**المحور الثالث: التخطيط وجدولة المشروع**

في نهاية ها المحور سيتمكن الطالب من:

- ✓ القيام بتجزئة المشروع
- ✓ تحديد المدة المقدرة للمشروع
- ✓ جدولة المشروع باستخدام طريقة GANTT و شبكة PERT
- ✓ توضيح طريقة سير وتعاقب أنشطة المشروع

## I. مراحل التخطيط وتجزئة المشروع:

1. **مراحل التخطيط:** يمكن تقسيم مراحل التخطيط للمشروع إلى المراحل التالية:

- تحديد الأهداف الرئيسية والفرعية للمشروع
- تجميع البيانات والمعلومات التي لها علاقة بأهداف المشروع وكيفية انجازه
- وضع مختلف الطرق الملائمة لانجاز المشروع
- دراسة مختلف البدائل واختيار أفضلها
- تجزئة المشروع إلى مجموعة من الأنشطة
- تقييم مدة وتكلفة كل نشاط
- جدولة المشروع ووضع خطة واضحة ومفصلة لطريقة ومدة الانجاز

2. **تجزئة المشروع :**

ان تجزئة المشروع هي عملية حساسة ومهمة من أجل التخطيط الجيد للمشروع ، هذه العملية تسهل وتحسن عملية إدارة المشروع. ان تجزئة المشروع هي عملية تقسيم المشروع الى مشاريع جزئية صغيرة التى يمكن بدورها ان تقسم الى مشاريع جزئية أصغر منها، وهكذاحتى نتحصل على المهام اللازمة لاتمام المشروع. ان هذه العملية تسمح لنا بتقدير اكثر دقة لتكلفة المشروع والمدة اللازمة عن طريق تقدير تكلفة

ومدة كل مهمة أو نشاط. مثال : صناعة السيارة تتطلب انجاز مجموعة من المهام: المحرك ، هيكل السيارة، لوحة التحكم، اختبار صلابة المحرك والهيكل....

## II. مخطط GANTT:

### 1. تعريف مخطط GANTT:

هو أداة من أدوات التخطيط للمشروع ونظرا لسهولة استخدامه فهو اكثر الطرق شيوعا واستخداما للتحليل والتخطيط للمشروع. ظهرت سنة 1910 علي يد هنري غانت لتلبية حاجات القوات الأمريكية في التخطيط ومراقبة إنتاج المصانع العسكرية.

إن مخطط غانت هو طريقة بيانية تبين مدى تقدم المشروع وتسهل عملية إدارته وهذا عن طريق التمثيل البياني لوحداته ومدة كل نشاط من أنشطة المشروع

### 2. مراحل انجاز مخطط GANTT:

- يجب تحديد كل أنشطة المشروع مع تقدير مدة كل نشاط وتحديدها
- يتم اختبار وحدة المخطط بالتناسب مع المدة اللازمة لأنشطة
- يتم تبيين الأنشطة بطريقة متسلسلة في عمود على يمين المخطط (أو اليسار إذا كانت لغة لاتينية)
- يتم تمثيل كل نشاط بخط أفقي بتناسب والمدة اللازمة لانجازه ويبدأ الخط عند بداية النشاط وينتهي عند انتهاء المدة اللازمة لانجاز النشاط وقد تكون الأنشطة متوازية أو الواحدة تلو الأخرى.

### 3. مزايا وعيوب مخطط GANTT :

**المزايا :**

- سهل الاستعمال والفهم
- سهل التحكم، التعديل او التغيير

- يمثل اداة مقارنة سهلة بين المخطط الفعلي والواقع
- يساعد على تحديد المتطلبات من الموارد

**العيوب :**

- لا يظهر بدقة طريقة تداخل العلاقات بين مختلف الأنشطة.
- لا يقيم مدى تأثير تأخر نشاط معين على باقي الأنشطة أو على المشروع ككل.
- لا يعطي معلومات تفصيلية عن ما تم انجازه من المشروع.

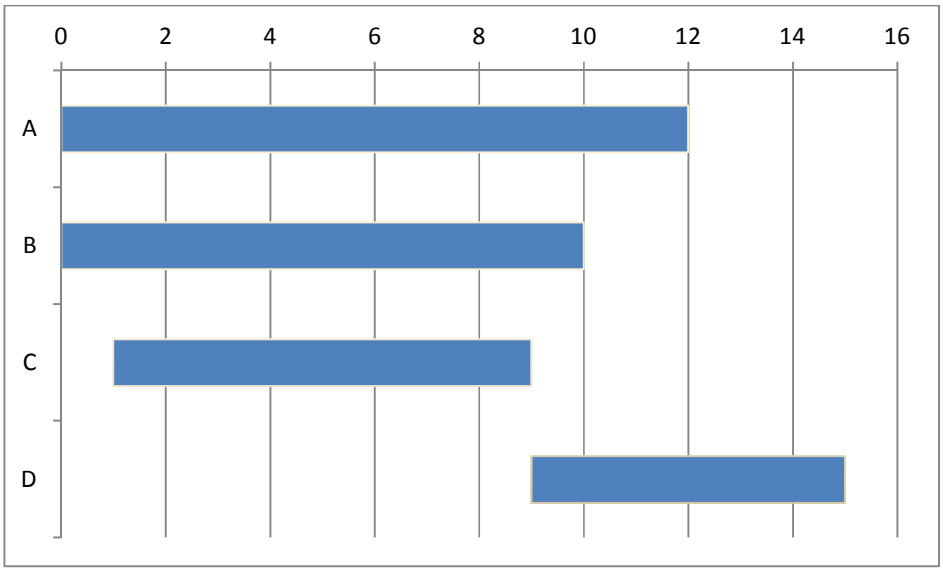
**مثال تطبيقي :**

ثم تجزئة مشروع معين إلى الأنشطة ، D,C,B,A حيث: النشاطان B,A يمكن أن يبدآ في نفس الوقت والنشاط C يبدأ بعد أسبوع من بداية النشاطين B وA، والنشاط D لا يمكن أن يبدأ إلا بعد انتهاء النشاط C، الجدول الموالي يبين الزمن اللازم لانجاز كل نشاط بالأسابيع:

| النشاط | الوقت بالأسابيع |
|---|---|
| A | 12 |
| B | 10 |
| C | 8 |
| D | 6 |

المطلوب : ارسم مخطط GANTT هذه الأنشطة مع توضيح الزمن الكلي اللازم لانجاز المشروع.

**الحل:**




## III. تقنية PERT والمسار الحرج:

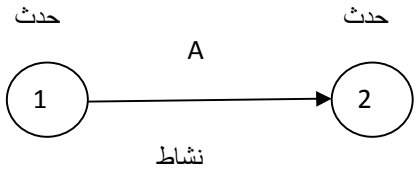
### 1. تعريف تقنية PERT:

إن تقنية تقييم ومراجعة المشروع PERT (Project Evaluation and Review Technique)، هي تقنية تعتمد على طريقة الشبكة لتخطيط المشروع وجدولة مختلف الأنشطة المتداخلة. . إن هذه التقنية تعتمد على رسم مخطط شبكي يمكننا من معرفة الأنشطة المتعاقبة وكيفية تسلسلها، كما يمكننا من إدارة وقت المشروع بصورة فعالة.

### 2. ماهية الشبكة:

هي عبارة عن مخطط بياني يوضح مجموعة من المعلومات حول المشروع مثل: مدة الأنشطة، تعاقب وتسلسل الأنشطة، المدة الاجمالية للمشروع....، ويتم رسم الشبكة بالاستعانة بمجموعة من الأشكال التي تكون الشبكة. حيث نرسم الأحداث على شكل دائرة أو مربع، في حين نرسم الأنشطة على شكل أسهم تربط بين حدث وحدث آخر، ويكون السهم في اتجاه انسياب النشاطات.

مثال:




الحدث 1: يمثل النقطة التي يبدأ فيها النشاط A

الحدث 2: يمثل النقطة التي ينتهي فيها النشاط A

السهم يمثل النشاط

**النشاط:** هو مهمة يستلزمها المشروع من أجل انجازه والوصول إلى النتائج المطلوبة، وهذه المهمة تتطلب موارد ووقت من أجل اتمامها.

**الحدث:** يعبر عن بداية أو نهاية نشاط معين.

**المسار:** هو سلسلة من الأنشطة المتعاقبة بين مجموعة من الأحداث.

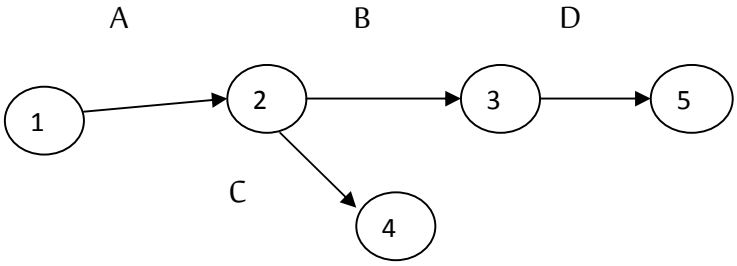
### 3. المسار الحرج (Critical Path Management) CPM:

هو سلسلة الأنشطة التي تكون فترة التأخير المسموحة لكل منها تساوي 0. أي أن كل تأخر في هذه الأنشطة سيؤدي إلى تأخر المشروع بأكمله، ولهذا السبب يجب تنفيذ كل هذه الأنشطة في وقتها المحدد، وعند رسم المخطط الشبكي فإن المسار الحرج للمشروع هو المسار الأطول.

### 4. طرق تشكيل شبكة PERT:

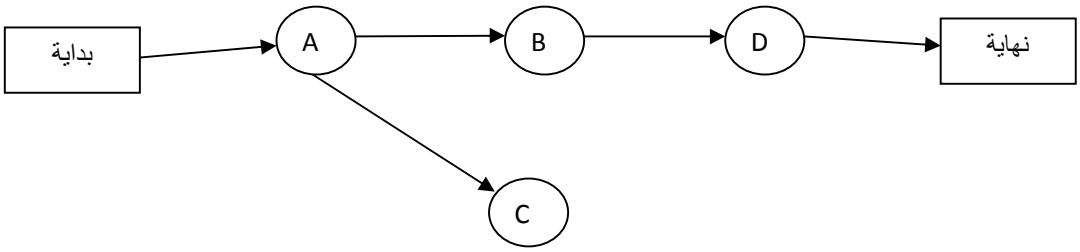
**أسلوب المخطط السهمي (Activity on Arrow) AOA:**

في هذا الأسلوب يتم تمثيل الأنشطة عن طريق أسهم والأحداث عن طريق العقد (دوائر أو مربعات).




**أسلوب المخطط العقدي (AON(Activity on Node:**

في هذا الأسلوب فإن النشاطات يتم تمثيلها عن طريق عقد (دوائر أو مربعات) في حين أن الأسهم تستعمل فقط لتوضيح ترتيب الأنشطة وتسلسلها.




**5. أهداف استعمال شبكة PERT والمسار الحرج CPM:**

تتيح شبكة PERT لمدير المشروع الامكانية لتحقيق العديد من الأهداف يمكن تلخيصها على شكل أسئلة حساسة كما يلي:

- ما هو الوقت اللازم لانجاز المشروع؟
- ما هي مواعيد بداية ونهاية كل نشاط؟
- ما هي الأنشطة الحرجة التي يجب أن يتم انهاؤها في الوقت المحدد؟
- ما هو الحد الأقصى المسموح به لتأخير بعض الأنشطة الغير حرجة دون أن يتأخر المشروع ككل؟
- ما هي الأنشطة التي يمكن تسريعها إذا أردنا انهاء المشروع قبل التاريخ المحدد؟

**6. أهم قواعد شبكة PERT:** عند انشاء شبكة PERT يجب احترام مجموعة من القواعد أهمها:

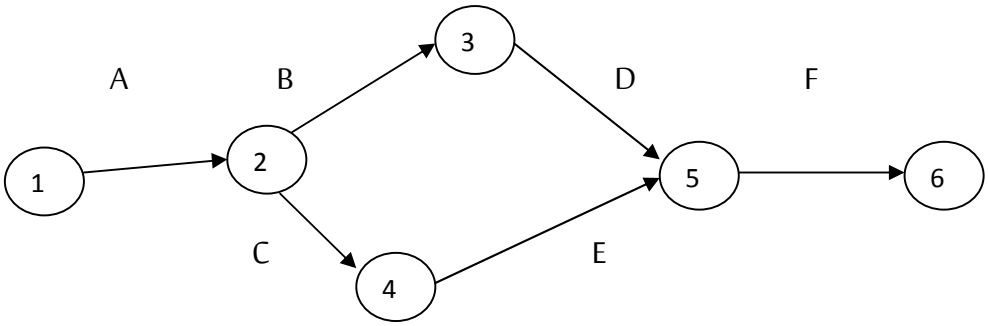
- لا يمكن لسهم أن ينطلق من عقدة معينة (حدث معين) قبل أن يتم انجاز كل الأنشطة السابقة التي يتطلبها هذا النشاط، أو بعبارة أخرى لا يمكن لسهم أن يخرج من عقدة معينة قبل أن تصلكل الأسهم التي تمثل الأنشطة السابقة إلى هذه العقدة.
- هناك عقدة واحدة فقط تمثل انطلاق المشروع والتي لديها فقط أسهم خارجة وهناك عقدة واحدة فقط تمثل نهاية المشروع ولديها أسهم داخلة فقط.
- لا توجد حلقات (مسارات) مغلقة داخل مخطط PERT لأن هذا سيؤدي إلى تناقض على مستوى القاعدة الأولى.

**مثال تطبيقي رقم 1:**

الجدول الموالي يوضح الأنشطة اللازمة لانجاز مشروع تركيب ثلاجة:

| رمز النشاط | النشاط | النشاط السابق |
|---|---|---|
| A | تجهيز الأدوات ومستلزمات تركيب الثلاجة | - |
| B | تركيب محرك الثلاجة | A |
| C | تركيب جسم الثلاجة | A |
| D | فحص المحرك | B |
| E | فحص جسم الثلاجة | C |
| F | طلاء الثلاجة | D,E |

**الحل:**




**ملاحظة 1:** الأرقام داخل العقد عبارة عن رموز للأحداث ولا تدل بالضرورة على تسلسل الأنشطة.

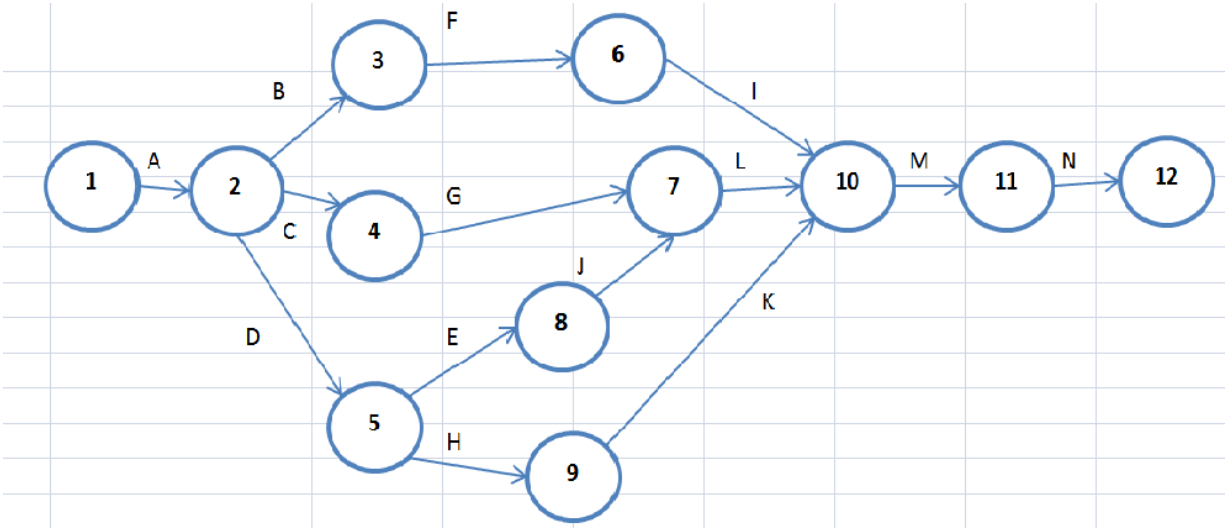
**مثال تطبيقي رقم 2:**

يتطلب مشروع معين القيام بالأنشطة التالية كما هو موضح في الجدول:

| رمز النشاط | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المدة (بالأسابيع) | 6 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 |
| النشاط السابق | - | A | A | A | D | B | C | D | F | E | H | G,J | I,L,K | M |

المطلوب: ارسم شبكة PERT لهذا المشروع، وحدد المسار الحرج.

**الحل:**




المسار الحرج هو: A,D,E,J,L,M,N = 33

**ملاحظة 2:** من أجل تسهيل عملية انشاء مخطط PERT للمشاريع التي تتضمن أنشطة كثيرة ومتشعبة، يمكن ادراج مرحلة قبلية تتمثل في تقسيم انشطة المشروع إلى عدة مستويات حيث المستوى الأول يضم الأنشطة التي لا تتطلب أنشطة سابقة، المستوى الثاني يضم الأنشطة التي تتطلب انتهاء أنشطة المستوى الأول، وهكذا بحيث كل مستوى يضم الأنشطة التي تتطلب أنشطة المستويات السابقة، إلى غاية توزيع كل أنشطة المشروع، وعند رسم الشبكة نقوم بالرسم باتباع المستويات.

**مثال:** قم بتقسيم أنشطة المشروع في التطبيق رقم 2 إلى مستويات.

**الحل:**

المستوى 1: A

المستوى 2: B,C,D

المستوى 3: F,G,H

المستوى 4: I,J,K

المستوى 5: L

المستوى 6: M

المستوى 7: N