المكتبة الصناعية (٤)

قياس العمل

تأليف

فرجيل روتروف

ترجمة

عمر القباني

555

الناشر

دار الكرنك للنشر والطبع والتوزيع

عمارة رمسيس . ميدان رمسيس . القاهرة

Marfat.com

Collection of Prof. Muhammad Iqbal Mujaddidi
Preserved in Punjab University Library.

پروفیسر محمد اقبال مجددی کا مجموعہ
پنجاب یونیورسٹی لائبریری میں محفوظ شدہ

Marfat.com

PUNJAB
UNIVERSITY
LIBRARY
LAHORE

CLASS NO.....

BOOK NO .....

ذخیرۂ حکیم محمد موسیٰ امرتسریؒ

جو ۱۹۸۹ء میں حکیم صاحب نے
پنجاب یونیورسٹی لائبریری کو عطا فرمایا

Marfat.com

المكتبة الصناعية (٤)

قياس العمل

تأليف

فرجيل روتروف

ترجمة

عمر القباني

الناشر

دار الكرنك للنشر والطبع والتوزيع

عمارة رمسيس · ميدان رمسيس · القاهرة

Marfat.com

39447

هذه ترجمة كتاب :

WORK MEASUREMENT

تأليف

Virgil H. Rotroff

Copyright 1959 by :

Reinhold Publishing Corporation.

حصلت « دار الكرنك للنشر و الطبع والتوزيع» ، عمارة رمسيس ـ ميدان رمسيس · القاهرة ـ على حقوق نشر هذا الكتاب باللغة العربية فى شتى أنحاء العالم العربى · وتحتفظ « دار الكرنك » ، بكافة حقوق اعادة الطبع والنشر والاقتباس ·

Marfat.com

تقـــديم

بقلم مترجم الكتاب

ظهر فى السنوات العشر الأخيرة اتجاه قوى نام إلى أنظمة دراسة الوقت . وظهر للاتجاه كذلك نقد بل ومعارضة ، لكن النقد والمعارضة كليهما كانا يهدفان إلى التوسع فى الدراسة وكمالها ، ولم تكن المعارضة ولا النقد زوبعة فى فنجان ، بل على العكس ، هناك ما يحمل على الاعتقاد بأن هذه الأنظمة ستأخذ طريقها إلى زيادة فائدتها وسلامتها والإقبال عليها فى ميادين قياس العمل .

نقول ذلك لسببين ، أولهما أن هذه النظم لها معناها ، والثانى أن هذه النظم تصدق على مختلف أنواع العمل ، وقد نرى ضرورة إبراز هذه الحقيقة البسيطة بأن نؤكد أن كلا السببين لا يكفى كل منهما وحده ، فالأمر يتعلق بما عرف من قديم من العلاقة بين النظريات والتطبيقات ، فالنظرية التى لا تؤدى إلى التطبيق الناجح نظرية خاطئة لم تنضج بعد أو لم تتهيأ لها الظروف للتطبيق ، ومن الناحية الأخرى نرى أن التطبيق الظاهر السلامة الذى يمكن بلورته فى منطق سليم لا بد أن يفشل فى ظروف متغيرة أو أمام الاختبار الطويل . ومهما يكن من أمر ، فحين تطيب النتائج ويمكن تفسيرها فى صور مقبولة ذكية ، يكون الموقف مرضياً محبباً .

ولا نقصد بهذا أن كل صغيرة وكبيرة من تفاصيل مقاييس الوقت تدعمها نظرية فسيولوجية أو غيرها ، أو أن خطأ عارضاً فى التطبيق لن يحدث ، فمثل ذلك لا بد من الوقوع فيه ، فى مثل هذه التكنولوجيا الناشئة ، وإن كان ليس له كبير خطر ، إذا افترضنا أنه من السهل أن يميز بين ما يمكن تصحيحه ، وبين ما يكون من استعماله خطر .

Marfat.com

ومثل هذا التمييز له معناه ، لأن النقاد تشتد الرغبة بهم إلى الكشف عن أى خطأ أكثر مما يشتد ميلهم إلى وزن العمل وتقديره ، كأنما وجود خطأ ما برهان ليس بعده برهان على خطأ كل شيء ، وطبيعى أن هناك أخطاء أساسية كثيرة كتلك المحاولات لتلمس الخطأ ، لكن هناك أخطاء أخرى لا تعدو أن تكون معالم على طريق الوصول بالتكنيك إلى حد الكمال . لنعد بعد ذلك إلى السببين وبخاصة الأول منهما وهو أن لهذه النظم معنى ، فإن هذا التعبير يجب أن يؤخذ بشيء من التحفظ ، لأن كثيراً من النظم يتطلب الإيمان به حين يصعب تفسير بعض خفاياه .

وقد يكون لهذا الإيمان ما يبرره وقد لا يكون ، فمن الممكن وضع نظام سليم دون فهم لأسباب سلامته ، كما أنه يمكن من الناحية الأخرى ، أن يوضع نظام لا تؤيده نظرية سليمة ، ولكنه لا يقوى على الصمود رغم نجاحه فى بادىء أمره . على أى حال ، ففكرة وضع قياسات زمنية فكرة مقبولة ، قد يتردد العالم فى الاقتناع بأن تفصيلاتها الفنية قد صيغت صياغة صحيحة ، ونظمت فى إطار لا مجال فيه للشك إلا فى أضيق الحدود إن كان ثمة شك على الإطلاق ، وعلى العكس من ذلك فرجل الشارع يروقه منها طريقتها الرتيبة فى استخدام هذه المقاييس ، وأهم ما يروقه من النظام ، العمليات الآتية :

(١) فصل كل حركة على حدة ووصفها .
(١) تعريف كل حركة باستخدام نظام (كود) معين .
(٣) تطبيق قيم الوقت الواردة فى جدول معين على كل حركة بذاتها .
(٤) جمع وقت مختلف الحركات للحصول على جملة وقت العملية أو العمل .

* * *

وهناك أربعة عوامل تؤثر على إنجاز العامل ، هى المهارة والجهد والترابط والظروف ، لكنها لا تؤثر على إنجازه بصورة واحدة ، فعامل الجهد مثلا يتصل بسرعة الحركة ، وقد أصبح من المسلم به أنه عند تساوى العوامل

Marfat.com

الأخرى ، يختلف إنجاز العامل مباشرة باختلاف سرعته وجهده ، فإذا زاد العامل سرعته بمقدار ١٠ ٪ زاد إنتاجه بنفس النسبة ، وإذا قلت سرعته بمقدار ١٠ ٪ قل إنتاجه بنفس النسبة كذلك .

أما العوامل الثلاثة الأخرى فمرتبطة بطريقة العمل ، فالعامل الماهر ينتج أكثر مما ينتجه العامل غير المدرب لأنه يستخدم حركات أكثر مرونة ، ويكون إنتاجه فى كثير من الحالات أكبر ، لا لمجرد أنه يشتغل بجد أو سرعة أكبر بل لأنه يستخدم مهارته فى العمل فى يسر وجد . والظروف كذلك تؤثر على الطريقة التى يستطيع بها العامل أن يعمل ، فالترابط أو عدمه يتوقف على الظروف ، فإذا كانت ظروف الخامات ومكان العمل والأدوات وما شابه ذلك ظروفا جيدة ، استطاع العامل أن يفيد من ذلك فيركز مهارته فى أداء عمله ، واستطاع كذلك أن يستخدم حركات بسيطة ميسرة فيفيد من وقت العمل ، أما إن كانت المواد الخام غير جيدة أو كانت الأدوات غير مستكملة أو كانت الإضاءة ضعيفه ، عجز العامل عن أداء عمله فى صورة مترابطة مستمرة . ولا يمكن بحال من الأحوال تقويم التغيير فى الوسائل ، الذى ينشأ عن التغيير فى المهارة أو الظروف أو الترابط تقويماً كمياً ؛ لكننا نستطيع القول بأن التغير فى الوسائل قد يؤدى إلى زيادة أو نقص فى وقت الدورة ، أما قدر هذه الزيادة أو النقص فلا يمكن حسابه على التحديد إلا عن طريق تحليل مفصل لكل حركة .

ويحدث أحيانا أن يكون التغيير فى الوسائل ، تبعاً للتباين فى المهارة أو الظروف ، من الوضوح بحيث يمكن تحديد الطريقة الصحيحة . وقد يحدث العكس من ذلك ، ولا جدال فى أن هذا هو السبب الذى أدى إلى إعتبار الوسيلة والسرعة مترادفين . وهناك سبب آخر لهذا الأعتبار هو أنهما متصلان اتصالا وثيقاً ويمكن توضيح ذلك بمثال ، وليكن عاملا مبتدئاً يتدرب على عمل يدوى فى مصنع ، فقد تكون وسيلة العمل التى سيعمل بها قد شرحت له شرحاً جيداً ، لكنه لا يكون واثقاً من نفسه ، وتكون حركاته مفتعلة يتخللها توقفات كلما أراد أن ينتقل من خطوة إلى خطوة ، وبذلك يكون فى تلك الفترة بطيئاً

Marfat.com

نسبياً ، وإذا ما زاد من سرعة فإنه يخطىء ويضطر إلى إعادة بعض خطواته .

وكلما تعود على العمل تتضح الحقيقة من مراقبة حركاته ، فهو لم يعد غير واثق من حركاته ، وتختفى توقفاته ، وتثبت حركاته ، بل وتسرع ، فقد أصبح فى الواقع أكثر مهارة ، وتحسن أسلوب حركته وزادت سرعته فى العمل ، وأصبحت العملية كلها ناجحة متقدمة ، وصاحب التغيير فى الوسيلة تغييراً فى سرعة العمل .

ولا تتصل أمر العلاقة بين الوسيلة والسرعة على التعلم وحده ، فهناك كثير من الأمـــور يؤدى فيها التغيير فى سرعة الحركة إلى تغيير فى نمـط الحركة ، نذكر من بينها المشى ، فعندما نمشى فى بطء تقصر الخطوة إلى طول مناسب ، وعلى العكس حـين نسرع فى المشى تطول الخطوة ، ويقال نفس الشىء عن إختلاف الوسيلة بين المشى السريع والمشى البطىء .

✡ ✡ ✡

فالعلاقة إذن بين الوسيلة والسرعة أصبحت مفهومة بصفة عامة ، كما أن طريقة تقويم الإنجاز أصبحت معروفة كذلك ، وأصبحت تُستخدم فيها الوسيلة والسرعة وإن إختلفت إجراءات استخدامهما ، فتعالج الوسيلة بالوصف ، وتعالج السرعة بتقويم سرعة الحركة ، ويتضمن تحديد وقت قياس حركة ما ، تسجيلا مفصلا للحركات التى يستعملها العامل ، وتسجيل الوقت الفعلى الذى يستغرقه ، وتقويم سرعة العمل أثناء عملية التوقيت .

لـكن وسيلة تقويم السرعة ، استناداً إلى تقدير الإنسان ، تتعرض لنقد شديد له ما يبرره ، غير أنها عند مالا يتيسر بديل لها ، يمـكن استخدامها على أية حال ، ورجال دراسة الوقت يمكن تدريبهم على تقويم الاختلافات فى سرعة العمل على أسس عددية منطقية كما يمكن الحـكم على أن عملا أسرع أو أبطأ من القياس فى صورة نسبة مئوية ، فإذا كان العمل أسرع من القياس بمقدار ٢٥٪ مثلا وجب رفع القياس بهذه النسبة حتى يمكن اعتباره قياسيا .

Marfat.com

ومشكلة الوصول إلى وصف كل خطوة فى العمل من أقصر الطرق ، مشكلة لها صعوباتها الكثيرة ، التى ما تزال قائمة ، وتتمثل فى إيجاد طريقة لمواجهة الاحتياجات الآتية :

(١) وضع وحدة عملية تعتبر نواة الحركة وتكون لها شخصيتها المستقلة . ونواة الحركة هذه ، يجب أن تنطبق على كل أعضاء الجسم ، ويجب أن تكون واضحة البداية ، واضحة النهاية .

(٢) يجب أن توصف هذه النواة الحركية وصفاً يميزها عند حدوثها فى أى وضع ، ويجب أن يكون هـــذا الوصف ، شفوياً كان أو عددياً ، وصفاً أساسياً يمكن تطبيقه فى أى مكان يجرى فيه عمل يدوى سواء أكان المكان مصنعاً أو مكتباً أو غير ذلك .

وثمة طريقتان شائعتان تستخدمان لوصف الخطوات أو الحركات الأساسية ، إحداهما تتضمن إجراء الوصف فى صورة الغرض من كل حركة . والأخرى تتمثل فى وصف الحدث فى صورة الرقابات البعدية أو الجسمية التى يجب أن يمارسها الشخص الذى يقوم بالحركة .والطريقة الأخيرة أهم فى وضع بيانات وقت الحركة واستخدامها ، من حيث أنها وسيلة للتحليـل الدقيق والتقويم الكمى ، أما الطريقة الأولى فهى مفيدة فى ارتباطها بالأخرى ، فى وضع أوصاف العمل .

* * *

والدقة فى قياس العمل مسألة نسبية طبعاً ، فقد تكون هناك اختلافات فى الرأى فى دراسة الساعة الموقوفة مثلا ، حول مستوى الإنجاز الذى يمكن أن يعتبر قياساً ، أما حين يستقر الأمر على المستوى ، فإنه يصبح أساساً يرجع إليه فى الحكم على كل عمل يتصل بدراسة الوقت مستقبلا ، فالدقة إذن تصبح متعلقة بمدى قدرة القائم بدراســـة الوقت على أن يلاحظ سرعة العمل فى ضوء هذا القياس ، وعلى أن يطبق التقويم أو يضبط عامل التعديل ثم يستخلص قياساً

Marfat.com

للوقت لا هو بالضيق ولا بالفضفاض إذا قورن بالقياسات الأخرى التى وضعت بنفس الطريقة ، وبمعنى آخر يجب أن يراعى عند وضع القياسات أن تكون الدقة نسبية أو مرتبطة بغيرها .

ومن المحتمل أن يكون القائمون بدراسة الوقت على خبرة سابقة تتماثل فيها نتائج الطريقتين ، على أن حدوث مثل ذلك يجب أن يترك للظروف ، وألا يعطى له من الوزن أكثر مما يعطى للفرق إذا لم يتجاوز ١٠ ٪ ، وحتى إذا بدا الفرق فى ظاهره أكثر من ١٠ ٪ فلا ينظر إلى الوسيلتين أو إحداهما على أنها خطأ ، فليس الأمر بالضرورة كذلك ، ففى دراسة الوقت باستخدام الساعة الموقوفة يتبين أن الاختلاف فى الحكم على سرعة العمل لا بد أن يؤدى إلى اختلاف فى قياس الوقت الموضوع على أساسه ، لكننا بالمراجعة الدقيقة نؤمل أن نقصر الاختلاف على ما لا يزيد عن ± ٥ ٪ ، وإن كان ذلك لا يؤكد لنا أن القياس الموضوع على هذا الأساس يلتزم هذه الحدود كذلك ، على أن الخبرة والمران ومقارنة النتائج بعضها ببعض ، قبل تحديد القياس نهائياً ؛ كل ذلك لا بد أن يساعد على تحسين دراسة الوقت بالساعة الموقوفة .

* * *

وبعد ، فهذا الكتاب ليس إلا دليلا يسترشد به ، وإن كنا لا نتوقع أن يصبح الشخص العادى بعد قراءته خبيراً فى تطبيق قياسات وقت الحركة ؛ فإن ذلك يجب أن تسبقه معرفة بدراسة الوقت ، ومران على إحدى وسائله ؛ ذلك أن الاسترشاد والممارسة والتعلم ، من ألزم الأمور للوصول إلى الكفاية التامة فى وقت وجيز .

والأمل كبير على أية حال فى أن يشعر قارىء هذا الكتاب بأننا رافقناه فى رحلة ممتعة شائقة من رحلات العلم الحديث .

« عمر القبانى »

Marfat.com

مقـــدمة المؤلف

إن الغرض من هذا الكتاب هو عرض المبادئ والأساليب الأساسية لقياس العمل وتطبيقها العملى فى حل المشاكل المتصلة بالصناعة اليوم . وقد تطور فن دراسة الوقت فى السنوات الأخيرة ، فتحول إلى علم «قياس العمل» ، فأتاح بذلك مقاييس صالحة صادقة لمراقبة تكلفة العمالة .

وما جاء فى هذا الكتاب من طرق وعمليات ، هو نتاج خبرة مستشارين فى الإدارة بعد أن عملت بها يد التنقيح والتهذيب ، إلى جانب تجارب مهندسى الصناعة وغيرهم ممن يعملون فى ميدان قياس العمل ، فالكتاب من ثم يمثل جهداً لتجميع هذه الخبرات فى كتاب واحد .

ويجب أن نذكر بالفضل ما تفضل به الجهاز الفنى بشركة جورج اليوت ، وما أسهموا به من عون كبير فى إعداد هذا الكتاب .

« فيرجيل هـ . روتروف »

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الأول

لماذا نقيس العمل ؟

Marfat.com

Marfat.com

١ — لماذا نقيس العمل

العمل سلعة يكسب الإنسان من بيعها ما يكفل به معاشه ومعاش أسرته . وصاحب العمل هو الذى يشترى عمل العامل ، سواء أكان صاحب العمل شركة أو فرداً . وهو يستخدم هذا العمل لإنتاج شىء يحصل من بيعه على ربح . والعمل ، من ثم ، لايختلف عن أية سلعة كرطل من الزبد أو كيل من الطلاء أو غير ذلك مما يشترى على أساس قياسى .

مراقبة التكلفة :

إذا عرفنا أنه من الحرب الأهلية إلى الحرب الأسبانية الأمريكية ، تضاعفت الأجور فى الولايات المتحدة ضعفين ، وأنه من الحرب الأسبانية الأمريكية حتى الحرب الكورية تضاعفت الأجور إلى ثلاثة أمثالها ، اتضح لنا أن سلعة العمل التى تُدفع عنها تلك الأجور التى تضاعفت إلى سته أمثال قيمتها فى مثل تلك الفترة القصيرة ، يجب أن توضع لها مقاييس ورقابات . والرقابة هنا معناها أن تنظم أو تحكم أو يحد منها أو توجه حتى يمكن السيطرة أو الإشراف عليها ، وإذا وضعت مقاييس الرقابة على أسس واضحة كانت أقوى أثراً وأدت إلى نتائج مرضية تفضل غيرها مما يقوم على الرأى الشخصى غير المحقق . وبالرقابات الفعالة ، سواء المتخصصة أو الدقيقة ، يمكن وضع القرارات فى ثقة وطمأنينة إلى أنها تؤكد استخداماً فعالا للقوى البشرية وللمعدات وللخامات .

وقدر العمل الذى يؤدى ، يُنظر إليه دائماً فى صورة وحدات إنتاج . غير أنه لما كانت أجزاء المنتجات ، والمنتجات نفسها تختلف اختلافا لا نهاية له ، فليس عمليا أن نقيس ناتج عمل الأفراد أو الجماعات أو المصانع أو الصناعات بصورة الأرطال أو الأطنان أو الأمتار أو القطع أو أية وحدات أخرى من

Marfat.com

وحدات القياس . ومادام العمل يتكون من جهد يُستخدم فى فترة من الزمن ، فإنه يقاس عامة بصورة مشتركة هى وحدة زمن قياسية ، وقد ثبت حتى الآن أن هـذا الأساس فى القياس أساس سليم ، وليست هناك فيما نعلم طريقة أفضل منه للمقارنة والرقابة .

والإدارة ينتظر منها ، كوظيفة من وظائفها الأولية ، أن تتخذ القرارات ، لذلك يجب أن تتوافر لها البيانات الصحيحة قبل وضع هذه القرارات ، فكما أن السفينة تضل طريقها بغير دَفَّة تقاوم دفع الريح أو الموج ، فكذلك كل عمل لاتتوافر له الرقابة ، يقع تحت رحمة منافسة متقدمة مستنيرة .

الحوافز : المباشرة وغير المباشرة :

على حين أن قياس العمل له مايبرره من أغراض الرقابة على التكلفة . فإن قيمته تمتد إلى ميادين أخرى كثيرة ، فهو يتيح الإثارة والتشجيع عند الموظفين ليقدموا أكثر جهودهم إنتاجا إذا استخدم القياس كأساس لدفع أجور مشجعة ، فالإكراه والإجبار على العمل لم يكن لينتج نتائج طيبة ، بل هو طريقة غير اقتصادية يشتد فيها عبء الإشراف ، على حين أن إثارة جهد العمل بالأجور التشجيعية أو غيرها قد ثبت أنها أكثر فاعلية لإحداث التعاون الصادق من جانب الموظفين ، وهـذا التعاون بالغ الضرورة لتحقيق إنتاجية عالية بأقل تكلفة عمالة ، وللزيادة فى الأرباح . وحوافز الأجور ، فى الواقع ، تجعل الموظفين فى الشركة يعملون من أجل أنفسهم ، أى أنهم يبيعون نتاج وقتهم وجهدهم ومهارتهم بأفضل سعر .

وفى الوقت الذى تكاد أن تعرف فيه حوافز العمالة المباشرة ، نجد الحوافز للعمالة غير المباشرة تغفل أو تُتجاهَل قصداً ، ومع ذلك فالحوافز للعمالة غير المباشرة مطلوبة كغيرها سواء بسواء ، وإذا كانت العمالة غير المباشر لاتكسب أجراً يقارن بأجر العمالة المباشرة ، فإن هذه الحالة الظالمة قد تؤدى إلى مشكلة

Marfat.com

عمالية خطيرة، وغالباً ما تُحل مثل هذه المشاكل بزيادة بسيطة فى أجور العمالة المباشرة لا يعود منها أى تحسن فى الكفاية الإنتاجية .

ويمكن قياس العمل فى المخازن وفى شركات الملاحة البحرية بسهولة عن طريق القياسات مباشرة ، أما أعمال الصيانة وتسليم المواد وتسلمها وعمليات الرفع بالروافع وما ماثل ذلك من أنواع العمليات غير المباشرة فتقاس بقياسات فى شكل ميزانية تنسب إلى حجم العمالة المباشرة ونشاطها ، على أنه يجب ألا نغفل أو نقلل من شأن تكلفة العمالة غير المباشرة فهى شريحة لها قيمتها من جملة تكاليف العمالة المباشرة، وكلما زاد استخدام الآلات الأوتوماتيكية فى القيام بالعمل الذى كانت تؤديه العمالة المباشرة ، صغر مجال تخفيض تكلفة العمالة المباشرة ، وأصبحت تكلفة العمالة غير المباشرة أكثر ظهورا ، لذلك يصبح من واجب الإدارة أن تقيس العمل كله على أنه أساس لإثارة جهد العمالة المباشرة وغير المباشرة ، وأن تحقق أقصى كفاية إنتاجية باستخدام نظام أجور حافزة .

التخطيط والتوقيت :

تتكون إدارة أى شركة أو مؤسسة من تنفيذ سلسلة من الخطط فى تعاقب معلوم ، ويتوقف مدى نجاح العملية على وضع الخطط السليمة المناسبة ، وعلى جعل هذه الخطط فعالة فى الوقت المناسب ، أما التخطيط غير السليم ، وفى غير الوقت المناسب ،فلا ينشأ عنه إلا عملية مضطربة غير صالحة مآلها الفشل ، لذلك يجب فى تخطيط أوقات العمل أن يخصص القدر اللازم من كل مادة لكل عملية فى تعاقب سليم حتى يتم إعداد مختلف أجزاء الإنتاج لتركيبها فى الوقت المناسب ، ويتطلب ذلك تنظيم العلاقة بين القوة البشرية والطاقة الآلية وحمولات العمل . ومالم يتم قياس العمل ، فلا يمكن توقيته بشكل يؤكد تسليمه فى الوقت المحدد لذلك . وقد يحدث عند التخطيط ، تبعاً لإجراء قياسى أو طريقة عملية معروفة ، أن تزيد حمولات العمل على الطاقات الموجودة ، لذلك يجب التأكد من هذه الحقيقة وتبينها قبل التخطيط حتى يمكن تعديل التخطيط بتوفير طرق بديلة ، باستخدام

Marfat.com

الآلات أو العمليات التى لاتتجاوز الطاقات . وقد يحدث نفس الشىء فى الطلب على المبيعات ، إذ قد يتجاوز الطلب طاقات حمولة العمل ويصبح من اللازم أن يعهد بصناعة بعض الأجزاء أو المنتجات النهائية إلى مصانع أو شركات أخرى . ثم إن مقارنة حمولات العمل بالطاقات تكشف عن أن طاقات المصنع كلها لن تستخدم، ومن ثم تكشف عن إمكانية قبول القيام بأعمال لشركات أو مصانع أخرى .

وهذه القرارات كلها يمكن أن تتخذ بذكاء وفهم إذا ترجمت الأشياء المنتجة عن طريق قياس العمل ، إلى صور من حمولة العمل ، وقورنت بالتسهيلات الموجودة ، وفى هذه الحالة ينشأ تدفق فى العمل من الأجزاء إلى تجميع الناتج ، وبذلك يمكن الوفاء بالاحتياجات فى تاريخ تسليمها فى ثقة واطمئنان ، كما إن حمولات العمل الزائدة يمكن تبينها ، واتخاذ اللازم نحو توجيهها أو العهد بها للآخرين .

الوسائل والإمكانيات :

كل مصنوع إنما ينتج من تشغيل المواد الخام بأشكال أو أنواع أو أحجام أو أوزان معينة حتى يصبح ناتجاً نهائياً مطلوباً . ويتم التشغيل بسلسلة من العمليات الطبيعية أو الكيميائية أو الكهربائية تؤدى يدوياً أو ميكانيكياً بطريقة معلومة ، لذلك فهى تستلزم « الوسيلة » التى تحقق الناتج النهائى المطلوب . ومن الناحية النظرية لايمكن أن توجد إلا « وسيلة مثلى » واحدة تكون فيها جميع التسهيلات كاملة ، وهذا هو الهدف الأقصى الذى تستهدفه الإدارة المتقدمة وتسعى إليه جاهدة ، والواقع أنه ليس ثمة مصنع يملك تسهيلات كاملة ، وحتى ما يعتبر كافياً اليوم يصبح تافهاً غداً نتيجة لما يحدث كل يوم من تقدم فنى تكنولوجى .

لذلك يجب أن يقتصر تحديد الوسيلة المثلى على حدود الإمكانيات المتاحة ، مع تعديلها تبعاً لعوامل احتياجات الطاقة والوقت ، ويتطلب اختيار الوسيلة المثلى أو الأفضل ، القدرة على قياس الفوارق فى تكلفة تركيب وتشغيل مختلف وسائل التجهيز ، مع استخدام مختلف أنواع المعـــدات المخصصة استخداماً استراتيجياً ، بحيث يكون لكل منها أثره فى الوصول إلى أقل تكلفة اقتصادية .

Marfat.com

فى مصنع متوسط مثلا ، يتمثل ٢٠ ٪ من تكلفة التشغيل فى تسليم المواد إلى العمليات أو تسلمها منها أو فيما بينها ، فيلزم تداول خمسين طناً من المواد تقريباً لكل طن من المصنوعات المعدة للشحن ، وغالباً ما تكون تكلفة تسليم المواد فى داخل عملية بذاتها أكثر من تكلفة إنجاز العملية نفسها ، وقياس العمل هو الذى يوفر لنا البيانات اللازمة لتقويم هذه الزيادات فى التكلفة ، ويبين لنا الطريق إلى خفضها أو التخلص منها عن طريق تحديد الوسيلة المثلى والتركيب الأمثل لإمكانيات المصنع .

الرقابة على المخازن :

تمثل مخازن المواد استثماراً رأسمالياً ضخماً فى معظم المصانع ، لذلك يجب تنظيمها تبعاً لحجم المبيعات . والاستثمار الرأسمالى الزائد عن الحد فى الخامات أو فى المواد التى يجريها عليها التجهيز أو فى المصنوعات النهائية ، سبب هام من أسباب فشل كثير من الشركات ، وما دامت أية شركة لها مواردها المحددة ، فلابد لها من سياسة مخزنية وتخطيط مخزنى سليم .

ويحدد حجم المبيعات ، الجارية أو المتنبأ بها على السواء ، كمية المواد المطلوبة ، غير أن هذه يجب أن تترجم إلى صورة زمن البدء — الوقت الواقع بين تسليم الطلب للبائع وبين تسلم البضاعة — والتدفق ، أو زمن التجهيز — أى الوقت الذى تتم فيه عملية التجهيز . وفى فترة التجهيز بصفة خاصة يكون قياس العمل بالغ الأهمية ، ويمكن وضع زمن التدفق من كل العمليات على كل وحدة من الإنتاج النهائى باستخدام قياسات العمل فى صور وقت قياسى ، لكل عملية تجرى فى تجهيز جزء من الناتج وتجميع الأجزاء جميعها فى ناتج نهائى ، وحين يعرف حمل العمل الكلى لحجم محدود من المبيعات ، وأوقات تدفق وحدات الإنتاج ، يصبح من السهل أن نحسب الوقت اللازم للعمل كله .

ومشكلة المخازن فى الصناعة ، بل وفى كل مصنع داخل فى الصناعة ، مشكلة غريبة فى حد ذاتها ، فبعض المصانع ينتج « حسب الطلب » ، وبعضها ينتج

Marfat.com

« للتخزين » ؛ والمصانع التى تنتج حسب الطلب غالباً مالا يكون لها إلا مخازن للمواد الخام التى تستعملها فى إنتاجها ، وهى تستخدم مقادير صغيرة نسبياً من المادة الخاصة التى تشتريها للحاجة إليها فى طلبات محددة . أما المصانع التى تنتج « للتخزين » ، فهى تضم مخازن من نوع مخازن مصانع الطلب ، إلى جانب مخازن المصانع التى تنتج على نطاق واسع ، وهذه المصانع تواجه مشكلة أخرى هى مشكلة تحديد معدل الإغراق الذى تفرضه أحجام المبيعات على مخازن السلع النهائية ، وتوقيت الطلبات الجديدة لتظل المخازن فى المستوى المطلوب ، وهذا يعنى ضبط حمولات العمل وزيادتها بحيث تعوض الطلبات الزائدة عن العادة وبهذا تتجنب الزيادة المغرقة فى السلع النهائية ، أو يبعضها إذا كان السحب المتنبأ به يهبط عن العادى لتجنب بقاء كثير من استثمار رأس المال فى صورة سلع نهائية « نائمة » .

ومع أن الرقابة على تكلفة المخازن على أساس السجلات التاريخية المطبقة إحصائياً تستعمل على نطاق واسع ، فإن هذه الطريقة قد تؤدى إلى نتائج خاطئة ، كما تؤدى إلى خسارة كبيرة للشركة بسبب خسارة المصنع . وقياس العمل فى صورة احتياجات حمولة العمل والقدرات ، هو الذى يتيح الأساس الوحيد لحساب الكميات الاقتصادية اللازمة للطلب حتى نقلل إلى أدنى حد ممكن ، وحتى نراقب ، تكلفة المخازن بالنسبة لحجم المبيعات .

تسعير المنتجات :

إن أهم عناصر التكلفة التى تدخل فى سعر الناتج هى ثمن المادة والعمالة والمصاريف الإدارية والمبيعات والإدارة العامة . وتكاليف المادة إجراء بسيط ، إذ أنها تمثل الثمن الذى يدفع لبائعيها ، أما تكلفة العمالة والمصاريف الإدارية فتتطلب طريقة دقيقة للقياس للحصول على بيانات التكلفة الأساسية قبل أن نستطيع تحديد أسعار بيع عادلة .

والعمالة المباشرة يمكن قياسها قياساً غاية فى الدقة باستخدام مستويات

Marfat.com

قياسية للعمل فى صورة وحدات زمن قياسية « كالدقائق القياسية » أو « الساعات القياسية » فى العمل لكل وحدة إنتاج من كل عملية . وهذه القياسيات الزمنية ، بتحويلها إلى تكاليف ، بتطبيق معدلات دنيا مناسبة من الأجور ؛ تعطينا جملة تكلفة العمالة المباشرة لوحدة الإنتاج . أما العمالة غير المباشرة ، فإنها إذا قيست بالمستويات المباشرة أو بالميزانيات القياسية للرقابة ، تصبح جزءاً من المصاريف الإدارية ، أو تكلفة الإدارة . وهناك طرق كثيرة لتوزيع تكلفة الإدارة ، من أكثرها شيوعاً إضافة نسبة مئوية ثابتة إلى تكلفة العمالة المباشرة ، ولكنها على الرغم من شيوعها ، فإن هذه الطريقة تؤدى إلى أرقام تكلفة غير دقيقة ، وهذا بدوره ينشأ عنه تحديد أسعار بيع خيالية ، ومن ثم يؤدى إلى أرباح أو خسائر زائفة .

فنى إحدى الشركات ظهرت فى عدد من السنوات أرباح من صناعة قطع غيار كانت تصنع بمقادير قليلة ، على حين أن نفس قطع الغيار فى الإنتاج الكبير كانت تحقق خسارة على الرغم من أن أسعارها كانت « أغلى من أسعار السوق » ، ذلك لأن سياسات الإدارة كانت قائمة على أرقام تكلفة خاطئة ، وكان لا بد من أن يؤدى ذلك إلى الحد الذى تهدد فيه وجود الشركة بمنافسة تعمل على أسس علمية أكثر سلامة . وحين كانت تناقش هذه الحالة من ناحية أربحية مصنع قطع الغيار ، كانت الإدارة تعتقد أن هذا المصنع كان دائماً أكثر مؤسسات الشركة ربحاً .

ولكن الدراسة التفصيلية للتكاليف أثبتت أن الإصلاحات والإحلالات لم تكن تقيد أنصبتها فى تكاليف التصنيع ، وأن هذه الأرقام الخاطئة هى التى كانت تؤثر فى سياسة التسعير ، ونتج عن ذلك أن أسعار البيع قدرت على أساس هذا الخطأ ، فكان الناس يشترون قطع الغيار من الشركة ، ويشترون الأجزاء الأخرى من المنافسين .

فلما عرف السبب فى مركز المصنع من الشركة لأول مرة ، غيرت الإدارة سياستها ، واتخذت إجراءات التصحيح للوصول إلى أرقام التكلفة الواقعية ،

Marfat.com

وأعيد تقدير أسعار البيع والمصاريف الإدارية كما أعيد تسعير إنتاج الجملة على أساس تنافسى ، واختفت قطع الإحلالات البطيئة الحركة نهائياً ، أو أعيد تسعيرها وبيعت بربح معقول .

وقد يتساءل البعض : « كيف يمكن أن يوجد مثل ذلك ؟ » . والواقع أن هذا لا يخرج عن كونه عادياً ، ويوجد دون أن تلاحظه الإدارة البريئة التى تقدم إليها بيانات عن التكلفة خاطئة وغير دقيقة . وكثير من هذه المواقف مُرحَّل من فترة كان الناس فيها يريدون الحصول على أى شىء مقابل أسعار غير حقيقية ، وكانت الإدارة بذلك تحقق ربحاً « على رغمها » .

أما اليوم فالبيانات الصحيحة الدقيقة أصبحت ضرورة ، وستزداد ضرورتها كلما اشتدت المنافسة ، زد على ذلك أن هذه البيانات الصحيحة يجب أن تكون متواصلة حتى يمكن تجنب قرارات تتخذ لوضعٍ بذاته مبنية على بيانات قد تكون ألغيت ولا تصلح للتطبيق على حالات حاضرة .

وقياس العمل يتيح للإدارة الأساس الصحيح الأوحد لبناء هيكل أسعار صحيح لمنتجاتها . ومع أن الإحصاءات توفر لنا بيانات عن حالات سابقة ، ولها قيمتها فى التنبؤ باتجاهات المستقبل ، إلا أنها لا تمثل أحوال التشغيل الجارية . وإذا استخدمت على نطاق واسع فى هذا الغرض ، فلابد أن تنتهى إلى خسارة . أما البيانات المبنية على أسس قياس العمل فهى تضيِّق الثغرة بين الماضى والحاضر . والماضى قد يكون فيه الغبرة ، ولكن الحاضر هو الذى يمثل المصلحة المباشرة للإدارة الناجحة .

Marfat.com

الفصل الثاني

ما هو المقصود بقياس العمل ؟

Marfat.com

PUNJAB
UNIVERSITY
LIBRARY

39447

Marfat.com

٢ — ما هو المقصود بقياس العمل

بالنسبة لمدير الشركة :

مسئولية إدارة عمليات الشركة إدارةً تؤدى إلى نجاحها كمشروع مربح ، فى تنافس تام ، إنما تتمثل فى مديرها ، ويساعده فى هذه المسئولية مختلف الموظفين فى مختلف الإدارات سواء الإدارة القانونية أو إدارة البيوع أو الحسابات أو الهندسة أو العلاقات العمالية أو الإنتاج ، وقد تكون هذه الإدارات مقسمة إلى إدارات أصغر إذا كان حجم الشركة كبيراً ، لكنه مهما تكن الحال فإن الشخص أو الأشخاص هم الذين يقدمون للمدير المعلومات التى يدير على مقتضاها دفة نشاط الشركة .

وليس كل إنتاج يمكن تحقيقه تحقيقاً ناجحاً لقاء توافر تسهيلات بذاتها ، فقد تكون هناك عوامل مقيدة كعدم اتساع المكان أو عدم توافر أنواع أو أحجام معينة من الآلات ، أو المعرفة أو المهارة الهندسية أو العلمية أو غير ذلك من الأشياء الأخرى . وعندما يدرس إنتاج سلعة ما ، لا بد من أن تسبق ذلك دراسة تكلفة صناعتها ، كما إن تكلفة المصاريف الإدارية للعمل والتشغيل تتضمن عوامل هامة من جملة تكلفة الإنتاج ، ومن ثم تتطلب حسابها حساباً دقيقاً ، لذلك تعتبر مستويات الوقت المقاس أساساً صحيحاً لحساب تكلفة العمل المباشر وغير المباشر . ولحساب المصاريف الإدارية للتشغيل ، وتشغيل إنتاج ما ، يتطلب التأكد من أن كل عملية تتم بكفاية تامة ، تبعاً للخطة الموضوعة ، وبالمقادير المقررة له . والإنحراف عن المواد الواردة بالخطة ، أو عن الوسائل ، أو كفاية العمل أو المقادير المرسومة قد تضر بحد الربح ضرراً بالغاً . ويستدعى ذلك كتابة تقارير عن الرقابة تتجمع وترفع بانتظام للإدارة حتى يمكنها أن تتخذ الإجراءات لتصحيح أى خطأ قبل أن يستفحل أمره .

ويتركز عمل الرقابة على الإنتاج والتكلفة فى تقديم البيانات التى تكشف

Marfat.com

عن درجة تنفيذ التخطيط الأصيل ، ويظهر الانحراف عن الخطة فى صورة اختلاف عن مستوى التكلفة المرسوم ويمثل مصادر ربح ضائع يقتضى من الإدارة عنايتها به واهتمامها بأمره . والفشل فى تحقيق فيض الإنتاج بالمعدل المرسوم يؤدى إلى نقص فى حجمه عن المستوى المقرر ، ويكون لذلك آثار عكسية لا على جملة الأرباح المقدرة فحسب ، بل على حدود الربح نفسها ، وينعكس هذا أيضاً وبشكل مباشر على المستهلك ، بسبب الفشل فى تقديم ما يطلبه ، وقد يؤدى ذلك بدوره إلى نقص فى حجم المبيعات ، ولذلك فإن تقارير الرقابة التى ترفع للإدارة عن مدى ما ينفذ من الخطة ، يوفر الأداة اللازمة لتنظيم العمليات اليومية تنظيماً طيباً ، وتؤمِّن فى الوقت نفسه أهداف الشركة .

وكلما حققت الشركة ربحاً ، سعت الإدارة الناجحة إلى توسيع نطاق الشركة ونموها ، فتكبر خطوط الإنتاج وتتنوع ، بل قد تتنوع إلى درجة تدخل بها إلى ميادين مختلفة تمام الاختلاف عن نوع إنتاجها . ويتطلب تخطيط التوسع والنمو والتنويع ، تحديد الطلب على استثمار رأس المال ، من حيث مقداره وطريقة استخدامه ، ووقت توفره ، كما يتطلب تقديم آلات التشغيل ووسائل نقل المواد وتسلمها وتسليمها ، وسعة المكان والتسهيلات المخزنية ، وغير ذلك من البنود الكثيرة .

وفى عملية التقويم ، يجب حساب حمولات العمل والطاقات التى يتطلبها التنبؤ بحجم المبيعات ، وبخاصة من حيث ارتباطها بتدفق العمل فى مختلف مراحل التشغيل ، وأن توفر لها القوى البشرية المناسبة لحمولات العمل. ولحساب هذه الاحتياجات يجب استعمال وحدة قياس معلومة . وخير طريقة لقياس مقدار العمل ، هى الوقت القياسى الذى يمكن الوصول إليه باستخدام الدراسات الحديثة للوقت ، أو باستخدام مستويات وقت الحركة التى سبق الاتفاق عليها ، والتى سبق أن طبقت فى ظروف عامة أو خاصة .

Marfat.com

زد على ذلك أن استخدام مستويات العمل المقاسة فى تخطيط العمليات الجارية ومراقبتها ، وكذلك فى تخطيط النمو والتوسع ؛ يحقق منافع أخرى . فباستخدام مستويات العمل فى تحليل الوسائل الموجودة يمكن إدخال تحسينات تؤدى إلى تخفيض التكلفة . ثم إن مستويات العمل كأساس لطريقة دفع أجور تشجيعية ، تسمح بزيادة كبرى فى أجر الموظف بأقل ما يمكن من تكلفة العمل ، وهذا يرفع من روحه المعنوية ، فتتحسن العلاقات العمالية ؛ وتتيح فرصة تحقيق الربح للشركة .

ولقد أتى على الصناعة حين من الدهر كانت تسير عملياتها فيه بنجاح عشوائى قليل أو كثير باستخدام ما يعرف بطريقة « القياس التقريبى » ، غير أن هذا الزمن قد مضى ، وأصبح الأمر يتطلب من الإدارة الحديثة أن تستخدم الوسائل الفنية والمهارات التى يختص بها المهندس الصناعى ، وليس هناك أداة أكثر نفعاً فى ذلك من قياس دقيق للعمل .

بالنسبة لمراقب الحسابات :

من مكتب مراقب الحسابات تصدر التقارير المالية المختلفة التى تكشف لمديرى الشركة عن الطريقة التى تسير الشركة عليها . وعلى ضوء هذه التقارير تبنى تصرفاتهم وتوضع قراراتهم وسياستهم ويؤدى اعتمادهم على صحتها إلى أن يحسن تصرفهم أو يسوء ، وأن يكون تصرفاً فى موعده أو فى غير موعده . ولكى يخطط الإنتاج تخطيطاً ناجحاً ، يجب على الإدارة أن تعرف ، فى مرحلة التخطيط ، التكلفة القياسية المنتظرة للسلعة . وأساس حساب هذه التكلفة القياسية هو مستويات الوقت المقاس ، فهو وحده الذى يؤكد الإدارة الدقة والثقة .

وبعد مرحلة التخطيط ، يتطلب الوصول إلى الأهداف المرسومة رفع تقارير عن المخالفة ، سواء بالزيادة أو النقص ، للتكلفة القياسية . ولكى تكون لهذه التقارير قيمتها ، يجب أن تنسب المخالفات إلى مصدرها ، سواء كانت مز

Marfat.com

العمالة أو المواد أو من المصاريف الإدارية ، كما يجب أن تنسب مخالفات العمالة إلى أحد مصادرها المباشرة أو غير المباشرة ، وأن توزع على أقسامها أو عملياتها المحددة التى تتسبب عنها هذه المخالفات . وبهذه الطريقة تستطيع الإدارة أن تتخذ الإجراءات التصحيحية اللازمة ، وأن تعدل الخطط والسياسات بحيث توائم الظروف التى تتكشف عن المخالفات .

وفى حساب التكاليف يتم توزيع تكلفة الإدارة ، فى حالة عدم استخدام قياس العمل ، باعتبارها ذات صلة بالتكلفة الدولارية للعمالة المباشر ، أو غيرها من الوحدات التى قد تتأثر بظروف متغيرة كتغير الإنتاج مثلا أو تغير الطرق أو المواد . وأفضل من ذلك وأدق أن توزع المصاريف الإدارية أو العمالة غير المباشرة أو الصيانة أو غير ذلك ، على أساس وحدة قياس زمنية مقاسة ، فإن هذه الطريقة تستبعد أى خطأ فى التكاليف يقوم على وحدات ذات طبيعة متغيرة تؤدى إلى مخالفات فى الحساب لامبرر لها .

ومصاريف تشغيل مختلف العمليات فى مكتب مراقبة الحسابات هى ذاتها بند من بنود تكلفة الإدارة ، فكشوف حضور العمال وغيابهم ، وكشوف المرتبات ، وحساب التكاليف ، والمحاسبة ، والرقابة المخزنية ؛ كل ذلك يمثل إنفاقاً على العمل يمكن قياسه ، ويمكن مراقبة تكاليفه باستخدام قياسات العمل . ولاشك فى أن القيمة الكبرى التى يحققها قياس العمل لمراقبة حسابات الشركة ، يتمثل فيما توفره من قياسات دقيقة موثوق بها لاستخدامها فى حساب التكاليف ، وفى المحاسبة ، وفى مساعدة مراقبة الحسابات على إعداد التقارير التى تلزم للإدارة لتخطيط سياسة الشركة وعملياتها ومراقبة سيرها ، إعداداً يظهر فيه الذكاء والقوة .

بالنسبة لمدير العـــلاقات العمالية :

كثير من المشاكل العمالية ينشأ من الادعاء بعـدم المساواة فى الأجور وفى الوظائف ، وبخاصة إذا كان هناك نظام خاص لصرف الأجور التشجيعية ،

Marfat.com

فى المصانع التى يسير فيها نظام الأجور التشجيعية على أساس احتياجات الإنتاج المقدرة من قبل من واقع ظروف سابقة أو اعتماداً على آراء المشرفين على العمال ، يؤدى التفاوت الكبير الذى ينشأ عنها إلى وضع الشركة فى موضع العاجز عن أن يدافع عن نفسه ، وتواجه إدارة العلاقات ، من ثم ، مايثور من مشاكل دون أن تكون لديها حقائق مدعمة قوية ، ويحدث عادة أن تمنح امتيازات قد تحل المشكلة مؤقتاً ، ولكنها تخلق فيما بعد مظالم جديدة فى نواحى أخرى ، وهذا فى الواقع وضع يكلف الشركة كثيراً ، فضلا عن أنه يعوق وجودها نفسه ، أما حين تحدد الوظائف وواجباتها باستخدام طرق قياس دقيقة ، فإن مستويات العمل تكون مقبولة وعادلة ، ويقل الجدل حول التفاوت إلى أدنى حد ، وحتى هذا القليل الذى يبقى يمكن تسويته بالقليل من الجهد ، وفى وقت وجيز ، وهكذا يزول هذا العبء عن كاهل إدارة العلاقات العمالية ، فتنصرف جهودها إلى ما هو أكثر أهمية وأثراً .

إن أخطار العمل والصحة هى غالباً موضوع الخلاف فى العلاقات العمالية ، وبخاصة ما كان منها يتطلب إرهاقاً بالغاً من جراء شدة الحر أو البرد أو الإهتزاز أو التحميل أو الأبخرة الكحولية ، لذلك فعند إجراء الدراسة لقياس العمل ، تتكشف كل هذه الظروف ، وتستخدم الإجراءات اللازمة لتصحيحها إذ أن ذلك غالباً ما يمثل مصادر خفض التكلفة ، وهكذا يزول الكثير من هذه الظروف قبل أن تتجمع فى صورة مشاكل فى العلاقات العمالية . وبصفة عامة فإن المصانع التى تتبع وسائل حديثة فى قياس العمل تتمتع بروح عمالية عالية ، أعلى بكثير مما فى غيرها من المصانع ، فالموظفون الراضون عن حياتهم ممن يعملون فى ظل مستويات عادلة ، ولهم أعمال محددة واضحة المعالم فى بيئة صحية آمنة لهم قيمتهم عند المهتمين بالشؤون العمالية ، وينعكس الدور البارز الذى يلعبه قياس العمل فى تهيئة هذه البيئة المحببة ، انعكاساً واضحاً حلياً على وضع الشركة التنافسى وعلى نموها وأرباحها .

Marfat.com

بالنسبة لمـــدير الإنتاج :

الجداول هى حجر الرحى الذى تدور حوله كل عمليات الإدارة الناجحة . وهدفها هو تسليم المنتجات للمستهلك ، على أن تكون من نوع مقبول ، وبأقل مايمكن من تكلفة ، وفى وقت محدد . ولكى يكون الجدول واقعياً ومعقولا ، وجب أن يوضع على أساس بيانات دقيقة . وقياس العمل هو مصدر الجزء الأكبر من هذه البيانات المطلوبة ، فلابد من عمل جدول بأوقات تدفق المواد على كل عملية حسب ترتيبها ، وفى الموعد الذى يحتاج إليها فيه ، ولابد من وضع جدول لتدفق أجزاء المنتج حتى لايزيد العبء على عملية دون الأخرى ، وحتى لايحدث توقف أو « عنق زجاجة » فى أية خطوة من خطوات العمل ، بل يجب أن تصل الأجزاء جميعاً ، وبالمقادير المطلوبة فى العمليات الوسيطة أو النهائية فى تتابع منسق ، كما يجب أن يوضع جدول باحتياجات الآلات والأدوات يتمشى مع باقى الجداول بحيث يتوافر كل شىء لكل عملية قبل البدء فيها ، وأن تعد قوائم بمختلف التركيبات والأدوات التى ينتظر أن يحتاج إليها الأمر فى وقت يسمح بشرائها أو صناعتها .

ووضع الجدول وتنفيذه مشكلة معقدة ، ولاتقل عن ذلك أهمية مواصلة ملاحظة الجدول وقياس مايتم منه ، فقد يحدث بعد تدفق المنتج فى شتى عمليات التشغيل أن تنشأ ظروف تعرقل استمرار التدفق أو توقفه ، وإذا لم تعرف هذه الظروف وتصحح أو يستعاض عنها فوراً ، أدى ذلك إلى إحباط العمل إحباطاً خطيراً .

وواضح أن حمولات العمل وكفاية المصنع إنما تمثل الظروف المثلى لوحدات التدفق المطلوب فى المنتج ، وتحدد القيود التى يجب أن يلتزمها الجدول ، وليس ثمة أساس مقبول لتحديد حمولات العمل وكفاية المصنع إلا قياس عمل دقيق فى شكل مقاييس زمنية ، فضلا عن أن استخدام الأجور التشجيعية التى تدفع على أساس مستويات زمنية يتضمن تعاون الموظفين جميعاً ، وبذل أقصى جهودهم

Marfat.com

الإنتاجية ، وهكذا ينتهى ذلك إلى المزيد من التحقيق الناجح لأهداف إدارة الإنتاج كله — وأهم هذه الأهداف هى الوفاء بجدول الإنتاج .

بالنسبة لرئيس العمال :

من أهم المسئوليات التى تقع على كل رؤساء العمال أن يحققوا معدلا طيباً للإنجاز الإنتاجى من كل من مرءوسيهم ، لكن هناك عدداً من هذه الإعدادات بل من أهمها ، توفر الرغبة الصادقة والتعاون بين العمال . ولكى يحصل رئيس العمال على هذا التعاون وجب عليه أن يؤكد لكل منهم أن قدر العمل المطلوب منه هو نفس القدر المطلوب من غيره ، وأنه سيحصل على تقدير طيب لما يؤديه من عمل فى صورة زيادة عادلة فى أجره .

وتوزيع العمل حين يجرى على مجرد الرأى الشخصى أو الحكم الفردى دون أساس من قياس عادل ، عرضة لأن يلقى اعتراضاً من أكثر العمال سعة فى الإدراك ، فغالباً مايصل الرأى الشخصى إلى أن يأخذ صورة التحيز والمحسوبية ، وهذا بدوره يؤدى إلى علاقات عمالية ساخطة ، وإلى امتلاء الصدور بالحقد والضغينة والمرارة ، وإلى خسارة فى الإنتاج نتيجة ضعف أو إهمال فيه ، ولا يمكن أن يسمح لهذه الظروف بأن يطول العهد بها . بل غالباً ماتعمد الشركة إلى معالجتها والتهدئة منها بمنح امتيازات ما ، وينتهى الأمر إلى ضعف سلطة رئيس العمال ونفوذه ، وإلى أن يفقد احترامه بين موظفيه ، أما إذا طال أمد هذه الظروف ، واستفحل أمرها ، فسرعان مايختفى هدف الإدارة الذى تعمل جاهدة على تحقيقه ، وهو نجاحها فى مراقبة نشاط المصنع وتوجيهه .

وقياس العمل فى صورة وقت قياسى كما يقدر بالطرق العادلة التى تراها خبرة الهندسة الصناعية ، هو الأداة التى يحتاج إليها رئيس العمال ، وبهذه الأداة يمكن توزيع العمل على العمال توزيعاً عادلا ، كما أن تحقيق معدل إنتاجية كل عامل يصبح عملية حسابية بسيطة يعبر عنها لرئيس العمال كشف الأجور أو ساعات العمل ، وبذلك نستبعد مسئولية قياس إنتاجية العامل من مجرد الاعتماد على

Marfat.com

الرأى الشخصى كما أن رئيس العمال يحصل على بيان (شكل رقم ١) يبين له العمال الذين يضعف إنتاجهم ، مما يبرر ممارسته لسلطته لتحسين الوضع .

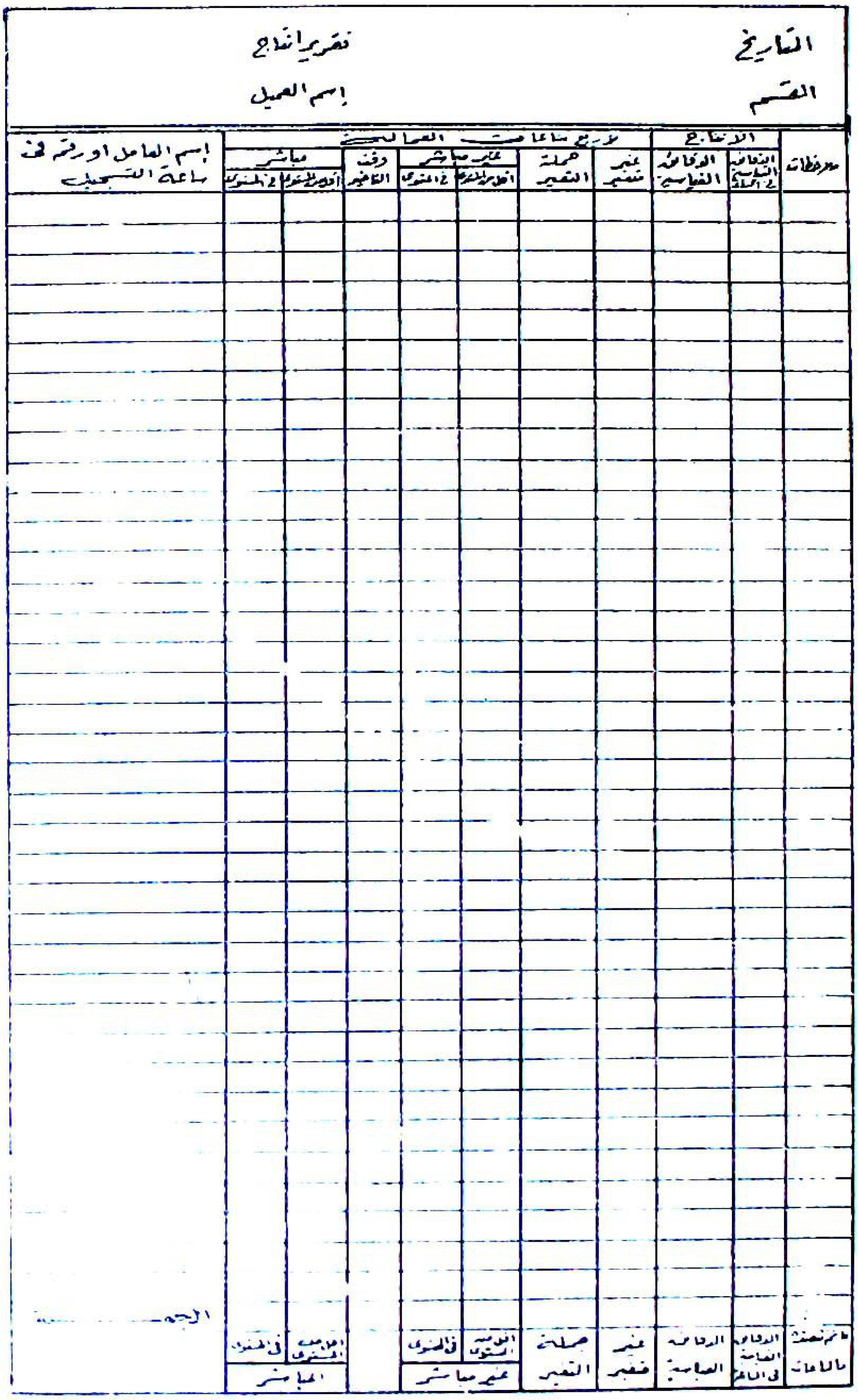
وثمة واجب آخر من الواجبات الأولية على رئيس العمال هو التخطيط الصحيح للقوى البشرية تخطيطاً يتفق مع جدول العمل . ومستويات قياس العمل تهيء له البيانات التى يعتمد عليها فى تحديد حمولة العمل لكل عملية ، كما تحدد له الاحتياجات من القوى البشرية التى تلزم لإنتاج الأجزاء الواردة بالجدول وهو لايضع جدولا للعمال اللازمين لإنجاز عمليات معينة فحسب ، بل يدرج كذلك مايستطيع ذلك من أدوات ومواد وتركيبات يجب وجودها فى الوقت الصحيح ، وبذلك يمكن القضاء على مايجرى فى المصانع غالباً من إجراء كثير التكاليف فى غيبة التسهيلات الجدولية السليمة ، ومن الانتظار حتى تصل الأدوات والمواد المطلوبة .

فإذا توافر لرئيس العمال بيان بقياس العمل ، فإنه يتخلص من مهمة ثقيلة كريهة هى مهمة التجسس على العمال التى تجب عليه حين لايكون العمل مقدراً ، وبذلك يستطيع أن يكرس وقته واهتمامه لتخطيط العمل وتبويبه فى قسمه ، ولتدريب مرءوسيه على أداء واجباتهم أداء سليما ، ولتحقيق نوع جيد ، والاستغناء عن إعادة العمل الذى يكلف كثيراً ، كما يتخلص من إجراء التصليحات ومعالجة الأضرار ، وفضلا عن ذلك فإن هذا يقدم الإدارة الدليل الساطع على مايتخذه رئيس العمال من عمل مما يزيد فى رضائه ورغبته فى القيام بواجباته .

بالنسبة للعامل أو الموظف :

يهتم كل موظف لا بمقدار ما يحصل عليه من مكافأة على جهوده وخدماته فحسب ، بل بالطريقة التى يكافأ بها ، وبمعاشه وأمنه ؛ كما أن معاش مَنْ يعولهم وأمنهم يتأثر تأثراً عميقاً بالإعتراف بقدراته وجهوده فى زيادة نجاح العمل فى المؤسسة التى يعمل فيها ، وقد يهتم كذلك ، ولو اهتماما ثانوياً ، بالظروف التى يعمل فيها سواء أكانت ظروفاً بدنية أو عقلية ؛ فإن ظروف الحرارة

Marfat.com



شكل ١ - تقرير انتاج

Marfat.com

اللافحة أو البرد القارس أو الدخان أو التراب أو الرطوبة أو فساد الهواء أو الضوضاء أو إجهاد العين أو غير ذلك لا ينشأ عنها تعب جسمانى فحسب ، بل هى مصادر تعب وإرهاق عقلى كذلك . والانتظار الطويل لوصول الأدوات أو المواد أو التعليمات أو الفحص ترهق كذلك الموظفين الذين كان يمكن أن يقوموا بمجهود كبير فى العمل لولا هذا الإرهاق العقلى . وقد يحدث إضرار بالصحة أو بالحياة أو بالأطراف من جراء أرضية زلقة أو هدافة بغير حراسة أو تحريك أجزاء آلة أو انفجار مفاجىء .

فإذا أجريت دراسات لوضع قياسات للعمل ، فإن على القائم بالتحليل أن يلاحظ هـذه الظروف ، ويقدم ما يرى من توصيات لتصحيحها . وإدراك الإدارة لما فى هـذه الأحداث من خطر يكلف كثيراً لأنه يضيع من الكفاية الإنتاجية ، ويسبب ضياعاً فى الوقت وتأخيراً فى العمل ورداءة فى نوع الصنعة ، كما يسبب زيادة فى سوء العلاقات العمالية يجعلها تتخذ الخطوات التصحيحية اللازمة ، وفى هذه الحالة يزيد قياس العمل من تحسين ظروف عمل الموظف أو العامل بتهيئة بيئة صحيحة مناسبة له .

وتوزيع الأعمال على أساس الرأى الشخصى بدلا من أساس قياسى قد يفرض عبئا غير محتمل على البعض وعبئا هيناً على الآخرين ، وكثيراً ما يؤدى ذلك إلى توقيع عقوبات بعيدة عن العدالة ، مالية أو غير مالية فى الحالة الأولى ، أو إلى منح مكافآت بغير حق فى الحالة الثانية ، وكلا الوضعين يكلفان الشركة تكاليف لا مبرر لها ، ويؤديان فى الوقت نفسه إلى سخط الموظفين ، أما توزيع العمل على أساس قياس دقيق فإنه كفيل بأن يلقى على عاتق الموظف عبئا من العمل مساوياً لعبء غيره ، ويؤكد له العدالة وتكافؤ الفرص مع زملائه . ولما كان أجر العامل يمثل معاشه الذى يعيش عليه ، فطبيعى أن يهتم بالحصول على الحد الأقصى . وأجور الموظفين على عمل لا قياس له مقيدة بطريقة دفعها على أساس الساعة أو الوحدة الزمنية الأخرى ، بصرف النظر عن المجهود والمهارة والقدرة ، أما الأجور التشجيعية القائمة على أساس عمل

Marfat.com

قياسى فإنه يتيح للعامل فرصة تؤمن له الكسب الأقصى باستخدام كل جهوده ومهاراته وقدراته .

بالنسبة لاتحادات العمال :

أصبحت اتحادات العمال اليوم تنظيمات دقيقة ، وهى تعمل من عهد قريب ، وستظل تعمل على تعليم كثير من أعضائها وتدريبهم على مراكز القيادة ، ولقد مضى الوقت الذى كان فيه تنظيم أى اتحاد وتهيئته للعمل يتطلب طاقة وقوة كبيرتين لمواجهة الاعتراض على قيام الاتحادات ، ولاشك أن ذلك يرجع فضله إلى ذوى الأصالة من منظمى الحركات العمالية ، وإلى الصراع العنيف الدامى الذى كان لابد من خوضه مما سجله التاريخ . والاتحادات العمالية اليوم لاتستخدم أدوات الإدارة للسير فى طريقها فحسب بل لتناول مشاكل الشركات التى يعمل فيها أعضاؤها تناولا ذكيا واعيا ، وحلها حلا فعالا .

وفى مجال الأجور يهيء قياس العمل الدقيق أساسا صحيحا عادلا يلتقى معه التبرم ويتحقق الاستقرار والأمن ، أما فى المصانع التى تتبع قياس عمل دقيق ، فالخلاف على نظام الأجور على قدر الجهد المبذول والعمل المنتج ، إنما يعتبر مسألة رأى شخصى لا يعتمد على حقائق تبرره ، وهو موضع جدل دائم بين العمال ومندوبى الاتحاد من ناحية ، ومن رؤساء العمال ، ومندوبى العلاقات العمالية فى الشركة من ناحية أخرى . وليس من الضرورى أن يسوى الخلاف بما يرضى الأطراف جميعها بل قد يطول أمد الخلاف ويبعث على السخط والتوتر . وعلى العكس من ذلك فإنه يمكن تسوية الخلاف تسوية عاجلة يرضى عنها الجميع لو استخدمت قياسات عمل دقيقة ، وكثيراً مالا يصل سوء التفاهم إلى مرحلة الخلاف ، إذ أن قياس العمل سرعان ما يكشف عن خطأ التقدير أو صوابه ، وفى ظروف أخرى تضيق شقة الخلاف على سلامة قياس العمل نفسه . وهذه نقطة يمكن حلها بين المهندس الصناعى بالشركة وبين مندوب الاتحاد على أساس إجراء تسوية عادلة لمتاعبهم .

إن الإدارات الصناعية الحديثة تستخدم قياسات العمل لتحسين مركزها

Marfat.com

التنافسى . وباستخدام وسائل تقدمية أخرى إلى جانب هـذه القياسات يسير العمل فيها سيراً سليما مربحاً ؛ وبهذا تـكفل تأمين العمال على عملهم ، كما تـكفل للاتحادات استمرار وجودها ، وهكذا يهيء قياس العمل أداةً عمليةً لتقدير أعمال الاتحاد اليومية ، على مستوى المصنع .

بالنسبة للمهندس الصناعى :

إن مهمة المهندس الصناعى ، سواء فى مؤسسة صناعية أو مؤسسة غير صناعية ، مهمة متعددة الأغراض ، وفى مقدمة أغراضها وضع قياسات العمل ، وأسس الأجور التشجيعية . والهدف المشترك فى كل حالة هو خفض تكلفة المنتج النهائى والمحافظة على نوعه أو تحسينه .

وتتضمن سياسة الأجور التشجيعية نشاطاً من أهم ما يبذله المهندس الصناعى، على أنها إذا لم توضع على أساس من المبادىء السليمة ، فلا بد أن تؤدى به إلى مواجهة وضع من أصعب الأوضاع وأكثرها تكلفة ، فإن خطة التشجيع يجب أن تصمم على أساس إثارة الطاقة الإنتاجية عند العامل ، ولهذا السبب وجب أن تعوضه على أساس نسبته للعمل الذى يؤديه ، ويجب أن يكون ذلك بحالة شاملة تـكفل التوحيد فى فرص الـكسب للموظفين جميعاً ، وإلا نشأ عن ذلك ظلم يستتبع سخطاً ومشاكل عمالية . وبصرف النظر عن نوع خطة الأجور التشجيعية ، يجب أن يُعتمد أساساً على مقـدار العمل الذى ينتجه الموظف ، ولذلك فإن قيـاس العمل الذى يجرى وضعه بإحـكام وعدالة هو وحده الذى يتيح الأساس السليم لوضع نظام سليم للأجور التشجيعية .

إن مستويات العمل التى توضع لتحديد الـكفاية الإنتاجية عند الموظفين سواء للرقابة أو لتقدير الأجور يجب أن تحمل الدليل والبرهان ، فحين يثور خصام تتطلب تسويته تقديم شـكوى ، يتجه التساؤل دائما إلى ما إذا كان القياس الموضوع يعكس مقـــدار العمل المطلوب من الموظف بصورة عادلة ، ويكون

Marfat.com

الجواب الوحيد على هذا التساؤل هو تطبيق قياسات العمل عليه ؛ فإذا كانت القياسات قد وضعت بالطرق الفنية الخاصة بدراسة الوقت أو قياس العمل ، وصممت بحيث تعكس التغيرات فى الوسائل والمواد والأدوات التى تكون قد استحدثت بعد وضع تلك القياسات ، كان حل الخلاف فى متناول أيدينا ، أما إذا كانت القياسات خاطئة أو قديمة أو لم تدخل عليها التغيرات اللازمة ، وجب تصحيحها فورا حتى يمكن حل ما يثور من خلاف حلا عاجلا وبشكل عادل يرضى الموظف والشركة على السواء .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الثالث

كيف توضع مقاييس العمل ؟

Marfat.com

Marfat.com

٣ — كيف توضع مقاييس العمل

إن القوى الطبيعية تفرض علينا أن نقيس جهودنا ، وأن نتبين الحكمة من استعمالها فى ضوء النتائج التى تتحقق ، فمنذ أقدم العصور ، من عهد الرجل الفرد الذى كان ينتج لنفسه كل ما يحتاج إليه ، إلى وقتنا الحاضر الذى بلغ التنظيم الصناعى فيه هذه الدرجة العالية ، كان هناك شكل من أشكال قياس العمل ، فالتخطيط أو « الجدولة » ، ومراقبة الإنتاج ، وتسلسل الإنتاج ، وتدبير التسهيلات ، ونقل الموادوتسليمها ليست إلا أسماء تطلق على عمليات محددة كان يقوم بها أجدادنا بطريقتهم البدائية ، ويطبقون عليها قياس عمل بدائى الشكل كذلك ، أما اليوم فإن هذه الأعمال تتم بصورة علمية ساعد على تحقيقها الدرس والبحث والتجربة .

التقـدير :

قد يشمل قياس العمل عمليةً يقوم بها موظف واحد أو موظفان أو أكثر يعملون معاً فى شكل جماعة ، ويعبر عن هذا القياس بأنه مقدار الوقت المطلوب لأداء العمل باستخدام جهد ومهارة متوسطين فى ظروف طبيعية .

وهناك عدة طرق لوضع مقاييس العمل ، بعضها يطبق على أنواع كثيرة من العمليات والمنتجات والظروف ، وبعضها لا يطبق إلا فى حالات قليلة وفى ظروف تشغيل محددة ، بعضها دقيق بالغ الدقة محكم غاية الإحكام ، وبعضها بدائى بسيط . ولعل التقدير هو الطريقة البدائية الأولى التى تستخدمها الصناعة ، وهو يقوم على الرأى الشخصى أو على سجلات الإنجاز السابقة بعد تعديلها على مقتضى الرأى ، وقد دلت التجارب على أن التقدير بهذه الوسيلة لا يمكن أن يكون مرضياً لأحد ، إذ أن استخدام سجلات الإنتاج على ما فيها من عدم الدقة وغيرها من العيوب الخفية يجعل منها مقاييس متنافرة غير مترابطة .

Marfat.com

وقد يقوم بالتقدير رئيس العمال أو المشرف، على أساس خبرته الخاصة . وبعد أن توضع المقاييس بهذه الصورة يجرى عليها التفاوض والمساومة من جانب الاتحاد إلى أن ينتهى أمرها إلى ما يسمى : « معدلات متفق عليها » ، وطبيعى أن تكون بها مبالغة وأن تكون كثيرة التكاليف على الشركة ، مما يؤدى إلى مشاكل عمالية خطيرة لأن المعدلات لا تنطبق على العمليات المتماثلة حين يراد تطبيقها على الشروط اللازمة للقضاء على مظالم عامة .

دراسة وقت[1] الساعة الموقوفة Stop Watch

أعم طريقة لوضع المقاييس وتطبيقها هى استخدام دراسة الوقت باستعمال الساعة الموقوفة Stop - Watch ، وهى طريقة تهدى إلى بيانات صحيحة سبقت تجربتها ونجاحها ؛ وتؤدى المقاييس التى توضع على مقتضاها إلى فرض مخصصات عمل عادلة متوازية .

ولما بدأ استخدام الساعة الموقوفة درست فترات الوقت المختلفة التى استغرقت فى عمل واحد ، واعتبر المتوسط الحسابى لهذه الفترات « مقياس العمل » ، وكان هذا الإجراء تحسيناً فى طريقة التقدير ، أعقبه تحسين آخر هو دراسة العناصر التى يتكون منها أى عمل ، فما دام أى عمـــل يتكون من عدة عناصر ، فمن الممكن حساب الوقت اللازم لكل عنصر ، وتقدير الوقت الذى يسمح به لأدائه فيه ، وبذلك تتهيأ لنا وسيلة لتحليل عناصر كل عملية على حدة .

وكثير من عناصر العمل مشترك فى عدة عمليات من عمليات المصنع ، وتتكرر هـذه العمليات عدة مرات عند تشغيل منتج بأحجام مختلفة ، وفى مثل هذه الحالة يمكن اتخاذ الوقت الذى يلزم لهذه العناصر المتكررة قياساً لها ، ودون حاجة إلى دراسة خاصة، كما يمكن استخدام هذه البيانات القياسية «لوضع معادلة» رياضية تطبق على مقاييس العمل فى المنتجات الكثيرة التنوع بأقل ما يمكن من جهد فى دراسة الوقت ، وبدقة كبيرة ، كما يمكن الإفادة من هذه « البيانات القياسية » فى وضع مقاييس العمل قبل أن يبدأ إنتاج منتج ما .

---

(١) الوقت أو الزمن .

Marfat.com

دراسات الحركات الصغيرة: Micro-motions

عندصنع منتج بمقادير كبيرة ، يمكن إنتاجه إنتاجاً اقتصادياً ناجحاً باستخدام طرق نظام الإنتاج ، بأن يقسم العمل إلى عمليات متوازية مع تجانس فى النتاج وتدفق العمل فى عمليات التصنيع . والعمال فى المصانع من هـذا النوع يصبحون متخصصين فى عمليات محددة ، لـكنهم يكسبون درجة فائقة من المهارة فى اتزان الحركة . ويتطلب الأمر وقتا طويلا لوضع هـــذه الطرق والعمليات ومقاييس العمل .

ودراسة الحركات الصغيرة تستخدم فى إعداد البيانات المفصلة ، وتتم باستعمال آلة تصوير سينمائى تعمل بسرعة ثابتة — ألف صورة فى الدقيقة مثلا — وحين تركب الصور بعضها إلى بعض لتـكوين شريط (فيلم) كامل ، نجد أنه يحتوى على دورة أو دورات تامة للعملية ، ويمكن باستخدام فانوس سحرى . متابعة سير الدورة . وتحليل الشريط يحدد نمط العمل لـكل يد أو قدم تعمل ، وتقاس أطوال الحركة كجزء من الدراسة ، وتحلل مع كل حركة . والغرض من تحليل الحركة الصغيرة إنما هو تقليل جملة حمولة إنجاز العملية وتوزيعها ، بأحسن الطرق الاقتصادية ، على اليد أو القدم اليمنى أو اليسرى .

وفى هذه العملية الدقيقة ، تـكون لجزيئات الوقت قيمتها ، فتوضع صناديق للأشياء الصغيرة كالمسامير والصواميل والورَد فى مكان يقلل من عدد وطول الحركات اللازمة لتقديم هـذه الأجزاء إلى وضع التجميع ، وتسير الأجزاء الداخلة فى العملية أو الخارجة منها بطريقة اقتصادية كبرى باستعمال الجرارات أو الروافع أو غيرها ، وتستخدم الأدوات الميكانيكية كالمفـكات وغـيرها تجنباً من استعمال الآلات اليدوية ، وتركب فى المـكان الأنسب مع الاستعانة بالأجهزة المعلقة وبآلات التوازن لتعليل الحاجة إلى الجهد والوقت .

ولا بد من تجهيز المصنع بالضوء الإضافى حتى لاتصـاب العيون بالإجهاد ، وحتى يعمل العمال على تحسين نوع العمل ، ويجب كذلك دراسة ارتفاع مكان

Marfat.com

العمل إذا كان العامل تزيد كفايته لو كان فى وضع الجالس . . . وهذا قليل من التحسينات التى توفر الوقت ، مستمدة من تحليل العمليات والحركات ، وهو الميدان الذى كثيراً ما يغفل أمره أو يستخدم فى أضيق الحدود .

ونتيجةً لتحليل الحركات الصغرى قد تتغير العملية تغيراً تاماً أو قد يعاد تصويرها فى فيلم آخر . ومن الفيلم الذى تمثل كل صورة من صوره جزءاً من ألف من الدقيقة يمكن وضع قياسات العمل عن طريق مراقبة كل حركة وتقويمها وحساب عدد الصور الذى يستلزمه العنصر . وهنا نقطتان هامتان نستخلصهما من دراسة الحركات الصغيرة ، فالفيلم يصلح لأن يكون سجلا دائما للطريقة التى تتبع فى إنجاز العملية والوقت الذى تتطلبه . وهذا الشريط من الصور ، من أفضل طرق تدريب العمال الجدد أو إعادة تدريب العمال القدامى بطريقة محسَّنة .

وعلى الرغم من تلك المزايا ، فهناك عيوب خطيرة لطريقة صور الحركات ، فهى طريقة متعبة من حيث ضرورة إيجاد أجهزة للضوء ، إلى جانب جهاز التصوير ، وهى إلى حد كبير تشغل العمال الذين يعملون قريباً من التجربة ، وهى كذلك كثيرة التكاليف من ناحية تكاليف الفيلم والوقت المطلوب . وأحسن ماتطبق فيه هو أنواع المنتجات الكبيرة العدد ، أو الإنتاج المتواصل الذى تتكرر فيه العمليات كثيراً فى دورات قصيرة الأمد .

بين المصنع والمعمل :

فى ظروف معينة ، تكون دراسة وسائل الإنتاج لقياسات العمل من أحسن مشروعات البحوث ، ويكون ذلك ببناء تركيب نموذجى للعملية فى المعمل ، وبذلك يمكن التركيز على المشكلة دون تدخل من أحد .

ويستطيع المهندس الصناعى فى المصنع أن يضع الطريقة ويختبرها ، وأن يدخل عليها أية تعديلات يتطلبها تنفيذها ، فإذا كانت العملية موضوع الدرس من عمليات إنتاج يجرى العمل فيه ، يمكن إجراء مقارنة بين طريقة المعمل وطريقة العمل فى المصنع ، وبذلك يمكن التعرف على مزايا كل منهما على الأخرى

Marfat.com

وتقويمها ، ومع التأكد التام بأن هذه المزايا يمكن الإفادة منها ، يجرى الإنتقال، بأقل ما يمكن من تعطيل لعملية التشغيل . ويمكن عمل نموذج وإجراء الاختبار عليه فى كل عملية على حدة قبل أن تطبق على الإنتاج ، وبهذا يمكن التخلص من « الأخطاء » وتوضع مقاييس العمل وتعد لاستعمالها مباشرةً حين يبدأ إنتاج المنتجات الجديدة .

مقـاييس وقت الحركة السابق تحديدها :

من نتائج الحركات الصغيرة ، إنشاء مقاييس وقت الحركات الأساسية التى تقوم بها الأصابع أو الأيدى أو الأذرع أو الجسم ، إذ لما كانت كل حركة جسمية هى مجموعة من الحركات الأساسية ؛ فإنه بتجميع الأوقات القياسية للحركات الأساسية فى كل عناصر العملية ، يمكن الحصول على الوقت القياسى لكل عملية . ومن أشهر نظم مقاييس وقت الحركة، نذكر عامل العمل Work Factor ، ودراسة وقت الحركة الأساسية Basic Motion - Time Study ، وقياس وقت الوسائل Methods' Time - Measurement . وهذه النظم ، وإن كان لكل منها خصائصه واختلافاته ، تتشابه فى مبادئها الأساسية وطرق تطبيقها .

ويذهب مينـــارد Maynard ، وستيجمرتين Stegemerten ، وشواب Schwab مؤلفو كتاب « قياس وقت الوسائل » فى تعريف النظام إلى أنه « عملية تحليل كل عملية يدوية أو وسيلة إلى حركاتها الأساسية اللازمة لأدائها ، وتخصص لكل حركة قياساً من الوقت يحدد فى ضوء طبيعة الحركة ، والظروف التى تجرى فيها » . وهـذه المقاييس لوقت الحركة وضعت من تحليل كل صورة من صور « فيلم » شريط العمليات الذى ينتظر فى مناطق العمل المختلفة ، وتسمى وحـدة الوقت الأساسية فى نظام MTM (قياس وقت الوسائل Methods' Time Measurement) بوحدة قيـاس الوقت TMU ، وتمثل ٠٠٠٠١و من الساعة أو ٠٠٠٦و من الدقيقة .

Marfat.com

وبتطبيق طريقة MTM ، يستطيع القائم بالتحليل أن يلخص كل الحركات اللازمة لأداء العمل باليد اليمنى أو اليسرى كل على حدة . ويختار عدد وحدات الوقت القياسى TMU لكل حركة ، من بطاقة بيانات الوقت . وتحسب الحركات المعوقة وغير المعوقة ؛ ويكون مجموع وحدات قياس الوقت لكل الحركات المعوقة هو الوقت الطبيعى المطلوب لأداء العمل ، ولما كان هذا الوقت لا يشمل تجاوزاً للمطالب الشخصية كالتعب أو التأخر الذى لابد منه ، وجب أن يزاد بنسبة مئوية تسمح بتعويض هذه العوامل فى قياس الوقت .

ويجب أن تستخدم المهارة فى تطبيق هذا النظام ، وأن يقوم بالتطبيق عالم بالتحليل مدرب تدريباً جيداً ، وخبير بتطبيقه خبرة كبيرة ، فالتدريب الكامل يساعد على قياس العمليات اليدوية قياساً بالغ الدقة ، على أن العمل الذى يتضمن عمليات تشغيل ، كالتمليح أو التصفيح أو اللحام أو المعالجة بالحرارة ، وغيرها من العمليات التى تتدخل فيها الآلات فتؤثر على الوقت ، لا يمكن معها استخدام قياس وقت الوسائل MTM ، وتتطلب هذه العناصر دراسة أخرى وتحليلا آخر تستخدم فيهما طرق الدراسة بالساعة الموقوفة .

ولقياس وقت الوسائل MTM قيمة كبيرة فى وضع الوسائل قبل البدء بالإنتاج ، وكذلك فى تحسين الطرق والعمليات التى تتبع فى الإنتاج فعلا ، وهذا يوسع من دائرة استعمالها حتى تشمل مناطق كتقدير تكلفة صناعة إنتاج جديد ، وكالمساعدة فى اختيار تصميم للإنتاج ، ووضع تصميم صالح للأدوات ، واختيار الأجهزة وغير ذلك ، وقد استخدمت استخداماً ناجحاً فى تدريب المشرفين حتى يكونوا على علم تام بالوسائل .

Marfat.com

الفصل الرابع

دراسة الوقت لقياس العمل

Marfat.com

Marfat.com

٤ ـــ دراسة الوقت لقياس العمل

تجرى دراسات الوقت لوضع العلاقة بين الوقت وبين الظروف القائمة التى يمكن تحليلها للحصول على أفضل الظروف وأكثرها اقتصاداً لأداء عملية ما . وتفسر مقاييس العمل هذه الحقائق فى التجربة فى صورة وحدة قياس زمنية موحدة ـــ هى « الدقيقة القياسية » أو « الساعة القياسية » . ولما كانت دراسات الوقت هى مصادر هامة للبيانات ، فلا بد أن تشتمل على كل البيانات التى توضح مختلف الظروف التى تجرى فيها الدراسات ، ودراسة الوقت ليست مجرد تسجيل عرضى لكل الوقت الذى يستغرقه عامل فى أداء عملية ما ، ولكنها تحليل علمى لأنماط الحركات وفاعليتها ، ولوسائل التشغيل ، ولاستخدام الأدوات ، وللتأخير وآثار التعب ، ولمطالب العامل الشخصية ؛ كل ذلك فى وضعه الصحيح ، ومن حيث ارتباطه بإنجاز العملية بأكثر الطرق اقتصاداً .

وتتكون دورات العملية من مجموعة من العمليات الصغرى تعرف بالعناصر : وعند إجراء الدراسة تفصل هذه العناصر ويسجل الوقت الذى يستغرقه تنفيذ كل عنصر على حدة ، ومن تحليل هذه العناصر ، وتقويم فاعليتها يمكن إجراء التحسينات ، كما يمكن ابتداع وسائل أفضل ، ووضع أقيسة عمل أضبط .

وتتخذ البيانات التى يحصل عليها من دراسات الوقت أساساً للتوصيات والقرارات والتصرفات ، وهى ذات أهمية وشأن لكثير من الناس : يرجع إليها المهندسون الصناعيون ومهندسو دراسة الوقت الذين يضعون البيانات ، ومهندسو الوسائل والأدوات ، والمخططون ، وواضعو جداول الوقت ، ومحاسبو التكاليف ، وموظفو العلاقات العمالية بالشركة ، ومندوبو الاتحادات العمالية وغيرهم من سلطات التنفيذ والإدارة . ولذلك وجب الاحتفاظ بها نظيفة مرتبة للرجوع إليها لتفسيرها تفسيراً واضحاً دقيقاً .

Marfat.com

أنواع دراسات الوقت :

يمكن ، استناداً إلى الغرض الذى من أجله تستخدم دراسة الوقت ، تبويبها إلى ثلاثة أنواع أساسية ، الأول ما يمكن أن نسميه دراسة تفصيلية تجزأ فيها العملية إلى عناصرها ، ويستخدم فى وضع قياسات العمل ، وتحسين الوسائل المعمول بها واستنباط وسائل جديدة .

والثانى هو مايسمى دراسة الإنتاج ، ويستخدم أصلا كاختبار لتقدير صلاحية قياس العمل المستنبط من الدراسة التفصيلية ، أو للكشف عن أسباب ضعف الكفاية الإنتاجية ، كاستخدام جهد أقل من الطبيعى أو ضعف الأجهزة أو تضييع الوقت أو التأخير بغير مبرر . ودراسات الإنتاج تتطلب وقتاً طويلا قد يمتد إلى عمل يوم كامل حتى تشمل العناصر الفرعية والإضافية غير المتكررة الحدوث ، كما تشمل احتياجات العامل الشخصية وتعبه .

والنوع الثالث هو ما نسميه دراسة المراجعة الجزئية Spot - Check وتستخدم فى أغراض عديدة ، فالدراسات التى تنصب على عنصر واحد من العملية تسمى مراجعة عنصرية ، وهذه تستخدم الوقت للعناصر التى تتطلب وقتاً قصيراً لا يمكن تبينه كما لا يمكن تحديده منفصلا أثناء دراسة عملية ما تفصيلا ، مما يستلزم ضرورة الجمع بينها وبين واحدة أو أكثر من العناصر الأخرى لتسمح بوقت يمكن تبينه وتسجيله بدقة . وتستخدم دراسات المراجعة الجزئية كذلك لتحقيق الأوقات القياسية المستنبطة من الدراسات التفصيلية إما لعناصر عملية ما أو لدورة عملية كاملة . وفى حالة تطبيقها على دورة عملية كاملة تسمى مراجعة عملية .

والدراسات التفصيلية قد تستخدم حيث تجرى عدة دراسات لوضع عدد من القياسات فى شكل جداول أو معادلات أو كشوف مواصفات أو بيانات قياسية ، على أنها قد تستعمل كذلك حين تجرى دراسة واحدة لوضع قياس واحد . ويجب أن نلاحظ أن الحالة التى تستخدم فيها دراسات الوقت ، لا يشترط فيها أن تتفق مع نوع الدراسة .

Marfat.com

جهاز دراسة الوقت واستخدامه :

يختلف المهندسون الذين يتولون دراسة الوقت فى تفضيل نوع محدد من الأجهزة التى يستخدمونها ، على أنه من المتفق عليه بصفة عامة أن دراسة الوقت تتطلب نموذجاً مطبوعاً طبعاً متقناً لتسجيل العناصر والوقت والبيانات ، ولوحة لدراسة الوقت يعلق عليها النموذج الذى يكتب عليه ، وساعة موقوفة Stop - Watch يحسن أن تبين أعشار الدقيقة ، أو أعشار الساعة ، ومسطرة حاسبة من حجم ونوع مناسبين لتساعد فى عمليات الضرب والقسمة السريعة ، (انظر شكل ٢ لمعرفة نموذج دراسة الوقت) وأية أجهزة أخرى تتطلب الضرورة وجودها ، فغالباً ما يحتاج الأمر إلى تسجيل الطول أو الاتساع أو السمك أو البعد أو غير ذلك من البيانات التى تتطلب مقاييس أو مساطر أو أشرطة قياس أو غير ذلك من أدوات القياس اللازمة لدراسة محددة .

وتزود لوحة دراسة الوقت بيد لوقف الساعة ، توضع فى وضع يجعل اللوحة وعليها نموذج دراسة الوقت فى مكانه ، بحيث تكون الساعة والنموذج فى خط النظر مباشرة حين تكون العملية تحت الملاحظة ، وهكذا تكون المسافة التى تقطعها العين أقصر ما يمكن ، ويستطيع الملاحظ أن يركز على أداء العملية ، كما تقل فترة التخلف بين نهاية عنصر ما وقراءة الساعة لكى تكون البيانات التى تسجل أقل ما يمكن . ومع أن الساعة العشرية وساعة التوقف ذات الستين ثانية كانتا تستعملان فى وقت ما على نطاق واسع ، فقد انتشر الآن استعمال الساعة ذات الدقائق العشرية لأنها أسهل فى القراءة ولا تتطلب التحويل إلى دقائق ، على عكس ما تتطلبه ساعة الستين الثانية .

ومن الشائع استعمال طريقتين فى تسجيل زمن ساعة التوقف ، ولكل طريقة مزاياها فى ظروف معينة ، فالطريقة المستمرة يسمح فيها للساعة بأن تعمل دون توقف من بدء الدراسة حتى نهايتها مسجلةً مدى الوقت المتجمع لكل عنصر على حدة . وللحصول على الوقت الذى تستغرقه ملاحظة

Marfat.com

رقم العملية	رقم الجزء	دراسة الوقت	الملاحظ	رقم الصفحة
اسم الجزء		العملية	اسم الموظف	قسم
المادة		الجهاز	نهاية / بدء العمل	التاريخ

وقت الأداء المعدل		الحدوث		المتوسط		الجملة		الوقت الملاحظ بأجزاء ٠٫٠١ دقيقة										كشف العناصر التي تمت		
الوحدة	الوقت	العامل	الوقت	رمز	الوقت	رمز	الوقت	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	وصف العملية	رقم	الرمز

	جملة الوقت الأمثل		الوقفات القياسية لكل ساعة			الأشياء من موضوع الدراسة		جملة الوقت المستغرق في الدراسة			
الوحدة	الطاقة		جملة صافي قدرة		الوقفات	القياسية		القطع	الفرقة	الصافي	الجملة	رقم القيد

الشكل ٢ - نموذج دراسة الوقت

عنصر ما ، يطرح الوقت المتجمع من العناصر السابقة . وهذه الطريقة تطبق حين يراد تسجيل وقت عمال كثيرين فى وقت واحد ، أو فى توقيت مجموعة من العناصر القصيرة ، لكن نظراً لأنها لا تزيد من الدقة بل متعبة فى تسجيل القراءة والتسجيل وتحديد الوقت الذى تستغرقه كل ملاحظة ، فهى لا تستعمل فى الوقت الحاضر بصفة عامة .

وطريقة الترجيع تكون بتشغيل الساعة ثم وقفها فى نهاية كل عنصر وإعادة العقرب إلى علامة الصفر وإطلاقها للعمل مع العنصر التالى . وفى اللحظة التى يرجع فيها العقرب ، يقرأ الوقت ويسجل ، وهكذا تتم قراءة وقت ملاحظة العنصر وتسجيله مباشرةً ، دون حاجة لعملية الطرح كما هو الحال فى الطريقة المستمرة ، فضلا عن الحاجة إلى يقظة الملاحظ الدائمة ، وأنه فى أثناء التسجيل تحدث اختلافات من دورة عملية إلى دورة عملية أخرى ، وهذا يتيح للملاحظ فرصة تحليل سبب هذه الاختلافات وتحديدها كلما تقدمت به الدراسة .

وتتضمن معظم الحسابات التى يجريها مهندس دراسة الوقت عمليات ضرب وقسمة ، ولما كان من غير العملى أن يحتفظ بآلة حاسبة معه دائماً ، فيكفى أن يكون معه مسطرة حاسبة عادية طولها عشر بوصات ، عليها جداول الضرب والقسمة .

طريقة عمل دراسة الوقت :

عند إجراء دراسة الوقت يجب أن يعد المهندس لها كل ما يلزم ، فعليه أن يكون مزوّداً بعدد كاف من أوراق النماذج والأقلام الرصاص المبراه حتى يستمر فى الدراسة دون توقف ، وأن يستوثق من أن الساعة الموقوفة التى يستعملها فى حالة جيدة ، وأنها لن تتعطل أثناء الدراسة . ومن المهم كذلك أن يخطر كل من يعنيه الأمر بأن يعد نفسه قبل البدء فى الدراسة حتى يجيب على ما يوجّه إليه من أسئلة . وتنشأ معظم الصعوبات فى تحقيق التعاون وإيجاد الرغبة الصادقة من انعدام الثقة والتفاهم . وفى ظروف محددة ، يجب أن يخطر كذلك

Marfat.com

المشرف ومندوب اتحاد العمال والموظف . وبعد اتمام الدراسة قد يعن لبعض هؤلاء إبداء ملاحظات خاصة ؛ فيجب أن يصغى لملاحظاتهم وأن يعنى بدراستها العناية الكافية .

وعند دراسة العملية موضوع الدرس ، على الملاحظ أن يتبين أنها عملية تتكرر أجزاؤها فى تتابع معلوم ، أو أنه ليس فيها تتابع متكرر معلوم . وفى العمليات ذات التكرار ، تلاحظ أولا ، لعدة دورات ، لتحديد أجزائها ونقط ابتداء كل جزء ونهايته ، ثم تكتب هذه الأجزاء على نموذج دراسة الوقت حسب التتابع الذى تتم فيه ، ويوصف كل جزء على حدة وصفاً كاملا بقدر الإمكان مع استخدام المصطلحات العملية - إن وجدت - وبشكل مختصر مع التحقق من أن الوصف يدل على حركة محددة تنتهى عندها قراءة الوقت . ويمكن للملاحظ أن يتعرف على اللحظة التى تستكمل فيها حركة واضحة عنصراً ما ، إما بالنظر ، أو الصوت أو اللمس . وتسمى هذه اللحظة « لحظة التوقف » - أو النقطة التى عندها تقرأ الساعة الموقوفة ويسجل الوقت .

أما إذا كانت العملية موضوع الدراسة من نوع غير متكرر فيجب كتابة أوصاف الجزء أثناء سير العملية ، وغالباً ما لايسمح الوقت بوصف تفصيلى ، ومن ثم يكون مختصراً ، وحين يكون هناك أكثر من دراسة للعملية الواحدة ، يقوم بها نفس الملاحظ أو آخرون ، يجب أن تظل نفس الأجزاء والأوصاف والتوقفات كما هى ، وذلك لضرورتها لعقد المقارنات بين الدراسات ، كما أنها تساعد على تلخيص البيانات وتحليلها بقصد الحصول على بيانات قياسية .

وبعد إتمام الدراسة يحسن عمل رسم تقريبى بسيط Sketch للجزء أو الأجزاء التى تمت دراستها مع بيان الأبعاد المناسبة على الصفحة الأخرى من ورقة النموذج . ويساعد الرسم التقريبى لمكان العمل فى تحليل الدراسة . كما يجب تسجيل البيانات التعريفية كالجزء والعملية وأرقام الرسم والمواد والأدوات والتركيبات على نموذج الدراسة ، وأن تذكر المسافات التى يتحركها الجزء أو الأداة والسرعة التى يتحرك بها ، وطول الغرزة أو القطع أو اللحام ، فى وصف

Marfat.com

العنصر ؛ فهذه البيانات يحتاج الأمر إليها فيما بعد عند تحليل الدراسات . لذلك يكون من الأسهل والأوفر فى الوقت ذاته أن تعد أثناء الدراسة ، وهى أيضاً تعرف بالظروف القائمة فى الوقت الذى تجرى الدراسة فيه .

وبعد إعداد كل ما هو مطلوب ، يبدأ الملاحظ عملية التوقيت والتسجيل ، على أن يأخذ مكانا يحسن أن يكون بمنأى عن نظر العامل حتى لا يعطله أو يشوش عليه . وتبدأ الدراسة بأول جزء من دورة العملية ، فيقرأ الوقت ثم يعاد العقرب إلى وضع الصفر بطريقة الترجيع لتستأنف الساعة حركتها للعنصر التالى ، وتسجل كل قراءة مقابل وصف العنصر المرتبط بها فى تتابع رأسى داخل العمود الخاص بكل دورة محددة ، مبتدئاً من أسفل العمود إلى أعلى العمود التالى على يمينه ، وهكذا يتبع « تتابع التسجيل » العمود الرأسى إلى آخر قراءة ثم إلى اليمين ، إلى أسفل العمود الرأسى .

وبعض العناصر لا يتكرر حدوثه بانتظام فى كل دورة ، فقد يحدث العطل مثلا من غير تكرار محدد ، لذلك يجب وصفه بسببه ، كأن يقال « فى انتظار الرافعة مثلا » أو « فى انتظار الأدوات » أو « العامل يشرب » فإذا حدثت هذه العناصر وجب تسجيلها فى العمود الرأسى الخاص بجزء الدورة المحدد الذى حدث العنصر فيه ، وفى هذه الحالة يصبح تتابع حدوث أى عنصر وتكراره مسجلا ، لدراسته ، ويمكن منه أيضاً إدراك العمل كله وتفسيره . وقبل البدء فى الدراسة يسجل وقت النهار الذى يبدأ فيه . وبعد الانتهاء منها يسجل الوقت كذلك ، فإذا بدأت الدراسة ، يجب ألا توقف الساعة الموقوفة إلا بعد أن تتم الدراسة ، وتسجل كل القراءات الخاصة بالعناصر .

طرق تقدير الإنجاز :

إن الوقت الذى يستغرقه حدوث أية عملية ، والذى نسجله لأى عنصر من عناصر عملية ما ، يختلف بقدر ما ، من دورة لدورة . وأوقات العناصر هذه ، إنما تنشأ من الجهد الذى يبذله العامل فى درجةٍ من السرعة والكفاية تبعاً

Marfat.com

للظروف السائدة ، وواضح أن دراسات وقت مختلف العمال يؤدى إلى اختلافات فى الأوقات التى يستغرقها كل منهم نتيجة الفوارق الفردية بينهم فى القدرات والمهارات والجهود .

ويجب استعمال « عامل تعديل » للتعويض عن أى انحراف فى تطبيق الجهد العادى ، وعلى مقتضى هذا العامل — فى صورة نسبة مئوية — يعدل الوقت الملاحظ بالزيادة فى الجهد غير العادى وبالنقص فى الجهد الأقل ، وقد سمى هذا العامل بأسماء مختلفة ، منها « معدل الإنجاز » ومنها « عامل التسوية » ومنها « عامل السرعة » لكنها جميعاً ترمى إلى غرض واحد — هو ضبط وقت الساعة الموقوفة على الوقت المطلوب لبذل الجهد بحالة طبيعية — واستناداً إلى الغرض الذى يستخدم فيه معدل الإنجاز ، والحالة التى تستخدم فيها قياس العمل ، قد يشمل هذا المعدل — وقد لا يشمل — احتياطاً لمنح الأجور الإضافية ، التى يمكن كذلك إدخالها فى حساب منفصل يطبق على جملة الوقت . وكل طريقة من الطريقتين صحيحة ويمكن تفسير إحداهما فى صورة الأخرى .

وسنتناول هنا على التحديد ، الطريقة التى لا تشمل احتياطاً لمنح أجور تشجيعية ، فتحديد درجة سرعة الحركة من جانب العامل بالنسبة للسرعة العادية فى ظروف محددة ، هو مسألة حسن إدراك ، يتطلب تدريباً وخبرةً فى القيام به ، ويستطيع كل فرد أن يميز بين الحركة « البطيئة » و « السريعة » ، لكن تحديد درجة كل منهما يتطلب مهارةً لا يمكن اكتسابها إلا بالدراسة تحت إشراف معلم كفء يستخدم الوسائل البصرية كالأفلام الموحدة التى تصور خصيصاً للتدريب على طرق تقدير الإنجاز ، وتحديد درجة الفاعلية ، كذلك يتطلب استخدام حسن الإدراك ، لكنه أيسر فى التقدير من سرعة الحركة إذ يمكن معرفة ذلك بالنظر . والمسافات التى تحدث فيها الحركات يمكن تمييزها عن أقصر مسافة ، لكن سهولة الحركة أو صعوبتها أقل وضوحاً للعين غير المدربة .

ويجب أن يدخل فى الاعتبار بعض الظروف المقيِّدة عند تحديد عامل

Marfat.com

التعـديل الصحيح ، فوزن الأجزاء وإحكام وضع بعضها على بعض — أو فى بعض — تؤثر على سرعة الحركة . والدقة ، كما تمثلها احتياجات الاحتمال ، يمكن تفسيرها على أنهـا شكل من أشكال الإحكام ، وثمة عامل مقيد آخر هو كمية الأجزاء أو وحدات الإنتـاج التى تسلم على أنها جملة الإنتاج ، فالإنتاج الآلى الضخم يسمح بوجود حركة رئيسـية منتظمة ، أما العمليات التى تؤدى فرادى فغالباً ما تـكون قليلة العـدد ، ولا تسـمح بوجود نوع من الحركة الـكبيرة السرعة ، وهذه هى الظروف المتطرفة التى نواجهها أثناء دراسة العملية .

وكل ملاحظ يدرس الوقت يكون على علم بالاختلافات التى تقوم فى ممارسات التصنيع فيما يتصل بالأجهزة والوسائل ، كما أن الأفراد يختلفون فيما بينهم اختلافاً واسعاً فى معدل إنجاز أعمالهم ، فبعضهم مدرَّب على عمله تدريباً كافياً ، وبعضهم حريص على أن يظهر مهارته ، لذلك كان من الضرورى أن يتبين الاختلاف من الأوقات المسجلة . وبمعنى آخر يجب تعديل وقت دراسة الوقت للتعويض عن الاختلاف فى إنجاز عمل الفرد موضوع الدرس .

وتقدير الإنجاز يتيح للملاحظ الذى يدرس الوقت أن يختار أى موظف لدراسته بدلا من اختيار فرد بذاته تدخـــل درجة إنجازه فى حدود معينة ، فإذا قدر إنجاز العمل تقديراً صحيحاً مطابقاً لقـدرة العامل على الإنتاج ، أدت الدراسات جميعاً إلى نفس الوقت القياسى بصرف النظر عما إذا كانت الدراسة قد أجريت على عامل سريع أو عامل بطىء ، ولنفرض مثلا أننا أجرينا دراسة الوقت على ثلاثة عمـال يعملون بمعدلات سرعة مختلفة . ولنفرض أن الأول وهو يعمل فى ظروف حافزة يسـتغرق دقيقة فى القيام بالعملية ، وأن الثانى وهو قياسى يستغرق دقيقة وربع دقيقة ، والثالث يعمل فى ظروف غير قياسية ويستغرق دقيقتين ، فنجد أن العمل فى سرعة حافزة لا يتطلب تعديلا فى وقت العامل الأول الذى يجب أن نقدره بنسبة ١٠٠ ٪ ، أما بالنسـبة للعامل الثانى فيجب أن يستخدم «عامل تعديل» قدره ٨٠ ٪ حتى يتفق هذا الوقت مع إنجاز

Marfat.com

الظروف الحافزة ، على حين أن العامل الثالث بطىء جداً ويجب أن يقدر عمله بمقدار ٥٠ ٪ من إنجاز الحافز .

ونورد فيما يلى مقارنة بين العمال الثلاثة :

رقم العامل	وقت دراسة الوقت المستغرق	معدل الإنجاز	تعديل وقت دراسة الوقت
١	١و٠٠ دقيقة	١٠٠ ٪	١و٠٠ دقيقة
٢	١و٢٥ »	٨٠ ٪	١و٠٠ »
٣	٢و٠٠ »	٥٠ ٪	١و٠٠ »

والوقت الذى يستغرقه كل من هؤلاء العمال ، حين يقدر تقديراً صحيحاً ، يجب أن يؤدى إلى نفس الوقت المعدل من دراسة الوقت . وتقدير الحركات وإن بدا شيئاً صعباً فى نظر قليلى الخبرة ، يصبح أكثر سهولة إذا اعتبرنا أن الناس جميعاً يستخدمون نفس الطريقة فى كل يوم ، فالرجل العادى يستطيع أن يقدر سرعة الناس أو الأشياء ، ويكوّن لنفسه فكرة عن « سرعتهم » أو « بطئهم » ، ومن السهل بصفة عامة التمييز بين شيئين مختلفين اختلافاً تاماً ، كالتمييز بين الكبير والصغير وبين الساخن والبارد وبين السريع والبطىء . على أنه للتعرف على المراحل الوسطى يجب أن يسبق ذلك تدريب وممارسة حتى تتحقق للملاحظ درجة من الكفاية فى صدق الحكم .

ويصبح تقدير الإنجاز تقديراً دقيقاً ، أمراً بالغ الصعوبة فى المستويات الدنيا من الإنتاج ، فالعامل الجديد غير المدرب ، والبطىء فى عمله لا يمكن أن يكون

Marfat.com

مادة طيبة لدراسة الوقت . ومن الناحية الأخرى نجد أن درجة عالية من المهارة إلى جانب درجة عالية من الجهد ، تتطلب عنايةً مركزةً ، وتقديراً دقيقاً للإنجاز من جانب القائم بدراسة الوقت . وحين تقوم الأوقات القياسية على دراسات تجرى على أسرع رجل فى القسم ، حتى لو أحسن تقدير إنجازه وفى نفس الوقت بغير أن يعلم العمال الآخرون طرق تقدير الإنجاز ، فإن ذلك يزعزع الثقة فى الوقت القياسى ، لذلك فإذا أراد القائم بدراسة الوقت أن يحرص على علاقات طيبة بينه وبين الموظفين فى القسم ، فعليه أن يتخير لدراسته رجلا متمرناً من أوساطهم .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الخامس

قياسات العمل من واقع دراسة الوقت

Marfat.com

Marfat.com

٥ — قياسات العمل من واقع دراسة الوقت

التجاوزات :

يعتبر الوقت الذى يسجل من الساعة الموقوفة أثناء دراسة الوقت هو الوقت الأساسى للعمل، على أنه يجب أن يعمل حساب تجاوزات لتعويض القيود الجسيمة التى تفرضها الطبيعة على العمل الذى يؤدى إلى التعب ، ثم إن العملية قد تكون فيها دورة تقوم بها آلة فلا يعمل الموظف فيها إلا جزءاً من الوقت ؛ وعليه أن ينتظر حتى تتم الآلة الدورة ، أما العمليات التى لا تقيدها الآلة أو لا تقيد دورة من دوراتها ، فتتم كلها عن طريق الجهد اليدوى ، ويستطيع الموظف أن يؤدى نفس دورة العمل المتكررة فترات طويلة من الوقت ، ففى الحالة الأولى يجب أن يشتمل القياس كله على الزمن الذى لا بد من انتظاره حتى تتم الدورة ، وفى الحالة الثانية يجب أن يكون هناك تجاوز يعوض الخفض فى فاعلية الجهد المستخدم نتيجة التعب المتجمع ، وكلتا الحالتين تحتاج إلى تجاوز لاحتياجات الموظف الشخصية .

ويمكن تقسيم التجاوزات إلى نوعين ، تجاوز للموظف وتجاوز للدورة . والتجاوز للموظف يقصد به التعويض عن الوقت المطلوب أثناء العمل حتى يتمكن الموظف من العناية بحاجاته الشخصية ، ولتغطية أثر التعب الناشىء عن جهده البدنى . ويسمى هذا « بالتجاوز الشخصى » ، و « التجاوز للتعب » .

وقد كان التعب موضوع دراسة واسعة . والرأى السائد هو أن الجهد البدنى والعقلى يشتركان فى إحداث التعب بدرجات متفاوتة تبعاً لطبيعة العمل وللظروف التى يتم فيها ؛ لذلك تضاف زيادات على وقت العمل لتتيح للعضلات المجهدة أن تستريح من تعبها .

وتسمى بعض العناصر غير المتكررة التى تحدث أثناء عمل اليوم « عناصر تكميلية » نذكر منها « تنظيف الأدوات فى آخر اليوم » ، و « إعداد الأدوات

Marfat.com

فى أول اليوم ، و « تزييت الآلة » وغير ذلك . والوقت الذى تتطلبه هذه العناصر أكثر اتصالا بالوقت الضائع منه بمقدار معلوم من الإنتاج ، لذلك يجب حسابه وإضافته كنسبة مئوية إلى التجاوزات الشخصية وتجاوزات التعب ، وطبيعى أن هذه العناصر الإضافية لا تمثل إلا جزءاً صغيراً جداً من العملية ؛ لذلك فهى لا تتجاوز فى حدها الأقصى ٣٪ ، بل هى فى الحقيقة أقل من ١٪ . فإذا حدث أن كانت تلك العناصر تصل إلى ما يزيد على ٣٪ وجب أن تفصّل وأن تعد لها نسبة مستقلة ، كذلك تستبعد حالات التعطيل الكبرى من قياسات العمل وتُبحث على حدة ، ومن ثم تكون التوقفات والتعطلات البسيطة هى التى تعتبر جزءاً من التجاوزات الإضافية .

ولما كانت كل عملية تتكون من عدد من عناصر العمل ، وكل منها يتطلب مقادير مختلفة من إنفاق الجهد ، فإن تحديد درجة التعب الناشىء من مختلف العمليات ، مسألة معقدة ، وهناك طريقتان لاستخدام تجاوزات التعب ، إحداهما تتبين التعب الناشىء من مجموع عناصر العملية ، والثانية تتبين التعب الناشىء من كل عنصر على حدة . والطريقة الثانية أفضل ، إذا كانت البيانات تستعمل لقياسات العمل الموضوعة على أساس طرق فنية فى جميع البيانات القياسية . أما الطريقة الأولى فهى تناسب قياسات العمل الموضوعة كلٌّ منها على حدة ، ومن دراسات الوقت مباشرة .

وإلى جانب تجاوزات التعب ، يحتاج الموظف إلى ٣٪ على الأقل من وقت عمل اليوم للاستجابة لحاجاته الشخصية ، لذلك عمدت إدارات الشركات أخيراً إلى منح الموظف بعض الامتيازات كفترة شرب القهوة ، والتدخين أثناء العمل ، والاستراحة فى ساعات الصباح وفى ساعات بعد الظهر ، وزادت هذه الامتيازات من مقدار الوقت الشخصى المتيسر للموظف ، وأصبح السائد فى جو الصناعة اليوم منح تجاوزات شخصية مقدارها ٥٪ فضلا عن أن العناصر المماثلة للاحتياجات الشخصية تعتبر جزءاً مكملا للعملية ، فمثلا قد تتطلب عمليةٌ محدّدةٌ ما أن يغسل الموظف يده عدة مرات ، ومثل هذا لا يعتبر من

Marfat.com

الاحتياجات الشخصية ، لذلك يجب أن يدخل فى قياس العمل كأجزاء من العملية ، ويجب أن تُبين مثل هذه الحالات أثناء دراسة الوقت ، ويحسب لها الوقت كما تسجله الساعة الموقوفة .

والشكل (٣) يُقْصَد به الإرشاد إلى تحديد التجاوزات الإضافية والشخصية للتعب ، وإن كان لا يغنى عن الخبرة وحسن الإدراك ، وهو يقوم على أربعة عوامل مدروسة على اعتبار أثرها الكبير على التعب هى : مطالب النظر ، ومطالب العقل ، ومطالب الجسم ، ومطالب الملل أو التكرار . وهى تشمل تجاوزاً قدره ١٪ للحاجات الإضافية ، و ٥٪ لحاجات الجسم .

وقد تمنع الظروف غير الطبيعية ـ فى بعض العمليات ـ الموظف من أن يعمل باستمرار بغير فترات راحة متكررة . وأكبر عامل يحدد الحاجة إلى فترات الراحة هو الحرارة ، فهذا العامل الذى يوجد فى مصانع الصلب وما يتصل بها يتطلب تجاوزات أخرى إلى جانب التجاوزات الخاصة بالحاجات الشخصية والتعب . ونذكر فيما يلى بعض الظروف الخاصة بذلك والمماثلة لها على سبيل الاسترشاد .

١ — التعرض المباشر لظروف الحرارة المعادلة للحرارة المنبعثة على بعد ٥ أقدام من سطح من الصلب يشع حرارة سوداء أو قريبة من السواد ، ويتطلب ذلك راحة مدتها ١٠ دقائق لكل ساعة .

٢ — التعرض المباشر لحرارة تعادل الحرارة المنبعثة على بعد ١٠ أقدام من سطح من الصلب لكرة ، ويتطلب ذلك راحة مدتها ١٥ دقيقة وتجاوزاً قدره ٣٠٪ من هذه الفترة .

ومثل هذه الظروف غير الطبيعية ظروف نادرة فى الصناعة ، وكما أن تحديد التجاوز فيها غير ممكن إلا بالدراسة الدقيقة للعملية ولفترة طويلة من الوقت .

تجاوزات الأجور التشجيعية :

تشمل كل قياسات العمل تجاوزات إضافية أو شخصية أو تجاوزات تعب سواء استخدمت هذه القياسات لقياس العمل وحده أو لتقدير الأجور التشجيعية . فإذا استخدمت كأساس لوضع خطة الأجور الإضافية ، وجب أن تتوافر

Marfat.com

خريطة التجاوزات الشخصية والإضافية وتجاوزات التعب

طريقة استعمال الخريطة

١- ادخل الجدول من الزاوية العليا اليسرى وحدد درجة المطالب الفعلية والبصرية

٢- إقرأ العمود في الخانة المعنونة : مطالب جسيمة " حتى الرقم القريب من متوسط الحمولة الذي يمثل العمل .

٣- إقرأ الارقام بعرض الخريطة الى اليمين تحت عنوان " ٪ من وقت العمل الجسماني " وعلى نفس السطر تخير أقرب الأرقام إلى متوسط النسبة المئوية لوقت العمل الجسماني في الدورة

٤- إقرأ إلى أسفل الخريطة في نفس العمود تحد النسبة المئوية الصحيحة على السطر المقابل لعامل الملل في الزاوية السفلى اليسرى .

المطالب العصبية				
درجة	الالتفات		التركيز	
	١	٢	٣	٤
المطالب الفعلية	عرضية	فقرية	ثابتة	متناسقة
المطالب البصرية	تحليلية	متكررة	ثابتة	صعبة

٪ وقت العمل الجسماني في الدورة												
٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠									
٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠								
٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠							
	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠						
		٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠					
			٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠				
				٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠			
					٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠		
						٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	
							٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠

المطالب الجسمية			
١			
٣	١		
٦	٣	١	
١٢	٦	٣	١
٢٥	١٢	٦	٣
٥٠	٢٥	١٢	٦
١٠٠	٥٠	٢٥	١٢
	١٠٠	٥٠	٢٥
		١٠٠	٥٠
			١٠٠

متوسط الفترة الواقعة أو متوسط الحمولة

حملة التجاوز الشخصي والاضافي وتجاوز التعب												
١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤	٢٦	٢٨	٣٠	٣٢
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤	٢٦	٢٨	٣٠
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤	٢٦	٢٨
١٠	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤	٢٦

عامل الملل
الى ٠٫١٠
من ٠٫١١ إلى ٠٫٥٠
من ٠٫٥١ الى ١٫٠٠
من ١٫٠١ فأكثر

وقت الدورة بالدقائق

إن العلاقات المختلفة بين العوامل السابقة في تحديد آثار العمليات الشخصية والإضافية والتعب تمنع من إجراء تحديد دقيق للتجاوز في كل عنصر أو عملية قد تتضمن إعادة تحديد التعب مرة أخرى عند حدوث تغير في العمل ، لذلك فعند استخدام الخريطة يجب استعمال القيم الممثلة لمتوسط ظروف العمل لاختيار نسبة مئوية واحدة للتجاوز يمكن تطبيقها على كل ما يؤدى من العمل .

شكل ٣ - خريطة التجاوزات الشخصية والإضافية وتجاوزات التعب

Marfat.com

للموظف الفرصة إذا تجاوز جهدُه الجهدَ القياسى المقرَّر لمعدل أجره الأساسى عن الساعة .

ويبين المثال التالى كيف تدمج فرصة الأجر الأضافى بنسبة ٢٥٪ فى الوقت القياسى بافتراض وقت أساسى قدره دقيقة وإضافة ٢٠٪ كتجاوزات شخصية وإضافية وغيرها :

	بالدقائق
الوقت الملاحظ فعلا	١و٠٠
التجاوزات الشخصية والإضافية وغيرها	٢و
تجاوز الأجر الإضافى	٣و
جملة الدقائق القياسية	١و٥

فالعامل الذى يتم دورة العمل أثناء النهار بمتوسط المعدل لدقيقة واحدة من العمل الفعلى فى كل دورة ويستخدم تجاوزاً إضافياً وشخصياً وغيرهما قدره ٢و٠ دقيقة ، يحصل على متوسط وقت للدورة قدره ١و٢ دقيقة يكسب فيها أجر ١و٥ دقيقة قياسية . وهكذا يكون الوقت الذى يكسب عنه الأجر هو ١٢٥٪ من وقت عمله الفعلى ، فإذا أتم عمله بمتوسط معدل قدره ٩و دقيقة ، واستخدم ٢و دقيقة فى التجاوزات المختلفة ، حسبت دورة عمله على أساس ١و١ دقيقة . فإذا اعتبرنا ١و٥ دقيقة رقماً قياسياً للدورة كانت نسبة جهده هى ١٣٦و٤٪ ، فإذا أتم عمله بمتوسط معدل فعلى قدره ١و١ دقيقة فى الدورة واستخدم تجاوزات مختلفة قدرها ٢و دقيقة ، كان متوسط الدورة ١و٣ دقيقة ، وكانت نسبة جهده ١١٥و٤٪ .

إجراء الدراسة :

بعد أن يتم تسجيل أوقات الساعة الموقوفة يحسن مراجعة الدراسة للتأكد من أن كل البيانات قد قيدت ، ويحسن مراجعة النموذج أثناء الدراسة بدلا من الاعتماد على الذاكرة أو العودة إلى مراجعته فيما بعد . ولا فائدة من دراسة الوقت دون التعرف على ظروف البيانات ، لذلك يجب أن نلاحظ كل عامل

Marfat.com

Marfat.com

قد يؤثر على الوقت المطلوب لإنجاز عنصر ما أثناء الدراسة ، كما يجب أن تُذكر الأبعاد والمسافات وعدد القطع والسرعات وغيرها من العوامل ضمن أوصاف العناصر ، ويمكن إجراء الدراسة إما بالمكتب أو على الطبيعة . وتوفيراً للوقت ، يمكن عمل الحسابات فى الفترة الواقعة بين الدراسات .

ويجب أن يُعرَّف كل عنصر برقم خاص فى العمود الرأسى الخاص به (شكل ٥) ، وعند تحليل كل عملية يعد جدول شامل للعناصر وتخصص أرقام قياسية ، لكل عنصر ، وتستخدم هذه الأرقام فى كل دراسة لتسهيل الرجوع إلى جداول المقارنة فيما بعد .

وقد تحدث أثناء الدراسة ظروف غير عادية أثناء القيام بأى جزء من العنصر ، فقد تقع قطعة مثلا أو آلة أو يحدث أى تدخل أو مقاطعة تؤثر على نمط العمل العادى وتزيد من الوقت الملاحظ زيادةً غير طبيعية ، فإذا حدثت هذه الظروف ، يجب أن تكتب ملاحظة عنها ويوضع الوقت المسجل « داخل دائرة » إذا أريد استبعاده من حسابات الدراسة . على أنه تجب العناية بالتمييز بين الأحداث الطبيعية وغير الطبيعية التى ينشأ عنها اختلاف فى أوقات العنصر الواحد ، فقد يحدث مثلا عند سحب أشياء من كومة أن يكون بعضها متطرفا يسهل سحبه وأن يكون بعضها داخل الكومة فلا يسحب بسهولة .

تحقيق قياس العمل :

القياسات التى يتم الوصول إليها من دراسة الوقت يمكن تحقيقها للدقة الرياضية ، وللربط بين معدلات الإنجاز وبين قيمة الأوقات القياسية المحسوبة ، ويكون ذلك بتطبيق القياس على العمل الذى يتم أثناء إجراء الدراسة .

ويُحصل على جملة الوقت المستغرق بجمع كل أوقات العناصر التى سجلت بما فى ذلك وقت التجاوزات الشخصية والإضافية وغيرها ، وكذلك أى قراءات وضعت داخل دائرة ما لم تستخدم فى حساب الوقت القياسى ، فإذا لم يذكر رقم أثناء الدراسة ، يضاف متوسط وقت العنصر للتعويض عنه . وجملة الوقت هذه

Marfat.com

قسم	رقم المخطوطات رقم الملف القسم التاريخ

	العملية									
	رقم وقت الدراسة									
	التاريخ									
	العامل									
	المواقع									
	الجزء									
رقم القيد	العناصر	المختارة								

شكل ٥ - نموذج جدول المقارنة

Marfat.com

يجب أن تقارب الوقت المستغرق المحسوب على أساس طرح بدء الساعة من أوقات توقفها كما سجلت فى أثناء الدراسة .

وزيادة فى الدقة تعتبر بعض العناصر ذات الطبيعة الشخصية كالراحة والتجاوزات الأضافية التى تحدث أثناء الدراسة ، وقتاً خارجاً عن الحساب ويطرح من جملة الوقت ، للحصول على جملة صافى الوقت المستغرق ، فإذا ظهرت فى الدراسة أوقات غير طبيعية كما تدل عليه الأرقام المسجلة الموضوعة فى دائرة ، تدخل الفروق بين الأرقام داخل الدائرة ومتوسط أوقات العناصر فى الوقت « الخارج » الذى يمثل جملة مقدار الوقت المستبعد من التحليل المفصل.

وتسجل عدد القطع المنتجة أثناء الدراسة فى الخانة التى عنوانها قطع الأنتاج موضوع الدراسة (شكل ٤) . وعدد القطع المنتجة مضروبا فى الوقت القياسى المقرر للقطعة ، يعطى الدقائق القياسية للإنتاج أو مقدار العمل المقاس الذى تم أثناء الدراسة .

وهناك ثلاثة أرقام محددة أثناء الدراسة للتثبت من صحة قياسات العمل ، هى جملة « الدقائق القياسية فى الساعة » ى ق س ، والدقائق المقدرة لها ، وصافى الدقائق القياسية فى الساعة . وتحسب جملة الدقائق القياسية فى الساعة بقسمة الدقائق القياسية الناتجة من الدراسة على جملة ساعات الوقت المستغرق ، أما الدقائق القياسية المقدرة فهى قاصرة على رأى الملاحظ وتقديره ، الذى يكوِّنه أثناء الدراسة ، استناداً إلى معدل الإنجاز الشامل للموظف . ويجب أن يسجل أثناء الدراسة مباشرة بمجرد إتمام العمل وقبل أن تغيب الحقائق عن فكر الملاحظ . ويكون التقدير إلى أقرب خمس دقائق قياسية . أما صافى الدقائق القياسية فيكون حسابه بقسمة الدقائق القياسية المحسوبة أثناء الدراسة على صافى الوقت المستغرق بالساعات . ويجب أن يقرب بمقدار ٥٪ من الدقائق القياسية فى الساعة مزيدة بالنسبة المئوية الخاصة بالتجاوزات التى تستخدم لحساب الوقت القياسى ، فإذا كان الاختلاف أكثر من ٥٪ أصبح من الواجب مراجعة التحليل والحساب لإجراء أى تصحيح أو تعديل مطلوب ، وهذه أهم مراجعة للتأكد من سلامة الدراسة كلها .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل السادس

البيانات القياسية لقياسات العمل

Marfat.com

Marfat.com

٦ ــ البيانات القياسية لقياسات العمل

إن المصانع مختلفة الأنواع من حيث تعقد منتجاتها التى تصنع ، ومن حيث تعدد الأساليب وتنوعها ، والنماذج والأشكال التى تصب فيها هذه المنتجات . وأبسط أنواع المصانع هو ما ينتج منتجا واحـدا بأسلوب واحد وحجم واحد بمقادير كبيرة . ومثل هذا الإنتاج الكبير الحجم يضمن تكلفة وسائل إنتاج موحـد بدرجة كبيرة من الآلية الذاتية الحركة ، إذ ما دامت العمليات تتكرر وظروف الصناعة ثابتة فالطريقة التى تتبع واحـدة ، ومن ثم يكون قياس العمل سهلا نسبياً فى المصانع ذات الحجم الواحـد والأسلوب الواحـد والإنتاج الواحد .

ومن الناحية الأخرى ، نجد مصنعاً ينتج عدداً كبيراً من أنواع الأنتاج ، وتُتَّبع فيه أساليب كثيرة مختلفة ، وتكون المنتجات مختلفة الأحجام وبمقادير محدودة ، أو ما يسمى بمصنع القطاعى ، وفى مثل هذا المصنع تقل الفرص طبعاً أمام وضـع إجراءات موحدة كما يمتنع وجود درجة عالية من الآلية بصفة عملية . وتطبيق قياسات العمل فى المصانع ـ كثيرة التنوع فى إنتاجها ـ عملية معقدة ، تتطلب طرقاً فنيةً تختلف عن الطرق التى تُتَّبع فى المصانع البسيطة .

وبين هذين النوعين من المصانع يقع النوع العادى الذى تُصْنع فيه عـدة منتجات فى قليل من الأحجام والأنواع ، ولهذا تستخدم فيها العمليات الموحدة ، وتستخدم الآلات بدرجات متفاوتة تتوقف على ما تفيد فى خفض تكاليف الإنتاج والاقتصاد فيها . وطرق قياس العمل فى هذا النوع من المصانع هى خليط من الطرق المستخدمة فى المصانع البسيطة والمصانع المعقدة . وتحقيق خفض التـكلفة إلى أدنى حد ممكن ، أسهل فى المصانع البسيطة ذات الإنتاج الواحد ، لـكن التأثير على مـــدى أرباح الشركة لا يقل عن ذلك فى أهميته . ومن الناحية الأخرى نجد أن أكبر الفوائد من طرق قياس العمل

Marfat.com

تتحقق فى المصانع المتعددة الإنتاج التى تكون فيها مراقبة تكلفة الصناعة أموراً من الصعب تحقيقها .

التخطيط للحصول على البيانات القياسية :

تتكون كل عملية من عدد من عناصر العمل الصغيرة ، تتكرر فى مجموعات مختلفة وفى تتابع مختلف ، تبعاً لتعقد كل عملية . وكثير من العناصر يُتبادل فيما بين العمليات . والواقع أن الفروق الأساسية بين العمليات تتمثل فى مجموعات العناصر والأنواع التى تتكون منها كل عملية ، فإذا أفردت لكل « قياس عمل » دراسة منفصلة ، كان على ملاحظ دراسة الوقت أن يدرس العنصر نفسه عدة مرات عند حدوثه بنسب مختلفة فى مجموعته الخاصة به فى كل عملية .

وبعد تجميع البيانات الكافية يمكن وضع قيمة زمنية لكل عنصر من عناصر العملية ، ثم كلما تطلب الأمر قياسات جديدة أو إضافية ، يمكن استخدام القيم الزمنية الموضوعة للعنصر دون الحاجة إلى دراسة جديدة فى كل مرة نواجه فيها العنصر نفسه ؛ فبالإضافة إلى أن استخدام هذه البيانات يسهِّل عملية وضع القياس ، فإنه يحقق كذلك عدداً من الفوائد الأخرى ، منها أن القياسات الموضوعة تكون أدق من القياسات المشتقة من دراسة مفردة ، ومنها أن قياسات العمل يمكن امتداد تطبيقها إلى مدى أوسع قد يشمل عمليات مصنع القطاعى ومصانع الإنتاج الصغير الحجم ، ثم إن البيانات القياسية تسمح بوضع القياسات قبل استخدام طرق جديدة أو أحجام جديدة فى الإنتاج — وهذه ميزة كبيرة وبخاصة فى مصانع القطاعى التى لا تصنع شيئاً إلا على أساس الطلب .

ويجب التعرف على طبيعة عناصر العمل وتركيبها ، كما يجب تفهمها حتى يمكن استخدام دراسة الوقت فى زيادة البيانات القياسية . ولو قارنّا بين أوقات العناصر فى عدد من الدراسات لوجدنا أن بعض العناصر يستغرق إتمامها نفس الوقت ، وتسمى هذه العناصر « عناصر ثابتة » ، وعناصر أخرى تتطلب مقادير مختلفة من الوقت تبعاً للفوارق الطبيعية كالحجم والوزن والمسافة ، لذلك تسمى

Marfat.com

« عناصر متغيرة » . ولابد من تذكّر هذا التمييز من بادىء الأمر عند اختيار دراسة الوقت التى يمكن استخدامها للحصول على بيانات، قياسية ، فإذا كان هناك عنصران متغيران أو أكثر يحدثان فى تتابع ، يجب أن يفصل فيما بينهما فى الدراسة ؛ إذ قد يكون لكل منهما أساس يختلف فى تغيّره ، وأنه لو جمع بينهما فقد يؤدى ذلك إلى قيام صعوبة فى تحليل البيانات ووضع قيم لوقت العنصر .

ومن التحليل والملاحظة الأولى للعمليات موضوع الدراسة للحصول على بيانات قياسية ، يُعْمل جدول شامل لكل عناصر العمل ، ويُقسّم الجدول إلى قسمين : قسم يختص بالعناصر المتصلة بالإعداد للعملية والتى ترتبط « بتغير العمل » وغيره ، وقسم يختص بعناصر إنجاز العملية . وكل « دراسات وقت » التركيب أو الإعداد وكذلك وقت العملية ، يجب أن تعد بحيث تطابق جدول العناصر هذا ، مع تحديد كل عنصر على حدة .

تحليل العناصر :

ولسهولة تبويب العناصر وتحليلها ، يمكن التعرف عليها تبعاً لتكرار حدوثها . فهى إما متكررة أو غير متكررة ، وتبعاً لثبات قيم وقتها : ثابتة أو متغيرة ، وتبعاً لوضعها فى عملية تشمل دورة عمل أو آلة من الخارج أو من الداخل ؛ وكل هذه الصفات الخاصة بالعناصر يجب تبينها وتحليلها عند وضع قيم وقت البيانات القياسية للعنصر .

ولما كانت بعض العناصر تحدث فى تكرار معلوم يتصل بشكل وحدة من وحدات الإنتاج ، فإنها تُعْرف باسم « العناصر المتكررة » ، وهناك عناصر ذات صفة شخصية أو إضافية أو من نوع التعب أو الراحة ، وهذه تستبعد من حساب البيانات القياسية ، لأنها داخلة فى النسب المئوية للتجاوزات الشخصية والإضافية وغيرها .

والعناصر المتغيرة هى التى تتأثر أوقاتها ، أو تتصل ، بالصفات الطبيعية للقطعة كالوزن أو الطول أو الاتساع أو السُّمْك أو المساحة أو الحجم أو بمجموعة من هذه الصفات . ويمكن القول بصفة عامة بأن كل عنصر متغير يشمل كذلك جزءاً ثابتاً فى جملة وقته الذى يتكون من أول العنصر ونهايته .

Marfat.com

والجزء المتغير هو الجزء الذى يزيد أو ينقص فى زيادات الوقت المتناسب مع زيادات القاعدة المتغيرة . أما العناصر الثابتة فتعرف بأنها مهما تغير الحجم أو الوزن أو الشكل ، فلا تتأثر بالأوقات الملاحظة بل تبقى كما هى أو تحتفظ بنفس القيم تقريباً . والمنطق وحسن الإدراك يكفلان التحقق من العناصر الثابتة .

وتتضمن العمليات التى تدخل فيها دورات آلة ، عناصر داخلة وعناصر خارجة ، والعناصر الخارجة هى التى تتم حين تكون الآلة متوقفة ولهذا تعتبر عناصر خارجة ، أما التى تتم بتشغيل الآلة فتعتبر عناصر داخلة .

رسم خط بيانى للعناصر المتغيرة :

إن أفضل طريقة لعلاج وحل عنصر متغير هى طريقة الرسم البيانى ، وفى المثال التالى نجد أن وزن القطعة المتناولة يختلف فيما بين ٥ أرطال كحد أدنى ، و ٢٠ رطلا كحد أقصى ، وقد أجريت الدراسات للأحجام ٦ و ٨ و ١٠ و ١٤ و ٢٠ رطلا فقط ، ولم تُجْر أية دراسات للأوزان الوسيطة ، وكانت الأوقات A T S T المعدلة من دراسة الوقت هى كما يلى فى الجدول :

وزن القطعة بالأرطال	الوقت المعدل من دراسة الوقت ATST
٦	٠٦٠و
٨	٠٧٢و
١٠	٠٧٨و
١٤	١٠١و
٢٠	١٣٠و

وعند رسم الخط البيانى يكون أساس المتغير فى هذه الحالة « الوزن بالأرطال » مرسوماً على « المحور الأفقى سـ » ، وتكون قيم الوقت على « المحور الرأسى صـ » ، وكلا الأساسان يبدآن بالصفر .

ثم نرسم الخط كما هو موضح بالشكل ٦ ، فنضع لكل قيمة علامة X لتحدد مكانها عند وزنها المحدد ، فمثلا ٠٦٠و على المحور صـ مقابل ٦ أرطال على المحور سـ ، ثم يرسم اتجاه الخط بالنظر ، مع مراعاة أن يمر بأكبر عدد ممكن من القيم ، ثم نوازن بين الانحرافات الزائدة والناقصة التى لا تنطبق على الخط تماماً .

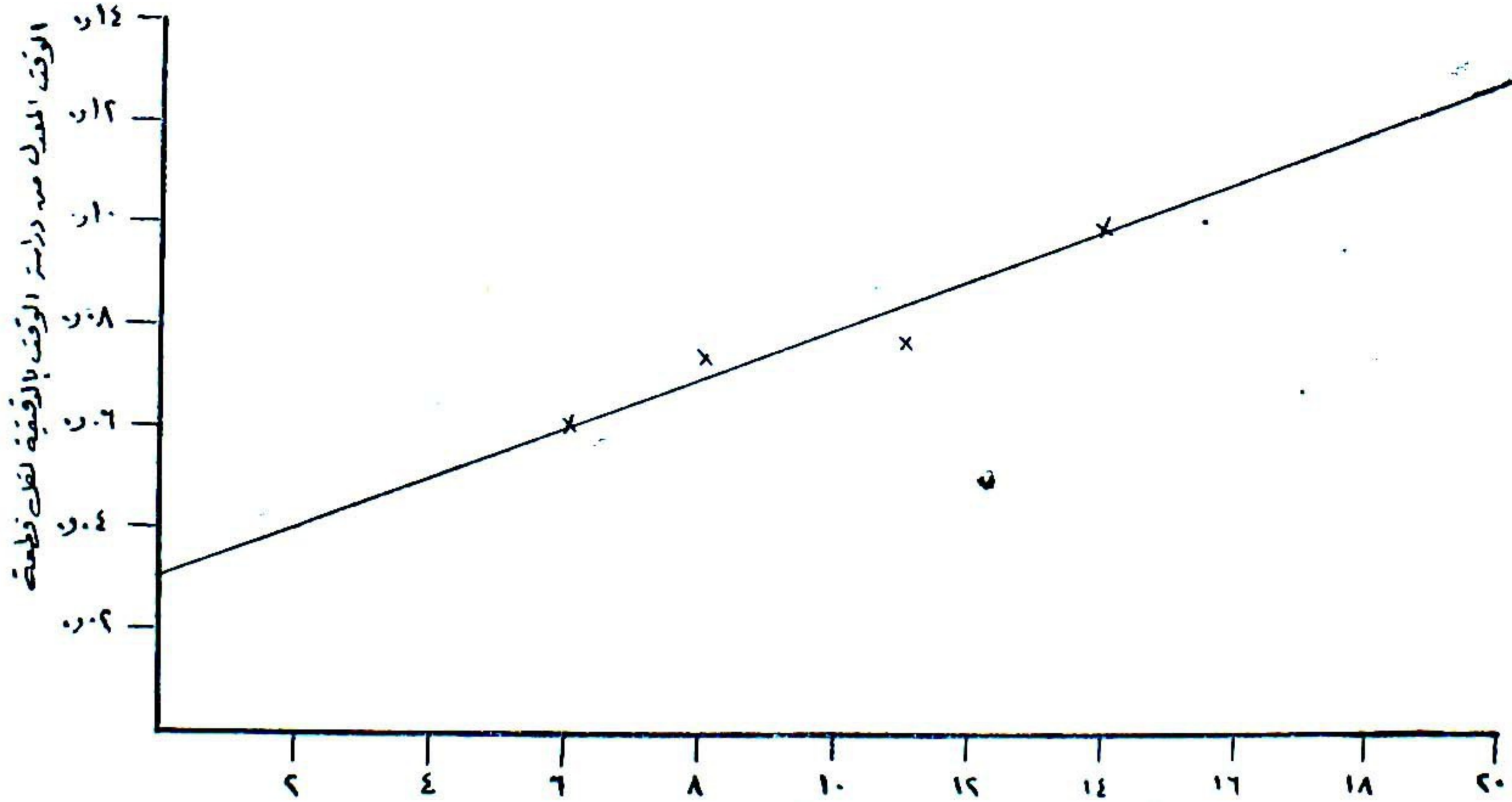
Marfat.com

وسنلاحظ أن بعض القيم يقع فوق الخط وبعضها يقع تحته . وفى الشكل ٦ يمكن قراءة الوقت مباشرةً من الخط البيانى عن وزن أى قطعة . كما أن الرسم البيانى يعطى قيم وقت أدق إذا استنبطت من دراسات الوقت مباشرة . ويقل مقدار العمل فى دراسة الوقت باستخدام الخطوط البيانية للعناصر المتغيرة إذا كان من الضرورى دراسة حجم كل جزء وسيط .

وفى المثال الذى ذكرناه ، كان العنصر قائماً على أساس متغير واحد هو الوزن ، ويمكن أن نعبر عن عدة عناصر باستخدام أساس متغير واحد . على أنه قد تتغير بعض العناصر باستخدام أساسين متغيرين أو أكثر . ولتوضيح التحليل البيانى لعنصر ذى متغيرين ، نفترض الجدول الآتى من دراسات الوقت :

وزن القطعة بالأرطال	طول القطعة بالبوصات	الوقت المعدل من دراسة الوقت لكل قطعة
٦	١٢	٠٦٠ و
٧	١٦	٠٧٢ و
٨	٦	٠٥٨ و
٨	١٣	٠٧٢ و
٨	٢٢	٠٩٢ و
١٠	١٢	٠٧٨ و
١١	٢٢	١١! و
١٢	٧	٠٧٢ و
١٣!	١٧	١٠٧ و
١٤	١٣	١٠١ و
١٧	٢٣	١٥٠ و
١٨	١٦	١٣٥ ,
٢٠	٦	١٠٤ و
٢٠	١٢	١٣٠ و

Marfat.com



شكل ٦ - رسم بياني لعنصر ذي متغير واحد .

Marfat.com

وتدل مراجعة هذه البيانات على أن وزن القطعة قد يتراوح بين ٦ أرطال و ٢٠ رطلا ، وطولها يتراوح بين ٦ بوصات و٢٣ بوصة ، فإذا فرضنا زيادة قدرهارطل واحد فى متغير الوزن وبوصة واحدة فى متغير الطول ، كان هنـاك ١٥ وزناً للقطع و ١٨ طولا لـكل وزن ، أو ٢٧٠ وزناً وطولا . وواضح أنه من غير العملى القيـام بهذا العدد من دراسات الوقت ، وأنه لو أجريت الدراسات لـكل هذا العدد فإن القيم المستنبطة من الدراسات الفردية لا تكون مترابطة . ويتيح التحليل البيانى لهذه المشكلة الحل بأقل ما يمـكن من بيانات وبأقصى ما يمكن من الترابط الأكيد .

وإذا أتبعنا الطريقة التى ذكرناها فى رسم خط بيانى لمتغير واحد ، وجب الأخذ بالبيانات الواردة فى الجدول كما فى (الشكل ٧) .

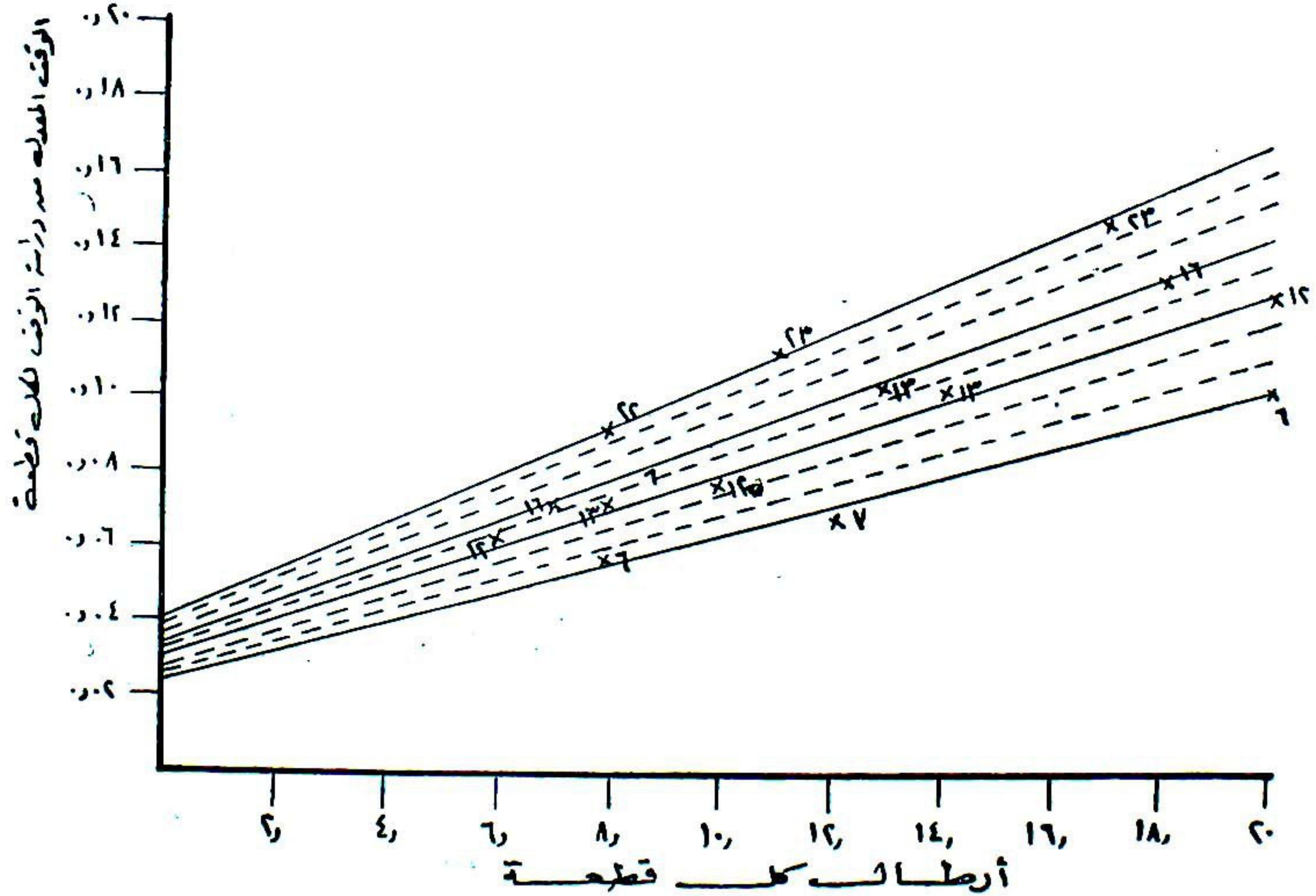
زد على ذلك أن الطول المحدد لـكل نقطة ، يوضحه رقم صغير يجاوره . وتدل مراجعة البيانات على أن فرق بوصة واحدة فى الطول لا يؤدى إلى خلافات فى الوقت تـكفى للتعرف عليها . وعلى ذلك يتم تحليل النقط بتجميع بوصتين فى الطول : أى ٦ و ٧ معاً ، و ١٢ و ١٣ معاً ، و ١٦ ، ١٧ معاً ، و ٢٢ ، ٢٣ معاً . وتبين زيادة المراجعة للبيانات أن مجموعة بوصات ١٢ ، ١٣ تغطى مجموعة الأوزان بين ٦ ، ٢٠ رطلا ، فإذا مرّرنا اتجاه الخط فى النقط الدالة على مجموعة ١٢ ، ١٣ بوصة ، حصلنا على مجموعة من اتجاهات الخطوط .

فإذا استخدمنا اتجاهات الخطوط للمجموعة ١٢ ، ١٣ بوصة كأساس ، أمكن رسم اتجاهات الخطوط لـكل من مجموعات ٦ ، ٧ بوصة ، و ١٦ ، ١٧ بوصة و ٢٢ ، ٢٣ بوصة .

معادلات الخطوط البيانية للعناصر المتغيرة :

إن معظم عناصر أى عملية تؤدى على قطع ، تنحصر صفاتها — كالوزن والطول والاتساع — فى حدود تجعل الأوقات الملاحظة أموراً يمكن توضيحها بيانياً بخط مستقيم . وفى قليل من الحالات ، تـكون الحدود واسعة بدرجة تجعل خط

Marfat.com



شكل ٧ - خط بياني لعنصر ذي متغيرين

Marfat.com

الاتجاه المستقيم المفرد يسبب انحرافاً كبيراً ، وفى هذه الحالة يمكن قطع الخط المنحنى فى نقطة أو أكثر على مدى طوله، ويوضع خط مستقيم لكل قطع بأقل ما يمكن من الانحراف .

ولكى تستخدم العناصر المتغيرة كبيانات قياسية ، تُتْرَك على شكل خط بيانى أو تُحوّل إلى شكل جدول أو توضع فى شكل معادلات ؛ وفى الحالة الأخيرة يعبر عنها بالمعادلة الآتية :

و = ث + ز ا (الوقت = الجزء الثابت من قيمة وقت العنصر + الزيادة فى تغير الوقت لكل زيادة فى المتغير × الأساس المتغير)

وبذلك تكون «و» هى الوقت المعدل من دراسة الوقت ، «ث» هى الجزء الثابت من قيمة وقت العنصر الذى لا يتأثر بأى قيمة للأساس المتغير ، و «ا» هى الأساس المتغير ، «ز» هى الزيادة فى تغيير الوقت لكل زيادة فى الأساس المتغير «ا» ، وتكون قيمة «ث» بالزائد أو بالناقص ، فإذا كان الخط فوق الصفر على المحور «ص» عند قيمة صفر للأساس المتغير «ا» ، تكون «ث» موجبة ، أما إذا وقع الخط على صفر على المحور «ص» ، وصفر على المحور «س» ، كانت قيمة «ث» صفراً ، وتكون قيمة الزيادة موجبة حين يكون اتجاه الخط صاعداً ، وسالبة إذا كان الخط نازلا .

وإذا استخدمنا الخط البيانى فى (الشكل ٦) ، يوضح الحساب التالى فائدة الرياضيات الأساسية البسيطة المطلوبة لتحديد الخط المستقيم . وعليك أن تقرأ القيم الواقعة على المحور «ص» لكل نقطتين على المحور «س» تكونان متباعدتين بقدر يسمح بوجود زيادة فى «س» ، «ص» تكفى للكشف عن أثر التغير ، وكلما اتسع البعد بين القراءات ، كان الحساب أدق ، فمثلا نقرأ قيم «ص» عند المحور س ٢ ، س ٢٠ ، ونضعهما فى المعادلة الأساسية كما يلى :عوّض بالأرطال الواردة بالمعادلة الأساسية ، عن «س» حيث تمثل الأرطال فى هذه الحالة وزن القطعة بالأرطال .

Marfat.com

فحين تكون س = ٢٠ ، ص = ١٣٠و ∴ ١٣٠و = ث + ٢٠ « ا »

وحين تكون س = ٢ ، ص = ٠٤٠و ∴ ٠٤٠و = ث + ٢ « ا »

بالطرح ∴ ٠٩٠و = ١٨ « ا »

بقسمة الطرفين على ١٨ ∴ « ا » = ٠٠٥و

بالتعويض عن « ا » بـ ٠٠٥, ∴

١٣٠و = ث + ٢٠ × ٠٠٥و

∴ ث = ٠٣و

وبالتعويض عن هذه القيم فى المعادلة الأساسية ، يكون الوقت المعدل من دراسة الوقت = ٠٣و × ٠٠٥و رطلا . وبالتعويض عن الأوزان الأصلية بالأرطال فى المعادلة يمكن حساب الوقت المعدل من دراسة الوقت لكل قطعة لهذه الأوزان ، ومقارنة ذلك بالبيانات الأصلية .

وفى المقارنة الآتية تنطبق معادلة الخط على البيانات الأصلية انطباقاً تاماً :

وزن القطعة بالأرطال	الوقت المعدل من دراسة الوقت		الفرق ٪
	من البيانات الأصلية	من المعادلة	
٦	٠٦٠ و	٠٦٠و	صفر
٨	٠٧٢ و	٠٧٠و	— ٨و٢
١٠	٠٧٨ و	٠٨٠و	+ ٦و٢
١٤	١٠١ و	١٠٠و	— ٠و١
٢٠	١٣٠ و	١٣٠و	صفر
			— ٢و٠ ٪

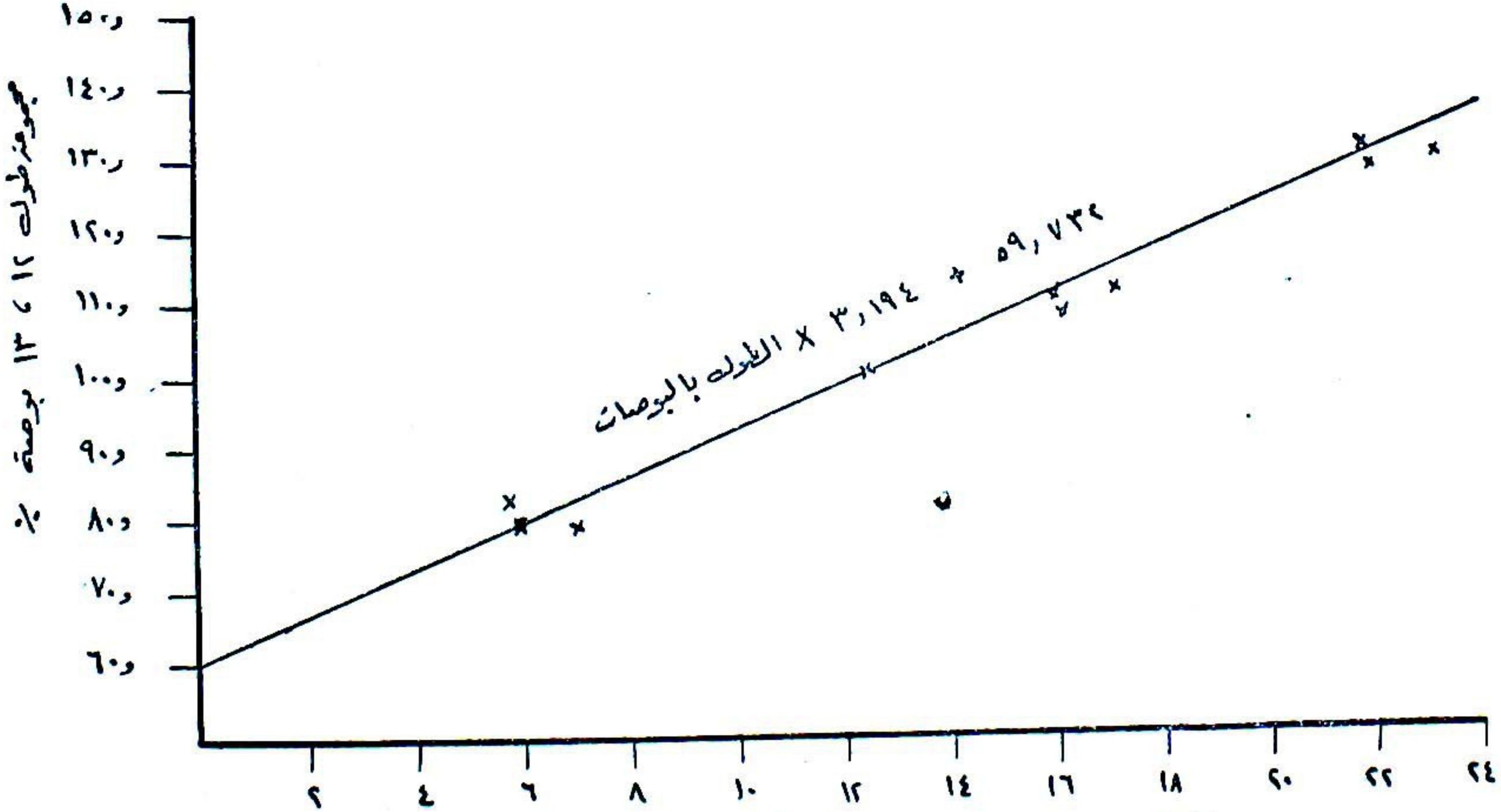
ويمكن وضع معادلة ، بعدة طرق ، لعنصر يتضمن أكثر من أساس متغير ينشأ عنه مجموعة من الخطوط . ومن أعم هذه الطرق اعتبار أحد المتغيرات ثابتاً مع قياس الآخر . ولتوضيح ذلك يمكن الرجوع إلى الشكل (٧) ، وجدول البيانات الذى رسم منه الخط . وبإعادة ترتيب جدول البيانات ومقارنتها بالخط عن مجموعة ١٢ ، ١٣ بوصة ، نحصل على الجدول الآتى :

Marfat.com

طول القطعة بالبوصات	وزن القطعة بالأرطال	الوقت المعدل من دراسة الوقت للقطعة		النسبة المئوية بين البيانات الأصلية وخط مجموعة ١٢ و ١٣
		فى البيانات الأصلية	فى الخط البيانى لمجموعة ١٢ و ١٣	
٦	٨	٠٥٨و	٠٧٠و٠	٨٢و٩
٦	٢٠	١٠٤و	١٣٠و	٨٠و٠
٧	١٢	٠٧٢و	٠٩٠و	٨٠و٠
١٦	٧	٠٧٢و	٠٦٥و	١١٠و٨
١٦	١٨	١٣٥و	١٢٠و	١١٢و٥
١٧	١٣	١٠٧و	٠٩٥و	١١٢و٦
٢٢	٨	٠٩٢و	٠٧٠و	١٣١و٤
٢٢	١١	١١١و	٠٨٥و	١٣٠و٦
٢٣	١٧	١٥٠و	١١٥و	١٣٠و٥

ولما كانت مجموعة ١٢ ، ١٣ بوصة تُعتَبر أساس المقارنة بالأطوال الأخرى، فإنها يُعبَّر عنها على أنها ١٠٠ ٪ من القيمة التى تُنسَب إليها الأطوال الأخرى مئوياً . ويمكن من ثم التعبير عن النسب المئوية الموضحة فى الجدول عاليه بخط بيانى كما هو فى (الشكل ٨) باستخدام المحور سه للعلاقة المئوية والمحور صه لطول القطعة ، ثم يمد الخط مع التأكد من أن وضعه يعبر عن ١٠٠ ٪ على المحور صه أمام ١٢و٥ بوصة على المحور سه ، ثم تُحسَب معادلة الخط المستقيم على الوجه الآتى :

Marfat.com



شكل ٨ - خط بياني يمثل الاختلاف الناتج عن متغيرتان

Marfat.com

حين تكون صـ = ١٣٠ ، سـ = ٢٢ ∴ ١٣٠ = ث + ٢٢ ﻫ،

حين تكون صـ = ٧٢٫٥ ، سـ = ٤ ∴ ٧٢٫٥ = ث + ٤ ﻫ،

بالطرح ∴ ٥٧٫٥ = ١٨ ث

بقسمة كل من الطرفين على ١٨ ∴ ﻫ، = ٣٫١٩٤

بالتعويض عن ﻫ، ∴ ١٣٠ = ث + ٢٢ × ٣٫١٩٤

أى أن ث = ٥٩٫٧٣٢

وتكون المعادلة لمجموعة ١٢ ، ١٣ بوصة هى أن الوقت المعدل من دراسة الوقت = ٥٩٫٧٣٢ + ٣٫١٩٤ × الطول بالبوصات .

ويمكن الآن تعديل هذه المعادلة على ضوء المعادلة الخاصة بالنسبة المئوية لمجموعات ١٢ ، ١٣ بوصة على الوضع الآتى :

الوقت المعدل من دراسة الوقت بالدقائق للقطعة

= (٠٣٫ + ٠٠٥٫ رطل) (٥٩٧٣٫ + ٣١٩٤٫ طول بالبوصة)

= ٠١٧٩١٩٫ + ٠٠٠٩٥٨٢٫ طول بالبوصة + ٠٠٢٩٨٦٥٫ رطل

+ ٠٠٠١٥٩٧٫ طول × رطل

= ٠١٨٫ + ٠٠٠٩٦٫ طول + ٠٠٣٫ رطل + ٠٠٠١٦٫ طول × رطل

وفى هذه الحالة يكون تأثير متغيرين على الوقت المطلوب لأداء عنصر ما تابعاً لتعبير جبرى بسيط . ويمكن كذلك التوسع فى النظرية الأساسية إلى ثلاثة متغيرات أو أكثر ، على أنه يجب دائماً مراجعة معادلات الوقت على البيانات الأصلية .

وفى المثال التالى نعقد مقارنة بين المعادلة والبيانات الأصلية ، فيتضح لنا الفرق التالى :

Marfat.com

وزن القطعة بالأرطال	طول القطعة بالبوصات	الوقت المعدل من دراسة الوقت بالدقائق للقطعة		الفرق ٪
		فى البيانات الأصلية	من المعادلة	
٦	١٢	٠٦٠ و	٠٥٩ و	— ١و٧
٧	١٦	٠٧٢ و	٠٧٣ و	١و٤
٨	٦	٠٥٨ و	٠٥٥ و	— ٥و٢
٨	١٣	٠٧٢ و	٠٧١ و	— ١و٤
٨	٢٢	٠٩٢ و	٠٩١ و	— ١و١
١٠	١٢	٠٧٨ و	٠٧٩ و	١و٢
١١	٢٢	١١١ و	١١١ و	صفر
١٢	٧	٠٧٢ و	٠٧٤ و	٢,٨
١٣	١٧	١٠٧ و	١٠٩ و	١و٩
١٤	١٣	١٠١ و	١٠٢ و	— و١
١٧	٢٣	١٥٠ و	١٥٤ و	٢و٧
١٨	١٦	١٣٥ و	١٣٣ و	— ١و٥
٢٠	٦	١٠٤ و	١٠٣	— ١و٠
٢٠	١٢	١٣٠ و	١٢٨	— ١و٥
				— ٢و٠ ٪

والفرق الذى يزيد على ٥ ٪ لا يعتبر علاقة قوية ، وغالباً ما يدل على أن هناك خطأ قد حدث فى الحساب عند نقطةٍ ما .

Marfat.com

الفصل السابع

قياسات العمل ، من البيانات القياسية

Marfat.com

Marfat.com

٧ — قياسات العمل ، من البيانات القياسية

إن تجميع البيانات الأساسية لوضع قياسات العمل ، تتبع نمطاً معلوماً قائماً على قواعد وأنظمة يجب تطبيقها سواء كانت البيانات تستعمل لقياسات مباشرة من دراسات فردية أو من بيانات قياسية مستمدة من عدة دراسات ، كذلك يتبع وضع قياسات العمـــل واستخدام طرق البيانات القياسية نمطاً من العمليات الأساسية التى قد تغير أو تعدل حسب رغبات خاصة . وتفهم هذه العمليات فى أحسن صورها بالسير فى الحسابات التى تدخل فى عملية تدريب بسيطة حساسة ، وسنراعى على سبيل التبسيط أن نذكر ثلاث دراسات لهذا المثال ، على حين أن هناك فى الواقع عدداً من الدراسات يتراوح بين عشرين وخمسين يجب أن تسبق محاولة وضع البيانات القياسية . والأجزاء التى شملتها الدراسة فى الأشكال ٩ ، ١٠ ، ١١ هى اسطوانات من الصلب قطرها ٧ بوصات وتزن على التوالى ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ رطلا ، بكل منها ثقب قطره بوصة ؛ وهو مثقوب فى وجه كل اسطوانة بعمق قدره بوصة وثلاث بوصات على التوالى .

كتابة دراسات الوقت :

تكتب كل دراسات العملية على بطاقة مقارنة كما هو موضح بالشكل ١٢ وذلك لإحكام البيانات اللازمة للتحليل ، وبهذه الطريقة يمكن تتبع معرفة قيم كل دراسة فردية من خلال الحسابات المختلفة حتى الدراسة الفردية للقياس النهائى . وتُدْرَج كل دراسة فى خانة رأسية منفصلة تحت عنوان يوضحها ويعرف بها .

ويلازم وضع العناصر فى جدول بطاقة المقارنة كلا من أوصاف العناصر وأرقام القيد الموضوعة فى الأصل لكشف العناصر الشامل ، حين بدأت دراسات العملية . وفى هذه الحالة يكون كل وقت من الأوقات المعدلة من دراسة الوقت معروفاً حسب مصدره ، ثم تسجل البيانات فى صور ، حدوثها ، بحيث

Marfat.com

تبين عدد القطع التى تستعمل فى كل مرة من مرات الحدوث ، لا فى صورة أوقات كل قطعة . وتحديد قيم وقت كل عنصر يتم أولا على أساس حدوث العنصر ، ثم تحول بعد ذلك إلى تجاوزات كل قطعة على أساس حدوث القطعة ، ويحسن دائماً اتباع ذلك ، إذ أن نسبة الحدوث قد تكون فى ذاتها بمثابة متغير يتطلب تحليلا خاصاً .

تحديد الأوقات القياسية للعنصر :

بعد ملء بيانات بطاقة المقارنة ، يفحص كل عنصر على حدة فحصاً دقيقاً لملاحظة الاختلاف فى قيم الوقت الفردية ، وللتحقق من صحة التحليل الأصلى للعناصر الثابتة والمتغيرة والأسس المتغيرة . ومن فحص بيانات بطاقة المقارنة فى (الشكل ١٢) يتضح أن العناصر هى :

ثابتة بالنسبة لكل قطعة واحدة :

العنصر (٢) إزالة الزيت من المثقاب
» (٣) خفض المثقاب إلى وضع التشغيل
» (٥) رفع المثقاب عن وضع التشغيل

ثابتة بالنسبة لكل مجموعة واحدة :

العنصر (٨) الحصول على مجموعة من القطع
» (٩) التخلص من مجموعة من القطع

ثابتة بالنسبة لكل حدوث مفرد :

العنصر (٧) إزالة البرادة عن المنضدة
» (١٠) إزالة الجلخ وتركيب المثقاب

ويكشف استمرار الفحص عن العناصر المتغيرة الآتية :

متغير بالنسبة لكل قطعة تبعاً للوزن :

عنصر (١) التقاط القطعة ووضعها على المنضدة للتشغيل
» (٢) رفع القطعة من على المنضدة للتشغيل ووضعها فى مكان بعيد .

Marfat.com

دراسة الوقت ..... اسم الملاحظ ا رقم الصفحة

عزز ثقب داخل سطح "١" × عمق "١"	اسم العامل
مشغاة كعب حاس	مشغاة كعب حاس ١٠١
٩:١٥ البدء	٩:٢٢ الانتهاء

وصف العمليات	النقط	الوزن	الوقت المنقضي بالدقائق عند نهاية كل عنصر										
			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	
١			٨	(٧)	٧	٩	٨	٧	٨	٨	٧	٨	
			(١)										
٢		الوزن	٦	٦	٥	٦	٥	٦	٥	٥	٦	٦	
	ص												
٣			٤	٥	٥	٦	٥	٥	٥	٦	٥	٤	
	ص												
٤			١٠٥	١١٢	١١٠	١٠٨	١١٧	١١٢	١١٦	١٠٩	١٠٨	١١٢	
	ك												
٥			٥	٥	٦	٥	٦	٦	٦	٥	٥	٦	
	ص												
٦		الوزن	٤	٤	٥	٥	٥	٤	٥	٤	٤	٥	
٧			١٧										
	ص												
٨							٥٥						
		الوزن					(٨)						
٩							٥٥						
		الوزن					(٨)						
١٠						١٥١							
	ك												
١١					٨٥								
١٢									٧٥				

الفاصل الإضافي لعدم الإسقاط	
العنصر ٨	٥٥ر × ١٠ = ٥٥ر
" ٩	٥٥ر × ١٠ = ٥٥ر
" ١٠	١٥١ر × ١٠ = ١٥١ر

حساب الوقت المشهد

العناصر المشهدة

الوقت العادي لكل وحدة			الوقت المعياري لكل وحدة		الوقت المقنن في الدراسة			رقم الموضع
المقنن	عادي	عمالة	النسبة المئوية	الدقائق	المختار	العادي	المقنن	
٧٥	٨٥	٧٢	١٠	٩٠ر١	٢ر٦٢	١٥ر٤٤	١٨ر٠٧	من ك - ٢

شكل ٩ - دراسة وقت عمل ثقب عمق برصة مراسطوانية زنة ١٠ أرطال

Marfat.com

الجزء رقم ١٢٢ عملية رقم ١٥

اسم العملية اسطوانة ٢٢٢٢-٢٩

المادة

دراسة الوقت المعدل		عدات الحدث		المتوسط		الجملة	
الوحدة	الوقت	العامل	الوقت	المعدل	الوقت	المعدل	الوقت
القطعة	٠٥٠ر	١	٠٥٠ر	٩٠	٠٥٥ر	١٠	٥٥ر
"	٠٤٢ر	١	٠٤٢ر	٨٠	٠٥٢ر	١٠	٥٢ر
"	٠٥٠ر	١	٠٥٠ر	١٠٠	٠٥٠ر	٩	٤٥ر
				١٠٠		١	١٢ر
"	٦٥٠ر	١	٦٥٠ر	١٠٠	٦٥٠ر	١٠	٦٫٥٠
"	٥٥ر	١	٠٥٥ر	١٠٠	٠٥٥ر	١٠	٥٥ر
"	٠٤٠ر	١	٠٤٠ر	١١٠	٠٢٦ر	١٠	٢٦ر
"	٠١٥ر	١/١٠	١٥٠ر	١٠٠	١٥٠ر	١	١٥ر
"	٠٢٢ر	١/١٥	٤٨٦ر	٩٠	٥٤٠ر	١	٥٤ر
"	٠٢٢ر	١/١٥	٤٩٥ر	٩٠	٥٥٠ر	١	٥٥ر
"	٠١٥ر	١/٩٢	١٫٤٢٠	١١٠	١٫٢٠٠	١	١٫٢٠
						١	٩٠ر
						١	١٫٦١
							٢٫٥١
							٠٧ر
						-	١٨ر
						-	١٨ر
						-	١٫١٥
						-	٤٫٠٩

[illegible]		التجاوزات	الوقت الأمثل	الوقت القياسي المسموح به
الوحدة	الوقت			
قطعة	٩٨٢ر	١٥	١٫١٢٩	١٫٤١

شكل ٩ - تابع ما قبله

Marfat.com

دراسة الوقت ..... الملاحظ رقم الصفحة

حزن ثقب مقاس ١" × عمق ١" بوصة

مثقاب كهربائي حاس

الوقت الملاحظ بالجزء من الدقيقة										
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	
٥	٦	٤	٦	٧	٦	٥	٥	٦	٥	
(١)										
٤	٥	٦	٥	٥	٦	٥	٧	٥	٤	
٥	٥	٦	٥	(١٢)	٤	٥	٥	٦	٤	
٦٥	٦٤	٦٢	١٧	٦٥	٦٦	٦٥	٦٨	٦٢	٦٤	
٥	٧	٤	٥	٦	٦	٥	٦	٥	٦	
٢	٢	٢	٤	٤	٢	٥	٢	٥	٢	
١٥										
						٥٤				
						(١٥)				
				٥٥						
				(١٥)						
		١٢٠								
							٩٠			
			١١١							

١ الفاصل المحدد ١١ ، ١٢

٢ " " حزن ٢

٣ " الزاوية المستقيمة

الفاصل ٨ ½ × ٥٤ ر

" ٩ ½ ٥٥٪ ر

" ١٠ ½ ١٢٠ ر

الوقت الدائر للعملية من البداية إلى النهاية			الوقت الضائع المحدد		الوقت المعتاد للعملية			رقم العملية
	الطلب	العينة	الدقائق الكلية	لعدد الأفراد	المعدل	الزاوية المستقيمة	جملة	
	٨٥	٧٥	١٤,١٠	١٠	٤,٠٩	١٠,٠١	١٤,١٠	

ملحوظة ١٠ - دراسة وقت حزن ثقب عمق ٢ بوصة في قطعة مطواية ٢٠ رطل

Marfat.com

١٥ رقم العملية ٤٥٦ رقم الجزء

اسطوانة اسم الجزء

سمك ٢" × ٧" سعة حديد المادة

الوقت المعدل بالدقائق		مرات الحدث		المتوسط		الجملة	
الوحدة	الوقت	العامل	الوقت	العامل	الوقت	رقم	الوقت
القطعة	٠٧٠ر	١	٠٧٠ر	٩٠	٠٧٨٠ر	٩	٧٠ر
						١	٠٢٠ر
"	٠٤٥ر	١	٠٤٥ر	٨٠	٠٥٦ر	١٠	٥٦ر
"	٠٥٠ر	١	٠٥٠ر	١٠٠	٠٥٠ر	١٠	٥٠ر
"	١ر٠٩٠	١	١ر٠٩٠	١٠٠	١ر٠٩٠	١٠	١٠ر٩٠
"	٠٥٥ر	١	٠٥٥ر	١٠٠	٠٥٥ر	١٠	٥٥ر
"	٠٥٠ر	١	٠٥٠ر	١١٠	٠٤٥ر	١٠	٤٥ر
"	٠١٥ر	١	١٥٢ر	٩٠	١٧٠ر	١	١٧ر
"	٠٦٢ر	١/١٠	٤٩٥ر	٩٠	٥٥٠ر	١	٥٥ر
"	٠٦٢ر	١/٨	٤٩٥ر	٩٠	٥٥٠ر	١	٥٥ر
"	٠٢٧ر	١/٥٦	١ر٥١٠	١٠٠	١ر٥١٠	١	١ر٥١
						١	٨٥ر
						١	٧٥

٤

− ١ر٦٤
+ ١١ر
+ ١١ر
− ١ر٢٥
− ٢ر٦٢

الوقت المعدل من عمل		التجاوزات	الوقت الأقصى	تجاوزات قياسية
الوحدة	الدقائق	٪		
القطعة	١ر٠٦٢	١٥	١ر٧٥٥	٢ر١٩

(تابع شكل ١٠)

Marfat.com

دراسة الوقت ... اسم المراقب ١ رقم الصفحة

مرزنقب سعة ١" × نمرة ٣"

شقاب حساس

٢:٤٥ وقت الانتهاء	٢:٢٠ وقت البدء	١٥/٦/٠٠ التاريخ
..... اسم الموظف		شقاب كبير

الوقت المراقب بالدقائق ١ سير الساعة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	بيان العناصر المراقبة
										وصف العملية
١٠										رفع القطعة ووضعها للتشغيل
(١)										٢٠ رطل
٤	٥	٥	٦	٤	٥	٥	٥	٤	٥	كمية الزيت على الشقاب
٥	٥	٥	٤	٥	٥	٦	٥	٨	٥	فحص الشقاب لمستوى القطعة
١٦٥	١٧٠	١٧٤	١٦٩	١٧٢	١٦٨	١٧٤	١٧١	١٦٨	١٧٠	مرزنقب
										سعة ١" × نمرة ٣"
٥	٦	٦	٦	٦	٦	٧	٦	٧	٦	رفع الشقاب
٥	٥	٦	٥	٦	٥	٤	٦	٦	٦	رفع القطعة ووضعها جانبا
										٢٠ رطل
١٢										كمية الهواء سد على المنضدة
٦٢										انتظار حتى تبرد القطعة
(٥)										٥ ثانية - ١٥٠ رطل
٦٢										ابعاد القطعة جانبا
(٥)										٥ ثانية - ١٥٠ رطل
							١٢١			تلك الشقاب وتجليخه وتركيبه
								٥٠		حركة للعملية ٥٠٠ متر
										استراحة
		٤٠								تثبيت الشقاب

حساب الوقت المشبعد

# ٢	وقت ضائع
#١١ ، #١٢	عناصر مشبعدة

مساعد اضافة بعد الاستعاد

# ٨ ½ × ٦٢ د	الضغط
# ١٩ ½ × ١ × ٦٢ د	ب
# ١٠ ½ × ٣ × ١٢٦ د	ح

الوقت الاساسي للدورة			الوقت المضبوط للدورة		رقم الملف
الضغط	الرباط والفك	الضاغط	الضاغط	الفك	
١٠	٢٩٫٩٠	٦٢ د	٢٣٫٢٥	١٧ د ٢٣	مرن ١ - ٢

الاضافات الخاصة بالساعة

الشقاب	الضاغط	الفك
٧٠	٧٧	٧٥

شكل ١١ - دراسة وقت عمل ثقب لنمرة ٢ بوصة مزودة بطرقة زنة ٢٠ رطل

Marfat.com

١٥ رقم العملية ٧٨٩ رقم الجزء

اسطوانة اسم الجزء

سمك ٣" سعة ٧" حديد المادة

دراسة الوقت المعدل		الحدوث		المتوسط		الجملة	
الوحدة	الوقت	المعامل	الوقت	المعدل	الوقت	رقم	الوقت
القطعة	٠٩٠/	١	٠٩٠/	٨٠	١١٢/	١٠	١/١٢
"	٠٤٣/	١	٠٤٣/	٩٠	٠٤٨/	١٠	٤٨/
"	٠٥٠/	١	٠٥٠/	١٠٠	٠٥٠/	٩	٤٥/
"	١/٥٣٠	١	١/٥٣٠	٩٠	١/٧٠٠	١٠	١٦/٩٧
"	٠٥٥/	١	٠٥٥/	٩٠	٠٦١/	١٠	٦١/
"	٠٥٩/	١	٠٥٩/	١١٠	٠٥٤/	١٠	٥٤/
"	٠١٥/	١/١٠	١٥٤/	١١٠	١٤٠/	١	١٤/
"	٠٩٩/	١/٥	٤٩٦/	٨٠	٦٢٠/	١	٦٢/
"	١٠١/	١/٥	٥٠٤/	٨٠	٦٣٠/	١	٦٣/
"	٠٣٧/	١/٤٠	١/٤٩٦	١١٠	١/٣٦٠	١	١/٣٦
						١	٥٠/
						١	٤٠/
							+ ٠٥/
							− ٩٠/
							+ ٦٢/
							+ ٦٣/
							− ١/٠٢
							− ٦٢/

جملة الوقت المعدل من الدراسة		التجاوزات	الوقت الأقصى	تجاوزات الوقت القياسي
الوحدة	الوقت			
القطعة	٢/٠٧٩	١٥	٢/٢٩١	٢/٩٩

تابع شكل ١١

Marfat.com

بطاقة المقارنة

القسم المنقاب

رقم المحفوظات
رقم الملف
القسم ١٠١
التاريخ ٢٠/١/٥٨

العملية

	رقم دراسة الوقت			١		٢		٣	
	التاريخ			١٥/		١٤/		١٥/	
	العامل			٩٧		٩٧		٩٧	
	المراقب			ج.ل		ج.ل		ج.ل	
	الجزء								
	عمله الثقب بالبوصات								
	وزنه الوظيفة الارطال								
رقم الوحدة	العناصر								
١									
٢									
٣									
٤									
٥									
٦									
٧									
٨									
٩									
١٠									

شكل ١٢- بطاقة مقارنة لدراسة الوقت :

Marfat.com

متغير بالنسبة لكل قطعة تبعاً لعمق الثقب

عنصر (٤) عمل ثقب واحد بقطر بوصة واحدة

وبعد عمل التحليل الشامل لكل عنصر ، يدرس كل عنصر بالتفصيل ، على أن يُبْدأ بالعناصر الثابتة ثم بالعناصر المتغيرة .

العنصر (٢) إزالة الزيت عن المثقاب : من المعقول أن مسك الفورشاة وإزالة الزيت عن المثقاب وإعادة الفورشاة إلى مكانها فى صفيحة الزيت يتطلب نفس الوقت بصرف النظر عن وزن الاسطوانة أو عمق الثقب المحفور . وفى هذه العملية بالذات ، التى يكون فيها كل ثقب بقطر بوصة واحدة ، يُعْتَبر هذا العنصر ثابتاً وتوضع قيمة وقته على أنها ٠٤٣ر دقيقة من الوقت المعدل من دراسة الوقت لكل حدوث ؛ وهو متوسط القيم المحسوبة من هذه الدراسات الثلاث .

ونحن وإن كنا قد حللنا هذا العنصر على أنه عنصر ثابت لكل قطعة للظروف المحددة الخاصة بهذا المثال ، فقد يصبح متغيراً لكل قطعة إذا كانت الظروف تحتم ثقب عدد مختلف من الثقوب فى الاسطوانة ، وكان قطر كل ثقب يختلف عن الآخر . فإذا تراوحت أحجام الثقوب بين ¼ بوصة و ٣ بوصات ، فقد تتطلب وقتاً أكثر لإزالة الزيت عن الثقوب الأكبر حجماً ، وإذا كان لابد من إجراء عدة ثقوب فى الاسطوانة الواحدة ، فقد يختلف هذا العنصر تبعاً لحجم الثقب ، ومادام متغيراً فى كل قطعة ، فقد يتوقف ذلك على عدد الثقوب فى كل قطعة .

العنصر (٣) خفض المثقاب (٢ بوصة) ، والعنصر (٥) رفع المثقاب (بوصتان) — متوسط المسافة التى يرتفعها المثقاب لإخراج القطعة بعد ثقبها ، والمسافة التى ينخفضها ليلاصق القطعة قبل الثقب هى بوصتان — وهذا يدل على أن الوقت اللازم لكل حدوث ، وقت ثابت لكل عنصر . وحيث أن هناك ثقباً واحدا يجرى فى كل قطعة ، يحلل هذان العنصران على أنهما ثابتان لكل قطعة

Marfat.com

فى هذه العملية ، بمتوسط فى معدل الوقت من دراسة الوقت قدره (٠٫٠٥٠) دقيقة للعنصر (٣) و ٠٫٠٥٥ دقيقة للعنصر (٥) ، فإذا كانت ظروف التشغيل تتطلب أكثر من ثقب واحد فى كل قطعة فقد تبقى هذه العناصر ثابتة لكل ثقب ، ولكنها تصبح متغيرة لكل قطعة حسب عدد ثقوب كل منها .

العنصر (٨) الحصول على مجموعة من القطع — العنصر (٩) إزاحة مجموعة من القطع .

هذان العنصران يحللان على أنهما ثابتان لكل مجموعة بمتوسط قيم وقت قدرها ٤٩٢٫ و ٤٩٦٫ دقيقة على التوالى . على أنه فى هذه الحالة ، مع أن الوقت ثابت ، فالحدوث (بالنسبة لكل قطعة) متغير لأن عدد قطع كل مجموعة يختلف تبعاً لوزن القطعة .

وتدل الدراسات على أن كل مجموعة تتكون من القطع والأوزان الآتية :

دراسة العنصر (١) ١٥ قطعة × ١٠ أرطال = ١٥٠ رطل لكل حمل فى مجموعة .

» » (٢) ٨ قطع × ٢٠ » = ١٦٠ » » » »

» » (٣) ٥ قطع × ٣٠ » = ١٥٠ » » » »

وباستخدام متوسط القيمة لكل مجموعة فى كل عنصر ، يجرى التحويل إلى عنصر ثابت على أساس الأرطال كالآتى :

العنصر (٨) ٤٩٢٫ ÷ ١٥٣ = ٠٫٠٣٢٢ معدل الوقت من دراسة الوقت بالدقائق لكل رطل

العنصر (٩) ٤٩٦٫ ÷ ١٥٣ = ٠٫٠٣٤٤ معدل الوقت من دراسة الوقت بالدقائق لكل رطل

وعلى ذلك تحدد قيمة الوقت لكل قطعة فى كل عنصر بضرب وزن كل قطعة فى معدل الوقت من دراسة الوقت للرطل .

Marfat.com

العنصر (٧) إزالة البرادة من المنضدة : يحدث هـذا العنصر بتكرار ثابت قدره مرة واحدة كل عشر قطع ، فإذا قدرنا متوسط القيمة على أنه ١٥٢و من الوقت المعدل من دراسـة الوقت لـكل حدوث ، تكون قيمة وقت كل قطعة ٠١٥و دقيقة من الوقت المعدل من دراسة الوقت .

العنصر (١٠) استبعاد المثقاب وسنه وإعادته إلى مكانه : الحدوث الواحد لهذا العنصر سيحدث عـدداً من البوصات الطولية المثقوبة ، وعلى ذلك يمكن تحويل هذا العنصر من عنصر ثابت لـكل حدوث إلى عنصر ثابت لـكل بوصة طولية تثقب .

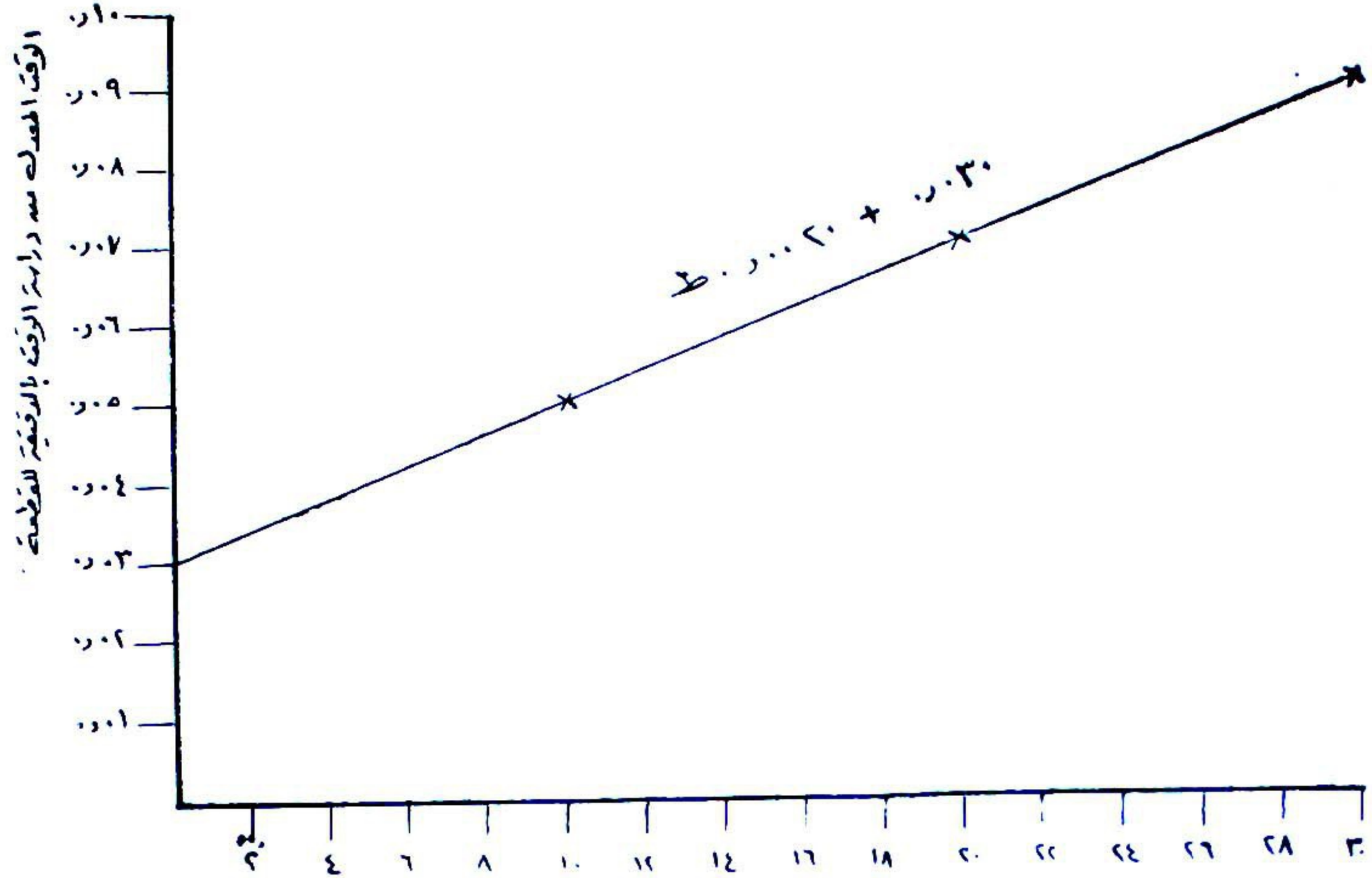
الدراسة (١) ٩٣ قطعة × ١ بوصة = ٩٣ بوصة طولية مثقوبة
الدراسة (٢) ٥٦ قطعة × ٢ بوصة = ١١٢ » » »
الدراسة (٣) ٤٠ قطعة × ٣ بوصة = ١٢٠ » » »
المتوسط = ١٠٨ » » »

الوقت المعدل من دراسة الوقت لـكل حدوث بالدقائق = ١٫٤٧٩ دقيقة
١٫٤٧٩ ÷ ١٠٨ = ٠٫٠١٣٧ دقيقة لـكل بوصة طولية مثقوبة

وتحال العناصر الثلاثة الباقية على أنها ثابتة : العنصر (١) : التقاط القطعة وإعطاؤها وضع التشغيل ، والعنصر (٦) : رفع القطعة من المنضـدة ووضعها جانباً مع اختلاف وزن القطع ، والعنصر (٤) : حفر ثقب سـعته بوصة واحدة ، مع اختلاف عمق الثقب المثقوب . وتعالج هذه العناصر المتغيرة بتحليل بيانى كما هو ظاهر فى الأشكال ١٣ ، ١٤ ، ١٥ .

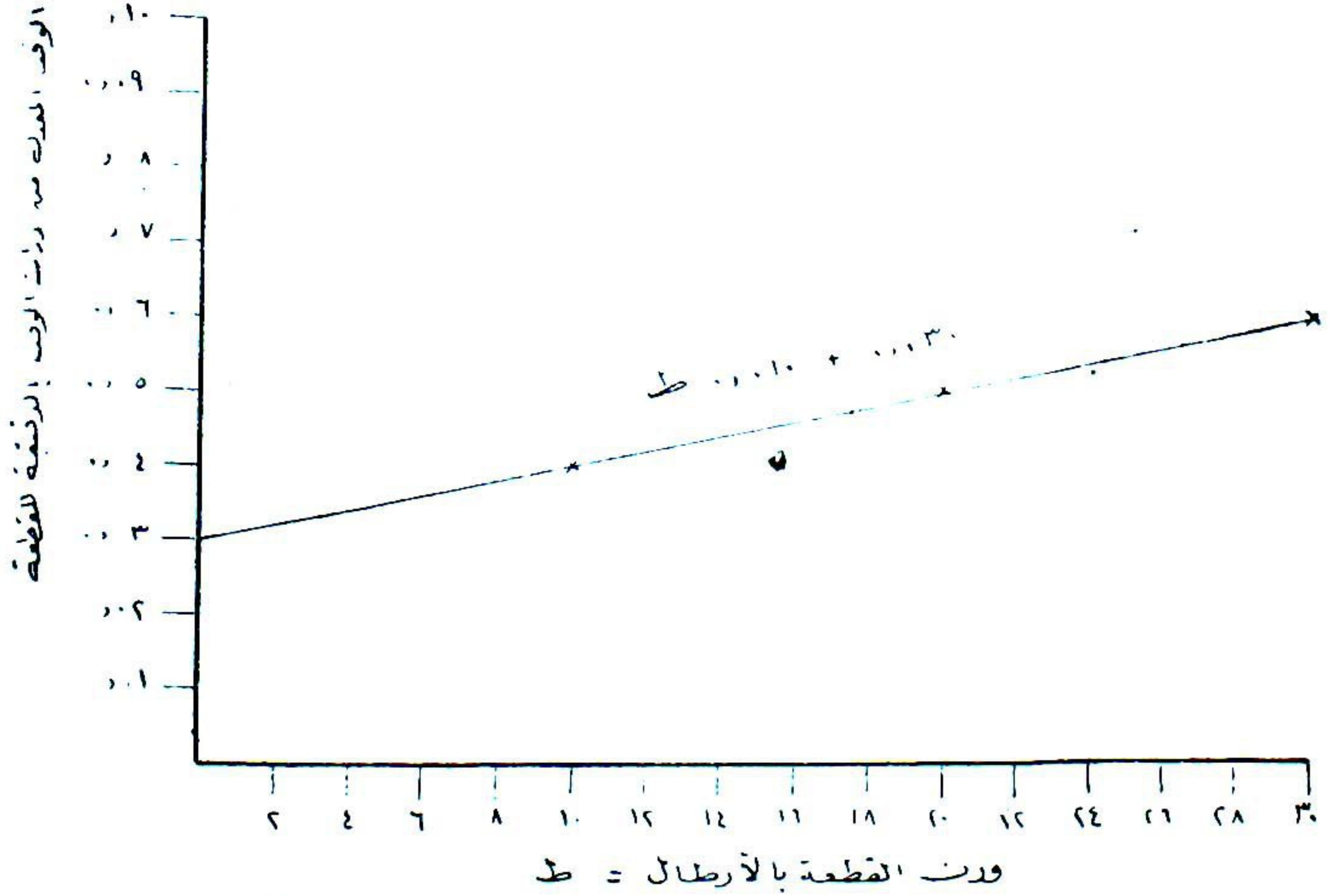
وتكون المعادلات للعناصر الثلاثة كما ترى من الخطوط البيانية كما يلى :
العنصر (١) التقاط القطعة وإعطاؤها وضع التشغيل .
= ٠٣٠و + ٠٠٢٠و ط = الوقت المعدل من دراسة الوقت لـكل قطعة بالدقيقة.
العنصر (٦) رفع القطعة عن المنضدة ووضعها جانباً
= ٠٣٠و + ٠٠١٠و ط = الوقت المعدل من دراسة الوقت لـكل قطعة بالدقيقة.

Marfat.com



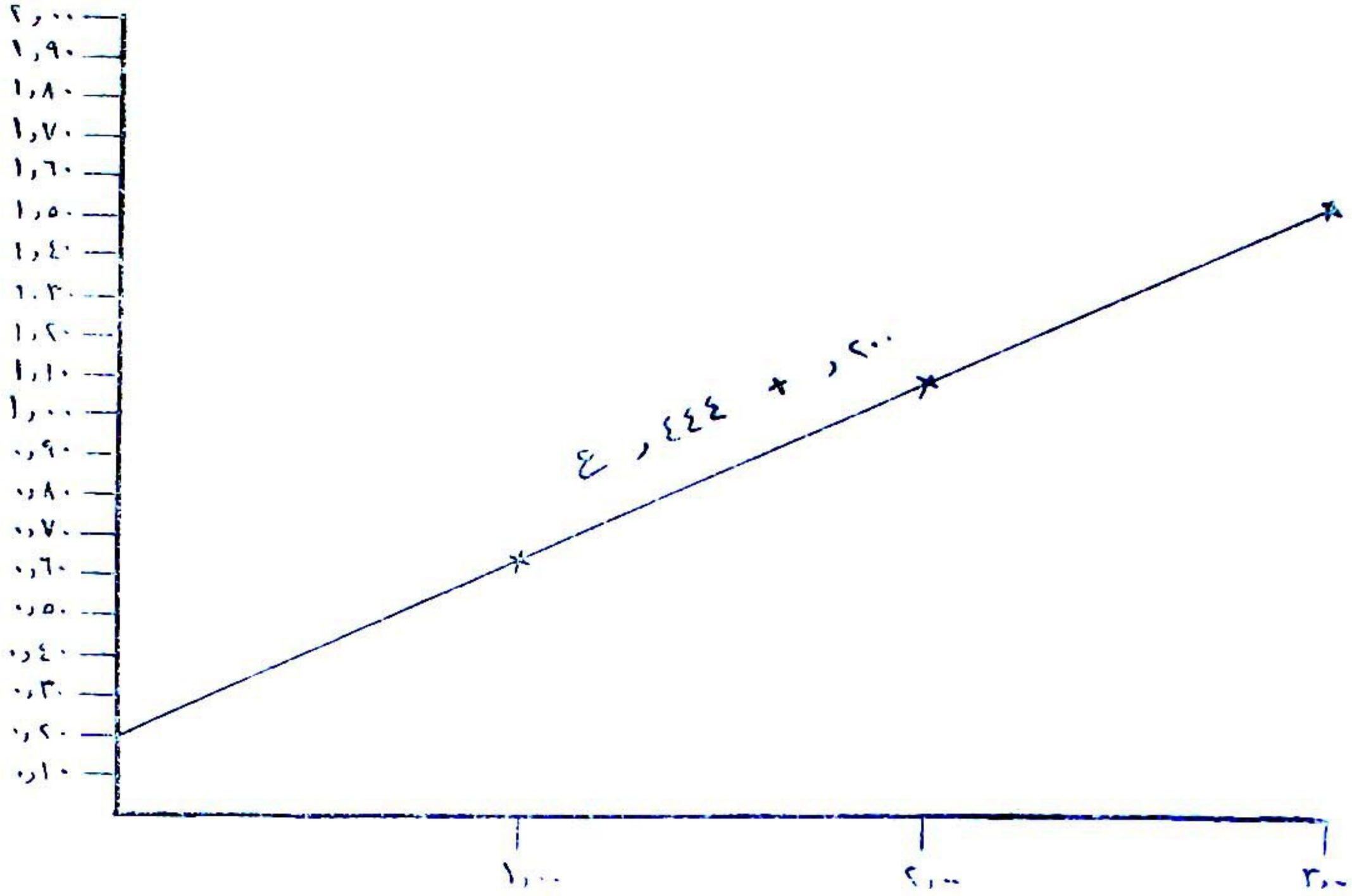
شكل ١٣ - رسم بيانى للعنصر رقم ١ : النمط القطعة ووضع للتشغيل

Marfat.com



شكل ١٤ - خط بيانى للعنصر رقم ٦ - رفع القطعة من المضدة ووضعها جانباً

Marfat.com



شكل ١٥ - خط بيان المعادلة ٤ . عمل ثقب واحد قطره بوصة واحدة

Marfat.com

العنصر (٤) حفر ثقب واحد سعته بوصة واحدة

= ٠٫٢٠٠ + ٤٤٤ ع = الوقت المعدل من دراسة الوقت لكل قطعة بالدقيقة

عمل جدول لقيم العناصر وتركيبه :

توثق كل البيانات المتجمعة من دراسات الوقت فى شكل قيم وقت بسيطة يعبر عنها فى صورة قيم ثابتة للعناصر الثابتة أو فى صورة معادلات للعناصر المتغيرة ، ثم يعمل جدول لهذه العناصر وقيم الوقت الخاصة بها ، كما يأتى :

نفترض أن « ط » هى وزن القطعة بالأرطال ، « ع » هى عمق الثقب بقطر بوصة واحدة .

العنصر رقم	وصف العنصر	الوقت المعدل من دراسة الوقت بالدقائق		
		ثابت	متغير الوزن	متغير العمق
(١)	التقاط القطعة ووضعها فى وضع التشغيل	٠٫٣٠ +	٠٫٠٠٢٠٠ رطل	
(٢)	إزالة الزيت من المثقاب	٠٫٤٣		
(٣)	إنزال المثقاب على القطعة	٠٫٥٠		
(٤)	حفر ثقب سعة البوصة	٠٫٢٠٠ +		٤٤٤٠ ع
(٥)	رفع المثقاب	٠٫٥٥		
(٦)	رفع القطعة ووضعها جانباً	٠٫٣٠ +	٠٫٠٠١٠٠ رطل	
(٧)	إزالة البرادة من على المنضدة	٠٫١٥		
(٨)	إحضار مجموعة من القطع		٠٫٠٠٣٢٢ ط	
(٩)	رفع مجموعة القطع المنتهية جانباً		٠٫٠٠٣٢٤ ط	
(١٠)	رفع المثقاب وسنه وإعادته لوضع العمل			٠٫١٣٧
جملة الوقت المعدل من دراسة الوقت لكل قطعة		٤٢٣٫ +	٠٫٠٠٩٤٦ ط	+ ٤٧٥٥ ع

(القانون ١)

وفى هذا المثال نضع معادلة جبرية بسيطة بأن نجمع القيم المتشابهة فى معادلة مركبة واحدة . وبالتعويض فى هذه المعادلة عن قيمة ط أو ع ، يمكن معرفة

Marfat.com

الوقت المعدل من دراســـة الوقت لكل قطعة لوزن أى اسطوانة أو أعماق الثقوب المحفورة ، فى حدود الوزن وعمق الثقب ، التى طبقت عليها الدراسة ، أى الأوزان من ١٠ إلى ٣٠ رطلا ، والثقوب من عمق بوصة إلى ٣ بوصات ، ويكون معنى المعادلة ببساطة هو أن جملة الوقت المعدل من دراسة الوقت تتكون من قيمة ثابتة هى ٤٢٣و دقيقة ، وقيمة ٠٩٤٦و دقيقة لكل رطل ، وقيمة ٤٥٧٧و دقيقة لكل عمق مثقوب

التحقق من قيم العناصر :

ويمكن التحقق من صحة قيم العناصر المحسوبة ومقارنتها بدراسة وقت كل عنصر بالشكل الآتى :

رقم العنصر	من الدراسة				من البيانات القياسية			الفرق	
	١	٢	٣	جملة	١	٢	٣	جملة	٪
١	٠٥٠و	٠٧٠و	٠٩٠و	٢١٠و	٠٥٠و	٠٧٠و	٠٩٠و		٠و٠
٢	٠٤٢و	٠٤٥و	٠٤٣و	١٣٠و	٠٤٣و	٠٤٣و	٠٤٣و	١٢٩و	-٠٨و
٣	٠٥٠و	٠٥٠و	٠٥٠و	١٥٠و	٠٥٠و	٠٥٠و	٠٥٠و	١٥٠و	٠و٠
٤	٦٥٠و	١٠٩٠و	١٥٣٠و	٣٢٧٠و	٦٤٤و	١٠٨٨و	١٥٣٢و	٣٢٤٦و	-٠٢و
٥	٠٥٥و	٠٥٥و	٠٥٥و	١٦٥و	٠٥٥و	٠٥٥و	٠٥٥و	١٦٥و	٠و٠
٦	٠٤٠و	٠٥٠و	٠٥٩و	١٤٩و	٠٤٠و	٠٥٠و	٠٦٠و	١٥٠و	٠و٧
٧	٠١٥و	٠١٥و	٠١٥و	٠٤٥و	٠١٥و	٠١٥و	٠١٥و	٠٤٥و	٠,٠
٨	٠٣٢و	٠٦٢و	٠٩٩و	١٩٣و	٠٣٢و	٠٦٤و	٠٩٧و	١٩٣و	٠و٠
٩	٠٣٣و	٠٦٢و	١٠١و	,١٩٦	٠٣٢و	٠٦٥و	٠٩٧و	١٩٤و	-٠١و
١٠	٠١٥و	٠٢٧و	٠٣٧و	٠٧٩و	٠١٣و	٠٢٦و	٠٤٠و	٠٧٩و	٠و٠
الجملة	٩٨٢و	١٥٢٦و	٢٠٧٩و	٤٥٨٧و	٩٧٤و	١٥٢٦و	٢٠٧٩و	٤٥٧٩و	-٠٢و

Marfat.com

ومع أن اختيار البيانات القياسية للعناصر عملية مفيدة فى دقتها ، إلا أنها تستهلك وقتاً طويلا ، لذلك فنى العادة يتجنب إجراؤها إلا إذا كان ذلك بقصد البحث عن خطأ تدل عليه المقارنة الشاملة . ويكنى تطبيق القاعدة العامة لدراسة الظروف ومقارنة الوقت المعدل من دراسة الوقت الناتج من القاعدة ، بالوقت المعدل من دراسة الوقت الناتج من الدراسة كما هو موضح بالجدول التالى :

الوقت المعدل من الدراسة لكل قطعة

رقم الدراسة	وزن القطعة بالأرطال	عمق الثقب بالبوصات	حسب القاعدة				جملة الدراسة	الفرق	
			الثابت	الوزن	العمق	جملة			%
١	١٠	١	٤٢٣و	٠٩٥و	٤٥٨و	٧٧٦و	٩٨٢و	- ٦و	
٢	٢٠	٢	٤٢٣و	١٨٩و	٩١٥و	١و٥٢٧	١و٥٢٦	١و	
٣	٣٠	٣	٤٢٣و	٢٨٤و	١و٣٧٣	٢و٠٨٠	٢و٠٧٩	٠و٠	
						٤و٥٨٣	٤و٥٨٧	- ٢و٠	

المتوسط (— ١و٠)

إضافة التجاوزات :

كما أوضحنا من قبل ، فإن وقت الدراسة المعدل هو وقت العمل الحقيقى أو الأساس الذى تضاف إليه التجاوزات الشخصية وغيرها . وهناك طريقتان لتطبيق ذلك إما على أساس العنصر الواحد وإما على أساس جملة العناصر ، فإذا رأينا أن نستخدم العناصر فى صورة بيانات قياسية فى مصنع من مصانع الإنتاج القطاعى — حيث تحدث عناصر أى عملية فى عدد كبير من المجموعات — تضاف التجاوزات عن كل عنصر ، وإلا أضيفت التجاوزات على أساس جملة العناصر .

Marfat.com

ولتوضيح هذا التطبيق بالنسبة للتجاوزات على أساس العناصر ، باستخدام تجاوزات بنسبة قدرها ٢٠./. فى العناصر ١ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ٩ و ١٥./. بالنسبة للعناصر ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ١٠ ، تجرى الإضافات تبعاً لما هو وارد بالجدول التالى :

تتبع الطريقة التالية فى تطبيق إضافة التجاوزات للوقت المعدل من دراسة الوقت لكل قطعة (القانون ١) مع استخدام تجاوز قدره (١٨ ./.) ونسبة الأجور التشجيعية قدرها ٢٥./. .

ثابت ٤٢٣و × ١٨و١ × ٢٥و١ = ٦٢٣٩و دقيقة قياسية للقطعة

متغير الوزن ٠٠٩٤٦و٠ وزن القطعة بالرطل × ١٨و١ × ٢٥و١ = ١٣٩٥و٠ وزن القطعة بالأرطال لكل دقيقة قياسية للقطعة .

متغير العمق ٤٥٧٧و والعمق × ١٨و١ × ٢٥و١ = ٦٧٥١و عمق وزن القطعة بالأرطال لكل دقيقة قياسية للقطعة

جملة الدقائق القياسية للقطعة = ٦٢٣٩و + ١٣٩٥ ط + ٦٧٥١و ع
(قانون ٢)

وفيما يلى الأرقام القياسية الناشئة من الطريقتين فى كل من الدراسات الثلاث السابقة :

Marfat.com

	الوقت المعدل من دراسة الوقت * (ا)	٪ تجاوزات * مختلفة (ب)	الوقت العادى للقطعة * (ا+ب ٪ ا = (حـ)	الدقائق القياسية للقطعة ١,٢٥ حـ = ء
١	٠,٣٠ + ٠,٠٢٠٠ وزن القطعه بالرطل	٢٠	٠,٣٦٠ + ٠,٠٢٤٠ ط	٠,٤٥٠ + ٠,٠٣٠٠ ط
٢	٠,٤٣	١٥	٠,٤٩٥	٠,٦١٩
٣	٠,٥٠	١٥	٠,٥٧٥	٠,٧١٩
٤	٠,٢٠٠ + ٠,٤٤٤٠ ع	٢٠ *	٠,٢٤٠٠ + ٠,٥٣٢٨ ع	٠,٣٠٠٠ + ٠,٦٦٦٠ ع
٥	٠,٥٥	١٥	٠,٦٣٣	٠,٧٩١
٦	٠,٣٠ + ٠,٠١٠٠ ط	٢٠	٠,٣٦٠ + ٠,٠١٢٠ ط	٠,٤٥٠ + ٠,٠١٥٠ ط
٧	٠,١٥	١٥	٠,١٧٣	٠,٢١٦
٨	٠,٠٣٢٢ ط	٢٠	٠,٠٣٨٦ ط	٠,٠٤٨٣ ط
٩	٠,٠٣٢٤ ط	٢٠	٠,٠٣٨٩ ط	٠,٠٤٨٦ ط
١٠	٠,١٣٧ ع	١٥	٠,١٥٨ ع	٠,١٩٨ ع

(القانون ٣)

ط = وزن القطعة بالأرطال

ع = عمق الثقب

* راجع (القانون ١)

Marfat.com

الدقائق القياسية للقطعة

الدراسة رقم	وزن القطعة بالأرطال	العمق بالبوصات	باستخدام التجاوز لكل عنصر	باستخدام التجاوز لجملة العناصر	الفرق ٪
١	١٠	١	١٫٤٥٢	١٫٤٣٩	٠٫٩
٢	٢٠	٢	٢٫٢٨٠	٢٫٢٥٣	١٫٢
٣	٣٠	٣	٣٫١٠٨	٣٫٠٦٨	١٫٣
			٦٫٨٤٠	٦٫٧٢٠	١٫٢
		المتوسط			١٫١

وإن كان واضحاً من تقارب النتيجتين أن كلا من الطريقتين صالحة للاستعمال ، إلا أنه من الضرورى تطبيق التجاوزات لكل عنصر عندما تكون العناصر التى تكوِّن قياساً واحداً غير موزعة توزيعاً متساوياً وكانت العمليات تتكون أساساً من عناصر تتطلب تعباً شديداً .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الثامن

استخدام البيانات القياسية

Marfat.com

Marfat.com

٨ — استخدام البيانات القياسية

هناك ست طرق تستخدم بصفة عامة لوضع قياسات العمل من واقع البيانات القياسية :

(١) قياسات جدولية لتنوّع الإنتاج الموحد المحدود .
(٢) قياسات جدولية لتنوع الإنتاج الموحد الغير المحدود (الواسع) .
(٣) قياسات مقسمة لتنوع الإنتاج الغير الموحد المحدود .
(٤) « قياسات خريطة » ذات متغيرات كثيرة لتنوع الإنتاج غير الموحد وغير المحدود .
(٥) « قياسات خريطة بيانية » لتنوع الإنتاج غير الموحد وغير المحدود .
(٦) « قياسات بطاقة المواصفات » للتنوع الشديد فى المنتجات غير الموحدة ، وفى كميات الإنتاج الصغيرة الحجم .

وتستخدم البيانات القياسية تبعاً لتنوع خط الإنتاج ، والتعقيدات الناشئة فى عملية ما ، بطرق مختلفة للحصول على قياسات عمل تشمل مختلف طرق الإنتاج وأحجامه ، ففى العمليات التى يتم فيها إنتاج ما بعدد محدود من الطرق والوسائل ، توضع القياسات فى صورة جدول لكل إنتاج محدد ، أما إذا كان المدى كبيراً ، فإنه تستخدم مجموعة من جداول القياسات تشمل المدى كله مقسماً إلى مجموعات تضم الحد الأقصى والحد الأدنى من أقسام كل مجموعة مع الفارق بينهما بحيث لا يزيد عادة على $\pm$ ٥ ٪ عن متوسط كل مجموعة .

والقياسات التى توضع للعمليات ذات المتغيرات المتعددة ، توضع فى شكل جداول قياسات مقسمة توضع فيها مجموعة قياسات لكل جزء من جملة القياسات ، مثال ذلك قياس ثابت للقطعة + قياس ثابت للرطل + قياس ثابت لكل بوصة طولية تثقب ، وهذا النوع من القياس يناسب بصفة خاصة العمليات الخاصة بالتخزين والاستلام والشحن بالبواخر ، وأنواع الأعمال الكتابية المختلفة .

Marfat.com

وثمة طريقة أخرى فى تسجيل قياسات البيانات القياسية ، تتضمن ميزان المتغيرات بطريقة متوالية بحيث أنه إذا تتبعنا خط التوالى فى القيم المحددة لكل متغير ، يمكن حساب الأثر الكلى للمتغير أوتوماتيكياً من الخريطة نفسها ، وتسمى « خرائط متعدد المتغيرات » وهى وإن كان لا يصعب وضعها ، فهى تتطلب وقتاً أكثر مما تتطلبه الطرق الأخرى ، لهذا فهى لا تستخدم على نطاق واسع .

ويستحسن أحياناً وضع القياسات فى شكل خط بيانى تُنْسب فيه سلسلة موازين إلى بعضها البعض لمعرفة الأثر المتجمع بحيث أنه إذا تتبعنا خط كل متغير أمكن التحقق من القياس الصحيح ، وهذا فى الواقع شكل آخر من أشكال « خريطة متعدد المتغيرات » بصورة سلسلة خطوط بتدرجات منتظمة منتسب بعضها لبعض ، بحيث يمكن إجراء عمليات ضرب أو قسمة أو جمع أو طرح على التوالى وبطريقة مركبة .

وطريقة « بطاقة المواصفات » فى وضع القياسات تنطبق ـ على التحديد ـ على العمليات التى يكون فيها نوع الإنتاج كثير التنوع ، وفى هذه الطريقة تُجَدول قيم العنصر بشكل يسمح بكتابة حدوثها الثابت والمتغير على بطاقة المواصفات . وبضرب مرات الحدوث فى قياسات وقت العنصر تكون جملة الأوقات المحسوبة هى الوقت القياسى للعملية ، وفى هذه الحالة يمكن حساب أى مجموعه من العناصر ومرات الحدوث وكذلك المتغيرات فى الحدود التى ترد عنها بيانات ، ومن ثم نصل إلى القياس الصحيح للعمل . ومن سوء الحظ أن طريقة بطاقة المواصفات ليست مفهومة جيداً عند الكثيرين من رجال الإدارة المختصين ، كما أن هؤلاء لا يقدرون قيمتها وإمكان تطبيقها تقديراً طيباً .

القياسات الجدولية للإنتاج المحدود التنوع :

إذا كان هناك إنتاج موحد لكنه يتم بأحجام قليلة ، فإنه يمكن حساب قياسات الوقت لكل حجم محدد وإثباتها فى صورة جدول . ولكى نوضح

Marfat.com

ذلك نستخدم المثال الخاص بعمل ثقب بطول بوصة فى اسطوانة صلب قطرها ٧ بوصات ، ونفترض أن هذا الإنتاج يتم فى المجموعات التالية من الأوزان وأعماق الثقب .

أرطال كل قطعة (ط)	عمق الثقب بالبوصات (ع)
١٠	١,—
١٥	١,٥
٢٠	٢,—
٢٥	٢,٥
٣٠	٣,—

والقانون ٣ الذى سبق ذكره باستخدام تجاوزات التعب والتجاوزات الشخصية والإضافية لكل عنصر باعتبار ط = ١٠ ، ع = ١ هو

١,٤٥٢٢ = ١ × ٠,٦٨٥٨ + ١٠ × ٠,١٤١٩ + ٠,٦٢٤٥

دقيقة قياسية للقطعة .

وتقرب القياسات عادةً وذلك تسهيلا لحسابات كشوف الأجور . وفى هذه الحالة يكون القياس ١,٤٥ دقيقة قياسية لكل قطعة .

وبمتابعة هذه العملية يتكون جدول القياسات التالى :

رطل لكل قطعة	عمق الثقب بالبوصات	الدقائق القياسية المسموح بها	
		للقطعة	لكل ١٠٠ قطعة
١٠	١,٠٠	١,٤٥	١٤٥
١٥	١,٥	١,٨٧	١٨٧
٢٠	٢,٠٠	٢,٢٨	٢٢٨
٢٥	٢,٥	٢,٦٩	٢٦٩
٣٠	٣,٠٠	٣,١١	٣١١

ويلاحظ أن جدول القياسات النهائى يوضع فى صورة دقائق قياسية لكل ١٠٠ قطعة بدلا من كل قطعة إذ أن ذلك أسهل فى استعماله فى عمليات الدورة القصيرة .

Marfat.com

القياسات الجدولية للإنتاج الواسع التنوع :

يستخدم النوع الجدولى من التمثيل القياسى كذلك ، حين يكون الإنتاج واسع التنوع . وعلى سبيل المثال نتوسع فى المثال السابق بحيث يكون إنتاج الاسطوانة ذات ٧ بوصات فى أى وزن بين ١٠ أرطال ، ٣٠ رطلا وبثقب واحد من أى عمق فيما بين ½ بوصة ، ٣ بوصات ، وفى هذه الحالة يكون عدد المجموعات كثيراً بحيث يستحيل عملياً وضع قياسات منفصلة لكل مجموعة محددة من الوزن أو عمق الثقب .

وفى هذه الحالة تكون المشكلة هى وضع جدول تكون القياسات فيه تتراوح فيها أوزان كل قطعة وعمق الثقوب لكل مجموعة وسطاً لكل مجموعة وزن أو عمق ، ويجب ألا يتجاوز الفرق بين الحد الأعلى والحد الأدنى ± ٥٪ حتى لا يزيد الحد الأقصى للفرق بين كل مجموعتين عن ١٠٪

ولوضع الحد الأعلى والحد الأدنى للأوزان والأعماق لكل مجموعة ، توضع القياسات لكل مجموعة عليا أو دنيا عند الحدود العليا أو الدنيا للفروق الشاملة ، وتحدد مجموعات الوزن والعمق التى تعيّن الفروق القصوى ، المجموعات التى يقوم عليها التقسيم . وباستخدام الحدود التى سبق ذكرها ، توضح الحسابات التالية هذه الفكرة . والقانون ٣ هو أن :

٦٢٤٥و + ٠١٤١٩و ط + ٦٨٥٨ ع = الدقائق القياسية للقطعة

فى الحد الأدنى ط = ١٠ أرطال

ى ع = ½ بوصة وتكون الدقائق القياسية للقطعة = ٢و٨٢٣٨

فى الحد الأقصى ط = ٣٠ رطل

ى ع = ½ بوصة وتكون الدقائق القياسية للقطعة = ٣و١٠٧٦

ومع أنه يستحيل إجراء ثقب عمقه ٣ بوصات فى اسطوانة وزنها ١٠ أرطال إلا أننا أجرينا الحساب لتحديد أثر متغير العمق فى جملة القياس ، وأثر « ع » حين تكون « ط » ١٠ أرطال هو :

٢و٨٢٣٨ ÷ ١و١٠٩٣ = ٢٥٤و٦ ٪

Marfat.com

وحين تكون « ط » ٣٠ رطلا يكون أثر « ع »

٣,١٠٧٦ ÷ ١,٣٩٣١ = ١و٢٢٣ ٪

وعلى ذلك يحدث أقوى أثر للعمق ع فى جملة القياس حين تكون « ط » فى قيمتها الدنيا ١٠ أرطال . ويحسب من ثم امتداد هذه الحالة للوزن ١٠ أرطال

وبمراعاة أثر « ط » فى جملة القياس

حين تكون ع = ½ بوصة

تكون ط = ١,٣٩٣٠ ÷ ١,١٠٩٣ = ١٢٥,٦ ٪

وحين تكون ع = ٣ بوصة

يكون أثر « ط » هو ٣,١٠٧٦ ÷ ٢,٨٢٣٨ = ١١٠,٥ ٪

ويحدث أكبر أثر للوزن « ط » فى جملة القياس حين تكون « ع » فى قيمتها الدنيا ٠,٥ بوصة وتحسب امتدادات « ط » لهذه الحالة للعمق « ع »

وتفسير مجموعات عمق الثقب التى تحدث زيادات قدرها ٥ ٪ فى القياسات يمكن عمله بيانياً كما هو واضح فى (الشكل ١٦) ، ويرسم هذا الخط بمد الاتجاه حين تكون قيمة « ط » ١٠ أرطال و « ع » تساوى ½ بوصة ، والقياس ١,١٠٩٣ ، وتكون الخطوة التالية وقدرها ٥ ٪ و ١,١٦٤٨ ، يليها ١,٢٢٣٠ ثم ١,٢٨٤٢ ثم ١,٣٤٨٤ وهكذا ، ويعبر عن كل من هذه الخطوات القياسية بخطوط رأسية متقطعة ، وعلى ذلك تكون زيادات ٥ ٪ فى قياسات الوقت مرتبطة بقيم عمق الثقب ، وتعطى المجموعات الآتية :

عمق الثقب بالبوصات

من	إلى	من	إلى	من	إلى
٠,٥٠	٠,٥٧	١,١٦	١,٢٦	٢,٠٨	٢,٢٢
٠,٥٨	٠,٦٦	١,٢٧	١,٣٨	٢,٢٣	٢,٣٩
٠,٦٧	٠,٧٥	١,٣٩	١,٥٠	٢,٤٠	٢,٥٦
٠,٧٦	٠,٨٥	١,٥١	١,٦٣	٢,٥٧	٢,٧٥
٠,٨٦	٠,٩٤	١,٦٤	١,٧٧	٢,٧٦	٢,٩٤
٠,٩٥	١,٠٤	١,٧٨	١,٩١	٢,٩٥	٣,١٥
١,٠٥	١,١٥	١,٩٢	٢,٠٧		

Marfat.com

فنجد أن جملة الإنتاج هى ٩٥ قطعة، زائداً ٢١٥٥ رطلا، زائداً ١٩٥ بوصة طولية مثقوبة . وباستخدام القياسات المقسمة يكون تطبيقها كالآتى :

			الدقائق القياسية للإنتاج
٩٥	قطعة	× ٦٢٤٥و	= ٥٩و٣
٢١٥٥	رطل	× ٠١٤٢و	= ٣٠و٦
١٩٥	بوصة طولية	× ٦٨٥٨و	= ١٣٣و٧
		الجملة	٢٢٣و٦

وطريقة الحساب هذه ، باستخدام القياسات المقسمة ، شـــديدة الشبه بالقياسات الجدولية أو بالقياسات المحسوبة مباشرة من معادلة البيانات القياسية ، وفيما يلى مقارنة بين الطرق الثلاثة :

عدد القطع المنتجة	الدقائق القياسية من الجدول		الدقائق القياسية من المعادلة	
	للقطعة	للجملة	للقطعة	للجملة
١٠	١٤٧و١	١٤و٧	١٤٨و١	١٤و٨
٥٠٠و٥	١٥٣و١	٧و٧ء	١٥٢و١	٧و٦
٢٠و	١٨٩و١	٣٧و٨	١٩١و١	٣٨و٢
١٠	٢٧و٢	٢٢و٧	٢٨و٢	٢٢و٨
٢٠	٦٧و٢	٥٣و٤	٦٧و٢	٥٣و٤
١٠	٤٠و٢	—و٢٤	٤٢و٢	٢٤و٢
٢٠	١٣و٣	٦٢و٦	١١و٣	٦٢و٢
جملة الدقائق القياسية للإنتاج		٢٢٢و٩		٢٢٣و٢

طريقة القياس	الدقائق القياسية للإنتاج
القياسات المقسمة	٢٢٣و٦
« الجدولية	٢٢٩و٩
« من المعادلة	٢٢٣و٢

Marfat.com

أوضحنا فيما سبق استخدام القياسات المقسمة فى عملية نوع الإنتاج ، ولكن يمكن استعمالها كذلك على نطاق أوسع فى مجال عمليات العمل غير المباشر ، التى تكون فيها وحدة الإنتاج مركبة من عدد من العوامل . مثال ذلك فى عمليات الاستلام والتخزين والشحن بالسفن ، إذ تكون هذه العوامل طلبات ، وأنواع ، وقطع ، وأرطال ، وربطات ، وغير ذلك مما يمكن حسابه كل على حدة فى نهاية اليوم ، ومع أنه يمكن حساب قياسات كل عامل على حدة ، إلا أنه من الأسهل استخدام طريقة القياسات المقسمة .

قياسات الخطوط البيانية :

يمكن كذلك توضيح القياسات فى صورة رسم بيانى أو خريطة بيانية ، وإن كان ذلك لا يستخدم كثيراً ، إذ أن الاتجاه العام يفضل استخدام القياسات الجدولية أو القياسات المقسمة فى العمليات ذات صفة الإنتاج العادى فى المصنع . ولتوضيح وضع خريطة بيانية لمتغيرين وثابت واحـــد ، نستخدم هنا نفس المثال الذى استخدمناه فى توضيح القياسات الجدولية والقياسات المقسمة ، لنبين طريقة استخدام بيانات القياسات فى رسم الخريطة .

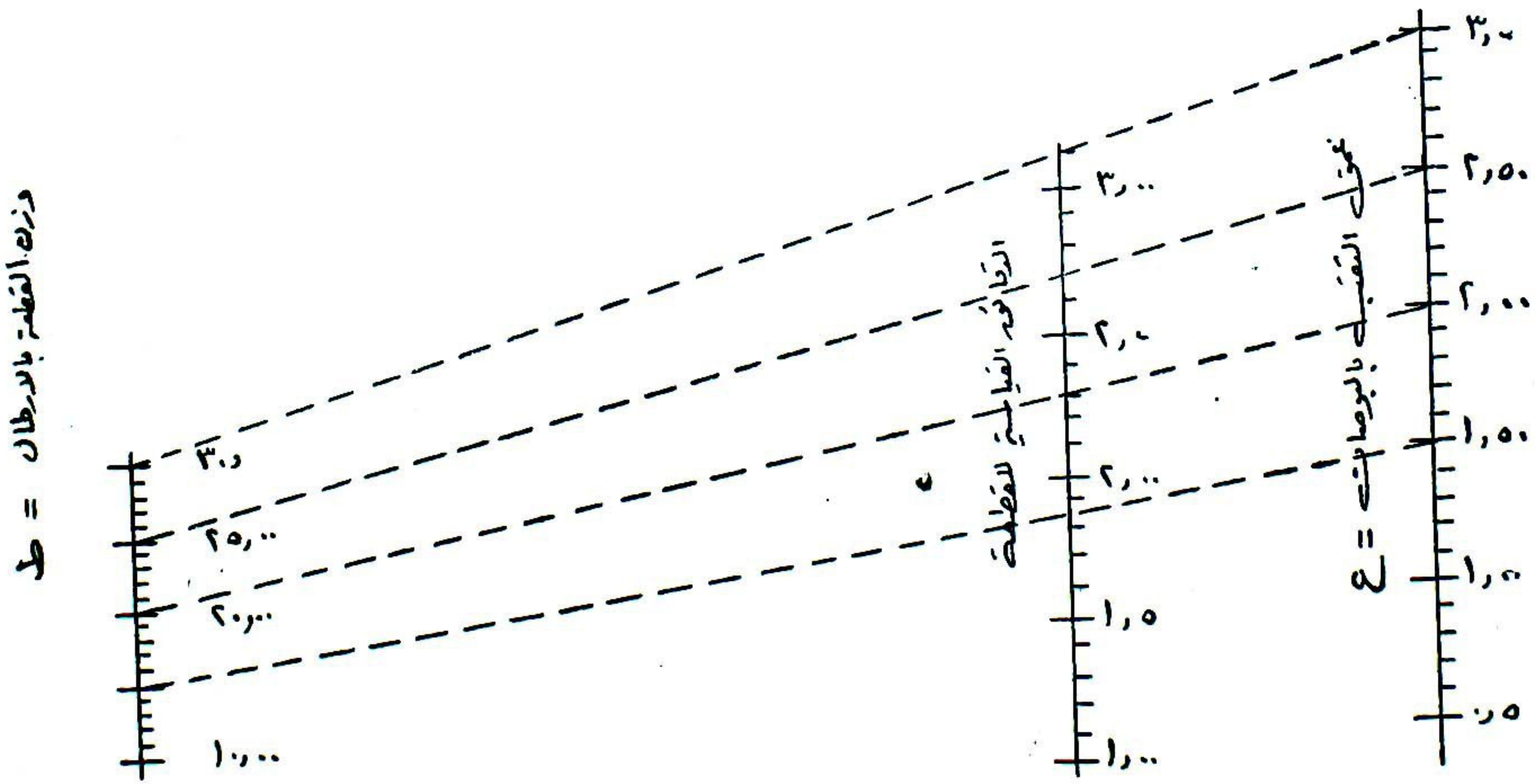
إن معادلة عملية ثقب الاسطوانة هى :

٦٢٤٥و + ١٤١٩و ط + ٦٨٥٨و ع = الدقائق القياسية للقطعة

وهذا نوع بسيط من الخطوط البيانية إذ أن قيم ط ، ع يعبر عنها بخطين رأسيين موازيين لخط رأسى ثالث بينهما كما هو موضح بالشكل ١٩ ، وهذا الخط الثالث يشمل القياسات فى صورة دقائق قياسية لكل قطعة ، ويرسم ويدرج الشكل بحيث يشمل القيمة الثابتة ٦٢٤٥و .

فيرسم الخط الرأسى للوزن « ط » أولا ، وتدرج القيم الحسابية على طوله ابتداء من صفر وتمتد حتى تصل إلى ١٤١٩٠و ط حين تكون « ط » ٣٠ رطلا . ويفسر هـــذا الخط من ثم أن « ط » حين تكون ١٠ أرطال تكون قيمتها الحسابية ١٤١٩و ، وحين تكون ٢٠ رطلا تكون قيمتها الحسابية ٢٨٣٨و

Marfat.com



شكل ١٩ - رسم بياني يبين أن ٦٢٤٥ ,٠ + ١٤١٩ ,٠ ط = الدقائق القياسية للقطعة

Marfat.com

وحين تكون ٣٠ رطلا تكون قيمتها الحسابية ٤٢٥٣, ، ثم تسير التدرجات حسابياً فيما بين ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ رطلا .

وبنفس الطريقة يوضع الخط الرأسى للعمق «ع» على يمين خط الوزن «ط» وعلى بعد كاف يسمح بوضع خط الدقائق القياسية بينهما ، ثم يدرج هذا الخط حسابياً ابتداء من صفر ومن نفس مستوى خط «ط» حتى يصل إلى الحد الأعلى ٦٨٥٨, حين يكون الحد الأعلى للعمق «ع» ٣ بوصات ، ثم يدرج هذا الخط فى صورة «ع» بحيث تكون قيمته الحسابية عند ١ بوصة ٦٨٥٨, ، وعند ٢ بوصة ١,٣٧١٦ ، وعند ٣ بوصة ٢,٠٥٧٤ ، ثم تسير التدرجات حسابياً فيما بين ١ ، ٢ ، ٣ بوصات .

ويتم وضع خط الدقائق القياسية بأن نرسم خطاً بين خطى ط ، ع . واختيار نقطة التقاطع يحدد وضع خط الدقائق القياسية .

وبقراءة تقاطع أى خط بين قيم ط ، ع على التدريج الحسابي الأصلى لهما ، مع خط الدقائق القياسية يمكن وضع التدرجات فى صورة دقائق قياسية لكل قطة . وهذا لايعطى إلا جملة قدرها ٠١٤١٩ و ط ، ٧٨٥٨ و ع ، وإذا أضفنا الثابت ٦٢٤٥, المقابل للقيمة ١ الناتجة من خط التقاطع بين ط ، ع ، تقرأ النقطة على أنها ١,٦٢٤٥ ، وتصير النقطة ٢ عند ٢,٦٢٤٥ ، وينتج عن هذا تدريج خط الدقائق القياسية بحيث ينتقل تدريج ١ إلى أسفل معادل ٦٢٤٥, وفى هذه الحالة يضاف الثابت ٦٢٤٥, إلى قيمة القياس الإجمالية .

وتستلزم هذه المعادلة عملية جمع ، ومتوالية عددية وتدريجاً لقيم الخط ، كما أن بعض المعادلات تستلزم عمليات ضرب ، وفى هذه الحالة يتم التدريج بمتواليات لوغاريتمية .

ولاستخدام الخريطة البيانية ، توضع حافة مستقيمة عبر خطوط الخريطة ممتدة من وزن القطعة إلى عمق الثقب ، ثم تقرأ الدقائق القياسية لكل قطعة

Marfat.com

عند نقطة تقاطع الحافة المستقيمة ، وفيما يلى قراءة الخطوط المتقطعة فى الشكل ١٩ :

الوزن بالأرطال للقطعة (ط)	عمق الثقب بالبوصات (ع)	الدقائق القياسية للقطعة
١٥	١و٥	١و٨٥
٢٠	٢و٠٠	٢و٣٠٠
٢٥	٢و٥٠٠	٢و٧٠٠
٣٠	٣و٠٠	٣و١٠٠

Marfat.com

الفصل التاسع

قياسات بطاقة المواصفات

Marfat.com

Marfat.com

٩ ــ قياسات بطاقة المواصفات

إن وضع القياسات باستخدام طرق بطاقة المواصفات يساعد على استخدام قياسات العمل فى أنواع من المصانع وفى بضع عمليات كان من المستحيل استخدامها فيها . فالمصانع والعمليات التى تنتج عدداً كبيراً من أنواع المنتجات بالأحجام المختلفة وبأعداد مختلفة لا تخضع لقياسات توضع مباشرة من دراسة الوقت ، كما لا تتبع الطريقة الجدولية لأن مثل هذا الإجراء يكلف كثيراً من المال والوقت .

استخدام قياسات بطاقة المواصفات :

إن بطاقة المواصفات هى فى حقيقتها جدول بالبيانات القياسية للعنصر ، مرتبة بطريقة يمكن تطبيقها على أى مجموعة من العناصر عند حدوثها فى إنتاج منتج ما بحجم أو نوع محدد . ولإجراء ذلك ، تعمل دراسات تشمل مدى الأحجام والأنواع ؛ ومنها توضع قياسات وقت العنصر بالطريقة التقليدية المعروفة ، إلا أنه عند هذه النقطة ، بدلا من ربط العناصر فى تتابع ثابت من حدوثها ، تربط بشكل أكثر مرونة .

ولتوضيح وضع واستخدام بطاقات المواصفات نفترض عملية مثقاب كبس كالمبين بالشكل ٢٠ .

ويجب أن نلاحظ أن العناصر والقياسات الموضوعة لها قد حللت تبعاً لظروف محددة ، وأن الطرق الموجودة فى قسم بذاته ليست بالضرورة صالحة للتطبيق العام .

وغالباً ما يُفترض خطأ أن البيانات القياسية المجموعة فى مصنع ما ، يمكن تطبيقها على عمليات مماثلة فى مصنع آخر . فالعمليات قد تبدو متشابهة للنظرة العارضة ، غير أنها قد لا تكون متماثلة ، فقد تختلف العوامل كالمسافات المتصلة بتحركات

Marfat.com

قسم مثقاب اللبس الحساس رقم ١٠١						
بطاقة مواصفات الدقائق القياسية						
اسم الجزء	لوح نظام					
العملية	خرز ٤ ثقوب وضبطها وخرز ٨ ثقوب وتلو ظلها					
رقم الماكينة	١٠١ - ١٢	رقم التركيب	٢٠٠٢ أ			

التركيب والفك	رقم	الدقائق القياسية: كل عملية – تركيب	كل عملية – فك	الجملة – تركيب	الجملة – فك
ثابت العملية	١	٧,٠٠	٢,٩٠٠	٧,٠٠	٢,٩٠٠
المنازل (بدون محلول تبريد)		٢,٨٠	١,٧٠		
المنازل (بمحلول تبريد)	٤	٢,٤٥	١,٧٠	١٢,-	٦,٨٠
الهزات	١	١,٤٠	,٩٠	١,٤٠	,٩٠
الكتلة، الحزمة، الموازاة		١,٧٠	١,٤٠		
البرطمة		,٤٠	,١٠		
الصواميل		١,٨٥	,٨٥		

التشغيل أ	رقم	الدقائق القياسية: كل عملية – ثابتة	كل عملية – الوزن	كل عملية – البت بالوزن	الجملة
على المنضدة		,١٩٠	,٠٠١٠		
من المنضدة الى الزرجنة السريعة		,٢٠٠	,٠٠١٠		
تركيب البنط بالعمود (سائبة)		,٢٩٠	,٠٠٢٠	,١٢١	٤٧١
" " " (ثابتة)	١	,٢١٠	,٠٠٢٠		
" فك مسمار (سائبة)		,٢٤٥	,٠٠٢٠		
" " " (ثابتة)		,٢٤٥	,٠٠٢٠		
رفع الفرد وربط		,٢٩٥	—	—	
من مسمار لمسمار ١٢ (مصطفط الاسطح)		,١٠٠	—	—	
تدوير ذراع الكبس	١	,٠٨٠	—	—	,٠٨٠
رفع ورده مشغول		,٠٩٥	—	—	
تغيير العدة	٢	,٠٧٠	—	—	,١٤٠
تحريك الحوزة للداخل والخارج	٢	,٠٨٠	—	—	,١٦٠
" الى الثقب التالي	١٠	,٠٦٠	—	—	,٦٠٠
ثقب بدون نفاذ	١٦	,٠٧٠	,٠٠١٦	,١٩٢	١,٩٦٨
" ذات نفاذ	٢	,١٠٠	,٠٠١٦	,١٩٢	١,٨٢٦
تغيير السرعة	٥	,٠٥٠	—	—	,٢٥٠
تغيير تنكر الوضع (سائبة) ٩٠°		,٠٢٨	,٠٠١٢		
" " " زاوية ١٨٠°	١	,٠٤٠	,٠٠١٩	,١٠٢	,١٠٢
فك التركيبة		,٠٢٠	—	—	

تشغيل الماكينة (ب)	السرعة أ	ب	أ ÷ ب ص
ضربة	½	٩٠	٦٨٨
ثقوب بدون شطف	,٥٠٠٠	٧٠	٥٤٤
شطف	,٥٧٥٠	٥٠	٣٨٢
ثقب	٥/٨	٩٠	٥٥٠
ثقب ١١ خرزة بطول بوصة	٥/٨	١٠	٦١
حساب الطول القطوعي لبيان المحور المتقدم: لتشغيل ½ ...			

شكل ٢ - بطاقة مواصفات الدقائق القياسية لعمليات مثقاب كبس حساس

Marfat.com

مثقب حساس ١٠١	
بطاقة مراجعة الدقائق القياسية	
رقم الرسم	رقم الجزء
رقم العملية	المادة
واسم العملية	رقم القطعة

—		—	١٫٢٠		مسح ثقب بقرامة
٠٫٢٠	٠٫٤٥	٠٫٢٠	٠٫٤٥	١	المخرطة
١١٫٠٠	٢١٫٨٥		جملة الدقائق القياسية لكل تركيب ونك		
٠٫٤٢٠	—	—	٠٫٠٧٠	٦	مسح البرادة
	—	—	٠٫١٤٠		مراجعة رسم الجزء
	—	—	٠٫١٢٠		مراجعة جزء بجانب الماكينة
٠٫٢٩٠	—	—	٠٫٢٩٠	١	" تغيير الصندوق
٠٫١٦٠	—	—	٠٫١٦٠	١	" الرطبة
٠٫٥٤٠	—	—	٠٫٠٤٥	١٢	" تسنين المثقاب
					ملاحظة: ث = ثابتة
					ط = التغيير الوارد
٦٫٩٧٨					جملة الدقائق القياسية للتشغيل للقطعة

الدقائق القياسية ١٫٤١ × ح	عدد الثقوب ح	دقائق الثقب لكل ثقب د ÷ ط × ن	الطول المقطوع د	الدقائق جدول	المراجعة
٠٫٧٧٦	٤	٠٫١٩٤	١٫٠٠	٥٫١٦	٠٫٠٧٥
٠٫٤٤٠	٤	٠٫١١٠	١٫٠٠	٩٫٠٨	٠٫٠١٧٠
١٫٠٤٨	٤	٠٫٢٦٢	١٫٠٠	٧٫٨٢	٠٫٠١٠٠
٢٫٥٢٨	٨	٠٫٣١٦	١٫٠٦٢	٤٫٩٥	٠٫٠٩٠
٤٫٣٢٠	٨	٠٫٥٤٠	٢(١٫٥٠)	٥٫٥٥	٠٫٠٩١٠
٩٫١١٢	الدقائق القياسية لاستخدام الآلة لكل قطعة (ب)				
١٦٫٠٩	جملة الدقائق القياسية للقطعة				

تابع شكل ٢٠

Marfat.com

الأجزاء ، وكذلك وسائل تقديم الأجزاء ونقلها ، وازدحام منطقة العمل ، وظروف الآلات ، وأنواع النقل والتحميلات ، ومدى أحجام الأجزاء وأوزانها ، وكثير من الظروف الأخرى ؛ كل ذلك يختلف من مصنع إلى مصنع ويؤثر على قيم العنصر تأثيراً كبير المدى .

لذلك يجب إجراء الدراسات للتحقق من صحة البيانات القياسية من حيث صلاحيتها وتبادلها بين مصنع ومصنع ، أو لوضـــع بيانات قياسية لظروف محددة بالذات .

تصميم بطاقة المواصفات :

وطريقة وضع القياسات من بطاقة المواصفات غالباً ماتستخدم فى المصانع ، والعمليات التى يقوم الموظفون فيهـا بالعمليات إلى جانب تركيب الآلات . وبطاقة المواصفات الواردة (فى شكل ٢٠) بها أربعة أقسام رئيسية : فى القسم الأول تسجل كل البيانات المتصلة بالعنصر . والتعريف الكامل بالعملية التى نضع لها القياس يستلزم توضيح اسم العملية ورقم الجزء ، ووصف العملية . وحيث أن القياس المقدر يوضع فى هـذه البطاقة ، فمن العادة أن يكون رقم البطاقة هو رقم ملف الجزء ، ويستخدم كأساس يرجع إليه عنـد إجراء أى تغيير أو مراجعة يستلزمها تغيير الطريقة أو الجهاز أو المادة أو التصميم .

وعمليات تركيب الآلات وحلها ، توضع لها قياسات خاصة فى القسم الثانى ، فإذا كان أحد الموظفين يقوم بالتركيب وآخر يقوم بالحل ، وضعت قياسات لكل منهما على حدة ، فقد يحدث غالباً أن تبدأ العملية بأحد العمال فينتج قطعة أو أكثر ، ويقوم عامل آخر بإنتاج الباقى ، كما يقوم بفك الأدوات والآلة قبل بدء العملية التالية .

وفى القسم الثالث تحت عنوان « تشغيل (أ) » ، يوضع جدول لمختلف أجزاء العنصر لإنتاج القطعة وتشغيل الآلة . ويلاحظ أن بعض الأجزاء ثابت وفى هذه الحالة توضع قياسات الوقت فى الخانة (ث) ، على حين أن بعض العناصر

Marfat.com

متغير يشمل ثابتاً لكل قطعة فى كل حدوث — وتظهر فى الخانة (ث) — وثابتاً لكل رطل فى كل حدوث — وتظهر فى الخانة ﻫ (وزن) — وتحسب القياسات لكل قطعة فى كل حدوث للعناصر المتغيرة كما هو مبين فيما بعد ، بضرب قياس كل رطل فى الخانة (ﻫ) فى وزن كل قطعة ، ثم إضافة الثابت الوارد فى الخانة (ث) ، ثم نعيد إجمالى القياس لكل حدوث فى الخانة (ث + ﻫ) .

وفى القسم الرابع بعنوان تشغيل الآلة (ب) يحسب الوقت القياسى لكل تشغيل فى الآلة ، وتؤخذ البيانات الخاصة بالصفات الطبيعية للجزء من رسم الجزء نفسه ، وتستخدم بيانات السرعة والتغذية بحيث تناسب صفات الآلة ونوعها من حيث درجة احتمالها وتركيبها . ويجب أن تعدل الجداول الخاصة بقياسات السرعة والتغذية على ضوء التجارب فى المصنع والظروف القائمة به . وغالباً ما تستخدم التجارب فى وضع خرائط السرعة والتغذية التى تطبق على كل مجموعة محددة أو نوع محدد من الآلات فى المصنع ، على أن نُدْخل فى الاعتبار القيود التى تفرضها الآلات وتجارب المصنع التى تطبق فى ظروف محددة .

ونُحْصل على جملة الدقائق القياسية لكل قطعة (ا + ب) بجمع التشغيل (ا) + تشغيل الآلات (ب) ، وهذه الطريقة — وإن اقتصرت على طريقة وضع الدقائق القياسية — يمكن تعديلها بحيث تشمل التحويل إلى ساعات قياسية .

طريقة لوضع بطاقة المواصفات :

يوضع كل عنصر فى العملية فى صورة شكل قياسى كما سبق وصفه ، من بيانات دراسة الوقت بعد تحليله إلى ثوابت ومتغيرات . وتحديد الوقت القياسى للعناصر الثابتة ، والمعادلات للعناصر المتغيرة ؛ ثم تلخّص هذه العناصر فى شكل جدول تمهيداً لتطبيقها على أجزاء العملية .

وبعد ذلك ترتب قياسات الأجزاء بالشكل الذى يمكن استخدامها فيه فى بطاقة المواصفات .

Marfat.com

ويلاحظ فى القسم الخاص بتشغيل الآلات فى الخانة التى عنوانها « الدقائق القياسية » استخدام عامل قدره ١,٤١ لتحويل دقائق الآلة فى الخانة (هـ) إلى دقائق قياسية . وهذا العامل يتكون من ٢٥ ٪ تجاوز تشجيع ، ٥ ٪ تجاوز شخصى ، ٢ ٪ تجاوز إضافى ، ٦ ٪ تجاوز أدوات ، وبهذا يكون تركيبه كما يلى :

$$(١,٠٠ + ,٢٥) \times (١,٠٠ + ,٠٥ + ,٠٢ + ,٠٦) = ١,٤١$$

قياس بطاقة المواصفات (عينة) :

لتوضيح استخدام بطاقة المواصفات لوضع القياسات ، حسبنا قياس مثقاب كبس حساس كما هو وارد فى (الشكل ٢٠) ، وقد أوضحنا الجزء الذى أنتج فى العملية بالرسم الوارد بالشكل ٢١ .

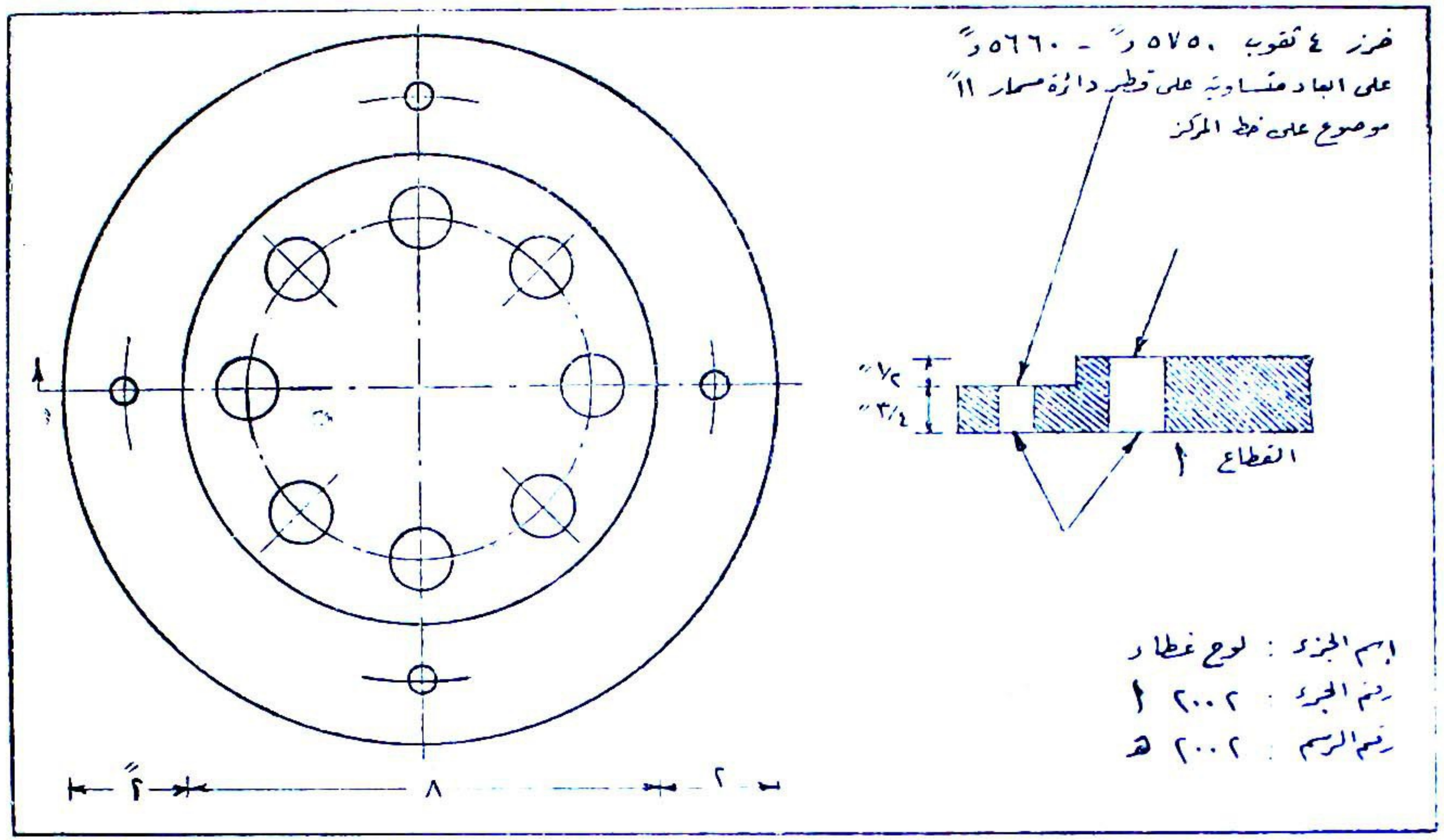
وهى قطعة متوسطة من الحديد قطرها ١٢ بوصة يثقب بها أولا أربعة ثقوب قطر كل منها $\frac{1}{2}$ بوصة ثم تقلوظ بسُمك $\frac{3}{4}$ بوصة ، ثم تثقب ثمانية ثقوب بقطر $\frac{5}{8}$ بوصة ثم تقلوظ بسمك $1\frac{1}{2}$ بوصة .

وبتحليل العملية يمكن تحديد مرات حدوث كل عنصر وقيدها فى البطاقة فى خانة « عدد » . وبالنسبة للعناصر الثابتة يضرب القياس فى عدد مرات الحدوث ، وتقيد فى خانة « الجملة » . أما بالنسبة للعناصر المتغيرة فجملة وزن القطعة والآلة (٣٣ رطل تضرب فى قياس كل رطل فى الخانة (ب) وتضاف للقياس (ث) للحصول على جملة القياس المقيد بالخانة (ث + ب) ، وهذا القياس يضرب فى عدد مرات الحدوث فى « عدد » وتقيد فى خانة « الجملة » .

وتجمع كل قيم التركيب والحل وتقيد فى الخانات « تركيب » و « حل » فى الفراغ الخاص بعنوان « جملة الدقائق القياسية لكل تركيب وحل » . وفى هذا المثال حُسِبَ قياس التركيب على أنه ٢١,٨٥ دقيقة قياسية قربت إلى ٢٢ دقيقة قياسية . أما بالنسبة للحل فقد حسب القياس على أنه ١١ دقيقة قياسية .

وتجمع كل القيم فى خانة « جملة دقائق التشغيل (ا) » ، وتقيد فى خانة « الجملة » فى الخانة بعنوان « جملة الدقائق القياسية للتشغيل (ا) لكل قطعة » وهى تساوى فى مثالنا المذكور ٦,٩٧٨ دقيقة قياسية ، وتقيد جملة القيم كلها فى

Marfat.com



شكل ٢١ - رسم إجمالى لجزء لقياسات عمل مواصفات عملية ضغط المنقاب

Marfat.com

خانة الدقائق القياسية فى « قسم تشغيل الآلات (ا) » فى الخانة الخاصة بجملة الدقائق القياسية لتشغيل الآلات لكل قطعة (ب)، وهى تساوى هنا ٩,١١٢ دقيقة قياسية .

العمل الكتابى اللازم لاستخدام بطاقة المواصفات :

ذكرنا من قبل أن بطاقة المواصفات تستخدم بصفة خاصة فى الورش ، والأعمال الكتابية الخاصة بحسابات الإنتاج وتسجيل الوقت والأجور والتكلفة ، والتى تستخدم فى القياسات الجدولية والقياسات المقسمة ، هى نفسها التى تستخدم فى قياسات بطاقة المواصفات ، غير أن هناك فروقا فى نشر القياسات وفى مراقبة الوقت والإنتاج .

وبطاقة القياسات المبينة بالشكلين ٢٢ ، ٢٣ يمكن استخدامها بطرق كثيرة مع تغيير طفيف لتناسب حاجة أى عملية فى الورشة . ويستعمل وجه البطاقة (الشكل ٢٢) كوسيلة لتسجيل القياسات وتبليغها . أما ظـــاهر البطاقة

بطاقة قياسات الدقائق القياسية					
رقم الجزء : ٢٠٠٢ أ			إسم الجزء : لوحة غطاء		
« الرسم : ٢٠٠٢ هـ					
الدقائق القياسية لكل			تاريخ الأمر	وصف العملية	رقم العملية
		١٠٠ قطعة			
			٥٨/١/٢	وخز وثقب ٤ ثقوب وثقب وقلوظة ٨ ثقوب	١٠

شكل ٢٢ - بطاقات قياسات تستخدم مع قياسات بطاقة المواصفات
(الصفحة الأولى)

Marfat.com

(شكل ٢٣) فيستخدم كسجل للوقت والإنتاج وإنجاز الموظف فى كل طلب أو إنتاج يحدث . وغالباً ما تكون بطاقة القياسات من ثلاث صور ، منها صورة ترسل إلى قسم الهندسة الصناعية ، وصورة ثانية يستخدمها رئيس العمال ومسجل الوقت وإدارة الموظفين ، وصورة ثالثة تستخدم بالاشتراك فى أقسام التكلفة والأجور .

وفى هذا الشكل استخدم وجه بطاقة القياسات لتسجيل قياس عملية واحدة إذ أنه فى هذا المثال استخدم ظاهر البطاقة لتسجيل الوقت والإنتاج .

أما فى الحالات الأخرى فيمكن استخدام وجه البطاقة لقيد كل العمليات والقياسات الخاصة بجزء واحد ، وإن كان ذلك غير مستعمل عادة" إذا كان ظاهر البطاقة يستخدم فى حسابات الوقت والإنتاج .

سجل انتاج الدقيقة القياسية

	معدلات القياسية بالساعة	انتاج الدقائق القياسية	الكميات المنتجة			ساعات تبادلية	رقم المجموعة	التاريخ	الطلبية	
					قطع				الكمية	رقم
نموذج حساب	٧٠	١٩٩	١	–	١١	٢٫٨	١٢٣٤	٥٩/٣/٢	٢٠ قطعة	١٢ - ٤٣٥
فردى	٧٣	١٥٦	–	١	٩	٢٫١	١٢٣٦			
(نموذج						٢٫٨	١٢٤٣	[illegible]	٢٠ قطعة	١٢ - ٣١٥
حساب						٢٫١	١٢٣٦	[illegible]		
مجموعة)	٧٢٫٤٥	٣٫٥٥	٢٠	١	١	٤٫٩	[illegible]			
	ك	ى	ط	ت	و	هـ	د	جـ	ب	ا

شكل ٢٣ - بطاقة قياسات تستخدم مع قياسات بطاقة المواصفات
(الصفحة الأخرى)

ويوضح (الشكل ٢٣) طريقتين لحساب الإنجاز ، فى القسم العلوى منه طريقة للحساب المفرد ، وفى الجزء الأسفل طريقة الحساب الجمعى . والطريقة

Marfat.com

الفردية تسير على تسجيل وقت كل موظف وإنتاجه فى الخانات هـ ، و ، ح ، ط . وتحسب الدقائق القياسية الناتجة لكل بضرب الكميات فيما يقابلها من قياسات واردة على وجه البطاقة ، فمثلا الساعة رقم ١٢٣٤ تبين تركيباً واحداً و ١١ قطعة .

١ تركيب	× ٠٠ ,٢٢	دقيقة قياسية	= ٠٠ ,٢٢	دقيقة قياسية
١١ قطعة	× ١٦,١	»	= ١٧٧,١	»
الجملة			= ١٩٩,١	»

ووضع معدل الإنجاز بالدقائق القياسية فى الساعة ، يُحصل عليه بقسمة الدقائق القياسية المنتجة (الخانة ى) على الساعات القياسية (الخانة هـ) ، وهكذا يكون :

١٩٩ دقيقة قياسية ÷ ٢,٨ ساعة = ٧٠ دقيقة قياسية / ساعة .

ومن غير العادى أن يعمل أكثر من موظف واحد فى عملية واحدة ، فموظف واحد يستطيع أن يركب العملية وينتج بعض القطع ، وموظف آخر فى الوردية الثانية يتم الطلبية ، وقد يتضمن ذلك تكملة قطعة بدأها الموظف الأول ، وهذا الوضع يتطلب وضع نسبة مئوية لتكملة القطعة الناقصة التى حسبت للموظف الأول ، بالنسبة للجزء الباقى الذى يقوم به الموظف الثانى .

وقد نواجه ظروفاً فى عمليات التجميع الكبرى ، يعمل فيها موظفان أو أكثر كمجموعة ، وتختلط جهودهم لدرجة لا يمكن معها تمييز ما ينتجه كل منهما ، وقد يكون الوقت اللازم لتكملة قطعة ما طويلا ، فيحدث أنه فى بعض الحالات فى صناعة الآلات الكبيرة كالمكابس الهيدروليكية ، تمتد العملية أو التجميع أسابيع طويلة ، فما لم يقسم القياس إلى خطوات متتابعة ، يحسب حساب العمليات من هذه الصفة على الأساس الجمعي .

Marfat.com

وإذا استخدم أساس دفع أجور تشجيعية ، يجمع وقت كل موظف وتحسب جملة ساعات المجموعة بعد إتمام العمل ، وتقسم جملة الدقائق القياسية للجماعة على جملة ساعات الجماعة لتحديد كفاية الجماعة التى تستخدم كأساس لوضع معدل جملة الدقائق القياسية ، وهذه تحول إلى نقود بمعدل أساس الأجر التشجيعى للموظف ، وتكون مكافأته هى القدر الزائد على أجره الأساسى عن الوقت الذى عمله عضواً فى الجماعة .

والحساب الجمعى المبسط فى أسفل البطاقة (شكل ٢٣) يبين توزيع الدقائق القياسية التى أنتجتها الجماعة ، على كل موظف من موظفى الجماعة ، وفى هذه الحالة نجد اثنين من الموظفين عملا ٤٫٩ ساعة فى هذه العملية ، ويكون الحساب كما يلى :

١ تركيب	×	٢٢٫٠٠ دقيقة قياسية	=	٢٢٫٠٠ دقيقة قياسية
٢٠ قطعة	×	١٦٫١ »	=	٣٢٢٫٠٠ »
١ حمل الآلة	×	١١ »	=	١١٫٠٠ »
الجملة (للجماعة)			=	٣٥٥ »

٣٥٥٫٠٠ دقيقة قياسية ÷ ٤٫٩ ساعة = ٧٢٫٤٥ ق س

الساعة رقم ١٢٣٤ ٢٫٨ ساعة × ٧٢٫٤٥ = ٢٠٣ دقيقة قياسية

» » ١٢٣٦ ٢٫١ » × ٧٢٫٤٥ = ١٥٢ » »

فإذا فرضنا معدلا أساسياً للأجور التشجيعية قدره ١٫٨٠ دولار فى الساعة ، تحسب المكافأة كما يأتى :

الساعة رقم ١٢٣٤ ٢٠٣ ق س × (١٫٨٠ دولار ÷ ٦٠)

= ١٫٩٠ دولار الكسب

٢٫٨ × ١٫٨٠ دولار = ٥٫٠٤ » الأجر الأساسى

المكافأة = ١٫٠٥ »

Marfat.com

الساعة رقم ١٢٣٦ ١٥٢ ى ن × (١٫٨٠ ÷ ٦٠)

= ٤٫٥٦ دولار الكسب

١٫١ ساعه × ١٫٨٠ = ٣٫٧٨ ، الأجر الأساسى

المكافأة = ٧٨٫ دولار

وتوضح هذه الحسابات العمليات الأساسية لتحديد إنجاز الجماعة فى الدقائق القياسية للساعة ، وتوزيع الدقائق القياسية المنتجة على كل موظف فى الجماعة ، وحساب مكافأة كل موظف فوق أجره الأساسى ، ويمكن تطبيق هذه العملية على الجماعات من أى حجم ، كما يمكن تعديلها لتناسب مختلف أنواع المنتجات التى تتطلب عمل الجماعة .

Marfat.com

الفصل العاشر

كيف نستخدم قياسات العمل

Marfat.com

Marfat.com

١٠ — كيف نستخدم قياسات العمل

أدركت إدارات الشركات فى السنوات الأخيرة قيمة قياسات العمل كأساس دقيق لتشغيل المصنع والرقابة عليه . وكان قياس العمل فى مبدئه يستخدم واسطة لحفز جهود العمال ، وعلى التحديد ، لزيادة انتاجية العمالة المباشرة ، وأدت هذه الطريقة إلى التوسع فى تحسين الوسائل والأجهزة ، وتبسيط العمل وتحسين الكفاية ، وفى تصميم المنتجات والأدوات والأصباغ والتحميلات ، وفى أدوات نقل الخامات . وفى سبيل هذه الغاية عنى قياس الوقت بتخفيض ساعات العمل والإفادة منها إلى أقصى حد .

وقد عمد كثير من المصانع أيضاً إلى استخدام قياسات العمل كأساس لنظام قياس حديث لحساب التكلفة ، وفى ميزانيات المصروفات والتشغيل ، وفى التخطيط والتوقيت ومراقبة الإنتاج . إلا أن استخدامها لم يصل إلى حد الكمال.

وما زالت هناك مجالات أخرى لم يستخدم فيها قياس العمل كالأعمال المكتبية والكتابية ، وأعمال الصيانة ، وغيرها من ذات صفة العمالة غير المباشرة كالتخزين والشحن بالسفن وتصدير البريد . ونظراً لأن هذه الأعمال ليست ملموسة من الإدارة كما هو الحال فى الإنتاج ، لذلك فإن الإدارة تتصور خطأ أنها أعمال لاتخضع لمقاييس الرقابة .

استخدام قياسات العمل فى دفع الأجور التشجيعية :

عند استخدام القياسات بقصد حفز الجهد ، يمثل كل قياس وقتاً مقرراً لكل عملية يقوم بها الموظف أو جماعة من الموظفين . ويدل الوقت المستهلك فعلا ، إذا قورن بالوقت القياسى على معدل إنجاز الموظف ، فإذا زادت إنجازات الموظف على عمل اليوم القياسى ، كان فى ذلك خفض لتكلفة العمالة ، أما إذا نقصت إنجازاته عن القياس كان فى ذلك زيادة فى تكلفة العمالة .

وكثير من الموظفين يرغبون فى مضاعفة جهودهم ، بل يسعدهم فى الواقع أن

Marfat.com

يفعلوا ذلك بشرط أن يحققوا من ذلك فائدة ، وليس هناك من فائدة تتحقق للموظف أفضل من زيادة كسبه ، لذلك فإن خطة الأجور التشجيعية هى التى تحقق له ذلك .

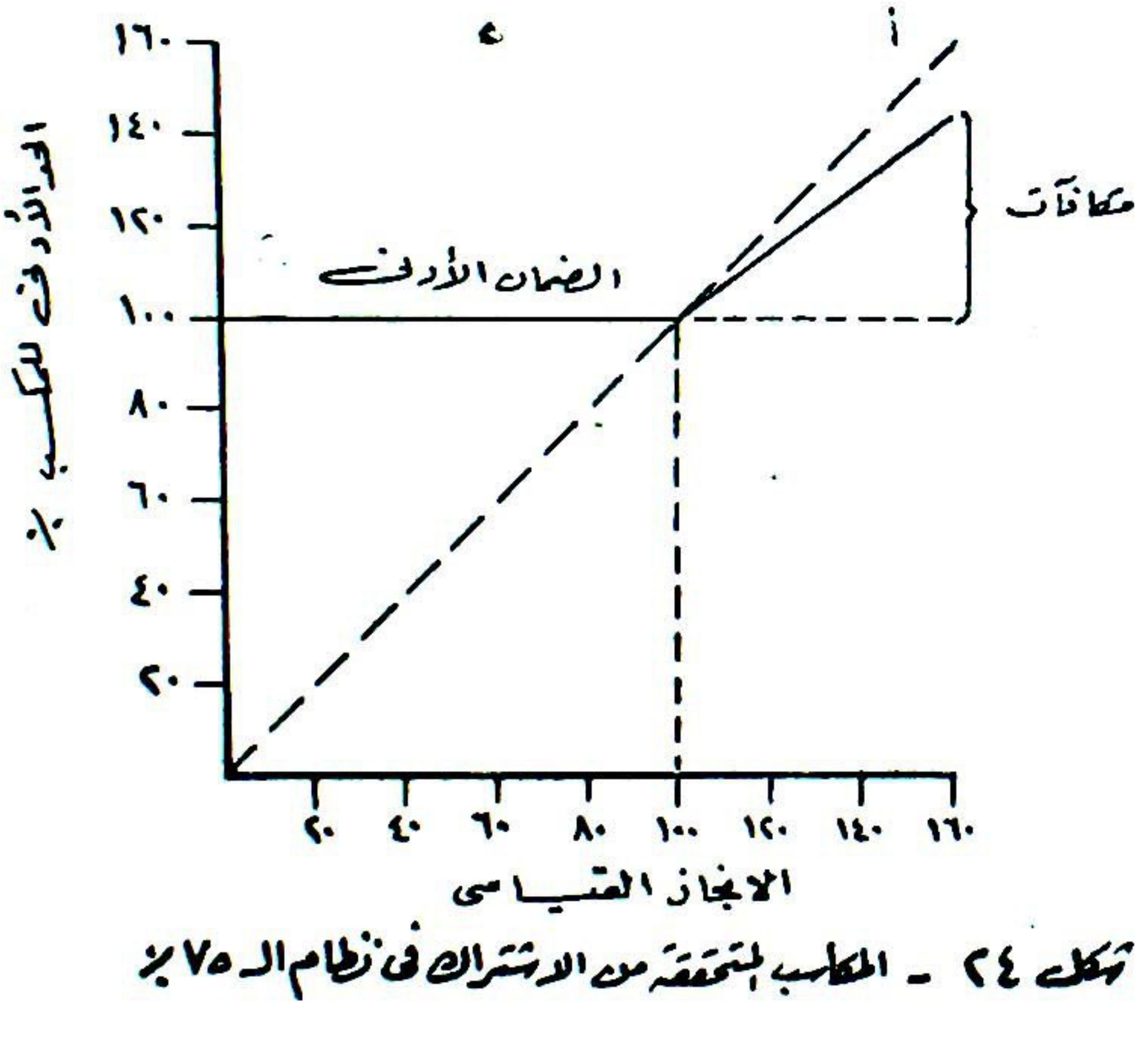
أنواع الخطط التشجيعية

يمكن تصنيف الخطط التشجيعية المستخدمة فى الوقت الحاضر إلى ثلاث هى : المحاسبة بالقطعة ، أو بالنقطة ، أو بعمل يوم قياسى . وتشترك الأنواع الثلاثة فى أنها جميعاً يدفع أجرها بنسبة ما أنفق فيها من جهد .

خطة المحاسبة بالقطعة :

وهذا نظام مألوف ما زال يستعمل ، إلا أنه بدأ يخلى مكانه لخطة علمية هى خطة النقطة . و « النقطة » هنا معناها وحدة قياس لمقدار الجهد المبذول . وقد وضعت نماذج كثيرة لقياس « النقطة » أو وحدة العمل ، وأهم هذه النماذج « الدقيقة القياسية » أو « الساعة القياسية » .

واستخدمت كذلك طرق عديدة لتطبيق خطة النقطة ، لكن نجاح الطرق كان متفاوتاً ، ومن بينها طريقة المشاركة (شكل ٢٤) التى يحصل الموظف



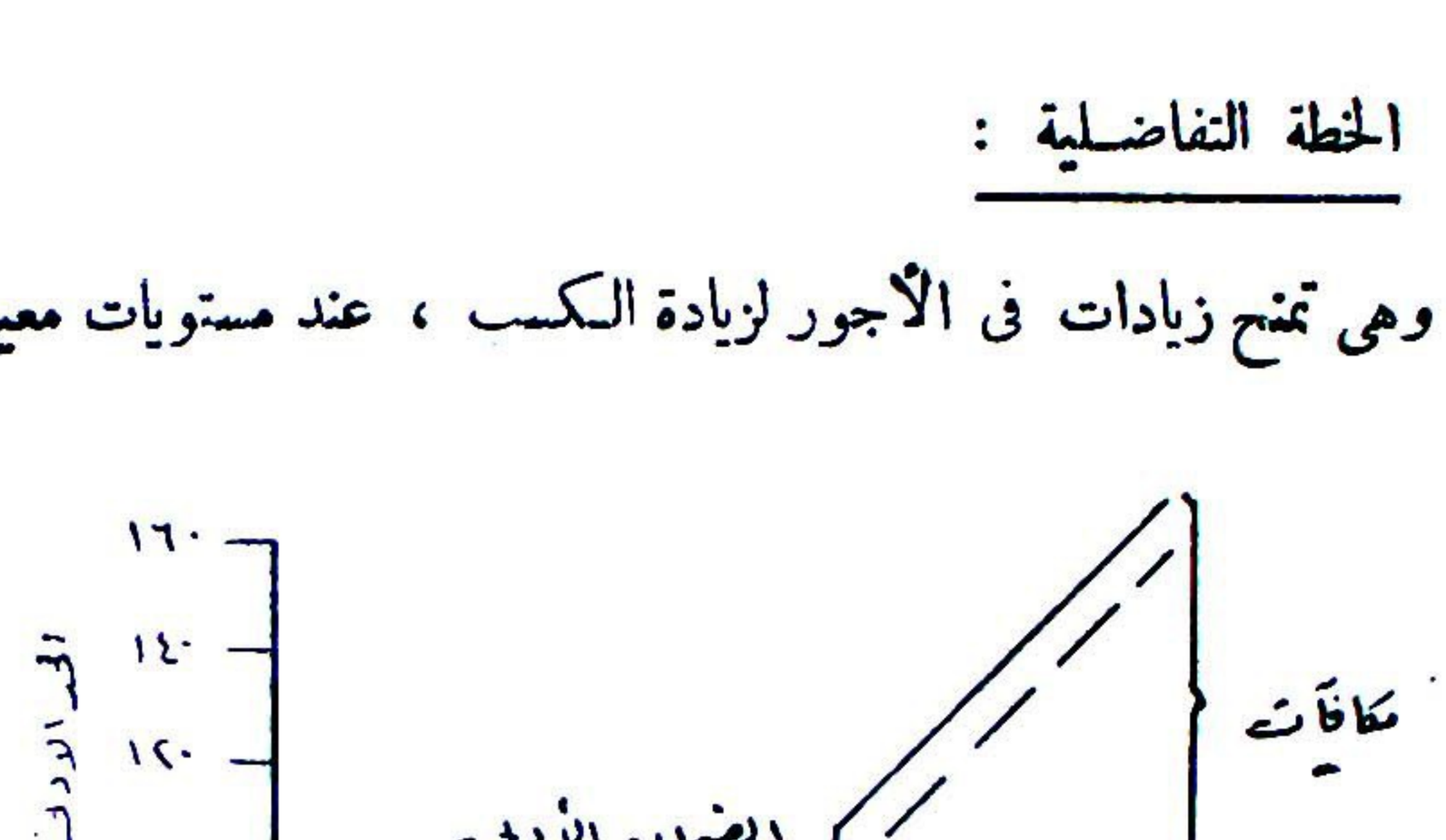
شكل ٢٤ - المكاسب المتحققة من الاشتراك فى نظام الـ ٧٥ ٪

Marfat.com

بمقتضاها على نسبة متفاوتة من أجره عن كل زيادة يحققها فى عمله ، إلا أن الموظف لم يكن يرضى عنها لأنها لا تتيح له التشجيع الكامل . كذلك أدركت النقابات العمالية الظلم الحادث من عدم تعويض الموظف تعويضاً كاملا عن إنتاجه ، لذلك فهى ترفض غالباً العمل على أساس المشاركة .

الخطة التفاضلية :

وهى تمنح زيادات فى الأجور لزيادة الكسب ، عند مستويات معينة من



شكل ٢٥ - المكاسب من الخطة التفاضلية

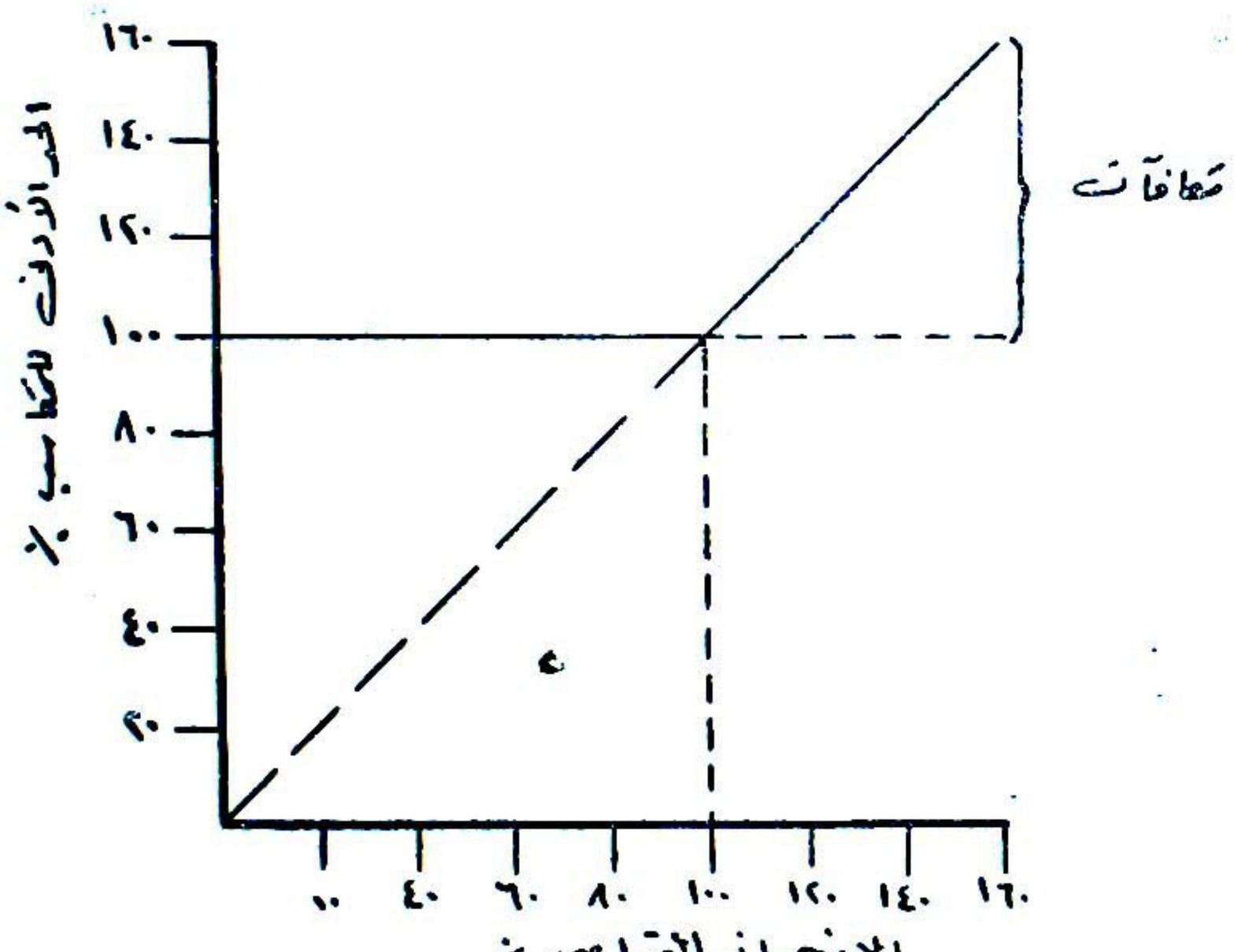
الإنتاج ، وهى بهذا تعتبر حافزاً قوياً للعمل على الكسب ، لكنها فقدت ميزتها لاضطراب تفسيرها ، وبسبب تعقد إجراءاتها الحسابية والمحاسبية .

وأعم طريقة وأكثرها قبولا عند العمال هى طريقة النقطة أى « واحدة

Marfat.com

بواحدة ، أو خطة الـ ١٠٠ ٪ (شكل ٢٦) وفيها يحصل الموظف على أجور تشجيعية بنسبة مباشرة من معدل إنتاجه ، فإذا كانت هناك مقاييس عمل دقيقة ، استفاد الموظف مباشرة بمقدار ما ينفق من جهد وطاقة .

وهذه الطرق الثلاث موضحة فى الأشكال ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ . وفى هذه الأشكال لكل خطة ضمان أدنى قدره ١٠٠ ٪ من المعدل الأدنى للأجور التشجيعية ، فإذا أردنا المقارنة بينها ، نفترض أن نفس المعدل الأدنى يستخدم فى الطرق الثلاث ، وأن نفس قياس العمل يستخدم فى الطرق الثلاث ، وإن كان



شكل ٢٦ - المكاسب من خطة المشاركة المتساوية
(مشاركة ١٠٠ ٪)

لا يحدث هذا فى الطبيعة فى غالب الأحيان ، إذ قد يكون هناك ميل إلى إيجاد بعض الفروق عند وضع المعدل الأدنى أو قياس العمل أو كلاهما معاً ، حتى لا يزيد الأجر التشجيعى مثلا عن المشاركة فى ٧٥ ٪ .

والعمل اليومى القياسى هو شكل من أشكال منح أجور تشجيعية عن عمل مقاس، ولكن بطريقة بعيدة عن طريقة القطعة أو النقطة ، ويتمثل

Marfat.com

تطبيقها فى تحديد معدل إنجاز الموظف فى فترة من الزمن قد تكون شهراً وقد تكون أكثر ، ومن هذا المعدل يوضع معدل أجره عن الساعة ، ويستمر هذا المعدل إلى أن يحدد له معدل آخر فيما بعد .

مزايا وعيوب الخطط السابقة :

للخطط التى وصفناها فيما سبق مزاياها وعيوبها . وبمقارنة مزاياها بعيوبها يمكن أن نستخلص مدى إقبال الإدارة والعمال على استخدامها أو عدم إقبالهم عليها ، فالموظف من مصلحته أن يكون عارفاً بالخطة فاهماً لها حتى يستطيع أن يحسب كسبه . والإدارة من مصلحتها أن تكون الخطة بحيث تحقق أقصى إنتاج بأقل تكلفة ، وبأقل ما يمكن من عمليات كتابية وحسابية فى حساب كشوف المرتبات والتكلفة ، ومن مصلحتها كذلك أن تكون الخطة بحيث تصلح أساساً لتخطيط الإدارة ومراقبة التشغيل .

فطريقة العمل بالقطعة مثلا طريقة بسيطة فى حساب كشف الأجور عنها ، وكذلك فى عملية التكلفة ، وهى واضحة مفهومة . وهذه العوامل وإن كانت تدعو إلى استخدام طريقة المحاسبة بالقطعة إلا أن للطريقة عيوبها ، فالمعدلات توضع غالباً بالقيمة الدولارية لكل وحدة إنتاج ، ومن ثم يكون « معدل القطعة » ربطاً بين الوقت والمال ، وهذا عيب خطير لأن شخصية الوقت تختفى فى الربط لتسهيل حساب كشف الأجور والتكلفة ، وفى هذه الحالة يضيع أساس القياس والرقابة .

إن معدلات القطعة يجب أن تظهر حتى تعكس التغيرات التى تحدث فى كل عملية ، وكذلك يجب أن تظهر كل القياسات التى تستخدم فى قياس العمل ، ففى حالة معدل القطعة ، مثلا فإن أى تغيير يحدث فى معادلات الأجر يعنى مراجعة كل معدلات القطعة ، وهذه عملية شاقة وتستنفد وقتاً طويلا ، وتكلف نفقات كثيرة فى المصانع التى تتنوع فيها « القطع » تنوعاً كبيراً . وتبدأ من ثم الخلافات بين الموظفين على صلاحية معدلات القطعة ، ما دام معيار

Marfat.com

القبول هو مقدار الأجر الذى يدفع . أما الوقت الذى يتطلبه العمل فيصبح عاملا ثانوياً .

وخطط النقطة التى تستخدم الدقيقة القياسيةأ و الساعة القياسية لها ميزة بارزة فى التعبير عن قياسات العمل فى صورة وحدات قياسية زمنية ، تحدد قيمتها الدولارية تبعاً لهيكل المعدل الأساسى ، وتعود منها فوائد كثيرة على الإدارة والعمال سواء بسواء ، ولا سيما فى خطة « الواحدة بالواحدة » ، فهى تحقق أساساً عادلا لدفع الأجور التشجيعية ، كما أنها تصلح أساساً لمختلف الرقابات الإدارية ، ولا يصبح للقيم المالية أى اعتبار فى تقدير سلامة قياس العمل ، بل يصبح الوقت هو موضوع الخلاف ، لكن صحته يسهل اختبارها وتحقيقها . والمعدلات الأساسية والقيم المالية بنود يمكن تحويل إحداها للأخرى تبعاً للمساومة . أما الوقت فسواء كان صحيحاً أو غير صحيح ، فلا بد أن يكون هناك جواب صحيح ، لا يمكن الوصول إليه عن طريق المساومة الجماعية . وباستخدام طريقة الدقيقة القياسية أو الساعة القياسية يتحرر المهندس الصناعى من كل قيد له طبيعة مالية ولا يلتزم إلا بقياس الوقت .

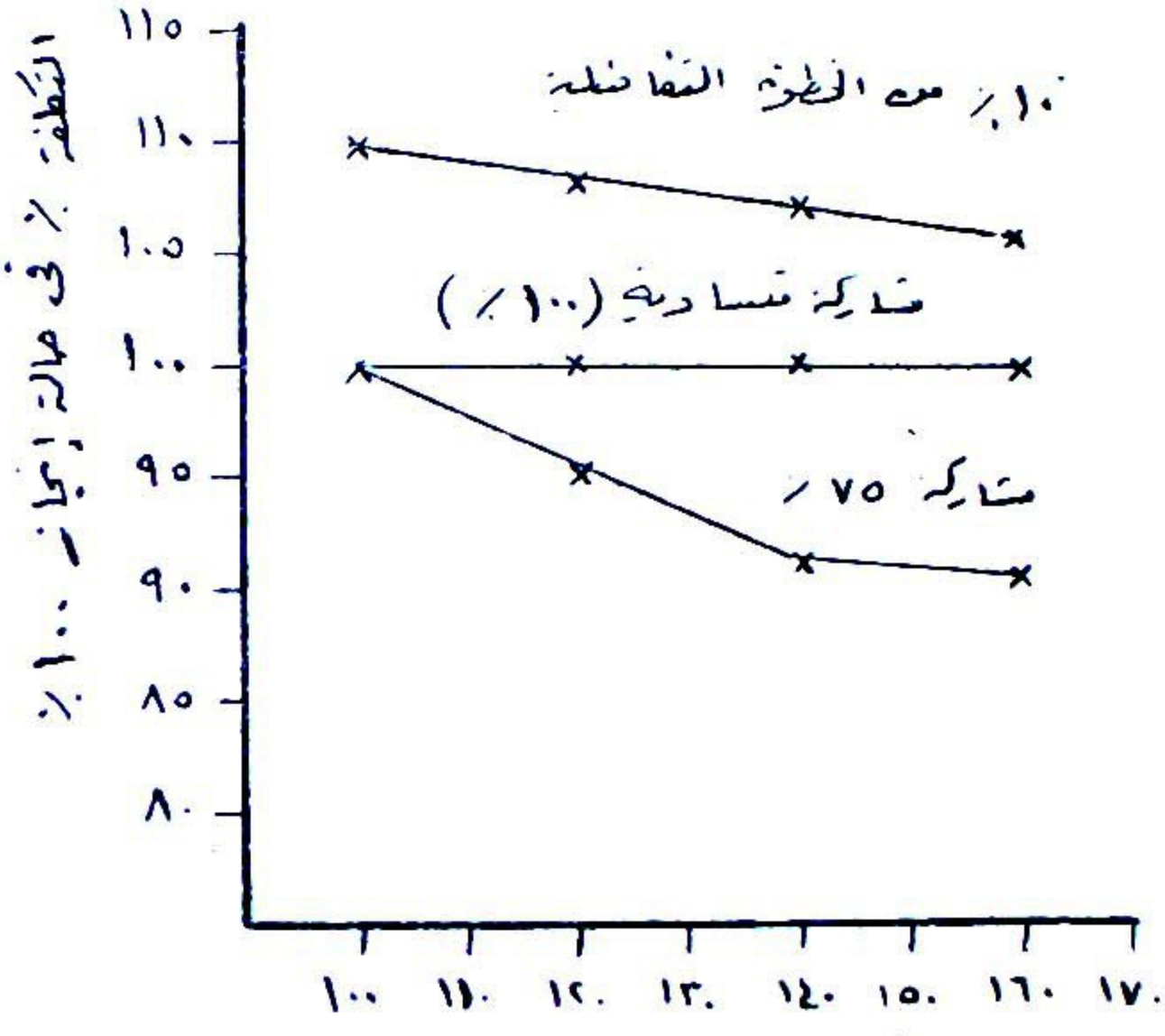
ويبين (الشكل ٢٧) التكلفة النسبية للوحدة فى خطة المشاركة وخطة «التفاضلية» وخطة « الواحدة بالواحدة » . وفيما يلى حساب الخطوط البيانية للخطط الثلاث .

	تفاضلات التكلفة ٪		
	٧٥٪ خطة المشاركة	١٠٪ خطة التفاضلية	خطة الواحدة بالواحدة
فى حالة انجاز ١٠٠ ٪			
المعدل الأساس للكسب ٪	١٠٠	١١٠	١٠٠
تكلفة الوحدة ٪	١٠٠	١١٠	١٠٠
فى حالة إنجاز ١٥٠ ٪			
المعدل الأساس للكسب ٪	١٣٧٫٥	١٦٠	١٥٠
تكلفة الوحدة ٪	٩١٫٧	١٠٦٫٧	١٠٠

Marfat.com

ويلاحظ أن التكلفة واحـــدة فى حالة إنجاز ١٠٠٪ أو أكثر بخطة « الواحدة بالواحدة » ، وهذه ناحية مطلوبة لأنها تتيح للإدارة تكلفة موحدة بصرف النظر عن أن معدل إنتاج الموظف زاد على القياس ، أما فى الخطتين الأخريين فالتكلفة تنقص كلما زادت الإنتاجية .

ويمكن أن تعـدل خطة الدقيقة أو الساعة القياسية تبعاً لعمل اليوم القياسى إذا أريد الإفادة من خطة « النقطة » ، وفى هـذه الحالة لا يكون أثر إنتاجية



شكل ٢٧ - مقارنة تكلفة الوحدة

الموظف منعكساً مباشرةً على مرتبه بل ينعكس عليه فيما بعد ، وبهذا يضيع جزء كبير من أثر الحافز ويتطلب الأمر إشرافاً شـديداً لإحداث نفس مستوى الكفاية الإنتاجية .

استخدام قياس العمل لمراقبة التكلفة :

من أهم الأدوات التى تستخدمها الإدارة للرقابة وخفض تكلفة التشغيل ، التكلفة القياسية وميزانيات المصروفات الإدارية . وهـذه الأدوات مفيدة فى

Marfat.com

ظروف العمل العادية ، ولكن ضغط التنافس والتوسع عاملان قويان يؤكدان الحاجة إلى هذه الرقابات ، إذ أن تصميمها وتطبيقها واستخدامها غير مفهوم فهماً كاملا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإن قيمتها لا تصادف تقديرها الصحيح الذى تستحقه .

وتعتمد رقابة التكلفة غالباً على وجود أساس سليم لمقارنة المصروفات الفعلية بالقياس الموضوع حتى يمكن ملاحظة الانحرافات أو الفروق وتصحيحها ، ولا يكفى أن تحدد درجة الاختلاف للتدليل على مدى الانصراف عن القياس ، بل يجب تبين النقطة التى يبدأ الانحراف عندها . ودرجة الانحراف أو شدته تحدد الضرورة لاتخاذ الإجراء اللازم من الإدارة ، كما أن تحديد نقطة بدء الانحراف يدل على النقطة التى يجب عندها استخدام الإجراءات التصحيحية .

وتكلفة العمالة المباشرة من أهم أجزاء جهاز التكلفة القياسية . وقياسات العمل تتيح أساساً لوضع هذه التكلفة بدقة . ولتوضيح استخدام قياسات العمل لهذا الغرض ، نعود إلى المثال الذى ذكرناه فى (الشكل ٢٠) ، على أنه تكلفة عمالة قياسية ، مع استخدام معدل أساسى حافز قدره ١٫٨٠ دولار للساعة .

ولما كانت قياسات البدء والنهاية فى هذا المثال تنطبق على كل عمل فى جملته ، وجب أن تكون التكلفة القياسية محددة لجملة العمل . وفى هذه الحالة ، مفروض أن المنتج يتم فى كمية قياسية قدرها ٢٠ قطعة ، فإذا اختلفت الكمية الفعلية عن ذلك ، لابد أن يحدث اختلاف ، ويكون الاختلاف مناسباً إذا كان كبيراً ، وغير مناسب إذا كان صغيراً .

والتكلفة القياسية للعمالة على أساس ١٫٨٠ دولار للساعة تحسب كما يلى :

البدء والنهاية = ٣٣٫٠٠ دقيقة قياسية لكل ٢٠ قطعة

٣٣٫٠٠ ÷ ٢٠ = ١٫٦٥ « « لكل قطعة

الإنتاج = ١٦٫١٠ دقيقة قياسية لكل قطعة

١٫٦٥ + ١٦٫١٠ = ١٧٫٧٥ دقيقة قياسية لكل قطعة (جملة)

١٧٫٧٥ × (١٫٨٠ دولار ÷ ٦٠) = ٠٫٥٣٢٥ دولار

التكلفة القياسية للقطعة

Marfat.com

هذه طبعاً هى التكلفة القياسية للعمالة المباشرة لإحدى العمليات . وللحصول على جملة التكلفة القياسية للعمالة المباشرة للجزء ، تجمع هذه التكلفات لكل العمليات الداخلة فى هذا الجزء .

ويمكن مباشرة الرقابة على تكلفة العمالة المباشرة لأى درجة لازمة ، بقياس التكلفات الفعليه على قياس العمليات أو الأقسام ، أو بقياس أى منتج أوجزء بذاته . وبصفة عامة تتضمن رقابات الإدارة العليا تقريرا عن المصنع عن كل العمليات والأقسام والمنتجات مع تقرير منفصل عن كل قسم . وحيث أن تحليل هذه التقارير على أساس العملية أو المنتج لايلزم إجراؤه إلا حين يكون هناك انحراف يتطلبه ، فالرقابة لاتحتاج إلى اهتمام إدارى فى المسائل الروتينية .

وتساعد قياسات العمل للعمالة المباشرة على تحديد الحجم الإجمالى للعمالة المباشرة فى فترة ما ، فى صورة دقائق أو ساعات عمل قياسية ، وهذا الرقم باعتباره قياساً عاماً للعمل المنتج هو أدق القياسات لرقابة الميزانية للمصاريف الإدارية فى القسم أو المصنع . والميزانية — أساساً — وسيلة لقياس الفاعلية التى تستطيع بها إدارة القسم أن تراقب المصروفات الإدارية ، وهى فى الوقت نفسه أداة لدفع المكافآت للمشرفين .

وتبين دراسة بنود مصاريف التشغيل أن البنود المختلفة للمصروفات الإدارية ثابتة أو قيم ثابتة ، أى أن التقلبات فى الحجم لا أثر لها على مقدارها كما تبين أن هناك بنوداً ذات طبيعة متغيرة تؤدى التغيرات فى حجمها إلى تغيير فى المصروفات ، وعلى أن بعضها خليط يشمل قيماً ثابتة وقيماً متغيرة ، فإذا كانت قياسات الميزانيـــة تسمح بتجاوزات تتمشى مع مقتضيات الحجم اعتبرت « ميزانيات مرنة » .

وكل بند من المصروفات الإدارية له اسم وله رقم حسابى . ولوضع قياس ميزانية لبند متغير ، يرسم خط بيانى للمصروفات الفعلية فى فترات معينة على أساس الحجم ، فى صورة دقائق أو ساعات قياسية من العمالة المباشرة المؤداة فى هذه الفترة . وبهذه الطريقة نضع ميزانية المتغير للبند برسم خط يمر بالنقط ثم ستخلص القانون .

Marfat.com

وحجم الدقائق القياسية للعمالة المباشرة المؤداة فى قسم ما فى فترة ما ، أمر يمكن الحصول عليه بجمع الدقائق القياسية المنتجة كل يوم ، وقد تكون هناك عمليات لم يوضع لها قياس عمل أو أن لها قياس عمل لا يطبق لظرف أو لآخر ، وفى هذه الحالة يدرج وقت العمالة المباشرة لهذه العمليات تحت عنوان « خارج القياس » ، ويضاف هذا الوقت على اعتبار ٦٠ دقيقة قياسية للساعة ، للحصول على إجمالى الحجم عن هذه الفترة .

وفيما يلى نورد مثالا لوضع قياس ميزانية بند مصروفات إدارية ، تذكر فيه النفقات الفعلية خلال العام السابق لحساب « التموين والأدوات الصغيرة » وكذلك حجم الانتاج .

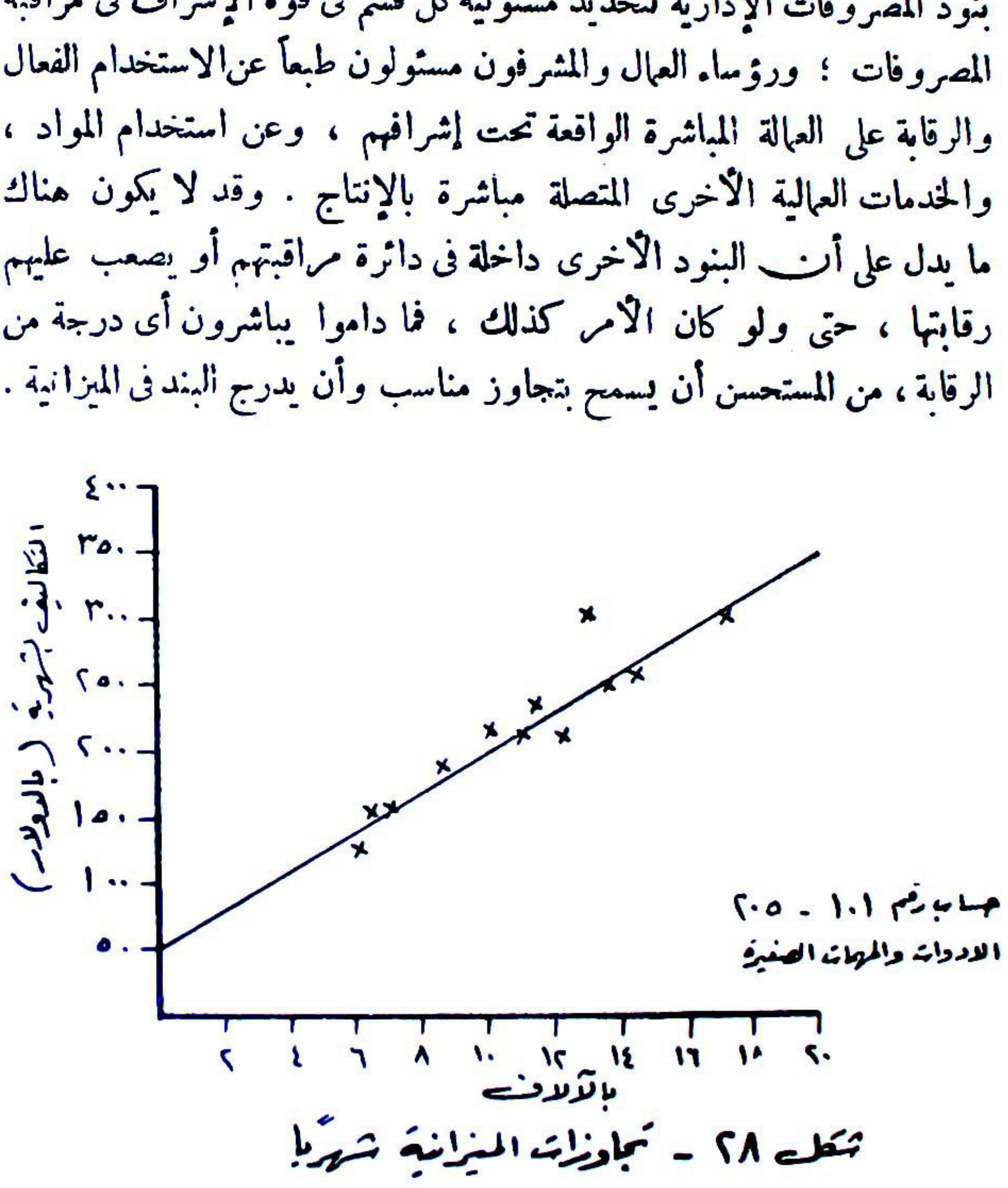
الشهر	التكلفة بالدولار	الحجم المؤدى دقائق قياسية	العمالة المباشرة دقائق خارج القياس	جملة
يناير	١٦١	٦٣,٥٠٨	٧٩٨	٦٤,٣٠٦
فبراير	١٢٦	٥٩,٢٨٠	٧٥٠	٦٠,٠٣٠
مارس	١٥٨	٦٩,٣٩٤	٦١٢	٧٠,٠٠٦
أبريل	٢١٢	١١٠,٠٢٠	—	١١٠,٠٢٠
مايو	٣٠٠	١٣٠,١٠٠	—	١٣٠,١٠٠
يونيه	٢٣١	١١١,٧٨٨	١,٢٠٠	١١٢,٩٨٨
يوليه	٢١٨	٩٩,٢٣٢	٧٩٢	١٠٠,٠٢٤
أغسطس	٢١٠	١١٩,٠٧٤	١,٩٠٢	١٢٠,٩٧٦
سبتمبر	٢٥٥	١٤٠,٨٧٢	١,١٧٦	١٤٢,٠٤٨
أكتوبر	٣٠١	١٦٩,٥٤٢	١,٤٤٠	١٧٠,٩٨٢
نوفمبر	٣٥٠	١٣٢,٤٥٠	٢,٥٤٤	١٣٤,٩٩٤
ديسمبر	١٩٢	٨٤,٠٩٤	٢,٤٠٦	٨٦,٥٠٠

Marfat.com

وفى (الشكل ٢٨) رسمت التكلفة الشهرية مقابل الحجم الشهرى لمدة اثنى عشر شهراً ، ويتضح من الخط أنه متى كان الحجم صفراً فلا بد من الحاجة إلى ٥٠ دولار شهرياً ، أما باقى التكلفة فيختلف مباشرة باختلاف الحجم . ومن هذا نستخلص المعادلة التالية للميزانية الشهرية :

الميزانية الشهرية بالدولارات = ٥٠ دولاراً + ٠,١٥٠ دولار × المتغير

ولوضع ميزانية تشغيل فى أحد أقسام الإنتاج ، يفحص كل بند من بنود المصروفات الإدارية لتحديد مسئولية كل قسم فى قوة الإشراف فى مراقبة المصروفات ؛ ورؤساء العمال والمشرفون مسئولون طبعاً عن الاستخدام الفعال والرقابة على العمالة المباشرة الواقعة تحت إشرافهم ، وعن استخدام المواد ، والخدمات العمالية الأخرى المتصلة مباشرة بالإنتاج . وقد لا يكون هناك ما يدل على أن البنود الأخرى داخلة فى دائرة مراقبتهم أو يصعب عليهم رقابتها ، حتى ولو كان الأمر كذلك ، فما داموا يباشرون أى درجة من الرقابة ، من المستحسن أن يسمح بتجاوز مناسب وأن يدرج البند فى الميزانية .



شكل ٢٨ - تجاوزات الميزانية شهرياً

Marfat.com

وبوضع أرقام التكلفة الشهرية فى جدول ، تجرى مقارنة بين المصاريف الفعلية وبين تجاوزات الميزانية لهذا الشهر ، ويقارن ذلك بتجاوزات الميزانية المحسوبة لكل حساب مراقب بوضع القيمة الصحيحة للحجم (ع) فى معادلة الميزانية ، ثم يعد تقرير فى قسم المحاسبة يمثل المصروفات الفعلية وما فيها من « تجاوزات » أو « وفورات » . وعلى أساس درجةِ ما فى الميزانية من « وفورات » تمنح مكافأة تشجيعية للمشرفين .

والاستخدام الصحيح لميزانيات أقسام التشغيل عن المصاريف الإدارية ، طريقة فعالة لرقابة الإدارة على التكلفة الإدارية ، فإذا أدمج الحافز كجزء من الرقابة على الميزانية أمكن تحقيق خفض كبير فى المصروفات الإدارية .

استخدام قياسات العمل للتخطيط والتوقيت :

تغطى مراقبة الإنتاج بالصورة التى تجرى بها فى المؤسسات الصناعية الحديثة ميداناً واسعاً ، فتنسق بين أنشطة المبيعات والمشتريات والهندسة والإنتاج ، وهدفها الأول وضع توقيتٍ للتشغيل ، وذلك لإنتاج كمية منتجات من نوع مقبول واستخدام أفضل الطرق بأقل تكلفة ممكنة ، وتوقيت هذه المنتجات حتى تكون فى متناول اليد عند طلبها .

وجدول الأوقات ، بعد وضعه ، يجب أن يظل موضع صيانة ليعكس أى نقطة يحدث عندها تقصير فى الأداء حتى يسهل اتخاذ إجراءات تصحيحية قبل أن يستفحل الأمر .

وتخطيط خط سير العمل وتدفق كل جزء أو عنصر من المنتج المنتهى ، يُحدد غالباً تبعاً لطرق التشغيل التى يضعها قسم الهندسة الصناعية . ولتوقيت هذا العمل يجب أن يُرْبط بين حمولة العمل المطلوب وبين طاقة المصنع فى صورة القوى البشرية وحدود الأجهزة فيه . وتمثل قياسات العمل وحدة القياس الدقيق الوحيد الذى يمكن به التأكد من حمولة العمل مقدماً ، فأى سرعة لا مبرر

Marfat.com

لها ، بالإضافة إلى استخدام بيانات غير صحيحة فى مرحلة التخطيط ، لا يؤدى إلا إلى توقيت غير صحيح وغير واقعى .

والطاقات يمكن تحديدها بالنسبة لآلات محددة أو بمجموعات من الآلات ، أو مراكز العمل التى تتضمن العمليات فيها عملا يدوياً وعملا آلياً ، ففى مصنع مثلا يعمل ٤٠ ساعة أسبوعياً قد يكون فيه قسم للمثاقيب الحساسة ، به ثمانى آلات كلها ذات تركيب واحد وكلها قادرة على عمليات الثقب على أنها جزء ما من منتج ، فإذا قدرنا أن طاقة عمل هذه الآلات هى ٣٢٠ ساعة أسبوعياً ، فلا بد أن نقدر أن هناك عوامل أخرى تتدخل فى خفض هذه الطاقة القصوى إلى درجة يحسن معها أن نحدد طاقتها القصوى بمقدار ٨٥ ٪ . وفى هذه الحالة يكون توقيت حمولة العمل على أساس ٢٧٢ ساعة عمل للآلة أسبوعياً دون زيادة الحمل على القسم ، ودون خلق الحاجة إلى زيادة ساعات العمل مقابل أجر إضافى . وبتفسير ذلك فى صورة قياسات العمل ، تكون الدقائق القياسية للطاقة الموجودة عند مستوى إنجاز ٧٠ دقيقة قياسية / ساعة هى :

٢٧٢ × ٧٠ = ١٩,٠٤٠ دقيقة قياسية أسبوعياً ، أو

= ٣,٨٠٨ » » يومياً

والتشغيل عند هذا الحجم يتطلب :

٣,٨٠٨ دقيقة قياسية ÷ (٨ ساعات × ٧٠ دقيقة / ساعة) =

٦,٨ موظف

فإذا فرضنا أن قوة العمل العادية تتكون من خمسة موظفين ، يكون تخطيط توزيع حمولة العمل على أساس :

٥ موظفين × ٥٦٠ دقيقة قياسية = ٢٨٠٠ دقيقة قياسية يومياً

فإذا كان حجم الطلب من قسم المبيعات أكثر من هذه الطاقة ، أمكن زيادة الطاقة الموجودة بزيادة قوة العمل إلى الحد الذى تعمل فيه جميع الآلات .

Marfat.com

وبقياس طاقة مجموعة الآلات هذه ، يمكن حساب حمولة العمل ، فإذا كان جزء ما يحمل قياس عمل قدره عشر دقائق قياسية للقطعة ، يسهل حساب توقيت الإنتاج اليومى على النحو التالى :

٢٨٠٠ دقيقة قياسية ÷ ١٠ دقائق قياسية = ٢٨٠ قطعة يومياً .

هذه المبادىء الأساسية بعد تعديلها تبعاً لظروف محددة ، يمكن تطبيقها على كل مشاكل التخطيط والتوقيت . وحتى فى المصانع المتعددة المنتجات يمكن تحديد إجمالى حمولة العمل بنفس الطريقة لكل آلة أو مركز تشغيل .

وفى هذه الحالة بعد وضع أسس العمل بهذه الصورة ، يمكن تحديد أوقات ومقادير ما يسلم لقسم المبيعات ، كما يمكن الاعتماد عليها فى بيان حاجة قسم المبيعات إلى زيادة جهوده للإفادة من الطاقة الموجودة بالمصنع والتى يمكن تقديرها فى ضوء الطلبات الجارية .

استخدام قياسات العمل لقياس خفض تكلفة العمالة :

حين تظهر قياسات العمل فى صورة تكلفة قياسية ، يمكن قياس منطقة الوفر من ناحية التكلفة الحقيقية للتشغيل ، وغالباً ما يتم ذلك عن طريق العينة ، فتجرى دراسة الوقت لقطاع من العمليات فى المصنع توضع منها قياسات العمل ، ثم تحول هذه القياسات إلى تكلفة قياسية للعمالة المباشرة ، تقارن بالتكلفة الموجودة لتحديد الخفض الممكن فى تكلفة العمالة .

فإذا تعذر إجراء مقارنة مباشرة بين التكلفة القياسية لعمليات محددة ، أمكن تطبيق هذه القياسات على سجلات إنتاج سابق لتحديد معدل إنتاجية العمالة ، وبعد أن تجرى الدراسة على عينة من العمليات فى المصنع ، تحول هذه الأوقات القياسية إلى تكلفة قياسية وتقارن بالتكلفة الفعلية كما هو مبين بالجدول التالى :

Marfat.com

رقم الدراسه	الدقائق القياسية للقطعة	المعدل الأساسى للساعة	القياس ا × ب	تكلفة القطعة بالدولار الفعلى	خفض التكلفة ٪
	ا	ب	÷ ٦٠ = حـ	ى	ى — حـ ÷ ى
١	٣و٩	١و٥٠	٥٩٧٥و	١٣٠٠و	٢٥و٠٠
٢	٥و٧	١و٨٠	٢٥٥٠و	٣٥٤٢و	٢٨و٠٠
٣	٥و٧	١و٦٢	١٥٣٩و	١٩٧٣و	٢٢و٠٠
٤	١٠و١	١و٩٢	٢٢٣٢و	٤٣٦٨و	٢٦و٠٠
متوسط الخفض المحتمل لتكلفة العمالة المباشرة : ٢٥و٣ ٪					

وهكذا بالمقارنة المباشرة بين التكلفة الفعلية والتكلفة القياسية للقطعة ، يتضح أن هناك فرصة لخفض تكلفة العمالة المباشرة قدرها ٢٥٪ ، وفى هذا المثال أوردنا أربع دراسات فقط لتوضيح الطريقة . وكلما زدنا من العينات حصلنا على تقدير أدق .

ويمكن كذلك حساب خفض التكلفة على أساس الإنتاج الجارى ، من واقع سجلات الوقت والإنتاج ، وفى المثال التالى استخدمنا نفس الدراسات الأربع لقياس انتاجية العمالة من سجلات الانتاج السابق :

رقم الدراسة	دقائق قياسية للقطعة	عدد القطع المنتجة	الساعات المؤداة	الدقائق القياسية المؤداة	الدقائق القياسية فى الساعة
	ا	ب	حـ	ا × ب = ى	ى ÷ حـ = هـ
١	٣و٩	٢٩٩	٢٩و٢	١١٦٦	٤٠
٢	٨و٥	٢١٠	٤٢و٤	١٧٨٥	٤٢
٣	٥و٧	٣١٥	٣٩و٨	١٧٩٦	٤٥
٤	١٠و١	٢٥٠	٥٠و٥	٢٥٢٥	٥٠
إجمالى المصنع			١٦١و٩	٧٢٧٢	٤٤و٩

Marfat.com

وهذه العينة تدل على أن متوسط مستوى المصنع فى إنجاز العمالة المباشرة هو ٤٤٫٩ دقيقة قياسية / ساعة . وباستخدام معدل أجر الساعة كمعدل أساسى للحافز يكون الخفض المحتمل فى تكلفة العمالة هو :

٦٠ ى ن س — ٤٤٫٩ ى ن س = ١٥٫١ ى ن س

زيادة فى الإنتاج

١٥٫١ ى ن س ÷ ٦٠ ى ن س = ٢٥٫٢ ٪

خفض محتمل فى تكلفة العمالة المباشرة

فى مصنع تبلغ قيمة الأجور السنوية فيه للعمالة المباشرة ١٫٥٠٠٫٠٠٠ دولار واحتمال خفض التكلفة عن العمالة المباشرة فيه ٢٥٪ ، يكون قدر هذا الخفض ٣٧٥٫٠٠٠ دولار . وعلى أى حال قد لا تتأتى رقابة ١٠٠٪ فيكتفى مثلا بتغطية ٩٠٪ من العمليات الموقوتة لرقابة العمالة ، لذلك نفترض تقديراً عملياً للوفر المحتمل ، يحسب على النحو الآتى :

٢٧٥٫٠٠٠ دولار × ٨٥٪ × ٩٠٪ = ٢٨٦٫٨٧٥ دولار

خفض محتمل فى تكلفة العمالة المباشرة

وإذا رأينا أن الخفض المحتمل يمكن أن يكون ٢٥٪ ، فلكى يكون التقدير عملياً ، نفترض أنه ١٩٫١٪ . وأى طريقة من الطريقتين تصلح أساساً للتقدير عند وضع برنامج خفض التكلفة .

وعند تنفيذ هذا البرنامج ، تكون هذه التقديرات أساساً لقياس التقدم فى أى هدف محدد ، فنختار فترة أسبوع أو أكثر سابقة على وضع قياسات العمل كعينة لفترة الأساس وذلك بقصد المقارنة ، وتسمى هذه الفترة غالبا « فترة سابقة على القياس » .

وعند حساب الأرقام المقترحة للفترة السابقة على القياس ، تطبق القياسات على الإنتاج فى هذه الفترة ، للحصول على الدقائق القياسية المؤداة ، ثم يجرى

Marfat.com

التحويل إلى كشوف الأجور القياسية بتطبيق معدلات الأجور الأساسية على الدقائق القياسية المؤداة . وكشف الأجور الفعلية مخصوماً منها الأجور القياسية تمثل الزيادة فى تكلفة العمالة . والأجور التى تدفع عن وقت التأخير مضافا إليها الزيادة فى تكلفة العمالة تمثل الخفض المحتمل فى تكلفة العمالة المباشرة عند مستوى حجم الإنتاج « فى الفترة السابقة على القياس » . والأجور الحقيقية مقسومة على الأجور القياسية تعطى التكلفة القياسية للدولار .

وتقرير تحليل عينة العمالة المبين فى (الشكل ٢٩) يبين نموذجا لأسبوع « سابق على القياس » . وبعد وضع القياسات يجرى حساب أسبوعى مماثل ويقارن ببيان الأسبوع « السابق على القياس » للتأكد من مدى الربح الناتج من زيادة الإنتاجية وخفض التكلفة ، وقد أدرج الحساب الخاص باعداد هذا التقرير فى الجزء الأيمن منه .

استخدام قياسات العمل فى الوسائل والتجهيز :

دراسة الوسائل هى إحدى العمليات التى يقوم بها قسم الهندسة الصناعية ، والتى قلما تُستخدم فيها كل الطاقات الممكنة لتقدير أدنى ما يمكن من تكلفة التشغيل . والغرض منها استبعاد أى عنصر لا لزوم له فى عملية ما ، عن طريق إدخال تغييرات وتحسينات ، واستبعاد وتبسيط وربط العمليات فى عملية واحدة سريعة جيدة لإنجاز كل خطوة ضرورية فى العملية ، وهذا يتطلب دراسة تفصيلية لمكان المصنع والآلات والمواد وطرق استخدامها والأدوات والروافع والتحميلات واحتياجات التفتيش وظروف العمل .

وليس من السهل إيجاد أسرع الطرق وأفضلها لأداء عمل ما ، فذلك يتطلب خيالا وذكاء شديدين . ومع التسليم بأنه من المفيد أن نتبع نهجاً منتظماً للتأكد من أننا فحصنا كل المناطق التى يحتمل إدخال التحسين عليها ، فصحيفة تحليل العمليات المبينة (بالشكل ٣٠) تثير آراء خاصة بالتحسينات .

وكل عملية ، بحكم تكوينها من عناصر عمل ، يمكن تحليلها بالتفصيل عن طريق بيانات قياسية لعناصرها ، أو عن طريق دراسة الوقت ، أو الأوقات

Marfat.com

تقرير تحليل العمالة

قبل وضع القياس الفترة من ١٥/٣/٥٨ الى

١٠١ # شقاب كبس القسم
الماكينات قسم

١٥/٣	٨/٣	١/٣	قبل القياس				القسم او الاسبوع المنتهي
٣	٢	١	اسبوع				اسابيع القياس
تحليل الانتاج							
٢٢,٠٥٠	٢٠,٦٤٠	١٨,٧٠٠	١٥,٣٠٠			١	الدقائق القياسية المنتجة
٧٠,	٦٢,	٥٥,	٤٥,٠			٢	" " في الساعة
٣١٥,	٣٣٠,-	٣٤٠,-	٣٤٠,-			٣	الساعات القياسية
٢,٠	٢,	٢,-	٦,-			٤	ساعات التأخير
١٢,-	١٥,-	١٨,-	٤٢,-			٥	ساعات غير قياسية
٦,-	٦,-	٥,-	٨,-			٦	ساعات عمالة غير مباشرة
٢,-	٢,-	٢,-	٤,-			٧	ساعات لا اجر عليها
تحليل تكلفة الأجور							
٦٦٢ دولار	٦١٤ دولار	٥٦١ دولار	٤٩٥ دولار			٨	الاجور القياسية
١٠,	٢٢,	٥١,	١٥٣,			٩	تعويض
٤,٠	٤,٠	٤,٠	١١,			١٠	التأخير
—	—	—	—			١١	اعانة
٦٧٦,	٦٤٠,	٦١٦,	٦٢٣,			١٢	جملة تكلفة عمالة الدقائق القياسية
٢٣,-	٢٨,-	٣٤,-	٧٤,-			١٣	اجور غير قياسية
١١,-	١١,-	٩,	١٤,-			١٤	اجور عمالة غير مباشرة
—	—	—	—			١٥	بدل اضافي ودوريات ليل
—	—	—	—			١٦	اشراف
٤,-	٤,-	٤,-	٧,-			١٧	لا اجر عليها
١,٠٢١	١,٠٤٢	١,٠٩٨	٨٩,		٨ ÷ ٢	= ١٨	العمالة المباشرة
—	—	—	—			١٩	عمل مؤجل
,٠١٧	,٠١٨	,٠١٦	,٠٣١		١٤ ÷ ٨	= ٢٠	عمالة غير مباشرة
—	—	—	—			٢١	بدل اضافي ودوريات ليل
—	—	—	—			٢٢	اشراف
احصاءات التركيب							
٩٦,	٩٦,	٩٥,	٨٩,		(٣+٤) ÷ (٣+٤+٥) = ٢٣		اجور تشجيعية ٪
٢,١٣	١,٩٣	١,٨٠	١,٨٠		١٢ ÷ ٣ (+٤) = ٢٤		متوسط الكسب في الساعة
١٨,٢	٧,٢	صفر	—		(٢٤ قبل - ٢٤ بعد) ÷ ٢٤ قبل = ٢٥		زيادة الاجور ٪
٥٥,٦	٣٧,٧	٢٢,٢	—		(٢ قبل - ٢ بعد) ÷ ٢ قبل = ٢٦		زيادة الانتاجية ٪
٢٢٢,-	١٩٣,-	١٤٥	١٦٤		(١٨ قبل - ١٨ بعد) × ٨ بعد = ٢٧		خفض التكلفة
			(١٨ قبل		- ١٨ بعد) ÷ ١٨ قبل = ٢٨		المدخرات ٪
٢٤,٨	٢٣,٢	١٩,١	٢٦,٣				
					٢٩ في الاسبوع السابق + ٢٩		جملة المدخرات لتاريخه
٥٦٠	٣٣٨,	١٤٥,	—		٢٧ في الاسبوع الحالي		
					+ الطاقة قبل وضع المقاس		

شكل ٢٩ - نموذج تقرير تحليل العمالة

Marfat.com

صحيفة تحليل العمليات

رقم الجزء	اسم الجزء	التاريخ
رقم الآلة	اسم العملية	القسم
اسم القائم بالتحليل	الموظف	رقم الساعة

التجهيز :

١- هل كل الأدوات والخامات موضوعة بالقرب من نقطة التجمع ؟
٢- هل يمكن تقليل عمليات النقل بإجراء أفضل في ترتيب الأدوات والمواد ؟
٣- هل يمكن الحصول على أكثر من جزء في المدة الواحدة أي أكثر من جزء بيد واحدة ؟
٤- هل يتم اختيار الأجزاء فورا ؟
٥- هل العلب التي بها الأجزاء موضوعة بحيث يمكن التوصل إليها بحركات الأصابع ؟
٦- هل يمكن استخدام الروافع والأوناش لتوصيل المواد مباشرة من العمليات السابقة ؟
٧- هل الأدوات والمواد مرتبة بحيث يمكن الوصول إليها بأقل جهد من النظر ؟

المكان :

١- هل هناك تحميلة لتخليص اليد من عملية المسك ؟
٢- هل يمكن استخدام دبابيس أو غيرها للمساعدة في وضع الأجزاء على منضدة التشغيل ؟
٣- هل يمكن انزلاق الأجزاء بدلا من حملها لوضع التشغيل ؟
٤- هل يمكن ترتيب وضع الأجزاء أثناء النقل ؟
٥- هل تقوم الأيدي بحركات كانت تقوم بها القدم بغير تعب لا مبرر له ؟
٦- هل يمكن استخدام التحميلات المزدوجة بفائدة ما ؟
٧- هل حركات اليدين متناسقة أو أن يدا تنتظر الأخرى ؟
٨- هل يمكن عمل تغيير في التصميم الخاص بالتجميع دون ضرر من ذلك على الجودة ؟

التشغيل :

١- هل تجرى العملية على أحسن نوع من الآلات ؟
٢- هل يساعد أي تغيير في الآلة أو الأدوات أو غيرها على تسهيل انجاز العملية ؟
٣- هل يتم تشغيل الآلة بأقصى سرعة ؟
٤- هل الأدوات والآلات وغيرها من أحسن حالة لها ؟
٥- هل يجرى عمل آخر أثناء تشغيل الآلة ؟
٦- هل يمكن تشغيل الآلة بالهواء بدلا من اليد أو القدم ؟
٧- هل تقلل مجموعة آلات عدد التحركات ؟
٨- هل جهاز متعدد الوحدات يحسن العملية ؟

التخلص

١- هل التسليم الفوري يمكن استعماله للتخلص من الأجزاء ؟
٢- هل يمكن استخدام ناقلات هوائية أو تركية ؟
٣- هل يمكن أن يدفع الجزء السابق الجزء اللاحق له في التشغيل ؟
٤- هل لا بد من العناية بالتخلص من الأجزاء المشغولة حتى لا تتعرض للتلف ؟
٥- هل لا بد من وضع الأجزاء المنتهية في صناديق أو تستيفها ؟
٦- هل يمكن تنظيم وضع الأجزاء حسب مقتضيات العملية التالية ؟

شكل ٢٠ صحيفة تحليل العمليات

Marfat.com

القياسية للحركة السابق تحديدها ، وبهذه الطريقة تقاس درجة التحسين بالنسبة للوقت والتكلفة فى ظروف متفاوتة ، إذ أن حركة المواد من عملية إلى عملية قد تتأثر بعدة عوامل خارجية .

وتحليل تركيب الآلات والأجهزة والمواد الداخلة فى تجهيز العمل ، يتم عن طريق استخدام خريطة سير التدفق . وخريطة سير التدفق تستخدم بصفة شاملة لتحليل حركة المواد والأجزاء فى المصنع لتحديد أفضل وضع وأفضل تتابع للعمليات حتى تقل مسافات النقل إلى أقل حد ممكن ، كما يقل وقت رجوعها أو إعادتها فى عمليات التجهيز .

ولتبسيط وضع خريطة سير التدفق ، وضعت الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين نظاماً للرموز يساعد على التعرف على وضع العمل أثناء سيره فى المصنع . وأشهر خمسة رموز مستعملة تسمى : رمز العملية ، ورمز النقل ، ورمز الفحص ، ورمز التخزين ، ورمز التأخير ؛ وكل منها يعرف بالرمز فيما يلى :

○ العملية : تحدث العملية حين يتغير شىء ما فى أية خاصية من خواصه الطبيعية أو الكيميائية أو الكهربائية ، أو حين يجتمع أو ينفصل عن شىء آخر أو حين يرتب فى تجهيز لعملية أخرى أو نقل أو فحص أو تخزين ، وقد تحدث العملية كذلك حين يعطى أو يتسلم بيان ما ، أو حين تجرى حسابات تخطيطية .

→ النقل : يحدث النقل حين يتحرك شىء من مكان ما إلى آخر إلا إذا كانت هذه الحركة جزءاً من عملية أو تسببت من عامل أثناء عملية أو فحص .

□ فحص : يحدث الفحص عندما يفحص شىء ما للتعرف عليه أو حين يفتش عليه لمعرفة جودته أو للتحقق من كميته .

▽ التخزين : يحدث التخزين عندما يخزن شىء لوقايته وحفظه من التصرف فيه بغير ترخيص .

D التأخير : يحدث تأخير الشىء حين لا تسمح الظروف ، فيما عدا الظروف الخاصة بتغيير خواصه الطبيعية أو الكيميائية ، أو إذا تطلب الأمر استخدامه فى إنجاز مباشر لعمل وضعت خطته .

Marfat.com

خريطة سير التدفئة

الطريقة الحاضرة — شركة ... الصناعة — اسم العميل

مكانة العميل ٢٢٢٧ - ٢٢٢٢ — تفتيش لوحة — موضع الخريطة

خريطة رقم ١	وصف العملية	الطلب	التخزين	الفرز	النقل	العدد	الورقة	المسافة	الوقت
رقم الصفحة ١	تفتيش لوحة مساء	٨		١	٢٢	٥	١٢٦٨	١٩٩٤	الطلب
رقم الخريطة ١		١		١	٢	٢	٩٢	٢٢٥	المقترح
التاريخ ١٢/٦/٦		٧			١٠	٢	١١٧٥	١٦٢٩	الورقة
							السطر	المسافة	الوقت
استقبال السايس - وصول سيارة الصندوق							٥	٢٥	
انتظار المختص للأمر بنقل							١	١٨٠	
انتظار امداد امر النقل							٢	١٨٠	
الوصول على امر النقل والصفقة							١	١٨٠	
التحرك الى مكان التصدير							١٨٠		
انتظار عربة النقل							١		
الوصول الى عربة النقل							١٥	٧٥٥	
التحرك الى العنبر ٢٢٢٢							١	٦	
التوقف ثم التحرك الى المكتب بالاستلام							٤	١٥	
مراجعة ملف ادارة النقل - الصورة الضوئية							١	١٥	
التحرك الى محل التشغيل							٦٠		
الانتظار حتى يتهيأ العامل للاستلام							١	٥٠	
التحرك الى منطقة التشغيل							١٢		
السماء								٧٥	
التحرك الى منطقة الفرض							٦٠		
انتظار تفريغ القاطع بالفرض							١٢		
تفتيشه							١	١٠	
الانتقال الى المخزن							٦٠		
انتظار فرز المختص بالجمرك							٢		
توقيع المختص بالخزنة							٦٠		
انتظار التحرك لخريطة السير							١	٦	
التحرك الى العنبر ٢٢٢٧							٥	٢٢٠	
انتظار التحرك الى الخزنة الداخلية							١	٦	
انتظار تفريغ الميكانيكي							١٢٠		
التحرك الى منطقة الميكانيكي							١	١٥٠	

شكل ٢١ - خريطة سير التدفئة

Marfat.com

خريطة سير التدفق

الطريقة المقترحة — العميل

القسم

المكان ٢٢٢٧ — تغيير لوحة — موضوع الخريطة

٢ رقم الخريطة	وصف العملية	أمر	تخزين	فحص	نقل	بعلة	الوقت	المسافة	١ المؤهل
١ رقم العملية	تغيير لوحة								الحالي
... رقم الخريطة	مسمار	١		١	٢	٢	٩٢	٢٥٠	المقترح
١٥/٩/٥٤ التاريخ									الوضع
الوصف						الرمز	الوقت	المسافة	الوقت المؤهل
استدعاء الزرعية واللوحات		D	▽	□	⇨	●	٥	٢٥	
وضع المسمار		D	▽	□	⇨	●	٢		
لف المسمار		D	▽	□	⇨	●	١٢		١٢
التحرك الى التفتيش		D	▽	□	⇨	○	١	١٨٠	
انتظار الفحص		D	▽	□	⇨	○	٦٠		
الفحص		D	▽	□	⇨	○	١٢		١٢
التحرك الى منضدة الميكانيكي		D	▽	□	⇨	○	١	١٥٠	

شكل ٣٢ - خريطة سير التدفق

Marfat.com

ولبيان قيمة خريطة سير التدفق ، أوردنا خريطتين فى (شكل ٣١) ، (شكل ٣٢) ، إحداهما تمثل الطريقة المتبعة حالياً ، والثانية تمثل الطريقة المقترحة . وفى هذا المثال تقصِّر الخريطة المقترحة المسافة التى يسير فيها المنتج من ١٩٩٤ قدم إلى ٣٥٥ قدماً ، وهكذا نوفر فى النقل مسافةقدرها ١٦٣٩ قدماً . وكذلك بتبسيط خط السير ، واستبعاد ما لا يلزم من الأعمال الكتابية ، يقل وقت التجهيز من ١٢٦٨ دقيقة إلى ٩٣ دقيقة ، زيادة على أن الطريقة المقترحة تستغنى عن عمليتين ، وعشر نقليات ، وسبعة تأخيرات موجودة فى الطريقة الحالية .

وخرائط هذا النوع تقدم البيانات بشكل مبسط محكم ، كما يمكن ، بواسطتها ، الوقوف على أجزاء العمليات سواء فى المصنع أو فى المكتب .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الحادي عشر

صيانة قياسات العمل

Marfat.com

Marfat.com

١١ — صيانة قياسات العمل

دلت التجربة على أن الظروف الموحدة إما أن تتحسن عن الظروف التى كانت قائمة وقت وضع قياسات العمل أو أن تسوء عنها . وقد يؤدى الإهمال إلى فساد نظام الأجور التشجيعة فساداً يجعل من هذاالنظام شيئاً لا قيمة له بل كثير التكلفة كذلك . ومن سوء الحظ أن الإدارة فى فترات الإنتاج القليل المقدار تعمد إلى خفض تكاليف التشغيل عن طريق الوفر فى قسم الهندسة الصناعية بشكل تستحيل معه صيانة قياسات العمل ، ويزيد الأمر سوءاً أن يستمر العمل على هذا الوفر ، ذلك أنه إذا سمح بانهيار النظام فلن توجد طريقة سهلة للعودة إليه مرة أخرى . وكما هو الحال فى أى جهاز نافع ، تجب صيانة قياسات العمل سواء استخدمت فى قياس العمل أو فى تقدير الأجور الإضافية .

وفى فترات التوتر الاقتصادى ، والطوارىء التى تحدث من جرّاء زيادة حجم التجارة زيادة غير عادية ، قد تضطر الإدارة ، إزاء الصراع الشديد بين طلب زيادة الأجور من جانب العمال وتعليمات الحكومة فى هذا الصدد ، إلى أن تستغنى عن سياستها الأساسية التى وضعها قسم الهندسة الصناعية بها ، وقد تضع تجديدات أخرى بدلها ، دون تقدير كامل لأثرها الشديد على رقابات تكلفة العمالة ، وما إن تنتهى الظروف الطارئة حتى تجد الإدارة نفسها أمام منافسة تعجز عن الصمود لها لانعدام الرقابات اللازمة لمواجهة هذا التنافس .

وأسهل جداً ، بل وأكثر اقتصاداً ، أن تُلتزم قياسات العمل التزاماً تاماً مستمراً وأن يُهتم بالمبادىء التى تتضمنها ؛ إذ أن إهمال قياسات العمل يؤدى إلى ظهور قياس خاطىء متضخم للإنتاج ، وتزيد تكاليف الإنتاج زيادة باهظة ، ويقل معدل إنتاجية العمالة ، وتتأثر من جراء ذلك كل أشكال مراقبة الإدارة سواء قسم حساب التكاليف أو غيره تأثراً عكسياً ، ويظهر كسب العامل — غير المرتبط بجهده المبذول — فى صورة زائفة جديدة ليوم عمله ، يرى منها أن قياسات العمل الأساسية يجب تغييرها حتى تتلاءم مع ظروف العمل الجديدة .

Marfat.com

التغييرات فى الوسائل والتجهيز والمادة :

إن كل المصانع الكبيرة ، فى تغيير دائب يهدف إلى إجراء تحسينات فى منتجاتها ووسائل إنتاجها وآلاتها وأدواتها وخاماتها ، فهدف الإدارة الأول هو تحقيق أجود المنتجات بأقل تكلفة . ولإتمام ذلك تجرى تغييرات على تصميم المنتج لتبسيط وسائل إنتاجه، وقد تستخدم مواد جديدة أو مواد أخرى لتقليل استخدام الآلات فى صناعته أو لزيادة سرعتها . وتستعمل الحيل والتحميلات والتسهيلات فى النقل ؛ كل ذلك لزيادة الجهد اللازم لإحداث ميزة الخفض فى التكلفة .

وفى هذا الجو يجب على المهندس الصناعى أن يكون يقظاً دائماً لكل مايجرى من تغييرات قد تؤثر على مضمون أى عملية . وبصفة عامة ، فإنه يجرى معظم التغييرات لتحقيق هدف مُلحّ هو خفض مقدار العمل فى كل عملية أو الاستغناء عن بعض العمليات استغناء تاماً أو تبسيطها أو ربطها بغيرها . وفى حالة إجراء هذه التغييرات تجب مراجعة النظر فى قياسات العمل تبعاً لذلك حتى تظل محتفظة بقيمتها كطريقة لقياس العمل قياساً دقيقاً .

ويجب أن توضع بطاقة بسيطة لملاحظة هذه التغييرات قبل أن تُطبَّق على الإنتاج . ويقوم بملء بيانات هذه البطاقة رئيس العمال فى القسم ، ثم ترسل إلى قسم الهندسة الصناعية . وعلى المهندس الصناعى المسئول عن قياسات العمل بالقسم الذى يتأثر بهذه التغييرات أن يراجع النظر فى القياس أو القياسات ، وأن يجرى التعديل اللازم وأن يخطر به مراقبة الإنتاج وسجلات التكلفة للعلم به وتطبيقه .

وفى (الشكل ٣٣) نموذج للبطاقة الخاصة بطلب مراجعة القياس ، وهى تشمل معظم البيانات اللازمة لتنبيه قسم الهندسة الصناعية ، ويمكن تعديلها بحيث تناسب كل مصنع أو قسم حسب حالته الخاصة . وبعد القيام بعملية مراجعة القياس يملأ القسم الخاص بالتصرف ثم ترسل البطاقة إلى المحفوظات لوضعها فى ملف خاص كسجل دائم .

Marfat.com

طلب قياس ملحوظة (يحذف ١ أو ٢ حسب الحالة		
التاريخ	إلى قسم الهندسة الصناعية	
القسم		
١- العملية التالية تغيرت ويلزم دراستها وتصحيح القياس الموجود لها		
٢- العملية التالية ليس لها قياس ويلزم دراستها لوضع قياس لها		
رقم الجزء	رقم الرسم	رقم العملية
اسم العملية		
التاريخ	العملية يمكن ملاحظتها الساعة ... صباحا/مساء	
ملاحظات :		
	التوقيع	
تصرف قسم الهندسة الصناعية		
	التوقيع	

شكل ٣٣ - طلب قياس

Marfat.com

المنتجات الجديدة أو المعـــدّلة :

لا تقتصر صيانة قياسات العمل بالضرورة على مجرد التعديلات والمراجعات لضمان دقة القياسات الموضوعة ، بل يجب أن تشمل التوسع فى قياسات العمل الجديد ، ويجب أن يلاحظ أن البطاقة الموضحة فى (الشكل٣٣) يمكن استخدامها لهـذا الغرض . ومن أحسن المقاييس لكفاءة قسم الهندسة الصناعية ، زيادة عدد البطاقات التى لم تملأ لطلب قياسات العمل .

وعند ما يبدأ انتاج منتج جديد ، فإن الأمر يتطلب مجموعة جديدة من قياسات العمل ، وحتى إن تصادف أحياناً وجود عمليات مماثلة لعمليات إنتاج منتج آخر سبق وضع مقاييس عمل له ، فإن الأمر يتطلب مراجعة هذه القياسات للتأكد من صحتها قبل تطبيقها ، واستعداداً لمواجهة ما يتضح من فروق .

طرق مراجعة القياسات :

من الضمانات الأساسية لأى خطة من خطط الأجور التشجيعية ، عدم تغيير القياسـات مطلقاً إلا إذا كان هناك تغيير فى محتوى العمل فى العملية . وحتى فى هذه الحالة لا يكون التغيير إلا بالقدر الذى يتأثر به العمل نفسه . وعند وضع قياس العمل تلاحظ قيمة وقت كل عنصر على حـــدة ، فإذا استلزم الأمر مراجعة القياس وجب دراسـة العملية كلها لتحديد ما يتأثر من العنـاصر بهذا التغيير . وعنـد مقارنة القيمة الأصلية للوقت اللازم لكل عنصر بالقيمة الجديدة لوقت العنصر ، تحل العناصر الجديدة محل العناصر القديمة .

ويمكن إجراء المراجعة على قياس موضوع على أساس بيانات قياسية مباشرة من حساب البيانات القياسية دون الالتجاء إلى دراسة الوقت . ويصدق القول نفسه إذا كانت أوقات الحركات التى سبق تحديدها تعتبر أساساً فى القياس ، فنمط الحركة الجديدة والقياس المقابل له يمكن تحديده من جدول الأوقات الأساسى .

فإذا كان لابد من القيام بدراسة الوقت للتأكد من تأثير تغيير ما ، وجب اتباع نفس تقسيم العناصر عند إعادة دراسة أى عملية لعقد مقارنة مباشرة بين

Marfat.com

أوقات العناصر . ومن الصعب ، غالباً ، الكشف عن تغير ما بواسطة دراسة الوقت إذا كانت دورة العمل تستغرق أقل من ٠٫٥ من الدقيقة . ونظراً للقيود التى تفرضها دراسة الوقت والساعة الموقوفة ، يجب استعمال قياسات وقت الحركة التى سبق تحديدها للعمليات ذات الدورة القصيرة هذه . ويجب الاحتفاظ بكل الدراسات ، وبطاقات المقارنة الخاصة بالقياسات الأصلية والمعدلة ، للرجوع إليها عند اللزوم ، كما يجب إخطار جميع الجهات المعنية بالقياس المعدل الجديد حتى تظل سجلاتها وافية بالغرض إلى آخر لحظة .

أسباب صيانة القياسات :

كل تحسين فى وسائل التشغيل والأجهزة والأدوات والخامات وتصميم المنتج ، هو اتجاه نحو تقليل الوقت والجهد اللازمين لخفض تكلفة الإنتاج أو لتحسين نوع المنتج . ومن القواعد العامة أن الوسائل المحسنة تتطلب استثماراً رأسمالياً فى الأجهزة والأدوات ؛ وبالطبع فإن هذا الاستثمار لا يمكن امتداده إلا عن طريق خفض التكلفة ، وهذا بدوره يستلزم تعديلا فى كل إجراءات الرقابة وعملياتها لتحقيق هذا الوفر عن طريق زيادة الإنتاجية ، وزيادة الإمكانيات وتخفيض تكلفة العمالة . ولما كانت قياسات العمل تعتبر شاملة الأساس الذى تقوم عليه كل هذه الرقابات ، فإن عملية التعديل تبدأ فى قسم الهندسة الصناعية بالقياس المعدل .

ويجدر بنا أن نلاحظ أن إعادة تسعير المنتج على أساس نظام تكلفة قياسية ، يمكن إحداثها كذلك بطريق خفض تكلفة العمالة ، ولهذا أهميته القصوى فى سوقٍ تشتد فيها المنافسة ، إذ تفتح الأسعار المنخفضة الباب لعملاء جدد ولزيادة حجم المبيعات للعملاء القدامى . وسياسة الشركة وحدها هى التى تقرر ما إذا كان الأفضل لها أن تحتفظ لنفسها بالوفر الناشىء من خفض التكلفة على أنه زيادة فى حد الربح أو أن تتخلى عنه كله أو بعضه للعميل عن طريق خفض السعر .

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الثانی عشر

اقتصادیات قیاس العمـــــل

Marfat.com

Marfat.com

١٢ ــ اقتصاديات قياس العمل

إن القيم المحسوسة للإنتاجية المتزايدة ونقص تكلفة الإنتاج يمكن حسابها حساباً دقيقاً ، لذلك فإن الاستثمار الذى يتطلبه وضع برنامج لقياس العمل وتطبيقه يُستهلك عن طريق ما يُدّخر فى فترة قصيرة .

وأولئك الذين لا يفهمون بعض طرق قياس العمل الموضحة فى الفصول السابقة ، فهماً صحيحاً ، يتساءلون عما إذا كان يمكن استخدامها بشكل عملى فى أعمال الورش الصغيرة ، وأعمال الصيانة أو المستخدمين أو الأعمال غير المباشرة كالتخزين والاستلام والشحن بالسفن ، ولكن يفوتهم أن هذه الأعمال تمثل إضافة ضرورية فى عمليات إنتاج المصنع الكبير ، ومن ثم تمثل جزءاً كبيراً من تكلفة المنتج ، وإن كانت غالباً ما تغفل أو تستبعد من تطبيق قياسات العمل عليها .

عمل الورش الصغيرة :

يتيح العمل فى الورش الصغيرة فرصةً كبيرةً لتخفيض التكلفة عن طريق استخدام طرق قياس العمل ، أكثر مما يتاح من فرصة فى المصانع الكبيرة التى تتكرر فيها العمليات بانتظام . ووضع بطاقات مواصفات بالبيانات القياسية يسهِّل وضع القياسات لهذه العمليات . والورشة التى ليس لها قياسات عمل غالباً ما يكون معدل استخدام العمالة فيها ضعيفاً . وكثير منها يعمل بمعدل ٣٠ إلى ٤٠ دقيقة قياسية فى الساعة ، وبذلك تتهيأ فرصة تخفيض التكلفة من كشوف الأجور بمعدلات تتراوح بين ٣٠ ٪ و ٤٠ ٪ ، ثم إن الشركات التى تستخدم قياسات عمل لتحقيق هذا الخفض فى التكلفة يكون لها ميزة على غيرها من الشركات المنافسة لها ، ويكون هذا أوضح إذا ما كانت أسعار البيع تحدد على أساس تنافسى .

تخفيض تكلفة التشغيل :

تتكون التكاليف فى مستوى الصناعة من العمالة والخامات والمصاريف

Marfat.com

الإدارية ، وغالباً ما تقسم العمالة إلى نوعين لأغراض خاصة بالمحاسبة ، فالعمالة التى تستخدم فى المواد التى تدخل فى المنتج النهائى ، تفصل عن العمالة غير المباشرة التى تمون وتخدم عمليات العمالة المباشرة . وكذلك المصاريف الإدارية يمكن تخصيصها على حدة بالنسبة للقسم أو المصنع كله . والمصاريف الإدارية لكل قسم تتكون من البنود التى تتصل مثلا بالأدوات الصغيرة والكهرباء والغاز والماء وصيانة الآلات ، والتكاليف الأخرى التى تُحمَّل لكل قسم على حدة . أما المصاريف الإدارية للمصنع كله فتتكون من البنود التى لا يمكن تخصيصها كصيانة المبانى أو وقاية المصنع وما ماثل ذلك . وطرق تطبيق المصاريف الإدارية وتخصيصها وإن اختلفت بعض الاختلاف من مصنع إلى مصنع ، تتبع نفس النمط الذى شرحناه .

وتكلفة العمالة والمصاريف الإدارية هما أهم بنود تخفيض التكلفة التى تستخدم فيها قياسات العمل . وقد تختلف تخفيضات التكلفة تبعاً لظروف محددة فى كل حالة ، على أن التجربة فى عدة حالات قد قررت قياسات معينة ، من ذلك مثلا أن المصنع الذى يتوحد فيه الإنتاج بدرجة كبيرة ، لا يتسع لتطبيق القياسات كالمصنع الذى يتنوع فيه الإنتاج ويصغر ، عند تساوى العوامل الأخرى . ولا يستثنى من هذه القاعدة إلا المصانع التى سبق أن استخدمت قياسات العمل لفترة طويلة ، دون أن تحقق أقصى الغاية منها ، أو لأن هناك فساداً فى أقيسة العمل ، فالفساد فى المعدلات ينشأ عنه عادة انخفاض الكفاية الإنتاجية ، وزيادة الأجور بدرجة شاذة ، وتكلفة للتشغيل عالية ، ومثل هذه الظروف تؤدى إلى حالة من الطوارىء الاقتصادية . والحل الوحيد للمشكلة هو المراجعة الكاملة وإعادة وضع جداول العمل ، والأجور التشجيعية .

وإنتاجية العمالة المباشرة فى مصنع لا يستخدم قياسات العمل فى المراقبة ودفع الأجور التشجيعية ، تصل إلى ٢٠ دقيقة قياسية فى الساعة ، ولا تزيد مطلقا عن ٤٥ دقيقة . أما المصانع ذات الأنظمة القديمة فى دفع الأجور التشجيعية فقد تصل الإنتاجية فيها إلى ما بين ٤٠ ، ٥٥ دقيقة قياسية فى الساعة . وباستخدام

Marfat.com

هذه المقاييس ، يوجد الأمل فى تخفيض تكلفة العمالة بمقدار ٢٥٪ مما نسميه « عمل اليوم » ، وحوالى ١٧٪ فى المصنع الذى يتبع نظاماً قديماً من نظم قياس العمل .

وتتيح تكلفة العمالة غير المباشرة فرصاً لتخفيض التكلفة مماثلةً للعمالة المباشرة ، لكن نظراً لاختلاف الظروف اختلافاً كبيراً يؤثر على عملياتها ، فإن الوفر الذى يتحقق منها يتجاوز فى حالات كثيرة ما يتحقق من وفر من العمالة المباشرة .

ومراقبة المصاريف الإدارية للأقسام — إذا استخدمت رقابات ميزانية تقوم على أسس قياسات العمل والأجور التشجيعية — تحقق وفراً قدره ١٠٪ تقريباً . ويجب أن نتذكر دائماً أن هذه تقديرات عامة ، وقد تنحرف عنها المصانع ، وإذا أمكن عمل حصر دقيق أمكن تحديد النسبة المئوية المضبوطة باستخدام طرق «العيّنة» التى أشرنا إليها فى الفصل العاشر .

ويبين (الشكل ٣٤) تحليل « كشف الأجور » عن أسبوع فى مصنع قوته ٢٠٠ موظف فيه ثمانية أقسام إنتاج .

ويبين (الشكل ٣٥) الجملة المقدّرة للتخفيض فى المائة من التكاليف ، وبضربها فى النسبة المئوية للتغطية والنسبة المئوية للتنفيذ نحصل على صافٍ ، وتوجد الجملة المئوية بطرح معدل الإنتاج من ٦٠ دقيقة قياسية / ساعة (الإنجاز القياسى) وقسمة الباقى على ٦٠ دقيقة قياسية / ساعة . مثال ذلك القسم « ١ » الذى تبلغ فيه إنتاجية العمالة المباشرة فيه ٤٠ دقيقة قياسية / ساعة .

(٦٠ × ن س — ٤٠ × ن س) ÷ ٦٠ × ن س = ٣٣,٣ ٪

جملة خفض التكلفة فى المائة

وتمثل النسبة المئوية للتغطية والنسبة المئوية للإنجاز ، الأهداف التى يجب الوصول إليها فى كل قسم قبل الانتقال إلى القسم التالى . ويحدد صافى خفض التكلفة فى المائة تخفيض النسبة المئوية لخفض التكلفة بالنسبة المنتظرة من مستويات التغطية والإنجاز :

Marfat.com

٣٣٪ × ٩٠٪ × ٩٠٪ = ٢٦,٧٪ صافى نسبة خفض التكلفة الممكنة .

وبضرب كشف أجور العمالة المباشرة فى صافى النسبة المئوية لخفض التكلفة نحصل على صافى خفض تكلفة أجور العمالة الممكنة كما يلى :

٧٧٥ دولاراً × ٢٦,٧٪ = ٢٠٦,٩٣ دولار

خفض تكلفة العمالة المباشرة الممكنة فى الأسبوع الواحد

فى هذا المثال تبلغ جملة خفض التكلفة المتنبأ بها ٢,٨٦٤ دولار أسبوعياً ، أو ، على أساس خمسين أسبوع عمل سنوياً ، خفضاً فى التكلفة الممكنة قدره ١٤٣,٢٠٠ دولار سنوياً .

فإذا طبقنا هذا البرنامج أمكن إحداث وفر آخر فى تكلفة « المنفعة الحدية » . وتختلف هذه التكلفة فى مصنع عنه فى آخر من ٣٠ دولاراً إلى ٧٥ دولاراً فى الساعة ، وهى تتكون من بنود العـــلاج والتأمين على الحياة والإجازات بمرتب ، فإذا قدرنا أن المنفعة الحدية فى هذه الحالة هى ٥٠ دولاراً فى الساعة من الساعات التى يؤدى فيها العمل ، واعتبرنا أن متوسط معدل الإنتاجية فى المصنع هى ٤٥ (ى ن س) بحسب احتمال خفض التكلفة فى المصنع بمتوسط انتاجية قدره ٧٢ ى ن س كما هو مبين فيما يلى (شكل ٣٤) :

ساعات العمل الأسبوعية حالياً بمعدل ٤٥ ى ن س = ٧٩٥٥ ساعة

وساعات العمل المتوقعة أسبوعياً بمعدل ٧٢ ى ن س = ٤٩٧٢ ساعة

٧٩٥٥ — ٤٩٧٢ = ٢٩٨٣ ساعة وفرت (احتمالا)

فإذا اعتبرنا المتوسط المنتظر للتغطية والإنتاج ، تخصم ساعات الوفر كما يلى :

٢٩٨٣ ساعة × ٩٢٪ × ٩١٪ = ٢٤٩٧ ساعة منتظر توفيرها .

فإذا استخدمنا تكلفة « حدية » قدرها ٥٠ دولاراً فى الساعة ، تصل التكلفة المخفضة للمنافع الحدية إلى ١,٢٤٩ دولاراً أسبوعياً أو ٦٢,٤٥٠ دولاراً فى السنة .

Marfat.com

تحليل كشف الأجور الاسبوعية لاقسام الإنتاج											
انتاجية الدقائق القياسية في الساعة		الاجور			ساعات العمل			عدد الموظفين			
غير مباشر	مباشر	جملة	غير مباشر	مباشر	جملة	غير مباشر	مباشر	جملة	غير مباشر	مباشر	القسم
٤٠	٤٠	٩١٠ دولار	١٣٥ دولار	٧٧٥ دولار	٥٥٠	٨٠	٤٧٠	١٤	٢	١٢	أ
٤٠	٤٢	١,٤٩٥	٢٧٠	١٢٢٥	٨٦٠	١٦٠	٧٠٠	٢٢	٤	١٨	ب
٤٢	٤٥	١,٢٦٠	٢٢٠	١,٠٤٠	٧٣٥	١٢٥	٦١٠	١٨	٣	١٥	ج
٤٥	٤٧	٢,٤٩٠	٣٠٠	٢,١٩٠	١٤٥٠	٢٠٠	١,٢٥٠	٣٧	٥	٣٢	د
٤٠	٤٢	١,٨٦٥	٢٦٥	١,٦٠٠	١٠٧٠	١٧٠	٩٠٠	٢٧	٤	٢٣	هـ
٤٥	٥٠	٢,٨٦٥	٣٢٥	٢,٥٤٠	١٥٦٠	٢١٠	١٣٥٠	٣٩	٥	٣٤	و
٤٠	٤٨	١,٤٣٥	٢٢٥	١,٢١٠	٧٨٠	١٣٠	٦٥٠	١٩	٣	١٦	ح
٤٢	٤٨	١,٦٨٠	٢٦٠	١٤٢٠	٩٥٠	١٦٠	٧٩٠	٢٤	٤	٢٠	ط
٤٣	٤٥	١٤,٠٠٠	٢٠٠٠	١٢,٠٠٠	٧٩٥٥	١٢٣٥	٦٧٢٠	٢٠٠	٣٠	١٧٠	الجملة

شكل ٣٤ - تحليل كشف الأجور في أقسام الانتاج في مصنع نموذجي صغير

Marfat.com

القسم	الأجور		جملة التخفيض المقرر ٪		المستنظر				صافي التخفيض المقرر ٪		تخفيض تكلفة كشف الأجور (الاسبوعية)		
					المطلب ٪		التغطية ٪						
	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	جملة
أ	٧٧٥ دولار	٣١٥ دولار	٣٣	٣٣	٩٠	٩٠	٩٠	٨٠	٢٦,٧	٢٣,٧	٢٠٧ دولار	٣٢ دولار	٣٣٩ دولار
ب	١,٢٢٥	٢٧٠	٣٠	٣٣	٩٥	٩٠	٩٥	٧٥	٢٧,٠٠	٢٢,٢	٣٣٠	٦٠	٣٩٠
ج	١,٠٤٠	٢٢٠	٢٥	٣٠	٩٠	٩٠	٩٥	٧٥	٢١,٣	٢٠,٢	٢٢٢	٤٤	٢٦٦
د	٢,١٩٠	٣٠٠	٢١	٢٥	٩٥	٩٠	٩٥	٨٠	١٨,٩	١٨,-	٤١٥	٥٤	٤٦٩
هـ	١,٦٠٠	٢٦٥	٣٠	٣٣	٩٥	٩٠	٩٠	٨٠	٢٥,٦	٢٣,٧	٤١٠	٦٣	٤٧٣
و	٢,٥٤٠	٣٢٥	١٦	٢٥	٩٠	٨٥	٩٥	٧٥	١٣,٧	١٥,٩	٣٤٩	٥٢	٤٠١
ح	١,٢١٠	٢٢٥	٢٠	٣٣	٩٥	٩٠	٩٥	٨٠	١٨,-	٢٣,٧	٢١٨	٥٣	٢٧١
ط	١,٤٢٠	٢٦٠	٢٥	٣٠	٩٠	٩٠	٩٥	٧٥	٢١,٣	٢٠,٢	٣٠٣	٥٢	٣٥٥
جملة	١٢,٠٠٠	٢,٠٠٠	٢٣,٥	٢٨	٩٣	٩٠	٩٤	٧٨	٢٠,٥	٢٠,٥	٢,٤٥٤	٤١٠	٢,٨٦٤

جدول ٣٥ - إحتمالات تخفيض تكلفة العمالة المباشرة وغير المباشرة في مصنع صغير نموذجي ...

Marfat.com

والوفر من طريق تحسين طرق العمل واستخدام المواد استخداماً محسناً ، يصعب التنبؤ به بدقة لأن درجة التحسين تتوقف على المال الذى ينفق على التحسينات ، ومدى التحسين الممكن فى كل مصنع . وباستخدام تخفيض تكلفة العمالة المباشرة والعمالة غير المباشرة والمنفعة الحدية ، يمكن تصوير هذا المصنع النموذجى الذى يضم مائتى موظف بالصورة التالية :

	الخفض المحتمل فى معدل التكلفة سنوياً
أجور العمالة المباشرة	١٢٢,٧٠٠ دولاراً
« « غير المباشرة	٢٠,٥٠٠ «
المنفعة الحدية	٦٢,٤٥٠ «
الجملة	٢٠٥,٦٥٠ «

تكلفة قياس العمل :

هناك عوامل كثيرة تؤثر على تكلفة برنامج قياس العمل وصيانته . وتشمل هذه العوامل شعور المشرفين فى الصف الأول وغيرهم من أعضاء الإدارة الذين يهمهم الأمر . وأثناء وضع البرنامج ، يتطلب ذلك تأييداً ومعونة من كل أعضاء الإدارة فى مختلف المستويات ، إذ أن هذا التأييد يساعد على الحصول على أفضل النتائج كما يساعد على وضع البرنامج فى أقصر وقت وبأقل ما يمكن من نفقات .

ويجب أولا أن تتخذ الإدارة قراراً حاسماً فيما يختص بالبرنامج ؛ وثانياً يجب عمل خطة كاملة وجدول توقيت ؛ وثالثاً يجب التمسك بتطبيق البرنامج تمسكاً فيه قوة عزم وصلابة . ودراسة العمل لابد أن تكشف باستمرار عن أشياء جديدة ممتعة تؤدى إلى خفض التكلفة . والميل إلى وقف برنامج وبدء برنامج جديد ميل له إغراؤه الذى تصعب مقاومته ، وهذا فى الواقع من أهم أسباب الفشل فى محاولة وضع برنامج لقياس العمل .

Marfat.com

ولتنوع الإنتاج وتعقده أثره على مقدار الوقت المطلوب للدراسة ، وعلى عـدد القياسات التى يلزم وضعها . ففى مصنع ينتج إنتاجاً واحداً ، تستغرق الدراسة نصف ماتستغرقه فى مصنع من نفس الحجم ينتج منتجات واسعة التنوع . وأفضل طريقة لبيان فائدة وضع برنامج قيـاس العمل هى أن يحسب عائد على الاستثمار فى البرنامج . ثم يقارن الوفر الذى يحدث من خفض التكلفة، بالتكاليف المقدرة لوضع البرنامج ، ويختلف هـذا « العائد على الاستثمار » من حـد أدنى ٢ : ١ إلى ما يبلغ ٧ : ١ . ويُنْتِج برنامج قياس العمل عائداً متوسطه ٤ : ١

وبرنامج قيـاس العمل يتكون أساساً من دراسة العمل الذى تؤديه العمالة المباشرة والعمالة غير المباشرة ، ومن وضع قياسات العمل وتحقق صحتها ، ثم من تنفيذ تقارير الرقابة الضرورية للإدارة ، وفيما عدا هـذه الموضوعات يحسن تطبيق شكل من أشكال دفع الأجور التشجيعية . وفى المراحل الأولى من البرنامج ، تؤدى دراسة الوقت والحركة إلى آراء تستحق التأمل ومقترحات عن تحسينات فى الوسائل والأدوات والآلات وتصميم الإنتاج ومكان المصنع واستخدام المواد وما شابه ذلك . وطبيعى أن يعتبر هذا جزءاً مكملا للبرنامج إلى حد لايمكن اعتباره جزءاً مستقلا أو منفصلا عنه ، فإذا اتجهت الرغبة إلى برنامج مُركّز لدراسة الوسائل ، يجب وضعه كمرحلة مستقلة من البرنامج على أن يُخطط ويُنظم تخطيطاً وتنظيماً يحقان الغرض المطلوب منه .

ولمراقبة وضع البرنامج ، تقسم الآراء والمقترحات عن تحسين الوسائل إلى نوعين ، أولها هو ما كان منها يمكن التنفيذ بنفقات قليلة ، وهو ينفذ دون تأخير البرنامج بحيث تتحقق فائدته مع سير البرنامج . أما التحسينات التى تتطلب استثماراً رأسمالياً كبيراً وفترة طويلة من الزمن فلا يجب أن يسمح لهـا بتعطيل برنامج قياس الوقت ، ولامانع من أن تكتب توصيات عن مثل هذه التحسينات ترفع إلى الإدارة لدراستها واعتمادها وتنفيذها فى المستقبل .

أما الأعمال المتخصصة الأخرى التي ترتبط فى أساسها ببرنامج قياس العمل

Marfat.com

كتقويم الوظائف ومراقبة الإنتاج والتخطيط والتوقيت والترتيب والتكلفة القياسية وتبسيط العمل وتصميم الإنتاج ، فيجب ألا يختلط أمرها مع البرنامج الأساسى فى مرحلة وضعه .

تكلفة وضع قياسات العمـــل :

إن الطرق التى تستخدم فى حساب تكلفة وضع قياسات العمل ، يحسن وضعها عن طريق أخذ مثال كالمثال المبين فى شكلى ٣٤ و ٣٥ .

ومفهوم أن البرنامج يجب أن يتم فى أقصر وقت ممكن وبأقل تكلفة على الشركة ، ويجب أن ينتج أقصى قدر من خفض التكلفة ، وأن يتيح أكبر فرصة لزيادة كسب الموظفين . وتتوقف السرعة التى يتم بها وضع البرنامج على قدرة موظفى الشركة ، على « استيعاب » التغيـــيرات التى تطرأ واعتيادهم على الوسائل الجديدة فى تسجيل الوقت وحساب الإنتاج والأجور . وفى كل نظام جديد لابد من فترة انتقال طبيعية تدخل فيها قياسات العمل فى هـذه العمليات جميعاً لأول مرة إذ تبدأ مراقبات قياس العمل فى التطبيق ، فإذا تأخرت عملية الاستيعاب عن هذه الفترة الطبيعية فإن الاضطراب الذى يحدث يؤدى إلى تأخير البرنامج . وفى هذا المثال فسرت ظروف وضع البرنامج بحيث تسمح بجعله برنامجاً ناجحاً اقتصادياً فى مدى ستة شهور .

ولكى يكون البرنامج ناجحاً يجب أن يتولاه مدير متخصص له مركزه المهنى ، وليس هـــذا مفيداً من الناحية الاقتصادية فحسب بل إنه يساعد على تجنب الوقوف عند مختلف المشاكل دون حل لها إذا تولاه غير متخصص . والضرر الذى يتأتى من قيـام شخص غير مدرَّب على ذلك ، ضرر كبير جداً . وكثيراً ما تعتمد الشركات على منظمات مهنية متخصصة فى ذلك للتأكد من النجاح الكامل للبرنامج الذى يوضع . وفى مثل هذه الحالات ، من المعتاد الإفادة من خدمات « مهندس متخصص » أو « مستشار دائم » أثناء وضع البرنامج

Marfat.com

وفى هذه الحالة تكون الخطة مرسومة على أساس أن يعاونه ثلاثة مساعدين يدرَّبون على دراسة الوقت والحركة فى كل عملية ، ثم يعطى أحدهم تدريباً إضافياً فى إدارة القسم ليكون قادراً على تطبيق البرنامج مع مساعد آخر بعد وضعه . ومن الضرورى إعداد تقارير القياسات والأعمال الكتابية الأخرى ، وهى فى مصنع يستخدم (٢٠٠ موظف) يمكن القيام بها بغير موظفين جدد إذ أن جزءاً من عمل البرنامج سيحل محل الأعمال الموجودة فعلا .

وتحسب التكلفة الأسبوعية كما يلى :

١	مهندس دائم	مرتب	٦٢٥	دولار
		مصروفات	٦٥	»
١	مشرف	مرتب	١٥٠	»
		مصروفات	٣٠	»
		مصروفات خارجية	٨٧٠	»
٣	موظفين من الشركة		٢٤٠	»
١	كاتب على الآلة الكاتبة		٦٥	»
٢	كتبة		١٤٠	»
	أدوات كتابية وخلافه		٢٠	»
		مصروفات داخلية	٥٦٥	»
		جملة المصروفات الأسبوعية	١,٤٣٥	»

تكلفة صيانة قياسات العمل :

تبلغ تكلفة وضع البرنامج ، عادة، ثلاثة أو أربعة أمثال تكلفة صيانته ، ويمكن تقليل هذه الخدمات الخارجية بعد وضع البرنامج بالاكتفاء بزيارات دورية مرتين أو ثلاث مرات فى الشهر خلال الشهور الستة أو الإثنى عشر التالية ، وبهذه

Marfat.com

الطريقة يسير البرنامج تحت إدارة فنية تنقل مسئولية البرنامج تدريجياً إلى رئيس القسم الجديد ، وبعد ذلك تقلل هذه الزيارات وتوقّت ، وتأخذ صفة «التفتيش» على وضع البرنامج للتأكد من صحة تطبيقه ، وبعد أن يتم وضع البرنامج وتشغيله تشغيلا صالحاً يمكن الاكتفاء باثنين من الموظفين ، ويقل العمل الكتابى إلى النصف .

وتحسب تكاليف صيانة البرنامج على الوجه الآتى :

١ مشرف	(½ يوم أسبوعياً)	٧٥ دولار
	مصـــاريف	٢٥ »
	جملة المصاريف الاستشارية	١٠٠ »
٢ موظفين من الشركة		٣٠٠ »
١ كاتب على الآلة	(بعض الوقت)	٧٠ »
٢ كتبة		١٦٠ »
	جملة مصاريف الشركة	٥٣٠ »
	جملة تكلفة صيانة البرنامج أسبوعياً	٦٣٠ »

تكلفة توقيت وضع البرنامج :

فى هذا المثال يخصص الأسبوعان الأولان لإعداد وتدريب المساعدين الثلاثة . ويستعمل الأسبوعان الآخران فى التفويض بالسلطة والمسئولية فى ربط العلاقات بين قسم الهندسة الصناعية والأقسام الأخرى كقسم حساب التكاليف والأجور وتسجيل الوقت ، وكذلك لوضع كل السجلات والأوراق اللازمة لذلك .

وبالمساعدين الثلاثة فى هذا المصنع ، يتطلب وضع البرنامج عمل « يوم واحد من مهندس » مقابل كل اثنين من الموظفين . والجدول التالى يبين الوقت اللازم ، محسوباً على هذا الأساس بحيث يخصص يومان لكل قسم لدراسة سجلات الإنتاج ، ومناقشة المشرفين ووضع توقيت دراسة الوقت فى كل قسم .

Marfat.com

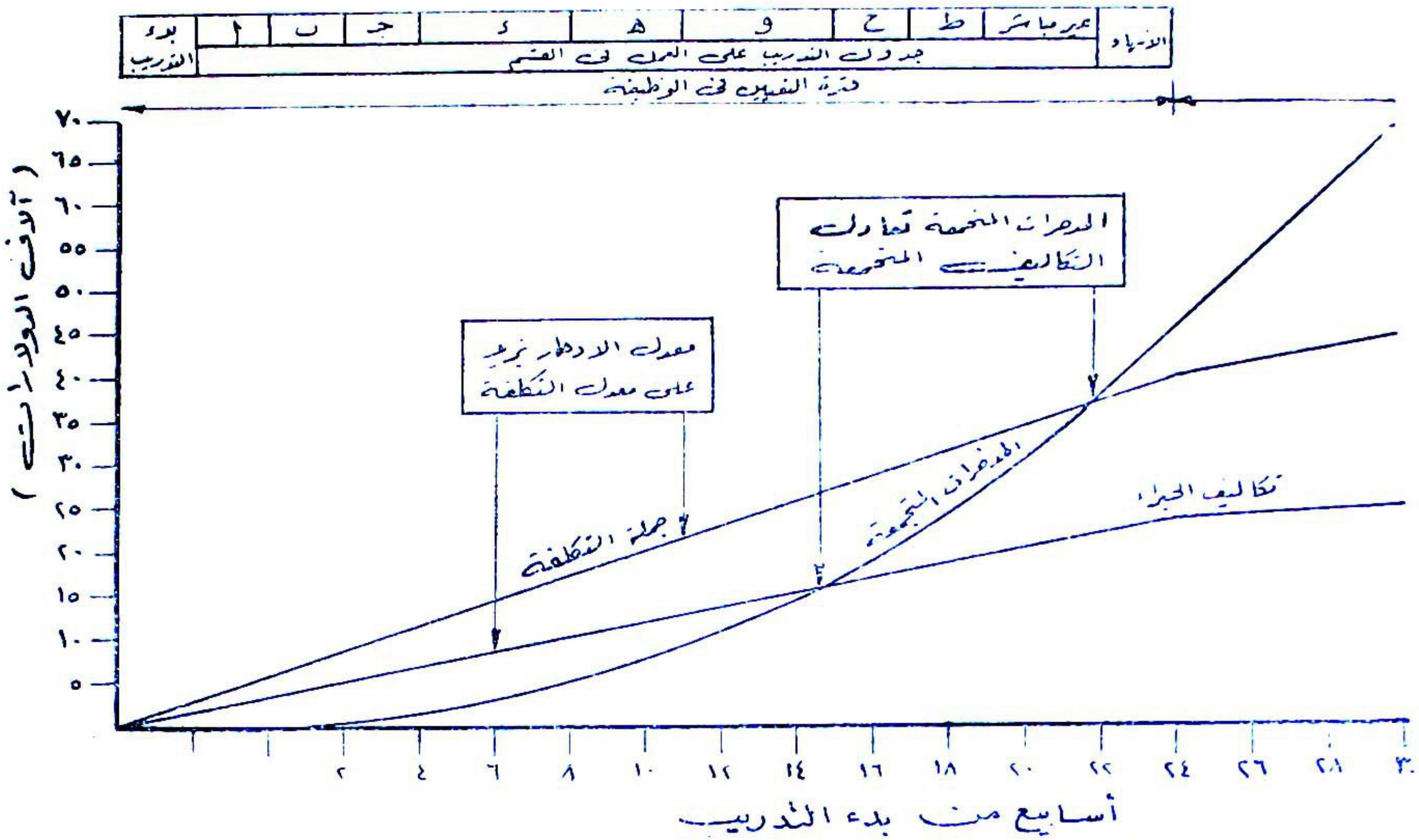
القسم	عدد الموظفين		أيام المهندس		
	مباشر	غير مباشر	مباشر	غير مباشر	الجملة
(ا)	١٢	٢	٨	١	٩
(ب)	١٨	٤	١١	٢	١٣
(ج)	١٥	٣	١٠	٢	١٢
(د)	٣٢	٥	١٨	٢	٢٠
(هـ)	٢٣	٤	١٤	٢	١٦
(و)	٣٤	٥	١٩	٢	٢١
(ح)	١٦	٣	١٠	٢	١٢
(ط)	٢٠	٤	١٢	٢	١٤
البدء			١٠	—	١٠
الانتهاء			٥	٥	١٠
جملة عدد الأيام			١١٧	٢٠	١٣٧
			أو	٢٧,٤	أسبوعاً

وعلى أساس هذه التقديرات التفصيلية يتضح أن التوقيت الشامل لوضع برنامج قياس الوقت يتطلب ٢٨ أسبوعاً . وعلى افتراض أن التكلفة الأسبوعية هى ٨٧٠ دولاراً من الخدمات الخارجية ، تكون جملة التكلفة لوضع البرنامج هى ٢٤,٣٦٠ دولاراً . والتكاليف الداخلية بواقع ٥٦٥ دولاراً أسبوعياً تكون ١٥,٨٢٠ دولاراً . ومن ثم تكون تكلفة وضع البرنامج كاملا ٤٠,١٨٠ دولاراً .

التكاليف والوفر :

مع أن فائدة برنامج قياس العمل يمكن تحديدها على ضوء مقارنة معدل الخفض السنوى فى التكلفة بتكلفة وضع البرنامج ، إلا أنه من الضرورى أن نستمر فى قياس تقدمنا نحو هذا الهدف كلما سار البرنامج فى طريق التطبيق ، وأن نستمر فى توضيح النظريات التى تستخدم فى عمل هذا الحساب بتطبيقها على

Marfat.com



شكل ٣٦ - المدخرات والتكاليف المنتظرة لبرنامج قياسي للعمل في مصنع صغير نموذجي

Marfat.com

نفس المصنع المذكور الذى يعمل به ٢٠٠ موظف . ويبين (الشكل ٣٦) المتوالية الزمنية للتكلفة والوفر أسبوعاً بأسبوع . وبمقارنة الحادث فعلا بما هو وارد فى الجدول ، يمكن إجراء الرقابة المستمرة على البرنامج كله ، ويكون معدل سير البرنامج وتطبيقه وتحقيق توقيته محل ملاحظة دائمة .

الوفر :

لكى نحدد الوفر الحادث فى كل قسم أسبوعاً بأسبوع ، تضاف تكلفة المنفعة الحدية إلى تقديرات خفض التكلفة الواردة فى (الشكل ٣٥) ، على أساس ساعات العمالة التى توفر فى كل قسم . ويجب أن يلاحظ أن عمليات العمالة غير المباشرة فى الجدول التالى منفصلة عن العمالة المباشرة ، لأن كل عمليات العمالة المباشرة يتم وضع برنامج قياسها أولا :

جدول خفض التكلفة الأسبوعية

القسم	الوفر المتحقق أسبوعياً		
	مرتبات بالدولار	منفعة حدية بالدولار	الجملة بالدولار
ا (مباشر)	٢٠٧	٩٠	٢٩٧
ب »	٣٣٠	١٢٥	٤٥٥
حـ »	٢٢٢	١٠٠	٣٢٢
ى »	٤١٥	١٩٠	٦٠٥
هـ »	٤١٠	١٦٢	٥٧٢
و »	٣٤٩	١٨٠	٥٢٩
ز »	٢١٨	٩٥	٣١٣
ح »	٣٠٣	١٢٧	٣٤٠
ط »	٤١٠	١٨٠	٥٩٠
الجملة بالدولار لكل العمالة غير المباشرة	٢٨٦٤	١٢٤٩	٤١١٣

Marfat.com

ويحدث هـذا الوفر تباعاً كلما طبقت مقاييس العمـل فى كل قسم ، ومن المحتمل أنه عند بدء تطبيق القياسـات يكون الوفر فى القسم قليلا فى الأسبوع الأول ثم يزداد تدريجا فى الأسبوع الثانى ثم الثالث ثم الرابع ، لـكن الوفر الـكامل يتم بعد وضع البرنامج كاملا بأربعة أسابيع . وعلى ذلك يكون « معدل الوفر » فى القسم «م» ، ٧٤ دولاراً فى الأسبوع الأول ، ١٤٨ فى الثانى ، ٢٢٣ فى الثالث ، ٢٩٧ فى الرابع ثم فى كل أسبوع بعده . وتتبع نفس الطريقة فى حساب كل قسم ، ثم يجمع حساب كل الأقسام ليـكون « الوفر المتجمع » .

العائد على الاستثمار :

إن مقارنة الوفر بالتكلفة كما بالشكل ٣٦ تدل على أنه فى نهاية عشرة أسابيع بدأ معدل الوفر (٩١٢ دولاراً فى الأسبوع) يتجاوز تكلفة الخـدمات الاستشارية . وفى نهاية الأسابيع الخمسة عشر ، بدأ معدل الوفر يتجاوز جملة معدل التكلفة . وبعد ١٨٢ أسبوعاً بلغ الوفر المتجمع (١٦٠٠٠ دولار) وهو ما يعادل مجموع تكلفة الاستشارة . وبعد ٢٦ أسبوعاً استعيدت كل نفقات التكلفة من الوفر . ويحدث صافى الاستثمار الأقصى فى الخدمات الاستشارية فى خلال الأسبوع العاشر ، إذ يصل إلى ٦,٠٧٠ دولاراً . أما جملة الاستثمار الأقصى فيها فتحدث فى الأسبوع الرابع عشر وتصل إلى ١٢,٧٠٠ دولاراً . وبعد الأسبوع الخامس عشر يبدأ معدل الوفر فى تجاوز جملة التكلفة ، وينقص صافى الاستثمار الأقصى إذ أن الوفر الأسبوعى يزيد على التـكلفة الأسبوعية .

وفى حساب معدل العائد السنوى على الاستثمار يقارن معدل الوفر السنوى بجملة تـكلفة وضع البرنامج ، وفى هذه الحالة يحسب العائد على أساس ٥ : ١ كما هو موضح بالمعادلة التالية .

٢٠٥,٦٥٠ دولار ÷ ٤٠,١٨٠ دولار = ٥١٢ ٪

العائد على كل دولار من الاستثمار

Marfat.com

Marfat.com

الفصل الثالث عشر

دور المستشار فى قياس العمل

Marfat.com

Marfat.com

١٣ — دور المستشار فى قياس العمل

إن قياس العمل فرع من فروع التخصص العليا للهندسة الصناعية التى تشمل كذلك تقويم الوظائف ومراقبة الإنتاج ، والتخطيط ، والتوقيت ، واختيار مكان المصنع ، وتحليل الوسائل ، وتبسيط العمل ، وما إلى ذلك . ويقدم المهندسون الأكفاء الذين تمرسوا فى هذه الميادين وتدرّبوا عليها وحققوا نجاحاً مقدوراً فيها ؛ يقدم هؤلاء خدماتهم المهنية إلى مديرى الشركات الصناعية ، إما بصفتهم الفردية أو كأعضاء فى مكتب استشارى . وبالخبرة فى عدد كبير من المصانع والصناعات تحت إشراف أنواع شتى من الإدارة وظروف العمل ، يُكوِّن مستشار الإدارة قاعدةً من المهارة الفنية والمعرفة لا تتحصل إلا بالخبرة الطويلة . وبتوصيل معرفته ومهارته إلى مَنْ يتولون العمل بعد أن يتركه ، تحصل الإدارة على موظفين مدرّبين يحتفظون بالمزايا التى يخبرونها عن قياس العمل بل ويزيدون عليها فى الميادين الأخرى ، التى قد تؤدى إلى الاقتصاد فى النفقات .

وطبيعة العمل فى وضع مقاييس قياس العمل والأجور التشجيعية ، تختلف اختلافاً بيِّناً عن الأعمال الروتينية التى تتطلب المحافظة على هذا النظام بعد أن يكون قد وضع ، ففى مراحله الأولى يكون برنامج قياس العمل شديد الحساسية لأى تغير ، كما أن كل جزء من البرنامج يتعرض لقدر من المعارضة والمقاومة للتغيير ، لكن وُضِع النظام يستلزم لنجاحه أن يتم وفقاً للأسس والمبادىء الأساسية اللازمة لبرنامج سليم لقياس العمل .

ومن الناحية الأخرى ، يمكن إجراء التعديلات الطفيفة اللازمة لمواجهة ظروف معينة دون أن يتعارض ذلك مع فائدة النظام نفسه ، ويستطيع المستشار الخبير أن يتبين هذه الاختلافات مباشرةً ، على حين أن غير الخبراء ، رغبةً منهم فى التغلب على كل مقاومة ، وفى التدليل على نجاح جهودهم ، لا يتبينون السوابق التى يضعون أسسها .

Marfat.com

ويمكن تقسيم عملية وضع برنامج قياس العمل والمحافظة عليه إلى ثلاث مراحل هى : مرحلة البحث ، ومرحلة وضع البرنامج ، ومرحلة المحافظة عليه .

مرحلة البحث :

هناك حالتان فى المصنع بالنسبة لبرنامج قياس العمل ، إما ألا يكون هناك برنامج على الإطلاق ، وإما أن يكون البرنامج الموجود لا يحقق أثره . وفى الحالة الأولى يمكن إدخال قياس العمل بأقل ما يمكن من « الإجراءات الخاصة » ، فالمبادىء الأساسية فى دراسة الوقت والحركة ، ووضع المقاييس ، ووضع الأجور التشجيعية ، كافية للوفاء بمطالب الإدارة والعمال ، وإن كان لا بد من وصف هذه المبادىء وتحديد صلتها بطبيعة العمل موضوع البحث .

أما فى الحالة الثانية ، فقـــد أدت السوابق التاريخية فى عهود متوالية إلى وجود سلسلة من الامتيازات للإدارة والعمال ، وسلسلة من شروط العقد تجب مراعاتها . وفى هـذه الحالة لا بد من وضع قواعد معينة للوفاء بهذه الشروط الخاصة ، وهى قد تكون على شكل اتفاق تكميلى أو على شكل مذكرة ملخصة لعقد العمل .

ويجب أن يجرى بحث مبدئى لتحديد وتقويم أثر هذه الشروط الموجودة ، كما يجب وضع القواعد والتعليمات التى يتطلبها وضع النظام فى ضـوء الظروف القائمة .

ويتوقف مدى الوقت اللازم لإجراء البحث ، على حجم المصنع ، وعدد موظفيه وعماله ، وتنوع الإنتاج فيه ، والقوى البشرية التى تخصص لهذا البحث . فالمصنع الصـغير الذى يتنوع إنتاجه تنوعاً محدوداً ، تتطلب دراسـته يومين أو ثلاثة ، ويوماً واحداً لـكتابة تقرير عنه . أما المصنع الـكبير الذى يضم عدة آلاف من العمال ، ويتنوع فيه الإنتاج تنوعاً كبيراً ، وتقتضى العلاقات العمالية فيه دراسةً خاصةً بسبب تعقدها ، فقد يستغرق بحثه شهراً أو أكثر لفحص مختلف العوامل ذات الوزن فى المشكلة .

Marfat.com

ومن الخير للإدارة أن تدخل فى اعتبارها الإفادة من الخدمات الاستشارية فى مرحلة الدراسة الخاصة ببرنامج قياس العمل ، فنى هذه المرحلة بالذات يتم معظم العمل التمهيدى عن طريق وضع نهج للمشكلة . والواقع أن ما يتحقق من نتائج بفضل خبرة مستشار كفء ومهارته ، يبرر كل ما ينفق من مال على هذه الخدمة .

مرحلة وضع البرنامج :

قبل البدء فى دراسات وقت عمليات المصنع ، يجب إجراء بعض الأعمال التمهيدية ، كما يجب أن ينظم قسم دراسة الوقت تنظيماً يخدم هذا الغرض . وتختلف العلاقات التنظيمية أثناء مرحلة وضع البرنامج اختلافاً كبيراً عن العلاقات التنظيمية أثناء مرحلة المحافظة عليه وصيانته ، فيختبر المرشحون للعمل بالقسم اختبارات شخصية وتحريرية ثم يجرى اختيارهم وتدريبهم على النظريات والطرق الفنية ، والسياسات التى يجب أن يوضع البرنامج على أساسها . وفى دراسة مختلف عمليات المصنع ، يستخدم العاملون فى القسم وحدة متجانسة من طرق دراسة الوقت ، ومعدلات الإنجاز ، وتطبيق تجاوزات التعب وغيرها ، وغيرها من المبادىء الأساسية ، فإذا أحسن الإشراف على التدريب ، استغرقت فترة التدريب هـــذه حوالى أسبوعين يتقن فيهما استعمال الساعة الموقوفة كوسيلة للحصول على البيانات ، فإذا كان فى النية استخدام قياس وقت الوسائل ، تطلب الأمر ثلاثة أسابيع أخرى من الدراسة والتدريب . ويجب أن تعقد عدة اختبارات لمعرفة مدى التقدم الذى يحققه كل فرد من الدارسين ، ولتحديد المناطق التى تحتاج إلى زيادة العناية . ويمكن للمستشار أن يستعين — تبعاً لنوع العمل — بأربعة مساعدين لدراسة الوقت . وفى المصانع الصغيرة التى يتم فيها وضع البرنامج فى فترة قصيرة ، يكفى من باب الاقتصاد تدريب مساعدين اثنين . أما المصانع الكبيرة فتستطيع أن تستعين بمستشارين اثنين اقتصاداً فى وقت وضع البرنامج . ويكفى أن يكون لكل مستشار ثلاثة مساعدين . وتتحقق الثقة والمهارة فى حديثى التدريب بمعدلات مختلفة ، كما أن منهم مَنْ يحرز تقدماً أكثر

Marfat.com

من زملائه . ولكى نفيد أكبر الفائدة من المواهب الموجودة ، يتطلب الأمر إعادة تنظيم قسم دراسة الوقت بحيث يكون لكل وظيفة جديدة ما يتطلب حل مشاكل خاصة . ويحتاج الأمر إلى قدرة من نوع معين ، ويتوقف الشكل الصحيح الذى يتخذه كل تنظيم ، والسرعة التى يمكن أن يتم بها ، على الصفات الخاصة بكل مصنع إلى جانب اعتبارات القدرات التى عند كل موظف فى القسم . وعلى المستشار الخبير أن يكون متيقظاً دائماً إلى استعداده التفويض بواجبه لهذا أو ذاك من الموظفين بمجرد أن تثبت جدارته وقدرته على تحمل المسئولية .

وفى أثناء تدريب موظفى قسم دراسة الوقت وتعليمهم ، يحسن أن تعطى لرجال الإدارة والمشرفين دراسة فى حسن التقدير ، يتعلمون فيها المبادىء والإجراءات الأساسية ، كما يجب دراسة سياسات الشركة من حيث علاقتها بالبرنامج حتى لا يساء فهمها عند مستوى المشرفين .

وبعد الإعداد الكامل والتدريب والتعليم ، يبدأ جمع بيانات دراسة الوقت فى القسم الذى سبق اختياره فى توقيت وضع البرنامج . وهـــذه نقطة حرجة . وبمقدار ما يستخدم من حذق وكياسة ، وبمقدار ما يمهد له الموظفون من معرفة بدراسة الوقت وطرق وضع القياسات والطرق الفنية الأخرى (التكنيك) يتحقق التعاون الصادق ، أو تخلق المعارضة العنيفة . ومهارة المستشار وخبرته لازمتان غاية اللزوم فى تناول هذه المشاكل . وتسير الدراسات الأولى التى يقوم بها عضو قسم دراسة الوقت تحت الإشراف المباشر من المستشار ، بل يقوم كل من العضو والمستشار فى وقت واحـــد بنفس العملية ثم يقارن بين النتيجتين لقياس درجة الدقة التى وصل إليها العضو ، وقدرته على تطبيق الطرق الفنية التى درسها فى البرنامج النظرى ، وتتكرر هذه العملية حتى يتثبت المستشار من فهم العضو لها فهماً كاملا ، ومن قدرته على تطبيقها فى المصنع ، وبعد ذلك يسير تدريب الموظفين والتوسع فيه تبعاً للظروف الخاصة بالتطبيق العملى ، وعلى أساس فردى أكثر منه على أساس تدريب جماعى . ويشمل التدريب الفردى تدريب كل عضو على طريقة استخدام بيانات دراسة الوقت فى مل.

Marfat.com

بطاقات وصف العنصر ، وفى كيفية تحديد العناصر الثابتة والمتغيرة وكيفية تحليل المشاكل تحليلا بيانياً لوضع قوانين رياضية للوقت . ويجب أن تمتد فترة التدريب هـذه حتى تستوعب إعداد « قياس مبدئى » لتقرير تحليل العمل الذى تحدد فيـه درجة خفض التكاليف مقدماً قبل وضع القياسات النهائية . وتجب العناية والدقة الشديدتين فى وضع مقاييس العمل فى القسم . وهناك عدد كبير من الأسئلة يتطلب توضيحاً ، ففى حالة ما إذا تعرض القياس للشك ، وجب إجراء دراسات لتحقيق القياس ولتقـديم الدليل على صحته للموظف ، فإذا ظهر خطأ القياس أو حدث تغيير فى الطريقة وجب القيام بالتعديلات بأسرع ما يمكن ، مع تقـــديم التوضيح الـكافى للموظف . والأسابيع الأولى التى تلى وضع المقاييس الجديدة أسابيع حرجة تتطلب صبراً وطول بال ، لأهمية ذلك فى هذه المرحلة الحرجة من البرنامج .

هذا إلى أن أى عدم اكتراث يبدو من جانب المستشار حتى لاتفه الشكاوى قد يؤدى إلى خلق عُـقَـد وأثر سيء فى نفس الموظف ، فالتوافه إذا لم تُـعَـالَـج على الفور ظهرت فى عين الموظف على أنها خطيرة . ومن الخطأ الفادح أن يُطْلَـب إلى الموظف أن يستخدم عملية التظلم لإحداث تسوية لمشكلته ، فالتظلم إنما يُسْتَـخدم فى الأحداث التى لا يستطيع المستشار أو موظفوه تسويتها ، وليس هناك الـكثير من هذه الأحداث .

فإذا كان هناك من الأحداث ما لا يُعلَّل بطرق مستقيمة ، فلا بد أن يكون ذلك راجعاً إلى سوء فهم من الجانبين ، فقد يظن رجل دراسـة الوقت أن الموظف يريد معـدلا فضفاضاً مع علمه فعلا بأن المعـدل الموضوع صحيح ، ولـكن المشكلة ليست بهذه البساطة ، إذ قد يكون للرغبة الشخصية وزنها وأثرها على المشكلة ، لـكنها لا يمـكن أن تـكون السبب الخفى من وراء الشكوى إلا نادراً ، ومن الخير أن نتبين أن الموظف له الحق الـكامل فى اعتقاده ، وأن نبحث عن الحل فى مكان آخر ، فإن انعدام الثقة فى أحد الجانبين يؤدى

Marfat.com

إلى انعدام الثقة فى الجانب الآخر ، ومن ثم يصعب وضع المقاييس فى هذا الجو الذى ينعدم فيه التعاون .

ولكى نحقق العدالة والمساواة يحسن أن يُدَرَّب واحد أو اثنان من مندوبى الاتحاد العمالى على الطرق الفنية لدراسة الوقت ووضع المعادلات ، فإن هذا المندوب إذا فهم الوسائل فهما صحيحاً ، توافرت عنده الثقة فى هذه القياسات والمعادلات من ناحية ، واستطاع أن يبثّ هذه الثقة فى نفوس غيره من العمال من ناحية أخرى . ومن السهل كذلك فيما بعد تسوية الأحداث مع رجل يفهم جيداً كيف توضع قياسات العمل .

مرحلة التطبيق :

فى الأسابيع الأخيرة من مرحلة وضع القياسات ، ينظم المستشار قسم دراسة الوقت لتطبيق المقاييس تطبيقاً صحيحاً ، ويؤمِّن استمرار تقارير رقابة الإدارة . وعند هذا الوقت يكون أعضاء قسم دراسة الوقت ، ومسجلو الإنتاج والوقت ، وكتبة المستخدمين ، ومحاسبو التكاليف ، والمشرفون ، قد عرفوا عملية تشغيل برنامج قياس العمل والأجور التشجيعية ، كلٌ فى اختصاصه .

وبعد أن يتكامل البرنامج ويسير تشغيله بشكل ناجح ، يستعد قسم دراسة الوقت لتحمل مسئولية تنفيذه ، ويُعيَّن للقسم ، أولا ، مهندس صناعى يرأسه ، ويحسن أن يكون المهندس من صفوف الموظفين ، فلا يأتى به المصنع من الخارج ، فإن أولئك الذين اشتركوا فى العملية من مبدئها ، يدركون أكثر من غيرهم أهمية التزام نفس الوسائل الفنية لضمان التماسك فى قياسات العمل ، أما إذا أجريت تغييرات يستلزمها تعيين موظف من الخارج ، وما يفضله هذا الموظف من الوسائل ، فإن ذلك يضر بالنظام ضرراً بليغاً . ومن الحقائق المسلم بها أنه بعد أن يوضع النظام ويطبق بنجاح ، يجب ألا يدخل عليه أى تغيير إلا إذا كان

Marfat.com

هناك سبب جوهرى ، فإن كان هناك ثمة سبب ، وجب الرجوع إلى هيئة المستشارين الذين وضعوا هذا النظام .

وعلى المستشار أن يواصل زيارة المصنع مرةً كل شهر على الأقل بعد وضع النظام والتأكد من سلامته ، وذلك لفترة تتراوح بين ستة شهور واثنى عشر شهراً ، وذلك حتى لا يضطلع قسم دراسة الوقت وحده بالمسئولية ويحملها كلها على عاتقه بمجرد انسحاب المستشار .

وبعد انتهاء مرحلة وضع البرنامج ، يظل هناك عدد من المجالات الصغيرة لم يوضع لها قياسات ، ذلك لأنه ليس من الاقتصاد أن يُطلب إلى المستشارين أن يضعوا مقاييس لكل عمل فى المصنع . على أنه قبل انتهاء الخبير المستشار من مهمته ، يجب أن يرتب أمر هذه المجالات الصغيرة ليقوم قسم دراسة الوقت بدراستها ، بالاشتراك فيما بين المهندس الصناعى الذى يعين رئيساً للقسم وبين المستشار . وفى أثناء زيارات المتابعة التى يقوم بها المستشار ، عليه أن يتحقق من أن العمل يسير تبعاً للنظام الموضوع وأنه يؤدى إلى نتائج سليمة .

وبدلا من الاحتفاظ بخدمة المستشار على أساس المتابعة ، يمكن أن يُكتفى بالاتفاق مع هيئة المستشارين على القيـــام بمراجعة سنوية للنظام ، للتأكد من أنه لا يؤدى إلى خطأ فى التطبيق وبالتالى إلى تكاليف لا مبرر لها ، وبهذا الإجراء يمكن أخذ عينات مما يجرى ، للتأكد من صحته أو خطئه ، ثم يرفع عن ذلك تقارير للإدارة مع تحليل للموقف ، وتوصيات بأى تغييرات لازمة .

اعتبارات خاصـــة :

يستلزم وضع برنامج ناجح توافر الشعور المحايد غير المنحاز ولا المتعصب ، ويمكن القول بأن المستشار يجب ألا يخضع المؤثرات الداخلية التى هى بطبيعتها أمور يصعب التحلل منها من جانب الموظفين الذين يتقاضـون مرتباتهم من الشركة

Marfat.com

والذين يعملون تحت إشراف إدارة الشركة فى الدرجة الثانية . وإدراك المستشار لأهمية نجاح البرنامج ، يجعله أمام الأمر الواقع المتمثل فى ضرورة الانتهاء من عمله فى أقصر وقت ممكن وبأقل تكلفة على الشركة . ولما كانت سمعة هيئة المستشارين مرتبطة بنجاح الأنظمة التى يضعونها ، فإن مصلحة الهيئة تكون مرتبطة بمصلحة الشركة .

والواقع أن عضوية هيئة مهندسى الإدارة المستشارين ، أمر يدعو إلى الحسد ، فهو دليل على كفاءة الأعضاء والثقة فيهم ، لأن هذه الهيئة لا تضم إلى عضويتها إلا مَنْ حسنت سمعته الخلقية والعلمية ، ممن هم محل ثقة كاملة واطمئنان تام .

Marfat.com

الفصل الرابع عشر

ما يجب تجنبه فى قياسات العمل

Marfat.com

Marfat.com

١٤ ــ ما يجب تجنبه فى قياسات العمل

إن قياسات العمل ، كأى أجهزة قياس أخرى ، تحقق أكبر الفوائد حين تعكس عكسا دقيقاً مقدار العمل الذى يتم ، فالساعة القياسية أو الدقيقة القياسية هى فى دقتها كالبوصة فى قياس الطول وكالرطل فى قياس الوزن ، فلو أن هذه الوحدات القياسية اختلفت اختلافاً واضحاً فى قياسها لفقدت الكثير من قيمتها كأدوات لقياس هذه الخواص الطبيعية .

الموظفون القائمون بقياس العمل :

إن وضع برنامج لقياس العمل قياساً ناجحاً ، يعتمد اعتماداً كبيراً على الموظفين القائمين به . والوقت والمال اللذان ينفقان فى سبيل اختبار الموظفين الصالحين لذلك واختيارهم ، يقابلهما الكثير من الفوائد والمزايا ، نذكر منها التكامل والنشاط والاستقرار العاطفى والصفات الشخصية الطيبة ، كما نذكر القدرة على التحليل الصحيح وحسن الإدراك وصدق الحكم ، والقدرة الرياضية التى يتطلبها حل معظم المشاكل التى تنشأ . ثم إن كتابة التقارير الإدارة ، وإجراء المناقشات مع المشرفين والموظفين ، تتطلبان فهماً طيباً للغة وقدرةً على التعبير عن الفكرة تعبيراً واضحاً ؛ وهذه الملكات والصفات والقدرات مجتمعة تكوّن نوع الشخصية التى يجب البحث عنها لتكون نواة الهندسة الصناعية .

وإلى جانب الاختبارات الشخصية ، يوجد عدد من الاختبارات الموحدة الجيدة يختبر بها المرشحون لهذا العمل ، نذكر منها اختبارين ثبتت صلاحيتهما وقيمتهما من استخدامهما على نطاق واسع ، هما الاختبار الشفوى الذى وضعته «جمعية زملاء بحوث العلوم» واختبار « جيلفورد زيمرمان » . ويقيس الاختبار الأول الذكاء العام فى استخدام الكلمات والعبارات والكفاءة فى العلوم

Marfat.com

الرياضية الأساسية والتعبير بالأرقام ؛ على حين يقيس الاختبار الثانى عدداً من الصفات الشخصية فى صورة عشر صفات أساسية هى : النشاط ، وكبح النفس ، والاستعلاء ، والميل إلى المجتمع ، والاستقرار العاطفى ، والموضوعية ، والملاءمة للغرض ، والتأمل ، والميل إلى التعاون ، والرجولة . . . وهذه الاختبارات التى يجريها إخصائيون أكفاء كفيلة بأن تحقق ، مع الاختبارات الشخصية الأخرى ، وسيلةً فائقةً لاختيار الموظف الكفء .

وتختلف احتياجات الكفاية ومطالبها ممن يختارون للقيام بإجراء قياسات العمل عمن يختارون لتطبيقها . فوضع القياسات يتطلب قدرة فريدة ، وتدريباً وخبرة وإمراناً على تصميم أحسن الوسائل ووضع أفضل الخطط التى يعمل البرنامج على ضوئها . أما تطبيق البرنامج فيتطلب مهارةً وقدرةً أقل ولكنه يهتم — بالغ الاهتمام — بالتزام المبادىء والسياسات التى توضع .

التفاوض على القياسات :

من أسوأ ما يتعرض له برنامج قياس العمل ، أن تجد الشركة نفسها فى وضع « المفاوضة » على مقاييس العمل مع الموظفين أو مع « لجنة مساومة » عمالية ، فمنذ الحرب العالمية الثانية وفى أثنائها سمحت شركات كثيرة تحت ضغط الظروف وإلحاح مطالب اتحادات العمال بأن تورد فى بنود عقود العمل أن تكون مقاييس العمل موضع مفاوضة عليها .

والحق أن الإدارة حين تسلِّم بالتنازل عن مقاييس العمل التى وضعتها ، فإنه يصبح من الصعب جداً أن تعود إلى تطبيقها ، ولهذا ، فقد تبينت الشركات والموظفون أن هذه الحالة يجب تصحيحها ، وإلا انتهى الأمر بالعمال إلى أن يفقدوا وظائفهم إذ تتعرض الشركة للخسارة بسبب عجزها عن منافسة مثيلاتها . وعلى كل حال ، فإن مقاييس العمل العادلة ، أمر ضرورى لسلامة الشركة ، ولتأمين العمل والوظائف للعمال والموظفين .

Marfat.com

عدم ثبات المقاييس :

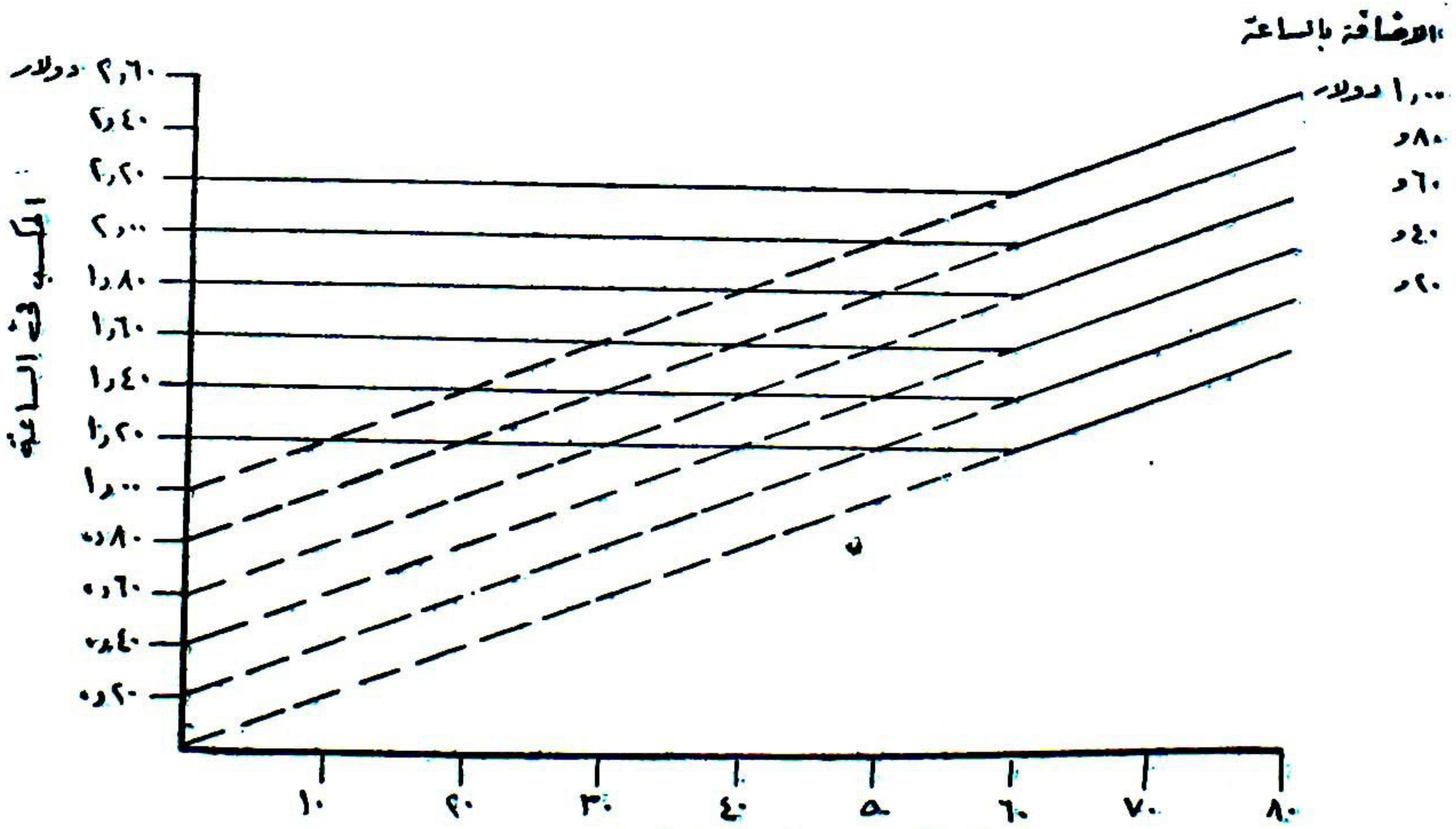
يتحقق نجاح أى نظام لقياس العمل إذا تأكد له الثبات والتوحيد . ومن السهل أن نتبين خطورة النتائج فى البناء ، إذا كانت مسطرة البَنَّاء تعبر عن اثنى عشرة بوصة للقدم فى حين أن مسطرة النجار تعبر عن إحدى عشرة بوصة للقدم ، ومسطرة السباك تعبر عن ثلاث عشرة بوصة للقدم ، فهذه هى حالة ما يحدث إذا تُرِكَ ثبات المقاييس وتوحيدها نهباً للظروف والأحوال .

عدم توافر الفرصة المناسبة للأجور التشجيعية :

من الحقائق المعروفة أن توافر فرص الأجور التشجيعية له وزنه المباشر على الكفاية الإنتاجية . وقد انحرف كثير من الشركات عن هذا المبدأ فى السنوات الأخيرة فاتبعت زيادات فى أجور الساعات الزائدة بدلا من استخدام تلك الزيادات فى المعدل الأساسى للأجور التشجيعية ، غير أنه ثبت بالدليل القاطع خطأ تلك النظرية التى تقول إن هذا الإجراء لابد أن يؤدى إلى خفض تكلفة عمالة الوحدة ، ذلك لأن الزيادات التى تضاف إلى الكسب عن طريق الأجور التشجيعية كمعدل للساعة ، تقلل فرص الأجور التشجيعية أمام الموظف . كما أن اتباع هذا الإجراء فى سنوات كثيرة ، قد دل على أن الموظف قد يحصل على كسب يوازى ٥٠٪ من أجره على أساس الساعة .

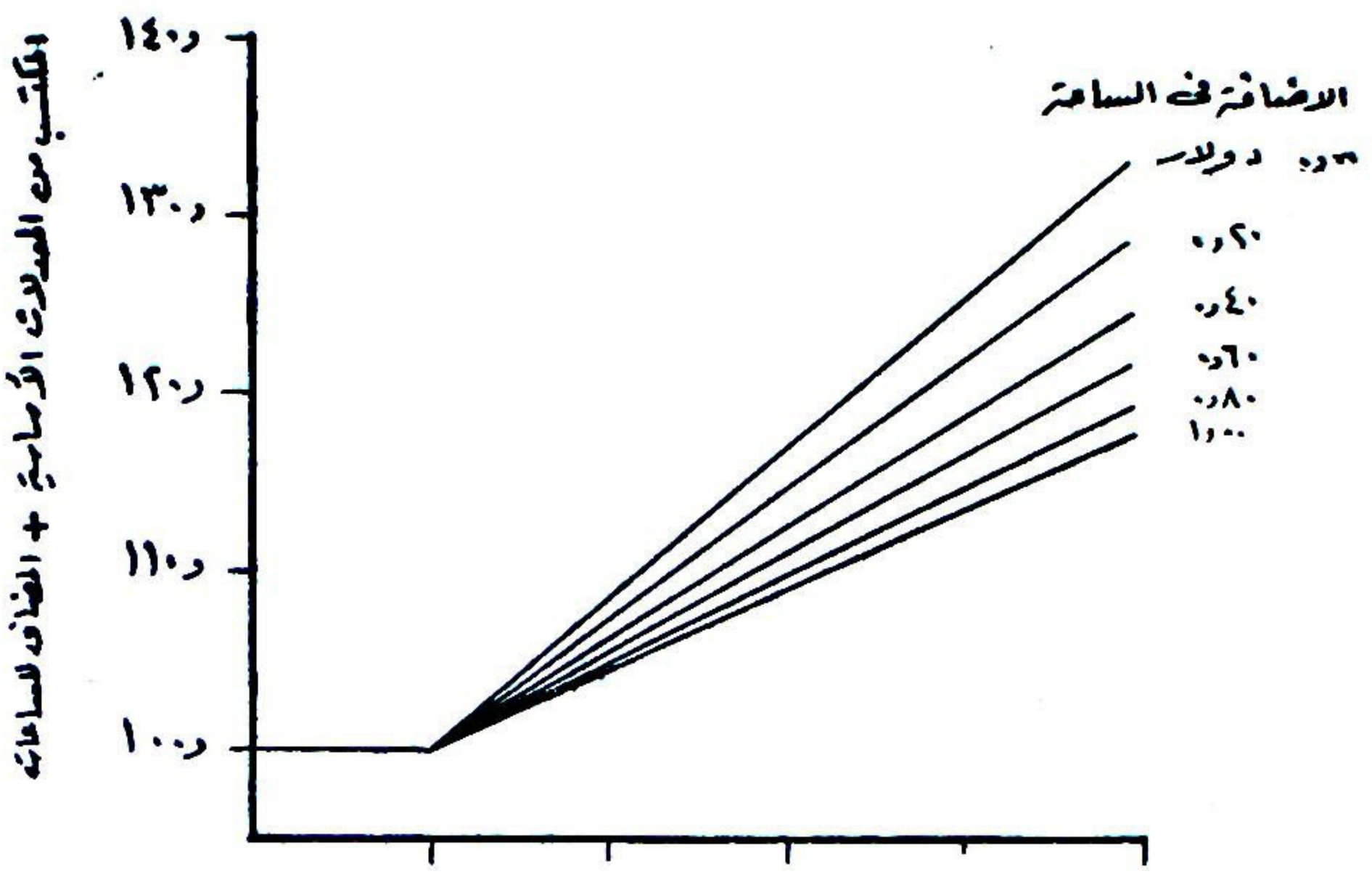
ونوضح هذه الحالة فى رسم بيانى بالشكلين ٣٧ ، ٣٨ . فإذا فرضنا أن خطة الأجور التشجيعية وُضِعَتْ على أساس فرصة أجور تشجيعية قدرها ٢٥٪ فإن الموظف يستطيع أن يكسب ١,٥٠ دولار فى الساعة مقابل معدل أساسى قدره ١,٢٠ دولار عن الساعة ، ثم بعد عشر سنوات سيصل هذا إلى ١,٠٠ دولار فى الساعة ، إذ كانت الزيادة التى يحصل عليها هى ٢٠ر دولار كل سنتين . ويبين الجدول الذى يلى الشكلين ٣٧ ، ٣٨ ما يحدث حين لا تضاف تلك الزيادة إلى معدله الأساسى للأجور التشجيعية .

Marfat.com



شكل ٣٧ - أثر معدلات الساعة المضافة إلى الأجور التشجيعية

Marfat.com



الشكل ٣٨ ـ أثر فرصة الأجور التشجيعية عندما تكون زيادات الأجور مستمدة من المعدلات الأساسية للأجور التشجيعية

Marfat.com

الكسب فى الساعة

النسبة المئوية للأجور التشجيعية على أساس ٧٥ دقيقة قياسية للساعة	على حساب ٧٥ دقيقة قياسية فى الساعة	على حساب ٦٠ دقيقة قياسية فى الساعة	المضاف عن كل ساعة عمل	المعدل الأساسى للأجور التشجيعية
٢٥	١,٥٠ دولار	١,٢٠ دولار	,٠٠ دولار	١,٢٠ دولار
٢١,٥	١,٧٠	١,٤٠	,٢٠	١,٢٠
١٨,٧	١,٩٠	١,٦٠	,٤٠	١,٢٠
١٦,٧	٢,١٠	١,٨٠	,٦٠	١,٢٠
١٥,—	٢,٣٠	٢,—	,٨٠	١,٢٠
١٣,٦	٢,٥٠	٢,٢٠	١,٠٠	١,٢٠

وكلما زاد معـــدل الساعة ، بدا الأجر التشجيعى أقل إغراء حتى ينتهى الأمر إلى أن يكون الفرق بين الحد الأدنى المضمون لكسبه عن ٦٠ دقيقة قياسية للساعة ، وبين كسبه عن الأجر التشجيعى بمعدل ٧٥ دقيقة قياسية للساعة ، لا يكفى للمحافظة على معدل الإنتاجية هذا . ومع الجهد المنتج بمعدل ٦٠ دقيقة قياسية للساعة ، وكسب قدره ٢,٢٠ دولار فى الساعة ، تكون تكلفة الدقيقة القياسية ٠٣٦٧, دولار أو ٢,٢٠ دولار فى الساعة القياسية . ولما كانت الرغبة تتجه إلى تحقيق فرصة لكسب ٢,٥٠ دولار فى الساعة فى حدود معدل الأجور التشجيعية ، فإنه يحسن أن « تُدْرَج » الزيادة فى معدل الساعة فى المعدل الأساسى للأجور التشجيعية كما يلى :

٢,٥٠ دولار ÷ ٧٥ دقيقة قياسية فى الساعة × ٦٠ = ٢,٠٠ دولار
المعدل الأساسى للأجور التشجيعية

ومن ثم تكون تكلفة الدقيقة القياسية ٠٣٣٣, دولار أو ٢٠٠, دولار

Marfat.com

لساعة القياسية ، وبهذا تتحقق فرصة كسب تشجيعى بنسبة ٢٥ ٪ . ويمكن أن نوضح بما فيه الكفاية أن فرصة الكسب التشجيعى بمقدار ٢٥٪ هى أقل ما يمكن من تكلفة على عاتق الشركة .

عدم تغطية مطالب قياسات العمل :

من أهم ما يجب على قسم الهندسة الصناعية ، ضرورة وضع كل المقاييس اللازمة لقياس العمل . فالمصانع ذات الإنتاج الكبير التى تنتج منتجات موحدة يجب أن تكون لها مقاييس لحوالى ٩٠٪ أو أكثر من عمليات العمالة المباشرة . وكلما زاد اختلاف الإنتاج فى المصنع وقلت المقادير المنتجة من كل نوع ، ازدادت صعوبة وضع المقاييس وقل مقدار التغطية عن طريق مقاييس مباشرة . وفى المصانع التى من طبيعتها الإنتاج « القطاعى » ، يمكن — باستخدام البيانات القياسية ومقاييس بطاقة المواصفات — تغطية ٨٠٪ أو أكثر من العمل المنتج .

ولكى نتبين أثر ضعف « التغطية » ، نأخذ مصنعاً تغطيته ٩٥ ٪ بمتوسط معدل أساس أجر تشجيعى قدره ١,٨٠ دولار لكل ساعة ، ومتوسط إنجاز قدره ٧٥ دقيقة قياسية للساعة ، وباقى العمل وقدره ٥٪ يدفع عنه أجر بحساب ١,٨٠ دولار فى الساعة بمتوسط إنجاز لا يتجاوز ٦٠ دقيقة قياسية للساعة ، فتكون التكلفة والكسب كما يلى :

٩٥٪ × (١,٨٠ دولار ÷ ٦٠) × ٧٥ دقيقة قياسية فى الساعة = ٢,١٣٨ دولار
٥٪ × ١,٨٠ دولار = ,٠٩٠

متوسط الكسب فى الساعة = ٢,٢٢٨ دولار

٩٥٪ × ٧٥ دقيقة قياسية فى الساعة = ٧١,٣ دقيقة قياسية / ساعة
٥٪ × ٦٠ » » » » = ٣,— » »

متوسط إنتاجية المصنع = ٧٤,٣ » »

Marfat.com

(٢,٢٢٨ دولار — ١,٨٠ دولار) ÷ ١,٨٠ دولار = ٢٣,٨ ٪
متوسط الكسب زيادة على معدل الأساس

٢,٢٢٨ دولار ÷ ٧٤,٣ دقيقة قياسية / ساعة = ٠٣٠٠, دولار
متوسط التكلفة للدقيقة القياسية .

ونأخذ نفس المصنع حين لا تتم التغطية وتقل إلى ٥٠ ٪ ، فقد دلت التجربة على أن كثيراً من المصانع يكشف عن أن الإنتاجية لهذا المقدار الكبير من العمل الذى لا يشمل المقاييس تكون بإنجاز « عمل يوم » أقل — غالباً ما يكون ٤٥ دقيقة قياسية للساعة — وباستخدام نفس المعدل الأساسى للأجر التشجيعى وقدره ١,٨٠ دولار فى الساعة ، ومعدل إنجاز قدره ٧٥ دقيقة قياسية / الساعة على العمل المغطى ، تكون التكاليف والكسب كما يلى :

٥٠ ٪ × (١,٨٠ دولار ÷ ٦٠) × ٧٥ دقيقة قياسية/ساعة = ١,١٢٥ دولار
٥٠ ٪ × ١,٨٠ دولار = ٩٠٠,

متوسط الكسب فى الساعة = ٢,٠٢٥ دولار

٥٠ ٪ × ٧٥ دقيقة قياسية / ساعة = ٣٧,٥ دقيقة قياسية فى الساعة
٥٠ ٪ × ٤٥ » » » = ٢٢,٥ » » » »

متوسط إنتاجية المصنع = ٦٠ » » » »

(٢,٠٢٥ دولار — ١,٨٠ دولار) ÷ ١٨٠ دولار = ١١,٥ ٪
متوسط زيادة الكسب عن المعدل الأساسى

٢,٠٢٥ ÷ ٦٠ دقيقة قياسية/ ساعة = ٠٣٣٨, دولار متوسط تكلفة الدقيقة القياسية .

والأثر الصافى من السماح للتغطية بأن تنخفض من ٩٥ ٪ إلى ٥٠ ٪ ، كما هو موضح بالمثال السابق ، هو خفض فى متوسط كسب الموظف من ٢,٢٢٨ دولار إلى ٢,٠٢٥ دولار فى الساعة أى بنسبة ٩,١ ٪ . وفى نفس الوقت تزيد

Marfat.com

تكلفة العمالة من ٠,٣٠٠ إلى ٠,٣٣٨ دولار لكل دقيقة قياسية ، أى بنسبة ١٢,٧ ٪ ، زد على ذلك نشوء آثار أخرى معاكسة ، إذ تصبح مراقبة الإنتاج والتخطيط والتوقيت وتقدير التكاليف وكشوف الأجور ، عمليات أكثر تعقيداً وأقل أثراً ، كما تهبط معنويات الموظفين ، وتسوء العلاقات بين العمال والإدارة ؛ وكل هذه الظروف ما كانت لتحدث لو كانت التغطية تامة .

تخفيض المعدلات بغير مبرر :

بعد أن يتم وضع مقاييس العمل يجب ألا تتغير ، إلا إذا تغيرت حمولة العمل فى الوظيفة ، إذ لا يمكن تحقيق ثقة الموظفين وتعاونهم إلا عن طريق وضع مقاييس عمل عادية بحزية . وهناك بعض الموظفين الذين يميلون إلى إظهار مزيد من النشاط والمهارة والسرعة ، بدرجة تبدو غير طبيعية إذا قورنوا بغيرهم من الموظفين فى نفس العمليات المماثلة ، وبعضهم يريد أن يعمل بسرعة تتجاوز السرعة العادية المطلوبة ، بل قد يستغنون عن التجاوزات المسموح بها من شخصية وغيرها فى سبيل زيادة إنتاجيتهم . وأمثال هؤلاء الموظفين يحبون أن تزيد مكاسبهم عن غيرهم من القانعين بالمعدل العادى .

وقد تبدو مكاسب هؤلاء الموظفين عالية فى نظر الإدارة . وحتى لو كان الأمر كذلك ، يجب ألا ينخفض المعدل إلا بتغيير فى الوسائل ، له ما يبرره ، فإن خفض المعدل بغير سبب صحيح يهدر الثقة فى النظام كله ، ويؤدى هذا بدوره إلى نقص فى الإنتاجية .

الحد من المبالغة فى تخفيض التكلفة :

تمر دوائر الأعمال جميعاً بفترات دورية من التوتر الاقتصادى فتحاول فيها خفض تكلفة التشغيل إلى أدنى حد ممكن . ولما كان قسم الهندسة الصناعية يشكل جزءاً من المصاريف الإدارية ، فإن خفض هذه التكاليف يجتزىء دراسة الوقت والحركة ، كما يجتزىء عمليات تحسين الوسائل ووضع المقاييس بشكل يجعل برنامج قياس العمل معطلا ، فلا يستطيع تحقيق أى خفض فى التكلفة . والخسائر

Marfat.com

التى تترتب على خفض إنتاجية المصنع وخفض التغطية ؛ هذه الخسائر أكبر بكثير من أى تخفيض يتحقق من جراء الاقتصاد فى الأجور التى يحصل عليها قسم الهندسة الصناعية . ذلك أن خفض تكاليف التشغيل والصناعة هو الهدف الأول من عمل الهندسة الصناعية . ومن الاقتصاد الزائف عدم الإفادة من عمل هذا القسم استفادة تامة وفى كل وقت ، فالموظفون الذين يعملون فى هذه الأقسام وفى هذه الأعمال المحددة ، ذوو معرفة أساسية بالمنتجات والوسائل والأجهزة والمواد والعلاقات العمالية وسياسة الشركات ، وهى معرفة تختلف عن كل معرفة أخرى اختلافاً فريداً ، ولذلك فهى نوع من الاستثمار من جانب الشركة يساعد على تجنب إجراء مراجعات — كثيرة التكاليف — على مقاييس العمل .

Marfat.com

الفصل الخامس عشر

العلاقات العمالية وقياس العمل

Marfat.com

Marfat.com

١٥ ــ العلاقات العمالية وقياس العمل

ليس هناك رأس مال لشركة عاملة أفضل من العلاقات الطيبة بين العمال والإدارة ، فكلما نمت الشركة واتسعت ، تهيأت لها الفرصة وزادت المسئولية للمحافظة على هذه العلاقات الطيبة .

ولقد وضعت القوانين وطبقت لتؤمِّن حقوق الطرفين وتحميها ، لذلك فمن واجب العاملين فى مجال العلاقات العمالية تطبيق هذه القوانين بصورة عادلة ، وذلك حفظاً لحقوق العمال والإدارة وتأميناً لكلٍ من الطرفين .

أهداف الاتحاد العمالى :

ينشأ كثير من التصارع بين العمال والإدارة ، عادةً ، فى وقت التفاوض على العقد حين يرغب أحد الطرفين فى تغيير بعض المواد أو حذفها أو إدخالها فى العقد الجديد . واتجاه هذه المفاوضات غالباً ما يكون لرفع مستوى الأجور وتقليل ساعات العمل الأسبوعية وتحسين ظروف العمل وزيادة المزايا والخدمات . والطريقة التى تصفى بها التكاليف الإضافية قد تؤدى إلى الدمار الاقتصادى ما لم ترتبط ، بشكلٍ ما ، بطريقة استخدام الطاقة العمالية استخداماً مثمراً .

ومن المعروف أن المؤسسات العمالية قد كرست نفسها لواجب الحصول على زيادات دورية فى تكلفة ساعة العمل ، وعلى الإدارة من ثم أن تجاهد من أجل تحقيق زيادة مقابلة لها فى معدل إنتاجية العمل تفادياً من الاضطرار إلى رفع الأسعار . وفى هذه المشكلة الاقتصادية المعقدة ، يلعب قياس العمل الدور الأساسى الذى يمكن للطرفين ، عن طريقه ، تحاشى زيادة الأسعار . ويجب أن يكون للإدارة والعمال ميل عميق لقياس العمل كدليل على اهتمامهم الخالص بالمكاسب الحقيقية التى يجب أن تتحقق للموظف الذى هو مستهلكٌ فى الوقت ذاته .

Marfat.com

مشاركة الاتحاد العمالى :

ولقد نجح تدريب مندوبى الاتحاد العمالى على دراسة الوقت نجاحاً كبيراً ، كوسيلة لتهيئةِ جوٍ من التعاون لوضع نظامٍ لقياس العمل وصيانة هذا النظام . وباستخدام هذا التدريب استخداماً ناجحاً فى الشركات ، تتاح الفرصة لتدريب مندوب أو أكثر من الاتحاد العمالى مع الهيئة التى تتولى قياس العمل بالشركة . وبعد التدريب يصبح مندوب الاتحاد أكثر كفاية فى تقويم عدالة قياس العمل ودقته ، وفى مناقشة كل النقط الفنية ذات الأثر المباشر على المشكلة .

ويتم هذا ، طبيعياً ، أثناء التدريب على البرنامج فيعمل مندوبو الاتحاد فى دراسة الوقت جنباً إلى جنب مع موظفى دراسة الوقت بالشركة ، وهم كمندوبين عن الاتحاد ، يستطيعون أن يقدموا النصح لأعضاء الاتحاد عن عدالة قياسات العمل بصفة عامة ؛ وباعتبارهم ممثلين للموظفين كذلك ، فإن وضعهم يسمح لهم بتناول مشاكل كل موظف بشكل مباشر ، فقد يرى الموظف مثلا أن قياساً من القياسات غير سليم فى وقت أو آخر ، فيطلب إلى مندوبى الاتحاد لدراسة الوقت « ضبطه » ومراجعته ، فإذا انتهت المراجعة إلى سلامة القياس (وهو ما يحدث غالباً) انتهى النزاع ، أما إذا كان هناك خطأ فعلا ، فإنه يمكن تصحيحه بالاشتراك بين موظفى دراسة الوقت بالشركة وبين مندوبى الاتحاد ، وإذا حدث خلافٌ ما على القياسات أجريت دراسة مشتركة لتسويته ، وبذلك تقل المشاكل فى العلاقات بين الموظفين وإدارة الشركة إلى أدنى حد ممكن .

وكلٌ من الشركة والموظفين لا يرضون عن قيام علاقات غير منسجمة فيما بين طرفيهما فذلك أمرٌ شديد الوطأة كثير التكاليف ، وإنما يريد الطرفان توزيعاً عادلا للعمل وتعويضاً مجزياً عنه . ومعنى ذلك أنه تقع على الطرفين مسئولية كبرى نحو تأكيد أن العمل يقاس قياساً دقيقاً ، وأن فرص الكسب مهيأةٌ تهيئةً عادلةً . ومشاركة الاتحاد فى قياس العمل ، من أفضل العوامل التى تساعد على الوفاء بهذه المسئولية .

Marfat.com

تأمين الوظيفة :

ولا يمكن للاتحاد العمالى أن يطمئن على بقائه إلا إذا كان أعضاؤه ـ من العمال ـ مطمئنين على وظائفهم . كما أن تأمين الشركة وكذلك تأمين الوظائف لموظفيها يعتمد على أن تحقق الشركة ربحاً ، وما لم يتحقق للشركة الربح فليس ثمة ما يؤمن للموظفين أعمالهم .

وبغير قياس العمل ، لاتأمل الشركة أن تواجه المنافسة التى تلقاها ، ولا أن تؤمِّن استمرار وجودها . ولو لم يكن من ميزة لقياس العمل غير ذلك لكان هذا كافياً لاعتباره ضرورة إذا أردنا أن تسير الشركة فى عملها فى سوق المنافسة ؛ فحتى بغير وجود أحدث الأجهزة ، يمكن الاعتماد على برنامج قياس العمل فى خفض التكلفة وزيادة الربح ، وتكون النتيجة النهائية لهذين العاملين متمثلة فى ارتفاع مستوى المعيشة للجميع .

(تم الكتاب)

Marfat.com

محتـــويات الكتاب

صفحة

تقديم (بقلم مترجم الكتاب) ٣

مقدمة المؤلف ٩

الفصل الأول :
لماذا نقيس العمل ١٣

الفصل الثانى
ما هو المقصود بقياس العمل ٢٣

الفصل الثالث :
كيف توضع مقاييس العمل ٣٩

الفصل الرابع :
دراسة الوقت لقياس العمل ٤٧

الفصل الخامس :
قياسات العمل من واقع دراسة الوقت ٦١

الفصل السادس :
البيانات القياسية لقياسات العمل ٧٣

الفصل السابع :
قياسات العمل من البيانات القياسية ٨٩

الفصل الثامن :
استخدام البيانات القياسية ١١٣

الفصل التاسع :
قياسات بطاقة المواصفات ١٣١

الفصل العاشر :
كيف تستخدم قياسات العمل ١٤٥

Marfat.com

صفحة

الفصل الحادى عشر :
صيانة قياسـات العمل ١٧١

الفصل الثانى عشر :
اقتصاديات قياس العمل ١٧٩

الفصل الثالث عشر :
دور المستشار فى قيـاس العمل ١٩٧

الفصل الرابع عشر :
ما يجب تجنبه فى قياسات العمل ٢٠٧

الفصل الخامس عشر :
العلاقات العمالية وقياس العمل ٢١٩

Marfat.com

دار الكرنك للنشر والطبع والتوزيع

عمارة رمسيس — ميدان رمسيس — (باب الحديد) القاهرة

تقـــدم

مشروع المكتبات العشرين

١ ـ المكتبة الثقافية	١١ ـ مكتبة « الناشئين »
٢ ـ المكتبة الدولية	١٢ ـ المكتبة الدينية
٣ ـ المكتبة الطبية	١٣ ـ المكتبة العمالية
٤ ـ المكتبة العلمية	١٤ ـ المكتبة الصناعية
٥ ـ المكتبة السياسية	١٥ ـ المكتبة القانونية
٦ ـ المكتبة المسرحية	١٦ ـ مكتبة الطالب
٧ ـ المكتبة الفنية	١٧ ـ مكتبة «أبطال التاريخ»
٨ ـ مكتبة « أطفالنا »	١٨ ـ دائرة المعارف العامة
٩ ـ مكتبة الحضارات	١٩ ـ دائرة المعارف العربية
١٠ ـ المكتبة الأدبية	٢٠ ـ دائرة المعارف العالمية

الثمن ٣٥ قرش

Marfat.com