع (n) من الأعمال على (m) من المكائن:

يفترض هذا النموذج وجود(n) من الأعمال، تنفذ على (m) من المكائن و لأجل حل هذه المشكلة يجرى تقسيم المشكلة الأصلية إلى مجموعة من المشاكل من نوع النموذج التالي، أي عدد من الأعمال على ماكنتين (n*2) وعددها (m-1) كالآتي:

[1] **مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص143-144**

01) المشكلة الأولى: تتضمن زمن التشغيل على الماكنة الأولى و الأخيرة

02)المشكلة الثانية: سوف تتضمن أوقات التشغيل على الماكنتين الأوليتين من جهة و الماكنتين الأخيرين من جهة أخرى.

03) المشكلة الثالثة: تتضمن أوقـات التشغيل على المكائن الثلاثة الأولى من جهة و المكائن الثلاثة من جهة أخرى.[1]

ولو فرضنا المثال التالي: أوجد التتابع الأمثل للمشكة من النوع (4*5) والمبنية أدناه.

Jobs	A	B	C	D
1	4	8	1	11
2	15	12	15	10
3	2	8	11	15
4	8	24	29	18
5	3	13	11	13

الحل يتم بتقسيم المشكلة إلى مشاكل صغيرة (2*n) و كالآتي:

أ) المشكلة الأولى: وتتضمن زمن التشغيل على الماكنة الأولى و الأخيرة

JOBS/MACHINE	1	04
1	4	11
2	15	10
3	2	15
4	8	18
5	3	13

3	5	1	4	2
B				A

[1] محمد عبد العال النعيمي، وأخرون، بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 260-261

ويكون بأقصر وقت للتشغيل.[1]

Jobs	in	out	In	out
3	0	2	2	17
5	2	5	17	30
1	5	9	30	41
4	9	17	41	59
2	17	41	59	69

زمن الإنجاز الكلي:69 وفق التابع التالي: 3 ⟶ 5 ⟶ 1 ⟶ 4 ⟶ 2

ب) المشكلة الثانية: وتضمن زمن التشغيل على الماكنتين الأوليتين من جهة والماكنتين الأخيرتين من جهة أخرى: زمن الماكنة (1) + زمن الماكنة (2) = **Ri**

زمن الماكنة (3) + زمن الماكنة (4) = **Si** .

Jobs	Ri	Si
1	12	12
2	27	25
3	10	26
4	32	47
5	16	24

3	1	5	4	2

Jobs	1		2		3		4	
	in	out	in	out	in	out	in	out
3	0	2	2	10	10	21	21	36
1	2	6	10	16	21	22	36	47
5	6	9	18	31	31	42	47	60
4	9	17	31	55	55	84	84	102
2	17	32	55	67	84	99	102	112

[1] محمد عبد العال النعيمي، وأخرون،بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 260-261

زمن الإنجاز الكلي: 112 دقيقة

وترتيب التتابع: 2 ⟶ 4 ⟶ 5 ⟶ 1 ⟶ 3

– ج) المشكلة الثالثة: هي زمن التشغيل على المكائن الثلاث الأولى من جهة والمكائن الثلاث الأخيرة من جهة أخرى: زمن الماكنة (3) + زمن الماكنة (2) + زمن الماكنة (1) =**Mi**

زمن الماكنة (4) + زمن الماكنة (3) + زمن الماكنة (2) =**Oi**

Jobs	Mi	Oi
1	13	20
2	42	37
3	21	34
4	61	71
5	27	37

1	3	5	4	2

Jobs	1		2		3		4	
	in	out	in	out	in	out	in	out
1	0	4	4	12	12	13	13	24
3	4	6	12	20	20	31	31	46
5	6	9	20	33	33	44	44	59
4	9	17	33	57	57	86	86	104
2	17	32	57	69	86	101	104	114

نلاحظ أن زمن الإنجاز الكلي هو 114 دقيقة والتتابع هو: 3 ⟶ 1 ⟶ 5 ⟶ 4 ⟶ 2

الاستنتاج: يستنتج مما سبق أن التتابع الأمثل هو: 3 ⟶ 5 ⟶ 1 ⟶ 4 ⟶ 2

ووقت الإنجاز هو: 69 دقيقة.[1]

[1] محمد عبد العال النعيمي، وأخرون،بحوث العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 264

المبحث الثالث: مفهوم الجدولة وأهدافها

تهتم مسألة الجدولة بتحديد طريقة إنجاز مجموعة من الأعمال والأنشطة خلال الزمن مع مراعاة مجموعة من القيود التي تحكم هذه المسألة كالقيود الزمنية (أجال التسليم، قيود الأسبقية ...) والقيود الخاصة بمدى إتاحة ووفرة المواد المستعملة .

المطلب الأول: الجدولة

تتطلب غالبية العمليات إعداد جداول زمنية تفصيلية تبين متى يجب أن يبدأ العمل؟ ومتى يجب أن ينتهي؟.

أولا : تعريف الجدولة

– تعرف أنها توقيت وترتيب (الأنشطة) الإنتاجية في فترة زمنية، من أجل إيجاد أفضل طريقة للاستغلال الطاقة المتاحة، مع مراعاة جميع المحددات والمعوقات الفنية للإنتاج أو العمليات .[1]

– هي تعيين الأعمال على مراكز الإنتاج باعتماد الأسبقيات المرغوبة لأوامر العمل، وتحديد أوقات التشغيل الخاصة بها، وتحديد التتابع الذي يتم بموجبه انجاز الأعمال.[2]

– هي عملية مستمرة لتخصيص الموارد لإنجاز مهام (Tasks) معينة، وهي المرحلة الأخيرة من مراحل التخطيط قبل الإنتاج، فهي تشير إلى تعيين أو تحديد أسبقيات أو تتابع إنجاز الأعمال (Jobs) أو أوامر الإنتاج.[3]

– تعتبر الجدولة (SCHEDULING) عملية برمجة زمنية لتخصيص الأعمال على مراكز العمل وتحديد تعاقبها بشكل تفصيلي بما يساعد على تحقيق الاستغلال الكفء للموارد المتاحة، وهي بهذا المعنى تمثل تخطيطا عند مستوى تنظيمي أدنى ومعالجة تفصيلية للعمليات المتاحة اليومية خلال أفق زمني قصير.[4]

أو يمكن تعريفها على أنها: " إعداد التوقيتات الزمنية اللازمة لاستخدام المعدات، التسهيلات والموارد البشرية في المنشأة".[5]

– إن الجدولة هي أخر عمليات تخطيط الإنتاج بدءا بتخطيط الطاقة، ومرورا بالتخطيط متوسط المدى [6].

---

[1] كاسر عنصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية، الأسس النظرية والطرائق الكمية، الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان- الأردن 2009، ص 339

[2] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، منهج كمي تحليلي، مرجع سبق ذكره، ص 89

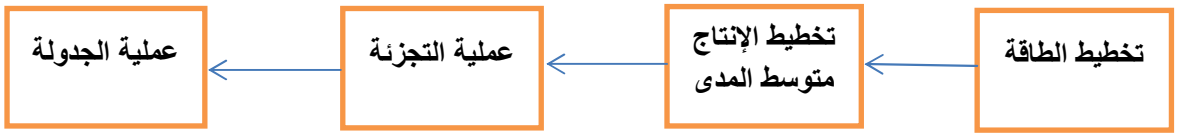
[3] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص437

[4] نجم عبود نجم، مدخل في إدارة العمليات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2015، ص225

[5] بن الطيب هديات، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم : تخصص تسيير، دراسة الإنتاج والعمليات بإستخدام البرمجة بالأهداف في مؤسسات الخدمات، جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان، الجزائر، 2016/2015، ص82

[6] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 338

شكل (3-2): عمليات تخطيط الإنتاج



المصدر: محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص338

ثانيا: أنواع الجدولة يمكن أن نحدد نوعين من الجدولة وهي كالتالي :[1]

1) جدولة العاملين (Work-Force Scheduling) التي تحدد متى يقوم العاملين بالأعمال المكلفين بها.[2]

2) جدولة العمليات التشغيلية Operations Scheduling التي يتم فيها تعيين الإعمال Jobsعلى المكائن أو تعيين العاملين على الأعمال .[3]

ثالثا: وظائف الجدولة يمكن تحديد وظائف الجدولة بالأتي :

- تخصيص طلبات العمل والمعدات والعاملين في محطات العمل .
- تحديد تتابع أداء الأعمال أي أسبقيات الأعمال.[4]
- ترجمة الخطة التجميعية (Aggregate Plan) إلى منتجات نهائية محددة .
- تحديد الاحتياجات من المواد الأولية الصناعية .
- تحديد الاحتياجات من الطاقة.
- تسهيل مهمة معالجة البيانات فيما بعد .
- يؤمن أو يديم أسبقيات فعالة أو حقيقية .
- يؤمن استخدام الطاقة الإنتاجية بشكل فعال.[5]

رابعا: أهداف الجدولة

تهدف جدولة الإنتاج إلى مايلي:

- تسليم الطلبيات المتفق عليها في المواعيد المحددة، حيث أن الجدولة الكفأة هي التي تؤدي إلى تحرك أوامر الإنتاج بإنسانية مما يترتب عليه إنهاء الأوامر في الوقت المحدد وبالتالي الإيفاء بالالتزامات تجاه السوق .[6]

[1] خالد أحمد فرحان المشهداني، رائد عبد الخالق العبيدي،إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 193
[2] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سب ذكره، ص437
[3] خالد أحمد فرحان المشهداني، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 193
[4] اميرة شكرولي البياتي، إمكانية تطبيق بعض قواعد جدولة العمليات، دراسة في معمل إنتاج محركات المبردات، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم إدارة العمال، جامعة بغداد العراق، ص 104
[5] منعم جلوب زمزير، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 106
[6] سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، مرجع سبق ذكره، ص 146

– مقابلة تواريخ الاستحقاق أو مواعيد التسليم للزبائن .

– تقليل وقت الاستجابة للزبائن .

– تقليل وقت تأخر العمال .

– تقليل التخزين تحت التشغيل.[1]

– تؤدي الجدولة إلى خفض الطاقات العاطلة في الموارد سواء المادية أم البشرية مما يؤدي إلى حسن استغلال الإمكانات والموارد (الطاقات المتاحة) الأمر الذي سيزيد من ربحية المنظمة .[2]

– تقليل وقت الإنجاز.

– تقليل وقت الإضافي.

– تعظيم استخدام الموارد.

– تقليل وقت التهيئة والإعداد.

– تقليل الوقت في نظام الإنتاج ككل.[3]

خامسا: مستويات الجدولة

هناك ثلاث مستويات للجدولة وهي :

01) الجدولة التتابعية: حيث يعتمد هذا المستوى على تخطيط تتابع العمليات المختلفة على محطات العمل والآلات، وتحديد مواعيد البدء، وانتهاء من كل مرحلة من مراحل التشغيل .

02) جدولة البرامج : وترتبط هذه الجدولة بمستوى برنامج الإنتاج، الذي يرتبط بجداول الطلب والمخزون خلال فترة الخطة .

03) جدولة الأوامر : حيث يتم جدولة الأوامر في ضوء احتياجات التجميع اللازم لتنفيذ برنامج الإنتاج، وذلك من خلال الموازنة بين الطاقة المتاحة والطاقة اللازمة بتشغيل الأوامر، وبما يحقق التحميل بأقل وقت وتكلفة ممكنة .[4]

---

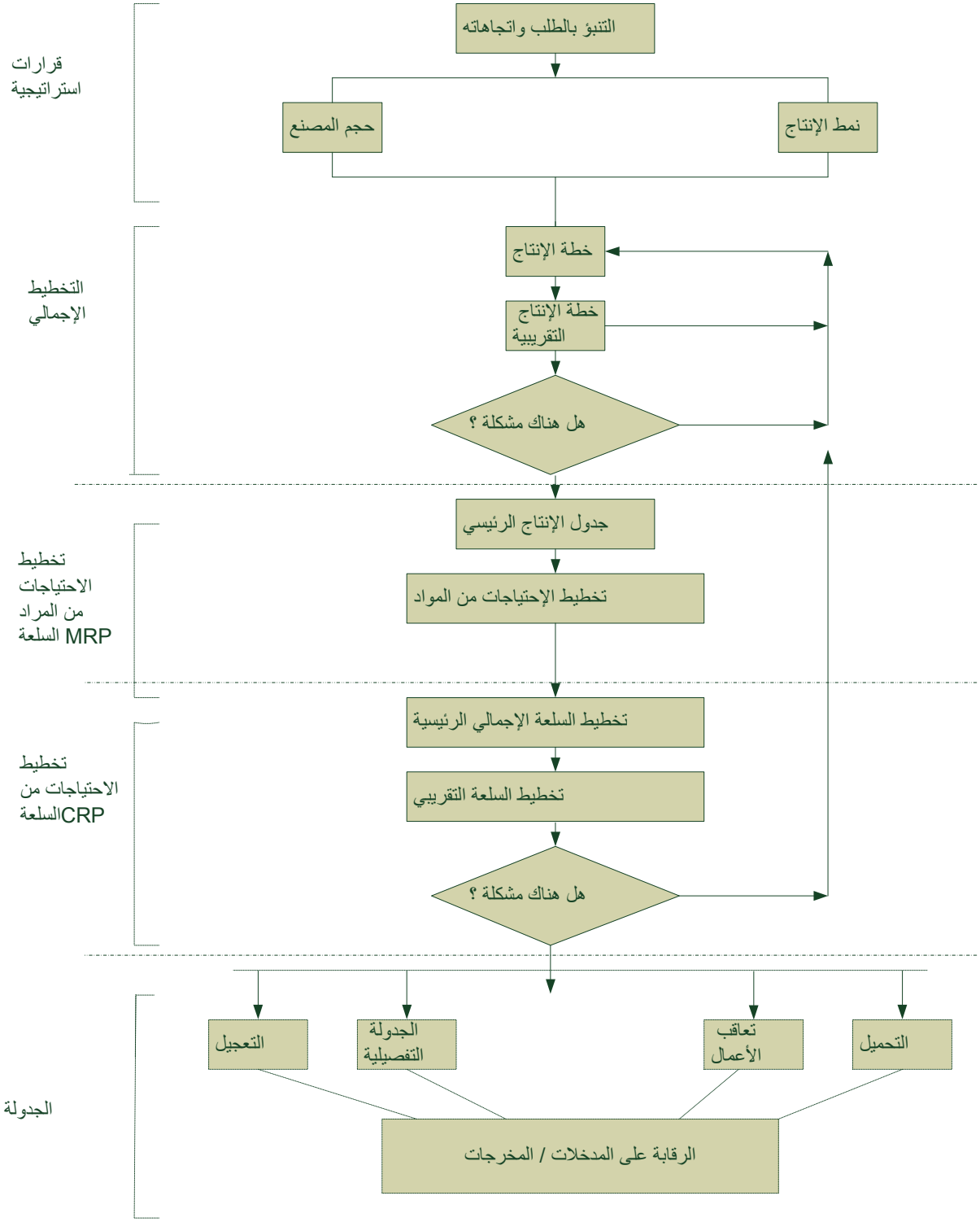
[1] أميرة شكرولي البياتي، إمكانية تطبيق بعض قواعد جدولة العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 103

[2] بلعابد نجاة، نماذج كمية لسير الإنتاج الصناعي، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستر في العلوم الإقتصاية، تخصص تسيير الإنتاج والعمليات جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2007/2006، ص 78

[3] محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 92

[4] سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، مرجع سبق ذكره، ص 146

شكل: (4-2) توضيح مراحل عملية تخطيط العمليات والجدولة



المصدر: نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، مرجع سبق ذكره، ص228

المطلب الثاني: مفهوم جدولة العمليات التشغيلية

تختلف جدولة الإنتاج ورقابته باختلاف أنظمة الإنتاج، وتكون الجدولة بموجب نظامي الإنتاج المستمر والواسع أسهل من الجدولة في بقية أنواع النظم، وذلك لأنها تنتج منتوجات نمطية وبكميات كبيرة دون تغيير في جداول الإنتاج.

أولا: تعريف جدولة العمليات التشغيلية

01) هي خطط قصيرة المدى تصمم لتنفيذ جدولة الإنتاج الرئيسية (Mas) إذ تركز جدولة العمليات التشغيلية على إيجاد الكيفية الأفضل أو الأحسن لاستخدام الطاقة المتوفرة بعد الأخذ بالحسبان القيود الفنية للإنتاج.[1]

02) جدولة العمليات التشغيلية OperationS cheduling التي يتم فيها تعيين الأعمال (Jobs) على المكائن أو تعيين العاملين على الأرباب.[2]

تمثل جدولة العمليات خططا قصيرة الأمد تعنى بتوقيت إنجاز العمليات التشغيلية لمهام العمل المحدد فضلا على تحديد تعاقب الأعمال، وفق أسبقيات معينة تحدد أسلوب تدفق الأعمال على أرضية المصنع.[3]

ثانيا: نموذج جدولة المشغولات

تقوم منظمة الإنتاج المتقطع بتصنيع مشغولات غير نمطية، وبكميات محدودة، وحسب الطلب، مستخدمة معدات ذات أغراض عامة، ففي الورش يتم تشغيل كل مشغولة (JOB) على عدة ماكنات بترتيب معين(Machine Ordering)، وتنفرد كل مشغولة لحين فراغ الماكينة (Job waitingtiame)، وقد يحدث أيضا انتظار الماكينة لحين توافر المشغولة(Machine Idle Time) والهدف هو جدولة هذه المشغولات على الماكينات بشرط تقليل إجمالي وقت الماكينات الضائع.

ويمكن شرح هذه الأساليب عمليا بمثال بسيط، نفترض وجود ورشة لإصلاح السيارات، لديها خمس سيارات E،D،C،B،A مطلوب إصلاحها في عمليتين هما :

عملية السمكرة(body Job)، وعملية الدهان(Painting Job)، وأوقات التشغيل أو الإصلاح بالساعات موضحة على النحو التالي:[4]

[1] خالد أحمد فرحان المشهداني، رائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 194
[2] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 437
[3] إيثار عبد الهادي آل فيحان، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق، بغداد - العراق، 2011، ص 147
[4] السعيد عاشور، إدارة المنظومات الإنتاجية، الطبعة الأولى، دار الشروق، جامعة المنصورة القاهرة- مصر، 2000، ص ص174-175

العمليات	أوقات تشغيل المشغولات بالساعات				
	A	B	C	D	E
ورشة السمكرة	5	4	8	7	6
ورشة الدهان	3	9	2	4	10

ولإيجاد الجدولة المثلى لهذه المنظومة، يمكن تطبيق قاعدة **(جونسون)** الشهيرة التي تتعرف على أقل وقت تشغيل، فإذا كانت تخص ورشة السمكرة، نجدول هذه المشغولة أولا، أما إذا كانت تخص ورشة الدهان، فتجدول هذه المشغولة في الآخر، ثم تحذف هذه المشغولة من الجدول، ويتكرر تطبيق القاعدة تبعا على باقي المشغولات ويراعي أن المشغولات التي لها نفس وقت التشغيل في الورشتين، يمكن جدولتها في البداية أو النهاية .

وتطبيقا لهذه القاعدة، نجد أن المشغولات C لها أقل وقت تشغيل وهو 2 في الورشة الدهان أي الورشة الثانية، وذلك تجدول المشغولة C في النهاية على النحو التالي :

				C

نشطب المشغولة C من الجدول، ونبحث على أقل وقت تشغيل في المنظومة الباقية، فنجد أن المشغولة A لها وقت تشغيل 3 في ورشة الدهان أيضا وبذلك نجدول المشغولة A في النهاية على النحو التالي:

			A	**C**

نشطب المشغولة A من الجدول أيضا، فتصبح المشغولة B لها أقل وقت تشغيل وهو 4 في ورشة السمكرة أي الورشة الأولى، ونفس وقت التشغيل للمشغولة D ولكن في ورشة الدهان اي الورشة الثانية، فنجدول المشغولة D و B على النحو التالي:

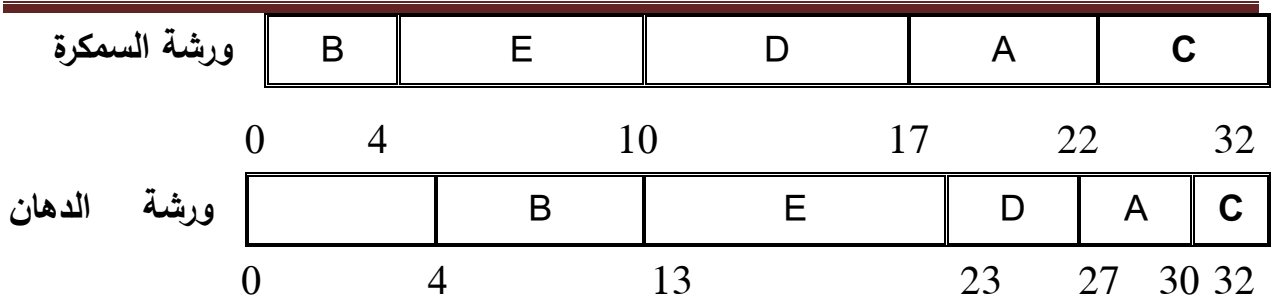
B		D	A	**C**

ثم نجد المشغولة الباقية في مكان الخالي، وبذلك تكون الجدولة المثلى لجميع العمليات (Optimal Sequence) على النحو التالي :

B	E	D	A	**C**

تمثيل هذه الجدولة في مخطط جانت (Gantt Chart) على النحو التالي :[1]

[1] السعيد عاشور، إدارة المنظومات الإنتاجية، مرجع سبق ذكره، ص175-176



فيصبح إجمالي وقت التشغيل لجميع المشغولات في الورشة السمكرة وورشة الدهان 32 ساعة، ونجد أن الوقت الضائع في ورشة الدهان فقط وهو 4 ساعات.[1]

ثالثا: عملية الجدولة

هي عملية دائمة قد يبدو للبعض أن عملية الجدولة (التحميل والتتابع) يسهل حلها باستخدام أي من الأساليب السابقة. ولكن في الواقع هناك العديد من المشاكل التي تظهر في الحياة العملية والتي تجعل عملية الجدولة من أعقد المشاكل التي تواجه مديري التشغيل فمن المعروف أن أي تتابع يتم التوصل إليه يكون مبنيا على الوقت المتوقع لكل أمر (أو طلبية). ولكن الحقيقة هي أن الوقت الفعلي غالبا ما يختلف عن الوقت المتوقع. فبعد تنفيذ (تشغيل) الأمر سوف يكون الوضع الفعلي يختلف تماما عن الخطة الموضوعة. فبعض هذه الأوامر سوف يصل إلى المراحل التالية وهي ليست جاهزة لبدء تشغيلها مما يجعل هناك صفوف انتظار في تلك الأقسام.أضف إلى ذلك حقيقة وجود عادة أكثر من مركز عمل work center واحد يؤدي نفس العمل أمام كل منهم عدد معين من الأوامر لكل منها وقت زائد slack يختلف عن الأخرى. هناك أيضا احتمال الوصول الدائم لطلبيات جديدة من فترة لأخرى ولكل منها تقديرات وتواريخ التسليم الخاصة بها. وحتى بفرض أنه ليس هناك تعطل للآلات في مراكز الإنتاج أو تأخر وصول المواد الخام اللازمة أو تغيب العاملين. حتى مع كل ذلك تظل العملية صعبة والظروف تتغير من وقت لأخر. فعدد الأوامر يتغير والأوقات اللازمة تتغير والوضع الحالي للتشغيل على الآلات يتغير مما يستلزم إعادة الجدولة. ويتم ذلك في شكل التعجيل expediting (الإنجاز السريع) لبعض الأوامر التي يصعب تشغيلها لأي من الأسباب السابقة. يتضح من هذا أن عملية الجدولة وإعادة الجدولة عملية دائمة تتم بناء على الظروف الحالية current situations والتي عادة ما تختلف من فترة لأخرى.

وهنا تظهر الحاجة إلى نظام سريع ودقيق للمعلومات information system يسهل من خلاله معرفة الوضع الحالي في جميع الأقسام والعمليات وبالنسبة لجميع الأوامر، حتى تتم إعادة الجدولة بشكل مستمر ودائم [2].

[1] السعيد عاشور، إدارة المنظومات الإنتاجية، مرجع سبق ذكره، ص 175-176
[2] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص361-362

المطلب الثالث: معايير وتقويم جدولة العمليات التشغيلية

هناك عدد من المعايير التي يمكن بواسطتها تقويم جدولة العمليات التشغيلية، يمكن تطبيق هذه المعايير إلى ثلاث فئات وهي :

أ) – معايير أداء المصنع Shop–Performance Criteriam:

تختص هذه المعايير بالمعلومات المتعلقة فقط بأوقات بدء وانتهاء الأعمال وتركز على أداء المصنع مثل مستوى استخدام الماكنة، ومخزن تحت التشغيل . والمعايير الشائعة ضمن هذه الفئة الأولى هي:

1– **وقت تدفق العمل (Job Flow Time)**: ويدعى أيضا وقت إكمال العمل(Completion Job Time) وهو مقدار الذي يقضيه العمل في المصنع. وهذا الوقت يمثل مجموع أوقات النقل أو الحركة، والانتظار، والمعالجة أو التشغيل (Processing Time) الذي يتضمن وقت التهيئة والإعداد (Set –Up Time)، كما يتضمن أوقات التأخير الناجمة عن عطل المكائن أو عدم توفرها بالوقت المطلوب. وبذلك فإن **وقت تدفق العمل** يمثل الفرق بين وقت إكمال العمل ووقت وجوده في المصنع لغرض بدء معالجته واشتغاله وليس وقت بدء معالجته الفعلي،أي إن :

وقت تدفق العمل: تاريخ إكمال العمل – التاريخ الذي كان فيه العمل موجودا لإنجاز العملية التشغيلية الأولى

إن أوقات التدفق المنخفضة تؤدي إلى تخفيض متوسط وقت تدفق العمل ومن ثم تخفيض المخزون تحت التشغيل. ويهدف هذا المعيار إلى تقليل وقت التدفق أو الإكمال لكل عمل.

ويحسب متوسط وقت التدفق كالآتي :

$$\bar{F} = \frac{\sum_{I=1}^{n} Fi}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (01)$$

حيث إن: $\bar{F}$ = متوسط وقت التدفق (Average job Flow Time)

F_i = وقت التدفق للعمل i (Flow Time For Job i)

N = عدد الأعمال (Number Of Jobs)

2– وقت الإكمال الكلي Makespan: هو مجموع الوقت المطلوب لمعالجة مجموعة معينة من الأعمال. وبذلك فهو يمثل الفرق بين تاريخ إكمال العمل الأخير وتاريخ البدء بالعمل الأول.[1]

إن وقت الإكمال الكلي (إجمالي الوقت المنقضي) القصير يهدف إلى تحقيق مستوى عال لاستخدام المعدات والموارد الأخرى من خلال إكمال الأعمال وإخراجها من المصنع بسرعة .

ويحسب وقت الإكمال الكلي كالأتي :

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 443-444

$$M = \sum_{i=1}^{n} Pi \quad \text{.....(02)}$$

حيث إن :

M : وقت الإكمال الكلي لمجموعة من الأعمال

Pi : وقت المعالجة أو التشغيل للعمل i (Processing Time)

3- مخزون العمل تحت التشغيل Work-In-Process(WIP)Inventory :

ويمثل الأعمال التي مازالت تعالج داخل عملية الإنتاج أو تلك التي يحتفظ بها كمخزون لجزء أو تجميع فرعي معين قيد الإنتاج، وقد يعبر عن المخزون كوحدات (للأجزاء المستقلة فقط) أو يعبر عنه بعدد الأعمال في النظام(Système Number Of Jobs In The).

يستهدف هذا المعيار تقليل عدد الأعمال في النظام التي بدورها تقلل مستوى المخزون تحت التشغيل. ويتم حساب متوسط المخزون تحت التشغيل (**WIP**) كالآتي :

$$\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Fi}{M} \quad \text{.....(03)}$$

وقد يستعاض عن الوقت الإكمال الكلي (M)بمجوع أوقات التشغيل للأعمال لأن الأول يساوي مجموع أوقات التشغيل .

4- إجمالي المخزون TotalInventory:ويمثل مجموع المخزون المتاح لكل الأجزاء مضاف إليه تسلمه (ReceiptsScheduled) لكل الأجزاء (KrayewskiRitzman ,96,759) وقد يعبر عنه بالوحدات (للأجزاء المستقلة فقط) أو بالمبالغ أو أسابيع التجهيز. ويحسب متوسط إجمالي المخزون كالآتي: (04)..... $\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Di}{M}$

حيث إن: $\bar{I}$ متوسط إجمالي المخزون

D_i = تاريخ التسليم الفعلي للعمل i إلى الزبون

يستهدف هذا المعيار تقليل عدد الأعمال التي يحتفظ بها داخل النظام بعد إكمالها.

5- مستوى الاستخدام Utilizationlevel:

هي نسبة التي يستخدم بها المورد، إذ يمثل مستوى الاستخدام النسبة المئوية لوقت العمل الذي تقضيه ماكنة أو عامل معين بحالة اشتعال (بصورة منتجة) من مجموع وقت العمل المتاح.[1]

أي إن : مستوى الاستخدام(%)= $\frac{\text{وقت العمل المنتج}}{\text{وقت العمل الكلي المتاح}} \times 100$

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص444-445

ويمكن التعبير عن وقت العمل المنتج بمجموع أوقات التشغيل $(\sum P_i)$ ووقت العمل الكلي المتاح بمجموع أوقات التدفق $(\sum P_i)$ وبذلك يتم حساب مستوى الاستخدام $(\%)$ كالآتي

$$\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P\,i}{\sum_{i=1}^{n} F\,i} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

يستهدف هذا المعيار إلى تعظيم مستوى استخدام المورد .[1]

ب) معايير تاريخ الاستحقاقDue-Date Criteria :

تهتم هذه المعايير بتواريخ الاستحقاق أو مواعيد التسليم المرغوبة من قبل الزبائن، وهي مقاييس تركز على الأداء الخارجي أي على رضا الزبون بخلاف معايير أداء المصنع التي ترتكز على الأداء الداخلي ومن هذه المعايير هي :

1) وقت التأخير Tardiness: يدعى هذا المعيار أيضا بوقت الإكمال بعد تاريخ الاستحقاق Pats Due أو وقت انتظار الزبون Customiser Waiting Time، ويعبر عن هذا المعيار بمقدار الوقت الذي يتأخر فيه وقت الإكمال Complétion Time عن تاريخ الاستحقاق، فقد يكون وقت التأخير بعدد الساعات أو الأيام أو الأسابيع ...إلخ، يكون التأخير صفره إذا ما تم إكمال العمل في أو قبل متوسط وقت التأخير=Ti وقت التأخير (i)

$T = \sum T_i/n$، ويهدف هذا المعيار إلى التقليل وقت التأخير، أو انتظار الزبون أو تقليل أقصى وقت لذلك التأخير أو الانتظار.

2) وقت الإكمال المبكر أو المتأخرLateness ويمثل الفرق السالب أو الموجب بين وقت الإكمال وتاريخ الاستحقاق وبذلك يكون الإكمال المبكر للعمل عن تاريخ الاستحقاق لذلك سينصب التركيز في هذا المعيار على الفرق السالب وقت الإكمال المبكر Earlycompletion Time دون الفرق الموجب، وبحسب متوسط وقت الإكمال المبكر (E) كالآتي:

حيث أن E : متوسط وقت الاكمال المبكر للعمل (i) عن تاريخ استحقاقه.

وتكتب المعادلة بالشكل التالي: E= Di-Fi

حيث أن: Di هو الوقت الفعلي للتسليم.

Fi هو وقت تدفق العمل.

3) عدد العمال المتأخرة Numbers of Tardy Jobs يستهدف هذا المعيار تقليل عدد الأعمال التي تتأخر مواعيد إكمالها عن موعد استحقاقها ويتم حساب عدد العمال المتأخرة عدا بعد حصر تلك الأعمال التي تم إكمالها بعد تواريخ استحقاقها.[2]

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص ص 444-445
[2] خالد أحمد فرحان المشهداني، راند عبد الخالق عبد الله العبيدي، مرجع سبق ذكره، ص ص 199-200

جـ) معايير تقويم المستندة إلى الكلفة Cost-BasedCriteria :

بسبب صعوبة تحديد أو تعريف عناصر الكلفة الأكثر صلة بجدولة الأعمال، وصعوبة تقدير قيم تلك التكاليف لذلك تؤخذ تلك التكاليف بالحسبان بصورة ضمنية ضمن معايير أداء المصنع، ومعايير تاريخ الاستحقاق.

إن اختيار معيار من المعايير السابقة لتقويم الجدولة يعتمد على أكثرمن متغير: المنتوج أو الخدمة، نوع الصناعة التي تعمل فيها الشركة، الأسبقية التنافسية التي تحتل الأولوية بالنسبة للشركة، واختلاف نوع عملية الإنتاج ...الخ كما إن هذه المعايير متعارضة مع بعضها كما ذكرنا من قبل، لذلك فان اختيار معيار معين دون غيره من هذه المعايير يخضع لعملية مفاضلة (Trade-Off) يجب إن تجريها الإدارة .[1]

جدول (9-2): معايير أداء المصنع وتاريخ استحقاق لتقويم الجدولة

المعيار Criterion	التعريف	الهدف
وقت تدفق العمال Job Flow Time	الوقت الذي يقضيه العمل في المصنع	تقليل متوسط وقت التدفق
وقت الإكمال الكلي Makespan	وقت معالجة مجموعة من الأعمال	تقليل وقت الإكمال الكلي
مخزون العمل تحت التشغيل WIP Inventory	عدد الأعمال التي ما تزال تعالج داخل عملية الإنتاج في المصنع	تقليل عدد الأعمال تحت التشغيل
إجمالي المخزون Total Inventory	عدد الأعمال التامة الموجودة في النظام	تقليل عدد الأعمال التامة التي يحتفظ بها
مستوى الإستخدام Utilization	نسبة وقت العمل المنتج للمورد إلى وقت العمل الكلي المتاح لذلك المورد	زيادة أو تعظيم مستوى استخدام المورد (آلة أو عامل)
وقت التأخير Tardiness	الوقت الذي يتأخر فيه وقت الإكمال عن تاريخ الاستحقاق. ويكون وقت التأخير صفرا إذا أكمل العمل قبل تاريخ	تقليل عدد الأعمال المتأخرة، أو تقليل أكبر وقت للتأخير

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سبق ذكره، ص 446

	استحقاقه	
وقت الإكمال المبكر أو المتأخر Lateness	الفرق السالب أو الموجب بين وقت الإكمال وتاريخ الاستحقاق. فعندما يكون الفرق موجبا فانه يمثل وقت الإكمال المتأخر وبذلك يكون هذا المعيار مشابها لمعيار وقت التأخير (Tardiness). وعندما يكون الفرق سالبا فانه يمثل وقت الإكمال المبكر للعمل عن تاريخ استحقاقه .	تقليل متوسط فرق الإكمال الموجب أو تقليل أكبر فرق موجب للإكمال وبالعكس زيادة متوسط فرق الإكمال السالب.
عدد الأعمال المتأخرة Tardy Jobs	عدد الأعمال التي يتم إكمالها بعد تواريخ استحقاقها	تقليل عدد الأعمال المتأخرة

المصدر : عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص447

خلاصة الفصل الثاني:

تبحث مسائل الجدولة في برمجة انجاز مجموعة من الأعمال أو الأنشطة وبالتالي تحديد أفضل خطة لإنجاز من بين عدد كبير من البدائل الممكنة لتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف تترجم في شكل معايير لتقييم هذه الجدولة، من أهم المعايير المستعملة في هذا النظام، كما تحدد أوقات البدء والعمال، فهي توفر الأساس لتخصيص الأعمال المكائن في مركز العمل من خلال ما يسمى التحميل Landing.

ومن خلال هذا الفصل تم التوصل أن الجدولة الرئيسية للإنتاج تمثل خطة إنتاج قصيرة الأمد تأخذ بنظر الاعتبار كلا من الطلب الكلي على موارد المصنع والطاقة والمجهزين وعادة ما يتم وضع هذه الخطة على أساس أسبوعي ولمدة تتراوح ما بين 6 – 12 أسبوعا وتشتق أغلب خطط المواد والعمل والمعدات من هذه الخطة .

أن الغرض من الجدولة الرئيسية هو ترجمة الخطة الإجمالي إلى خطة تفصيلية للمنتوجات منفردة كما أنها تقدم مدخلات أساسية لنظام تخطيط المتطلبات المادية (MRP) .

وعلاوة على ذلك، فأنها تساعد المديرين على وضع أسبقيات للجدولة (Scheduling) من خلال تحديد مواعيد استحقاق إنتاج المنتوجات المنفردة .

الفصل الثالث

دراسة حالة بالمؤسسة الجزائرية للسباكة – تيارت -

تمهيد

تعتبر الجدولة من الأساليب الكمية المساهمة في تسيير المؤسسات بصفة عامة والإنتاجية منها بصفة خاصة، وقد عرفت الجدولة تطورا كبيرا، فبعد أن كانت تتم بالطريقة اليدوية التقليدية بعدم إمكانية التعديل والتصحيح في حال وجود أي أخطاء فأصبحت مع التطور التكنولوجي الحديث وظهور العديد من برامج الحاسوب المتخصصة لمجال الجدولة التي تنجز في فترة قصيرة مع تجنب الأخطاء، وكذا إمكانية التعديل في حال وقوع هذه الأخطاء في أي وقت.

ومما سبق ذكره سوف نتطرق في هذا الفصل إلى محاولة إسقاط الجانب النظري على مؤسسة الجزائرية للسباكة ALFET تيارت.

المبحث الأول: عموميات حول شركة السباكة تيارت

تعتبر شركة السباكة تيارت من أهم المؤسسات الاقتصادية، التي تسعى بدورها إلى التقديم أفضل وأحسن الخدمات، وذلك باعتمادها على استراتيجيات تمكنها من التحكم في سياسة التسيير من أجل الحصول على أهداف معينة، ومشتركة لمصلحة الجميع.

المطلب الأول: لمحة حول المؤسسة الجزائرية للسباكة

المؤسسة الجزائرية للسباكة بتيارت هي أحد فروع المجمع الصناعي فوندال، مرت بعدة مراحل وتسميات تقوم بمجموع من النشاطات وفيما يلي تقديم عام لهذه المؤسسة:

أولا: نشأة وتعريف المؤسسة

تأسست المؤسسة الاقتصادية العمومية عام 1983، وبعد إعادة الهيكلة العضوية للشركة الوطنية للحديد وشركة سوناكوم تحولت إلى مؤسسة ذات أسهم مستقلة يديرها مجلس الإدارة، وذلك في سبتمبر 1995، وطبقا إلى مسار إعادة الهيكلة الذي أقرته الشركة القابضة العمومية للميكانيك، انتظمت المؤسسة في شكل مجموعة صناعية إبتداءا من ديسمبر 1998، بعد عملية تفريغ مواقعها الثلاثة للإنتاج، وهي موزعة كالتالي:

- الجزائرية للسباكة بتيارت « alfet ».
- الجزائرية للسباكة بوهران « alfor ».
- الجزائرية للسباكة بالحراش « alfel ».

الشركة الجزائرية للسباكة بتيارت، شركة ذات أسهم رأس مالها 1.200.000.000 دج .

تعتبر فرع من فروع المجمع الصناعي « Fondal »، وتقع في الجنوب الشرقي الجزائري، وتبعد عن العاصمة بحوالي 280 كلم، و10 كلم عن مطار عبد الحميد بوصوف بعين بوشقيف بتيارت، مقرها الرئيسي في المنطقة الصناعية زعرورة.

وهي مكلفة بإنتاج، وتنمية وتسويق منتجات السباكة الحديدية (القطع المقلوبة الحديدية والفولاذية).

وتقدم المؤسسة المنتوجات، والخدمات التي تحدد شروط تنفيذها بكيفية تعاقدية مع الزبائن.

ثانيا: المهام الرئيسية لمؤسسة السباكة(ALFET)

من أهم مهامها إنتاج وتسويق الخدمات المواد الحديدية المقلوبة والمصهورة أو الفولاذية إلى جانب بعض النشاطات الثانوية، وتتميز بتشكيلة منتوجات تتمثل في قطع كبيرة ومتوسطة الأصناف لفائدة مجموعة من القطاعات:

* الصناعة الحديدية والصلب
* مواد البناء

- قطاع الإسمنت
- المناجم
- المحاجر
  * آلات التشغيل العمومية.
  * قطاع السكك الحديدية.
  * صناعة الخزف.
  * العتاد الفلاحي.
  * القطاع البحري.
  * الصناعة الميكانيكية.
  * قطاع الري.

المطلب الثاني: خصائص و مميزات المؤسسة

تتميز كباقي الوحدات الإنتاجية بنقاط الضعف ونقاط القوة.

1. **نقاط الضعف:** تعاني الوحدة من عوائق داخلية و خارجية تعرقل تحركها و ديناميكيتها منها:
   - ✓ تبعية خارجية في مجال التموين.
   - ✓ قدم الآلات مما يؤثر سلبا على مردوديتها.
   - ✓ مهددة بالمحيط الخارجي بسبب هشاشة جهازها التنظيمي.
2. **نقاط القوة:** رغم النقائص المسجلة إلا أن هذا لا يمنع من توفر الوحدة على بعض الجوانب الايجابية:
   - ✓ يوجد بها طاقات بشرية مؤهلة ذات كفاءة عالية
   - ✓ الحصول على شهادة ايزو 2000 9001 1994 9001
   - ✓ تنوع المنتوجات الفولاذية وتوسع تعاملاتها مع شركات الاسمنت في مناطق عديدة من الوطن
3. طاقتها الإنتاجية :تتوفر على إمكانيات معتبرة بقدرة إنتاجية تقدر بـ:
   - ✓ مسبكة الزهر : 8.350 طن سنويا
   - ✓ مسبكة الفولاذ : 4000 طن سنويا
4. التكنولوجيا و الوسائل الإنتاجية :
   - ✓ 4 افران بقدرة استيعاب 10 أطنان
   - ✓ فرنان للتقويس بقدرة 5 أطنان

- ✓ ورشتان للقولبة الميكانيكية
- ✓ معمل
- ✓ تركيب للعمليات الخاصة بتثبيت الرمال
- ✓ تثبيت عمليات المعالجة الحرارية
- ✓ المخبر (المراقبة الفيزيائية و عمليات التعدين)

بفضل الطاقة التكنولوجية للمؤسسة بإمكانها تلبية رغبات الزبائن في صنع مختلف القطع المكانيكية المقولبة بالحديد الزهري أو صلب الفولاذ وكذا قطع التآكل و الغيار للتصنيع الميكانيكي

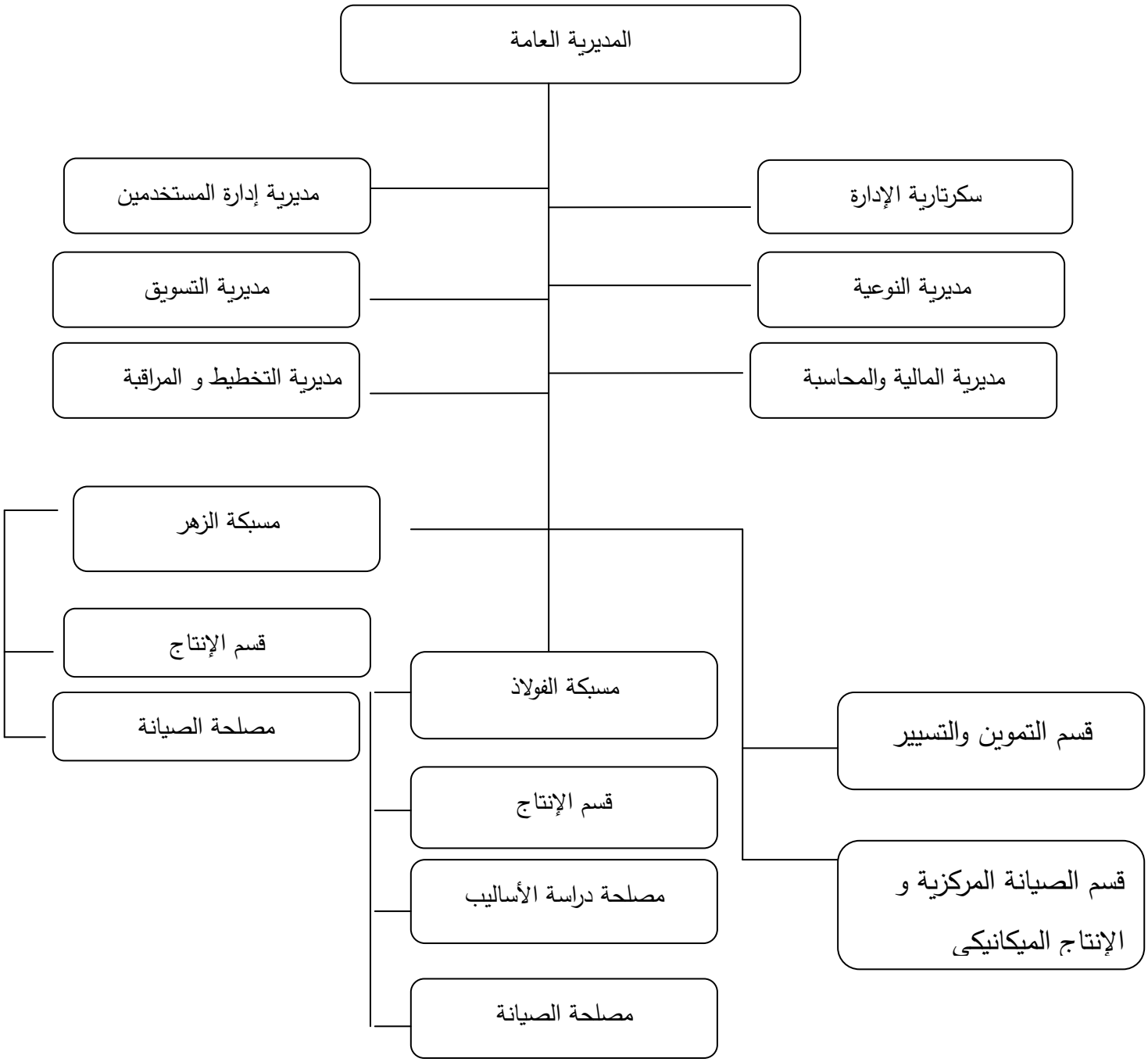
5. القدرات البشرية: يبلغ تعداد عمال المؤسسة ب 298عامل موزعين بين

- ✓ 248 عامل دائم نجد بينهم 19اطار سامي 50اطار 179مهني

المطلب الثالث : الهيكل التنظيمي العام ل(ALFET)

ينقسم فرع المؤسسة الجزائرية للسباكة إلى عدة وحدات ومديريات تتكفل هذه الأخيرة بالتسيير لكل نشاطات الفرع التموينية و الإنتاجية و التسويقية و المالية و التسييرية والشكل التالي يبين ذلك:

شكل (1_3): الهيكل التنظيمي العام



المصدر: من معطيات المؤسسة

المبحث الثاني: تتابع الأعمال على ماكنة واحدة

تهدف عملية الجدولة إلى تقليل الوقت وكذا التكاليف، كما تهدف إلى مساعدة متخذو القرار إلى تحديد أي أعمال يجب البدء بها، وعلى هذا سوف نقوم بعملية جدولة العمليات الخاصة بالشركة محل الدراسة، ونقوم بتحليل المعطيات المأخوذة منها باستخدام نظرية التتابع Jobs Shop Scheduling وبالاعتماد على مخرجات البرنامجيين المساعديين على الدراسة QM FOR WINDOWS، و WINQSB

المطلب الأول: القواعد الساكنة

وبالاعتماد على ما تحصلنا عليه من المؤسسة السالفة الذكر عن طريق المقابلة مع مسؤول ورشة التصنيع من المعلومات، والبيانات، وكذا معطيات المتمثلة في الوقت اللازم للتشغيل، و تاريخ الاستحقاق اللازم للحصول على المنتج، يمكن صياغتها في الجدول التالي :

جدول (1–3): يبين تدفق الأعمال على آلة واحدة

الأعمال	وقت التشغيل($P\ i$) ساعة	وقت أو تاريخ الإستحقاق($D\ i$) ساعة
A	21	120
B	105	315
C	28	125
D	07	21
E	30	130
F	49	215

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على معطيات المقدمة من طرف رئيس ورشة التصنيع

1 – قاعدة ما يصل أولا يخدم أولا(FCFS): وتحديد تتابع الأعمال على أساس أسبقية وصول العمل ويكون كالتالي : A←B←C←D←E←F

جدول (2–3): يبين التتابع بإستخدام قاعدة **FCFS**

تتابع الأعمال	وقت التشغيل(Pi)	وقت أو تاريخ الاستحقاق(di)	وقت تدفق الأعمال(Fi)	الوقت الفعلي للتسليم(Di)	وقت الأعمال المبكر(Ei)	وقت التأخير(Ti)
A	21	120	21=21+0	120	99	00
B	105	315	126	315	189	00
C	28	125	154	154	00	29
D	07	21	161	161	00	140
E	30	130	191	191	00	61
F	49	215	240	240	00	25
المجموع	**240**	**926**	**893**	**1181**	**288**	**255**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة **FCFS**

متوسط وقت التدفق: $\overline{F} = \frac{\sum_{I=1}^{6} Fi}{n} = \frac{893}{6} = 148.83$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{M} = \frac{893}{240} = 3.72$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\overline{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{288}{06} = 48$ ساعة عمل

متوسط وقت التأخير: $\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{255}{06} = 42.5$ ساعة عمل

متوسط إجمالي المخزون: $\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{1181}{240} = 4.92$ عامل

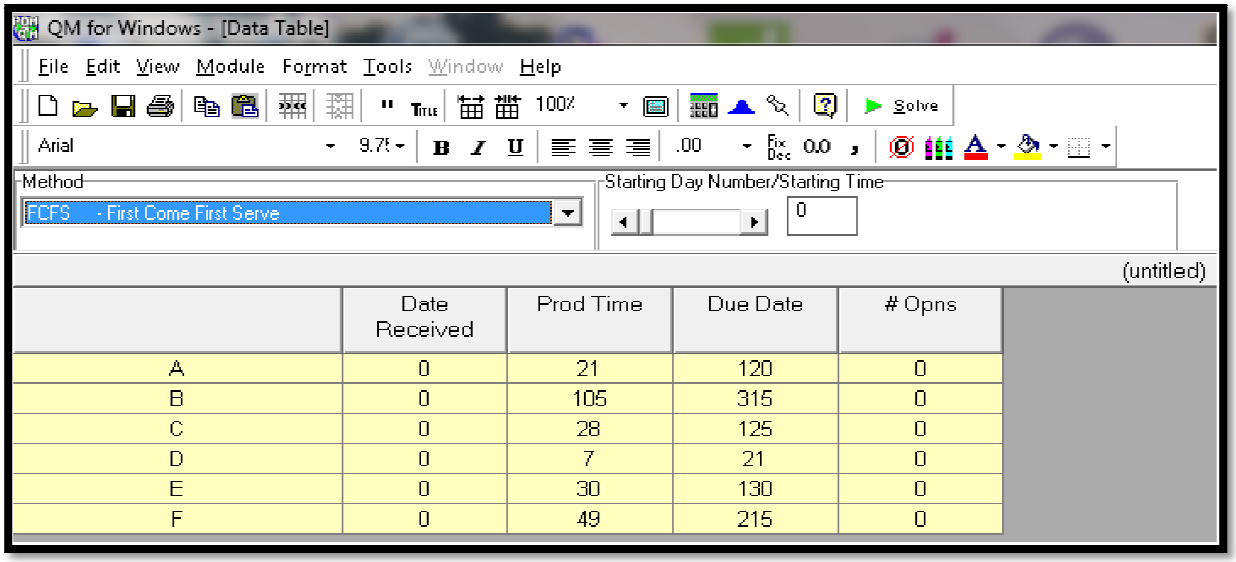
مستوى الاستخدام: $\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{893} \times 100 = 27\%$

أكبر وقت تأخير هو:140ساعة.

عدد الأوقات المتأخرة هو:04

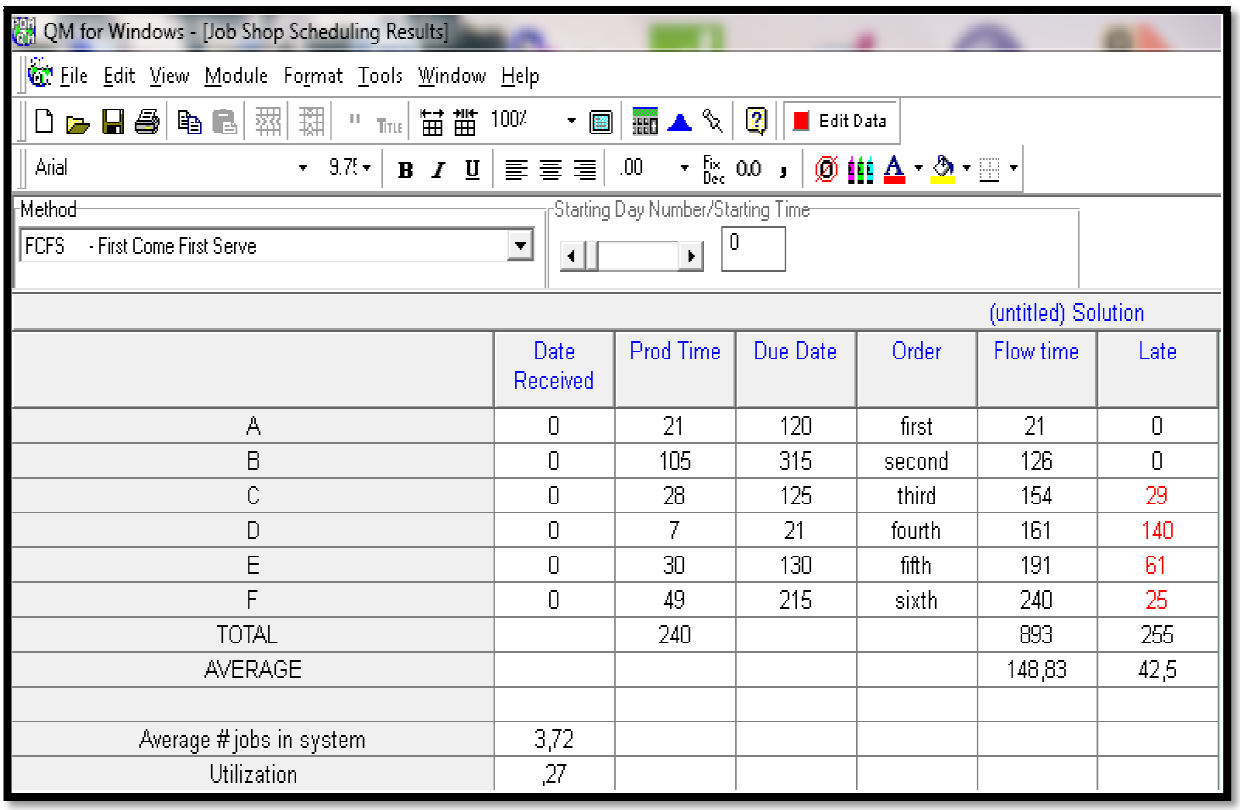
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها

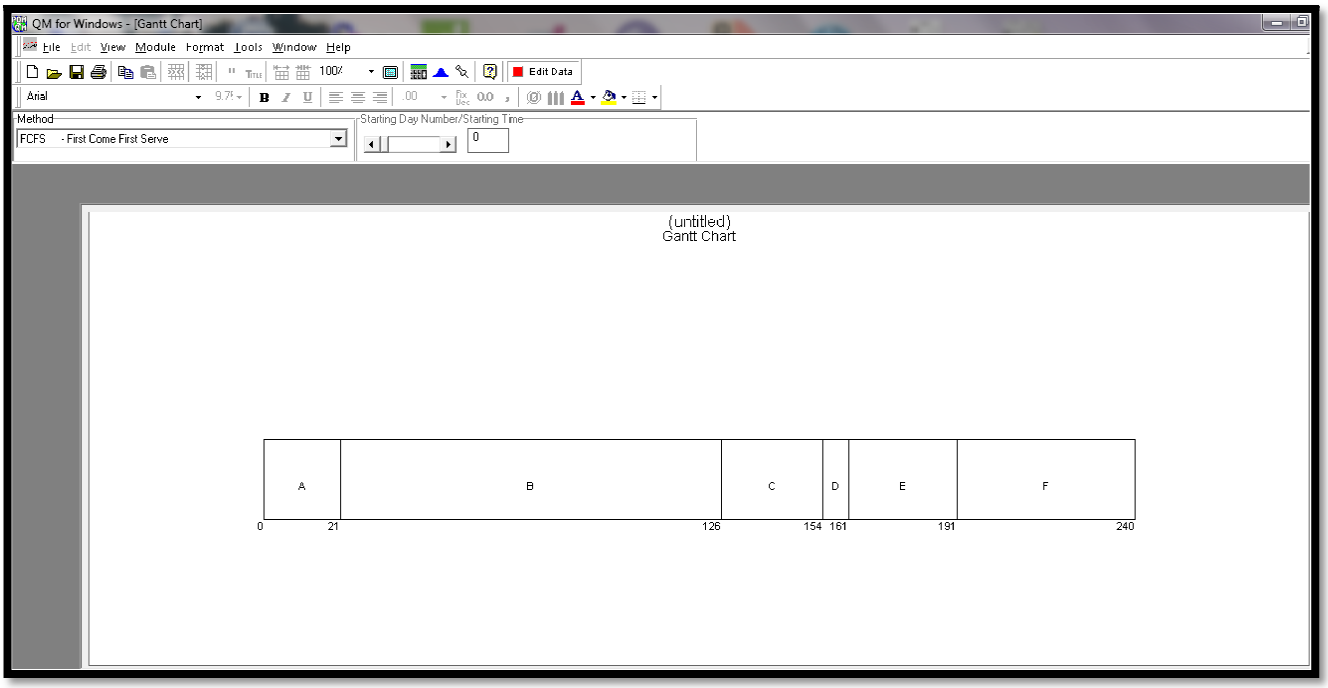


	Date Received	Prod Time	Due Date	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	first	21	0
B	0	105	315	second	126	0
C	0	28	125	third	154	29
D	0	7	21	fourth	161	140
E	0	30	130	fifth	191	61
F	0	49	215	sixth	240	25
TOTAL		240			893	255
AVERAGE					148,83	42,5
Average # jobs in system	3,72					
Utilization	,27					

وهي نفس النتائج المتحصل عليها بعد إجراء العمليات الحسابية.

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (2–3): مخطط جانت (التتابع بإستخدام قاعدة **FCFS**)



2 – قاعدة وقت التشغيل الأقصر(SPT): ويكون التتابع في ظل هذه القاعدة وفقا لوقت التشغيل مبتدئا من أقصر وقت تشغيل صعودا وبالتالي التتابع يكون: D←A←C←E←F←B

جدول (3–3): يبين التتابع باستخدام قاعدة **SPT**

تتابع الأعمال	وقت التشغيل(Pi)	وقت أو تاريخ الاستحقاق(di)	وقت تدفق الأعمال(Fi)	الوقت الفعلي للتسليم(Di)	وقت الأعمال المبكر(Ei)	وقت التأخير(Ti)
D	07	21	7=0+7	21	14	00
A	21	120	28=21+7	120	00	00
C	28	125	56	125	00	00
E	30	130	86	130	00	00
F	49	215	135	215	00	00
B	105	315	240	315	00	00
المجموع	**240**	**926**	**552**	**926**	**14**	**00**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة **SPT**

متوسط وقت التدفق: $\bar{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{n} = \frac{552}{06} = 92$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{m} = \frac{552}{240} = 2.3$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{14}{06} = 2.3$ ساعة عمل.

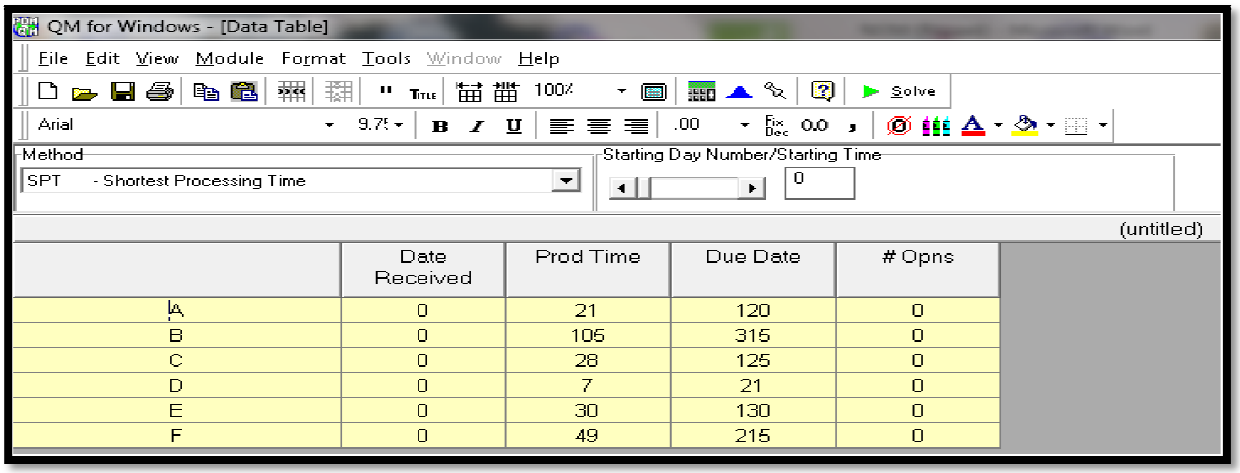
متوسط وقت التأخير: $\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{00}{06} = 00$ ساعة عمل

متوسط إجمالي المخزون: $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{926}{240} = 3.85$ عامل

مستوى الاستخدام: $\bar{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{552} \times 100 = 43\%$

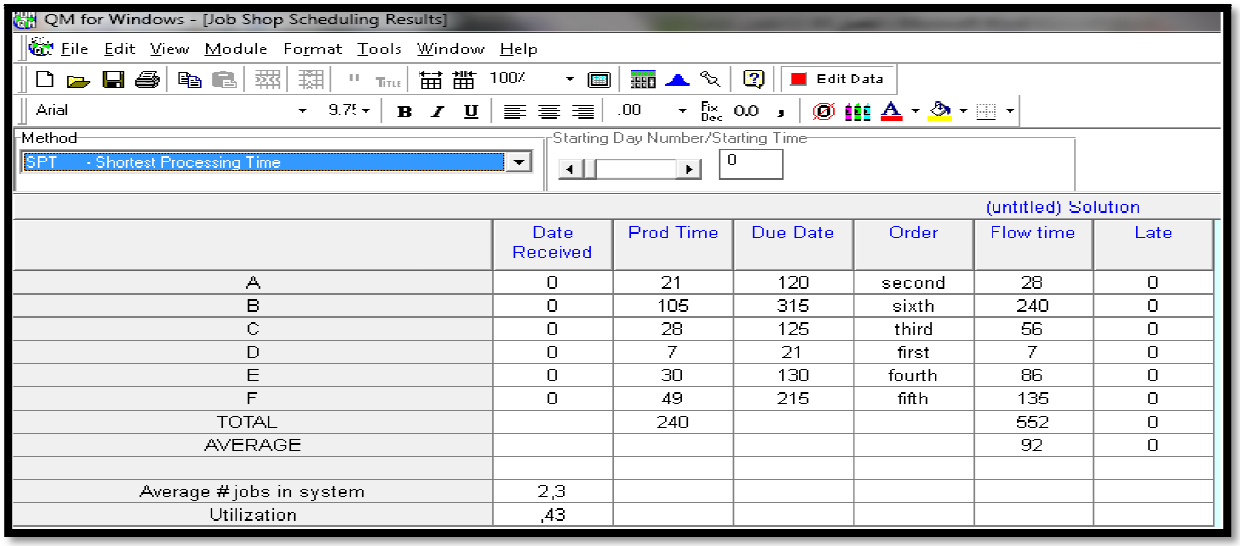
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

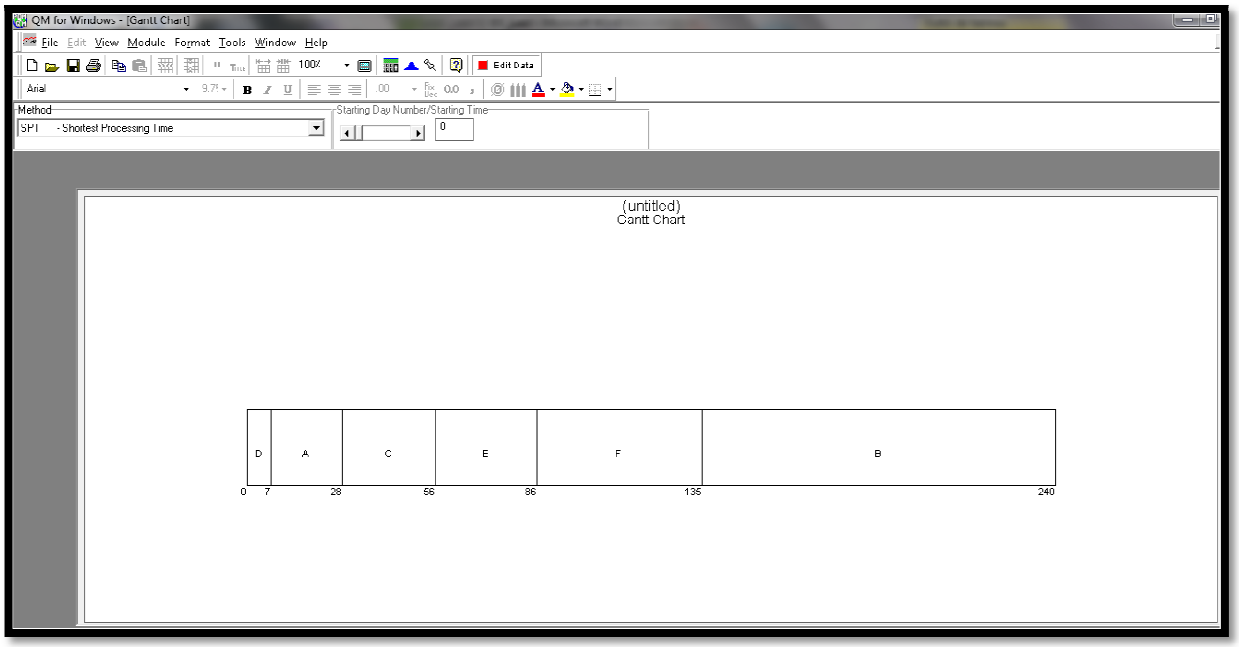
المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Date Received	Prod Time	Due Date	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	second	28	0
B	0	105	315	sixth	240	0
C	0	28	125	third	56	0
D	0	7	21	first	7	0
E	0	30	130	fourth	86	0
F	0	49	215	fifth	135	0
TOTAL		240			552	0
AVERAGE					92	0
Average # jobs in system	2,3					
Utilization	,43					

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (3–3): مخطط جانت (قاعدة وقت التشغيل الأقصر **SPT**)



3 –قاعدة تاريخ استحقاقها المبكر(EDD):تحديد تتابع الأعمال وفقا للتواريخ استحقاقها المبكر وبالتالي التتابع يكون: D◄ A◄C◄E◄F◄B

جدول (4–3): يبين التتابع باستخدام قاعدة **EDD**

تتابع الأعمال	وقت التشغيل(Pi)	وقت أو تاريخ الاستحقاق(di)	وقت تدفق الأعمال(Fi)	الوقت الفعلي للتسليم(Di)	وقت الأعمال المبكر(Ei)	وقت التأخير(Ti)
D	07	21	7=7+0	21	14	00
A	21	120	28=21+7	120	92	00
C	28	125	56	125	69	00
E	30	130	86	130	44	00
F	49	215	135	215	80	00
B	105	315	240	315	75	00
المجموع	**240**		**552**	**926**	**374**	**00**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة **EDD**

متوسط وقت التدفق:

$$\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{n} = \frac{552}{06} = 92$$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{m} = \frac{552}{240} = 2.3$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\overline{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{374}{06} = 62.33$ ساعة عمل

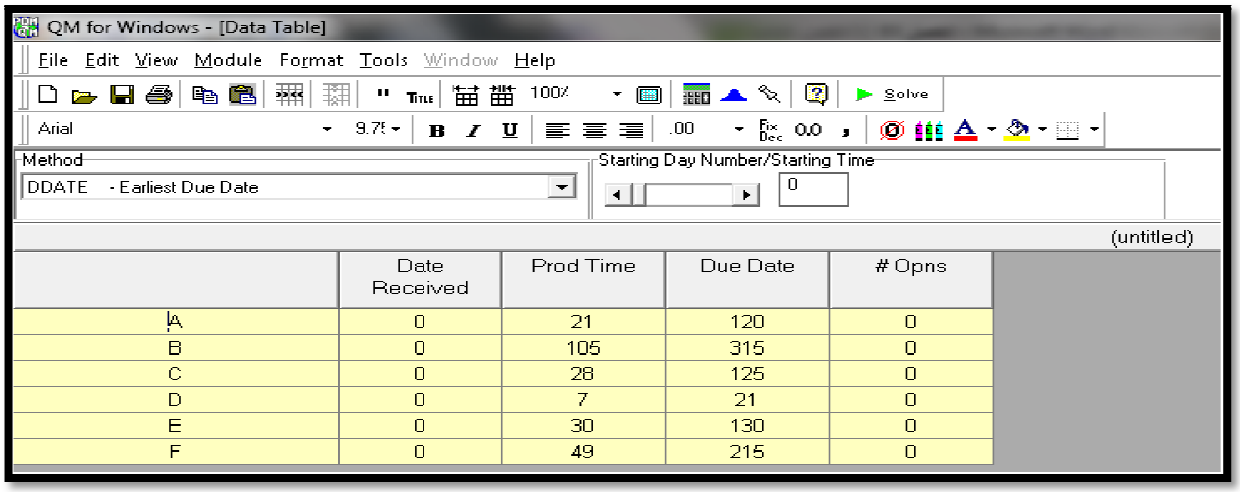
متوسط وقت التأخير: $\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{00}{06} = 00$ ساعة عمل

متوسط إجمالي المخزون: $\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{926}{240} = 3.85$ عامل

مستوى الاستخدام: $\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{552} \times 100 = 43\%$

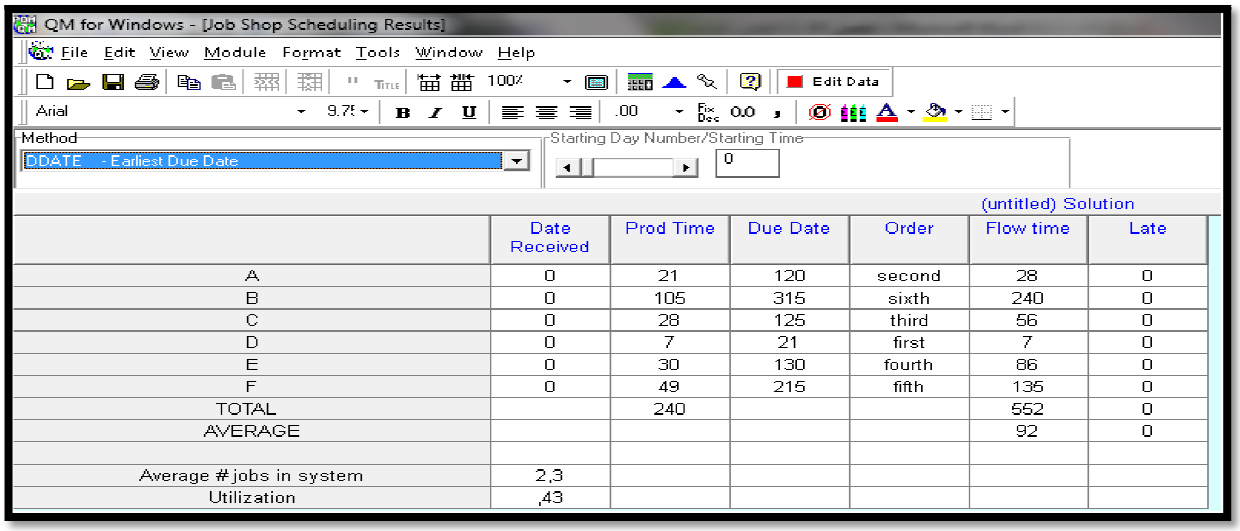
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

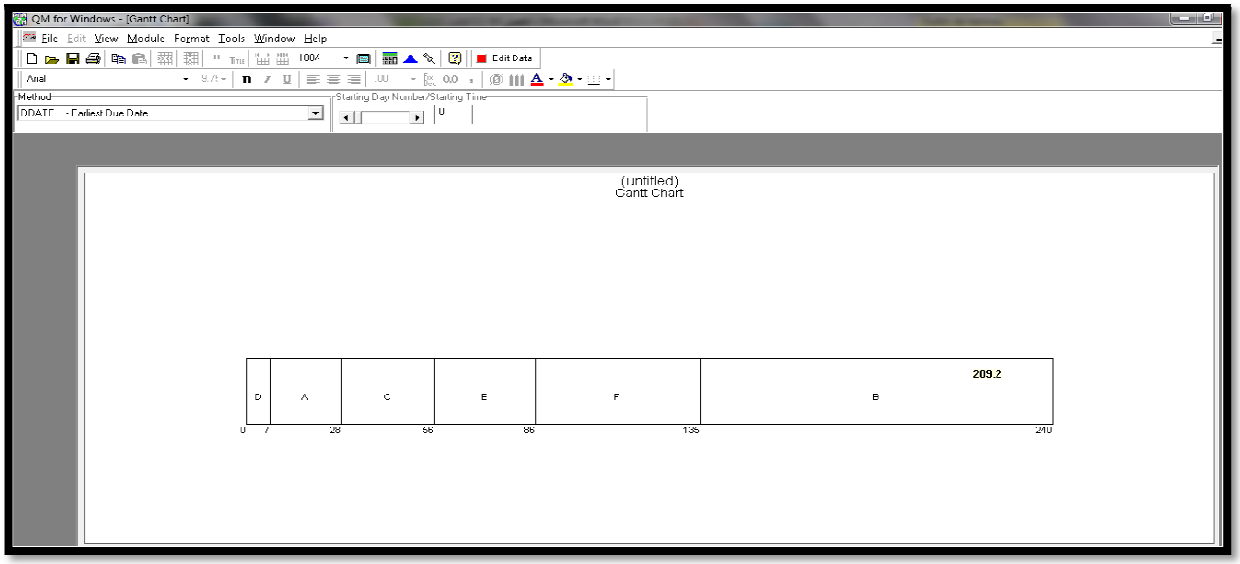
المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Date Received	Prod Time	Due Date	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	second	28	0
B	0	105	315	sixth	240	0
C	0	28	125	third	56	0
D	0	7	21	first	7	0
E	0	30	130	fourth	86	0
F	0	49	215	fifth	135	0
TOTAL		240			552	0
AVERAGE					92	0
Average # jobs in system	2,3					
Utilization	,43					

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (4–3): مخطط جانت (قاعدة تاريخ استحقاقها المبكر **EDD**)



4 – قاعدة وقت التشغيل الأطول(LPT): هو تحديد الأعمال على حسب أطول وقت تشغيل

وبالتالي التتابع يكون: D←A←C←E←F←B

جدول (5–3): يبين التتابع باستخدام قاعدة **LPT**

تتابع الأعمال	وقت التشغيل(Pi)	وقت أو تاريخ الاستحقاق(di)	وقت تدفق الأعمال(Fi)	الوقت الفعلي للتسليم(Di)	وقت الأعمال المبكر(Ei)	وقت التأخير(Ti)
B	105	315	105=105+0	315	210	00
F	49	215	154=49+105	215	61	00
E	30	130	184	184	00	54
C	28	125	212	212	00	87
A	21	120	233	233	00	113
D	07	21	240	240	00	219
المجموع	**240**		**1128**	**1399**	**271**	**473**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة **LPT**

متوسط وقت التدفق: $\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{n} = \frac{1128}{06} = 188$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{m} = \frac{1128}{240} = 4.7$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{271}{06} = 45.16$ ساعة عمل

متوسط وقت التأخير: $\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{473}{06} = 78.83$ ساعة عمل

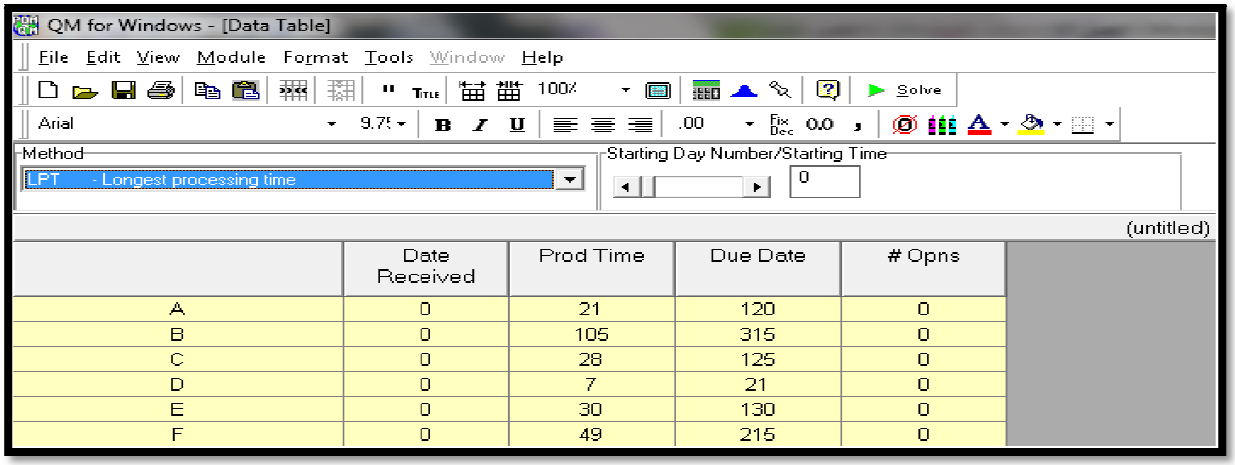
متوسط إجمالي المخزون: $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{1399}{240} = 5.82$ عامل

مستوى الاستخدام: $\bar{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{1128} \times 100 = 21\%$

عدد الأعمال المتأخرة هو: 04 ساعات.

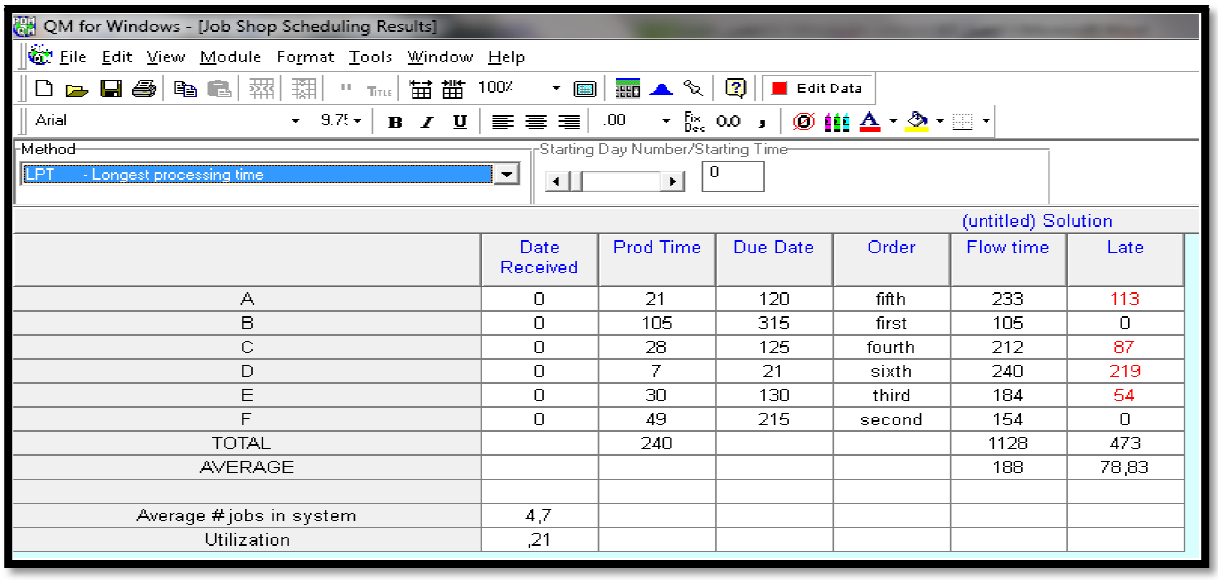
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

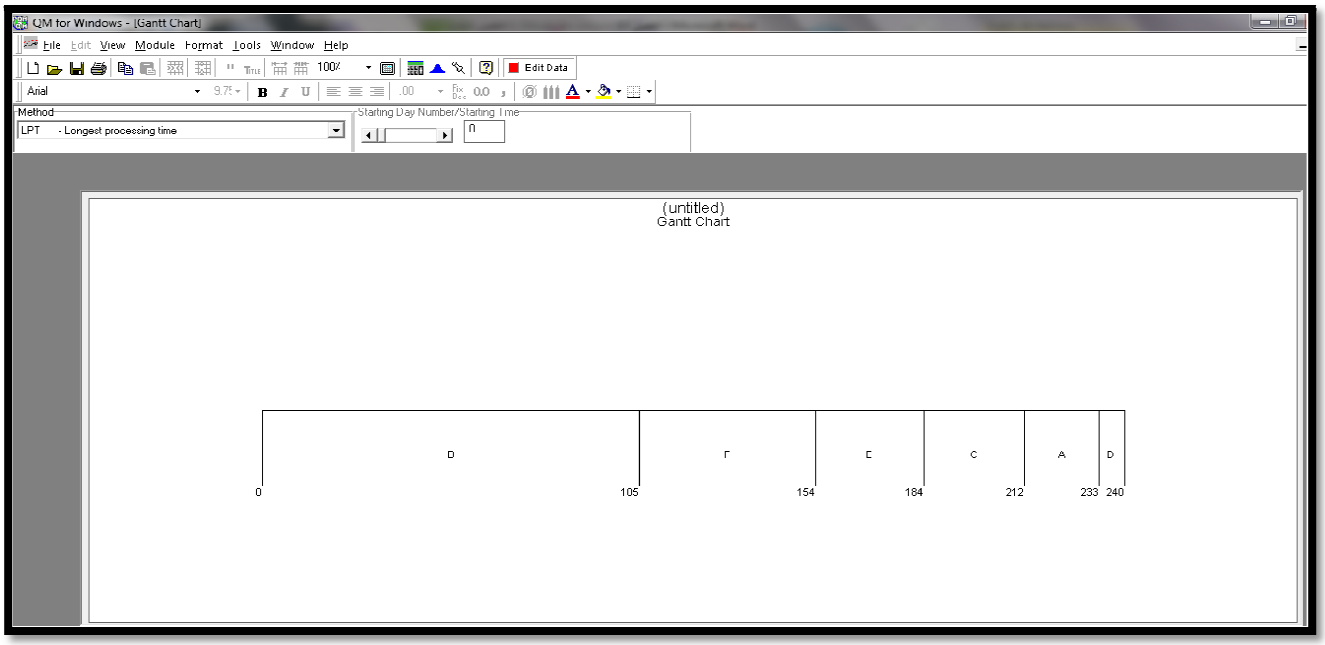
المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Date Received	Prod Time	Due Date	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	fifth	233	113
B	0	105	315	first	105	0
C	0	28	125	fourth	212	87
D	0	7	21	sixth	240	219
E	0	30	130	third	184	54
F	0	49	215	second	154	0
TOTAL		240			1128	473
AVERAGE					188	78,83
Average # jobs in system	4,7					
Utilization	,21					

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (5-3): مخطط جانت (قاعدة وقت التشغيل الأطول**LPT**)



المطلب الثاني: القواعد الدينامكية

تظم هذه القاعدة ثلاث قواعد التالية:

01 – النسبة الحرجة (CR): يتم تحديد الأعمال فيها على أساس جدولة العمل ذي النسبة الحرجة الأصغر أولا.

جدول (6-3): يبين قاعدة النسبة الحرجة.

العمل	النسبة الحرجة	CR	التتابع
A	(0 −120) ÷ 21	= 5.71	6
B	(0 −315) ÷ 105	= 03	1
C	(0 −125) ÷ 28	= 4.46	4
D	(0 −21) ÷ 07	= 03	2
E	(0 −130) ÷ 30	= 4.33	3
F	(0 −215) ÷ 49	= 4.38	5

وفقا لما هو مبين أعلاه فإن ترتيب الأعمال يكون كما يلي: B←D←E←F←C←A

جدول (7–3): يبين تتابع الأعمال باستخدام النسبة الحرجة (CR)

الأعمال	(Pi)	(di)	(Fi)	(Di)	(Ei)	(Ti)
B	105	315	105=105+0	315	210	00
D	07	21	112=7+105	112	00	91
E	30	130	142=30+112	142	00	12
F	49	215	191=49+142	215	24	00
C	28	125	219=28+191	219	00	94
A	21	120	240=21+219	240	00	120
المجموع	**240**	**926**	**1009**	**1243**	**234**	**317**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة النسبة الحرجة (CR)

متوسط وقت التدفق: $\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{n} = \frac{1009}{06} = 168.17$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{m} = \frac{1009}{240} = 4.20$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\overline{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{234}{06} = 39$ ساعة عمل

متوسط وقت التأخير: $\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{317}{06} = 52.83$ ساعة عمل

متوسط إجمالي المخزون: $\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{1243}{240} = 5.17$ عامل

مستوى الاستخدام: $\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{1009} \times 100 = 24\%$

أكبر وقت تأخير هو:120ساعة.

عدد الأوقات المتأخرة هو:04 أعمال.

بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات

QM for Windows - [Data Table]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Solve

Method: Crit rat - (due date-today)/processing time

Starting Day Number/Starting Time: 0

(untitled)

	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها

QM for Windows - [Job Shop Scheduling Results]

File Edit View Module Format Tools Window Help

Edit Data

Method: Crit rat - (due date-today)/processing time

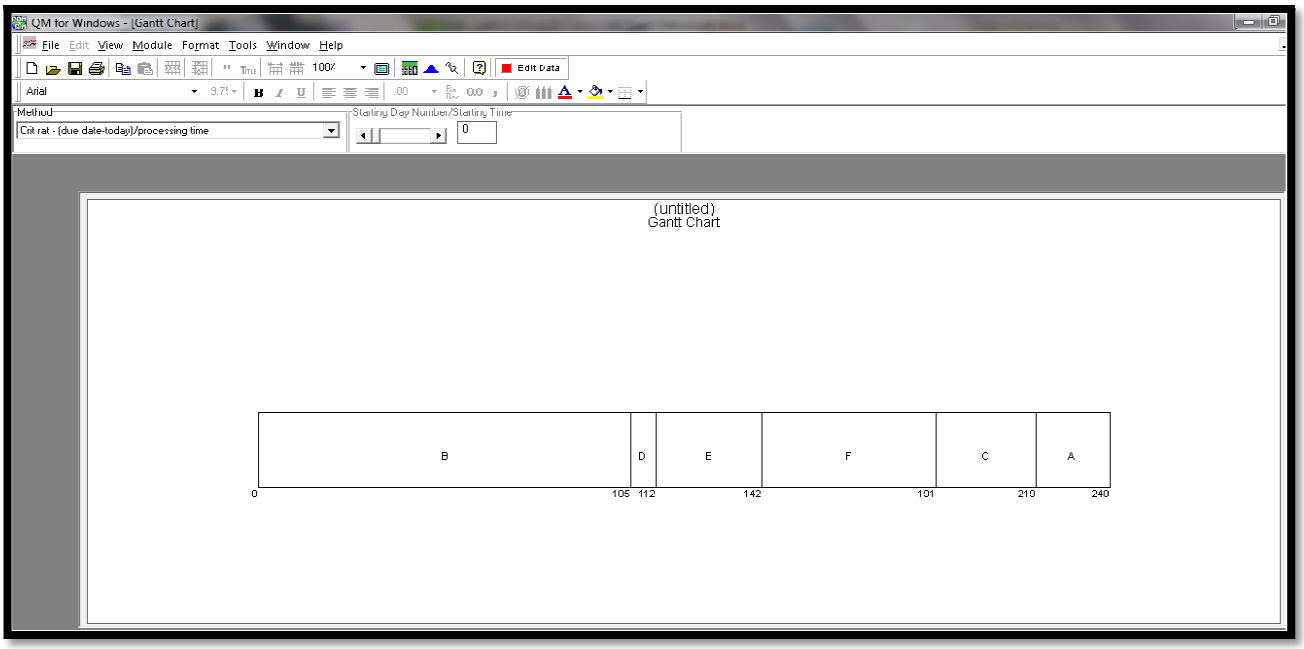
Starting Day Number/Starting Time: 0

(untitled) Solution

	Date Received	Prod Time	Due Date	Critical Ratio	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	5,71	sixth	240	120
B	0	105	315	3	first	105	0
C	0	28	125	4,46	fifth	219	94
D	0	7	21	3	second	112	91
E	0	30	130	4,33	third	142	12
F	0	49	215	4,39	fourth	191	0
TOTAL		240				1009	317
AVERAGE						168,17	52,83
Average # jobs in system	4,2						
Utilization	,24						

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (6–3): مخطط جانت باستخدام قاعدة النسبة الحرجة (CR)



02 – قاعدة الفائض (SLACK): يتم تحديد تتابع الأعمال من خلال جدولة العمل الذي له أقل وقت فائض متبقي أولا، وعلى افتراض أن تاريخ اليوم هو الآن أي يبدأ من وقت الصفر.

جدول (8–3): يبين كيفية حساب الفائض(SLACK)

العمل	الفائض=(تاريخ الاستحقاق–تاريخ اليوم)–المتبقي من وقت التشغيل	التتابع
A	99 = 21–(0–120)	03
B	210 = 105–(0–315)	06
C	97 = 28–(0–125)	02
D	14 = 07–(0–21)	01
E	100 = 30–(0–130)	04
F	166 = 49–(0–215)	05

ومن خلال الجدول السابق يتضح لنا أن تتابع الأعمال كما يلي: B←F←E←A←C←D

جدول (9–3): يبين تتابع الأعمال باستخدام قاعدة الفائض (SLACK)

الأعمال	(Pi)	(di)	(Fi)	(Di)	(Ei)	(Ti)
D	07	21	07=07+0	21	14	00
C	28	125	35=28+07	125	90	00
A	21	120	56=21+35	120	64	00
E	30	130	86=30+56	130	44	00
F	49	215	135=49+86	215	80	00
B	105	315	240=105+135	315	75	00
المجموع	**240**	**926**	**559**	**926**	**367**	**00**

مقاييس الفاعلية باستخدام قاعدة قاعدة الفائض (SLACK):

متوسط وقت التدفق: $\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{n} = \frac{559}{06} = 93.17$ ساعة عمل

متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Fi}{m} = \frac{559}{240} = 2.33$ ساعة عمل

متوسط الأعمال المبكر: $\overline{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ei}{n} = \frac{367}{06} = 61.61$ ساعة عمل

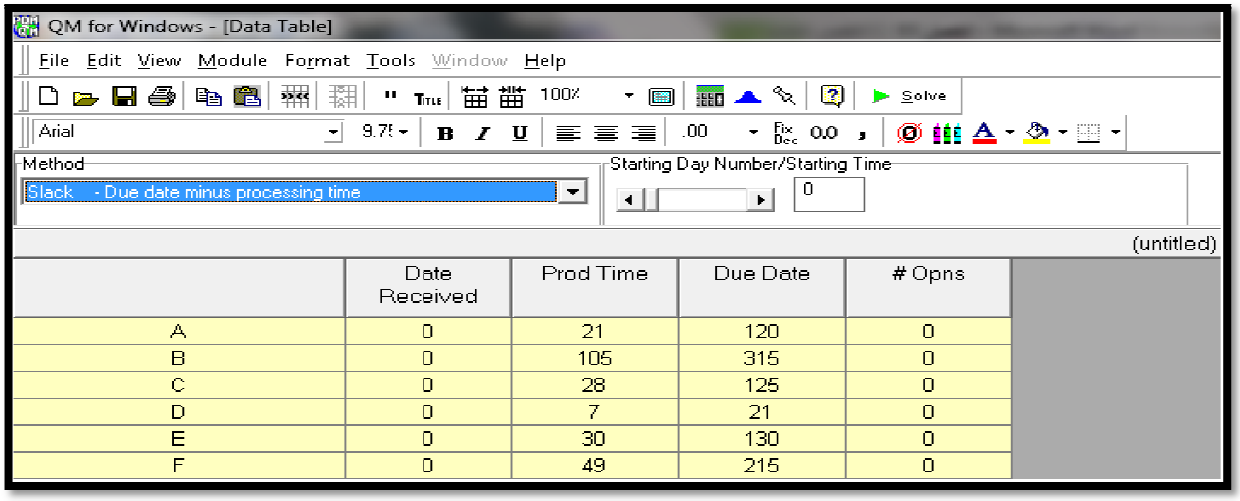
متوسط وقت التأخير: $\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Ti}{n} = \frac{00}{06} = 00$ ساعة عمل

متوسط إجمالي المخزون: $\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Di}{m} = \frac{926}{240} = 3.85$ عامل

مستوى الاستخدام: $\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} Pi}{\sum_{i=1}^{6} Fi} \times 100 = \frac{240}{559} \times 100 = 23\%$

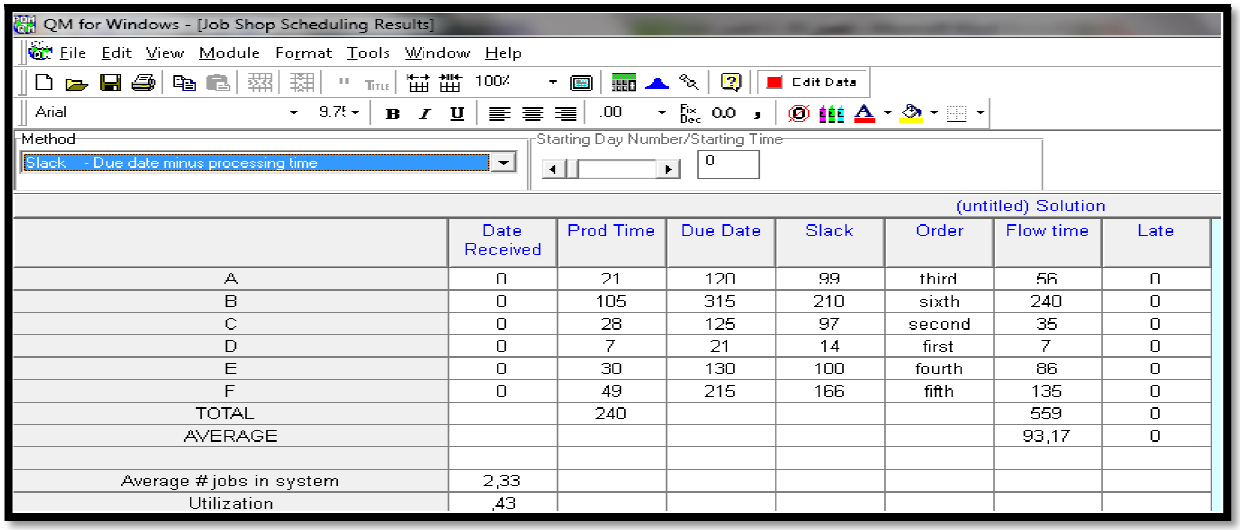
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	0
B	0	105	315	0
C	0	28	125	0
D	0	7	21	0
E	0	30	130	0
F	0	49	215	0

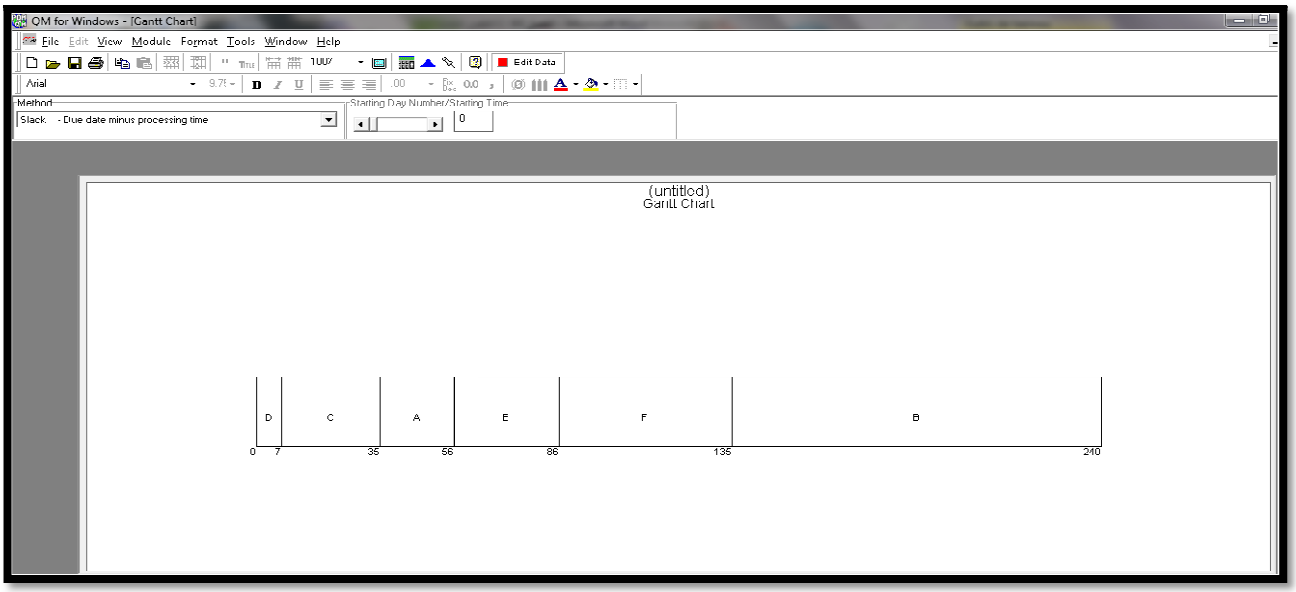
المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Date Received	Prod Time	Due Date	Slack	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	99	third	56	0
B	0	105	315	210	sixth	240	0
C	0	28	125	97	second	35	0
D	0	7	21	14	first	7	0
E	0	30	130	100	fourth	86	0
F	0	49	215	166	fifth	135	0
TOTAL		240				559	0
AVERAGE						93,17	0
Average # jobs in system	2,33						
Utilization	,43						

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (7–3): مخطط جانت باستخدام قاعدة قاعدة الفائض **(SLACK)**



03 – قاعدة الفائض لكل عملية متبقية(S/R_o): باستخدام هذه القاعدة نقوم بقسمة الفرق بين الوقت المتبقي لغاية تاريخ الاستحقاق والمتبقي من وقت التشغيل على عدد العمليات المتبقية

جدول (10–03): يبين حسب الفائض لكل عملية تشغيلية معينة لكل عمل من الأعمال.

العمل	الفرق بين الوقت المتبقي لغاية تاريخ الاستحقاق والمتبقي من وقت التشغيل(S)	عدد العمليات التشغيلية المتبقية (R_o)	S/R_o	التتابع
A	99=21–(0–120)	60	1.65	06
B	210=105–(0–315)	180	1.16	01
C	97=28–(0–125)	80	1.2125	02
D	14=07–(0–21)	10	1.40	04
E	100=30–(0–130)	70	1.428	05
F	166=49–(0–215)	120	1.383	03

ومن قيمة S/R_o لكل عملية في الجدول أعلاه، يكون ترتيب الأعمال كما يلي:

B ← C ← F ← D ← E ← A

جدول (11–3): يبين ترتيب الأعمال

الأعمال	(Pi)	(di)	(Fi)	(Di)	(Ei)	(Ti)
B	105	315	105	315	210	00
C	28	125	133	133	00	08
F	49	215	182	215	33	00
D	07	21	189	189	00	168
E	30	130	219	219	00	89
A	21	120	240	240	00	120
المجموع	**240**	**926**	**1068**	**1311**	**243**	**385**

ان مقاييس فاعلية الجدولة باستخدام قاعدة الفائض لكل عملية تشغيلية متبقية هي كالاتي:

1–متوسط وقت التدفق

$$\overline{F} = \frac{\sum_{i=1}^{6} F_i}{n} = \frac{1068}{06} = 178$$

2- متوسط المخزون تحت التشغيل: $\overline{WIP} = \frac{\sum_{i=1}^{6} F_i}{m} = \frac{1068}{240} = 04.45$ ساعة عمل

3-متوسط الأعمال المبكر: $\overline{E} = \frac{\sum_{i=1}^{6} E_i}{n} = \frac{243}{06} = 40.50$ ساعة عمل

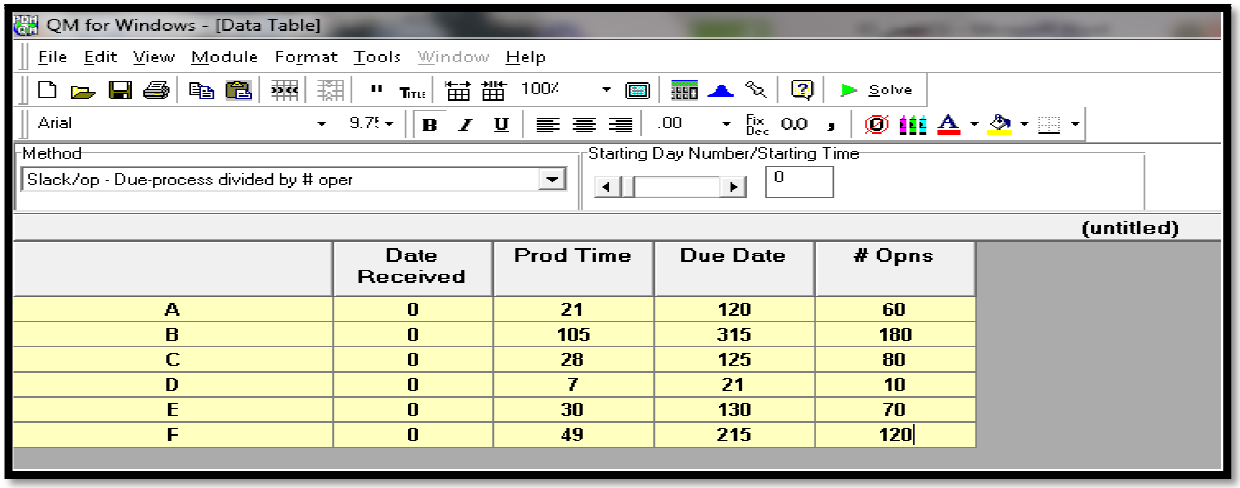
4-متوسط وقت التأخير: $\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{6} T_i}{n} = \frac{385}{06} = 64.16$ ساعة عمل

5-متوسط إجمالي المخزون: $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{6} D_i}{m} = \frac{1311}{240} = 05.4625$ عامل

مستوى الاستخدام: $\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{6} P_i}{\sum_{i=1}^{6} F_i} \times 100 = \frac{240}{1068} \times 100 = 22.47\%$

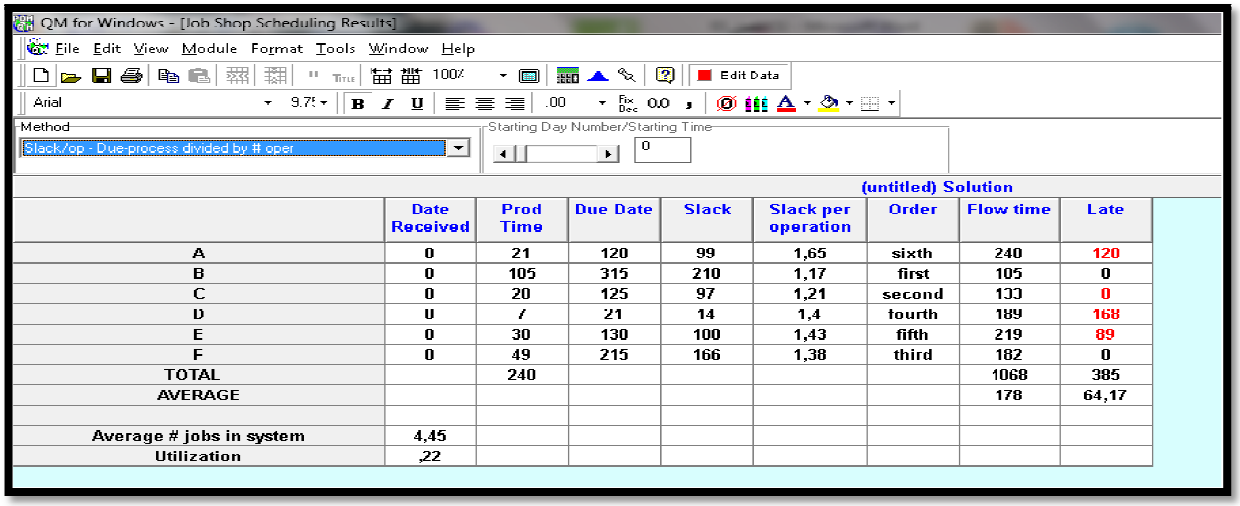
بالاعتماد على البرنامج QM for WINDOWS سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Date Received	Prod Time	Due Date	# Opns
A	0	21	120	60
B	0	105	315	180
C	0	28	125	80
D	0	7	21	10
E	0	30	130	70
F	0	49	215	120

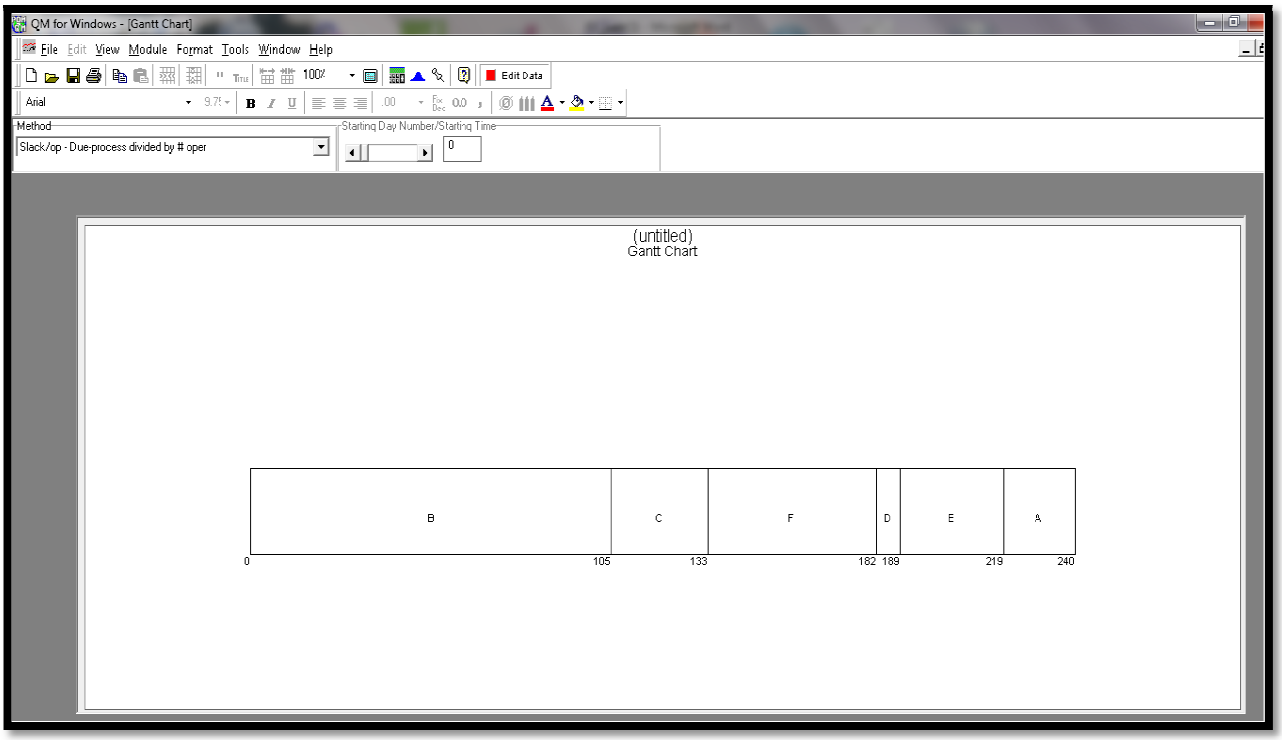
المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Date Received	Prod Time	Due Date	Slack	Slack per operation	Order	Flow time	Late
A	0	21	120	99	1,65	sixth	240	120
B	0	105	315	210	1,17	first	105	0
C	0	20	125	97	1,21	second	133	0
D	0	7	21	14	1,4	fourth	189	168
E	0	30	130	100	1,43	fifth	219	89
F	0	49	215	166	1,38	third	182	0
TOTAL		240					1068	385
AVERAGE							178	64,17
Average # jobs in system	4,45							
Utilization	,22							

المرحلة الثالثة: مخطط جانت

شكل (8–3): مخطط جانت باستخدام قاعدة الفائض لكل عملية تشغيلية متبقية



المطلب الثالث: معايير وتقويم جدولة العمليات التشغيلية

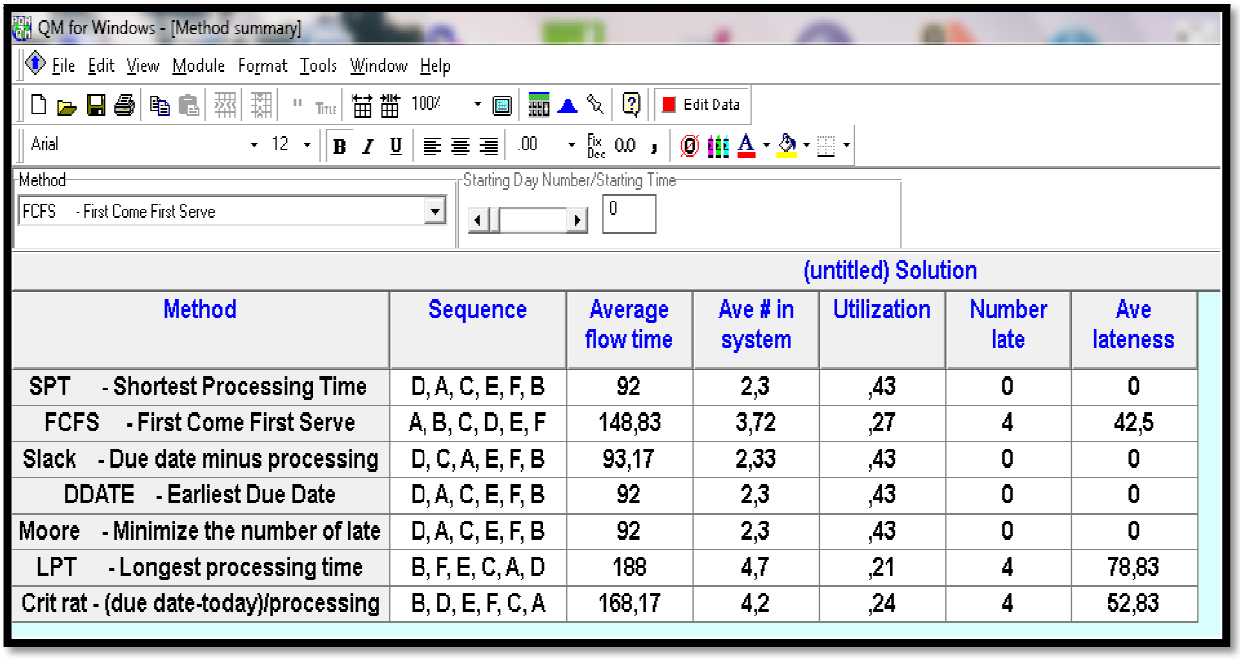
من خلال ما تطرقنا إليها في دراستنا التطبيقية على الجزائرية للسباكة، فلقد خلصنا إلى استنتاج بعض النتائج الخاصة، معايير و تحديد قواعد الأسبقية التي سوف نختصرها في الجدول التالي:

جدول (12–03): معايير وقواعد تحديد الأسبقية

	مقاييس الفاعلية / القواعد + المعايير	F	Wip	E	T	I	U	اكبر وقت تأخير	عدد أوقات التأخير	التتابع
القواعد الساكنة	SPT	92	2.3	2.3	00	3.85	0.43	00	00	B–F–E–C–A–D
	FCFS	148.83	3.72	48	42.5	4.81	0.27	140	04	F–E–D–C–B–A
	LPT	188	4.7	45.16	78.8	5.82	0.21	219	04	D–A–C–E–F–B
	EDD	92	2.3	62.33	00	3.8	0.43	00	00	D–F–E–C–A–D
القواعد الديناميكية	SLRo	178	4.45	40.50	64.1	5.46	0.22	00	00	D–A–C–E–F–B
	SLACK	93.17	2.33	61.16	00	3.85	0.43	00	00	B–F–E–A–C–D
	CR	168.17	4.20	39	52.8	5.17	0.24	120	04	A–C–F–E–D–B

من إعداد الطالبين

يلاحظ من خلال الجدول أن أفضل القواعد الواجب غلى الشركة تطبيقها هي **SPT** و **EDD** و **SLACK**



(untitled) Solution

Method	Sequence	Average flow time	Ave # in system	Utilization	Number late	Ave lateness
SPT - Shortest Processing Time	D, A, C, E, F, B	92	2,3	,43	0	0
FCFS - First Come First Serve	A, B, C, D, E, F	148,83	3,72	,27	4	42,5
Slack - Due date minus processing	D, C, A, E, F, B	93,17	2,33	,43	0	0
DDATE - Earliest Due Date	D, A, C, E, F, B	92	2,3	,43	0	0
Moore - Minimize the number of late	D, A, C, E, F, B	92	2,3	,43	0	0
LPT - Longest processing time	B, F, E, C, A, D	188	4,7	,21	4	78,83
Crit rat - (due date-today)/processing	B, D, E, F, C, A	168,17	4,2	,24	4	52,83

وهي نفس مخرجات البرنامج

تحليل النتائج:

في ضوء ما ورد من استخدام العملي لقواعد الجدولة و معايير التقييم تعتبر قاعدة **SPT** و **EDD** و **SLACK** و **S/Ro**أفضل القواعد في ضل معيار أكبر وقت ممكن وعدد الأوقات التأخير حيث كان العدد 00.

- أما بخصوص أقل وقت تدفق عمل فنفس القواعد الثلاثة**SPT** و**EDD** و**SLACK** أقل وقت ممكن وذلك ب92 س، 93 س على التوالي بعدها قاعدة **FCFS** ب149 وهي القاعدة المعمول بها في الشركة، ثم قاعدة **CR** ب 169 س والأخير بأطول وقت قاعدة **LPT** ب 188 س.
- حققت كل من **SPT** و **SLACK** و **EDD** أقل وقت بالنسبة لوقت مخزون العمل تحت التشغيل حيث بلغت 23 س لتحتل المرتبة الأخيرة قاعدة **SPT** ب 47 س، أما قاعدة **FCFS** المعمول بها في الشركة تحتل المرتبة الثالثة.
- حققت كل من **SPT** و **SLACK** و **EDD** أقل وقت تأخير وهو 00 س في حين احتلت **FCFS** المرتبة 03 لتكون **SPT** و **EDD** في المركز الأخير.
- فيما يتعلق بمستوى الاستخدام كالعادة احتلت **SPT** و **SLACK** و **EDD** المراتب الأولى ب43% ثم **FCFS** ب 27% ثم **SPT** ب22%

- أما إجمالي المخزون دائما نفس القاعدة **SPT** و **EDD** و **SLACK** هما الأولان بحوالي 4ع، تحتل القاعدة المعمول بها في الشركة المرتبة الثانية .

ولذلك يجب على الشركة العمل على جدولة منتوجاتها على حسب احد القواعد الثلاثة إما **SPT** أو **EDD** أو **SLACK**.

المبحث الثالث : تتابع الأعمال على أكثر من ماكنة

من خلال التربص الذي قمنا به على مستوى الشركة محل الدراسة الميدانية، وبصفتها شركة من الحجم الكبير، اتضح لنا أنه بعض المنتجات لا يمكن أن تعالج على آلة واحدة فقط، بل كان لازما عليها المرور على عدة آلات من اجل معالجتها، وهذا ما سوف نتطرق إليه بالتفصيل في هذا المبحث .

المطلب الأول: تتابع الأعمال على ماكنتين

من خلال المعطيات المقدمة لنا من طرف مسؤول ورشة التصنيع التابعة للمؤسسة الجزائرية للسباكة **ALFET** محل الدراسة التطبيقية، فهي موضحة في الجدول التالي:

جدول (13–03): يبين تتابع الأعمال على الماكنتين

الأعمال	الآلة1	الآلة2
A	02	01
B	07	01
C	02	02

وفي هذه الحالة لكي يتم تحديد التتابع يجب علينا تطبيق القاعدة المشهورة وهي قاعدة جونسون، وتم ترجمتها إلى مخطط جانت GANTT.

01) **قاعدة جونسون:** والهدف منها تقليل وقت الإكمال الكلي والوقت العاطل لذا يجب لتطبيق هذه القاعدة إتباع عدة خطوات هي كالتالي:

أ)– نبحث عن أقصر وقت تشغيل: ومن خلال الجدول نجده أنه يعود إلى السطر A و B أي العمل الأول والثاني، لذلك نضع العمل A في الأول و B في الثاني.

	B	A

ب)– بما أن رتبنا العمليتين A وB ولم يبقى لنا إلا العمل C فيوضع تلقائيا في الخانة الفارغة ومنه نجد مايلي :

C	B	A

وبذلك يصبح التتابع كما يلي:

التتابع	1	2	3
الأعمال	C	B	A

وبذلك تكون أوقات التتابع للأعمال الثلاثة على مركزي العمل هي كالأتي:

جدول (14–03): يبين لنا أوقات التتابع للأعمال الثلاثة على مركزي العمل

مركز العمل (01)	02	07	02
مركز العمل (02)	02	01	01

ومنه نرتب الأعمال على الجدول التالي، ثم نحسب الوقت اللازم لتنفيذ المراحل.

جدول (15–03): يبين لنا ترتيب الأعمال

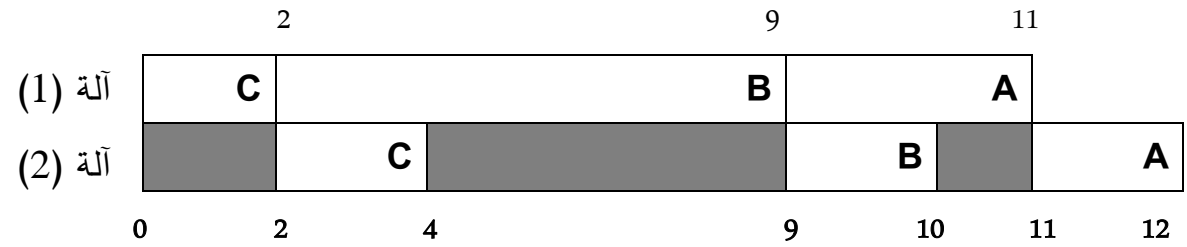
الأعمال	**الآلة (01)**		**الآلة (02)**	
	دخول	خروج	دخول	خروج
C	00	02	02	04
B	02	09	09	10
A	09	11	11	12

من الجدول يتضح لنا أن زمن الإنجاز الكلي لكل الأعمال هو: 12 ساعة.

أما الزمن العاطل على الماكنة (**01**) فهو:12–11 =01 ساعة .

أما الزمن العاطل على الماكنة 02 فهو: (9–4)+(11–10)+2= 08 ساعات.

2) **مخطط جانت GANTT**:

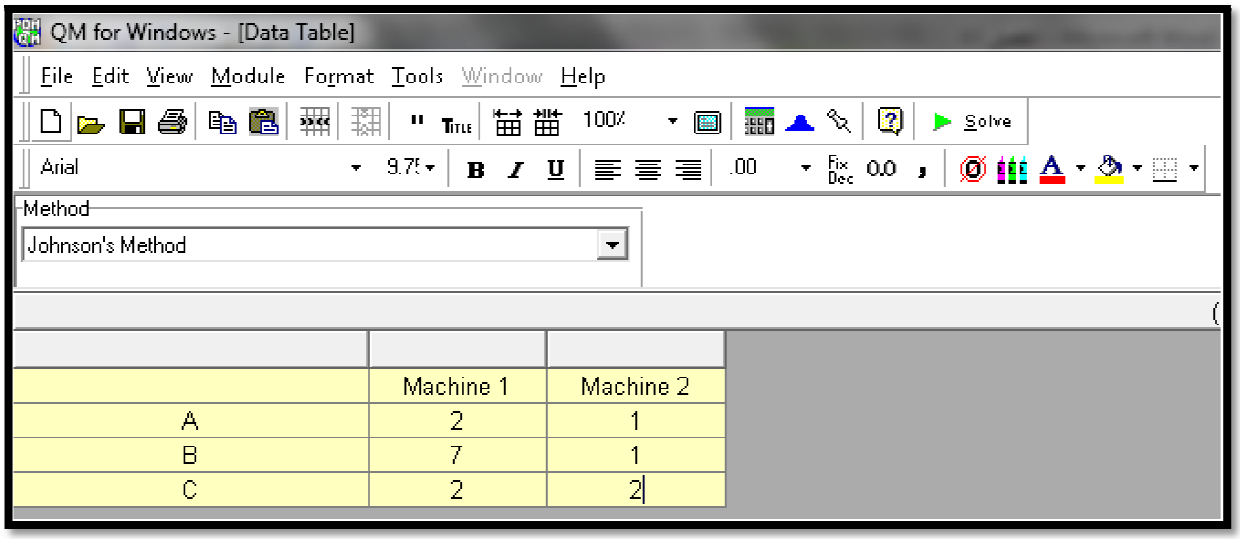


نلاحظ من خلال مخطط GANTT أن الآلة (**01**) بدأت تشتغل على العمل C في حين أن الآلة 02 لم تبدأ في الاشتغال في هذه الأثناء، فهي بذلك متوقفة عن الإنتاج إلى غاية الساعة رقم02 انطلقت مع الآلة الأولى عند إنتاجها للعمل(B) لتتوقف بعد ذلك عند الساعة رقم04 حتى الساعة رقم09. بدأ العمل للآلة (**01**)على العمل(A) وبدأ العمل للآلة (02)على العمل(B) لتبقى الآلة 01 تعمل حتى انتهائها من العمل (A) في الساعة رقم11

وتوقفت الآلة(02) على شغل العمل(B) عند الساعة رقم 10 وبدأت في إنتاج العمل (A) في الساعة رقم 11 مع نهاية العمل (A) على الآلة (01) لتنتهي في الساعة رقم12 وهو الزمن الكلي لإنجاز الأعمال.

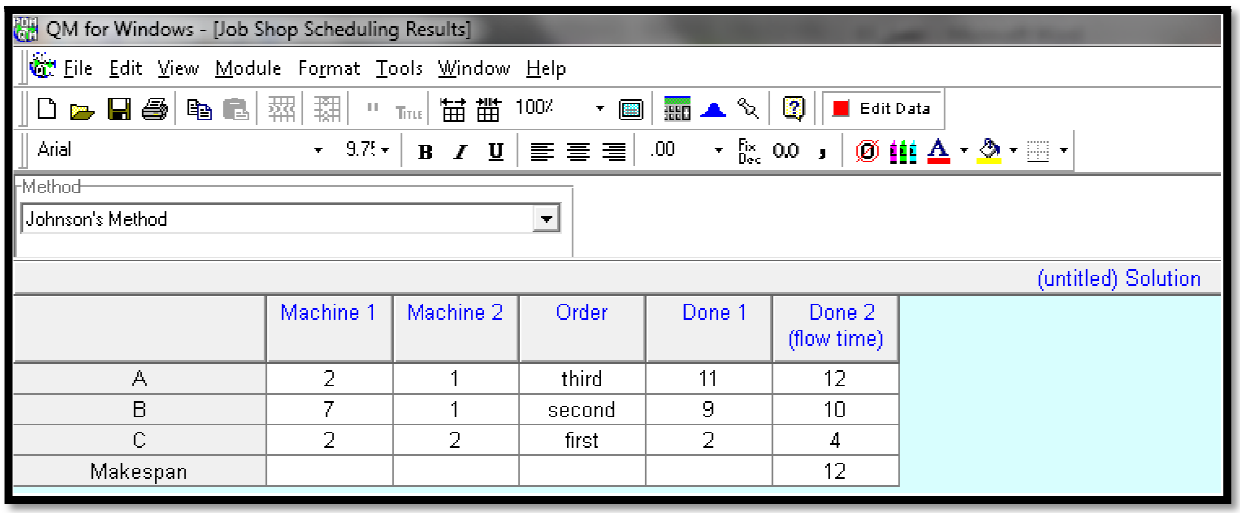
بالاعتماد على البرنامج QM for Windows سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



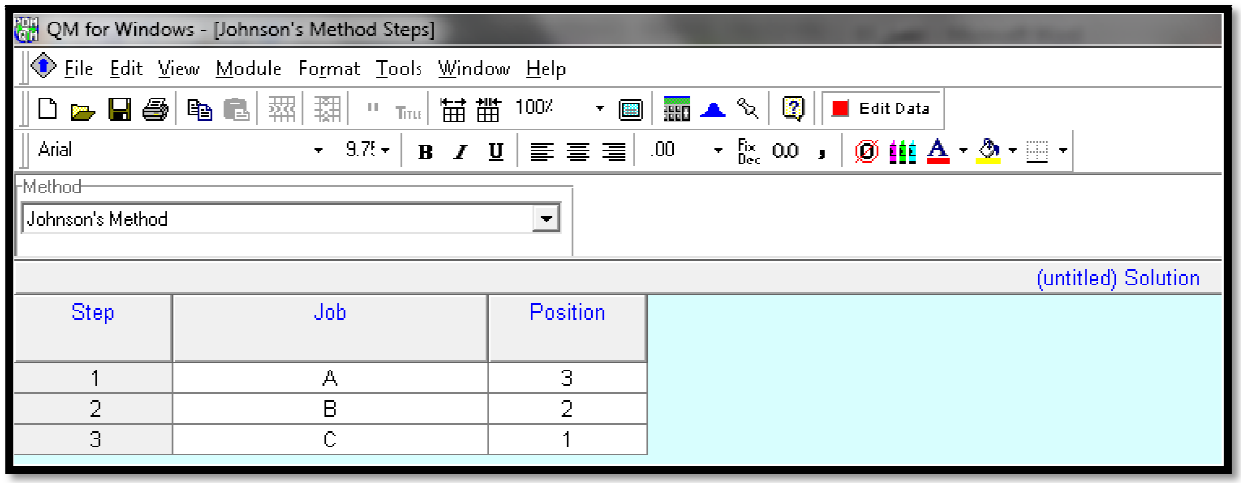
	Machine 1	Machine 2
A	2	1
B	7	1
C	2	2

المرحلة الثانية: النتائج المتحصل عليها



	Machine 1	Machine 2	Order	Done 1	Done 2 (flow time)
A	2	1	third	11	12
B	7	1	second	9	10
C	2	2	first	2	4
Makespan					12

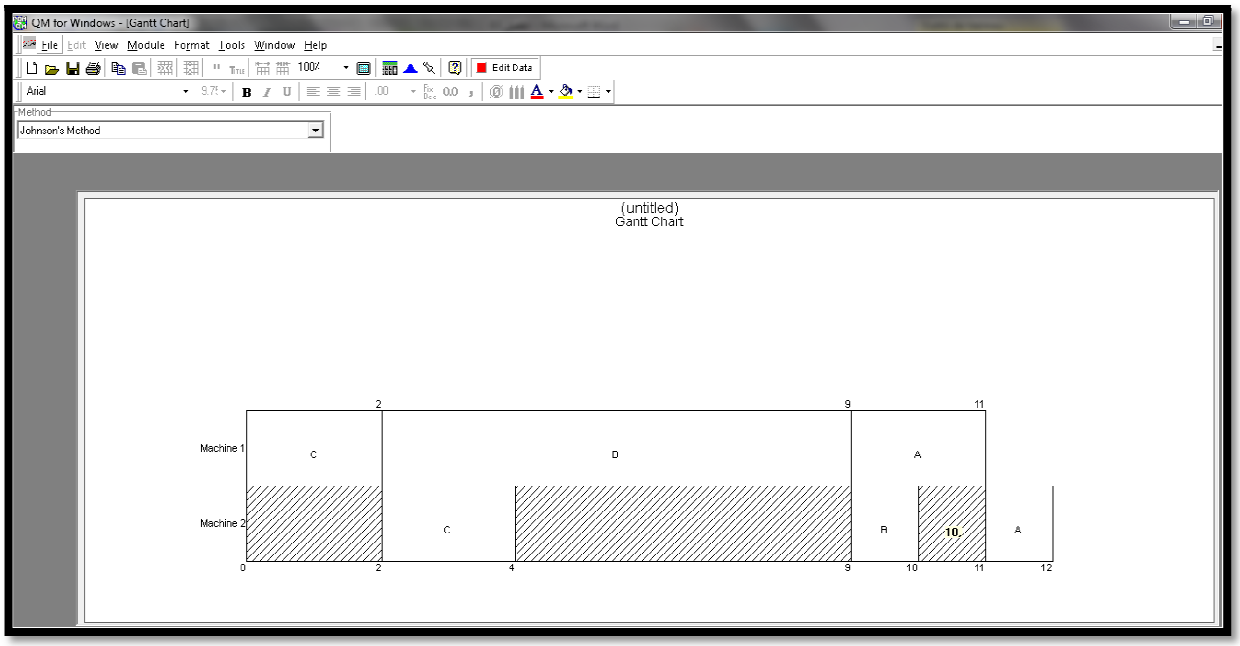
المرحلة الثالثة :تتابع الأعمال



Step	Job	Position
1	A	3
2	B	2
3	C	1

المرحلة الرابعة : مخطط جانت

شكل (9-3): مخطط جانت تتابع الأعمال



01) **ما يرد أولا يخدم أولا FCFS:** وتحديد تتابع الأعمال على أساس أسبقية وصول العمل

نرتب الأعمال على حسب وصولها أولا بأول حيث تعطينا النتائج المتحصل عليها كما يلي

C	B	A

وبالتالي التتابع يكون كمايلي :

مركز العمل (01)	02	07	02
مركز العمل (02)	01	01	02

ومنه نرتب الأعمال على الجدول التالي، ثم نحسب الوقت اللازم لتنفيذ المراحل.

جدول (16-03): يبين لنا ترتيب الأعمال

الأعمال	**الآلة (01)**		**الآلة (02)**	
	دخول	خروج	دخول	خروج
A	00	02	02	03
B	02	09	09	10
C	09	11	11	13

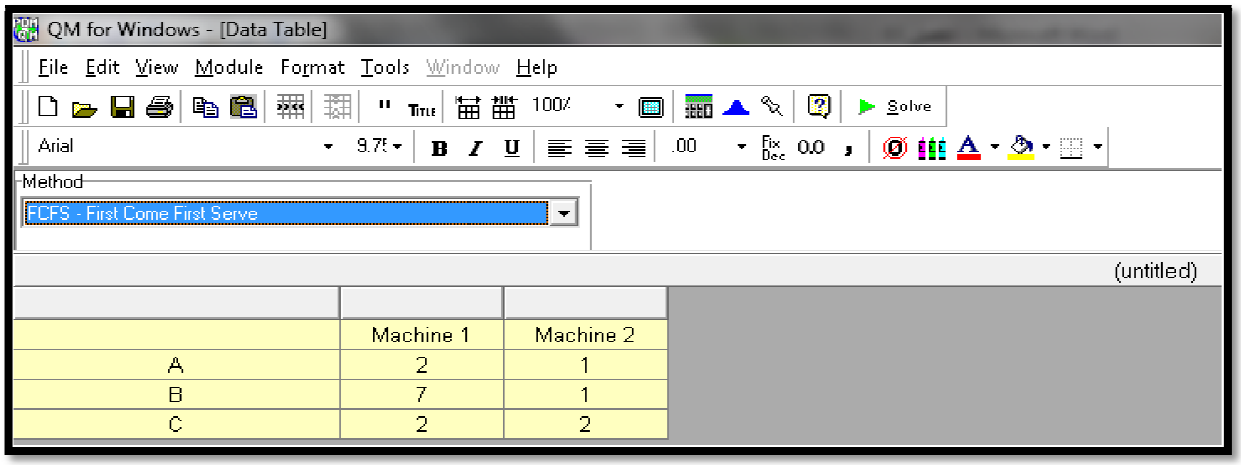
من الجدول يتضح لنا أن زمن الإنجاز الكلي لكل الأعمال هو: 13 ساعة.

أما الزمن العاطل على الماكنة (**01**) فهو:13-11=02 ساعة .

أما الزمن العاطل على الماكنة (02) فهو: (9-3)+(11-10)+2= 09 ساعات.

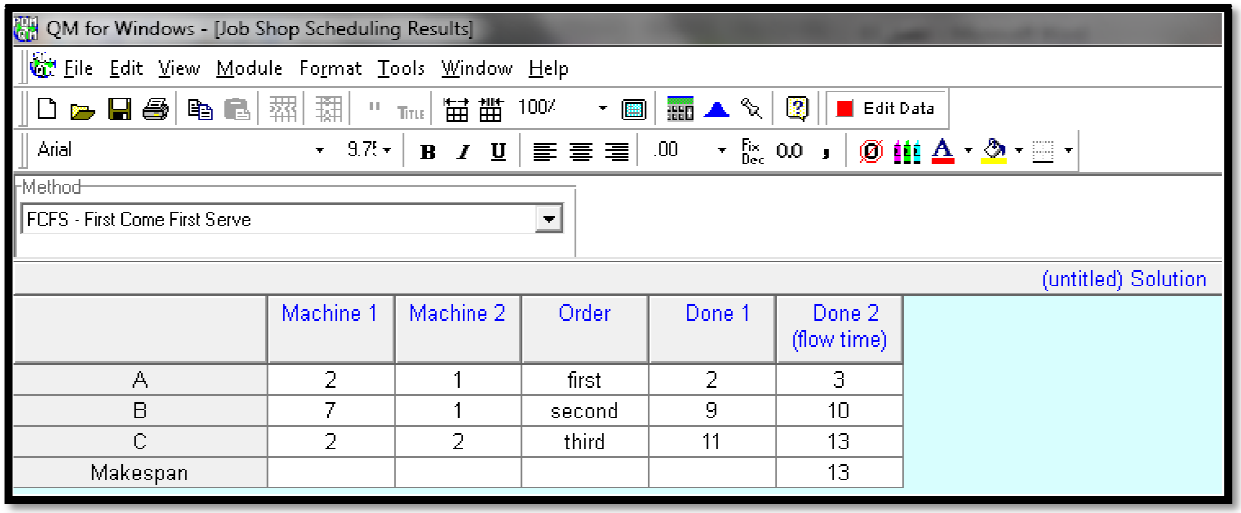
بالاعتماد على البرنامج QM for Windows سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



	Machine 1	Machine 2
A	2	1
B	7	1
C	2	2

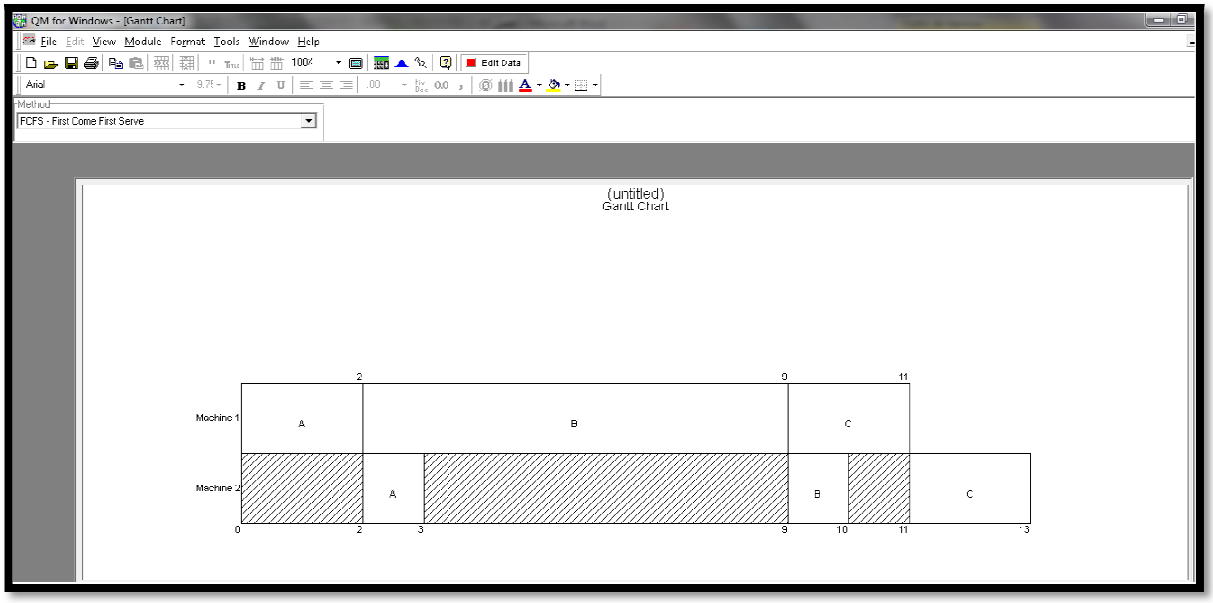
المرحلة الثانية :النتائج المتحصل عليها



	Machine 1	Machine 2	Order	Done 1	Done 2 (flow time)
A	2	1	first	2	3
B	7	1	second	9	10
C	2	2	third	11	13
Makespan					13

المرحلة الثاثة : مخطط جانت

شكل (10–3): مخطط جانت ما يرد أولا يخدم أولا **FCFS**



وبناءا على النتائج المتحصل عليها من القاعدتين السابقتين (قاعدة جونسن، وقاعدة الوارد أولا يخدم أولا **FCFS**)، ومن خلال تحليل النتائج نجد أن القاعدة الأنجع لانجاز الأعمال هي إتباع قاعدة جونسون حيث كان زمن الإنجاز الكلي لكل الأعمال هو: 12 ساعة، في حين كان في القاعدة الثانية الوارد أولا يخدم أولا **FCFS** زمن الإنجاز الكلي لكل الأعمال هو: 13 ساعة، أي ساعة إضافية، لذالك نختار الأولى .

المطلب الثاني: تتابع الأعمال على ثلاث مكائن

كي يتم إيجاد التتابع الأمثل الخاص بهذه المرحلة قدمت لدينا المعطيات التالية من نفس المؤسسة محل الدراسة كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (17– 03): يبين تتابع الأعمال على ثلاثة مكائن

الأعمال	الآلة(01)	الآلة(02)	الآلة(03)
A	07	02	10
B	25	07	30
C	07	06	10
D	04	02	08
E	07	05	10
F	02	07	10

من إعداد الطالبين استنادا على المعطيات المقدمة.

لكي يتم حل هذا المثال يجب أن يتوفر إحدى الشرطين وهما:

01)– أن يكون أقصر وقت تشغيل على الماكنة الآولى≤ أطول وقت تشغيل على الماكنة الثانية.

02)– أن يكون أقصر وقت تشغيل على الماكنة الثالثة≤ أطول وقت تشغيل على الماكنة الثانية.

بمعنى: $\text{MIN A} \geq \text{MAX B}$

$\text{MIN C} \geq \text{MAX B}$

نلاحظ من خلال الجدول أن الشرط الثاني تحقق حيث أقل قيمة في العمود الآلة الثالثة هو 08 وهو أكبر من العمود الثاني وهو 07.

$(\text{MIN C})\ 08 \geq (\text{MAX B})\ 07$

لذلك يتم إتباع الخطوات التالية:

$$\text{R}i = i1 + i2$$

$$\text{S}i = i2 + i3$$

ومنه نتحصل على النتائج التالية:

جدول (18–03): يبين الجمع بين الآلتين (01 و 02) و (02 و 03)

الأعمال	R i	S i
A	09=02+07	12=10+02
B	32=07+25	37=30+07
C	13=06+07	16=10+06
D	06=02+04	10=08+02
E	12=05+07	15=10+05
F	09=07+02	17=10+07

وبتطبيق تتابع الأعمال نجد:

D	A	F	E	C	B
01	02	03	04	05	06

ومنه وبعد ترتيب الأعمال يتم ترتيبهم على الجدول التالي ثم نحسب الوقت اللازم لتنفيذ الأعمال

جدول (19–03): يبين تتابع الأعمال لثلاثة آلات

الأعمال	الآلة 01		الآلة 02		الآلة 03	
	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج
D	00	04	04	06	06	14
A	04	11	11	13	13	23
F	11	13	13	20	20	30
E	13	20	20	25	25	35
C	20	27	27	33	33	43
B	27	52	52	59	59	89

زمن الإنجاز الكلي هو 89 ساعة

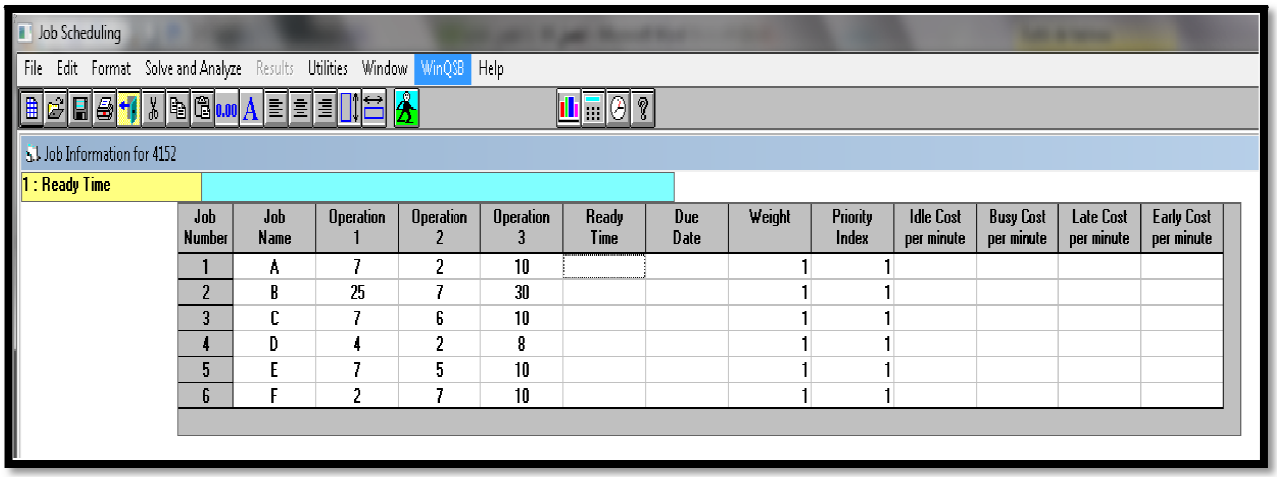
زمن العاطل على الماكنة الأولى هو: 89–52=37 ساعة.

زمن العاطل على الماكنة الثانية هو: 4+(11–6)+(27–2)+(52–33)= 53 ساعة.

زمن العاطل على الماكنة الثالثة هو: 6+(13–14)+(20–23)+(25–30)+(33–35) + (59–43)= 11 ساعة.

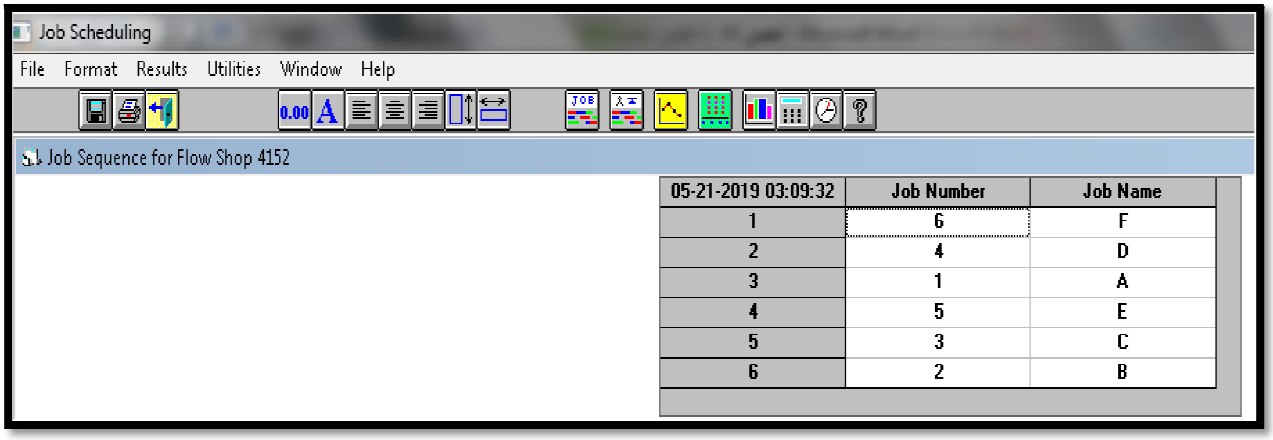
لعدم توفر QM FOR WINDOWS على مخرجات ثلاث آلات وأكثر سوف نستخدم برنامج WIN QSB:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



Job Number	Job Name	Operation 1	Operation 2	Operation 3	Ready Time	Due Date	Weight	Priority Index	Idle Cost per minute	Busy Cost per minute	Late Cost per minute	Early Cost per minute
1	A	7	2	10			1	1				
2	B	25	7	30			1	1				
3	C	7	6	10			1	1				
4	D	4	2	8			1	1				
5	E	7	5	10			1	1				
6	F	2	7	10			1	1				

المرحلة الثانية: تتابع الأعمال



05-21-2019 03:09:32	Job Number	Job Name
1	6	F
2	4	D
3	1	A
4	5	E
5	3	C
6	2	B

المرحلة الثالثة : النتائج المتحصل عليها

Job Scheduling

File Format Results Utilities Window Help

Machine Schedule for 4152

05-21-2019	Machine	Job	Operation	Process Time	Start Time	Finish Time
1	Machine 1	D	1	4	0	4
2	Machine 1	A	1	7	4	11
3	Machine 1	F	1	2	11	13
4	Machine 1	E	1	7	13	20
5	Machine 1	C	1	7	20	27
6	Machine 1	B	1	25	27	52
7	Machine 2	D	2	2	4	6
8	Machine 2	A	2	2	11	13
9	Machine 2	F	2	7	13	20
10	Machine 2	E	2	5	20	25
11	Machine 2	C	2	6	27	33
12	Machine 2	B	2	7	52	59
13	Machine 3	D	3	8	6	14
14	Machine 3	A	3	10	14	24
15	Machine 3	F	3	10	24	34
16	Machine 3	E	3	10	34	44
17	Machine 3	C	3	10	44	54
18	Machine 3	B	3	30	59	89
	Cmax =	89	MC =	43,1667	Wmax =	31
	MW =	16,6667	Fmax =	89	MF =	43,1667
	Lmax =	89	ML =	43,1667	Emax =	0
	ME =	0	Tmax =	89	MT =	43,1667
	NT =	6	WIP =	2,9101	MU =	0,5955
	TJC =	0	TMC =	0	TC =	0
	Solved by	CDS			Criterion:	WIP

المرحلة الرابعة : مستوى الاستخدام

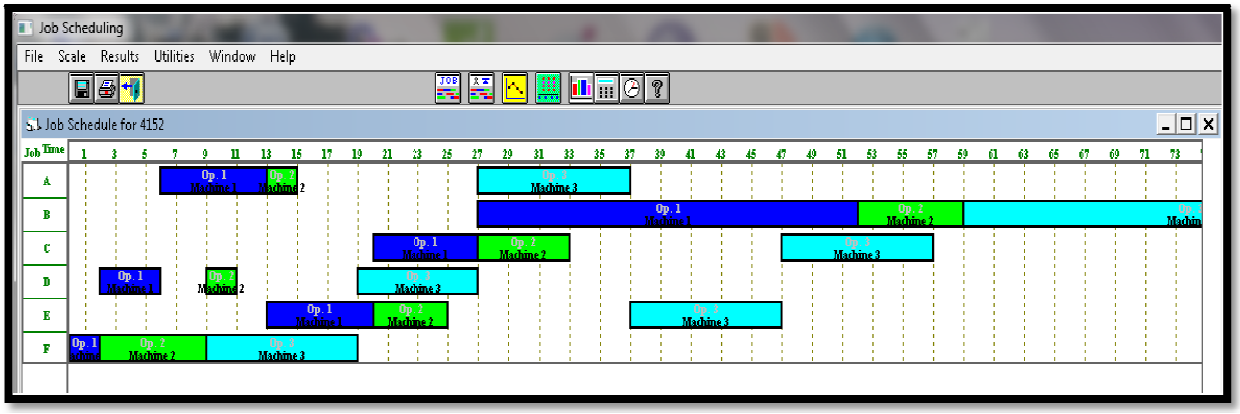
Job Scheduling

File Format Results Utilities Window Help

Machine Utilization for 4152

05-21-2019 21:26:05	Machine	Machine Utilization
1	Machine 1	0,5843
2	Machine 2	0,3258
3	Machine 3	0,8764

نلاحظ أن نسبة استخدام الآلة الثالثة للأعمال التي تتم بها كان مرتفع جدا حيث بلغ 87 بالمائة، وهذا مؤشر ايجابي، في حين احتلت الآلة الأولى المرتبة الثانية ب:58 بالمائة، وعادت المرتبة الأخيرة للآلة الثانية ب32 بالمائة، وهذا ما يكلف المؤسسة الوقت الضائع وزيادة التكاليف .



المطلب الثالث: تتابع الأعمال على n ماكنة

قدمت لنا المعطيات الموضحة في الجدول أدناه عن وجود 04 مكائن تمر عليها 05 أعمال مختلفة كما يلي :

جدول (20–03): يبين الأعمال على 04 مكائن

الأعمال	الآلة(01)	الآلة(02)	الآلة(03)	الآلة(04)
A	06	08	04	02
B	20	15	18	10
C	08	09	04	05
D	03	07	03	01
E	05	12	06	08

من إعداد الطالبين بالاعتماد على تصريحات مسؤول الورشة.

لكي يتم تحديد التتابع الأمثل لمثل هذه الحالة يجب تقسيم هذه المشكلة إلى ثلاث حالات

01) – الحالة الأولى: تتضمن زمن التشغيل على الماكنة الأولى والأخيرة.

02) – الحالة الثانية: تتضمن زمن التشغيل على الماكنة (الأولى و الثانية) و(الثانية والأخيرة).

01) – الحالة الثالثة: تتضمن زمن التشغيل على الماكنة (1، 2، 3) و (2، 3، 4) من جهة.

الحالة الأولى: والتي تتضمن زمن التشغيل على الماكنة الأولى و الماكنة الأخيرة.

جدول (21–03): يبين زمن التشغيل على الماكنة الأولى و الماكنة الأخيرة

الأعمال	الآلة(01)	الآلة(04)
A	06	02
B	20	10
C	08	05
D	03	01
E	05	08

تتابع الأعمال يكون كما يلي:

التتابع	1	2	3	4	5
الأعمال	E	B	C	A	D

يمكن إيجاد الوقت اللازم لإنجاز هذه الأعمال كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (22–03): يوضح الوقت اللازم لإنجاز العمل على الماكنة (01) و(04)

تابع الأعمال	الآلة 01		الآلة 04	
	دخول	خروج	دخول	خروج
E	00	05	05	13
B	05	25	25	35
C	25	33	35	40
A	33	39	40	42
D	39	42	42	43

ومنه وقت إنجاز الأعمال هو: 43 ساعة وفق التتابع التالي: D←A←C←B ←E

الحالة الثانية: تتضمن زمن تشغيل على الماكنتين الأوليتين من جهة والماكنتين الأخيرتين من جهة أخرى.

زمن الماكنة (2) + زمن الماكنة (1) = R i

زمن الماكنة (4) + زمن الماكنة (3) = S i

حسب المثال السابق نجد:

جدول (23–03): الجمع بين الماكنتين (01) و (02) من جهة والماكنتين (03) و (04) من جهة

الأعمال	R i	S i
A	14	06
B	35	28
C	17	09
D	10	04
E	17	14

وتتابع الأعمال يكون كالتالي:

التتابع	1	2	3	4	5
الأعمال	B	E	C	A	D

يمكن إيجاد الوقت اللازم لإنجاز هذه الأعمال وفق الجدول التالي:

جدول (24–03): يوضح الوقت اللازم لإنجاز العمل على 04 مكائن

الأعمال	الآلة 01		الآلة 02		الآلة 03		الآلة 04	
	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج
B	00	20	20	35	35	53	53	63
E	20	25	35	52	53	59	63	77
C	25	33	52	69	59	63	77	86
A	33	39	69	83	63	67	86	92
D	39	42	83	93	67	70	92	97

زمن الإنجاز الكلي هو: 97 ساعة

وترتيب التتابع فيها يكون على الشكل التالي: B←E←C←A←D

الحالة الثالثة: هي زمن التشغيل على المكائن الثلاث الأولى من جهة والمكائن الثلاث الأخيرة من جهة أخرى.

زمن المكائن الثلاث الأولى هي: زمن الماكنة الأولى + زمن الماكنة الثانية + زمن الماكنة الثالثة

M_i=M1+M2+M3

زمن المكائن الثلاث الثانية هي: زمن الماكنة الثانية + زمن الماكنة الثالثة + زمن الماكنة الرابعة

O_i=M2+M3+M4

جدول (25–03): يبين M_i و O_i

الأعمال	M_i=M1+M2+M3	O_i=M2+M3+M4
A	18=04+08+06	14=02+04+08
B	53=18+15+20	43=10+18+15
C	21=04+09+08	18=05+04+09
D	13=03+07+03	11=01+03+07
E	23=08+12+05	26=08+06+12

وتتابع الأعمال يكون كالتالي:

التتابع	01	02	03	04	05
الأعمال	E	B	C	A	D

يمكن إيجاد الوقت اللازم لإنجاز هذه الأعمال وفق الجدول التالي:

جدول (26-03): يوضح الوقت اللازم لإنجاز الأعمال

الأعمال	الآلة 01		الآلة 02		الآلة 03		الآلة 04	
	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج
E	00	05	05	17	17	23	23	49
B	05	25	17	32	23	76	49	119
C	25	33	32	41	76	97	119	137
A	33	39	41	49	97	115	137	151
D	39	42	49	56	115	128	151	162

من خلال الجدول يلاحظ أن زمن الإنجاز الكلي هو :162 ساعة.

وأن التتابع هو: D←A←C←E←B

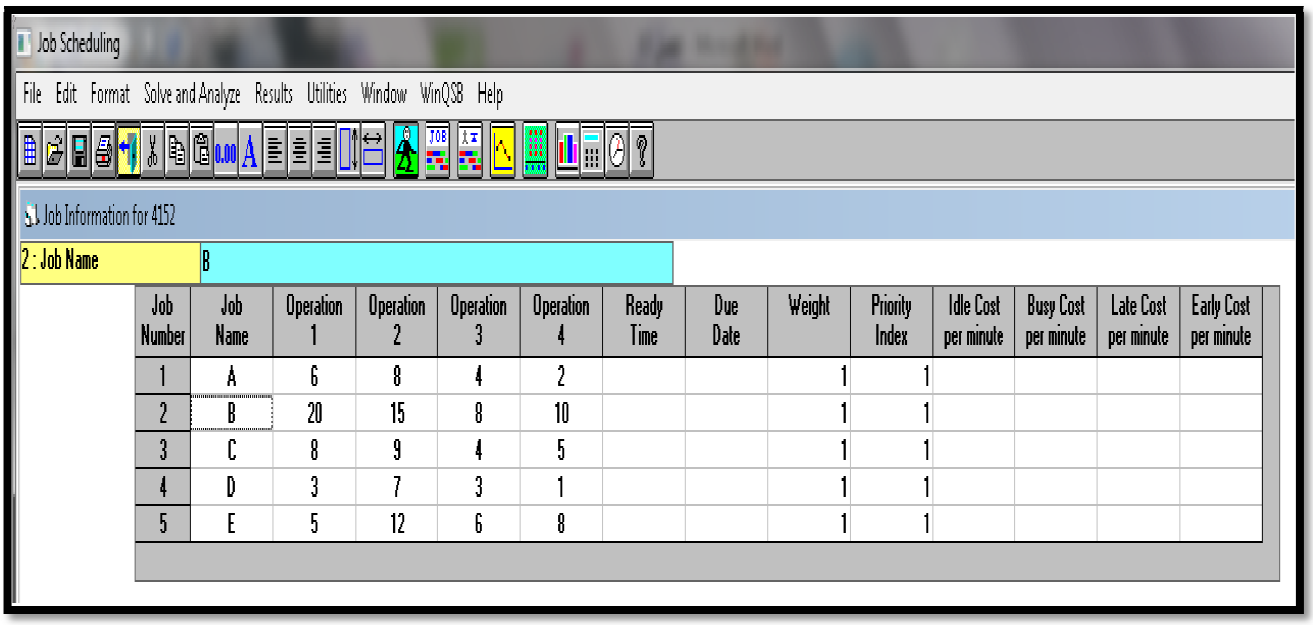
الاستنتاج: من خلال ما سبق نستنتج أن التتابع الأمثل هو:

- الحالة الأولى التي كان فيها التتابع : D←A←C←B←E

وزمن الإنجاز هو: 43 ساعة.

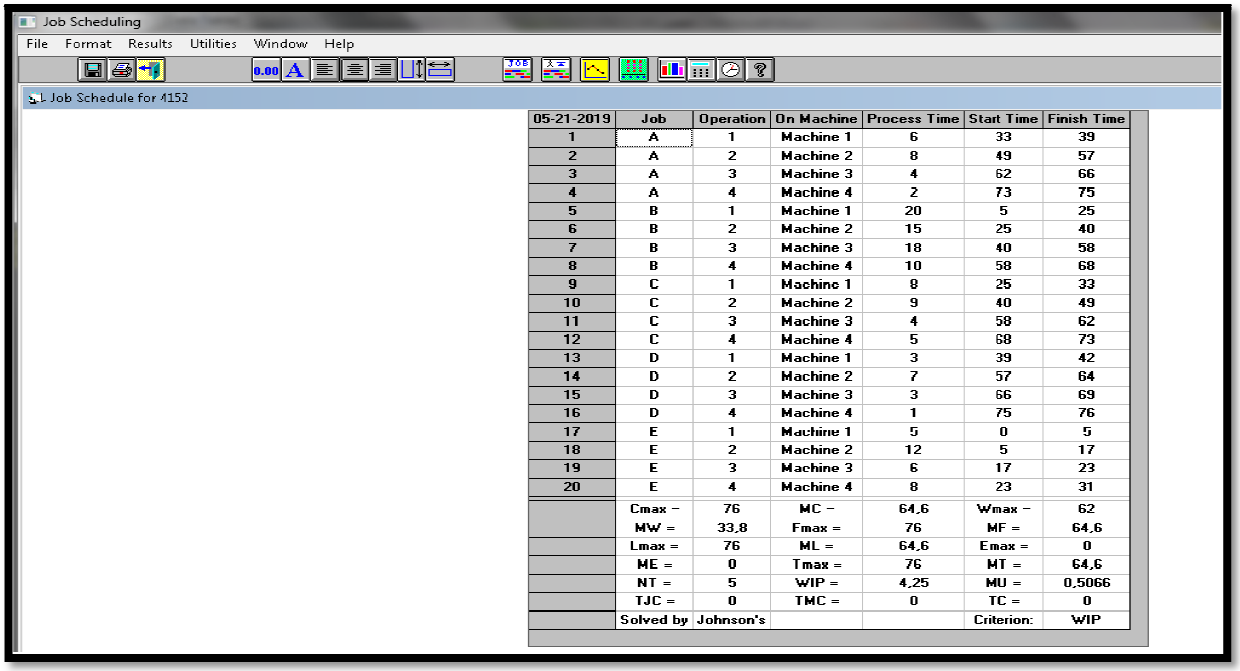
بالاعتماد على برنامج WIN QSB سوف نتحصل على نفس النتائج كالتالي:

المرحلة الأولى: إدخال المعطيات



Job Number	Job Name	Operation 1	Operation 2	Operation 3	Operation 4	Ready Time	Due Date	Weight	Priority Index	Idle Cost per minute	Busy Cost per minute	Late Cost per minute	Early Cost per minute
1	A	6	8	4	2			1	1				
2	B	20	15	8	10			1	1				
3	C	8	9	4	5			1	1				
4	D	3	7	3	1			1	1				
5	E	5	12	6	8			1	1				

المرحلة الثانية :النتائج المتحصل عليها

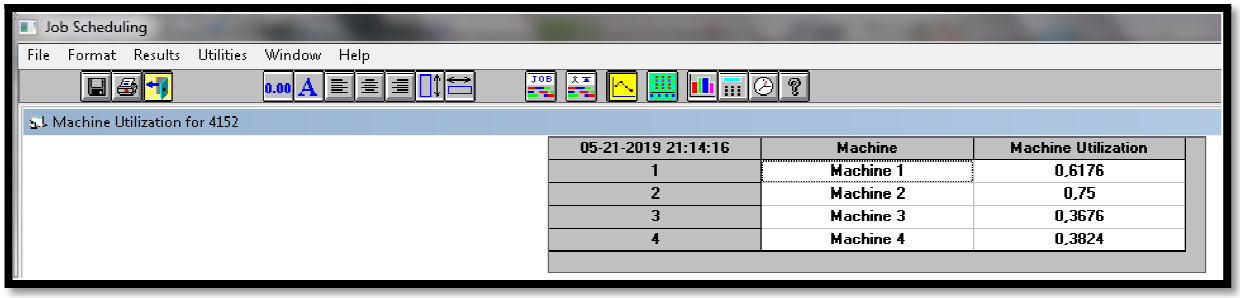

Job Scheduling

File Format Results Utilities Window Help

Job Schedule for 4152

05-21-2019	Job	Operation	On Machine	Process Time	Start Time	Finish Time
1	A	1	Machine 1	6	33	39
2	A	2	Machine 2	8	49	57
3	A	3	Machine 3	4	62	66
4	A	4	Machine 4	2	73	75
5	B	1	Machine 1	20	5	25
6	B	2	Machine 2	15	25	40
7	B	3	Machine 3	18	40	58
8	B	4	Machine 4	10	58	68
9	C	1	Machine 1	8	25	33
10	C	2	Machine 2	9	40	49
11	C	3	Machine 3	4	58	62
12	C	4	Machine 4	5	68	73
13	D	1	Machine 1	3	39	42
14	D	2	Machine 2	7	57	64
15	D	3	Machine 3	3	66	69
16	D	4	Machine 4	1	75	76
17	E	1	Machine 1	5	0	5
18	E	2	Machine 2	12	5	17
19	E	3	Machine 3	6	17	23
20	E	4	Machine 4	8	23	31
	Cmax =	76	MC =	64,6	Wmax =	62
	MW =	33,8	Fmax =	76	MF =	64,6
	Lmax =	76	ML =	64,6	Emax =	0
	ME =	0	Tmax =	76	MT =	64,6
	NT =	5	WIP =	4,25	MU =	0,5066
	TJC =	0	TMC =	0	TC =	0
	Solved by	Johnson's			Criterion:	WIP

المرحلة الثالثة: مستوى الاستغلال

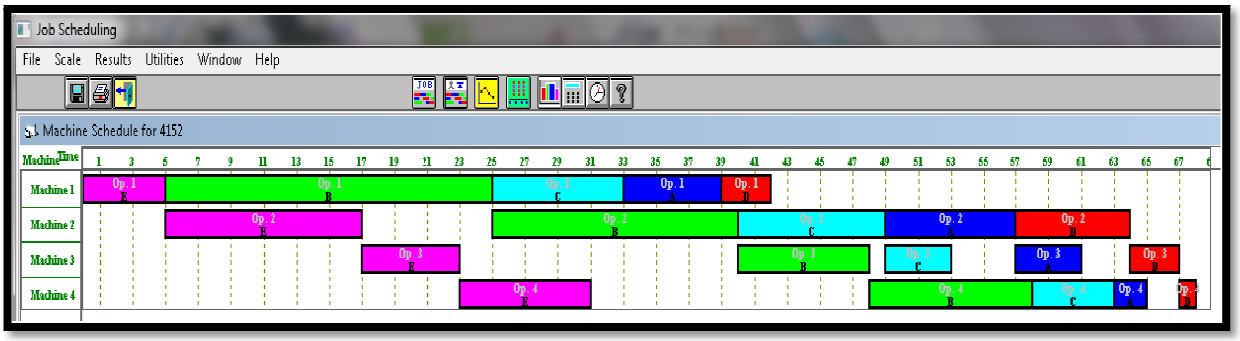

Job Scheduling

File Format Results Utilities Window Help

Machine Utilization for 4152

05-21-2019 21:14:16	Machine	Machine Utilization
1	Machine 1	0,6176
2	Machine 2	0,75
3	Machine 3	0,3676
4	Machine 4	0,3824

نلاحظ أن الآلة الثانية لها مستوى استخدام جيد حيث بلغ 75 بالمائة من الوقت التي تقضيه في الاشتغال المتاح، أما بالنسبة للمرتبة الثانية فكان للآلة الأولى بمستوى استخدام 61 بالمائة، والمرتبة الثالثة والرابعة فكانت الآلة الثالثة والرابعة حيث نلاحظ أن مستوى التشغيل فيها ضعيف حيث لم يتجاوز 50 بالمائة، وهذا ما يكلف المؤسسة وقت ضائع وكذا تكاليف زائدة


Job Scheduling

File Scale Results Utilities Window Help

Machine Schedule for 4152

Machine1 Machine2 Machine3 Machine4

خلاصة الفصل الثالث:

من خلال الدراسة الميدانية التي أجريناها على مؤسسة "الجزائرية للسباكة" بتيارت حاولنا دراسة التصنيع والعمليات لهذه المؤسسة باستخدام نظرية التتابع، باعتبارها نظرية مناسبة لحل المشاكل الرئيسية التي تواجه مهندسي الإنتاج والهندسة الصناعية في المصانع الإنتاجية والتدريبية والمتعلقة منها بكيفية جدولة وانسيابية العمل الإنتاجي في الورشات خاصة المتعلقة منها والعاملة على حسب الطلب وخلال فترة التدريب (الساعات العملية في الورشة) حيث يمكن تحقيق الحل الأمثل لأوامر التشغيل المطلوبة بأفضل وأقل وقت وكلفة ممكنة ومهارة عالية من قبل الطالب المتدرب وجودة عالية في إنتاج المنتج، وبالتالي إيجاد الترتيب الصحيح والتتابع المطلوب تنفيذه لترتيب الأعمال المخطط لها بالإمكانات المتوفرة في الورش(المتدربين، المكائن، المواد الأولية).

وإذا توفر أكثر من عمل أمام إحدى المكائن الصناعية فإن اختيار إحداها لتنفيذه ينبغي أن يؤدي إلى إنتاج المنتج ضمن المواصفات المطلوبة وأن يكون تاريخ التسليم لكل عمل قدر الإمكان وإمكانية تقليص الوقت الكلي اللازم لتنفيذها والعمل على تقليل وانخفاض كلفة المخزون من المواد تحت التشغيل وتسويق المنتج بدون تأخير و الحصول على تمارين مطابقة للمواصفات المطلوبة والمحددة من قبل الورشة.

خـــــــــاتـــمـــة

خاتمة:

تهدف جدولة عمليات الإنتاج إلى إيجاد خطة تفصيلية للتنفيذ، عبر برمجة إنجاز مجموعة من الأنشطة على مجموعة من الموارد خلال فترة زمنية وتحديد شكل التتابع تلك الأنشطة.

وحيث أن هناك عدد كبير من مخرجات الجدولة والبدائل الممكنة، كان من الطبيعي أن نبحث في اختيار ذلك البديل الأمثل الذي يحقق الأهداف الموضوعة من قبل متخذ القرار.

ونظرا لكون مسائل الجدولة إحدى مسائل البرمجة المعقدة المرتبطة بنظام الإنتاج وطريقة التصنيع، فإنه يتم اللجوء إلى صياغة ووضع نماذج وخوارزميات تساعد في الكشف عن الحل الأمثل للمسألة المدروسة، ومن أهم الأدوات المستعملة في هذا الخصوص نجد طرق الأولوية التي تعد أساسية في مسائل الجدولة.

وفي هذه الدراسة قمنا بطرح مسألة جدولة العمليات داخل نظام الإنتاج وصياغة معطياتها ونموذجها الأساسي بأسلوب كمي يساعد في عملية التقييم واتخاذ القرار، كما قدم هذا البحث إطارا نظري يتمثل في التطرق إلى إدارة الإنتاج والعمليات التي يندرج ضمنها بحثنا وهو الجدولة باستخدام التتابع، والتطبيقي الذي أبرز دور استخدام قواعد تحديد الأولوية في حل المشكلات التي تواجه متخذ القرار في مجال الإنتاج، وكذا تقييم مختلف الحلول التي تقدمها هذه القواعد اعتمادا على معايير التقييم الأساسية التي ذكرت خلال الدراسة، ومن ثم اختيار أحسن بديل من البدائل الممكنة وفق الأهداف المرجوة، كما يوضحه ملخص الحلول في الجدول الأخير من هذه الدراسة التطبيقية.

كما حاولنا في دراستنا هذه توضيح الأهمية البالغة التي تحتلها إدارة الإنتاج والعمليات خاصة الجدولة وما تكتسيه من أهمية في استخدامها لعملية التتابع، وهذا كان في الفصل الأول والثاني أي النظري، أما بخصوص الفصل الثالث فقد تم دراسة حالة تطبيقية على حالة المؤسسة الجزائرية للسباكة ALFET وباستخدام نظرية التتابع JOBS SHOP SCHEDULING وهذا على اعتماد على برنامجي WIN QSB و QM FOR WINDOWS، ثم حساب كل قواعد تحديد الأسبقية واختيار الأفضل منها وفي الوقت المناسب حتى تنتجها الشركة من أجل تقليل الوقت والتكلفة والاهتمام بالزبون.

اختبار الفرضيات:

ومن خلال الدراسة التي قمنا بها للتحقق من صحة الفرضيات المطروحة في المقدمة لحل الإشكاليات على النحو التالي:

- ❖ قبول الفرضية الأولى: إن إدارة الإنتاج والعمليات كفيلة بتطوير المؤسسة.

❖ قبول الفرضية الثانية: إن نظرية التتابع هي الآلية التي تساعد المصنع في جدولة منتوجاته كما وكيفا ووقتا، وذلك من خلال تحديد وإتباع القواعد الواجب إتباعها و التي تؤدي إلى جدولة العمليات التشغيلية والمسماة بمقاييس الفعالية.

❖ قبول الفرضية الثالثة: جدولة العمليات التشغيلية باستخدام القواعد الأسبقية بنوعيها كفيلة بتوفير الوقت اللازم وكذا تقليل الكلفة مع رفع نسبة جودة المنتوج.

نتائج البحث:

أ) النظرية:

- تهدف الإدارة بكل العمليات الخاصة بها إلى تطوير المؤسسة.
- إن إدارة الإنتاج والعمليات تعد الركيزة والداعمة الأساسية للرفع من القدرة التنافسية للمؤسسة.
- إن تقليل التكاليف، وتحسين الجودة، التسليم الجيد، المرونة من الأهداف الإستراتيجية لإدارة العمليات الإنتاجية.
- تتميز الإدارة بالعمليات عن باقي الأنماط الأخرى بالوضوح وعدم التداخل بين المسؤوليات وفعالية أنظمة الاتصال وسرية وفعالية اتخاذ القرار.
- استخدام الأساليب الكمية خاصة بحوث العمليات يعتبر من أهم الأساليب الناجحة في اتخاذ القرار السليم والفعال.
- يمر اتخاذ القرار بعدة خطوات وهي تحديد المشكلة، بناء النموذج الرياضي، تهيئة البيانات....الخ.
- الهدف من نظرية التتابع تحقيق أقل وقت ممكن وأقل تكلفة ممكنة وأداء ممكن لعمليتين أو أكثر يراد إنجازها مع وجود واحد أو أكثر من الإمكانات.
- نماذج التتابع على الآلات متعددة وهي:

– حالة وجود آلة واحدة.

– حالة وجود آلتين.

– حالة وجود ثلاث آلات.

– حالة وجود أكثر من ثلاث آلات .

- هناك قاعدتين للتتابع وهي القواعد الساكنة والقواعد الديناميكية.

ب) التطبيقية:

– وجود قاعدتي التتابع وتطبيقها في ورشة التصنيع من أهم الآليات المساعدة على تقليل التكاليف، والوقت والاهتمام بالزبون.

– جدولة العمليات على مختلف أنواعها من أهم الأساليب المساعدة على ربح الوقت والجهد.

– ومن أهم النتائج المتوصل إليها من خلال هذا البحث يمكن إجمالها في ما يلي:

* إن المؤسسة محل الدراسة تعتمد في إنجاز أعمالها على القاعدة القديمة أو الكلاسيكية، ألا وهي مايرد أولا يخدم أولا **FCFS**، ومن خلال النتائج المتحصل عليها في الفصل التطبيقي تبين أن هذه القاعدة ليست ذات فعالية في إنجاز الأعمال وإتمامها في الوقت المناسب مقارنة مع القاعدة الثانية والتي تسمى ب:**STP** وقت التشغيل الأقصر، حيث نلاحظ من خلال النتائج المقدمة خلال هذه الدراسة مايلي: القاعدة الأولى متوسط تدفق العمل قدر فيها بحوالي 149 ساعة عمل، ومتوسط المخزون تحت التشغيل قدر ب 3.72 ساعة عمل، ومتوسط الإكمال المبكر قدر ب 48 ساعة، أما بالنسبة لمتوسط وقت التأخير قدر ب 42.5 ساعة عمل، ومتوسط إجمالي المخزون بحوالي 05 عامل ونسبة الاستخدام 27%، فإن بذلك وقت تأخر الأعمال قدر ب 140 ساعة عمل وعددها 04 أعمال فهي نقطة سلبية تحسب على هذه القاعدة، في حين نلاحظ في القاعدة الثانية متوسط تدفق العمل قدر فيها بحوالي 92 ساعة عمل، ومتوسط المخزون تحت التشغيل قدر ب 2.3 ساعة عمل، ومتوسط الإكمال المبكر قدر ب 2.3 ساعة، أما بالنسبة لمتوسط وقت التأخير قدر ب 00 ساعة عمل، ومتوسط إجمالي المخزون بحوالي 04 عامل ونسبة الاستخدام 43%، و وقت تأخر الأعمال قدر ب 0 ساعة عمل وبذلك نلاحظ أنه لا يوجد عمل متأخر وهذه تعتبر نقطة إيجابية لهذه القاعدة.

لتأتي بعد ذلك القواعد الأخرى المتبقية المتمثلة في:

- المرتبة الثالثة **SLACK** (قاعدة الفائض)
- المرتبة الرابعة **EDD** (قاعدة تاريخ استحقاقها المبكر)
- المرتبة الخامسة **S/RO** (قاعدة الفائض لكل عملية متبقية)
- المرتبة السادسة **LPT** (قاعدة التشغيل الأطول)
- المرتبة السابعة **CR** (النسبة الحرجة)

كما لاحظنا من خلال هذه الدراسة وجود تتابع الأعمال إما على ماكنتين أو ثلاث أو أكثر من ذلك وذلك باستخدام قاعدة جونسون التي تعد من أهم القواعد المساعدة على الجدولة بالطريقة السليمة والسهلة مساهمة بذلك ربح الوقت وكذا تقليل التكاليف، إذا تعتبر قاعدة أكثر فعالية.

التوصيات:

بناءا على النتائج المتحصل إليها يمكن إعطاء جملة من التوصيات:

– يجب أن تولي الشركة الجزائرية للسباكة اهتماما كبيرا بهذه النظرية أي التتابع والجدولة باعتبارها آلية مهمة في ربح الوقت والتكاليف وإرضاء الزبون.

– يجب على الشركة تأهيل وتدريب العاملين وتكوينهم في هذا المجال.

- يجب على الشركة إعادة تجديد الآلات التي تمتلكها لكي ترتقي إلى مستوى الجودة وإرضاء الزبون.
- العمل على استخدام الحاسوب لاستلام المعلومات المتعلقة بأوامر العمل لضمان تسليمها في وقتها.
- تأهيل المؤسسات الاقتصادية التصنيعية الوطنية عن طريق توضيح أهمية الجدولة.
- تقديم تسهيلات للزبائن.
- الاهتمام بالزبون والإطلاع الدائم بحاجاتهم، ورغباتهم والعمل على تلبيتها في وقتها.
- إتباع قواعد الجدولة الأفضل من خلال حساب الوقت والكلفة لتحقيق أهداف الشركة الجزائرية للسباكة **ALFET**.

أفاق البحث:

ومن خلال تناولنا لهذا الموضوع يمكن القول أنه فتح لنا مجالات للتعرف على بعض الجزئيات المتعلقة به والتي يمكن أن تمثل أفاقا للدراسات المستقبلية تكون أكثر معالجة لها.

- دور جدولة العمليات التشغيلية في تقليل التكاليف والوقت.
- نظرية التتابع ومالها من الأثر الإيجابي المتمثل في النهوض بالمؤسسة ورفع قدرتها الإنتاجية.

قائمـــــــــــة المراجع

قائمة المراجع

الكتب باللغة العربية:

1. أبو القاسم مسعود الشيخ، بحوث العمليات، الطبعة الثانية، مجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة– مصر، 2009

2. أحمد أسعد عبد الوهاب الميداني، مقدمة في بحوث العمليات، الطبعة الثالثة، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، مصر، 1998

3. احمد عبد إسماعيل الصفار، ماجدة عبد اللطيف التميمي، بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان – الأردن، 2008

4. إدارة مكتبية، مبادئ الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية

5. أسماء محمد باهرمز، مقدمة في البحوث العمليات، الطبعة الثالثة، جدة المملكة العربية السعودية 2015

6. السعيد عاشور، إدارة المنظومات الإنتاجية، الطبعة الأولى، دار الشروق، جامعة المنصورة القاهرة– مصر، 2000

7. أنغام علي كريف الشهربلي، تقويم نظم المعلومات باستخدام بحوث العمليات، الطبعة الأولى، الوراق للنشر والتوزيع، عمان –الأردن، 2008

8. إيثار عبد الهادي آل فيحان، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق، بغداد العراق، 2011

9. ثامر ملوح المطيري، فلسفة الفكر الإداري التنظيمي، الطبعة الأولى، دار اللواء للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، 1990

10.جمال طاهر ابو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل إدارة الجهود الشاملة، الطبعة الأولى، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير ، الزقازيق، مصر، 2002

11. جمال عبد العزيز صبار، بحوث العمليات في المحاسبة، الطبعة الأولى، القاهرة– مصر، 2009

12. جهاد صباح بن هاني، نازم محمود الملكاوي، فالح عبد القادر الحوري، بحوث العمليات والأساليب الكمية نظرية وتطبيق، الطبعة الأولى دار جليس الزمان، عمان –الأردن، 2014

13. حامد سعد نور الشمرتي، علي حنبل الزبيدي، مدخل بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي، عمان الأردن

14. حامد سوادي عطية، العملية الإدارية (معارف نظرية ومهارات تطبيقية)

15. حسين ياسين طعمة، مروان محمد النسور، إيمان حسين خشوش، بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع عمان–الأردن، 2009

16. خالد احمد فرحات المشهداني، راد عبد الخالق عبد الله العبيدي، ادارة الإنتاج والعمليات، الطبعة العربية، عمان الأردن، 2015

17. خليل محمد حسن الشماع، مبادئ الإدارة ،الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان – الأردن ،1999

18. رعد حسن الصرن، نظريات الإدارة والأعمال، الطبعة الأولى، الرضا للنشر، دمشق– سوريا 2004

19. رونق كاظم حسين، محاضرات في مادة بحوث العمليات، قسم إدارة الأعمال، المرحلة الثانية

20. سامح عبد المطلب عامر، علاء محمد سيد قنديل، تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان الأردن، 2011

21. سليمان اللوزي، مهدي زويلف، علي العلاونة، حيدر فرحات، مدحت الطراونة،أساسيات في الإدارة، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والنشر التوزيع، عمان –الأردن، 1998

22. سليمان عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2008

23. سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، بنغازي– ليبيا 2002

24 سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، الطبعة الأولى ، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات ، القاهرة، 2013

25. شعلان الشمري، مفاهيم في الإدارة، 2012

26. صالح مهدي محسن العامري، طاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2007

27. صباح الدين بقجة جي، وائل معلا، محمد نايفة، حسام مراد، محمد نوارالعوا، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دمشق سوريا، 1998

28. صبحي امحمد، إبراهيم نائب، حسن شرقي، أنغام باقية، بحوث العمليات، منشورات جامعة حلب، كلية الاقتصاد، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، حلب– سوريا، 2008

29. طلق عوض الله السواط، طلعت عبد الوهاب سندي، طلال مسلط الشريف، الإدارة العامة (المفاهيم – الوظائف – الأنشطة) ،الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة– السعودية 2008

30. عاصم عبد الرحمن الشيخ، بحوث العمليات واستخدام حزم البرمجيات (برمجة الخوارزمي)، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع عمان الأردن، 1999

31. عامر الكبيسي ، الفكر التنظيمي –نظرية التنظيم ، الطبعة الأولى ،جدة – المملكة العربية السعودية ، 2004

32. عبد العزيز النجار، الإدارة الذكية، المكتب العربي الحديث، 2008

33. عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الثالثة، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان–الأردن، 2012

34. فتحي خليل حمدان، بحوث العمليات مع تطبيقاتها باستخدام الحاسوب، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، الأردن، 2010

35. فيصل فخري مرار، الإدارة (أسس والنظريات والوظائف)، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان– الأردن ، 1973

36. كاسر عنصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية، الأسس النظرية والطرائق الكمية، الطبعة الأولى، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان– الأردن 2009

37. كمال بربر، الإدارة عملية ونظام ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشروالتوزيع، الطبعة الأولى ، بيروت – الأردن، 1996

38. محمد أحمد الطروانة، سليمان خالد عبيدات، مقدمة في بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان – الأردن 2009

39. محمد العزاوي ، الإنتاج وإدارة العمليات منهج كمي تحليلي، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان–الأردن،2001

40. محمد بكري عبد العليم، مبادئ الإدارة العامة، كلية التجارة، قسم إدارة الأعمال، جامعة بنها 2007

41. محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع،الإسكندرية، مصر ،1999

42. محمد راتول، بحوث العمليات، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون الجزائر، 2008

43. محمد سعيد عبد الفتاح ، محمد فريد الصحن ، الإدارة العامة المبادئ والتطبيق ، الدار الجامعية ، بيروت ، 1996

44. محمد طه علي، التخطيط أول خطوات النجاح، الطبعة الأولى، دار المعرفة للتنمية البشرية، مؤسسة الريان ،الرياض ، 2010

45. محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، بحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2011

46. محمد عبد العال نعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان– الأردن، 1999

47. محمد قاسم القريوتي، مبادئ الإدارة النظريات والعمليات والوظائف، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان– الأردن

48. محمود العبيدي، مؤيد عبد الحسن الفضل، بحوث العمليات وتطبيقاتها، الطبعة الأولى، الوراق للنشر والتوزيع، عمان–الأردن،2004

49. محمود الفياض، عيسى قدادة، بحوث العمليات، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، 2007

50. محمود فهد عبد علي، إدارة الإنتاج والعمليات، محاضرات، كربلاء ،2016–2017

51. معين أمين السيد، مدخل للاقتصاد، مدخل لإدارة الأعمال –تاريخ الوقائع الاقتصادية، تكنولوجيا المعلومات في المؤسسة، الطبعة الأولى، جامعة الجزائر 3، 2016

52. منعم جلوب زمزير، إدارة الإنتاج والعمليات ،الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان الأردن1995

53. منعم زمزير الموسوي، الأساليب الكمية في الإدارة، الطبعة الأولى، دار زهران للطباعة و النشر، عمان – الأردن، 1993

54. مولاي بوعلام، محاضرات وتطبيقات في بحوث العمليات، جامعة أكلي محند الحاج، البويرة، الجزائر، 2016–2017

55. مؤيد الفضل، حاكم محسن محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، منهج كمي مع دراسة حالة، الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان الأردن،2012

56. نجم عبود نجم، مدخل في إدارة العمليات، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان– الأردن، 2015

57. نعيم إبراهيم الظاهر، أساسيات إدارة الأعمال ومبادئها، الطبعة الأولى، عمان – الأردن 2010

58. هاني عرب، أساسيات إدارة الأعمال ومبادئها، مكتبة هاني الإلكترونية.

المجلات:

01. أميرة شكرولي البياتي، إمكانية تطبيق بعض قواعد جدولة العمليات، دراسة في معمل إنتاج محركات المبردات، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم إدارة العمال، جامعة بغداد العراق.

02.المعهد التطويري لتنمية الموارد البشرية، الإدارة الحديثة، الطبعة الثالثة، النجف الأشرف، 2011

رسائل علمية:

01. حنان بوعندل، مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية تخصص: محاسبة ومالية، أهمية إستخدام نموذج الانتظار في تحسين جودة الخدمات – دراسة حالة مكتب بريد الجزائر(هواري بومدين) ،جامعة العربي بن مهيدي –أم البواقي،2015/2014

02. بلعابد نجاة، نماذج كمية لسير الإنتاج الصناعي، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستر في العلوم الإقتصاية، تخصص تسيير الإنتاج والعمليات، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2007/2006

03. بن طيب هديات، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم تخصص تسيير، دراسة الإنتاج والعمليات بإستخدام البرمجة بالأهداف في مؤسسات الخدمات مع دراسة حالة الجزائرية للتأمينات، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2016/2015

04. دريدي أحلام، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم، تخصص: الأساليب الكمية في التسيير، دور استخدام بحوث العمليات في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية،جامعة محمد خيضر، بسكرة – الجزائر،2017–2018.

05. زهواني رضا، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص :تسيير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ، 2008 ، جامعة ورقلة

06. سرير أمينة، رسالة لنيل درجة الماجيستر، تخصص: بحوث العمليات وتسيير المؤسسة، تحديد مثولية الإنتاج والتوزيع،جامعة أبو بكر بلقايد–تلمسان– 2008/2007

07. نبهي فضيلة، جريبان فطيمة ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر، دورإدارة الإنتاج والعمليات في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة، المركز الجامعي عقيد أكلي محند، البويرة، 2011-2012

الكتب باللغة الفرنسية:

01. Bruno.Jarrosson.100 ans de management, un siècle de management a travers les écrit, Paris, Dunod, 2000

02. Jean Michel Plane, Management des organisation, Théories ; concepts, cas, Paris, Dunod, 2003

03. JEAN-CLAUDE MOISDON MICHEL NAKHLA ,Recherche Opération –Méthodes d'optimisation en Gestion ,Mines paristech ,collection les cours des mines

04. Mohamed AIDENE, Brahim OUKACHA, Recherche Opération, Programmation Linéaire,Pages Bleues ,2007

ملخص:

تعد جدولة عمليات الإنتاج إحدى المجالات المهمة التي تتخذ ضمن قرارات التخطيط والسيطرة على الإنتاج، إذ يسعى المجدول إلى مطابقة الموارد المطلوبة للإيفاء بالالتزامات تجاه الزبائن، مع الموارد المتاحة، مثل ساعات عمل المكائن، وساعات عمل العاملين، والمواد الأولية وغيرها، وأن الجزء المهم عند وضع جدولة كفوءة هو إصدار أوامر عمل لمعالجة عدد من الأعمال على المكائن المتاحة لتحقيق معايير معينة أبرزها تخفيض وقت إكمال الكلي للأعمال (زمن التصنيع) وتقليص الكلف وغيرها.

الكلمات المفتاحية: إدارة الإنتاج، نظرية التتابع، جدولة العمليات، قاعدة جونسون

Résumé:

La planification des processus de production est un domaine important des décisions de planification et de contrôle. L'ordonnanceur cherche à faire correspondre les ressources nécessaires pour satisfaire les obligations du client, avec les ressources disponibles, telles que les heures machine, les heures de travail des employés, les matières premières, etc. Un ordonnancement efficace consiste à émettre des ordres de travail pour traiter un certain nombre de travaux sur les machines disponibles afin de répondre à certains critères, notamment en réduisant le temps total d'achèvement des travaux (temps de fabrication) et en réduisant les coûts, entre autres.

Mots-clés: Gestion de la production, théorie des relais, opérations de planification, base de Johnson

Abstract:

Scheduling production processes is an important area of planning and control decisions. The scheduler seeks to match the resources required to meet customer obligations, with available resources, such as machine hours, employee working hours, raw materials and others. An efficient scheduling is the issuance of work orders to handle a number of works on the machines available to achieve certain criteria, most notably reducing the total completion time of the work (manufacturing time) and reducing costs and others.

Keywords: Production Management, Theory of Relay, Scheduling Operations, Johnson Base