هي الأنشطة التي تهدف إلى التأكيد من أن التنفيذ يتم حسب الخطة الموضوعية وهي عملية تقييم للموقف والسيطرة على المشروع ومتابعة موازنة المشروع.

September 24, 2024 الكاتب : د. محمد العامري عدد المشاهدات : 4288

سنتعرف في هذا المقال على:

متابعة تنفيذ المشروع
السيطرة على المشروع
موازنة المشروع

متابعة تنفيذ المشروع Project Monitoring

أولاً: متابعة تنفيذ المشروع Project Monitoring

وهي عبارة عن الأنشطة التي تهدف إلى التأكيد من أن التنفيذ يتم حسب الخطة الموضوعية وهي عملية تقييم للموقف يلاحظ عليها ما يلي:

١- تعتمد أساسًا على جمع بيانات عن التنفيذ الفعلي.

2- تحليل تلك البيانات وتحويلها إلى مؤشرات تمثل معلومات عن وقت ودقة وجودة وتكلفة الإنجاز.
3- مقارنة تلك المؤشرات بالأهداف الموضوعية مسبقًا وبالمشروعات المشابهة وتحديد الفجوة بينهما.
4- تحليل أسباب تلك الفجوة (المشاكل) وتشخيصها.
5- اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة.
6- هي عملية مستمرة ولا ينبغي أن تتم في نهاية فترة معينة.

> لاحظ أن:
>
> *إن عملية متابعة الإنجاز عملية دائمة وتتضمن اكتشاف مشاكل، وذلك أمر عادي ومتوقع، ويكون التحدي الحقيقي هو كيفية حل هذه المشاكل.*
> *تحاول عملية التقييم الكشف عن الأخطاء المحتمل حدوثها أيضًا بالإضافة إلى اكتشاف الأخطاء التي حدثت فعلاً.*
> *إن نتيجة التقييم قد تستخدم في إعادة صياغة الخطط أو تعديل الأهداف إذا اقتضى الأمر ذلك.*

لماذا لا تسير الأمور حسب ما ترغب خلال عملية إنجاز المشروعات؟
إن هذا السؤال يعد منطقي جدًا ولكن الأكثر منه منطقية هو أن اختلاف الأداء الفعلي عن المخطط يعتبر جزء لا يتجزأ من التعامل مع المشروعات. فهو حقيقة ترجع إلى العديد من الأسباب، منها:
1- قد تكون الافتراضات التي بنى عليها التخطيط للمشروع غير صحيحة.. ومثال ذلك:

عدم توافر الموارد فجأة.
تغير القواعد والقوانين.
عدم توافر بعض المواد اللازمة.
انخفاض إنتاجية الأفراد.

2- قد تتغير المواصفات اللازمة للمشروع. فكثيرًا ما يحدث ذلك أثناء التنفيذ.
3- قد يتغير الوقت المتفق عليه لإنهاء المشروع، فقد يكون هناك ظروف تحتم إنجاز المشروع قبل هذا التاريخ.
4- تخفيض الأموال المخصصة للمشروعات.
5- يتغير أولوية وأهمية المشروع لدى الإدارة العليا.
6- مقاومة الأفراد للتغيير.
7- من الأمور الطبيعية أن يرتكب الأفراد أخطاء مما يعطل العمل.
8- على الرغم من بذل جهد كبير في التخطيط والتحليل إلا أن تحقيق النتائج دائما يكون بإرادة الله.

> *لكل هذه الأسباب يجب أن نتوقع نوعًا من الانحراف بين ما هو مخطط والأداء الفعلي. والدور الرئيسي هنا هو معالجة هذا الانحراف.*

مجالات رقابة ومتابعة تنفيذ المشروع:
تنصب الرقابة والمتابعة هنا على ثلاثة جوانب أساسية هي:
1- الوقت: إلى أي حد يسير التنفيذ حسب الجداول الزمنية الموضوعية؟
2- التكلفة: إلى أي حد يتم الإنفاق حتى تلك اللحظة حسب الموازنة المالية الموضوعية؟ وهل يتلائم هذا

الإنفاق مع حجم الإنجاز الذي تم؟

3- الجودة: إلى أي حد يتم إنجاز المراحل والأعمال المختلفة بالدقة والجودة وحسب المواصفات المحددة مسبقًا؟

وسائل الرقابة على أعمال المشروع:

1- الملاحظ الشخصية.

2- تقارير الأداء الدورية.

3- شكوى بعض العملاء الذين يتم إنجاز المشروع لحسابهم.

4- نظم المعلومات.

5- الاجتماعات الدورية.

6- متابعة الموازنات والإنفاق.

عند متابعة إنجاز المشروع

1- يجب أن يعكس نظام الرقابة حجم المشروع وطبيعته والأماكن التي يتم فيها أداؤه.

2- لا تركز على مؤشر واحد فقط في الرقابة، اهتم بكافة المؤشرات معًا: الوقت، التكلفة، الجودة.

3- اعتمد كلما أمكن على نظم الرقابة التي تمنع الأخطاء قبل حدوثها فليس الهدف هو حدوث الخطأ ثم اكتشافه.

4- كن مرنا في المعايير وإذا استدعى الأمر تغيير الخطة يجب إعلام الجميع بذلك، فربما يترتب على ذلك تغير المعايير المستخدمة للحكم على الأداء.

5- يجب أن يكون نظام الرقابة اقتصادي بمعنى ألا تكون الوفورات المحققة أقل من التكاليف المنفقة على النظام.

6- أن يسهل النظام الرقابي من تدارك الأخطاء وتدارك نواحي الضعف في النظام والعمل مع الجميع على عدم التكرار عن طريق التوجيه والإرشاد.

7- أن يقدم النظام بيانات سريعة ودقيقة عن الإنجاز وأن تكون في شكل حقائق ومكتوبة بقدر الإمكان.

8- يجب الاستماع إلى رأي الآخرين ومبرراتهم لبعض الأخطاء قبل إدانتهم.

9- لابد أن تتوقع أخطاء فليس هناك تخطيط دقيق 100%.

ثانيًا: السيطرة على المشروع

تبدأ عادة عملية السيطرة على المشروع مباشرة منذ اللحظة الأولى التي بدأ العمل فعليًا بالمشروع وذلك لغرض مراقبة تقدم العمل والتحقق من أن هذا التقدم يسير وفق ما مقرر له في الجدولة.

وهذا يشمل أيضًا على معايير قياس المشروع وأجزاءه ومكوناته للتأكيد عن أن المشروع يسير وفق مؤشرات الجدولة وفي حالة ظهور الانحرافات عن الجدولة، فإن الإجراءات التصحيحية تكون هي الأداة الواجب اتخاذها لجعل المشروع يسير وفق ما خطط له.

وأن المدخل الرئيسي لجعل السيطرة على المشروع أكثر فاعلية هو قياس الإنجاز المتحقق الفعلي ومقارنته مع ما مخطط له من حيث الزمن والمواقيت والكلف والمعايير الأخرى الضرورية. ولذلك فإن هذا الفصل سوف يستعرض بالتفصيل عملية السيطرة على المشروع ومكوناته مع التركيز على الدور الحاسم للسيطرة على

الجدولة بهدف التأكيد من أن الأعمال والفعاليات يجري تنفيذها بالمواعيد المقررة لها، حيث سيغطي الفصل الموضوعات التالية:

استعراض الخطوات في عملية السيطرة على المشروع.
آليات تحديد فاعلية الأداء الفعلي للجدولة.
السيطرة على الجدولة من حيث الزمن والكلف.
السيطرة على التغيرات في المشروع.

مفهوم عملية السيطرة على المشروع:

تبدأ عملية السيطرة على المشروع من التجميع المنتظم لبيانات الأداء المتعلقة بفعاليات المشروع، حيث يتم بعد ذلك مقارنة النتائج الفعلية للأداء مع الأداء المخطط ومن ثم اتخاذ الإجراءات الكفيلة بتصحيح مسار تقدم العمل (أو الأعمال) في المشروع. وعمومًا فإن عملية السيطرة على المشروع يجب أن تغطي المراحل الثلاثة الأساسية للمشروع وهي:

وضع معايير الأداء.
مقارنة هذه المعايير مع الأداء الفعلي المتحقق.
اتخاذ الإجراءات التصحيحية الضرورية.

ففي المرحلة الأولى، حيث يتم إعداد معايير الأداء وتمثيلها بمفهوم المواصفات الفنية وكلف الموازنة ومواقيت التنفيذ (الأزمة) والمتطلبات من الموارد. وتوضع معايير الأداء في ضوء متطلبات المستفيد (المستخدم) من المشروع ومن خطة المشروع وكشوف الأعمال. وتحدد هذه المعايير بدقة الكلف المتوقعة والجدولة والعوامل الفنية التي تنظم سير الأعمال والفعاليات بالمشروع.

أما في المرحلة الثانية أعلاه، حيث يتم مقارنة المعايير مع الأداء الفعلي المتحقق في المشروع لفترة السيطرة. ويتم مقارنة مواقيت الجدولة والموازنات وكذلك مواصفات الأداء مع النفقات الجارية الفعلية والأعمال المنجزة. أما بالنسبة للأعمال والزمن وكذلك الكلف المتبقية من المشروع، فيتم إجراء التقديرات لها وتستخدم في التنبؤات المتوقعة من حيث الزمن والكلف لإنجاز المشروع نهائيًا.

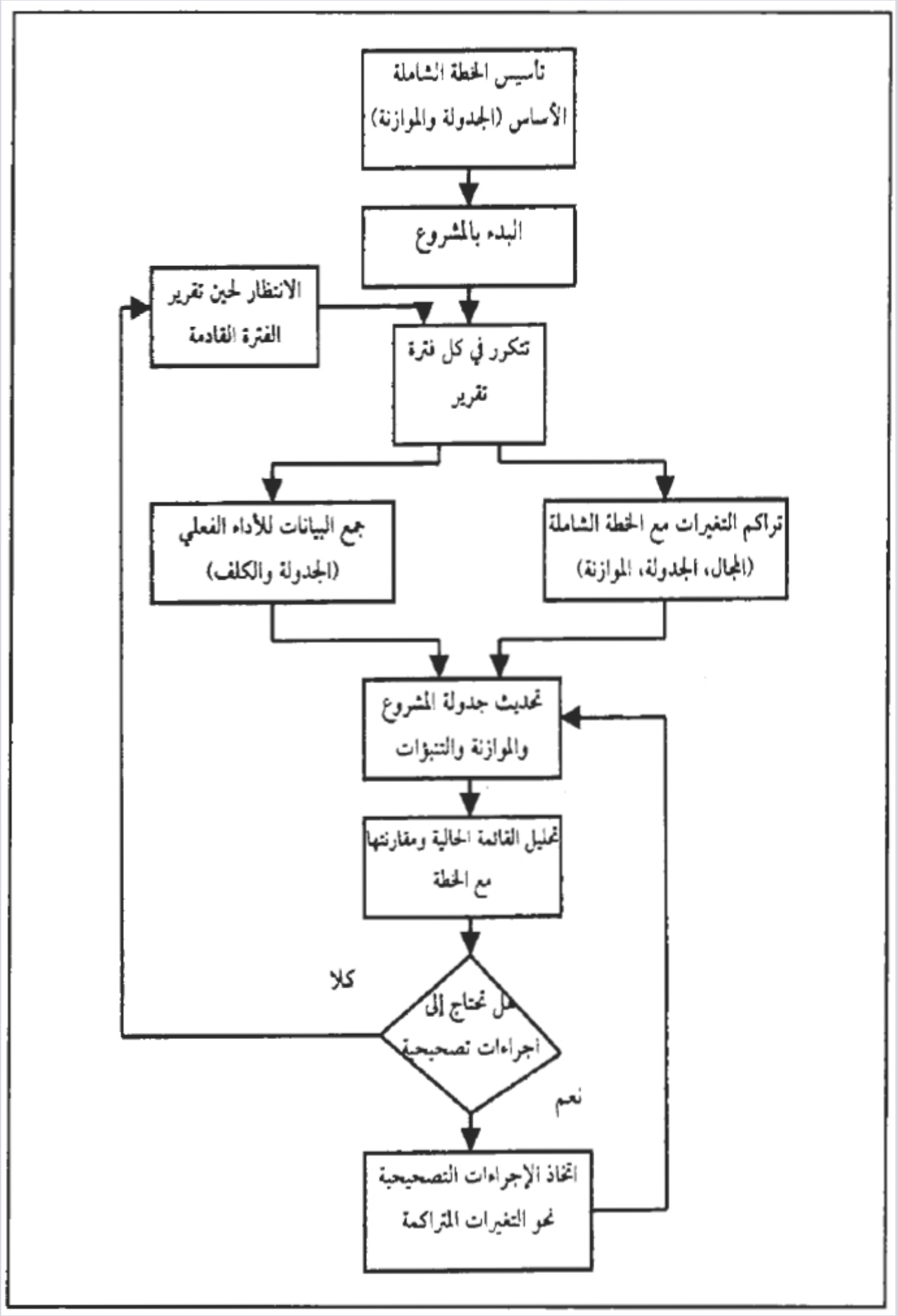
أما المرحلة الثالثة والأخيرة، وبغض النظر ما إذا كانت الانحرافات كبيرة أو هامشية عن معايير الخطة والجدولة والموازنة فلابد من اتخاذ الإجراءات التصحيحية في ذلك.

ولغرض المحافظة على بقاء تقدم العمل بالمشروع وفق الخطة لابد من وجود الخطة أولاً والتي تعتبر الخطوة الأولى في عملية السيطرة مما يدل على أن هذين المفهومين -التخطيط والسيطرة على المشروع- توأمين يكمل أحدهما الآخر.

ويجب أن تتكرر عملية السيطرة على المشروع بصورة منتظمة خلال مراحل المشروع. ويبين الشكل (39) الخطوات المتبعة في عملية السيطرة على المشروع. (Gido&Clements,2003,p.199) ومن الشكل (39) يتضح بأن عملية السيطرة على المشروع تبدأ عادة من تأسيس الخطة الشاملة الأساس Baseline plan التي تبين كيف أن مجال المشروع (الوظائف) ستنفذ في المواعيد المحددة لها بالجدولة وبالتوافق مع الموازنة (الموارد والكلف وحالما يتم المصادقة على الخطة الشاملة للمشروع من قبل المستفيد منه وكذلك المقاول أو فريق العمل أو الاثنين معًا، من الممكن أن تبدأ مسيرة إنشاء المشروع.

ولابد من تأسيس الفترات الزمنية الدورية التي يجب أن تقدم بها التقارير لغرض إجراء المقارنة ما بين المتحقق الفعلي (تقدم العمل) والمخطط في الجدولة والخطة الشاملة للمشروع. ويمكن أن تكون التقارير يومية أو أسبوعية أو مرة واحدة كل أسبوعين أو شهرية. وجميع هذه الأمور تعتمد على مدى التعقيدات التي يمتاز

بها المشروع أو طول الفترة الكلية لإنجاز المشروع. فإذا كانت المدة المتوقعة لإنجاز المشروع أن تستغرق شهرًا، فمن الممكن أن تكون فترة تقديم التقارير يوميًا أما إذا كانت المدة تستغرق مثلاً خمسة سنوات، فإن مدة تقديم التقارير تكون مرة واحدة شهريًا.


تأسيس الخطة الشاملة
الأساس (الجدولة والموازنة)
البدء بالمشروع
الانتظار لحين تقرير
الفترة القادمة
تتكرر في كل فترة
تقرير
جمع البيانات للأداء الفعلي
(الجدولة والكلف)
تراكم التغيرات مع الخطة الشاملة
(المجال، الجدولة، الموازنة)
تحديث جدولة المشروع
والموازنة والتنبؤات
تحليل القائمة الحالية ومقارنتها
مع الخطة
كلا
أجراءات تصحيحية
نعم
اتخاذ الإجراءات التصحيحية
نحو التغيرات المتراكمة

شكل (39)

ومن الضروري تجميع نوعين من البيانات والمعلومات في خلال كل فترة من فترات تقديم التقارير، وهذه هي:
1- البيانات المتعلقة بالأداء الفعلي وتشمل على:

الزمن الفعلي لبداية الفعالية و/ أو نهاية الفعالية.
الكلف الفعلية المنفذة والتي لا تزال فيها الالتزامات المالية.

2- المعلومات المتعلقة بجميع التغيرات التي طرأت على مجال المشروع والجدولة والموازنة.

وهذه التغيرات يمكن أن تكون قد طلبت من قبل المستفيد أو من فريق المشروع، أو يمكن أيضًا أن تكون نتيجة لضعف الدقة في التقديرات والتصاميم أو نتيجة الكوارث والأحداث الطبيعية وغيرها من العوامل.

وحالما يتم تحديث الجدولة والموازنة وإعادة احتسابهما في ضوء التغيرات التي طرأت على الخطة الشاملة الأساسية للمشروع، تجري عملية مقارنتهم مع الجدولة والموازنة المقررة في الخطة الشاملة والقيام بتحليل التباين والانحرافات التي تظهر وذلك للتأكد من أن المشروع يسير وفق الخطة والجدولة المقررة له أو متقدم عنهما أو قد يكون أيضًا متأخر عنهما. فإذا كانت حالة المشروع مرضية، عندئذ لا توجد حاجة لاتخاذ الإجراءات التصحيحية ويتم تحليل هذه الحالة مرة أخرى في فترة التقرير القادمة.

11-2- أنماط السيطرة على المشروع:

تستخدم نظم السيطرة الداخلية والخارجية سوية على المشروع في مراقبة وتنظيم فعاليات المشروع المختلفة. ويتعلق نظام السيطرة الداخلية بنظم التعاقدات والأساليب التي تستخدم في مراقبة العمل التي تتطلب الإجراءات التصحيحية.

أما نظم السيطرة الخارجية فتتعلق بالأساليب الإضافية والمعايير التي حددها المستفيد بما في ذلك التنسيق الشامل مع تفاصيل المشروع والوظائف التنظيمية والإدارية ذات العلاقة. من أهم التقارير التي تقدم من خلال هذه النظم هي:

التقارير الدورية عن الأداء العام للمشروع.
التقارير المتعلقة بمواعيد الجدولة والكلف والأداء الفني.
الفحص والتفتيش اللذان تقومان بهما الوكالات الحكومية.
تفتيش سجلات وقيود المقاول.
تحديد المفاهيم المتعلقة بكلف المشروع والسياسات السعرية وغيره.

وسوف نركز في هذا المبحث على ثلاثة أبعاد أساسية لعملية السيطرة على المشروع وهي:

تفويض صلاحية العمل Work Authorization
تجميع التكلفة والجدولة Collectiing Cost& Schedule وبيانات تقدم العمل Work Progress data.
مجال العمل والجودة والجدولة والسيطرة على التكلفة.

والآن نستعرض بالتفصيل أنماط السيطرة في المشروعات.

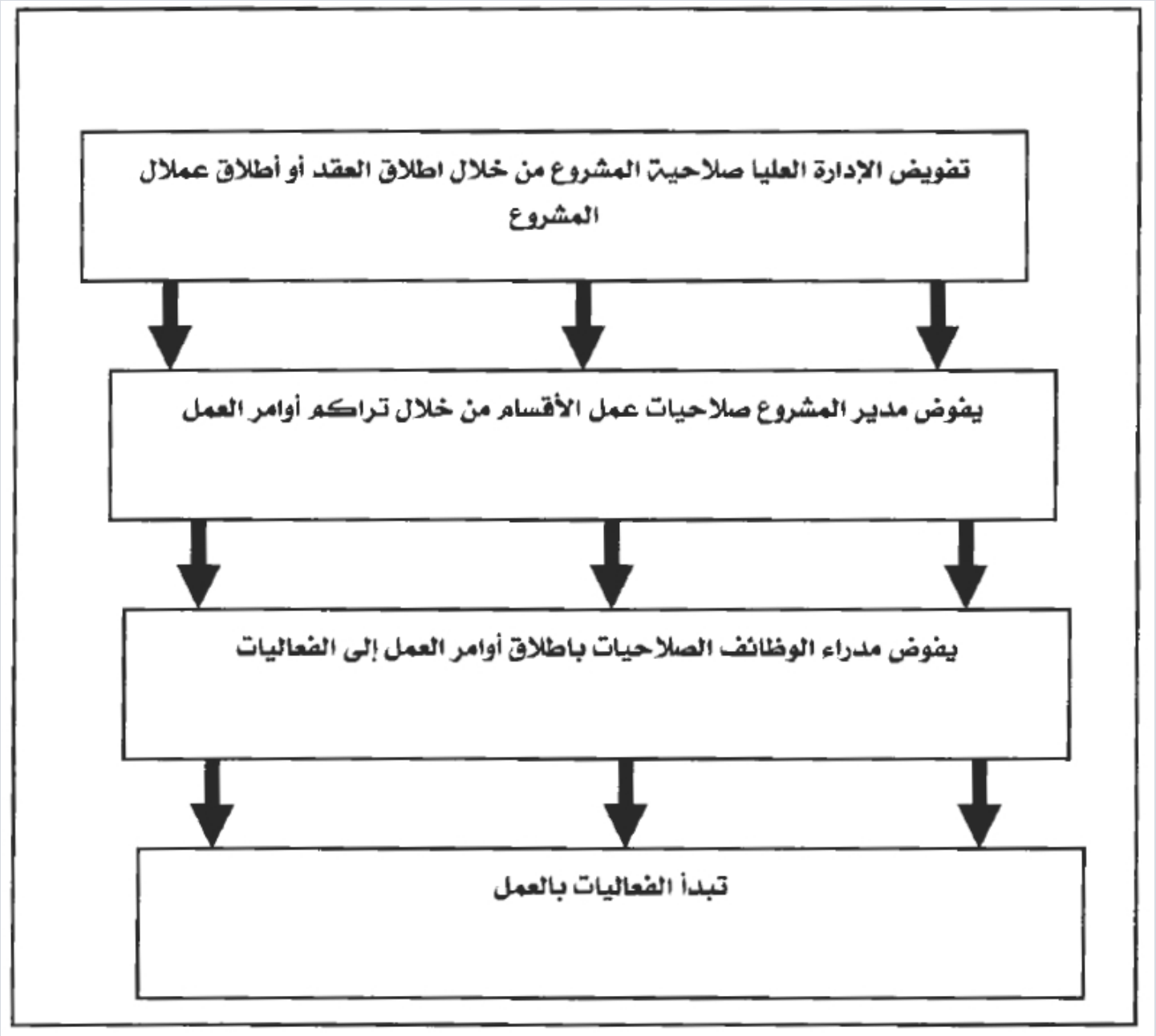
تفويض صلاحية العمل:

تبدأ توزيع وتفويض الصلاحيات وممارساتها من الإدارة العليا وتتحرك نحو الإدارات الوسطى والدنيا وتنتهي بفريق إدارة المشروع. وعلى كل مستوى من هذه المستويات الإدارية أن تراجع الوظائف التي تقع تحت مسؤوليات والصلاحيات المناطة به في أداء وظيفته استنادًا إلى كشف العمل (أو الأعمال) والجدولة والموازنة.

وتصدر الصلاحيات بصورة رسمية بعد موافقة الإدارة العليا على خطة المشروع التفصيلية الشاملة، وذلك بتفويض مدير المشروع ومدراء الإدارات الوظيفية الأخرى المساهمة في المشروع وكذلك المشرفين في

البدء وباستخدام التخصيصات المالية للمشروع في تشغيل العمالة وشراء المواد والمستلزمات الأخرى. ومثل هذه الصلاحيات تفوض أيضًا إلى كل المقاولين والموردين. ويبين الشكل (39) عملية تفويض صلاحيات العمل.
وفي المشروعات الكبيرة تفوض الصلاحيات إلى مستويات متعددة تبدأ من مستوى إطلاق العقد Contract Release ومن ثم مستوى إطلاق المشروع Project Release وأخيرًا إطلاق أمر العمل Work order release ويبدأ العمل الفعلي عندما يستلم القسم المعني أو وحدة العمل أمر العمل أو طلب العمل work Requisition والتي من الممكن أن تمثل أمر هندسي order Enginering أو أمر عمل للورشة Shop order أو أمر فحص واختبار Test order أو وثيقة مشابهة لهذه الأوامر والتي تعتمد على نوع العمل ومجاله. وأن أمر العمل يكون عادة صغيرًا إلا أنه يعتبر جزءًا مهمًا في السيطرة على المشروع، لأنه يحدد المتطلبات المراد إنجازها ومقدار الموارد المطلوبة لها بالإضافة إلى المدة الزمنية التي يحتاجها. وتحتوي عادة أوامر العمل على الآتي:

كشف العمل.
الموازنة المستندة على قاعدة الزمن اللازم من العمل المباشر والمواد والنفقات المباشرة الأخرى الضرورية لإنجاز العمل.
جدولة البداية والنهاية للفعاليات المختلفة والأعمال مرتكزاتها الأساسية والعلاقات المتبادلة مع حزم العمل الأخرى.
موقع الوظيفة في هيكلة تجزئة العمل (WBS).
المواصفات والمتطلبات.
رقم حساب التكلفة وموقعها في هيكلة حساب التكلفة Structure Cost- account
مصادقة الشخص صاحب الصلاحية وموافقة الشخص الذي يقبل بتحمل المسؤولية.
نموذج تفويض صلاحيات العمل (Nicholas, 2001, p.346)



شكل (40)

تجميع بيانات التكلفة والجدولة وتقدم العمل:

تعتبر أوامر العمل وحسابات التكلفة المتعلقة بها العناصر الأساسية لعملية السيطرة على المشروع، حيث أن لكل أمر من أوامر العمل تكون البيانات المتعلقة بالكلف الفعلية وكذلك بتقدم العمل. ويتم تجميع هذه البيانات بصورة دورية حيث يتم تغذيتها إلى نظام حسابات تكلفة المشروع PCAS.

ويقدم نظام حسابات تكلفة المشروع PCAS المعلومات ويلخصها من خلال هيكلة تجزئة العمل (WBS) والهيكل التنظيمي للمنظمة في العملية التي تشابه مع عملية توليد خلاصات الموازنة. وباستخدام المعلومات المتعلقة بأمر العمل، يعمل نظام حسابات تكلفة المشروع PCAS على توليد تقارير الأداء على أسس الفترة - تلو- الفترة Period -by- Period لكل حزمة من حزم العمل وكذلك لكل قسم من الأقسام والمستويات المختلفة من هيكلة تجزئة العمل (WBS) بالإضافة إلى التقرير الذي يشمل تقدم العمل بالمشروع بأكمله.

وتعتبر وظيفة قياس الأداء وتقدم العمل بالمشروع من الوظائف الأساسية المهمة، حيث أن من السهولة قياس الكلف والزمن المتراكم، ألا أن قياس التقدم الفعلي المتحقق في المشروع ليس بالأمر اليسير. وتوجد

بعض المقترحات التي يمكن أن تكون مفيدة في قياس أداء العمل في المشروع بالدقة والمعولية المرضية والمقبولة. والسبب في ذلك يكمن في أن الكثير من الوظائف يصعب إن لم يكن مستحيلاً استخدام الطرق غير الكمية في قياسها مما يجعل مدراء المشروع من الاعتماد على التقديرات الموضوعية Subjective Estimates للأفراد المساهمين في أداء الوظائف. كما وأن نتائج القياسات هي الأخرى غير دقيقة وأن نتائج هذه القياسات التقريبية تكون قريبة إلى درجة كافية بتحسين جهود السيطرة على المشروع.

ومن خلال طرق المسح المستخدمة في قياس أداء المشروع، فقد تم تحديد الآتي: (Thompson, 1997, pp.27-31).

1- الإشراف: Supervision يقوم المدراء والمشرفون بتقدير (أو تخمين) تقدم العمل بالمشروع من خلال الإشراف المباشر وتوجيه الأسئلة وكذلك ومن خلال مراجعة التقارير المكتوبة ووثائق المشروع.

2- الفحوصات والعروض Test & Demonstrations: تتراوح هذه العملية من إجراء الفحوصات البسيطة لعناصر المشروع ومكوناته إلى فحص واختبار مجمل المشروع والحصول على قبول المستفيد لعملية الفحص. وتعتبر هذه الطريقة السليمة والجيدة دوريًا في قياس الأهداف المحددة لتقدم العمل في تأسيس الأنظمة الفنية لمراحل إنجاز المشروع.

3- نتائج الأعمال الأساسية Milestiones: من سهل قياس النتائج النهائية للوظائف والإنجازات المتحققة في المستوى المعين من الأداء بما في ذلك على سبيل المثال، إنجاز الرسومات الهندسية والتقارير وثائق التصميم أو الحلول المتعلقة بالمسائل الفنية المعينة.

4- مراجعة التصميم Design review: من المعتاد في إدارة المشروعات عقد اللقاءات الدورية بالإضافة إلى الاجتماعات مع مدراء الوظائف الإدارية المشاركة في المشروع والفنيين المختصين (مثل المهندسين ومحللي النظم والمصممين وغيرهم). لمراجعة حالة تقدم العمل في التصميم أو النظام ومقارنتها مع الخطة الشاملة للمشروع.

5- الخبراء الخارجون Outsiede experts: يقوم عادة مدير المشروع أو أصحاب المصالح بدعوة الخبير أو مجموعة الخبراء من الجهة الاستشارية التي ساهمت (وأحيانا الجهة الاستشارية المحايدة) بالمشروع لمراجعة حالة المشروع. ويقوم هؤلاء الخبراء بتقدير حالة المشروع من خلال المشاهدة وإجراء المقابلات الشخصية مع أعضاء فريق المشروع وكذلك مراجعة الوثائق المتعلقة بالمشروع.

6- حالة وثائق التصميم Status of design Documentation: باستطاعة مدراء المشروع من ذوي الخبرة والدراية الكافية من تحديد موعد إنجاز المشروع بواسطة الوثائق المنجزة مثل الرسومات الهندسية والفنية Engineering Drawings والمقاطع والنماذج Schematics والمخططات الوظيفية Functional diagrams والأدلة Manuals وأساليب الفحص والاختبار Test procedures في المشروع.

7- مستوى الانتفاع من الموارد Resources Utilizationlevel: أن الطلب على الموارد أو التغير في مقدار ونوع الموارد قد ينعكس على تقدم العمل بالمشروع، ومثال على ذلك، فإن الوظائف في مراحل إنجازها الأخير قد تحتاج إلى المزيد من الفحوصات المتخصصة أو قد تحتاج إلى أجهزة فحص متخصصة وكذلك إلى مزيد من المعدات والأفراد.

8- الوظائف المرشدة Telltale Tasks: أن بعض الوظائف مثل مفهوم التصميم تحديد المتطلبات والمواصفات وتحليل نتائج دراسة الجدوى والفحوصات المتكررة التي يجب أن تنجز في مراحل مبكرة أو في وسط الطريق من خلال المشروع، وأن جميع هذه الوظائف قد تؤدي إلى عرقلة تقدم العمل بالمشروع إذا ما ظهرت في الأوقات المتأخرة من مراحل المشروع.

9- المقارنة المرجعية أو التناظر Benchmarking or Analogy: بعض الوظائف أو المشروع بأكمله قد تحتاج إلى إجراء المقارنة مع الوظائف المتناظرة أو المتشابهة أو المشروعات باعتبارهم الطريقة الخام التي تستخدم في قياس تقدم العمل المتشابه.

10- التغيرات والأعمال المعادة Changes & rework: أن معد التغيرات على الخطة (مثل التصميم والجدولة والموازنة) ومقدار العمل المعاد تعتبر أيضًا معايير قياس تقدم العمل بالمشروع. لأن مثل هذه الأمور بالتأكيد سوف تؤدي إلى تأخير موعد إنجاز المشروع.

السيطرة المحكمة على المشروع:

من خلال عملية السيطرة على المشروع -كما سبق القول- يجري التشديد على إحكام السيطرة على الأمور الأساسية التالية:

مجال المشروع.
الجودة.
الجدولة.
الكلف.

والآن نستعرض هذه الأمور بشيء من التفصيل.

أولاً: السيطرة على مجال المشروع Control on scope:

أن التغيرات التي تجري على المشروع كاملاً أو أجزاء منه، تعتبر بمثابة التعديلات على خطة المشروع الأولية حيث تصدر الوثيقة التي تشير إلى التغير في مجال المشروع والتي تحددها خطة المشروع وتحدد في هيكلة تجزئة العمل (WBS) فمن المعروف، بان لدى أصحاب المصالح النزعة الطبيعية التي تنمو دائمًا خلال الوقت في إجراء التغيرات والإضافات بالمشروع ولأن مثل هذه الأمور هي التي تصاحب دائمًا مجال المشروع والتي تسمى بتطور المجال بمرور الزمن Creeping scope وأن مثل هذه التغيرات تدعوا إلى التغير في المتطلبات والأعمال المحددة التي تنتج عادة بمرور الزمن وتؤدي إلى الزيادة في كلف الأعمال. وتساعد عملية السيطرة على التغيرات في مجال المشروع على تحديد وتعريف التغيرات التي يراد تنفيذها وكذلك التأكد من أن هذه التغيرات ضرورية للمشروع وذات فائدة قيمة له وأخيرًا إدارة عملية تنفيذها. وبما أن هذه التغيرات في مجال المشروع فانه تؤثر مباشرة على مواعيد الجدولة والكلف. وتنفذ السيطرة على التغيرات في مجال المشروع من خلال ما يسمى بنظام السيطرة على التغير وإدارة التركيبة (التشكيلة) Change Control system&configuration management

ثانيًا: السيطرة على الجودة:

من مفاهيم الجودة هي القدرة على مطابقة المتطلبات للمخرجات النهائية وعمليات تنفيذ الأعمال وكذلك الأساليب المستخدمة في أداء الأعمال. أما السيطرة على الجودة فتعني إدارة الأعمال لغرض تحقيق المتطلبات والمواصفات المقررة وكذلك اتخاذ المقاييس الوقائية للابتعاد عن الأخطاء والهفوات التي تصيب عملية تنفيذ الأعمال والتخلص من مسبباتها.

وتعتبر خطة إدارة الجودة جزءًا مهمًا من السيطرة على الجودة في المشروع والتي تم الحديث عنها. وتعمل خطة الجودة على توصيف شروط الجودة الضرورية Quality conditions لكل حزمة عمل من حزم الأعمال بالإضافة إلى تحديد معايير القياس والأساليب مثل الفحوصات والتفتيش والمراجعة وغيرها، لغرض تقييم الشروط ومستوى تقدم العمل ومدى مطابقتها للمتطلبات المقررة.

والجزء الآخر من السيطرة على الجودة هو متابعة الأداء في المشروع بالتزامن مع المتطلبات الفنية وكذلك

تطوير وتحديث العمل ومتطلباته الضرورية. وأن المنهجية المستخدمة في عمل هذه الأمور تسمى قياس الأداء الفني Measurment technical performance.

ثالثًا: السيطرة على الجدولة:

إن الهدف من وظيفة السيطرة على الجدولة ومواعيد تنفيذ الأعمال والفعاليات يكمن في المحافظة على المشروع من بقاءه ضمن الجدولة المقررة له وكذلك لتقليل التجاوزات التي تحدث فيها. فإذا حدثت انحرافات في جدولة المشروع فهذا يعني بأن هناك ضعف مؤثر في عملية التخطيط وبخاصة في تعريف وتحديد متطلبات المشروع وتقديراته. وحتى إن كانت عملية التخطيط على درجة عالية من الدقة، فمن الممكن حدوث الانحرافات عن الجدولة والخطة وذلك بسبب التغيرات التي تحدث في مجالات المشروع أو بسبب مشكلات الطقس (المناخ) أو بسبب التأخير في توريد المواد والمستلزمات الأخرى للمشروع لأي سبب كان. وتوجد الكثير من المسببات المسيطر عليها التي تؤدي إلى حدوث الانحرافات عن الجدولة والخطة، والتي أهمها:

1- الوظائف المتعددة Multitasking: إن العمل على إنجاز العديد من الوظائف في المشروع (أو أحيانا العمل على تنفيذ العديد من المشروعات) يؤدي إلى تشتت التركيز بالطاقة والإمكانيات لدى المنظمة مما يسبب في تأخير بعض الوظائف أو التخبط في أداءها.

2- التكاسل Procrastination: عند توفر الفرصة في الاختيار ما بين مواعيد أزمنة بداية العمل بموجب الجدولة حيث يكون الأول الزمن الأبكر لبدأ العمل والآخر الزمن المتأخر، فمن الطبيعي أن ينزع الإنسان إلى الانتظار لحين بداية الزمن المتأخر. وهذه الحالة بطبيعة الحال تؤدي إلى استهلاك مجمل الزمن الفائض أو العائم Slack Time لتلك الوظيفة وتحويلها إلى وظيفة حرجة (فعالية حرجة) لأنها سوف تقع على المسار الحرج مما يؤدي بالنتيجة إلى تأخير زمن إنجاز المشروع.

3- التباين في زمن الوظيفة Task Variability: أن المزمن المستغرق لأداء الوظيفة يتباين ما بين الإنجاز المبكر عن المتوقع أو العكس بأن يكون زمن الإنجاز متأخرًا عن المقرر. ففي المشروعات، يكون تأثير الوظائف المبكرة والوظائف المتأخرة من حيث زمن الإنجاز بالنسبة لجدولة المشروع عاملاً مؤثرًا في إنجاز المشروع في موعده أو في موعد متأخر عن الموعد المقرر له. وهذا يعني بأن في مثل هذه الحالات بإدارة المشروعات لا يؤخذ متوسط الزمن وإنما التأخير في إنجاز الأعمال عن الجدولة يعني التأخير في موعد إنجاز المشروع.

وتشمل عملية السيطرة على الجدولة على أربعة خطوات هي:

1- تحليل الجدولة لغرض تحديد المساحة (أو المساحات) التي تحتاج إلى الإجراءات التصحيحية.

2- اتخاذ القرار بنمط الإجراءات التصحيحية الواجب اتخاذها.

3- مراجعة الخطة وتعديلها في ضوء نتائج الإجراءات التصحيحية.

4- إعادة احتساب مواقيت الجدولة لغرض تقييم آثار الإجراءات التصحيحية المخططة.

هذا ومن الجدير الإشارة هنا إلى أنه إذا لم تكون نتائج الإجراءات التصحيحية مقبولة ضمن الجدولة، تعاد الخطوات الأربعة أعلاه.

رابعًا: السيطرة على الكلف:

أن وظائف السيطرة على الكلف تعني مقارنة النفقات بما مقرر لها بالموازنة بهدف تحديد ما إذا كان هناك تباينا أو انحرافًا أم أن جميع حالات الإنفاق تسير وفق الخطة. كما تبحث وظيفة السيطرة على الكلف عن إمكانية اختزال حالات الإنفاق التي تقع خارج الصلاحيات أو الإنفاق غير المناسب وكذلك العمل على تحديد وتحليل حالات الإنفاق على التغيرات التي أضيفت إلى خطة المشروع الأساسية وسوف يتم الحديث عن مثل هذه الحالات بعد قليل.

ويتم إنجاز السيطرة على الكلف على كل من مستوى حزمة العمل Work package level ومستوى المشروع Project level باستخدام هيكلة حسابات التكلفة (.PCAS)

3-11- السيطرة على الزمن:

لقد اتضح من خلال المباحث السابقة على أن نظام السيطرة في مختلف المنظمات بما في ذلك إدارة المشروعات، يحتوي على المفردات الأساسية التالية:

يجب وضع الخطة والجدولة للفعاليات والمشروع.
يجب الإعلان عن الخطة ونشرها.
وطالما يبدأ العمل بالمشروع فهذا يعني يجب السيطرة على الفعاليات من خلال معايير القياس المناسبة لها.
يجب مقارنة نتائج القياس مع مؤشرات الخطة.
يجب الإفصاح عن أية انحرافات تظهر من الفقرة السابقة وتقديم التقرير المناسب بخصوصها إلى الشخص المعني.
يجب عمل التنبؤ بالنتائج الناجمة عن الانحرافات أو التباينات والتي تم تنفيذ الإجراءات التصحيحية بصددها وجعل الفعاليات تستمر بالطريقة التي تحقق النتائج المقررة، وبعكسه عمل خطة جديدة.

وتتطابق الأساليب الشبكية المستخدمة في إدارة المشروعات (Project Network Techniques PNT) بالكامل مع الحاجات أعلاه لنظام السيطرة. ومن جهة أخرى، يستخدم الجدول البياني للمشروع Project bar char وينشر بحيث يبين الأداء الفعلي المتحقق بالمقارنة مع الخطة وتقديم التقرير المناسب بالانحرافات. إلا أنه في حقيقة الأمر، يصعب إن لم يكن مستحيلاً التنبؤ بنتائج الانحرافات أو التباينات وماهية الإجراءات التصحيحية المناسبة التي تؤثر على تصحيح مسار العمل بالمشروع. وقد يكون من الممكن عمل مثل هذه التنبؤات على الأمد القصير إلا أنها تكون غير معروفة وغير مؤكدة على الأمد الطويل. وتظهر هذه الصعوبة الفائقة نتيجة لعدم قدرة الجدول البياني من عرض وتبيان العلاقات المتبادلة بشكل واضح أن لم تظهر نهائيًا.

وتوجد العديد من المفردات ذات العلاقة بمعايير القياس والسيطرة على الزمن (مواعيد تنفيذ الفعاليات والأعمال) ومن أهمها هي:

1- يجب أن يكون معايير القياس دقيقة بما فيه الكفاية: فمن المعروف، أن معيار القياس (أي كان) يمكن أن يزداد بقدر الزيادة في تكلفة عمل المقياس. وقد تشير بوضوح الأساليب الشبكية المستخدمة في المشروع (PNT) إلى أن الفعاليات تصنف إلى نوعين -كما سبق القول- هي التي تحتاج إلى قياسها بصورة دقيقة (وهي عادة الفعاليات التي تقع على المسار الحرج) وتلك التي ليست بحاجة إلى أن تقاس بدقة عالية (وهي الفعاليات التي لا تقع عادة على المسار الحرج).

2- يجب أن تكون معايير القياس وثيقة الصلة بالموضوع Pertinent: وهذا بحد ذاته مستمسك ذاتي قوي حيث أن الملفات التي تحتوي على كم كبير من البيانات التي تم تجميعها ولم تستخدم مما يجعل التساؤل المشروع عن مدى صلاحيتها وفائدتها.

3- يجب تجميع المعلومات بالسرعة الكبيرة ومقارنتها بكل جدية مع زمن دورة حياة المشروع بصورة كاملة. وهذا يعني، من المناسب تجميع المعلومات كل أسبوعين بما يتناسب مع زمن إنجاز المشروع الذي قد يستغرق سنتين طالما تستجيب للإجراءات التصحيحية. هذا مع العلم لا توجد قاعدة معينة لمثل هذه الحالات.

4- يجب أن تكون معايير القياس دقيقة: وهذا يعني استخدام المعايير التي تحقق الدقة العالية في القياس بالرغم من أن مثل هذه المعايير قد تؤدي إلى زيادة الكلف. وقد تشير تطبيقات الأساليب والمخططات الشبكية (PNT) إلى أن يجب عمل المعايير التي تحقق الدقة العالية وبنفس الوقت تحقق المستوى الأدنى الممكن من التفاوت المسموح بها.Tolerances

5- يجب الإبقاء على عدد صغير من نقاط معالجة البيانات قدر الإمكان: وهذا يعني بعد إنجاز عملية القياس،

يجب أن تمرر النتائج من خلال عدد محدود من الإدارات والأقسام كلما أمكن ذلك.
والآن نستعرض المثال التالي باستخدام الأساليب الشبكية للمشروع في السيطرة على أزمنة إنجاز المشروع.

المثال:

لنفترض بأن إنجاز المشروع يستغرق (1000) يومًا، وأنه بعد (400) يومًا من بداية العمل بالمشروع وجد بأن زمن الشبكة المخطط (وهو الزمن المأخوذ من الشبكة بعد بداية المشروع) لإنجاز الفعاليات قد استغرق فعليًا (350) يومًا.

المطلوب:

ما هو التقدير الأفضل لزمن إنجاز المشروع؟

ولغرض إعادة تشغيل الشبكة، يتوجب إدخال الأزمنة الفعلية لإنجاز الفعاليات وطالما نستخدم الأزمنة المخططة الجارية للفعاليات غير المنجزة مع الافتراض بأنه سوف يكون تغير جذري في الأداء. وهذا يعني بأن جميع الفعاليات الجديدة بعد اليوم التسلسل (400) سوف تنجز بالأزمنة المخططة لها طالما مخطط لها أن تنجز قبل اليوم التسلسل (400) حيث سيكون زمن إنجازها بنسبة (114.3%) أكثر من الزمن المخطط لها (400/350) × 100).
وفي ضوء ذلك، من المعقول الافتراض بأنه إذا كان الزمن قد ظهر أقل من ذلك فهذا يعني وجود تغيرات أكيدة قد حدثت في أداء المشروع بعد اليوم التسلسل (400) عندئذ يكون كما مبين في الجدول (21) أدناه.

الجدول (24)

تفاصيل زمن المشروع

التفاصيل	العمليات الحسابية
الزمن التقديري الجاري للإنجاز	(1000- 350) × (400/300) = 743 يومًا
الزمن التقديري الجاري لإنجاز المشروع بالكامل	400 + 743 - 1143 يومًا
الفرق في الزمن الجاري	400- 350 = 50 يومًا
مجموع الفرق في الزمن التقديري الجاري	1000 - 1143 = 143 يومًا
مؤشر الأداء بالجدولة الجارية	350/400 = 0.870

وأن هذه المؤشرات الواردة في الجدول (21) يمكن أن تشكل الأسس التي تعتمد عليها السيطرة الإدارية وعملية صنع القرارات ذات الصلة. وهنا تبادر الأسئلة: هل أن الزمن المختصر Slip والبالغ (143) يومًا مقبولاً؟ وما مقدار زيادة تكلفة الغرامة التأخيرية في حالة القبول بهذا القدر من التأخير؟ وما مقدار الزمن الذي يمن تمديده لكي يغطي التأخير البالغ (143) يومًا؟
ويمكن تعميم مؤشرات المثال أعلاه كما يلي:
لنفترض بأن:

الزمن الفعلي لأداء العمل T a= Actual time for work performed
الزمن المخطط لأداء العمل. T P =planned time for work performed
الزمن الكلي المخطط لإنجاز المشروع TPT =planned total project time
عندئذ يكون الآتي:

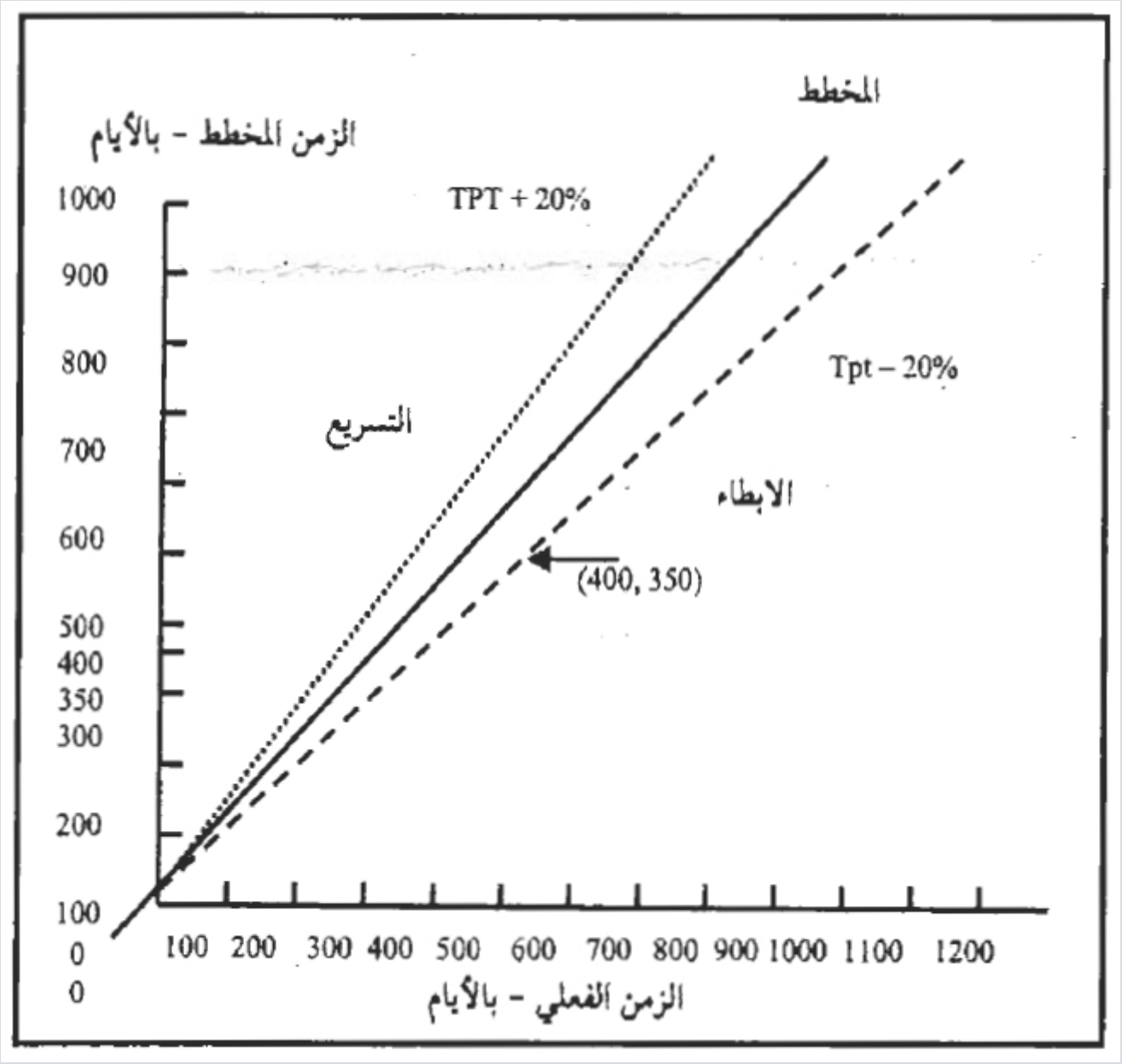
التأخير الزمني Ta-T p =Time slip
مؤشرات أداء الجدولة الجارية(spi =Current schedule performance index T a /T P).
الزمن المخطط للإنجاز (PTC =planned time to complete TPT- T a).
الزمن التقديري للإنجاز (ETC = Estimated time to complete PTC/SPI)
الزمن التقديري الكلي لإنجاز المشروع ETC+ T a = Estimated total project time
ويبين الشكل (40) الأداء بالمقارنة مع الخطة والتي تم الحصول عليها من تمثيل الزمن المخطط مقابل الزمن الفعلي.

السيطرة على حسابات الكلف:

إن نجاح المشروع ماليًا لا يعني فقط اعتماد المشروع على مقدار ما يحققه من الربح وإنما ما يستطيع المشروع على تمويل نفسه خلال دورة حياته. وقد بينت الإحصائيات على أن الكثير من الشركات قد وصلت إلى حالة التصفية Liquidation بسبب المشكلات التي تواجهها في التدفقات النقدية أكثر من أي سبب آخر. وهذا ما يتطلب من مدير المشروع أن يقوم بوضع خطة المشروع للتدفقات النقدية والسيطرة عليها. كما وان حسابات المشروع Project accounts يجب أن لا تتعارض مع المحاسبة المالية أو المحاسبة الإدارية التي تستخدم داخل البيئة الشاملة للمنظمة.

وتعرف المحاسبة المالية financial accounting على أنها "الاحتفاظ بالقيود المتعلقة بجميع الإجراءات والحركات المالية والمقبوضات والمدفوعات سوية مع كشف بالديون والعوائد (Burke, 1999,p.176) وتعكس هذه المعلومات الحالة المالية للمنظمة باستخدام المبادئ العامة للمحاسبة. أما التقارير الثلاثة الأساسية التي تقدمها المحاسبة المالية في المشروع، فهي: كشف الموازنة The balance sheet، وكشف العوائد The income sheet، وكشف التدفقات النقدية The cash- flow statement.

المخطط مقابل الزمن الفعلي



شكل (41)

وتستخدم المحاسبة الإدارية Management accounting والتي تسمى أيضًا بمحاسبة التكلفة Cost accounting المعلومات المالية المارة الذكر في أعلاه وخاصة المعلومات المتعلقة بالربح والخسارة لغرض تحليل الأداء العام للمنظمة. ويساعد عادة هذا التحليل الإدارة في اتخاذ القرار المناسب بخصوص تقديرات المنظمة والتخطيط والموازنة المالية وكذلك التنفيذ والسيطرة.

أما محاسبة المشروع فتستخدم مزيج التوليفة من المحاسبة المالية والمحاسبة الإدارية سوية مع بعض الأدوات الخاصة لإدارة المشروع مثل هيكلة تجزئة العمل (WBS) وأسلوب المسار الحرج CPM وكذلك أسلوب القيمة المتحققة والمكتسبة Earned value وذلك بهدف إجراء التكامل في حسابات المشروع مع مؤشرات المشروع الأخرى.

والآن نتكلم بالتفصيل عن مكونات التقارير التي تقدمها حسابات المشروع.

كشف التدفقات النقدية:

يعتبر كشف التدفقات النقدية بمثابة الوثيقة التي تمثل نماذج تدفق النقود إلى داخل وخارج المشروع. وقد جرت العادة على أن يكون الإطار الزمني لها هو الشهر (أي تقدم التقارير شهريا) لكي يصادف ويتوافق مع دورة حسابات الأعمال الاعتيادية Normal business accounting cycle ويستند كشف التدفقات النقدية على

نفس المعلومات التي تستخدم في كشف البنك التقليدي، باستثناء هنا يكون العائد (التدفقات الداخلة) والنفقات (التدفقات الخارجية) تجمع سوية في كشف موحد. وتأتي عوائد المقاول في المشروع من المدفوعات الشهرية له عن تقدم العمل بالمشروع في حيث أن النفقات تشمل على الأجور والمواد والنفقات الإدارية العامة والفوائد وغيرها. ومن الناحية الثانية. فإن عوائد المستفيد (الزبون) تأتي من تشغيل الطاقات والتسهيلات (بعد إنجاز المشروع بصورة نهائية ويبدأ بالعمل) كما وأن النفقات هي قائد الشحن Invoices الواردة من الموردين والمتعهدين. والآن نستعرض المثال التالي لمزيد من التوضيح.

المثال:

لنفترض البيانات التالية (Burke, 1999,p.177)

الرصيد في بداية شهر كانون الثاني (الرصيد في أول الفترة) =5000 ريال.

العوائد هي:

- عن شهر كانون الثاني = 10000 ريال.
- عن شهر شباط = 15000ريال.
- عن شهر آذار = 20000 ريال.

النفقات هي:

- لشهر كانون الثاني= 8000 ريال.
- لشهر شباط= 12000 ريال.
- لشهر آذار= 16000 ريال.

والآن نتبع الخطوات التالية في حل هذا المثال:

الخطوة الأولى: إعداد نموذج كشف التدفقات النقدية كما مبين في الجدول أدناه وكذلك العناوين الشهرية (الحقول والأعمدة) في تغطية مدة المشروع.

الجدول (25)

نموذج كشف التدفقات النقدية للمثال (بالريال)

التفاصيل	كانون الثاني	شباط	آذار
الرصيد في أول المدة			
العائد			
المجموع المتوفر			
النفقات			
مجموع النفقات			
الرصيد الختامي			

الخطوة الثانية: الرصيد في أول المدة (Brought forward (B/F البالغ (5000) ريال يوضح في الجدول (23) وهكذا للشهرين الآخرين.
الخطورة الثالثة: رتب التدفقات الداخلية للمفردات النقدية التي تأخذ من كشف النفقات لشهر كانون الثاني وشباط وآذار وهي (10000) و (15000) و (20000) ريالاً على التوالي.
الخطوة الرابعة: احتساب مجموع الصناديق المتاحة لشهر كانون الثاني من خلال حاصل جمع مجموع العوائد والرصيد في أول المدة.
الخطوة الخامسة: رتب التدفقات الخارجية للمفردات النقدية والتي تأخذ من كشف النفقات لشهر كانون الثاني وشباط وآذار وهي (8000) و (12000) و (16000) ريالاً على التوالي.
الخطوة السادسة: احتساب مجموع التدفقات الخارجة للصندوق عن شهر كانون الثاني.
الخطوة السابعة: احتساب كشف الإغلاق لشهر كانون الثاني من خلال حاصل طرح الصناديق المتاحة ناقصا النفقات.
الخطوة الثامنة: يصبح الآن كشف الإغلاق (الكشف في نهاية المدة) أو الرصيد في نهاية المدة ويصبح الرصيد في أول المدة أو ما يسمى بكشف الافتتاح Opening Statement للشهر القادم وهو شهر شباط.
الجدول (26)
كشف النفقات النقدية (نتائج المثال بالريال)

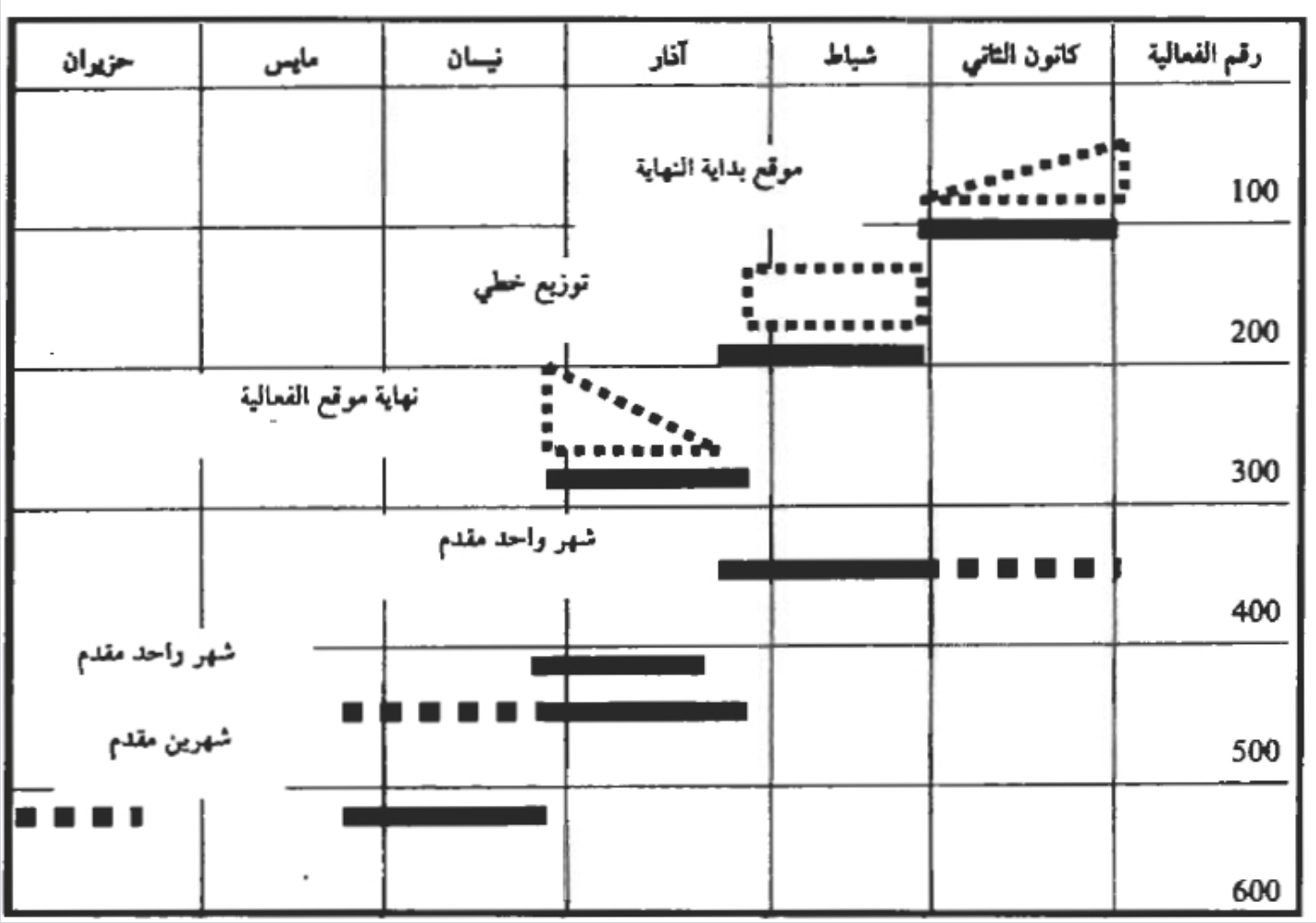
التفاصيل	كانون الثاني	شباط	آذار
الرصيد في أول المدة	5000	7000	10000
العائد	10000	15000	20000
المجموع المتوفر	15000	22000	30000
النفقات	8000	12000	16000
مجموع النفقات	8000	12000	16000
الرصيد الختامي	7000	10000	14000

ويعاد هذا الأسلوب في كل شهر خلال المدة المتبقية لإنجاز المشروع بالكامل.

توقيع الكلف:

يعتبر كشف النفقات النقدية الجزء المتكامل للأسلوب المسار الحرج (CPM)، ولأنه يعمل على توافق التشكيلة التي تتكون من كل من هيكلة تجزئة العمل (WBS) والتقديرات وجدولة المشروع وجدولة التوريدات ومخطط الموارد - التي سبق وأن تم شرحها بالتفصيل من خلال الفصول السابقة من هذا الكتاب. وفي هذه النقطة، نحتاج إلى عمل بعض التقديرات بخصوص توزيع التكلفة Cost distribution ومحفظة التكلفة Cost profile لكل من التكلفة والتدفقات النقدية مع المحافظة على جدولة الفعاليات. ولتسهيل الحسابات، فقد جرت العادة على الافتراض بأن العلاقة في مثل هذه الحالة هي علاقة خطية وأن لم يذكر شيئًا آخر كما مبين في

الشكل (41): (Burk, 1999,p.177) تكون عادة كلف العمالة منتظمة خلال مدة إنجاز الفعالية، في حين أن تكلفة الموارد والتوريدات الأخرى مختلفة من حالة لأخرى وفقًا لمنشأ التوريد مما يتطلب جعلها مقبولة.
وتحاول إدارة المشروعات الكبيرة التي تحتوي على عددًا كبيرًا من الفعاليات على جعل المؤثرات التي تتسبب بها التدفقات النقدية ذات العلاقة غير الخطية Non- linear cash - flows وعلى كل حال، فإذا كانت هناك حالات تمتاز بعدم التوافق وبشكل كبير مع كلف المواد أو المعدات فمن الممكن في مثل هذه الحالة فصلها إلى فعاليات جديدة ذات المدد الزمنية المناسبة لكي تنسجم وتتطابق مع محفظة النفقات.



شكل (42)

المثال:

سوف نوضح آلية عمل المعلومات الواردة في أعلاه من خلال تحليل المثال التالي، وذلك باستخدام المعلومات الواردة في أدناه في تطوير كشف التدفقات النقدية للفترة من شهر كانون الثاني وحتى شهر حزيران.

- الرصيد في أول المدة = 5000 ريال.
- مقدار المبيعات الشهرية المتوقعة (المتنبأ بها) بسعر (10) ريال للمفردة الواحدة، هذا مع العلم بأن الزبون يقوم بتسديد الفاتورة في شهرين، كما يلي:

- تشرين الثاني = 1000 ريال - آذار = 500 ريال.
- كانون الأول = 1500 ريال - نيسان = 1200 ريال.
- كانون الثاني = 1600 ريال - مايس 1300 ريال.
- شباط = 900 ريال - حزيران = 1400 ريال.

بلغت تكلفة المبيعات بحسب الأشهر كما يلي:

- النفقات الإدارية = 300 ريال شهريًا.

- المواد =ريالين للمفردة الواحدة حيث يعطي المورد شهرًا واحدًا قبل بدا التسديد.

- العمالة = ريال واحد عن المفردة الواحدة حيث يتم الدفع شهريًا.

- إعادة تسديد القرض كما يلي:

شباط = 14000 ريال.

نيسان = 16000 ريال.

مايس = 15000 ريال.

حزيران = 2000 ريال.

سوف نتبع الخطوات المارة الذكر في أعلاه في حل المثال وكالآتي:

الخطوة الأولى: استخدام نموذج كشف التدفقات النقدية ولمدة ستة أشهر كالنموذج خلية الرصيد الافتتاحي.

الخطوة الثانية: يحتسب العائد لشهر كانون الثاني من مبيعات شهر تشرين الثاني لان الزبون يسدد فاتورة الشراء بعد شهرين من تاريخ الشراء، وتكون كما يلي:

مبيعات تشرين الثاني 1000 × سعر المفردة الواحدة 10 = 1000 ريال إدخال هذه القيمة (1000 ريال) في خلية المبيعات. وتستكمل حسابات قيمة المبيعات للأشهر المتبقية بنفس الطريقة.

الخطوة الرابعة: أن كلف النفقات الإدارية البالغة (300) ريال شهريًا خلال الزمن الكلي لإنجاز المشروع، تدخل إلى خلية النفقات الإدارية الآن.

الخطوة الخامسة: تأتي نفقات المواد لشهر كانون الثاني من عملية الشراء التي تتم في شهر كانون الأول طالما أن المورد يعطي شهرًا واحدًا سماح الدفع. عندئذ، فأن تكلفة المواد الأولية المشتراة في شهر كانون الأول ستكون.

1500 وحدة × 2 دينار السعر للوحدة = 3000 ريال.

إدخال المبلغ (3000) ريال في خلية نفقات المواد عن شهر كانون الثاني، وتستكمل حسابات قيمة المبيعات للأشهر المتبقية بنفس الطريقة.

الخطوة السادسة: تظهر تكلفة العمالة في الشهر الذي استخدمت فيه، لذلك تكون تكلفة العمالة في الشهر استخدمت فيه، لذلك تكون تكلفة العمالة لشهر كانون الثاني كالآتي:

1600 مفردة × 1 دينار التكلفة = 1600 ريال.

إدخال القيمة (1600) ريال عن تكلفة العمالة لشهر كانون الثاني في خلية نفقات العمالة الآن، وتستكمل حسابات قيمة المبيعات للأشهر المتبقية بنفس الطريقة.

الخطوة السابعة: إدخال قيمة الفائدة عن القرض الذي يحددها عادة المصرف والبالغة (14000) ريال في خلية شهر شباط وهكذا بالنسبة لبقية الدفعات الشهرية.

الخطوة الثامنة: جميع البيانات أصبحت الآن في موقعها في كشف التدفقات النقدية، حيث تكون الخطوة اللاحقة بإجراء العمليات الحسابية للأشهر كانون الثاني وحتى حزيران. ويكون مجموع الصندوق المتوفر في شهر كانون الثاني هو:

5000 دينار الرصيد الافتتاحي (رصيد أول المدة) + 10000 العائد = 15000 ريال.

الخطوة التاسعة: يكون مجموع النفقات لشهر كانون الثاني كالآتي:

- النفقات الإدارية = 300 ريال.
- تكلفة المواد = 3000 ريال.
- تكلفة العمالة = 1600 ريال.
- فائدة القرض الشهرية = صفر.
- المجموع الكلي = 4900 ريال.

الخطوة العاشرة: طرح النفقات الكلية لشهر كانون الثاني والبالغة (4900) ريال من مجموع الصندوق المتوفر والبالغ (15000) ريال نحصل على (10100) ريال وهذا يعني (الخطوة 8- الخطوة 9) ويعتبر المبلغ (10100) ريال الرصيد الختامي لشهر كانون الثاني.

الخطوة الحادية عشر: يكون الرصيد الختامي لشهر كانون الثاني.

الخطوة الحادية عشر: يكون الرصيد الافتتاحي (رصيد أول المدة) لشهر شباط هو نفس الرصيد الختامي لشهر كانون الثاني.

وتعاد جميع هذه العمليات الحسابية لكل شهر من المدة الزمنية لإنجاز المشروع كما مبين في الجدول (24).

جدول (27)

الجدول نتائج حسابات التدفقات النقدية للمشروع (ريال)

التفاصيل	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
رصيد أول	5000	10100	6700	20100	10600	3400
العائد	10000	15000	16000	9000	5000	12000
المجموع المتوفر	15000	25100	22700	29100	15600	8600
النفقات الإدارية	300	300	300	300	300	300
المواد	3000	3200	1800	1000	2400	2600
العمالة	1600	900	500	1200	1300	1400
القرض	صفر	14000	صفر	16000	15000	2000
مجموع الفقات	4900	18400	2600	18500	19000	6300
الرصيد الختامي	10100	6700	20100	10600	3400	2300

ملاحظة: أن القيم داخل الأقواس سالبة.

السيطرة على الفواتير:

المقصود بالفواتير Invoices هي الوثائق التي تستخدم في طلب المدفوعات المالية. فمن المعروف، أن إدارة المشروع تقع عادة ما بين المستفيد من المشروع والمقاولين أي تقع هذه الإدارة في وسط التدفقات النقدية.

ويحتوي كشف السيطرة على الفواتير على خلاصات لجميع الوثائق ذات العلاقة وهي:

التغيرات في مجال المشروع Project scope changes
سجل الأستاذ العام للفواتير Invoice ledger.
سجل الأستاذ العام للمدفوعات Payments ledger

ويبين الجدول (28) كشف السيطرة على الفواتير، حيث يبين بأن مجال العمل ينقسم إلى تفرعات بواسطة هيكلة تجزئة العمل (WBS) إلى النفقات والعوائد في المشروع. وتضاف مجموع التغيرات إلى قيمة العقد حيث تكون القيمة الإجمالية للعقد. ويمكن أن تعتمد المدفوعات المتعلقة بتقدم العمل بالمشروع على النتائج الأساسية المتحققة من المشروع أو على نسب الإنجاز المتحققة منه. وأن نسبة الأزمنة للفعاليات المنجزة في قيمة العقد تعطي القيمة الإجمالية الواجب على المستفيد من المشروع (أو المالك) تسديدها في موعد الاستحقاق.

جدول (28)

الجدول كشف السيطرة على الفواتير

هيكلة تجزئة العمل (WBS)	101	102	103	104
قيمة العقد (بالريال)	10000	20000	30000	25000
مجموع التغيرات في المجال (بالريال)	25000	5000	2000	(5000)
تقرير تقدم العمل (%)	15%	20%	80%	60%
المدفوعات عن الفعاليات الأساسية	-	-	-	-
مجموع المدفوعات (بالريال)	18750			
تسديد الفواتير المستحقة (بالريال)	15000	4000	35000	1000
الالتزامات المالية (بالريال)				
الموازنة إذ تجاوزت المدفوعات (بالريال)	3750			
تسديد الفواتير المتأخرة (بالريال)	3750 نعم	1000	7000	1500

وتوجد طريقة أخرى تستخدم في صياغة نموذج التدفقات النقدية وهي استخدام تحليل منحنى أس S curve analysis الذي يولد حلقة الوصل ما بين أسلوب المسار الحرج (CPM) والموازنة. وقد أظهرت التطبيقات بأن كلف المشروع المتراكمة تميل إلى إتباع شكل منحنى أس.

السيطرة على التغيرات:

من المعروف أنه لا يوجد مشروعًا ينفذ تمامًا كما مخطط له في البداية، وإنما تطرأ على المشروع الكثير من التغيرات والتعديلات الكبيرة و/ أو الصغيرة من خلال مراحل إنشاءه وذلك لأسباب عديدة منها الهفوات والنواقص والأخطاء التي تصاحب التصاميم والخطط الأولية، أو ظهور فرص جديدة تتطلب إضافة بعض الأمور أو بسبب التطورات التكنولوجية ومستجداتها وغيرها. وتشمل التغيرات في خطة المشروع على تطوير العمل (الأعمال) وإعادة تنظيم فرق العمل أو إضافة العاملين إليها، وجميع هذه الأمور تحتاج إلى عمل التغيرات في أزمنة الجدولة والكلف والأداء. كما وأن إجراء التغيرات في المشروع تقود إلى تعديل المواصفات ويمكن أيضًا أن تؤدي إلى التضحية ببعض الأداء الفني بهدف جعلها تتوافق مع القيود في الزمن والتكلفة.

وعلى أية حال على مدير المشروع من القيام بمراجعة خطة المشروع وتعديلها وكذلك إجراء التعديلات في مواعيد الجدولة، حيث يواجه عادة المحددين الأكثر شيوعًا في إدارة المشروعات، وهي:

يجب إنجاز المشروع في الموعد المحدد، وهذا يمثل القيد الزمني.

المحددات القوية للموارد، وهذا قيد متعلق بالموارد.

وبالنسبة للقيد الأول -القيد الزمني- يعني إضافة موارد جديدة لكي تحافظ إدارة المشروع على موعد إنجاز المشروع نهائيًا كما كان محدد بالخطة الأولية للمشروع. أما فيما يتعلق بالقيد الثاني -قيد الموارد- فغن المشروع من المؤكد سوف يتأخر عن موعد الإنجاز المحدد في الخطة الأولية أو إجراء التعديلات على مجال المشروع.

في حقيقة الأمر لا يوجد مشروع من دون إدخال التغيرات والتعديلات على خطته الأولية، وعمومًا كلما كان المشروع كبيرًا ومعقدًا كلما كثرت التغيرات المطلوبة وكذلك كلما ازداد حجم هذه التغيرات. وبالتأكيد، فأن مثل هذه الأمور سوف تؤدي إلى حدوث التغيرات أيضًا في الكلف الفعلية ومواعيد الجدولة وانحرافها عن أهدافها الأولية. وعمومًا، كلما طال زمن إنجاز المشروع كلما زادت هذه التغيرات وتطلبت بالضرورة موارد إضافية. لأن التغير البسيط في تصميم جزءًا واحدًا من أجزاء المشروع يؤدي إلى أجزاء تغيرات (أو تغيرت) في أجزاء أخرى ذات العلاقة من المشروع وهذا بدوره يؤدي إلى الزيادة الكبيرة في مجال المشروع وكلفة بالإضافة إلى تأخير إنجازه.

أما التغيرات التي تطرأ في الأوقات المتأخرة من مراحل إنشاء المشروع فقد تكون كارثية من حيث الحجم والكلف وخاصة خلال مراحل البناء والتشييد أو خلال مراحل نصب وتركيب الأجهزة والمعدات أو خلال مد شبكات الخدمة المختلفة. وهذا يؤدي إلى تشويش انسيابية العمل وفق الجدولة وكذلك يمكن أن تكون بعض الأجزاء التي تم تشييدها بالطلب بهدمها وإعادة البناء مرة أخرى وهكذا من التغيرات التي تصاحب إنشاء المشروع.

وتوجد الكثير من الأسباب التي تؤدي إلى حدوث التغيرات في مجال المشروع منها:

1- التغيرات التي تطرأ على مجال المشروع ومواصفاته خلال المراحل المبكرة من تطوير المشروع.

2- التغيرات التي تحدث في التصميم الضرورية منها والمطلوبة وذلك بسبب الأخطاء أو الإغفال Omision أو بسبب إعادة التصميم مما يتطلب تصحيح هذه الأمور.

3- التغييرات التي تطلبها الوكالات الحكومية مثل الأمور المتعلقة بالصحة والسلامة والعمالة والبيئة والتي

لابد من إضافتها لأنه لا يوجد خيار آخر أمام إدارة المشروع.

4- التغييرات التي يتوقع من تعظيم الفائدة والعائد من المشروع والتي في كثير من الأحيان يصعب إجراء التقديرات لها.

وإن جميع التغيرات الهندسية والأعمال يجب أن تكون كما يلي:

أ- موثقة فنيًا ومرتبطة بالأوامر الصادرة بها وكذلك مرتبطة بالجدولة والموازنات وأسعار العقود.

ب- يتم مراجعتها رسميًا ومصادق عليها.

ت- يتم تقييمها وفي ضوء ذلك يتم اتخاذ القرار بقبولها أو رفضها.

ثالثًا: إعداد موازنة المشروع:

يعتبر إعداد موازنة المشروع بأنها الخطوة الأولى والأساسية لعملية السيطرة على تكاليف المشروع. حيث تظهر أهميتها لما يترتب عليها من سهولة ويسر في تزويد المشروع بالأموال، وتوفير الإمكانات اللازمة مستقبلاً للمساعدة على سهولة الاتصال بين مختلف المستويات الإدارية، وعلى استمرار سير العمل في المشروع دون أن تأخير أو أركان.

يتم وضع السياسة العامة للموازنة من قبل الإدارة العليا، حيث تتولى مهمة إعداد مشروع الموازنة لجنة يرأسها في معظم الأحيان المدير العام للمشروع أو الشركة.

قبل إعداد موازنة المشروع لابد من معرفة التقديرات اللازمة لكلف النشاطات المختلفة في المشروع.

ولإنجاح عملية السيطرة على التكاليف الخاصة بالمشروع لابد من معرفة أساليب إعداد الموازنة للمشاريع، ومن ثم طريقة تطبيقها في كل مرحلة من مراحل المشروع المختلفة.

وتستخدم عدة طرق لإعداد موازنة المشروع وأهم هذه الطرق ما يلي:

1- المنهج التاريخي Historical Approach يعتمد هذا المنهج على الاستفادة من المعلومات المتوفرة عن المشاريع السابقة لوضع تقديرات لموازنة المشاريع المستقبلية. ويمتاز هذا الأسلوب بسهولة استخدامه، إلا أنه قد يعطي معلومات غير دقيقة كما في الحالات التالية:

الموازنة السابقة غير دقيقة.

أن النشاطات السابقة قد نُفذت بمستوى أعلى أو أقل من ناحية الجودة والجهد وبالتالي ظهرت المصروفات السابقة. بمعدل أقل مما يجب.

2- منهج البدء من الصفر Zero- Base Budget Approach ويقوم هذا المنهج على أساس إعداد الموازنة وفقًا لما يجب عمله، وتوفيره بهدف إنهاء نشاطات المشروع المختلفة. ولذلك يعتمد هذا المنهج على الكلفة والاحتياجات المطلوبة الضرورية لتحقيق أهداف المشروع.

وهذا المنهج بحاجة إلى خبرة ومقدرة من القائمين على إعداد موازنة المروع، في دراسة الأوضاع القائمة والمتوقعة عند البدء بتنفيذ المشروع.

3- المنهج المتوافق أو الوسط Compromize Approach

يعتمد هذا المنهج على دعم المنهجين السابقين بغرض الاستفادة من مزايا المنهجية السابقين حيث يستعمل المنهج التاريخ لوضع الموازنة لمدة سنة، ويتم استعمال منهج البدء من الصفر في وضع الموازنة لمدة خمس سنوات، والتي تحتاج إلى الاعتماد على التنبؤ في التخطيط مما قد يساعد في تحقيق الأعباء عن المسؤولين بالإضافة إلى تحقيق وضع متوازن أقرب إلى الواقع لتحقيق الغايات والأهداف المتوقعة للشركة أو المشروع، بحيث يتم ربط الكلف بالعائد المتوقع سواء النشاط أو المشروع ككل.

والآن نستعرض بالتفصيل مكونات موازنة المشروع.

إعداد موازنة المشروع:

وبعد الانتهاء من عملية تقديرات الكلف لجميع الأعمال والفعاليات المتعلقة بالمشروع، تبدأ المرحلة اللاحقة وهي إعداد موازنات المشروع. ويفترض بصورة عامة بأن لكل فعالية من فعاليات المشروع وجود معدل ثابت من مقدار الزمن المستغرق لإنجازها. ومثال على ذلك، لو افترضنا بأن الفعالية تستغرق ثلاثة وحدات من الزمن لإنجازها وبتكلفة تقديرية تبلغ (15) ألف دينار، فهذا يعني بأن معدل الإنفاق لكل واحدة من الزمن يساوي (5000) دينار (15000/ 3= 5000) وفي حقيقة الأمر، أن مثل هذه الحالة قد لا تكون صحيحة، لأن التقديرات قد لا تكون دقيقة ويمكن أن يكون هامش الخطأ فيها عال أو أن ظروف العمل أو الفعالية مختلفة. ولمعالجة مثل هذه الحالات يتوجب تجزئة الفعالية إلى عناصرها الصغيرة لحين ما يصبح معدل الإنفاق الثابت Constant Spend rate مقبولاً ومن هنا. فأن عملية بناء الموازنة تبدأ من مركز التكلفة Cost center وأجزاء المشروع Subproject أو أي تقسيمات أخرى تستخدم في المشروع وحتى الوصول إلى الموازنة الكلية للمشروع Total project budget.

تخصيص كلف الموازنة الشاملة:

المقصود بتحصيص تكلفة الموازنة الشاملة (TBC Budgeted costs Allocating Total) إلى عناصرها المختلفة مثل العمالة والمواد والمقاولين الثانويين وجعلها في حزم العمل المناسبة في هيكلة تجزئة العمل (WBS) حيث تعتبر هذه الخطوة الأولى في عملية بناء الموازنة الشاملة للمشروع. ويستخدم عادة منهجين في تأسيس كلف الموازنة الشاملة (TBC) لكل حزمة عمل، هما: .Gide.&Clements,2003

1- المنهج من الأعلى - إلى- الأدنى Top- down approach وهو المنهج الذي يتم بموجبه مراجعة الكلف الكلية للمشروع مثل كلف العمالة والمواد وغيرها، ذات العلاقة مع مجال العمل لكل حزمة منه وكذلك تحصيص جزءا من تكلفة المشروع الشاملة (النفقات الإدارية العامة) إلى حزمة العمل الواحدة.

2- المنهج من الأسفل - إلى الأعلى Bottom- up approach وهو المنهج الذي يستند على تقديرات الكلف المتعلقة بتفاصيل الفعاليات في حزمة العمل الواحدة.

ويتم في بداية المشروع عمل التفاصيل المتعلقة بإنجاز كل فعالية وتحديد حاجتها من الموارد المختلفة مثل العمالة والمواد وتقديرات الكلف وفق الخطة العامة للمشروع، حيث يتم بموجبها بناء الخطة الشبكية. وتتكون تكلفة الموازنة الشاملة من حاصل جمع كلف جميع الفعاليات التي تتكون منها حزم العمل.

وتستخدم ثلاث طرق ممكنة لتخصيص الكلف إلى المشروع وهي:

بموجب الأوامر.
تستلم في المنظمة.
تتأسس مع المشروع.

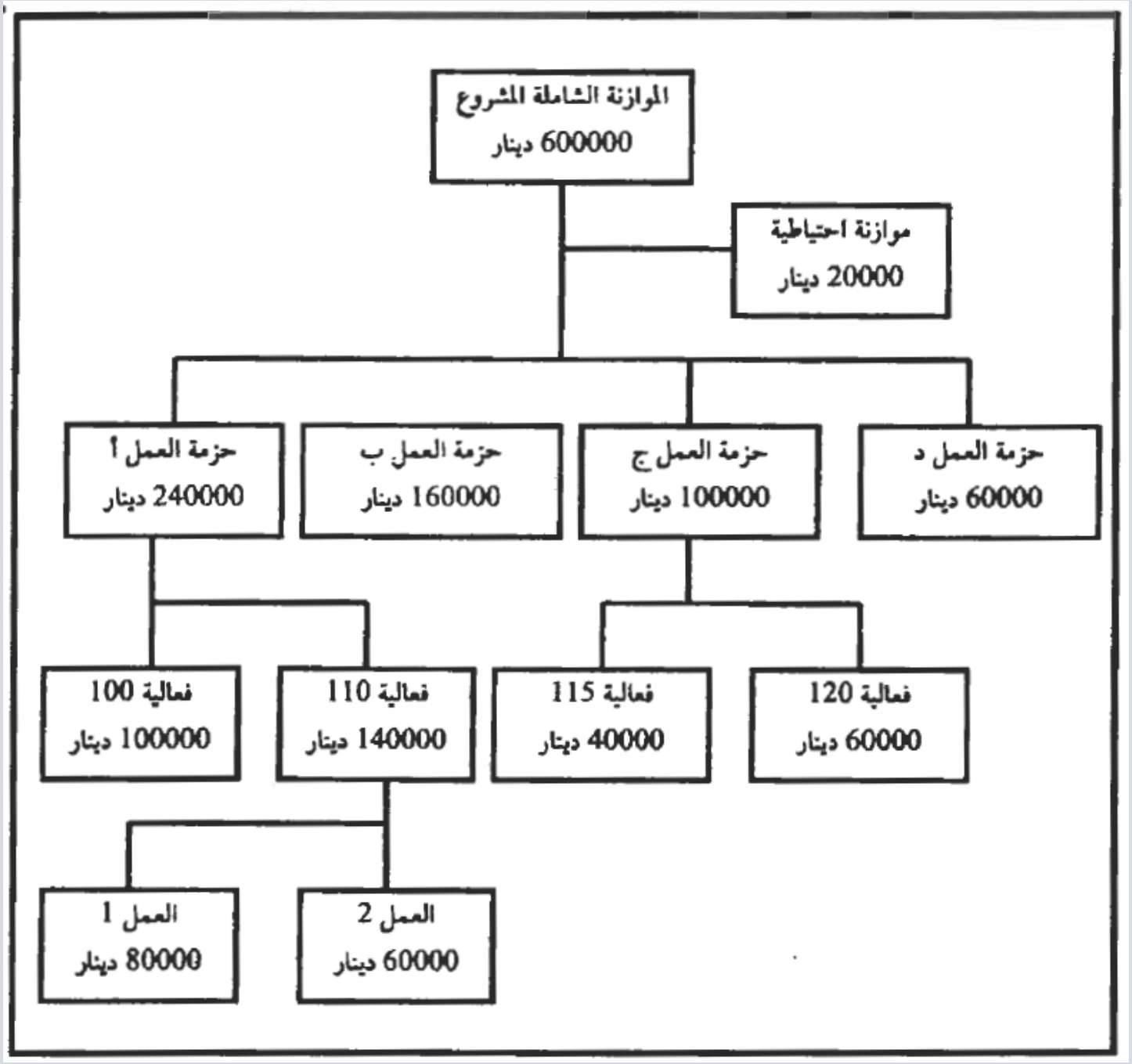
وبموجب الأساليب المحاسبية التقليدية تنسب الكلف إلى المشروع مباشرة بعد صدور أوامر تنفيذ الفعاليات مما تظهر مبكرًا حركة التسديد من الموازنة. أما نظام المحاسبة المعتمد على قاعدة الفعالية للمشروع Project activity costing System يقوم بتخصيص هذه الكلف إلى الفعاليات بصورة منفردة ودقيقة مما يعكس الفروقات في أوجه الصرف التي تظهر في منحنى نفقات المشروع Project Spend curve الذي يتم عمله بواسطة النظام المحاسبي في المنظمة. وطالما يتم معرفة المسبب في حدوث مثل هذه الفروقات تصبح عملية اتخاذ الإجراءات التصحيحية أن تطلب الأمر ليس بالأمر الصعب. وتحتوي بعض نظم المحاسبة المعتمدة على قاعدة الفعالية للمشروع على ثلاثة ملفات من البيانات هي:

الموازنة.
كلف الالتزامات المالية Committed Costs (التي الالتزام بها لقاء عقود شراء المواد والخدمات للمشروع).
الكلف الفعلية Actual Costs.
ويجب أن تتطابق (أو تتوافق) كلف الالتزامات المالية والكلف الفعلية على أن المواد والمستلزمات والخدمات المشتراة للمشروع قد تم استخدامها فيه.
وأن الآلية المستخدمة هنا تعمل على تجميع كافة البيانات المتعلقة بكلف المشروع بما يسمى بالمدفوعات أو التسديد Charge أو ما يسمى أيضًا برقم الشراء Booking number الذي يجب أن يتطابق (أو يتوافق) مع الرمز المحدد في هيكلة تجزئة العمل (WBS) وبغض النظر عن مواعيد ساعات العمل التي تم تنفيذها، والفواتير عن المواد والخدمات التي استخدمت في الفعاليات، فأن الكلف المناسبة يجب أن تسدد بموجب رقم أو رمز المدفوعات. ويمكن أن يحدث نمطين من الأخطاء في هذه العملية.

أن رقم التسديد يجب أن يتطابق أو يتوافق مع رمز هيكلة تجزئة العمل.
المدفوعات الحقيقية أو الشرعية Legitimate charges لا تسجل إلى رقم المدفوعات.
وأن النظام الكفوء يعمل على ترتيب جميع البنود التاية:

1- كشوف الزمن .Time Sheets
2- أوامر الشراء .Purchase orders
3- قوائم الشحن .Invoices
4- مستندات الإخراج المخزني.
5- مستندات استلام المواد والخدمات.
6- وغيرها.

وترسل جميع هذه الوثائق إلى مركز التجميع الرئيسي حيث يتم تجميعها وتحميلها مع بند النفقات الإدارية Overheads وكذلك تضاف المدفوعات الأخرى إلى تكلفة موازنة المشروع الشاملة. ويبين الشكل (42) هيكلة تجزئة العمل مع تحصيص الموازنات في المشروع.
الشكل نموذج لهيكلة تجزئة العمل مع تحصيص الموازنات



شكل (43)

تطوير تكلفة الموازنة المتراكمة:

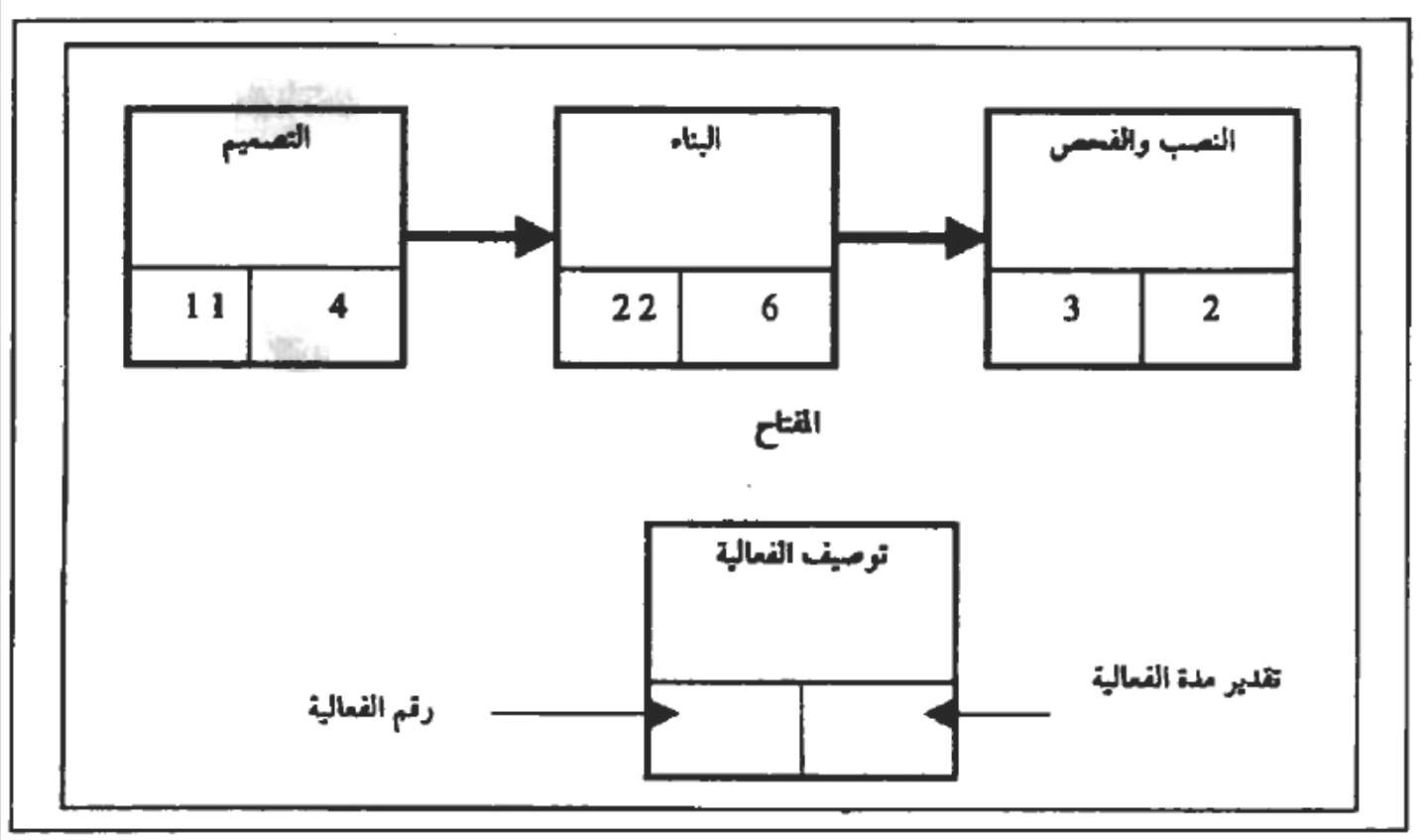
وبعد الانتهاء من عمل تكلفة الموازنة الشاملة (TBC) لكل حزمة من حزم العمل بالمشروع، تبدأ الخطوة الثانية في عملية تطوير موازنة المشروع الشاملة وهي توزيع تكلفة الموازنة الشاملة لحزمة العمل على امتداد مدتها الزمنية.

ويجري تحديد التكلفة لكل فترة بالاستناد على موعد إنجاز الفعاليات التي تكون حزمة العمل المتعلقة بها قد تم جدولة تنفيذها. وعندما تنجز تكلفة الموازنة الشاملة لكل حزمة من حزم العمل مما يتيح معرفة مقدار الإنفاق من الموازنة في أية برهة من الفترة الزمنية. ويحتسب هذا المقدار من المال من خلال حاصل جمع كلف الموازنة لكل فترة زمنية وحتى انتهاء ومن إنجاز الفعالية. ويسمى هذا المقدار بالمبلغ الكلي Total Amount بتكلفة الموازنة المتراكمة Cumulative budgeted costs وهو المبلغ الذي تم تخصيصه بالموازنة لإنجاز العمل الذي تم جدولة إنجازه في ذلك الوقت. ويمكن تعريف تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC) على أنها القاعدة الأساس التي تستخدم في تحليل تكلفة الأداء في تنفيذ المشروع.

ويبين الشكل (43) ويبين الشكل أيضًا تكلفة الموازنة المعتمدة على أسلوب الفترة - تلو- الفترة المتعلقة بإجمالي المشروع وكذلك تكلفة الموازنة المتراكمة. ويشير الشكل (43) إلى أن المبلغ (32) ألف ريال قد تم تخصيصه بالموازنة لغرض إنجاز العمل الذي تم جدولة إنجازه خلال الأسبوع الخامس. وأن الفترة الزمنية التي تعطي كلف الموازنة تحدد عادة من البداية المبكرة وأزمنة الانتهاء من الفعاليات المقررة في الجدولة الرئيسة للمشروع والتي يجب أن تكون قد عدلت لغرض موازنة المورد Resource leveling أو جدولة المورد المحدود -Resource limited scheduling التي سبق الحديث عنهما في المبحث الأول من هذا الفصل.

وباستخدام قيم تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC) يصبح من السهولة رسم منحنى تكلفة الموازنة المتراكمة الذي يوضح نفقات الموازنة خلال الفترة الزمنية لإنجاز المشروع، كما مبين في الشكل (44) وكذلك في منحنى التكلفة المبين في الشكل (45) تكلفة الموازنة المتراكمة للمشروع بأكمله، حيث بالإمكان عمل مثل هذا الجدول والمنحنى لكل حزمة عمل أن تطلب الأمر ذلك. (Gido & Clements, 2003).

المخطط الشبكي لمشروع شراء الماكينة



شكل (44)

الشكل (43) تكلفة الموازنة بحسب المدة الزمنية لمشروع شراء الماكينة (ألف ريال).

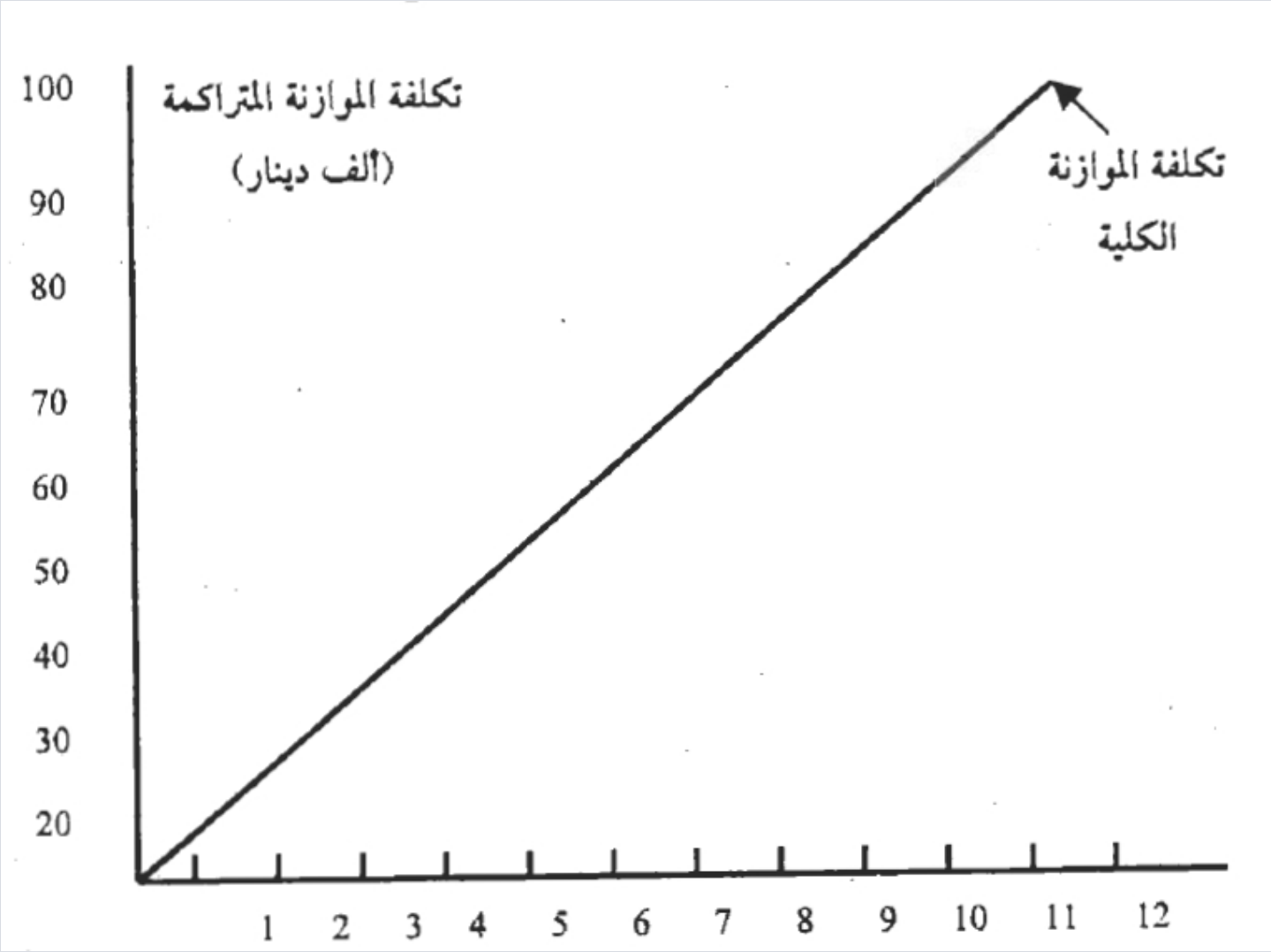
	الأسبوع											
TBC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
التصميم	24	4	4	8	8							
البناء	60					8	8	12	12	10	10	
نصب وفحص	16										8	8
المجموع	100	4	4	8	8	8	8	12	12	10	10	8	8
المتراكم		4	8	16	24	32	40	52	64	74	84	92	100

شكل (45)

الكلف الفعلية والموازنة:

ولغرض الاحتفاظ بمتابعة مسار التكلفة الفعلية Actual cost في المشروع، فمن الضروري بناء نظام تجميع الكلف وعناصرها على أسس اعتيادية وفي الوقت المطلوب بالنسبة لبيانات الأموال التي تم إنفاقها فعليا. ومن الممكن أن يحتوي مثل هذا النظام على الأساليب والنماذج المستخدمة في تجميع البيانات. كما ويتوجب بناء هكيلية المحاسبة بالاستناد على نظام الترميز (الترقيم) الذي يستخدم في هيكلة تجزئة العمل (WBS) بحيث يتم تسديد كل عنصر أو مفردة من التكلفة الفعلية إلى حزمة العمل المناسبة. وبعد تجميع التكلفة الفعلية لكل حزمة عمل يصبح بالإمكان مقارنتها مع تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC).

منحنى تكلفة الموازنة المتراكمة لمشروع شراء الماكينة



شكل (46)

ويكون كل نظام من نظم السيطرة معنيًا بإجراء المقارنة ما بين ما تم الحصول عليه فعليا وماذا كان يجب أن يكون وما بينهما يظهر الخطأ أو الفجوة ما بين الموازنة (المخطط) والمتحقق الفعلي. ففي السيطرة على الموازنة والتكلفة فأن الخطأ (وهو الفرق ما بين التكلفة المقررة بالموازنة Budgeted cost وتكلفة الالتزام المالي Committed cost يسمى بالتباين Variance أو الانحراف. ويمكن تمثيل ذلك رياضيًا كما يلي:

CV= Cb-Cc

حيث أن:

Cv- مقدار التباين بالكلف (أي مقدار الانحراف).

Cb- تكلفة الموازنة (أي التكلفة المقررة بالموازنة).

Cc- تكلفة الالتزام المالي.

ويعتبر التباين أحد أنماط الخطأ الذي يتم دراسته وتحليله بعناية ودقة كبيرتين طالما أنه يستخدم في عمل الخلاصة البسيطة وهي بأن التباين الإيجابي يعني بأن الموازنة لم تستهلك كلها، في حين أن التباين السلبي يعني بأن التكلفة الفعلية قد تجاوزت التكلفة المخططة بالموازنة وهذا قد يقود إلى التشويش في فهم مجريات الأمور الحقيقية ولمزيد من التوضيح نستعرض المثال التالي:

المثال:

نفترض بأن الحساب الرقم (ب 500) يحتوي على البيانات التالية:

التكلفة بالموازنة = 20000 ريال.

تكلفة الالتزام المالي = 16250 ريال.
التباين = 20000 - 16250 = 3750 ريال.

فإذا (وفقط إذا المشروطة) كان العمل المقرر بأكمله قد أنجز فعليا في الحساب الرقم (ب500) وهذا يعني بأنه قد حقق التباين الإيجابي مما يدل على حالة جديرة جدًا بالتثمين العالي والتقييم، لأن ذلك يمثل تحقيق الوفرة في الموازنة. والعكس صحيح. وهنا لابد من الإشارة إلى أن التباين يندرج من البدائل التالية:

السيطرة المحكمة والكفوءة.
وجود بعض الأعمال المنفذة والتي لا قيد لها أي لا تسجل.
أن بعض المواد و/ أو الفعالية قد قدرت بزيادة عن حقيقتهما Overestimate.

أما إذا كان العمل أن يغطي نفقات ما تبقى من العمل، لذلك فانه ليس بالخطر الآن. أما إذا لم يكن المتبقي من الموازنة كافيًا لتغطية ما تبقى من العمل غير المنجز، فهذا يعني كارثة بالنسبة للموازنة والمنظمة.
وفي حالة أن يكون التباين سلبيًا، عندئذ لابد من اتخاذ الإجراءات التصحيحية الضرورية كما مبين في الحالة التالية التي هي استمرارية لمثالنا السابق.
لنفترض بأن تكلفة الالتزامات المالية تساوي (23750) ريالاً، تكون الحالة كما يلي:

التكلفة بالموازنة = 20000 ريالاً.
تكلفة الالتزامات المالية = 23750 ريالاً.
التباين = 20000 - 23750= 3750 ريالاً.

وتمثل هذه الحالة درجة عالية من الاهتمام والحاجة إلى إجراء دراسة جدية للموضوع حتى وأن أنجز العمل بكل مفرداته بصورة مرضية. ويظهر أيضًا هذا التباين السلبي من ثلاثة عوامل هي:

ضعف بالسيطرة على الموازنة والعمل.
يحتوي العمل على مفردات إضافية غير ضرورية.
التقدير المتحفظ وغير الواقعي لبعض الفعاليات مما جعل التقدير أقل من الحقيقة.

وسوف نتكلم بشيء من التفصيل عن آلية تحسين البيانات وكذلك التباين في جدولة الفعاليات وأثرها على كلف وموازنات المشروع.

تحليل التباين في الكلف والجدولة:

خلال مراحل دورة حياة المشروع وبمعنى آخر في أية برهة زمنية من هذه الدورة لابد من توفر المعلومات ذات العلاقة بمعايير قياس الكلف التي تستخدم في تحليل أداء الكلف في المشروع.

تكلفة الموازنة الشاملة (TBC).
تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC).
التكلفة الفعلية المتراكمة Cumulative actual cost.
القيمة المتحققة المتراكمة Cumulative earned value.

وتستخدم هذه المعلومات في تحديد حالة موازنة المشروع، أي ما إذا كان تنفيذ الأعمال والفعاليات تسير وفق ما مخطط له في الموازنة ومطابق مع مستويات الكلف المقررة لها.
وبالعودة إلى تحليل البيانات الواردة في الأشكال السابقة وكذلك البيانات المبنية في الأشكال السابقة التي تخص مشروع شراء ماكينة التغليف في نهاية الأسبوع الثامن، يتضح الآتي:

لقد بلغ مقدار الموازنة في نهاية الأسبوع الثامن ما مقداره (64) ألف دينار وذلك لتغطية نفقات تنفيذ جميع الأعمال المجدولة (بحسب الجدولة) والتي نفذت في بداية الأسبوع الثامن).

أما النفقات الفعلية فقد بلغت (68) ألف ريال في نهاية الأسبوع الثامن.
في حين أن القيمة المتحققة فعليًا من تنفيذ العمل الفعلي قد بلغت (54) ألف ريال في نهاية الأسبوع الثامن.
الشكل التكلفة الفعلية لمدة ثمانية أسابيع لمشروع شراء الماكينة (ألف ريال).
جدول (29)

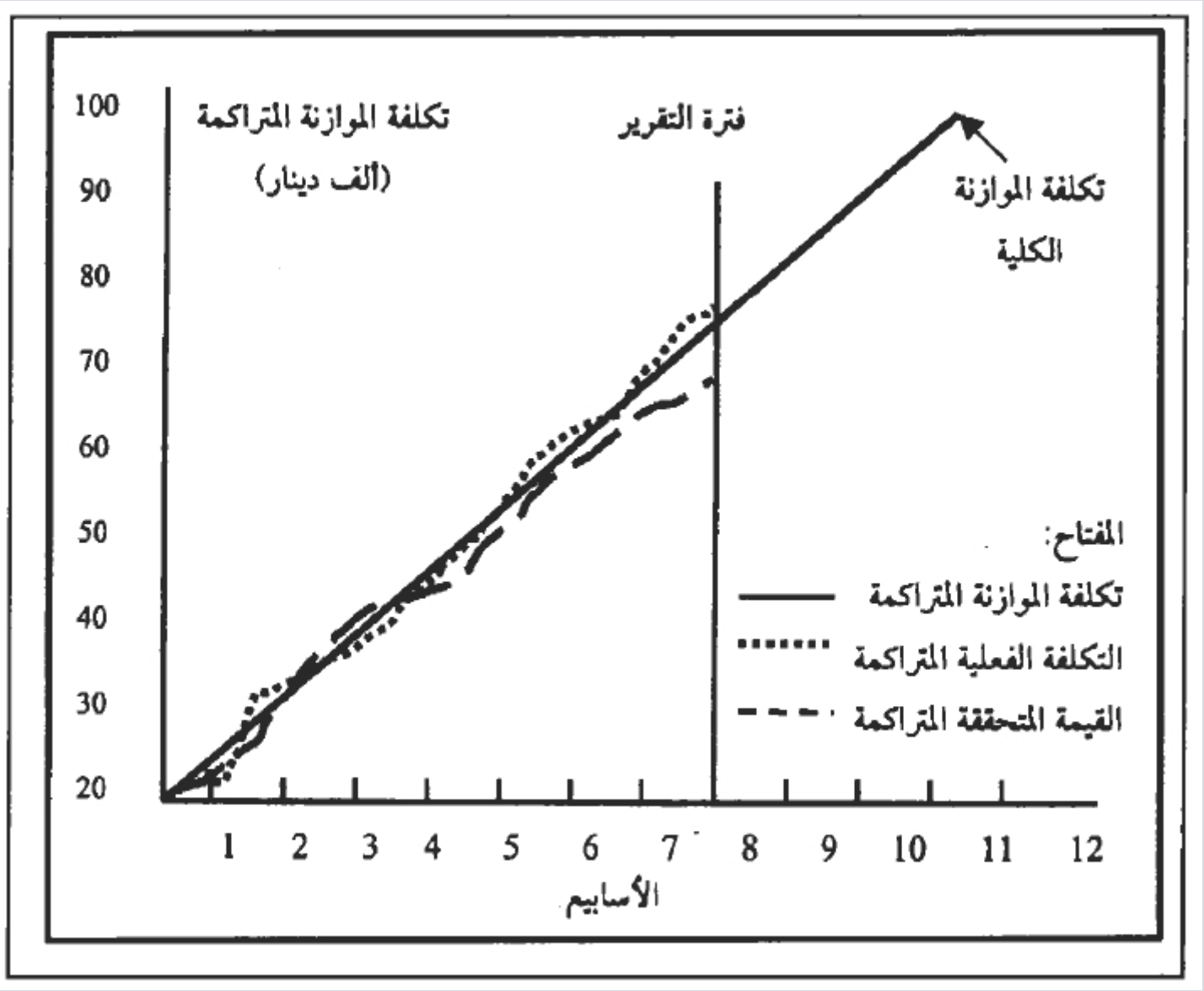
	الأسبوع								مجموع النفقات
	1	2	3	4	5	6	7	8	
التصميم	2	5	9	5	1				22
البناء				2	8	10	14	12	46
نصب وفحص									0
المجموع	2	5	9	7	9	10	14	12	68
المتراكم	2	7	16	23	32	42	56	68	68

الشكل القيمة المتحقة المتراكمة لمدة ثمانية أسابيع لمشروع شراء الماكينة (ألف ريال).
جدول (30)

	الأسبوع								
	TBC	1	2	3	4	5	6	7	8
التصميم	24	2.4	6	19.2	21.6	24	24	24	24
البناء	60				3	9	15	24	30
نصب وفحص	16								
المتركم	100	2.4	6	19.2	24.6	33	39	48	54

وبمجرد عمل التحليل السريع لهذه النتائج يتضح بأن التكلفة الفعلية لأداء العمل قد تجاوزت التكلفة المجدولة بالموازنة. ومن الضروري هنا الاستمرار خطوة أخرى بالتحليل لمعرفة حقيقة ما إذا كان العمل المنفذ لم يتطابق مع التكلفة الفعلية له.
وللمزيد من التوضيح، فمن الضروري رسم المنحنيات المتعلقة بنتائج كل من تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC)

والتكلفة الفعلية المتراكم (CAC) والقيمة المتحققة المتراكمة (CEV) على نفس المحور (X) كما مبين في الشكل (10/9) لنهاية كل تقرير عن فترة إنجاز العمل. وسوف يوضح لهذا الشكل أي اتجاه أن كان نحو التحسين أو التدهور لأداء التكلفة.



شكل (47)

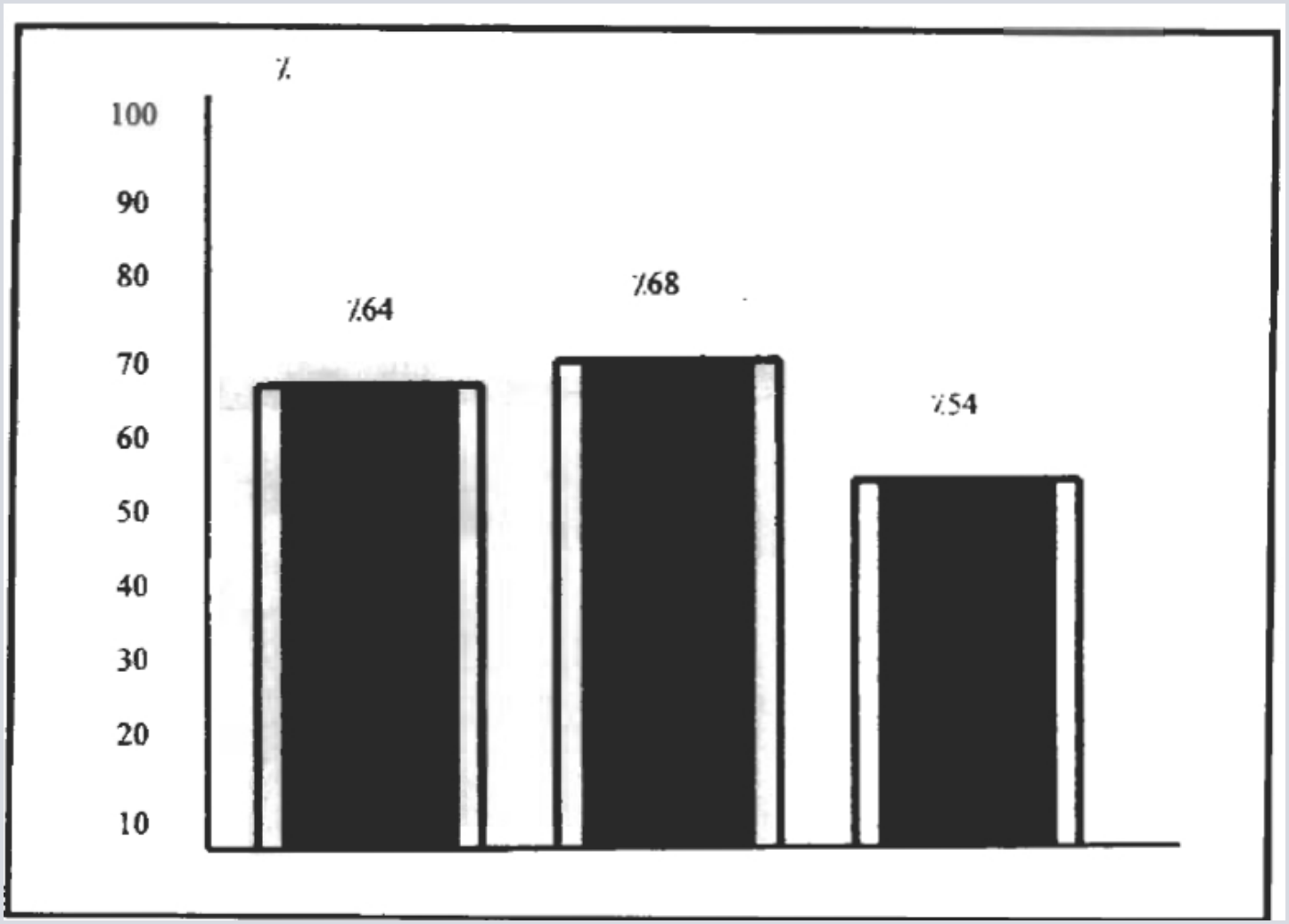
وتوجد طريقة أخرى للتحقق من هذه النتيجة وهي تحليل تقدم العمل بمفهوم النسبة المئوية لتكلفة الموازنة الشاملة والبالغة (100) ألف ريال للمشروع وباستخدام الصيغة الواردة في الشكل (47) حيث نحصل على النتائج التالية:

لقد بلغت نسبة الإنفاق من الموازنة الشاملة للمشروع لأداء جميع الأعمال المجدولة والمقرر إنجازها خلال الأسابيع الثمانية الأولى نسبة (64%).

وبلغت نسبة الإنفاق من الموازنة الشاملة (68%) حتى نهاية الأسبوع الثامن.

وبلغت نسبة الأعمال المنجزة من المشروع (54%) حتى نهاية الأسبوع الثامن.

وبالإضافة إلى رسم المنحنيات المتعلقة بنتائج كل من تكلفة الموازنة المتراكمة (CBC) والتكلفة الفعلية المتراكم (CAC) والقيمة المتحققة المتراكمة (CEV) على نفس المحور (X)، قد يكون من المفيد جدولة أو رسم المنحنيات إلى النسب المئوية. وهذا سوف يوضح أيضًا ما إذا كان هناك تحسين أم تدهور في مؤشرات تنفيذ أعمال وفعاليات المشروع.



شكل (48)

ويستخدم مؤشر آخر في قياس أداء التكلفة وهو مؤشر أداء التكلفة(CPI Cost Performance index) الذي يستخدم في قياس أداء التكلفة بعد إنجاز المشروع بصورة نهائية. وتستخدم المعادلة الرياضية التالية في تحديد "مؤشر أداء التكلفة":

CPI= CEV/CAC

وبالعودة لبيانات مثالنا بخصوص مشروع شراء ماكينة التغليف، نحصل على

CPI = 54000/68000 =0.79

وتشير هذه العلاقة إلى أن الدينار الواحد الذي أنفق فعليًا في المشروع قد حقق فقط (0.79) دينار قيمة متحققة أو مكتسبة Earned value، مما مراقبة هذا المؤشر بعناية ودقة كبيرتين لأن عندما يكون المؤشر أقل من القيمة واحد عدد صحيح فهذا يعني بأن الأمور تسير خارج حدود الخطة والسيطرة مما يتطلب اتخاذ الإجراءات التصحيحية الضرورية.

تنبؤات الكلف:

بعد إكمال تحليل الأداء التكلفة الفعلية للمشروع كما جاء في المبحث السابق، أصبح من الممكن أجراء عملية التنبؤ بالكلف الكلية لإنجاز المشروع أو إنجاز حزم العمل والفعاليات. وتستخدم عادة ثلاث طرق مختلفة في تحديد التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع(FCAC forecasted cost at completeion) وفيما يلي نستعرض هذه الطرق باختصار (Gido&Clements,2003,p.296-270)

أولاً: الطريقة الأولى التي تفترض بأن العمل المراد إنجازه باعتباره الشريحة المتبقية من المشروع أو حزمة العمل سوف ينجز بنفس معدل الكفاءة التي أنجز بها العمل سابقًا. وتحتسب التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز

المشروع أو حزمة العمل بالاستناد على هذه الطريقة بدلالة المعادلة التالية:

EAC= TBC/CPI

وبالعودة لبيانات مثالنا المتعلق بمشروع شراء ماكينة التغليف، فأن التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع تكون كما يلي:

EAC= 10000/079=126582

وكما ظهر في الأسبوع الثامن، فأن المشروع قد حقق كفاءة التكلفة أو (CPI) بمعدل (0.79) وإذا كان العمل مستمرًا في القسم المتبقي من المشروع وبنفس هذا المعدل من الكفاءة فأن القسم المتبقي من المشروع سوف تكون تكلفته الفعلية ما مقدارها (126582) دينارًا. وإذا كانت هذه القيمة المتوقعة، فهذا يعني بأن هناك تجاوز في التكلفة الكلية لإنجاز المشروع والمقدرة بمائة ألف دينار أي أن التجاوز يبلغ ما قيمته (26582) دينارًا.

ثانيًا: الطريقة الثانية المستخدمة في تحديد التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع أو حزمة العمل تدعوا وبغض النظر عن معدل الكفاءة الذي تحقق في المشروع أو حزمة العمل، فأن العمل المتبقي من المشروع أو حزمة العمل سوف ينجز وفق ما مخطط له في الموازنة. وتحتسب التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع أو حزمة العمل بالاستناد على هذه الطريقة بدلالة المعادلة التالية:

EAC= CAC + (TBC- CEV)

وبالعودة لبيانات مثالنا المتعلق بمشروع شراء ماكينة التغليف، فأن التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع تكون كما يلي:

EAC =68000+(10000-54000)=114000

وكما جاء في الأسبوع الثامن، فقد كانت التكلفة الفعلية المتراكمة (68000) دينارًا، ألا أن القيمة المتحققة أو المكتسبة المتراكمة من العمل المنجز بالمشروع كانت (54000) دينارًا، لذا فأن العمل المتبقي مع القيمة المتحققة يبلغ (46000) دينار وهو ما يجب أن يكفي لإنجاز المشروع بالكامل. وتفترض هذه الطريقة بأن العمل المتبقي سوف يتم إنجازه بمستوى كفاءة المعدل الأقصى (1.0) بغض النظر ما إذا كان المعدل المتحقق في إنجاز أعمال المشروع هو (0.79) كما في نهاية الأسبوع الثامن. وبموجب هذه الطريقة، فأن التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع نهائيًا تبلغ (114000) دينارًا وهي تتجاوز أيضًا التكلفة الكلية لإنجاز المشروع بالموازنة والبالغة (10000) دينارًا بما قيمته (14000) دينار.

ثالثًا: الطريقة الثالثة المستخدمة في تحديد التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع هي إعادة تقدير الكلف لجميع مفردات العمل المتبقي لحين إنجاز المشروع (CRW) ومن ثم إضافة هذا المقدار الذي أعيد تقديره إلى التكلفة الفعلية المتراكمة.

وتحسب التكلفة المتنبأ بها عند إنجاز المشروع أو حزمة العمل بموجب هذه الطريقة بدلالة المعادلة التالية:

EAC= CAC+CRW

ومن الجدير بالذكر هنا، بأن هذه الطريقة تحتاج إلى زمن أكثر مقارنة مع الطريقتين السابقتين ألا أنها قد تكون ضرورية عندما تظهر التطبيقات في إنجاز أعمال المشروع انحرافًا عن الخطة أو الموازنة مما يؤدي إلى حدوث تغييرات كبيرة.

تقارير الكلف:

تعتمد تقارير الرقابة والسيطرة على الكلف والأداء في المشروعات الصغيرة باستخدام موازنة واحدة مبسطة لمجمل المشروع. وهذه الموازنة تكون مشابهة تقريبًا لما جاء في الجدول (10/2) والتي تستعمل كقاعدة

أساس للمقارنة مع الكلف الفعلية لمجمل المشروع.
أما في المشروعات الكبيرة، فأن الموازنة العامة للمشروع تكون واسعة وشديدة الحساسية لأنه عندما يكون المشروع تحت الإنجاز والأعمال تنفذ على قدم وساق، فان الكلف الفعلية تبدأ بالتجاوز على الكلف المقررة بالموازنة مما تولد الصعوبة في سرعة تبويب التكلفة إلى الموارد المعني. ولغرض معالجة هذه المشكلة، تقوم إدارة المشروع بتجزئة الموازنة إلى موازنات مصغرة فرعية تسمى بحسابات التكلفة Cost accaounts ويكون بموجب حسابات التكلفة مراقبة الموازنة بصورة منفردة.
وتعتبر محاسبة التكلفة القاعدة الأساس التي يتبع خلالها المشروع وكذلك بمثابة وحدة السيطرة بما يسمى نظام حسابات التكلفة بصورة الهيكلة الهرمية التي هي شبيه بهيكلة تجزئة العمل (WBS) وبطبيعة الحال، فأن حساب التكلفة في المستوى الأدنى يعود إلى حزمة العمل حيث من الممكن أن تمثل أيضًا على أسس العديد من حزم العمل وخاصة في المشروع الكبير حيث يكون أعداد كثيرة من حزم العمل.
وتتشابه حسابات التكلفة وحزم العمل، حيث يشتمل حساب التكلفة الواحد على الآتي:

توصيف العمل.
جدولة مواقيت العمل والفعاليات.
من المسؤول.
المتطلبات المادية من المواد والعمالة والمعدات.
الموازنة المرحلية.

وتحدد جميع الفقرات المذكورة في أعلاه في ضوء تحليل نتائج هيكلة تجزئة العمل (WBS) باستثناء الفقرة الأخيرة -الموازنة المرحلية، التي تنفذ من جدولة الأعمال كما وتبين توزيع الكلف خلال فترة تقدم العمل. وفي التطبيقات العملية، يتوجب تطوير كل من الجدولة والموازنة المرحلية بصورة متزامنة سوية آخذين بنظر الاعتبار محددات المورد والتدفقات المالية.

المرجع:

كتاب : إدارة المشاريع إدارة المشاريع ، من تأليف د. أحمد يوسف دودين، من إصدار دار اليازوري ، الطبعة العربية لعام 2012.