

3-1- تعريف تخطيط المشروع:

تسعى إدارة المشروع إلى تحقيق أهداف مرحلية وأخرى استراتيجية طبقاً للخطة الموضوعية في ظل المتغيرات المختلفة التي يمكن أن تؤثر فيه سواء كانت مؤشرات خارجية أو داخلية.

ويعنى التخطيط للمشروع برسم الاستجابات المطلوبة لكل مشكلة قبل وقوعها من خلال التنبؤ بالمشاكل والصعوبات التي سيواجهها المشروع.

- فالتخطيط هو "أداة لبناء تصور مسبق عن مراحل تنفيذ المشروع في ظل المخاطر المتنوعة التي سوف يواجهها مع تهيئة الاستجابات اللازمة للمعالجة".

3-2- مزايا تخطيط المشروع:

يحقق تخطيط المشروع مجموعة مزايا أهمها:

3-2-1- خفض تكلفة المشروع: يمكن التخطيط من تحديد التغيرات التي يمكن أن تطرأ على المشروع في مرحلة التصميم أو أثناء عملية التنفيذ، إذ يؤدي توقع التغيرات في المراحل المبكرة من حياة المشروع إلى تخفيض المجموع الكلي لتكاليف المشروع.

3-2-2- خفض مدة المشروع: يؤدي تحليل الجدول الزمني المتوقع لمراحل المشروع إلى إجراء التغيرات بشكل أسهل مقارنة مع صعوبة وكلفة التغيرات عند المباشرة بعمليات التنفيذ، وبالتالي اختصار الدورة الزمنية للمشروع.

3-2-3- تحسين جودة المشروع: يعمل التخطيط على تحديد توقعات واحتياجات العمل في مرحلة تعريف المشروع، والتخطيط لجودته، وهذا يساعد على تحقيق الجودة التي يرغبها العميل عند تسلمه الناتج النهائي للمشروع.

3-2-4- الاستغلال الأمثل للموارد: يساعد تخطيط المشروع على الاستغلال الأمثل للموارد وإمكانيات المؤسسة وتحقيق الكفاءة أيضاً في إنهاء المشروع في الوقت المناسب وضمن التكاليف المخطط لها.

3-2-5- تحقيق أهداف المؤسسة: إذ يساعد التخطيط على تحقيق أقصى ربح ممكن وتخفيض التكاليف وتحقيق النمو والبقاء والاستمرار للمؤسسة.

3-3- أساليب وأدوات التخطيط والرقابة ومتابعة التنفيذ الفعلي:

الفصل الثالث: التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع

يتم استخدام العديد من الأساليب والأدوات للتخطيط، الرقابة ومتابعة التنفيذ الفعلي من أهمها ما يلي:

- أسلوب أو مخطط جاننت (GANT chart)
- أسلوب المسار الحرج Critical Path method (CMP)
- أسلوب تخطيط ومتابعة تنفيذ البرامج (PERT)

إذ بموجب هذه الأساليب يستطيع المخطط للمشروع أن يشرف على عملية التنفيذ الفعلي والرقابة على الأداء ومتابعة الانحرافات الكلفوية والزمنية.

وتوجد مجموعة من القواعد والأسس التي تعتمد في عملية تطبيق هذه الأساليب وهي:

أ- النشاط: يحتاج النشاط إلى وقت وموارد لانجازه ويقسم النشاط إلى ثلاثة أنواع وهي:

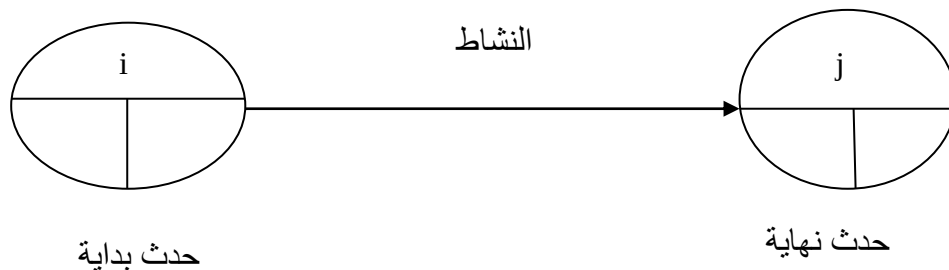
- النشاط الاعتيادي ويعبر عنه بالشكل التالي →
- النشاط الحرج ويعبر عنه بسهم مزدوج ⇒
- النشاط الوهمي ويعبر عنه بسهم متقطع - - - - - ➔

ب- الحدث: ويعرف أيضا بالعقدة وهو شكل نهاية وبداية النشاط، ولا يحتاج إلى وقت أو موارد لانجازه لأنه يمثل الحويلة النهائية لما استخدم في الأنشطة من موارد، ويعبر عنه من خلال الأشكال التالية:

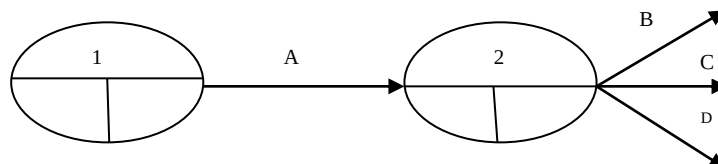


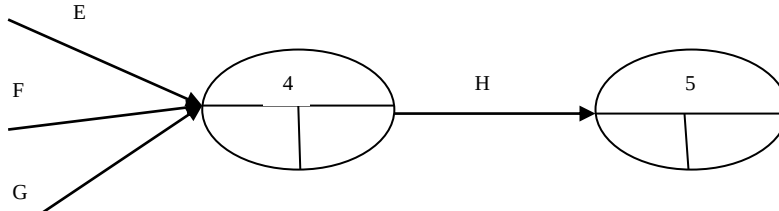
ج- إن رسم الأنشطة والأحداث ضمن شبكات العمل يجب أن يتم وفقا لما يلي:

ج-1- أن لكل نشاط حدث بداية وحدث نهاية

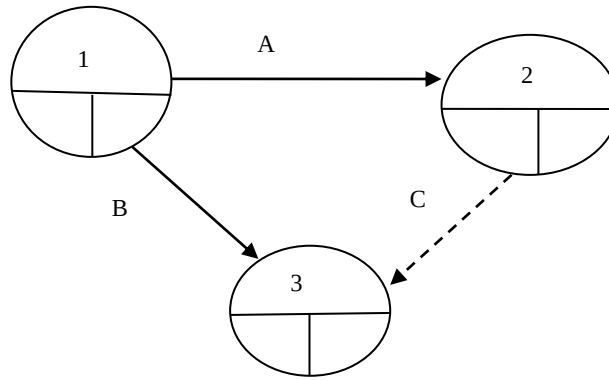


ج-2- أن حدث النهاية لنشاط ما هو حدث البداية لأنشطة أخرى لاحقة والعكس كما هو موضح





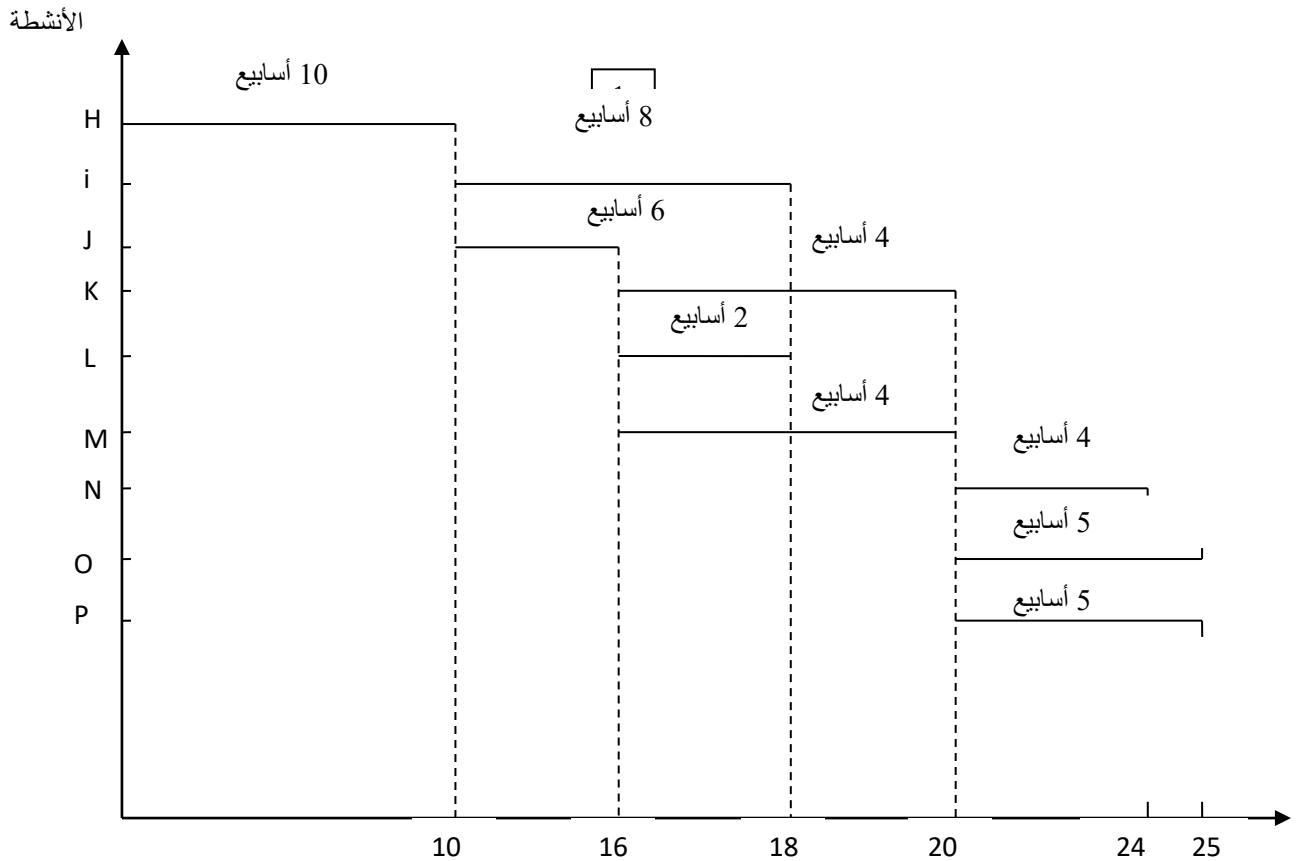
ج-3- لا يمكن أن يبدأ وينتهي أكثر من نشاط واحد في نفس حدث البداية وعند حدث النهاية، ويتم معالجة هذه الحالة بدخول نشاط وهمي كوسيط بين النشاطين A و B كما يلي:



1-3-3- أسلوب/ مخطط جانث (GANTT chart):

يستعمل هذا الأسلوب في المشروعات المختلفة (الصناعية أو الخدمية...) وعلى الأخص متوسطة الحجم، والتي تتسم بالبساطة من أجل رقابة العمليات الإنتاجية، إذ يعرض العلاقة بين مكونات المشروع في إطار الجدول الزمني المحدد، وذلك باستخدام الأعمدة والأشرطة للتعبير عن الكميات ووحدتها للأنشطة التي تكون المشروع، مع بيان معدل تنفيذ كل نشاط وبدايته ونهايته، وكذلك أي تداخلات بينها.

يتشكل مخطط جانث من محور أفقي يمثل التقسيمات الزمنية لبداية ونهاية النشاطات، ومحور عمودي يمثل أنواع النشاطات التي في مجموعها تكون المشروع كما هو موضح في الشكل:



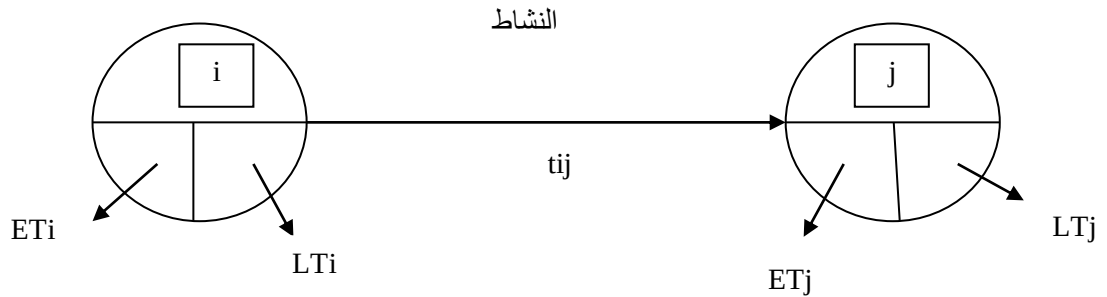
الوقت (الأسابيع،...) لـ جانب تسهولة الاستخدام، وهي تساعد المدراء في معرفة الأنشطة التي يمكن أن تسرع من إنجاز المشروع من الأنشطة التي تعيقه.

أما في المشروعات الكبيرة والمعقدة، فإنها تستخدم فقط في التخطيط المبدئي، وتفتح الطريق فيما بعد لاستخدام أسلوب (PERT) و (CMP).

3-3-2- أسلوب CMP (المسار الحرج):

يستخدم في تخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات المختلفة، يتم تطبيقه بعد رسم المخطط الشبكي الذي يعبر عن أنشطة المشروع، ويتم تثبيت كافة البيانات عليه سواء كانت زمنية كلفوية أو مادية.

- ويقوم هذا الأسلوب على تحديد المسار الذي يتكون من مجموعة الأنشطة المتسلسلة، والتي تبدأ من أول حدث في الشبكة.
 - ولتطبيق أسلوب المسار الحرج يجب إتباع الخطوات التالية:
 - رسم شبكة أسلوب المسار الحرج المتضمنة النشاطات المكونة للمشروع،
 - تحليل المسارات وتحديد المسار الحرج الذي يمثل أطول مسار في الشبكة، وتحديد الزمن المتوقع لإنجاز المشروع،
 - حساب البداية المبكرة لكل نشاط ET_i
 - حساب النهاية المبكرة لكل نشاط ET_j
 - حساب البداية المتأخرة LT_i لكل نشاط،
 - حساب النهاية المتأخرة LT_j لكل نشاط من أنشطة المشروع،
 - حساب الزمن الفائض لكل نشاط.
- ويمكن توضيح ذلك على أساس الشكل التالي:



حيث أن:

ET_i : الوقت المبكر لوقوع حدث البداية (i)،

LT_i : الوقت المتأخر لوقوع حدث البداية (i)،

ET_j : الوقت المبكر لوقوع حدث النهاية (j)،

LT_j : الوقت المتأخر لوقوع حدث النهاية (j).

لأجل حساب المسار الحرج (CMP) في ظل ما سبق يتم إجراء نوعين من الحسابات الزمنية، وهي:

الفصل الثالث: التخطيط والجدولة الزمنية للمشروع

- الحسابات الأمامية: وهي مخصصة لإيجاد الأزمنة المبكرة (ET) وتبدأ من الحدث الأول في الشبكة، وتتدرج بشكل متسلسل لغاية الحدث الأخير في الشبكة.

- الحسابات الخلفية: وهي مخصصة لحساب الأزمنة المتأخرة (LT) وتبدأ من حيث تنتهي الحسابات الأمامية، إذ تنزل بشكل تراجعي من الحدث الأخير إلى الحدث الأول، وفق العلاقة الرياضية

$$ET_1 = LT_1 = 0 \quad \text{التالية:}$$

$$\text{ومنه: } ET_2 = ET_1 + t_{12} \dots\dots\dots$$

وهكذا يستمر الأمر إلى غاية وقت حدث البداية للنشاط الأخير.

مثال: تقوم مؤسسة بتوسيع نشاطها، من خلال إنشاء وحدة إنتاجية جديدة، وقد تم إعداد خطوات إنجاز هذا المشروع طبقاً للجدول التالي:

النشاط	الحدث	الوقت اللازم
A	2-1	2 أشهر
B	3-1	4 أشهر
C	4-2	3 أشهر
D	8-3	5 أشهر
E	5-2	4 أشهر
F	9-3	4 أشهر
G	6-4	2 أشهر
H	11-8	4 أشهر
I	7-5	3 أشهر
J	12-9	6 أشهر
K	10-6	2 أشهر
L	10-7	4 أشهر
M	12-10	3 أشهر
N	12-11	5 أشهر

المطلوب:

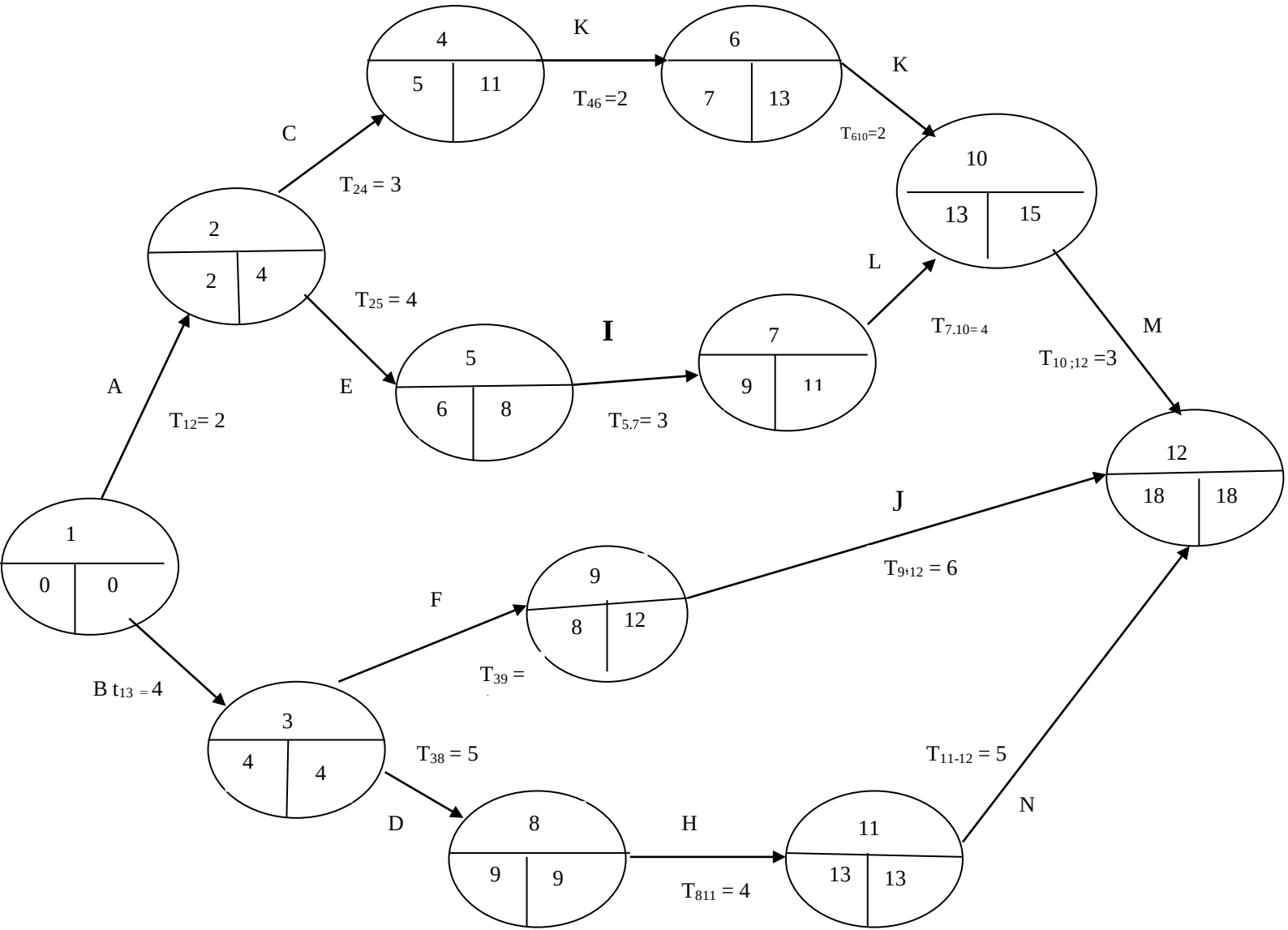
* أرسم شبكة الأعمال للمشروع؟

* أحسب الأوقات المبكرة والمتأخرة، ثم أوجد المسار الحرج (مع تحديد الزمن اللازم لإنجاز المشروع)

* حدد الأنشطة التي لها أوقات فائضة.

* **الحل:**

• رسم شبكة (مخطط) العمل لهذا المشروع:



الحسابات الخلفية	2- الحسابات الأمامية
$LT_{12} = 18$	$ET_1 = LT_1 = 0$
$LT_{11} = 18 - 5 = 13$	$ET_2 = 0 + 2 = 2$
$LT_{10} = 18 - 3 = 15$	$ET_3 = 0 + 4 = 4$
$LT_9 = 18 - 6 = 12$	$ET_4 = 2 + 3 = 5$
$LT_8 = 13 - 4 = 9$	$ET_5 = 2 + 4 = 6$
$LT_7 = 15 - 4 = 11$	$ET_6 = 5 + 2 = 7$
$LT_6 = 15 - 2 = 13$	$ET_7 = 6 + 3 = 9$
$LT_5 = 11 - 3 = 8$	$ET_8 = 4 + 5 = 9$
$LT_4 = 13 - 2 = 11$	$ET_9 = 4 + 4 = 8$
$LT_3 = \min \left(\begin{smallmatrix} 12-4=8 \\ 9-5=4 \end{smallmatrix} \right) = 4$	$ET_{10} = \max \left(\begin{smallmatrix} 7+4=11 \\ 9+4=13 \end{smallmatrix} \right) = 13$
$LT_2 = \min \left(\begin{smallmatrix} 9-3=6 \\ 8-4=4 \end{smallmatrix} \right) = 4$	$ET_{11} = 9 + 4 = 13$
	$ET_{12} = \max \left(\begin{smallmatrix} 13+3=16 \\ 8+6=14 \\ 13+5=18 \end{smallmatrix} \right) = 18$

تحليل المسارات وتحديد المسار الحرج:

المسار الحرج هو أطول مسار على الشبكة وهو	$A \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow M$	شهر 12:
	$B \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow N$	شهر 16:
والزمن المتوقع للإنجاز هو 18 شهرا.	$B \rightarrow F \rightarrow J$	شهر 14:
	$B \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow N$	شهر 18: