دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التكاليف وتحليل شبكات الأعمال في مجال التخطيط ومتابعة التنفيذ
المصدر:	مجلة المدير العربي
الناشر:	جماعة الإدارة العليا
المؤلف الرئيسي:	عفيفي، حمدي حسين
المجلد/العدد:	ع 43
محكمة:	لا
التاريخ الميلادي:	1973
الشهر:	مايو
الصفحات:	46 - 59
رقم MD:	65156
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EcoLink
مواضيع:	الرقابة الادارية، الانتاج، تكاليف الانتاج، محاسبة التكاليف، خفض التكاليف، المشروعات الصناعية، الاشراف الاداري، الرقابة المالية، القرارات الادارية، اتخاذ القرارات، التخطيط الاقتصادي، إدارة الأعمال
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/65156

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

التكاليف وتحليل شبكات الأعمال في مجال التخطيط ومتابعة التنفيذ

دكتور حمدى حسين عفيفى
أستاذ زميل بالمعهد القومى للتنمية الادارية

ان التطور الحديث فى العلوم وخاصة فى النواحى الكمية يفتح أمام الادارة أفاقا واسعة فى مجالات التخطيط والمتابعة بحيث تستطيع الادارة العليا تحقيق أرشد الطرق فى اتخاذ القرارات وتقييم البدائل واختيار افضلها فى ظل الظروف والامكانيات المتاحة . ولعل افضل مثل على ذلك استخدام التكاليف فى مجال طرق تحليل شبكات الاعمال Network Analysis مثل طريقة المسار الحرج C.P.M. وطريقة برت PERT .

ان طرق تحليل شبكات الاعمال* فى مجال التخطيط تعتمد أساسا على تحليل العملية المراد انجازها وترجمتها الى أنشطة محدودة متتابعة يتم رسمها على هيئة رسم اسهم Arrow Diagram يستهدف تمثيل بيانى لتتابع الانشطة المختلفة وعلاقاتها بعضها ببعض حيث تمثل الاحداث (التى ترسم عادة على شكل دوائر) بدايات ونهايات الانشطة (التى تمثل على هيئة أسهم) ومن ثم فان الاحداث تعكس بدء عمل معين أو اتمام انجاز عمل معين بينما تعكس الانشطة ما يجب القيام به للانجاز وبينما تعكس الاحداث نقطة من الزمن فان الانشطة تستغرق فترة زمنية للتنفيذ (فيما عدا النشاط الوهمى حيث لا يستغرق زمنا) . وفى النهاية يوضح رسم الاسهم التتابع المنطقى والفنى لتنفيذ المشروع النهائى كما يجب أن يكون . وباضافة الوقت المتوقع لتنفيذ كل نشاط على هذا الرسم يمكن احتساب الوقت المبكر والوقت المتأخر وبالتالى التوصل الى الوقت الفائض وتحديد المسار الحرج (الانشطة المتتالية التى تكون فى مجموعها اطول الاوقات تنفيذا) . ولعله من نافلة القول فى هذا المجال ايضاح الفوائد الجمة التى تعود على الادارة من مجرد التوصل الى صورة واضحة عن كافة الانشطة والاحداث التى يلزم الانتهاء منها حتى يتيسر اتمام المشروع* وما يتبع ذلك من تحقيق للتوازن الزمنى بين مكونات المشروع الا انه يهمنا فى هذا المقال مناقشة أحد الجوانب الاساسية فى استخدامات شبكات الاعمال الا وهو جانب التكاليف .

يعتبر احتساب التكاليف الوجه الآخر لاحتساب الجدولة الزمنية لشبكة الاعمال تحت الدراسة . ان الحل الامثل من وجهة نظر الادارة العليا يجمع بين اختصار وقت التنفيذ وتحقيق ذلك بأقل تكلفة ممكنة . اذ ان ادارة المشروع وان كانت تهدف الى انجاز المشروع فى أقل فترة ممكنة الا أن هذا الهدف ليس مطلقا بل محددا بامكانيات وموارد مالية وبشرية محددة وفى نفس الوقت فان الادارة وهى تهدف الى تخفيض ادنى حد ممكن فان هذا الهدف أيضا ليس مطلقا بل محددا بضرورة الانجاز بمستوى معين من الكفاءة والجودة فى خلال فترة زمنية محددة .

ان وضع التقديرات الزمنية المختلفة على شبكة الاعمال يمكن من النظر فى بدائل التنفيذ المختلفة التى قد تختلف تكاليفها ، كما وأن بدائل التنفيذ المختلفة قد تمكن من تحديد أزمنة مختلفة للانجاز . من هذا يتضح مدى ارتباط عنصرى الوقت والتكلفة فى تنفيذ مختلف المشروعات وبالتالى فاننا نجد ان الدورة التخطيطية لمشروع ما باتباع تحليل شبكات الاعمال تتطلب تواجد تقديرات عنصرى الوقت والتكلفة على التوالى .

ان ربط التكاليف بتحليل شبكات الاعمال يستهدف تحديد التكاليف المتوقعة للمستويات

---

* ارجع الى مقال الكاتب عن « استخدام تحليل شبكات الاعمال فى تخطيط المشروعات ومتابعة تنفيذها فى عدد يناير ١٩٧٠ من مجلة الادارة ص ٨٨ ــ ١١٨ . حيث يناقش الكاتب بالتفصيل مبادىء تحليل شبكات الاعمال وكيفية استخدام طريقتى برت والمسار الحرج .

المختلفة بالتفصيل اللازم للتخطيط وتقييم الاداء الاقتصادى للجدولة الزمنية مع امكانية التنبوء بالتكاليف المتوقعة فى المجالات المختلفة مما ييسر الموازنة بينها واختيار افضلها فى اطار الظروف المحيطة . ان اتمام تخطيط الوقت والتكلفة فى اطار واحد متكامل يمكن الادارة العليا من الحصول على صورة دقيقة وسليمة عن التنفيذ وكذا تقييم ماتم وما لم يتم من اجزاء المشروع على أساس واقعى بما يمكن من تقييم النتائج التى تمت وكذلك اتخاذ قرارات سريعة فى مواجهة المواقف المفاجئة التى قد تستدعى تغيير الخطط واتخاذ الحلول البديلة حيث أن هذ الحلول تمت مناقشتها مسبقا فى اطارالبدائل المختلفة .

وتبدأ نظم التكاليف الملحقة بتحليل شبكات الاعمال تبدأ باعداد برنامج عام لتجميع بيانات التكاليف واعداد الجدولة الكاملة للانشطة المتعددة على المستويات المختلفة فيتم أولا تحديد ابعاد المشروع تحديدا كاملائم تقسيمه الى اجزاء رئيسية واضحة المعالم يتم فى كل منها تحديد منجز نهائى End Item Subdivision وهذه بالتالى يتم تقسيمها الى مجموعات من الاعمال المتكاملة Work Packages يمكن أن يعهد بها لرؤساء عمل ليسرفوا على تنفيذها . ويتم تجميع هذه الاعمال المتكاملة على هيئة انشطة عن طريق شبكة الاعمال حيث يتم فيها تحديد العلاقات الفنية وتحديد المسار أو المسارات الحرجة . ان تحديد الانشطة تحديدا دقيقا بحيث تصبح هذه الانشطة « مراكز تكلفة » كما هى مجالات تنفيذ يكون الركن الاساسى فى ربط التكاليف بتحليل شبكاتالاعمال.

ان التدرج من الاهداف الاساسية الىالخطوات الاساسية الى هيكل تقسيم العمل الى تحديد مجموعاتالعمل ثم تحديد الانشطة باستخدامتحليل النظم System Analysis يمكن من اتمام التخطيط الكامل للمشروع مع عدم اهمال أى من الانشطة أو أى من بدائل الحلول الممكنة فىالتنفيذ. ومن الطبيعى أن اتمام هذه المراحل يجب أن يتم فى لقاءات متعددة مع رجال الادارة العليا والمسئولين عن التنفيذ فى المستويات المختلفة . ان التقسيم الفرعى للمشروع يستمر فى التدرج فى المستويات من أعلى لاسفل حتى تصل الى المستوياتالاشرافية الاولى حيث يصبح تقدير الاحتياجات من أموال وعمال وعدد وآلات ... الخ وما يستتبع ذلك من تقدير للتكاليف وفترات التنفيذ من السهولة بمكان واذا كان تخطيط التتابع الفنى للاعمال يسير من أعلى لاسفل فان تجميع التقديرات الزمنية والمالية للتكاليف تكون من أسفل لأعلى مما يستلزم بالضرورة اعداد برنامج عام لتجميع بيانات التكاليف والازمنة على المستويات المختلفة .

وهناك أربعة مداخل أساسية للتوصل الى تقديرات التكاليف للمشروع يمكن اجمالها فيمايلى:

١ ـ تحديد تقدير واحد للتكاليف الحقيقية المتوقعة .
٢ ـ تحديد ثلاث تقديرات وادماجها فى تقدير احتمالى للتكاليف المتوقعة .
٣ ـ تحديد منحنى الزمن والتكلفة تمهيدا للتوصل الى الحل الامثل للتكلفة .
٤ ـ تحديد ثلاث تقديرات منفصلة للتكاليف .

أولا ـ تحديد تقدير مفرد للتكاليف :

فى هذا المدخل يتم تحديد مستلزمات التنفيذ لكل نشاط على حدة وبتجميع هذه المستلزمات وترجمتها الى قيم مالية بالاستعانة بالخبرة السابقة الثابتة فى حسابات التكاليف التاريخية مع الاخذ فى الحسبان اتجاه الاسعار يتم تجميع هذه القيم. وهنا يضاف الى التكاليف المباشرة نصيب كلنشاط من التكاليف غير المباشرة ولا توجد أية صعوبات فى تنفيذ هذه الطريقة حيث انها تطبيق مباشر لطرق احتساب التكاليف التقليدية الا انها تفترض وجود بيانات للتكاليف بدرجة عالية من الثقة وكذا عدم وجود بدائل للتنفيذ والتكاليف يلزم الاختيار بينها.

ثانيا ـ تحديد ثلاث تقديرات تدمج فى تقدير التكاليف المتوقعة :

وهنا تستخدمنفس الطريقة المتبعة فى احتساب الوقت المتوقع حيث يشوب التقديرات عنصر عدم التأكد ويلجأ الى تقدير متفائل للتكاليف وتقدير متشائم وتقدير أكثر احتمالا على ان يتم احتساب « التكاليف المتوقعة » Expected Cost حسب المعادلة التالية .

$$\text{التكاليف المتوقعة} = \frac{\text{التقدير المتفائل} + ٤\ \text{التقدير المحتمل} + \text{التقدير المتشائم}}{٦}$$

ويتميز هذا المدخل بامكان ادماج مختلف التقديرات فى تقدير واحد « احتمالى » يمكن من استخدام تحليل الاحتمالات حيث يتم احتساب الانحراف المعيارى لتوزيع التكاليف Cost Distribution بنفس المنطق المتبع فىاحتساب الوقت المتوقع (١) Expected Time كما يمكن

(١) انظر مقال الكاتب السابق الاشارة اليها .

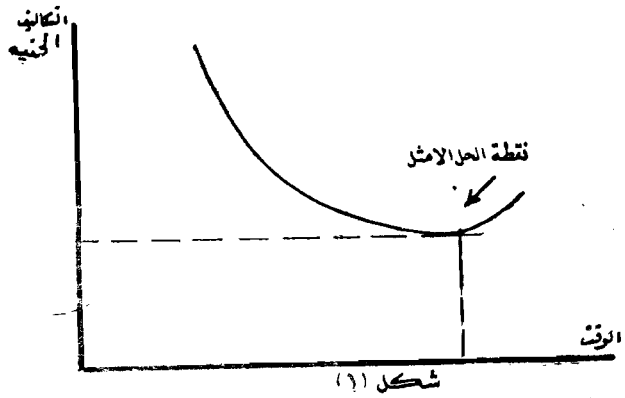
اعطاء فترة لتقدير التكاليف Interval Cost Estimate بمعدل ثقة معينة مما يسهل الى حد كبير حرية الحركة لموقف الادارة فى حالات المفاوضات المتعلقة بتكاليف المشروع . الا أن هذا المدخل لا يمكن بالضرورة من التوصل الى الحل الامثل للتكاليف والتوقيت الزمنى حيث أن هذا المدخل لا يواجه بدائل التنفيذ بقدر ما هو لمواجهة عدم القدرة على اعطاء تقدير موحد لتكاليف تنفيذ الانشطة المختلفة.

ثالثا : تحديد منحنى الزمن والتكلفة للتوصل الى الحل الامثل :

يعتمد هذا المدخل أساسا على أن تنفيذ الانشطة المختلفة يمكن القيام به باكثر من طريقة وتختلف هذه الطرق بعضها عن بعض فى الوقت اللازم للتنفيذ وكذا فى التكاليف حيث ان تنفيذ العمليات فى وقت أقصر يتضمن عادة استخدام أعلى للامكانيات الالية والطرق والاساليب الحديثة التى غالبا ماتستدعى استثمارات أعلى فى النواحى المادية والبشرية فمن الممكن مثلا اجراء عمليات حفر باستخدام عدد من العمال غير الفنيين (فعله) مستخدمين ادوات تقليدية بسيطة الامر الذى لن يكلف سوى اجور العمال. الا ان التنفيذ بهذه الطريقة سوف يستغرق فترة زمنية طويلة نسبيا كما يمكن تنفيذ نفس النشاط باستخدام عدد من آلات الحفر الميكانيكية التى تقوم بانجاز نفس العمل فى فترة زمنية بسيطة وبعمال اقل وان اختلفت نوعية العمال حيث سيظهر الاحتياج هنا الى عمال فنيين (سائق . ميكانيكى .. الخ) يتقاضون اجورا أعلى بالاضافة الى استهلاك آلات وعائد رأس المال المستثمر الامر الذى يؤدى بالتبعية الى ارتفاع التكاليف مقابل سرعة الانجاز .

من هذا يتضح وجود علاقة مباشرة بين الزمن والتكلفة الامر الذى لو امكن التوصل الى تحديد المنحنى الممثل لهذه العلاقة لامكن تحديد الوقت الامثل لاقل تكلفة كما هو واضح من الشكل رقم ١.

الا ان الصعوبة كامنة فى انه من الناحية العملية يصعب الوصول الى تحديد العلاقة بمثل هذه المنحنيات الممهدة السليمة ولا بد من تحليل العلاقة



شكل (١)

بين التكلفة والوقت بشكل أعمق يمكن من التوصل الى طرق ووسائل عملية .

١ ـ حالة وجود علاقة غير مستمرة :

فى كثير من الحالات تكون العلاقة بين الوقت والتكلفة علاقة غير مستمرة Discontinuous أى أن لاتوجد علاقة تبادلية بين الوقت والتكلفة على اطلاق الوقت ولكن العلاقة فى نقط محددة فقط . وبمعنى أصح فان بدائل التنفيذ محددة فى طرق مختلفة اما هذه واما تلك ولا توجد علاقات تبادلية فى نقط متوسطة بين هذه وتلك .

فاذا فرضنا ان مجموعة الانشطة الموجودة فى شكل رقم ٢ وهى تتكون من ٣ أنشطة رئيسية يمكن تنفيذها بعدة طرق كل منها تختلف عن الاخرى من حيث فترة التنفيذ والتكاليف يمكن الاختيار بينها وقد أمكن بعد اجراءات ومناقشات عديدة مع الهيئة الفنية المشرفة على التنفيذ الى التوصل الى حصر كامل لهذه الطرق كما يتضح من الجدول رقم ١ .

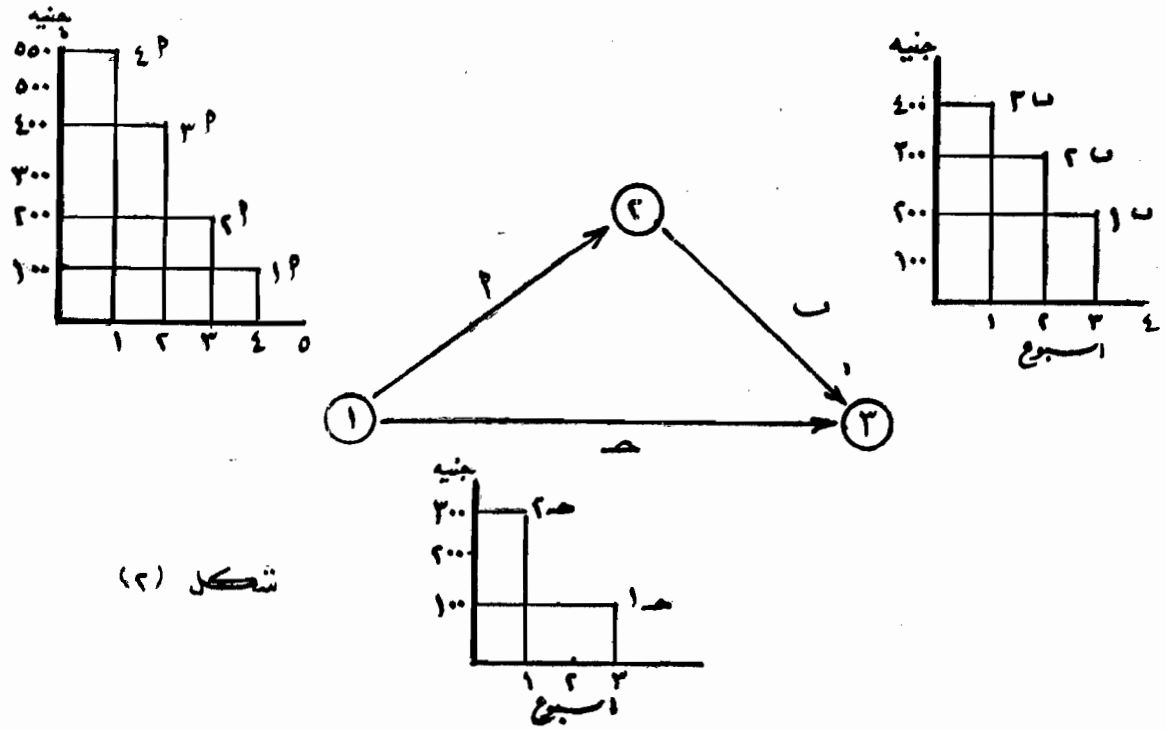
بالنظر الى الجدول يتضح مثلا أن النشاط ١ (١ ـ ٢) يمكن تنفيذه بأحد أربع طرق : الطريقة الاولى (ا١) يستغرق تنفيذها فترة ٤ أسابيع وتبلغ التكاليف ١٠٠ جنيه والثانية (ا٢) تستغرق ٣ أسابيع وتتكلف ٢٠٠ جنيه والثالثة (ا٣) تستغرق تنفيذها أسبوعين بتكلفة ٤٠٠ جنيه والرابعة (ا٤) تستغرق أسبوع واحد بتكلفة ٥٥٠ جنيها .

وباسقاط هذه المعلومات على رسم الاسهم كما

الجدول رقم (١)

بدائل تنفيذ انشطة المشروع ٤٠١

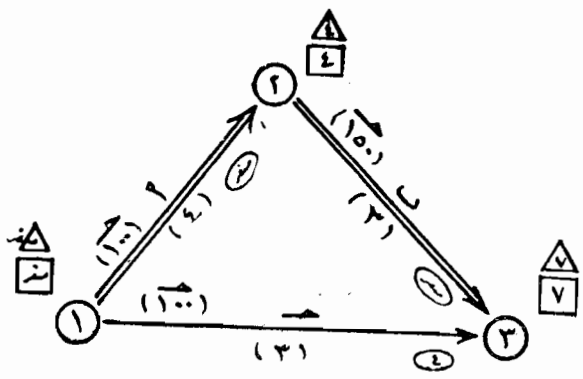
النشاط	طرق التنفيذ	فترة التنفيذ بالاسبوع	التكاليف بالجنيه
أ	$أ_1$	٤	١٠٠
	$أ_2$	٣	٢٠٠
	$أ_3$	٢	٤٠٠
	$أ_4$	١	٥٥٠
ب	$ب_1$	٣	١٥٠
	$ب_2$	٢	٣٠٠
	$ب_3$	١	٤٠٠
جـ	$جـ_1$	٣	١٠٠
	$جـ_2$	١	٣٠٠



شكل (٢)

شكل رقم ٢

فى شكل رقم ٢ على هيئة رسم بيانى يوضح العلاقة بين الزمن والتكاليف كما هو واضح بالشكل . ننتقل الى الخطوة الثانية وهى اختيار طريقة التنفيذ الفعلى . ولما كان ضغط التكاليف من أهم أهداف الادارة عموما فانه يتم احتساب ازمنة التنفيذ على أساس استخدام الطرق الاقل تكلفة وهى أ١ بالنسبة لنشاط ١ ــ ٢ وب١ بالنسبة للنشاط ٢ ــ ٣ وج١ بالنسبة للنشاط ١ ــ ٣ وعلى هذا يتم تحديد الوقت المبكر والوقت المتأخر والمسار الحرج كما هو واضح بالشكل رقم ٣ مما يتضح معه أن تنفيذ هذه العملية سيستغرق سبعة أسابيع بتكلفة قدرها ٣٥٠ جنيه (١٠٠ + ١٥٠ + ١٠٠) فاذا كانت فترة التنفيذ تسمح بمثل هذا الوقت تم تنفيذ هذه العملية باستخدام الطرق الاقل تكلفة . أما اذا اتضح ضرورة الانتهاء فى فترة زمنية أقل ولتكن أربعة أسابيع مثلا فهنا لابد من اعادة النظر فى كيفية تنفيذ الانشطة المختلفة بما يكفل تنفيذ المشروع فى الوقت المحدد بأقل التكاليف وهنا نهتم بتخفيض فترة التنفيذ بالنسبة لانشطة المسار الحرج ١ ــ ٢ ــ ٣ فقط أما النشاط ج (١ ــ ٣) فانه يتميز بوقف فائض قدره أربعة أسابيع وبتخفيض فترة التنفيذ الكلية الى أربعة أسابيع فانه سيظل محتفظا بأسبوع وقت فائض وعلى هذا فلا داعى فى حالة النشاط ج اللجوء الى التنفيذ بالطريقة ج٢ حيث



تكلفة التنفيذ
( ) فترة التنفيذ
□ الوقت المبكر
△ الوقت المتأخر
⇒ المسار الحرج
○ الوقت الفائض

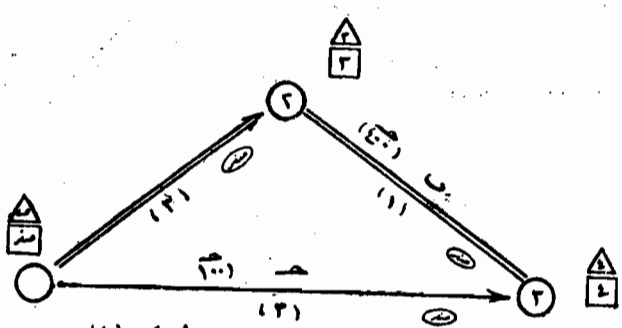
شكل (٣)

ترتفع التكاليف الى ٣٠٠ بدون ما ضرورة تحتم ذلك .

وبالنظر الى الشكل رقم ٣ يمكن تحديد بدائل طرق الوصول الى تخفيض المسار الحرج الى أربعة أسابيع كما يلى :

	النشاط	طريقة التنفيذ	فترة التنفيذ بالاسبوع	تكلفة التنفيذ	زيادة التكاليف
البديل الاول	١	أ٢	٣	٢٠٠	+١٠٠
	ب	ب٣	١	٤٠٠	+٢٥٠
					+٣٥٠
البديل الثانى	١	أ٢	٢	٤٠٠	+٣٠٠
	ب	ب٣	٢	٣٠٠	+١٥٠
					+٤٥٠
البديل الثالث	١	أ٤	١	٥٥٠	+٤٥٠
	ب	ب١	٣	١٥٠	
					+٤٥٠

ويتضح من هذه المقارنة ان البديل الاول هو أفضلهم حيث يمكن تنفيذ العملية فى الفترة المحددة بزيادة فى التكاليف بمقدار ٣٥٠ جنيه فقط وهنا يصبح القرار الاخير بيد الادارة لتقرر ما اذا كانت زيادة التكاليف هذه تتناسب مع الرغبة فى تنفيذ الانشطة فى الميعاد المحدد أم لا . فاذا ما وافقت الادارة على ذلك تم تعديل أوامر التنفيذ واصبحت شبكة الاعمال كما هو واضح فى الشكل رقم (٤) .



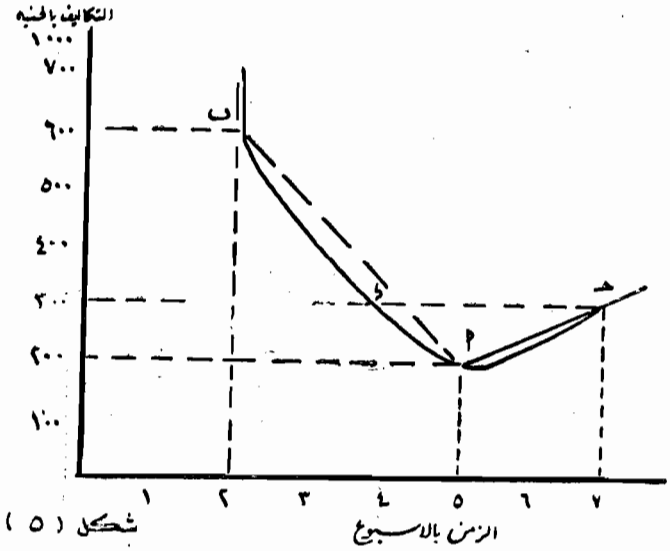
شكل (٤)

ويتميز هذا المدخل بحصر كافة بدائل التنفيذ المتاحة والموازنة بينها فى محاولة للتوصل الى الحل الامثل الذى يمكن من مقابلة مواعيد التنفيذ فى اطار اقل التكاليف الممكنة . وحتى بعد اتخاذ القرار النهائى وبدء التنفيذ فان احتفاظ الادارة خلال التنفيذ بجداول تحليل بدائل التنفيذ تكلفة ووقتا يمكن الادارة من اتخاذ القرارات فى مواجهة المواقف المفاجئة اثناء عملية التنفيذ والتى قد تستدعى تغيير الخطط لاختصار فترة التنفيذ لسبب او لآخر او لمحاولة تخفيض النفقات او لتوافر وقت فائض نتيجة لظروف غير متوقعة فى انشطة اخرى . ان توافر هذه البيانات يجعل اتخاذ القرارات فى ظل الطوارىء مبنى على أساس من دراسات سابقة وليس مجرد مواجهة الموقف بأقرب حل متاح للادارة . ولعل من مميزات تحليل شبكات الاعمال انها فى هذا الاطار وسيلة ديناميكية للتحليل وليست عملية يتخذ فيها القرار مرة واحدة بل يجب أن تكون الخطة مرنة تسمح بالحركة مع تطورات الاحداث وظروف العملية .

ب ـ حالة امكان افتراض علاقة مستمرة :

كثيرا ما تكون هناك علاقة مستمرة بين الوقت والتكلفة حيث تكون طريقة التنفيذ واحدة الا انه يمكن اختصار الوقت لا بتغيير طريقة لتنفيذ. ولكن بمجرد تركيز الامكانيات ومضاعفتها للانتهاء فى فترة زمنية اقل كزيادة عدد العمال او الآلات او استمرار العمل فى ورديات متتالية . هذه العلاقة المستمرة بين الوقت والتكلفة من الممكن اذا تيسرت البيانات كاملة من الممكن ترجمتها الى رسم بيانى كما هو موضح فى الشكل رقم ٥ .

فكما هو واضح من الشكل نجد أن اقل تكلفة ممكنة لتنفيذ النشاط هى ٢٠٠ جنيه (عند النقطة ا) ويستغرق التنفيذ خمسة أسابيع يمكن اختصارها بمضاعفة الامكانيات وبالتالى زيادة لتكاليف حتى نصل الى النقطة ب حيث نجد انه مهما ركزنا فى الامكانيات المستخدمة ومايتبع ذلك من تكاليف لن نستطيع اختصار الزمن (او ان معدل اختصار الزمن هنا يكون من الصفر لدرجة ان يصبح غير ذى فعالية) وعلى هذا فان زيادة الانفاق هنا يكون غير منطقى ويعتبر مجرد تبديد للامكانيات والاوال المتاحة وكذلك نجد انه لو تراخى التنفيذ عن الزمن لعادى فان ذلك سوف يؤدى بالتالى الى زيادة النفقات كما هو الحال عند النقطة جـ حيث ادت زيادة فترة التنفيذ الى زيادة التكاليف. وهكذا نجد بين النقطة (ا) نقطة التنفيذ العادى Normal



شكل (٥)

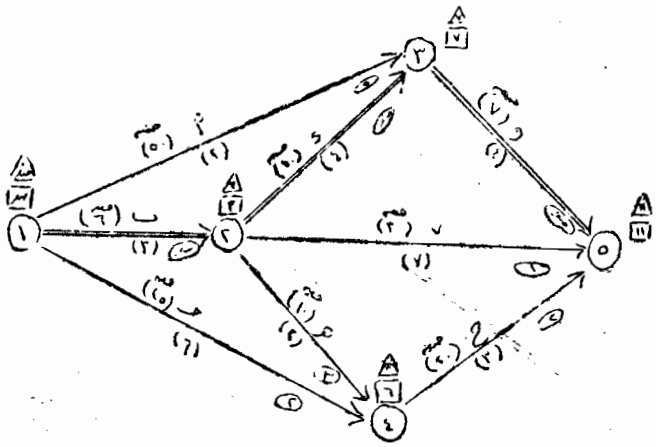
Point وبين النقطة (ب) نقطة التنفيذ المعجل Crash Point عندنقط د ، هـ ، ... الخ كل منها تمثل التكلفة المتوقعة فى خلال فترة زمنية محدودة . وعلى هذا فمن واقع المنحنى يمكن احتساب معدل الاحلال بين الزمن والتكاليف أو بمعنى أصح ايجاد تكلفة تخفيض فترة التنفيذ وحدة زمنية واحدة (١) . الا أن المشكلة الاساسية تكمن فى عدم توافر بيانات التكاليف عن مختلف الانشطة بالدقة التى تكمن من رسم منحنى الوقت

(١) وذلك باحتساب زاوية ميل خط التماس للمنحنى عند النقطة المراد احتساب معدل التبادل عندها .

والتكلفة بالدقة السابقة الاشارة اليها ولذلك فمن الناحية العالمية وجد أن افتراض أن علاقة خطية يؤدى الى تسهيل العملية الحسابية فى التطبيق المعلى كما لن يؤدى الى وجود فروق كبيرة فى حساب التكاليف على المدى الطويل (١) .

ويجدر بنا فى هذا المجال أن نوضح أن نقطة التكلفة العادية Normal Point يقصد بها نقطة أقل تكلفة مع الوقت المتعلق بها أما نقطة التنفيذ المعجل Crash Point فهى نقطة الحد الادنى من الزمن لتنفيذ النشاط مع التكاليف المتعلقة بها . وان العلاقة الخطية مفترضة بين هذين النقطتين كما هو واضح فى شكل رقم ٥ بالخط المنقط ا ب . وذلك باحتساب زاوية ميل خط التماس للمنحنى عند النقطة المراد احتساب معدل التبادل عندها .

ولايضاح هذا المدخل نورد المثال التالى ففى عملية معينة تم تخطيط المشروع بموجب رسم الاسهم الموضح بالشكل رقم ٦ حيث تم تحديد المسار الحرج على أساس تنفيذ جميع انشطة المشروع على أساس التنفيذ العادى ومن ثم فقد تم اعداد جدول احتساب الوقت الفائض الموضح بالجدول رقم ٢ ومنه يتضح أن المسار الحرج هو ١ ــ ٢ ــ ٣ ــ ٥ أى مسار الانشطة ب ــ د ــ و .



(شكل رقم ٦)

جدول رقم (٢)
جدول احتساب الوقت الفائض

رقم النشاط	النشاط	المدة المقدرة بالاسبوع	الوقت المبكر		الوقت المتأخر		الوقت الفائض الكلى
			بداية	نهاية	بداية	نهاية	
١ ــ ٣	أ	٢	صفر	٢	٥	٧	٥
١ ــ ٢	ب	٣	صفر	٣	صفر	٣	صفر
١ ــ ٤	جـ	٦	صفر	٦	٢	٨	٢
٢ ــ ٣	د	٤	٣	٧	٣	٧	صفر
٢ ــ ٤	هـ	٢	٣	٥	٦	١١	٣
٣ ــ ٥	و	٤	٧	١١	٧	١١	صفر
٢ ــ ٥	ز	٧	٣	١٠	٤	١١	١
٤ ــ ٥	ح	٣	٦	٩	٨	٨	٢

وبمناقشة المسئولين عن التنفيذ يتم احتساب فترة التنفيذ العادية وتكلفتها وكذا امكان ضغط هذه الفترة وما هى أقصر فترة يمكن فيها تنفيذ كل نشاط مع احتساب التكاليف المتوقعة لامكان اتمام ذلك كما هو مبين فى الجدول رقم (٣) . ويمكن احتساب تكلفة ضغط فترة التنفيذ للاسبوع على أساس افتراض وجود علاقة خطية من واقع المعادلة التالية :

---

(١) ان افتراض وجود علاقة خطية بدلا من المنحنى سوف يؤدى الى :

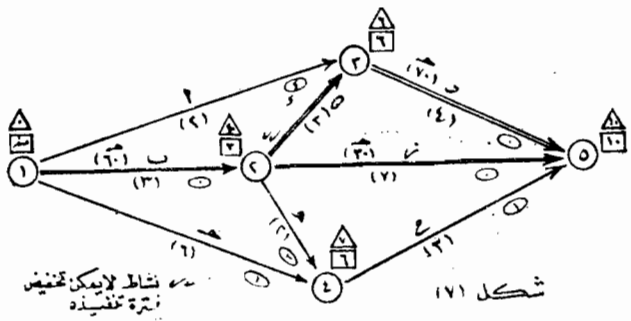
١ ــ سهولة رسم خط العلاقة حيث تكفى نقطتان لرسم الخط بخلاف المنحنى حيث يجب أن يتوافر العديد من النقط حتى يمكن التوصل الى الخط ولو بحد أدنى من الدقة . وفى هذه الحالة تكفى نقطتى تكلفة التنفيذ العادى ونقطة التنفيذ المعجل .

٢ ــ التوصل الى معدل التبادل كمعدل ثابت حيث أن زاوية ميل الخط المستقيم ثابتة ولا تتغير بعكس الحال عند احتساب زاوية ميل المنحنى حيث تتغير حسب تغير موقع النقطة المراد احتساب زاوية الميل عندها (عن طريق رسم مماس للمنحنى عند تلك النقطة واحتساب زاوية ميل هذا المماس) .

تكلفة ضغط فترة التنفيذ للاسبوع = تكلفة التنفيذ المعجل ـ تكلفة التنفيذ العادى / فترة التنفيذ العادى ـ فترة التنفيذ المعجل

ويتضح من خريطة الاسهم الموضحة فى شكل رقم (٧) لكنه اذا اريد تخفيض فترة التنفيذ عن الاحد عشر اسبوعا فان ذلك لن يتم الا عر طريق تخفيض فترة تنفيذ احد الانشطة المكونة للمسار الحرج اى احد الانشطة ب او د او و وبمقارنة تكاليف تخفيض ضغط فترة التنفيذ للاسبوع لهذه الانشطة نجد ان اقلها تكلفة هو النشاط د ٤٠ جنيها (انظر الجدول رقم (٣)) .

وباجراء هذا التعديل على خطة المشروع تصبح فترة التنفيذ ١٠ أسابيع مع ارتفاع التكاليف من .. ٧جنيه الى ٤٠ ٧جنيها وتصبح شبكة الاعمال كما فى شكل رقم (٧) .



شكل (٧)

جدول رقم (٣)

جدول تكلفة ضغط فترة التنفيذ للانشطة المختلفة

رقم النشاط	النشاط	التنفيذ العادى: الفترة بالاسبوع	التنفيذ العادى: التكلفة بالجنيه	التنفيذ المعجل: الفترة بالاسبوع	التنفيذ المعجل: التكلفة بالجنيه	تكلفة ضغط فترة التنفيذ للاسبوع جنيه/اسبوع
١ ـ ٣	أ	٢	٩٠	١	١٤٠	٥٠
١ ـ ٢	ب	٣	٩٠	١	٢١٠	٦٠
١ ـ ٤	جـ	٦	١٣٠	٥	١٥٥	٢٥
٢ ـ ٣	د	٤	٦٠	٣	١٠٠	٤٠*
٢ ـ ٤	هـ	٢	٨٠	١	٩٠	١٠
٣ ـ ٥	و	٤	١٠٥	٣	١٧٥	٧٠
٢ ـ ٥	ز	٧	٩٥	٦	١٢٥	٣٠
٤ ـ ٥	ح	٣	٥٠	٢	٧٠	٢٠
	اجمالى تكاليف التنفيذ العادى		٧٠٠	اجمالى تكاليف التنفيذ المعجل لجميع الانشطة	١٠٦٥	

اما اذا اريد تخفيض فترة التنفيذ الى ٩ أسابيع فيمكن بذلك بأحد طريقتين اما :

(أ) تخفيض فترة تنفيذ النشاط «ب» الى

(ب) تخفيض النشاطين « و » من ٤ الى ٣ اسابيع بزيادة فى التكلفة قدرها ٧٠ جنيها وكذا النشاط « ز » من ٧ الى ٦ اسابيع بزيادة فى التكلفة اسبوعين بزيادة فى التكاليف قدرها ٦٠ جنيها او قدرها ٣٠ جنيه (حيث ان المسارين ٢ ـ ٣ ـ ٥ ، ٢ ـ ٥ متوازيين وكل منهما يستغرق فترة ٧ أسابيع وعلى هذا فتخفيض احدهما دون الآخر لن يؤدى

(*) نشاط المسار الحرج الذى يجب تنفيذه تنفيذا معجلا لاختصار فترة التنفيذ بأقل التكاليف .

الى تخفيض فترة التنفيذ الكلية للمشروع) وتصبح تكاليف هذا البديل ١٠٠ جنيه (٧٠ + ٣٠) .

وعلى هذا فان البديل « أ » يكون اقل تكلفة وفى حالة اتخاذ هذا القرار تصبح فترة التنفيذ للمشروع ٩ أسابيع بتكلفة كلية قدرها ٨٠٠ جنيه.

ويمكن الاستمرار فى هذه المناقشة وتخفيض فترة التنفيذ الى ٨ أسابيع ثم ٧ أسابيع وهى الحد الادنى لفترة تنفيذ هذا المشروع(١) .

ويمكن تلخيص بدائل فترات تنفيذ المشروع مع

جدول رقم (٤)

بدائل تخفيض فترات التنفيذ المختلفة وتكاليفها

اذا أريد تخفيض الفترة الى	يجب اختصار تنفيذ النشاط	من	الى	بزيادة فى تكلفة تنفيذ النشاط قدرها	وتصبح اجمالى التكاليف
أسبوع		أسبوع	أسبوع	جنيه	جنيه
١٠	د (٢ — ٣)	٤	٣	٤٠	٧٤٠
٩	ب (١ — ٢)	٣	٢	٦٠	٨٠٠
٨	ب (١ — ٢)	٢	١	٦٠	
	+ ح (٤ — ٥)	٣	٢	٢٠	٨٨٠
٧	و (٣ — ٥)	٤	٣	٧٠	
	+ ز (٢ — ٥)	٧	٦	٣٠	
	+ جـ (١ — ٤)	٦	٥	٢٥	١٠٠٥

(١) يتضمن المسار الحرج الان الانشطة ب — د — وكذا ز وكذلك جـ — ح أى يأخذ المسار ١ — ٢ — ٣ — ٥ بالاضافة الى ٢ — ٥ وكذلك المسار ١ — ٤ — ٥ . فاذا أريد تخفيض فترة التنفيذ الى ٨ أسابيع فهنا يجب تخفيض فترة التنفيذ للمسارين معا . وواضح من المناقشة سالفة الذكر ان أقل الطرق تكلفة لتخفيض فترة تنفيذ المسار ١ — ٢ — ٣ — ٥ مع ٢ — ٥ هو تنفيذ النشاط « ب » تنفيذا معجلا فى فترة أسبوع واحد بزيادة فى التكلفة قدرها ٦٠ جنيها .

ولتخفيض فترة تنفيذ المسار ١ — ٤ — ٥ تكون الموازنة بين تخفيض فترة تنفيذ النشاط « جـ » بزيادة فى التكلفة قدرها ٢٥ جنيها أو النشاط « ح » بزيادة فى التكلفة قدرها ٢٠جنيها وباختيار البديل الثانى تصبح التكاليف الكلية ٨٨٠ جنيها (٨٠٠ + ٦٠ + ٢٠) ان المسار الحرج ما زال محصورا فى المسارين السالف الاشارة اليهما فاذا أريد تخفيض فترة التنفيذ الى ٧ أسابيع فقط فلابد من مناقشة بدائل تخفيض فترة تنفيذ المسارين . وبمراجعة كشف التكاليف (جدول رقم ٣) يتضح أن السبيل الوحيد الموجود للمسار الحرج (١ — ٢ — ٣ — ٥) مع ٢ — ٥ هو تنفيذ الانشطة « و » مع « ز » بزيادة فى التكاليف قدرها ١٠٠ جنيه (٧٠ + ٣٠) أما المسار الثانى ١ — ٤ — ٥ فلا بد من تنفيذ النشاط « جـ » تنفيذا معجلا بزيادة قدرها ٢٥ جنيها أى أن الزيادة الكلية تصبح ١٢٥ جنيها وتصبح التكاليف الكلية ١٠٠٥ جنيه .

وبما أن المسار الحرج ما زال محصورا فى المسارين السالف الاشارة اليهما وأن أنشطة كلا المسارين قد تم تنفيذهما على أساس التنفيذ المعجل فان أية زيادة فى التكاليف لن تؤدى الى اختصار فترة التنفيذ . وجدير بالذكر بأنه بالرغم من أن النشاطين أ ، هـ لم يتم استخدام أسلوب التنفيذ المعجل بالنسبة لهما الا أن استخدامه لن يؤدى الى نتيجة إيجابية من ناحية تخفيض فترة التنفيذ للمشروع كل لوقوعهما خارج المسار الحرج .

ايضاح التكاليف المباشرة فى كل حالة فى الجدول رقم (٤) .

وجدير بالذكر انه لا يلزم بالضرورة تنفيذ جميع انشطة المشروع تنفيذا معجلا للتوصل الى تنفيذ المشروع فى اقصر وقت ممكن . ففى هذه الحالة نجد أن التنفيذ المعجل لجميع الانشطة يتكلف ١٠٦٥ جنيها (انظر جدول رقم ٣) على ان يتم تنفيذ المشروع فى ٧ اسابيع فى حين انه يمكن تنفيذ المشروع فى نفس الفترة بتكاليف قدرها ١٠٠٥ جنيه .

رابعا ـ تحديد ثلاث تقديرات منفصلة للتكاليف :

ان جوهر المدخل الرابع هو مناقشة التكاليف الكلية للمشروع وبدائل هذه التكاليف ومن ثم فان تحديد بدائل التنفيذ وتكاليفها على مستوى المشروع هو الهدف الاساسى تمهيدا للتوصل الى تقديرات اساسية ثلاث للوقت والتكاليف هى :

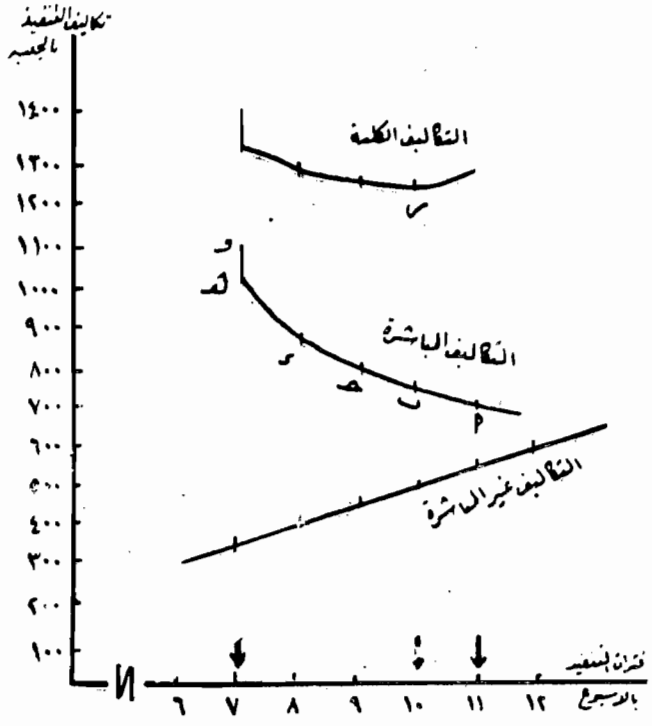
(أ) خطة التنفيذ الاكثر كفاية The Most Efficient Plan وهى شبكة الاعمال التى تحقق كافة المتطلبات الفنية مع الاستغلال الامثل للامكانيات المتاحة لتنفيذ المشروع بغض النظر عن الزمن والتكاليف .

(ب) خطة التنفيذ فى تاريخ محدد The Direct Plan وهذه تتمثل فى شبكة الاعمال التى تحقق المتطلبات الفنية للمشروع فى اطار فترة زمنية محددة .

(جـ) خطة التنفيذ فى اقصر وقت The Shortest Time Plan وهذه تتمثل فى شبكة الاعمال التى تحقق المتطلبات الفنية للمشروع فى اقصر وقت ممكن .

ولما كانت الخطة المثلى يجب ان يتوافر فيها الاستغلال الامثل لامكانيات المشروع فنجد ان الدراسة عادة تبدأ من هذه الخطة ثم يتم تعديلها بناء على ظروف المشروع سواء بهدف تخفيض مدة التنفيذ بأقل ما يمكن من الزيادة فى التكاليف حتى يمكن ان يتم فى فترة معينة أو تخفيضها الى اقل فترة زمنية ممكنة أو اطالتها بهدف اختصار التكاليف بشكل أو بآخر وهنا تركز المناقشة على الانشطة التى يجب تعديلها فقط مع عدم المساس باقى الانشطة . ان المناقشة فى هذا المدخل لاتقتصر على التكاليف المباشرة فقط بل تمتد ايضا الى التكاليف غير المباشرة للتوصل الى التكاليف الكلية.

بتطبيق هذا المدخل على المثال السابق مناقشته نجد ان تكاليف تنفيذ المشروع المباشرة يمكن احتسابها من واقع تكاليف الانشطة المختلفة باستخدام وقت وتكاليف التنفيذ العادى ووقت وتكاليف التنفيذ المعجل ومن ثم يمكن التوصل الى تكلفة تنفيذ المشروع ككل فى مختلف الاوقات الممكنة مع بيان التكاليف المباشرة التى تتزايد مع تناقص فترة التنفيذ كما هو واضح فى منحنى التكاليف المباشرة فى شكل رقم (٨) حيث النقطة « ا » تمثل نقطة زمن وتكلفة التنفيذ العادى . فاذا ما اريد اختصار فترة التنفيذ فيمكن البدء بتنفيذ انشطة



شكل (٨) يوضح تحليل تكاليف وفترات تنفيذ المشروع

المصدر : بيانات الجداول ٣ ، ٤ ، ٥ .

المسار الحرج تنفيذا معجلا بالتدرج عبر النقط ب ، جـ ، د حتى نصل الى النقطة هـ حيث النقطة « ا » تمثل نقطة زمن وتكلفة التنفيذ العادى . فاذا ما اريد اختصار فترة التنفيذ فيمكن البدء بتنفيذ انشطة المسار الحرج تنفيذا معجلا بالتدرج عبر النقط ب ، جـ ، د حتى نصل الى النقطة هـ حيث التنفيذ فى اقل زمن ممكن بأقل التكاليف . اما اذا تم تنفيذ « جميع » الانشطة تنفيذا معجلا فسنجد

ان هذا سيكون مجرد تزايد فى التكاليف بدون اى تخفيض مقابل فى فترة التنفيذ كما فى نقطة « و » .

وللتوصل الى تكاليف تنفيذ المشروع ككل يجب اضافة التكاليف الغير مباشرة الى التكاليف المباشرة السابق مناقشتها . ويلاحظ ان التكاليف غير المباشرة عادة ترتبط بفترة التنفيذ مباشرة فان تكاليف الاشراف والادارة وغير ذلك من التكاليف غير المباشرة تتناسب طرديا مع الزمن الامر الذى يؤدى الى تزايد التكاليف مع طول فترة التنفيذ للمشروع وهكذا اذا افترضنا فى المثال السابق ان التكاليف غير المباشرة تبلغ ١٠ جنيها للاسبوع فيمكن احتساب التكاليف الكلية كما فى الجدول رقم (٥) .

جدول رقم (٥)

بدائل التكاليف الكلية لتنفيذ المشروع ككل

البيان	فترة التنفيذ بالاسبوع					تكاليف التنفيذ المعجل لكافة الانشطة
	١١	١٠	٩	٨	٧	
	التكاليف بالجنيه					
التكاليف المباشرة	٧٠٠	٧٤٠	٨٠٠	٨٨٠	١٠٠٥	١٠٦٥
التكاليف غير المباشرة	٥٥٠	٥٠٠	٤٥٠	٤٠٠	٣٥٠	٣٥٠
التكاليف الكلية	١٢٥٠	١٢٤٠	١٢٥٠	١٢٨٠	١٣٥٥	١٤١٥

ولما كانت التكاليف النهائية او الكلية للمشروع هى بيت القصيد بالنسبة للادارة العليا فنلاحظ انه باسقاط بيانات الجدول رقم (٥) فى الرسم البيانى شكل رقم (٨) يتضح ان الحل الامثل بالنسبة للادارة العليا والذى يمثل اقل تكلفة ممكنة مع اقل وقت هو فترة العشرة اسابيع او النقطة « ز » على منحنى التكاليف الكلية(١) .

ان المداخل المختلفة لتقديرات التكاليف والسابق مناقشتها ليست بالضرورة متنافية بل هى الى حد كبير متكاملة ومتداخلة . ويتوقف استخدام اى منها على ظروف الوحدة الاقتصادية فبينما يمكن اعطاء تقدير سليم واحد للتكاليف لكل من الانشطة المختلفة فى بعض الحالات فان هناك حالات يعتريها قدر كبير من الشك وعدم اليقين مما يدفع الى استخدام تقدير للتكاليف المتوقعة كمتوسط لثلاث تقديرات لكل نشاط مما يمكن فى النهاية من اعطاء فترة ثقة معينة لتقدير التكاليف بمعدل ثقة ما . وكما انه فى بعض الحالات توجد بدائل متعددة للتنفيذ يمكن فى حالات اخرى توفير بيانات عن الفترات الزمنية التى يمكن اختصارها بزيادة الانفاق بشكل او بآخر او بمدى ما يمكن توفيره لو امكن اطالة فترة التنفيذ لمدة معينة . وفى جميع هذه الحالات يحسن وضع تقدير كامل للتكاليف الكلية فى اطار مختلف البدائل من ناحيتى الزمن والتكاليف وتحقيق الاحتياجات الفنية للمشروع .

تحديد التكاليف المجمعة للمشروع :

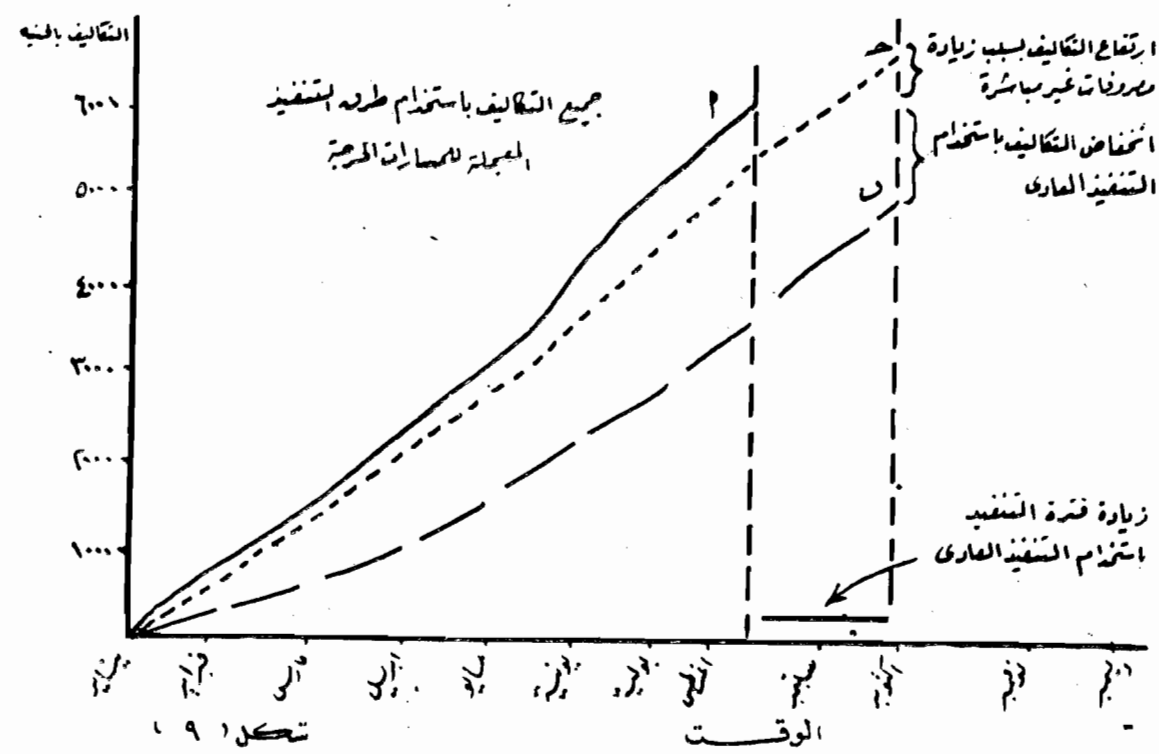
لاستكمال تحليل تكاليف المشروع يحسن احتساب مجمع التكاليف المباشرة والغير مباشرة عبر فترة تنفيذ المشروع كما فى شكل رقم (٩) حيث يمكن بسهولة تحديد المصاريف الكلية المطلوبة للمشروع ككل وكذا كيفية توزيع انفاق هذه المبالغ على مدى الشهور المختلفة (او الاسابيع او السنوات المالية التى سيستغرقها التنفيذ) .

ان هذه الحسابات المرافقة لتحليل شبكات الاعمال والتى تمت مناقشتها فى هذا المقال ليست من الصعوبة بمكان بمجرد توافر البيانات الاساسية اذ ان معظمها يستند الى عمليات حسابية اكثر منها

---

(١) يلاحظ ان المقارنة المستمرة بين معدل التغير فى التكاليف المباشرة مع معدل التغير فى التكاليف غير المباشرة يوضح بجلاء الحل الامثل بالنسبة للتكاليف الكلية حيث انه طالما ان معدل زيادة التكاليف المباشرة للفترة الزمنية الواحدة اقل من معدل التكاليف غير المباشرة لنفس الفترة فمن الافضل من ناحية التكاليف الكلية استخدام طرق التنفيذ المعجل حيث ستنتج فى النهاية تخفيضا فى التكاليف الكلية .

عمليات رياضية او احصائية ومع تنوع العوامل المؤثرة فى تخطيط العملية او المشروع التى يتوقف عليها التنفيذ النهائى للمشروع على تحديد للتسلسل الذى يرى اتباعه فى تتابع الانشطة المختلفة ومدى توافر الامكانيات البشرية والآلية والمادية لتحقيق المستلزمات الفنية للتنفيذ وتواريخ التسليم الذى يرى الاتفاق عليها نجد ان تجميع البيانات المختلفة فى صورة جداول ورسوم بيانية موافقة للدراسة التخطيطية تضع امام الادارة العليا للمشروع البيانات الاساسية فى صورة واضحة تمكن من اتخاذ القرارات سواء فى عقد الاتفاق وتحديد بنوده او فى متابعة التنفيذ وتقييمه فيما بعد . فمن شكل رقم (٩) نجد ان المنحنى « أ » يعكس مجمع التكاليف فيما اذا اتبعت الادارة التنفيذ المعجل للانشطة الحرجة الامر الذى يؤدى الى اتمام المشروع فى اول اغسطس بتكلفة قدرها ٦٠٠٠ جنيه بينما ان البديل «ب»



شكل (٩)

يوضح مجمع التكاليف اذا ما اتبع التنفيذ العادى على ان يتم المشروع فى منتصف سبتمبر بتكلفة قدرها ٥٠٠٠ جنيه(١) .

من هذا يتضح ان اختصار فترة التنفيذ تستتبع زيادة النفقات ١٠٠٠ والامر حينئذ متروك للادارة لتقدير ما اذا كان من الاصوب اختصار فترة التنفيذ ام الاتفاق على اساس ميعاد التنفيذ العادى مع الاخذ فى الحسبان باقى العوامل الاخرى . الا انه ليس من الضرورى فى جميع الحالات ان اطالة فترة التنفيذ يتبعها تخفيض فى التكاليف ففى بعض الحالات كما فى حالة المنحنى « جـ » نجد أن اطالة فترة التنفيذ قد ادت الى زيادة التكاليف حيث ان التراخى فى التنفيذ ادى الى زيادة فى التكاليف غير المباشرة اكثر من الوفر الناتج على استخدام التنفيذ العادى بدلا من التنفيذ المعجل فى التكاليف المباشرة.

استخدام التكاليف فى المتابعة والرقابة :

ان المناقشة سالفة الذكر تنصب اساسا على التقديرات الخاصة بتخطيط المشروعات اى انه فى هذه المرحلة يستخدم تحليل شبكات الاعمال كوسيلة تخطيطية .

ولاستكمال المناقشة نجد ان اتخاذ الادارة لقرارها فيما يختص بكيفية التنفيذ الفعلية يستتبعه وضع الخطة المتفق عليها موضع التنفيذ مع تخصيص الموارد اللازمة لذلك وجدولتها زمنيا . وخلال التنفيذ تتم المتابعة والتقييم على اساس المقارنة المستمرة بين التكاليف الفعلية والتكاليف المقدرة

(١) يمكن أن يظهر المنحنى مدى التدفقات النقدية المطلوب توافرها للمشروع خلال فترة التنفيذ اذا كانت هذه التكاليف تعكس نفقات مطلوب سدادها فى حينه .

خلال فترة التخطيط . ان الاعداد السليم خلال فترة التخطيط يمكن من اجراء المتابعة الدقيقة الواعية حيث ان الجداول التى انتهت اليها فترة التخطيط تحدد تواريخ بدايات ونهايات الانشطة المختلفة والموارد التى يجب تخصيصها للتنفيذ وتحديد ذلك الى مستوى التفاصيل المطلوبة . وبمتابعة تنفيذ هذه الجداول يمكن تقييم التنفيذ وكذا التخطيط على المستويات المختلفة . وتستطيع الادارةبسهولة اكتشاف وجود اى انحراف او تأخير فى التنفيذ بمجرد حدوثه .

ومهما بلغت الدقة فى التخطيط فانه فى جميع الاحوال ما هو الا تقدير تقريبى لما سيتم حدوثه فعلا وعلى هذا فمن المتوقع دائما حدوث اختلافات او ظهور عوامل جديدة لم تكن فى الحسبان تستتبع اعادة التخطيط بشكل او آخر. وكلما كانالتخطيط المبدئى قد أخذ فى الحسبان أكبر عدد ممكن من البدائل نجد أن تعديلات الخطة أثناء التنفيذ لن يؤدى الى آثار جانبية حيث ستكون معظم بدائل القرارات مدروسة مسبقا . وعلى هذا فان رقابة الادارة عن طريق المتابعة لا تستهدف فقط التعرف على وجود الانحراضات أو الاختلافات فقط بل تمتد الى معالجة هذه المواقف باتخاذ القرارات اللازمة لتصحيح الاوضاع واستكمال التنفيذ . ومن ثم فان رقابة الادارة العليا تتكون من شقين :

الاول : التنبيه فىوقت مبكر الى وجود اختلاف عن تقديرات الخطة .

الثانى : اتخاذ قرار باختيار بديل لتعديل الخطة الموجودة بما يتلافى ما حدث وأخذ العوامل والبيانات الجديدة فى الحسبان بما يكفل التنفيذ الامثل للمشروع .

وكما شاهدنا فى الدورة التخطيطية المرافقة لتحليل شبكات الاعمال فكذلك الرقابة هنا ستتناول ناحيتى الوقت والتكلفة . فمن ناحية الوقت فباستخدام تحليل شبكات الاعمال يمكن استبعاد الانشطة التى تم تنفيذها ومراجعة رسم الاسهم بالاضافة والخصم للانشطة المختلفة لتحقيق التوازن المطلوب بين تتابع الانشطة المختلفة مع مقتضيات التنفيذ والظروف .

هذه المراجعة قد تتناول فترات التنفيذ او متطلبات التنفيذ (مادية او آلية او بشرية...الخ) ثم اعادة احتساب الجدولة الزمنية لما تبقى من الانشطة . واذا كان التنفيذ يسير فى اطار التخطيط المسبق بدون تعديل او بتعديلات طفيفة فهنا لاتوجد ضرورة ملحة لاعادة تصوير رسم الاسهم والجداول الملحقة به ، اما اذا خرج التنفيذ عن اطار الخطة او ادخلت عليه تعديلات جوهرية فنجد ان من الضرورى اعادة رسم الاسهم واعادة تبويبالجداول التنفيذية الملحقة به حسب مقتضيات الظروف العملية . وفى بعض الحالات حيث تكون التعديلات والتغييرات شاملة قد تعتبر الجزء المتبقى من المشروع كأنه مشروع مستقل وتعاد الدورة التخطيطية بالكامل .

اما من ناحية التكاليف فان الرقابة المالية على المشروع تركز انتباهها على امرين اساسيين :

الاول : المقارنة المستمرة بين التكاليف الفعلية والتكاليف التقديرية .

الثانى : تعديل مجمع التكاليف التقديرية فىكل مرحلة من مراحل التنفيذ واسقاط ذلك بالنسبة للتكاليف الكلية للمشروع على طول فترة التنفيذ حتى نهايته .

وعلى هذا فان التعليق السابق عن متابعة الوقت يسرى بصفة عامة على متابعة التكاليف وخاصة فى اهمية التوصل بسرعة وفى وقت مبكر الى اى انحراف عن التكاليف المحددة مسبقا ان التكاليف المقدرة لتكاليف المشروع فى اى مرحلة من مراحل التنفيذ تتكون من مجموع التكاليف الفعلية حتى تاريخه بالاضافة الى التكاليف المقدرة للانشطة التى لم يتم تنفيذها بعد . ومن هذا تتضح اهمية سرعة الافادة بالتكاليف الفعلية اولا بأول حتى تصبح بيانات التكاليف لشبكة الاعمال مجددة حتى تاريخه وفى الواقع تعترض الادارة هنا مشكلتين اساسيتين :

الاولى: صعوبة تجديد البيانات بسرعة عن التكاليف والمدفوعات اولا بأول حيث ان البيانات المالية التاريخية تأخذ عادة وقتا فى القيد ثم الترحيل الى الحسابات المختصة .

الثانية : تخصيص التكاليفالتخصيص السليم للانشطة المختلفة وتوزيعها على هذه الانشطة التوزيع السليم .

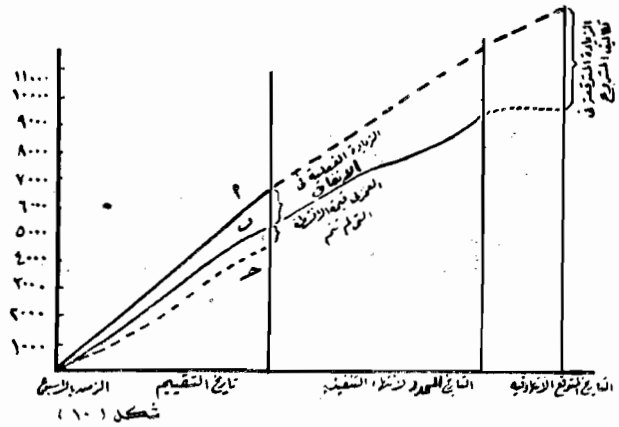
وفيما يختص بالمشكلة الاولى فكلما كان خط سير البيانات مختصرا وغير معقد كلما امكن تلافى هذه الصعوبة وفى حالات كثيرة قد تكون بيانات تقريبية سريعة افضل من بيانات تفصيلية دقيقة تصل متأخرة وبعد اتخاذ القرار الفعلى بصددها وهكذا نجد انه كلما كان ترجيع الاثر Feedback سريعا كان المقارنات وبالتالى اكتشاف الانحرافات

واتخاذ الاجراءات التصحيحية سريعة وفعالة وقبل حدوث اية اضرار ذات شأن .

ان المتابعة اليقظة تستلزم ضرورة تجديد Updated تقديرات التكاليف بالتكاليف الفعلية اولا بأول بمجرد اجراء قيودها فى الدفاتر وبهذا يتم احلال التكاليف محل التكاليف الفعليةالتقديرية بمجرد التأكد من صحة الارقام الفعلية .

اما فيما يختص بصعوبة تخصيص المصروفات وخاصة المصروفات الغير مباشرة والتى توزع على عدة انشطة وتستلزم فترة زمنية لانفاقها فعادة ما يستخدم الانشطة التكاليفية Cost Only Activities وهى الانشطة التى تضاف الى رسم الاسهم والتى تهدف فقط الى توزيع المصاريفالغير مباشرة على فترات التنفيذ ولا تمثل أنشطة فعلية وهذه الإنشطة تبدا من تاريخ طلب انفاق وتنتهى بإنتهاء انفاقها وتحتسب قيمتها اما بحسب معدل يومى او اسبوعى ... الخ . وهكذا يتجمع على اساس المدة الزمنية المحسوبة او يحدد بمبلغ اجمالى للنشاط يحسب على فترة التنفيذ ايا كانت ولا تحدد ازمنة لمثل هذه الانشطة بل تحتسب فتراتها فى خلال التحليل النهائى لشبكة الاعمال عند تحديد التكاليف . كما ان هذه الانشطة تستغل أيضا اذا ما اريد احتساب غرامات التأخير مثلا او اية تكاليف أخرى تنبع من تأخير تنفيذ المشروع كتكاليف الفرص المضاعة او الربح المضاع الناتج عن عدم الانتهاء من التنفيذ فى الموعد المحدد كايجار معقود او انتاج مضاع . وبهذه الكيفية يتم توزيع هذه التكاليف بطريقة تلقائية على فترات استحقاقها وبذا يتم ادماجها حسب هذه التواريخ فى منحنى التكاليف المتجمعة .

ان المقارنة المستمرة بين التكاليف المخططة والتكاليف الفعلية على اساس منحنى التكاليف المتجمعة كما هو واضح فى شكل رقم (١٠) يعتبر من المؤشرات الاساسية فى المتابعة الا انه يعاب عليها انها لا تأخذ فى الحسبان مدى التقدم فى الانجاز فمن الممكن أن تكون التكاليف الفعلية اقل من التكاليف المخططة بسبب عدم القيام بتنفيذ الانشطة المطلوبة فى تاريخ معين ولذا فعادة ما يضاف الى الرسم منحنى يبين القيمة المخططة للاجزاء التى تم فعلا تنفيذها .



شكل (١٠)

شكل رقم (١٠)

ففى شكل رقم (١٠) نجد ان منحنى التكاليف الفعلية « ا » يرتفع عن منحنى التكاليف المقدرة«ب» فى تاريخ التقييم بحوالى ١٤٠٠ جنيه فى حين ان منحنى القيمة المخططة لما تم فعلا تنفيذه منانشطة « جـ » يقل عن منحنى التكاليف المخططة بمبلغ ٨٠٠ جنيه . وعلى هذا فان الزيادة فى الانفاق الفعلى فى تاريخ التقييم تكون فعلا ٢٢٠٠ جنيه (١٤٠٠ + ٨٠٠) من هذا تتضح الصورة بشكل كبير حيث أن هذا المشروع تجاوز فى انفاقه وتقاعس فى تنفيذه الامر الذى اوجب زيادة فى الانفاق الكلى المتوقع وكذا زيادة فى الفترة الزمنية لانهاء التنفيذ كما هو واضح من الشكل رقم (١٤) . الامر الذى يضع الادارة أمام مسئوليتها فى مواجهة المواقف اما بمحاولة اللجوء الى التنفيذ المعجل لأنشطة المسارات الحرجة او اعادة جدولة باقى انشطة المشروع والتى لم تنفذ بعد بشكل آخر وبمعنى اصح اعادة الدورة التخطيطية السابق شرحها . الامر الذى يعكسه المنحنى « أ » حيث يفترض الجزء المنقط من ناتج احتساب التكاليف بعد اعادة جدولة الانشطة المتبقية وتبين التأخير فى تنفيذ المشروع .

واخيرا يجدر بنا ان نشير الى اهمية استخدام الحاسب الالكترونى فى المساعدة فى وضع وتبويب البيانات المطلوبة سواء لاحتساب الجداول السابق مناقشتها او الاشكال البيانية التى ترسم لتوضيح انبيانات المذكورة فانه وان كان من الممكن اجراء بعض هذه الحسابات يدويا اذا لم يكن المشروع كبير الحجم الا انه اذا تعددت الانشطة وكبر حجم المشروع كلما كان من الضرورى الاستعانة بالحاسب الالكترونى .