



* تاريخ انتهاء التخطيط .

تقدير المدة :

ويعتبر تاريخ إنهاء (إتمام) المشروع مهماً جداً، وذلك لأن أي تأخير يضاف إلى تكلفة المشروع، وكل مشروع فريد في نوعه، فربما يكون تقدير مستوى الوقت الخاص بمشروع لا يلائم مشروعاً آخر، وأن دوام المرحلة يعتمد على حجم المهمة (على سبيل المثال تشييد ١ كيلو متر في الطريق أو ٢٠ كيلو متراً بطول الطريق) وأيضاً عدد الأشخاص المشتركين في عمل المهمة . ويعتبر التقدير الملائم والحقيقي للوقت مهماً جداً، وذلك من أجل الوفاء بجدول أعمال المشروع وإكماله في الوقت المتفق عليه مع العميل .

وقد يكون تقدير الدوام مؤسساً على عدة مصادر هي :

* الخبرات السابقة للأعمال المشابهة .

* خبير الرأي .

* بيانات تاريخية من مشروعات أخرى .

وليست أغلبية الشُّعب منتجة أو مشغولة في النشاطات الخاصة بالمشروع طوال الوقت . فأغلبية الوقت المتاح حوالي ٢٠ ٪ تقضى كالتالي :

* اجتماعات (يمكن أن يكون أغلبها غير متعلق بالمشروع) .



* أحداث غير متوقعة، أو البحث عن معلومات .

* المقاطعات العامة في العمل نتيجة المعدات أو انقطاع التيار الكهربائي، أو وجود زائرين غير متوقعين، أو فشل التواصل والاتصال في العمل، أو الافتقار إلى البنية التحتية، أو النزاعات الشخصية أو تعقيد المشروع أو سوء الإدارة وما إلى ذلك .

وفي بعض الحالات يكون هناك تنوع كبير في المدة، وذلك بناءً على الخبرات السابقة، فعلى سبيل المثال يكون الوقت الذي تم استغراقه للموافقة على الاقتراح وقتاً قصيراً جداً، وذلك بأن يكون يومين (أكثر تفاوتاً)، ولكن في معظم الحالات تتم الموافقة في غضون خمسة أيام، وفي هذه الحالات يتم تقدير مدة دوام النشاط بصيغة

$$\frac{\text{ف ب} + \text{ف ت} + \text{ف ث}}{\text{ف أ}} =$$

٦

حيث :

ف أ = الوقت المقدر .

ف ب = الوقت الأكثر تفاوتاً .

ف ت = الوقت الأكثر احتمالاً .



ف ث = الوقت الأكثر تشاؤماً .

إن معظم الحالات التي تزيد في تكلفة المشروعات يكون سببها زيادة المدة . وبناء على ذلك فإن دقة التقدير عامل رئيسي لنجاح تنفيذ المشروعات .

قد لا يكون هناك دقة في تقدير عامل الوقت، وذلك نتيجة للعوامل غير المتوقعة، ومن ثم ينبغي إضافة الطوارئ في الأماكن المناسبة .

كما ينبغي أن نحافظ على تسجيل النقاط الآتية لكل مرحلة رئيسية :

* التقدير الذي تم تقريره بالنسبة إلى الوقت .

* أي افتراضات تؤخذ أثناء التقدير (على سبيل المثال عدد الأشخاص ونوع التكنولوجيا التي سيتم استخدامها) .

* مقدار الطوارئ التي يمكن أن تضاف في الأماكن المختلفة .

٥- تصميم طريقة استعراض لتقييم البرنامج وطريقة نقدية :

طريقة استعراض تقييم البرنامج هي التي تستخدم لمتابعة تقدم المشروع ومراجعة حالته على مختلف المراحل .

ويبين الرسم التخطيطي والمنطقي للمشروع كل الأنشطة الخاصة بالمشروع وعلاقتها السابقة، على سبيل المثال : أي من



الأنشطة يجب أن يتم إكماله قبل أن يمكن البدء في الأنشطة المستقلة ، فمثلاً بناء حائط يمكن أن نبدأ فيه بعد أن يتم حفر الأساس).

عمل الرسم التخطيطي :

يقدم الرسم التخطيطي أو البياني المشروع كشبكة عمل تتطلب تأسيس علاقة سابقة بين الأنشطة المختلفة . فبالنسبة إلى المشروعات المعقدة أو المركبة تعتبر هذه المهمة هي الأساس؛ لأنه في حالة وجود خطأ أو حذف في العلاقة السابقة سينتج عنه زيادة في التكلفة . ويمكن تمثيل أو تصوير علاقة الأسبقية بواسطة رسم تخطيطي لشبكة عمل مكونة من نقاط تقاطع (عبارة عن دوائر أو مثلثات) وأقواس (أسهم) ترسم أو تصور العلاقة بين الأنشطة . وهناك طريقتان مختلفتان لإبداع (لابتكار) رسم تخطيطي لشبكة العمل :

الطريقة الأولى : يكون النشاط في شكل أقواس، ويرمز له بـ (ش - ف - ق)، واستخدام الأقواس لتمثل بها الأنشطة، ونقاط التقاطع لتمثل الأحداث . والحدث هو النقطة التي من عندها يمكن أن يتم إكمال نشاط أو نشاطين، وأيضاً يبدأ نشاط أو نشاطان منها .

ويمكن أن يتم حدث بدون استهلاك للوقت أو الموارد، وذلك



لأن طريقة (ش - ف - ق) تؤكد على نقاط الوصل بين الأنشطة التي توفر في الوقت والتكلفة، وبذلك يمكن أن تقول إن الحدث موجه ومكيف. وهنا تتمثل علاقة الأسبقية في الأحداث، بمعنى أنه لا يمكن حدوث حدث حتى يتم اكتمال كل الأنشطة السابقة. إن الاصطلاح (العرف) المستخدم في (ش - ف - ق) شبكة العمل هو ترقيم الأحداث بتتابع من اليسار إلى اليمين (انظر شكل رقم ٦).

وفي الطريقة الثانية وهي النشاط في نقاط الالتقاء أو التقاطع، ويرمز لها (ش - ن - ت) تمثل النشاطات في نقاط تقاطع بنفسها، وتشير الأسهم فقط إلى الأسبقية المنطقية المطلوبة فقط.

ويمكن لكل من طريقتي (ش - ف - ق) و (ش - ن - ت) أن تمثل كافة الأنشطة وعلاقة الأسبقية بدقة في المشروع. حيث إن طريقة (ش - ف - ق) غالباً ما تتطلب نقاطاً أقل تقاطعاً من طريقة (ش - ن - ت)، بصرف النظر عن الطريقة المستخدمة في حالة وضع نموذج لمشروع كبير كشبكة عمل تتطلب من المدير أن يحدد الأنشطة الضرورية ويُعرف علاقة الأسبقية الخاصة بهم. وإذا تخطى هذا التخطيط المسبق فإن المشروع غالباً يلاقي تأخيراً غير متوقع.



شكل ٦ : (ش - ف - ق) و (ش - ن - ت) هي طريقة خاصة بعلاقة الأنشطة

علاقة الأنشطة	النشاط في التقاطع ش - ن - ت	النشاط في أقواس (ش - ف - ق)
يسبق حرف (أ) حرف ب الذي يسبق مرحلة ت	<pre> graph TD A[أ] --> B[ب] B --> T[ت] A --> T </pre>	<pre> graph TD A[أ] --> B[ب] B --> C[ج] C --> D[د] A --> D </pre>
يجب أن يتم إكمال مرحلة ب و أ قبل أن يتم البدء في حرف (ت)	<pre> graph TD A[أ] --> T[ت] B[ب] --> T </pre>	<pre> graph TD A[أ] --> C[ج] B[ب] --> C C --> D[د] </pre>
لا يمكن أن يبدأ العمل في مرحلة ب وت حتى يتم الانتهاء من مرحلة أ	<pre> graph TD A[أ] --> B[ب] A --> T[ت] </pre>	<pre> graph TD A[أ] --> B[ب] B --> C[ج] B --> D[د] </pre>
لا يمكن البدء في مرحلة ت و ث حتى يتم اكتمال كل من مرحلتى أ و ب	<pre> graph TD A[أ] --> T[ت] B[ب] --> T A --> Th[ث] B --> Th </pre>	<pre> graph TD A[أ] --> C[ج] B[ب] --> C C --> D[د] C --> E[هـ] </pre>



وفي المناقشة الآتية بطريقة استعراض تقييم البرنامج وطريقة النقد سيتم استخدام اصطلاح (ش - ف - ق)، وهي عبارة عن الأنشطة في أقواس، بالرغم من أنه يمكن تطبيق الرسم التخطيطي للأنشطة في أقواس (ش ف ق) على كل الإجراءات. ويستخدم اصطلاح (ش ن ت) وهو عبارة عن الأنشطة في نقاط تقاطع في معظم أنظمة إدارة المشروع بالكمبيوتر.

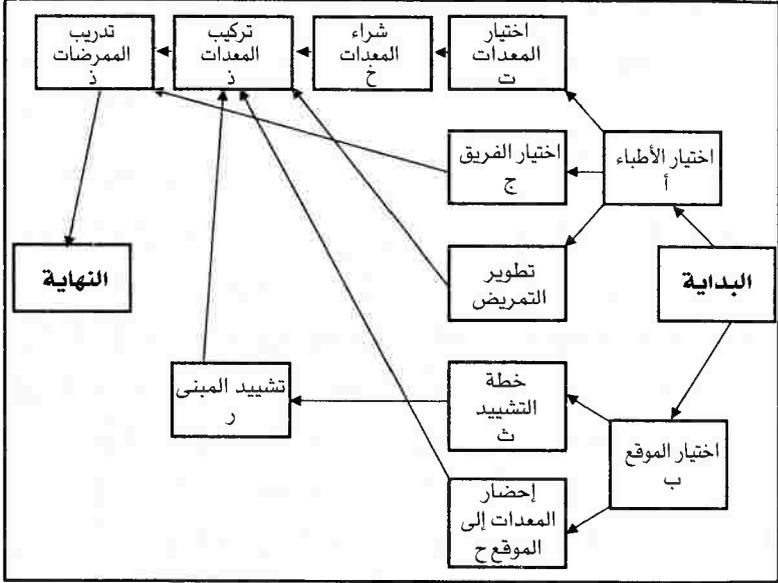
وتمثل طريقة التقاطع في طريقة استعراض تقييم البرنامج ممثلة في مستطيل، وفي كل مستطيل المعلومات الآتية:

ميعاد الانتهاء المبكر (م-ه-ك)	دوام النشاط	ميعاد البداية المبكر (م-ب-ك)
وصف النشاط		
آخر ميعاد للانتهاء (خ-م-ه)	إجمالي العمل البطيء	آخر ميعاد للبدء (خ-م-ب)

من أجل فهم ممارسة إدارة المشروع من خلال طريقة استعراض تقييم البرنامج، ندرس مثلاً للمشروع، مثل إقامة مستشفى صغير. الأنشطة المدرجة في هذا المشروع مبينة في شكل رقم ٧ (وقد تم تحديد الأسبقية للأنشطة).



شكل ٧ : شبكة عمل لمشروع مستشفى (ش - ن - ت)



شبكة العمل الخاصة بالنشاط :

شبكة عمل (ش - ن - ت) النشاط في نقاط التقاطع الخاص
 بمشروع المستشفى مؤسس على علاقة الأسبقية في الأنشطة كما
 هو موضح في شكل رقم (٧)، فهذا الشكل يرسم النشاط في
 سلسلة مستخدماً الأسهم ليشير إلى التعاقب الذي سيتم به أداء
 الأنشطة.



وينبعث النشاطان أ، وب من نقطة البداية، وذلك لأنه ليس لهما تعاقب مباشر. وتوصل الأسهم النشاط (أ) بالأنشطة (ت - ح) ويشير حرف (ذ) إلى أن الأنشطة الثلاثة تتطلب تكملة من النشاط (أ) قبل أن يتم البدء فيها. وبالتشابه فإن النشاط (ب) يجب أن يتم قبل أن يبدأ في الأنشطة (ث - ج)، وهكذا يتصل النشاط (ز) بنقطة النهاية وذلك لأنه لا يعقبه أي نشاط. وإن نقطة البداية والنهاية لا تمثل أي أنشطة فعلية ولكن يمتد منهما فقط نقاط البداية والنهاية لشبكة العمل.

شبكة عمل طريقة (ش - ف - ق)

وتوضح شبكة تسلسل النشاط في أقواس في الشكل رقم (٨). فالحدث رقم (١) هو علامة مميزة لنقطة البداية في المشروع. فالنشاطان (أ - ب) ليس لهما أي علاقة أسبقية مباشرة.

وبناءً على ذلك فإن الأسهم التي تمثل هذين النشاطين تتخذ الحدث رقم ١ كقاعدة لهما.

ويشير الحدث رقم ٢ إلى اكتمال النشاط الذي يرمز له (أ). وبما أن كافة الأنشطة (ت ، ج ، ذ) تتطلب إكمال النشاط (أ) فالأسهم التي تمثل هذه الأنشطة تترك التقاطع يمثل الحدث رقم (٢). وبالتشابه تترك الأسهم التي تشير إلى النشاطين ث ، ج للتقاطع الحدث رقم ٤ الذي يرمز (يوضح) اكتمال النشاط

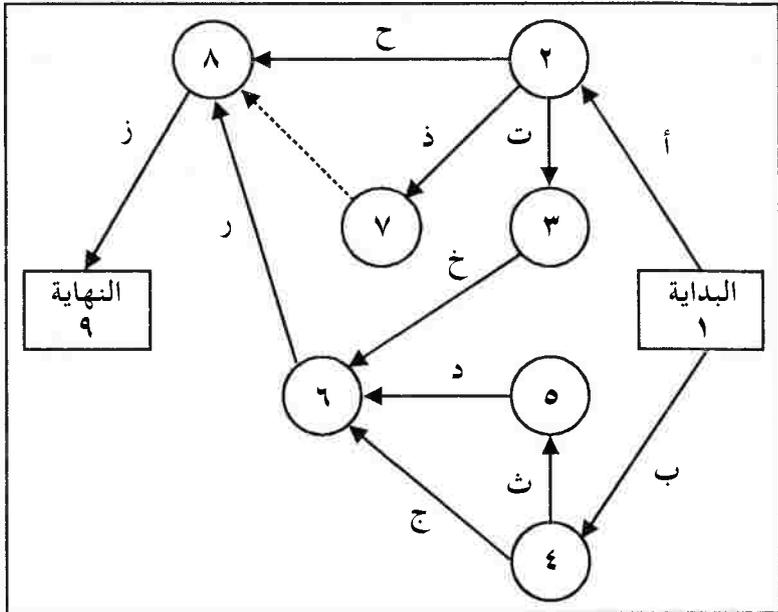


الذي يرمز له (ب)، فالسهم الذي يشير إلى النشاط (خ) يترك
 الحدث رقم ٣، والحدث رقم ٦ يحتاج إلى الصلة بالأنشطة (خ)،
 (ح، و) معاً لأنه يجب أن يتم اكتمالها قبل أن يتم البدء في
 النشاط الذي يرمز له (ر).

ولكي يكون تمثيل العلاقة بالنسبة إلى النشاط الذي يرمز له
 (ز) مناسباً لا بد من استخدام نموذج طباعة (السهم المنقط)
 بشبكة عمل لمشروع المستشفى.

شبكة عمل لمشروع المستشفى باستخدام النشاط الموضوع في أقواس

بشكل (٨) :





ويتم استخدام السهم المنقط لتمثيل النشاط رقم (٧)،
وينطلق النشاط (ح، ذ) من الحدث رقم (٢)، ويجب أن يتم
اكتمال هذين النشاطين قبل أن يمكن البدء في النشاط (ز)،
وسيكون للنشاطين (ح، ذ) نفس البداية والنهاية، إلا النشاط
الذي يشار إليه بالسهم المنقط. ومن ثم فإن الحدث رقم (٧)
يشير إلى نهاية النشاط الذي يرمز له (ذ) والحدث رقم (٨)
يشير إلى نهاية النشاط (ح) ويصلهما السهم المنقوت معاً، والآن
قد تم تحديد كافة الأنشطة بطريقة فريدة.

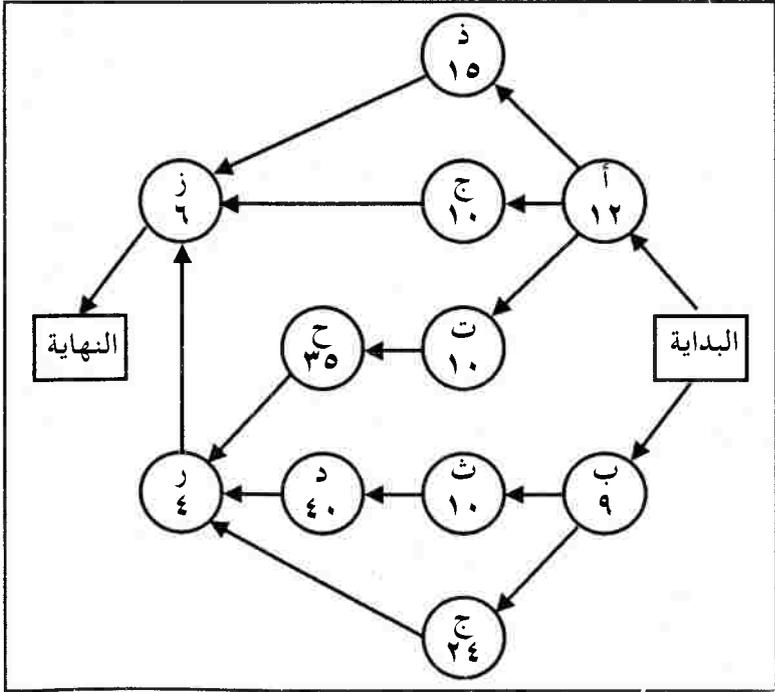
وتوضح شبكة العمل أنه يجب أن يتم إكمال هذه الأنشطة (ح،
ذ، ر) قبل أن يبدأ في النشاط (ز) ويشير الحدث رقم (٩) إلى
اكتمال المشروع.

وتعتبر النقطة الحاسمة في إدارة المشروع هي تقدير وقت
انتهاء المشروع. ويوضح الشكل رقم (٩) حساب وقت الأنشطة
المقدرة في أسابيع من أجل اكتمال مشروع المستشفى. فإذا تم
عمل كل نشاط بالتعاقب مع العمل السابق له - نشاط واحد
فقط في الوقت - فبذلك سيكون وقت إتمام المشروع مساوياً
الوقت الذي تم تقديره لكل الأنشطة، فعلى سبيل المثال ١٧٥
أسبوعاً.

وهكذا يشير الوقت إلى أن بعض الأنشطة يمكن أن تنفذ
فوراً.



ويوضح شكل ٩ : شبكة عمل لمشروع المستشفى وقت الأنشطة بالأسابيع .

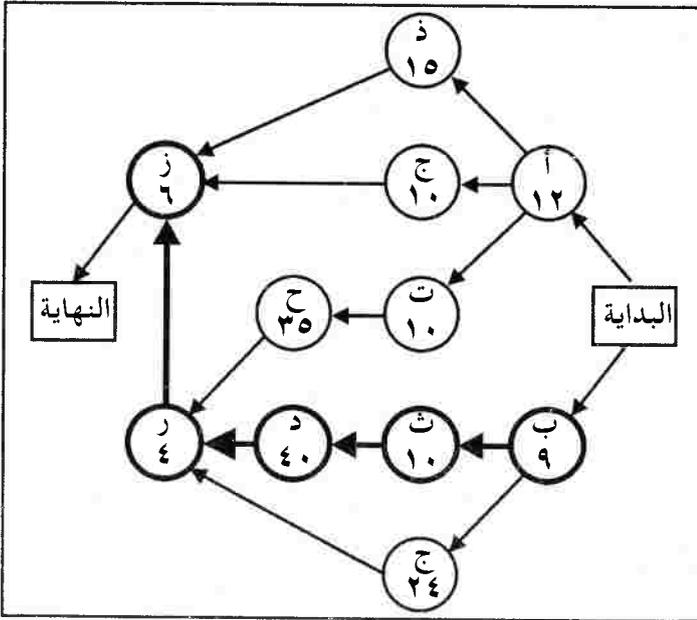


ويسمى كل تعاقب للأنشطة بين بداية ونهاية المشروع ممراً، ويوضح شكل رقم (١٠) أن شبكة العمل التي تصف مشروع المستشفى لها خمسة ممرات (أ-ذ-ز)، (أ-ح-ز)، (أ-ت-ح-ر-ز)، (ب-ث-د-ر-ز)، (ب-ج-ر-ز)، ومن هذا فإن الممر الخطر هو تعاقب أنشطة المشروع بين نقطة البداية والنهاية التي تأخذ وقتاً طويلاً لا اكتمالها .



وهكذا فإن الأنشطة على طول الممر الحرج تحدد ميعاد اكتمال المشروع، فإذا تأخر نشاط على الممر الحرج سيتم تأخير المشروع ككل.

يبين شكل (١٠): الأنشطة الحرجة بالنسبة إلى مشروع المستشفى مع تركيز الانتباه على الممرات الحرجة.





الوقت المتوقع للممرات الحرجة في مشروع المستشفى تم وضعه في الجدول الآتي :

الممر	الوقت المتوقع (بالأسابيع)
أ-د-ز	٣٣
أ-ح-ز	٢٨
أ-ت-ح-ر-ز	٦٧
أ-ث-د-ر-ز	٦٩
أ-ج-ر-ز	٤٣

مجموعة الأنشطة (ب - ث - د - ر - ز) من المتوقع أن تأخذ وقتاً أطول (٦٩ أسبوعاً) ليتم إكمالها. وبناءً على ذلك فهي الممرات الحرجة في مشروع المستشفى وقد وضحت في الشكل رقم (١٠).

وينبغي أن تكون الإدارة أكثر على الممرات الحرجة لأنها هي التي تحدد بوضوح وقت اكتمال المشروع، والأنشطة التي تقع على الممر الحرج تسمى أنشطة حرجة، ويمكن أن يكون للمشروع أكثر من ممر واحد حرج. فإذا تخلف (أ - ت) أو (خ) عن أسبوعين فإن الممر (أ - ت - خ - ر - ز) يمكن أن يكون ممرًا ثانيًا حرجًا. وهكذا ينبغي على المدير أن يدرك أن أي تأخر في الأنشطة ليس فقط الحرجة، ولكن في الأنشطة الأخرى مما يؤدي إلى تأخر في



المشروع ككل .

إن إيجاد الممرات الحرجة في هذا الطريق سهل يدوياً في المشروعات الصغيرة، حيث إنه يجب استخدام الكمبيوتر في المشروعات الكبيرة المعقدة، فالكمبيوتر يقوم بإعداد الأنشطة البطيئة وتجهيز التقارير الدورية للمدير لكي يراقب التقدم في المشروع. وإن أقصى مدة زمنية يمكن أن يتأخر فيها المشروع بدون أن يؤخر المشروع ككل، على سبيل المثال الأنشطة التي تقع على الممر الحرج يكون لها ببطء صفري، وهكذا فإن المراقبة المستمرة لمدى تقدم الأنشطة البطيئة يمكن المدير من تحديد الأنشطة التي تحتاج إلى تعجيل، لجعل المشروع يسير في أجندة الأعمال بطريقة صحيحة، ويكون الوقت محسوباً للنشاط البطيء في (٤) وحدات زمنية لكل نشاط، فعلى سبيل المثال ميعاد البدء المبكر هو ميعاد الانتهاء المبكر، وميعاد البدء المتأخر هو ميعاد الانتهاء المتأخر.

ميعاد البدء والانتهاء المبكر :

يمكن الحصول على ميعاد البدء والانتهاء المبكرين بالصيغة التالية :

إن ميعاد الانتهاء المبكر (م - ن - ك) للنشاط يساوي ميعاد البدء المبكر مضاف إليه فترة الدوام المتوقعة (د) ويمكن التعبير



عن هذا كالاتي :

$$م - ن - ك = م - ب - ك + د .$$

إن ميعاد البدء المبكر (م ب ك) للنشاط هو ميعاد الانتهاء المبكر للنشاط السابق له فوراً بالنسبة إلى الأنشطة التي لها أكثر من نشاط سابق لها، فإن ميعاد البدء المبكر (م ب ك) لها يكون مباشرة بعد ميعاد الانتهاء المبكر للأنشطة السابقة لها .

النشاط البطيء :

ويعتبر جمع المعلومات الخاص بالنشاط البطيء مقيداً جداً للمديرين، لأنها تساعدهم في وضع القرارات بخصوص مصادر العمل الحقيقي، فالأنشطة ذات البطء الصفري تكون على الممر الحرج . يمكن أخذ المصادر من الأنشطة ذات البطء وإعطاؤها للأنشطة الأخرى التي تقع خلف أجندة العمل حتى يتم استفاد هذا البطء . ويمكن حسب الأنشطة البطيئة بإحدى الطريقتين التاليتين :

$$ط = م ب خ - م ب ك \text{ أو}$$

$$ط = م ن خ - م ب ك$$

تبين شبكة العمل لمشروع المستشفى البيانات المطلوبة لحساب الأنشطة البطيئة شكل رقم (١١) .



شكل ١١ : حساب النشاط البطيء

التقاطع	الدوام في أسابيع	م ب ك	م ب خ	بطيء
أ	١٢	٠	٢	٢
ب	٩	٠	٠	٠
ت	١٠	١٢	١٤	٢
ث	١٠	٩	٩	٠
ج	٢٤	٩	٣٥	٢٦
ح	١٠	١٢	٥٣	٤١
خ	٣٥	٢٢	٢٤	٢
د	٤٠	١٩	١٩	٠
ذ	١٥	١٢	٤٨	٣٦
ر	٤	٥٩	٥٩	٠
ز	٦	٦٣	٦٣	٠

حساب النشاط البطيء :

ويمكن استخدام ميعاد البدء أو ميعاد الانتهاء في الحساب، ويوضح شكل رقم (١٢) البطء الخاص بكل نشاط مستخدماً صيغة (م ب خ) (م ب ك).



شكل ١٢ : حساب النشاط البطيء

نقاط التقاطع	الدوام في أسابيع	م ب ك	م ب خ	البطء
أ	١٢	٠	٢	٢
ب	٩	٠	٠	٠
ت	١٠	١٢	١٤	٢
ث	١٠	٩	٩	٠
ج	٢٤	٩	٣٥	٢٦
ح	١٠	١٢	٥٣	٤١
خ	٣٥	٢٢	٢٤	٢
د	٤٠	١٩	١٩	٠
ذ	١٥	١٢	٤٨	٣٦
ر	٤	٥٩	٥٩	٠
ز	٦	٦٣	٦٣	٠

وتتميز الأنشطة (ب - ث - د - و - ز) بالأسهل على الممر الحرج لأنها أنشطة لها بطء صفري .

ويعتمد مدى بطء النشاط على طريقة أداء الأنشطة التي تؤدي إليه . فإذا زاد وقت النشاط (أ) حتى (١٤) أسبوعاً بدلاً من (١٢) أسبوعاً فإن البطء الخاص بالأنشطة (ت - ح) سيكون بطيئاً صفرياً . وهكذا فإن البطء مشترك بين كل الأنشطة الواقعة على الممر الخاص .

٦- جدول أعمال الأنشطة :

وتعطي البيانات المذكورة في طريق استعراض تقييم برنامج



شبكة العمل معلومات بخصوص الميعاد الذي ينبغي أن يدرج النشاط الخاص في الجدول. وقد يتم هذا العمل عادة من خلال خريطة «جانت» وهي خريطة ذات تصميم بياني، ومن السهل جداً أن تفهم وتعمل بهذه الخريطة.

وتعطي الخريطة النموذجية لجانت المعلومات الآتية بطريقة سريعة:

- * اسم المشروع.
- * وصف لأنشطة المشروع.
- * دوام النشاط.
- * تاريخ البدء كما هو في جدول الأعمال.
- * تاريخ الانتهاء كما هو في جدول الأعمال.
- * إجمالي البطء المتاح للنشاط.
- * التقدم الذي تم حتى تاريخه (ويتميز مثل حرف ٧ على اللائحة).

ويتم مراقبة الأنشطة الواقعة على الممر الحرج بطريقة أكثر قرباً على خريطة جانت، ولذلك فإن المعلم يتم إنجازها في الميعاد المدرج في أجندة العمل، ويمكن رسم وتحديث خرائط جانت بطريقة سهلة على الكمبيوتر مستخدماً مشروع برمجيات الإدارة.

وتوجد الخريطة النموذجية لجانت في شكل رقم (١٣).

شكل رقم ١٣ : خريطة جانت
التقدم المسجل في الأسبوع رقم ١٥

مرحلة رقم	وصف النشاط	الدوام في أسابيع	اللائحة V
أ	اختيار الهيئة	١٢	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠
ب	اختيار الموقع	٩	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
ت	اختيار المعدات	١٠	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠
ث	إعداد خطة للتشبيد	١٠	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠
ج	إحضار المعدات والمنافع إلى الموقع	٢٤	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤

قائمة تفسيرية للمصطلحات المستخدمة في رسم الخريطة البيانية:

- ميعاد البدء.]
- ميعاد الانتهاء. [
- التقدم الفعلي الذي تم.]
- التاريخ الحالي (بالنسبة إلى تقرير التقدم) V
- برنامج المعلم. ◇



تحليل مصدر المتطلبات :

يمكن أن يتطلب المشروع مصادر مختلفة طبقاً للنشاطات التي يجب اكتمالها. ويجب على فريق المشروع أن يحدد هذه المصادر.

لاكتمال المشروع قد تكون هذه المصادر موافقة لما يأتي :

* القوة العاملة.

* النقود.

* المعدات.

* المنشآت.

* المواد والمؤن.

* المعلومات.

* التكنولوجيا.

كما يجب تحديد المواد المتاحة داخل الهيئة، ويجب اتباع الاحتياجات الآتية لوضع ميزانية المشروع:

* **التكلفة المقدرة لكل مصدر:** يجب تقدير المرتبات حسب

عدد الساعات / اليومية أو الشهرية بالنسبة إلى قوة العمل أو

العمالة، و بالنسبة إلى المصادر الأخرى من الأفضل الحصول على

مناقصات أو عطاءات من الموردين للمواد والخدمات والمعدات.



* المصادر المتاحة لمتطلبات المشروع: ينبغي ضبط الوقت المتاح من الموردين.

* الجودة المقدره وإنتاج القوة البشرية والمعدات :

وهذا يساعد على اختيار المواد الملائمة والتي تكون اقتصادية على المدى الطويل . فإذا كان عامل الزمن مهماً (على سبيل المثال بالنسبة إلى الأنشطة التي تقع على الممر الحرج) فمن ثم ينبغي اختيار الموارد الأسرع.

في حالة وجود وقت كافٍ يفضل اختيار الموارد التي توفر المال .

٧- الجهد البشري المتطلب :

ويعتبر الجهد البشري أهم مصدر بالنسبة إلى المشروع، فإذا لم يتح توافر الجهد البشري الذي لديه خلفية وخبرة يكون من الصعب جداً إتمام المشروع في الوقت المحدد له .

وبالنسبة إلى التخطيط الخاص بالعمالة، هناك بعض القضايا المهمة التي يجب أن توضع في الاعتبار أثناء اختيار العمالة .

* ما هي مجموعة المهارات المطلوبة لإكمال المهمة ؟

* كيف يمكن تنظيم الجهد البشري القائم على العمل

بالمشروع ؟



* من أين يمكن توفير العمالة الصحيحة ؟

ينبغي أن تكون متطلبات العمالة ملائمة للمهارات المطلوبة في المهام المحددة في تحليل بنية العمل، وبالنسبة إلى كل مهمة في المشروع يجب أن تتم مراجعة النقاط التالية:

* مجموعة المهارات المطلوبة لأداء المهمة .

* نوع الخبرة المطلوبة .

* المهارات الإضافية المطلوبة بصرف النظر عن المهارات التقنية (الفنية)، على سبيل المثال القدرة على التواصل مع الآخرين وتبادل الآراء والأفكار والتفاوض .

* عدد العمال المطلوب لكل مهمة على مختلف المستويات .

ويمكن تخطيط المهارات المتطلبة في مجلة العمل، أو العارضة الأفقية كما هو واضح في الشكل رقم (١٤) .



شكل ١٤ :

صحيفة العمل الخاصة بالمهارات المطلوبة للمشروع

اسم المشروع: _____			
التاريخ: _____			
يصنف بواسطة: _____			
المرحلة رقم	المهام	مجموعة المهارات المطلوبة	المصادر المحتملة
١			
٢			
٣			
-			
-			

ويجب أن يتم اختيار مجموعة المهارات المتاحة داخل الهيئة قبل أن يتم استئجار عمال من المصادر الخارجية .

وينبغي على الشركة التي تعمل في مشروعات عديدة أن تحافظ على شبكة من الموردين، ومصادر خدمات مختلفة، ومصادر تزويد الطاقة للمشروع. ويمكن أن تكون قائمة المصادر، وبيان مجموعة المهارات المفصلة في الفريق مفيدة للحصول على استبدال لأي مصدر غير متاح، نتيجة أي ظروف غير متوقعة، وتعتبر مجموعة المهارات مهمة جداً بالنسبة إلى المهام الحرجة بالمشروع.



تقدير (تقييم) المؤن :

لإعداد ميزانية حقيقية من المهم معرفة التكلفة المقدرة، فمن المرغوب فيه أن تحصل على تقديرات مكتوبة من الموردين للمواد الخام والمعدات الكبيرة. والحصول على عطاءات تنافسية من مصادر مختلفة، وذلك للحصول على ميزانية حقيقية. وفي حالة وجود أقسام شراء متفرقة في الهيئة، فمن الأفضل استخدام العارضة المذكورة في شكل رقم (١٥) لتحديد المعدات والمواد الخام المطلوبة.

شكل ١٥ بيان المعدات والمواد المطلوبة

المهمة: _____				
التاريخ: _____				
يصنف بواسطة: _____				
التاريخ والميعاد	الجودة المطلوبة	المصادر أو البائع المحتمل	البنود المطلوبة	
			المواد (١) (٢)	أ
			المؤن (١) (٢)	ب
			المعدات الكبيرة (آلات .. إلخ) (١) (٢)	ت
			الخدمات الخاصة (١) (٢)	ث



وينبغي أن تعدد المؤن والمواد من المصادر الكامنة والمحددة في الشكل، وأن تكون المواد مطابقة للجودة والسعر. ويوضع وقت التسليم في الاعتبار لكي يتم الوفاء بمتطلبات المشروع.

٨- ميزانية المشروع والموافقة:

يعتبر إعداد ميزانية حقيقية واحداً من أكثر المهام تحدياً في إدارة المشروعات. ونقطة البداية لوضع الميزانية هي تحليل بنية العمل وأنشطتها ذات المستويات المنخفضة، ويجب أن تعدد التقديرات الخاصة بتكلفة المعدات الكبيرة والمواد الخام وتكلفة العمال والتكاليف غير المباشرة (وإعادة إضافة الحساب فوق الرءوس) وقد تم ذكر العارضة النموذجية لإعداد الميزانية في الشكل رقم (١٦).

وبالنسبة إلى إعداد الميزانية ينبغي أن يقوم فريق المشروع بوضع المعلومات المتعلقة بالتقديرات الزمنية.

بالإضافة إلى كل ذلك ينبغي استخدام المصادر الآتية:

* أخذ التقديرات المكتوبة من موردي المعدات والخدمات لإعداد الميزانية، وبالنسبة إلى المواد الأساسية يمكن أيضاً أخذ عينات لفحص مدى إمكانية ملاءمتها للمشروع.

* هيئة المشتريات: يمكن لهيئة المشتريات بخبرتها الفنية



وبمعرفتها السابقة لمختلف الموردين أن تأتي بموردين مختلفين
بشروط الجودة وإمكانية التسليم .

✳ خبراء مضمونون :

قد يكون جديراً بالاهتمام أن تستعين بخدمات خبراء ذوى
ثقة من داخل المؤسسة أو خارجها بالنسبة إلى المشروعات الكبيرة
المتخصصة، وعادة ما تناقش الميزانية الملزمة والدقيقة مع الراعي
قبل أن تقدم للموافقة عليها .



تنفيذ المشروع

تعني كلمة تنفيذ المشروع عمل المهام التي تم تحديدها في الخطة، ومن المهم قبل التنفيذ فحص المهام الآتية التي تكون متطلباً أساسياً بالنسبة إلى التنفيذ الفعلي لخطة المشروع.

- تحديد المراحل الأساسية للمشروع :

- * تأسيس قائمة المهمة الخاصة للمراحل الأساسية الأولية .
- * ثم تقدير دوامات المهمة .
- * ثم تأكيد وتعيين مسئولية المهمة (لكل مرحلة أساسية) .
- * ثم التأكد من مدى إمكانية إتاحة المصادر .
- * ثم تحديد الخطوات المهمة والحاسمة في مسار المشروع .
- * ثم الانتهاء من خريطة جانت لكل مرحلة أساسية .
- * ثم تأسيس عملية التقارير (حالة التقرير الصيغة والاستمرارية) .

- * ثم إعداد جدول أعمال الاجتماعات الخاصة بالمشروع .
- * ثم اكتمال الاستعدادات الخاصة باجتماع بدء المشروع .



بدء المشروع:

يعتبر اجتماع بدء المشروع من الخطوات المهمة والحاسمة في مسار المشروع. من ذلك الحين تبدأ كل أعمال المشروع مندفعة إلى الأمام، والغرض من ترتيب اجتماع رسمي لكل الأشخاص المهمين المشتركين في المشروع من أجل شرح خطط المشروع.

عادة ما يدعو مدير المشروع في اجتماع البدء:

* راعي المشروع.

* المساهمين الأسس (داخل الهيئة أو خارجها).

* أعضاء فريق المشروع.

وتعتبر هذه فرصة مهمة جداً لشرح المشروع والمناطق ذات المخاطر المرتفعة والموافقة على الخطة، وقد تكون بداية الاجتماع الرسمي محتوية على عرض سريع أو تقديم شفوي بواسطة مدير المشروع، وقد يكون جديراً بالاهتمام أن تعطى نشرة للمساهمين في المشروعات الكبيرة، وتحتوي النشرة على النقاط الآتية:

* أهداف المشروع.

* خريطة هيئة المشروع.

* قائمة أسماء المساهمين بالمشروع.

* خريطة جانث للمرحلة الأساسية.



✳ خريطة مسئولية المرحلة الأساسية.

✳ ملخص المشروع.

✳ نقاط إلقاء الضوء (على سبيل المثال استخدام التكنولوجيا الجديدة... إلخ).

وعادة ما يتم عمل بداية المشروع في حالة من الاحتفال، وقد تتبع ببرنامج ثقافي لتسليية المساهمين.

التنظيم المؤسسى لتنفيذ المشروع:

يكون تنظيم الفريق بطريقة تشتمل على النقاط الآتية:

١- المؤسسة الوظيفية.

٢- مؤسسة المشروع الخالصة.

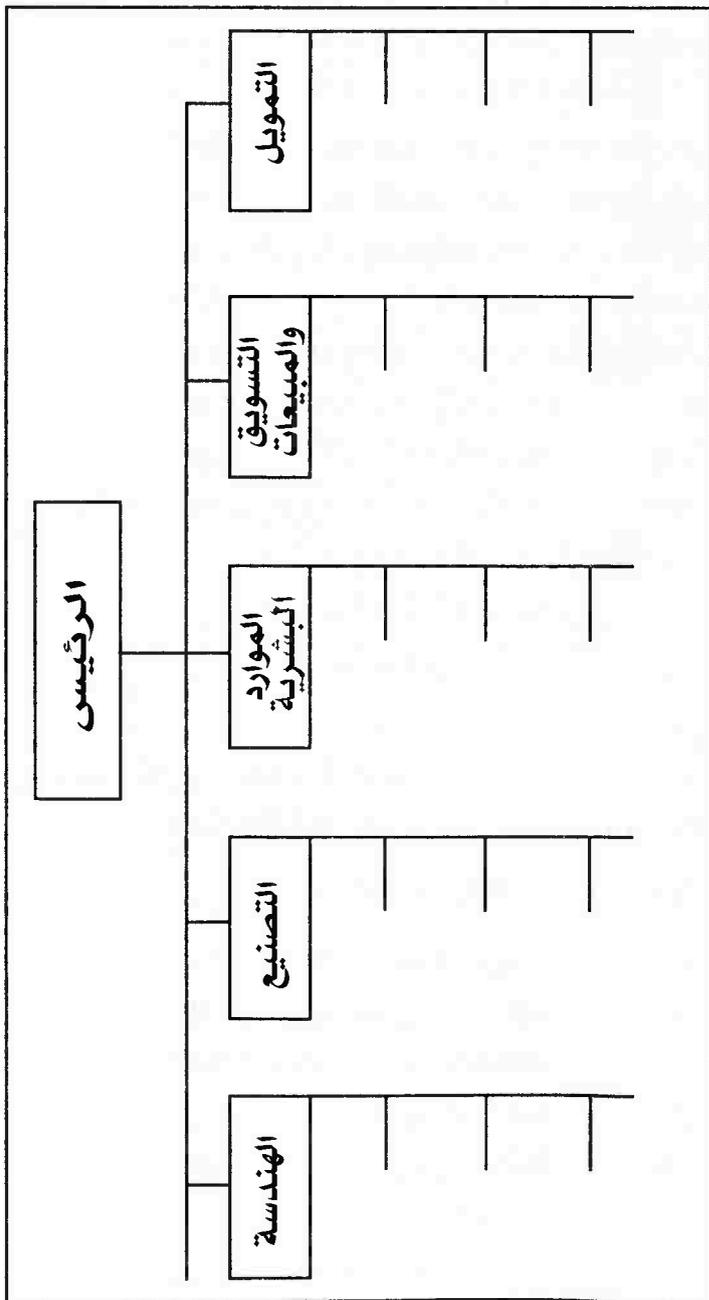
٣- المؤسسة الأم.

١- المؤسسة الوظيفية: يستخدم هذا التنظيم أفراداً من الأقسام الوظيفية في نفس المؤسسة. وعادة ما تؤسس مثل هذه المؤسسة عندما يتم اتخاذ القرار في المستوى التنفيذي لبدء المشروع في هذه المؤسسة، وغالباً ما تتم كل المهام ضمن نطاق وظيفي واحد، فمثلاً تبدأ حملة تسويقية بقسم التسويق الخاص بالشركة.

وقد تم تصوير بنية التنظيم الوظيفي في المخطط المذكور

بالشكل رقم (١٧)

شكل ١٧: بنية المؤسسة الوظيفية





وتندرج مزايا التنظيم الوظيفي تحت النقاط التالية:

* مهارة الأعضاء فى التعامل مع المواقف والمهارات الخاصة.

* إقامة الإجراءات الإدارية التي تم استيعابها بواسطة الأعضاء

من قبل.

* تيسير وجود الهيئة الخاصة بالمشروع بدون أي نزاع

(خلاف).

* فعالية جدول الأعمال كما قدمته هيئة المساعدين للمدير

داخل الهيئة.

* الفهم الواضح لنظام السلطة وتبادل الأفكار والآراء، وتكون

مساوئ التنظيم الوظيفي محدودة المصادر، البيروقراطية

الإجراءات الروتينية وافتقار المشروع إلى التركيز والتعديل.

٢- هيئة المشروع الخالصة: في هذه المؤسسة يقوم كافة

أعضاء الفريق بتقديم التقرير للمدير المشروع أثناء دورة المشروع،

ولا يكون للأعضاء أي مسئولية أخرى.

ويكون نظام المؤسسة الخالصة مناسباً بالنسبة إلى المشروعات

الكبيرة، أو عندما تكون أعمال المؤسسة مشروعاً متألماً أو

موجهاً، مثل تشييد كوبري. ويكون نظام المؤسسة الخالصة

مناسباً عندما تكون فترة دوام المشروع تستغرق سنة أو أكثر.



مزايا تنظيم المؤسسة الخالصة :

- * الشكل الواضح للسلطة نتيجة اتحاد القيادة .
- * سرعة عملية تبادل الآراء واتخاذ القرار .
- * تطوير الخبرة بين أعضاء الفريق في مختلف مكونات عمل المشروع .

* التركيز الواضح بين الأعضاء .

هناك أيضاً قصور في المؤسسة الخالصة كالتالي :

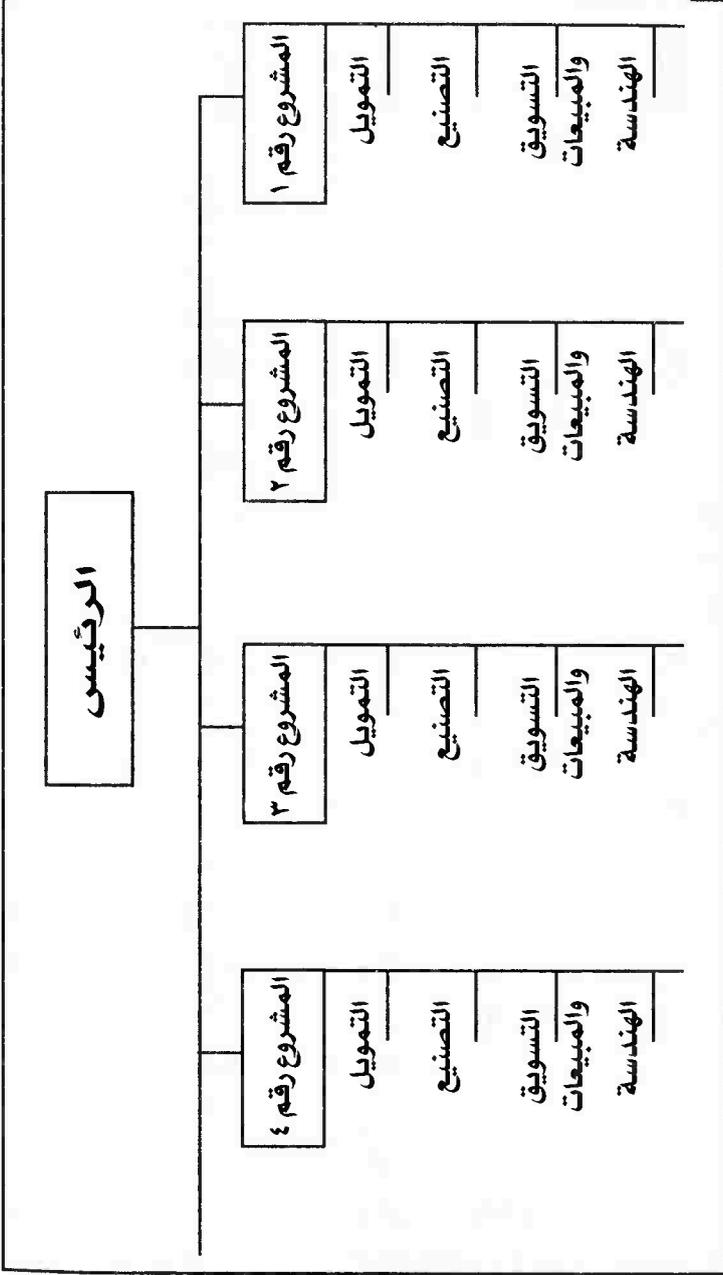
- * النسخ طبق الأصل للجهود الممكنة، وذلك إذا ما كانت الشركة تدير العديد من المشروعات في الوقت نفسه .
- * الصداقة التي تربط أعضاء الفريق بالمشروع كنتيجة للمهام الخاصة بهم، ونتيجة مهامهم الخاصة بهم نتيجة مقاومة المشروعات الأخرى .

وقد تم توضيح مخطط للمؤسسة الخالصة الموضح في شكل

رقم (١٨)

- ٣- المؤسسة الأم: تستخدم هذه المؤسسة مشرفين موظفين، بالإضافة إلى مشرفي المشروع لإدارة نفس الشخص معتمدين على المهمة، وتعمل المؤسسة الأم القوية مثل المؤسسة الخالصة، ويوصى بالمؤسسة الأم عندما تكون هناك حاجة للمشاركة في استخدام المصادر النادرة في أكثر من مشروع واحد .

شكل ١٨: بنية مؤسسة المشروع الخالصة





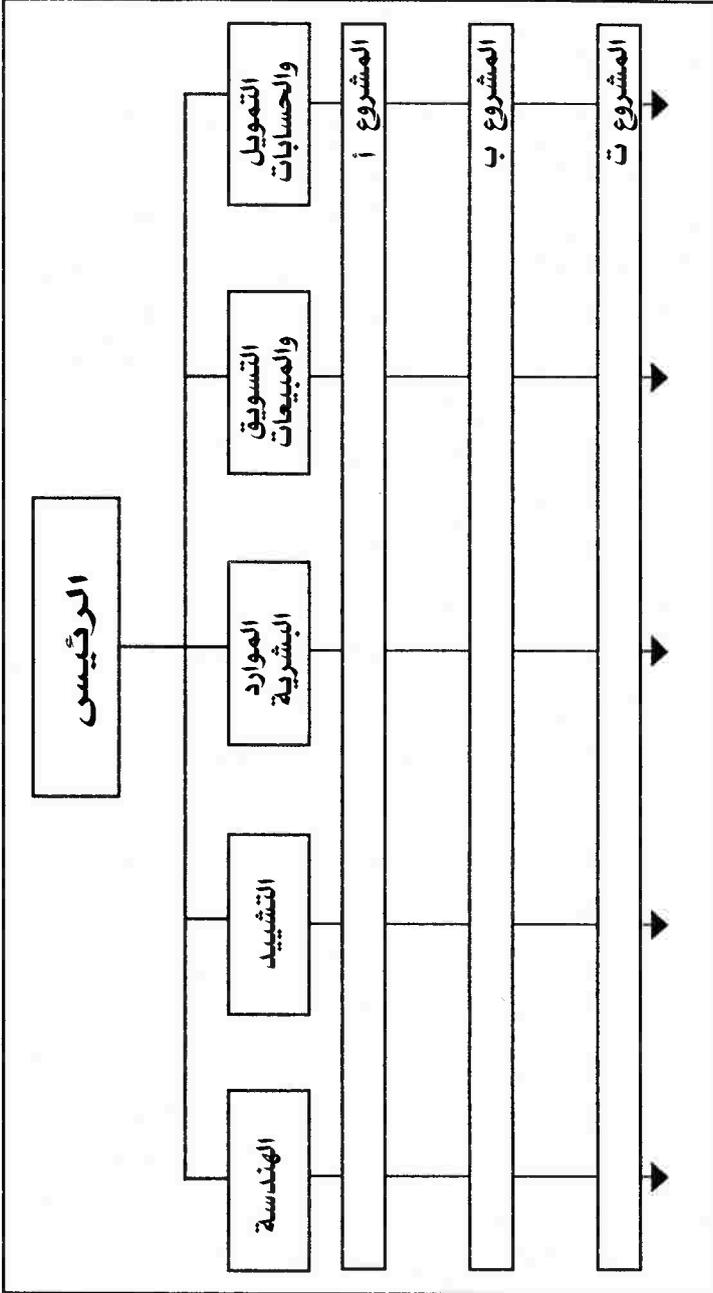
فعلى سبيل المثال قد يكون التصميم أو التشييد الاختصاصي معيناً لتعدد المشروعات .

وتكون للمؤسسة الأم الكثير من المزايا ، منها :

- * الوضوح في التركيز على المهمة وأولوياتها .
- * المرونة العالية في استخدام المصادر النادرة للهيئة .
- * تخصيص مهام التحدي الجديدة الممكنة التي تؤدي إلى تطوير العمال المهرة .
- * التكيف للتغيير في بيئة العمل .
- ويتمثل قصور المؤسسة الأم في الآتي :
- * كثرة الخلافات نتيجة تعدد السلطة والمسئوليات .
- * بعد إنهاء المشروع تكون هناك صعوبة في دمج القوة العاملة نحو الاتجاه السائد .

* صعوبة تقييم أداء العامل نتيجة تعدد المديرين والمسئوليات ، وتكون المؤسسة الأم نموذجية عندما يكون هناك توزيع للعمال في الأقسام المختلفة للمشروعات المعينة ، كما هو واضح في شكل رقم (١٩) .

شكل ١٩ : بنية المؤسسة الأم





تبادل الأفكار والاتصالات الفعالة :

ويكون تبادل الأفكار والاتصالات فعالاً جداً لتنفيذ المشروع،
ويؤدي سوء تبادل الاتصالات إلى النزاع والخسارة ويمكن أن
يسبب تأخيراً غير ضروري .

القضايا المتعلقة بتبادل الاتصالات منها :

* من يحتاج للمعرفة؟

* ما هي المعلومات التي يحتاجون إلى معرفتها؟

وينبغي أن تكون المعلومات المتعلقة بتبادل الآراء مفيدة .
فليس هناك فعالية في إعطاء كم كبير من المعلومات ثم لا يقرؤها
المتلقي أبداً . يعتبر تبادل الآراء مهماً جداً في الاتجاهات التالية :

* تبادل الاتصالات الصاعدة إلى أعلى (لراعي المشروع
والمساهمين الأسس) .

* تبادل الاتصالات الخاصة بمؤلف الأعضاء (بالنسبة إلى رواد
المشاريع الأخرى والموردين، إلخ) .

* تبادل الاتصالات المتجهة إلى أسفل (بالنسبة إلى فريق
المشروع، ويجب أن يفصل تفصيلاً كافياً من أجل العمل) .

* تبادل الاتصالات القادمة (للاستماع إلى الصعوبات والمخاطر
المحتملة أو المشكلات المتوقعة) .



سبل الاتصال :

تنفذ كميات كبيرة من الاتصالات وتبادل الآراء في إدارة المشروع عبر التقارير المخطوطة، ولكن في هذه الأيام هناك عدد من السبل البديلة للاتصال وتبادل الآراء. وقد تم تسجيل مزايا السبل المختلفة ومساوئها لاختيار السبيل الأمثل للاتصال وتبادل الآراء، ومن هذه الوسائل :

الوسائل الإلكترونية :

● الاتصالات التليفونية والرسائل الصوتية البريدية .

* جيدة في الاتصالات الشخصية والقصيرة .

* يمكن أن تصل إلى المواقع البعيدة .

* ويعتبر عدم وجود الشخص الآخر قصوراً في الاتصال .

* قد لا تكون مناسبة للمناقشات المطولة .

الرسائل البريدية (الإيميل) والفاكس :

* سريعة جداً ودقيقة مثل التقرير المخطوط .

* تفتقر إلى السرية، ويعتبر أكبر قصور أنها قد لا يقرأها

المتلقي .

الاتصالات وتبادل الآراء المخطوطة :

* ملاحظات قصيرة مخطوطة باليد .



* طريقة صديقة وودية وسريعة للاتصال بالشخص القريب .

* مثالية لتبليغ التقدير الخاص بالعمل والشكر .

التقارير الرسمية المخطوطة :

* مثالية لعمل تقرير عن التقدم، والإجراءات المهمة حيث

يكون التسجيل الدائم ضرورياً .

* الحاجة للوضوح لكي يستطيع المتلقي فهمها .

* قد لا تتم قراءة التقارير الطويلة حتى نهايتها .

الاتصالات وتبادل الآراء وجهاً لوجه :

الاجتماعات الرسمية :

* مثالية عندما يجب أن يكون تبادل الآراء مع أكثر من

شخص، والحاجة إلى التغذية الإستراتيجية والتثبيت أو التصديق

الخاص بالرسالة .

* يمكن مناقشة عدد كبير من القضايا في اجتماع واحد .

* قد تكون الاجتماعات مضيعة للوقت لكثير من الناس

وخصوصاً إذا كانوا هامشى الاهتمام بالقضايا التي تكون بحاجة

إلى المناقشة .

* قد يشعر بعض الناس بعدم الارتياح عند التعبير عن

الملاحظات المخالفة في اجتماع عام .



العروض الرسمية:

* مثالية لتقديم القضايا المعقدة و الإجراءات التي تحتاج إلى فهم.

* تكون العروض السمعية والبصرية سهلة للفهم وتترك انطباعاً إيجابياً.

* تتطلب المهارة والاستعداد لجعل التقديم جيداً، ولذلك تكون غير ملائمة لمعظم الناس.

* يمكن أن يؤثر التقديم السيئ على المشروع.

بالإضافة إلى السبل التي تم ذكرها سابقاً، فإن الإدارة بالمتابعة مشياً مع طريقة غير رسمية للاتصال وتبادل الآراء بالنسبة إلى مدير المشروع، وهي تعني جوهرياً زيارة موقع المشروع شخصياً بالمتابعة مشياً والمحادثة السريعة مع أعضاء المشروع.

يجب أن تتبع هذه الطريقة المزايا التالية:

* رفع المعنويات وإشاعة الألفة بين فريق المشروع.

* تحسين الجودة والوقت الخاصين بالمشروع.

* إعطاء تقييم حقيقي للتقدم الذي تم.

* التبصر بالمشكلات وبيئة العمل الخاصة بأعضاء الفريق.

* من الممكن إعادة التركيز على قضايا معينة أو حل



للمشكلات الفورية .

* وضوح رؤية قائد المشروع وتأكيده قدرته وطريقته لفهم المشروع .

حالة التقارير الخاصة بالمشروع :

ويترك لمدير المشروع القرار الخاص بتواتر التقارير المختلفة الخاصة بالمشروعات الكبيرة والصغيرة .

الاجتماعات التنفيذية للمشروع :

تعتبر الاجتماعات جزءاً مهماً جداً في إدارة المشروع بالنسبة إلى الإنجاز وعدم الإنجاز في تقدم المشروع، ويجب على مدير المشروع أن يتخذ القرارات المهمة في الاجتماعات الأساسية الخاصة بتسلسل عمليات تنفيذ المشروع، وهي تشمل على التالي :

* الاجتماعات الفردية مع رعاة المشروع .

* الاجتماعات الفردية مع أعضاء الفريق .

* الاجتماعات الخاصة بمدى تقدم المشروع مع أعضاء الفريق .

* الاجتماعات الخاصة بحل المشاكل .

* الاجتماعات الخاصة بالمساهمين الأساسيين .

وتعتبر الاجتماعات الفردية مهمة تماماً، فهي تؤدي إلى التآلف



مع رعاية المشروع وأعضاء الفريق، وينبغي أن تتواتر الاجتماعات في حالة الحاجة لأخذ الاستشارات، ثم يتم وضعه في جدول أعمال الاجتماعات وخريطة «جانت» أنشئت لكي تنظم مثل هذه الاجتماعات، في لقاءات قصيرة، وتعقد الاجتماعات القصيرة في نهاية الأسبوع.

إدارة مشكلات المشروع:

تنشأ المشاكل في أي مشروع بالرغم من التخطيط الجيد، وقد تنشأ المشاكل نتيجة تنوع العوامل، فعلى سبيل المثال:

- * قد تأخذ المهام وقتاً أطول من الوقت الذي تم تقديره.
- * قد لا يتم اختيار العمالة المناسبة للوظائف.
- * قد لا تتوافر الموارد مثل: النقود، والعمالة، والمعدات والمواد عند الحاجة إليها.

- * قد تنشأ الصعوبات التقنية مع وجود التكنولوجيا الحديثة.
- * قد لا تتوافر المهارات الملائمة بين أعضاء فريق.
- * قد لا تكون المراقبة ملائمة.
- * قد تحدث النزاعات وسوء الفهم داخل الفريق أو مع المساهمين الخارجيين.

وقد يصبح احتمال المخاطرة قضية عندما تأخذ شكل