المحاضرة الرابعة

اسس اسلوب التحليل الشبكي

يهدف التمثيل البياني للشبكة الى ايضاح مختلف الأنشطة المكونة للمشروع ، ومن ثم يمكن دراسة العلاقة بينهما بسهولة ، ولتمثيل الشبكة للمشروع هنالك مفاهيم اساسية وخطوات وطرق وقواعد خاصه يجب مراعاتها .

1- **المفاهيم الأساسية للتحليل الشبكي**: لكي يتم القيام بعمليه التحليل الشبكي ، قد يكون من المفيد التطرق الى اهم المفاهيم المستخدمة فيه كما يلي

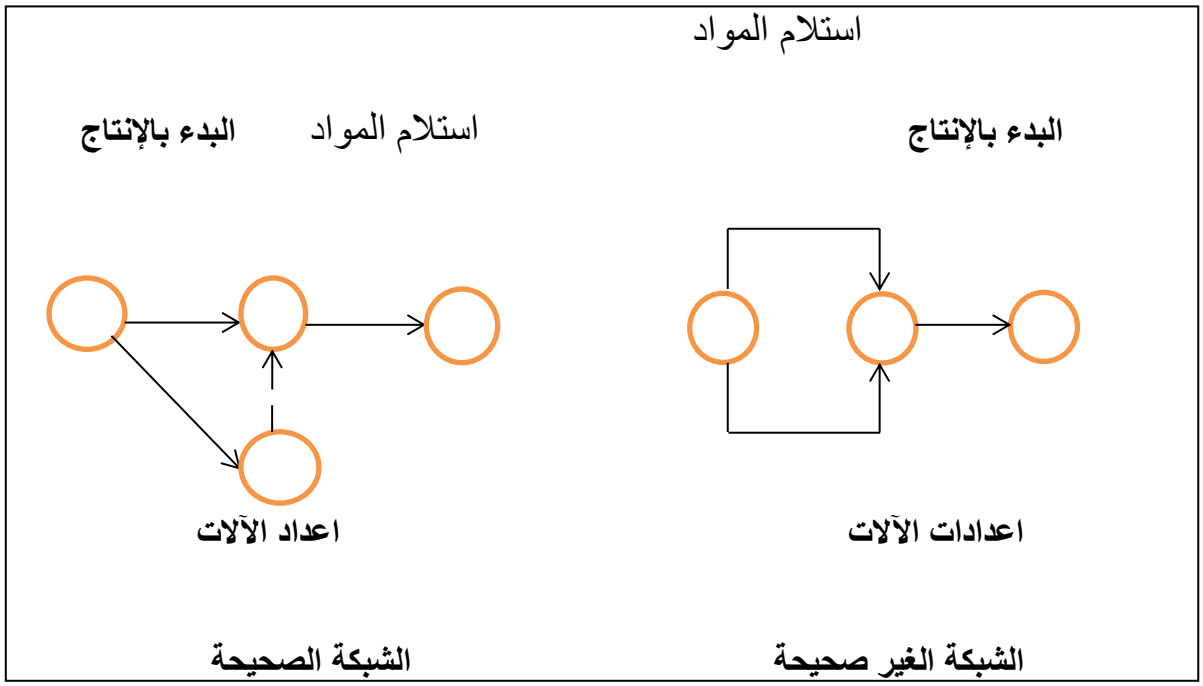
1-1 **النشاط** : هو جزء محدد من المشروع ويلزم لإتمامه كمية محددة من الوقت باستخدام موارد مختلفة ، حيث ان كل نشاط مرتبط بشكل معين ببداية ونهاية المشروع وبباقي نشاطاته الاخرى ولا بد من معرفه انواع الأنشطة من اجل ترتيبها بتتابع و بتسلسل منطقي وهذه الانواع كما يلي

- **الانشطة السابقة** هي التي يجب انهاؤها مع مراعاه تتابعها وترتيبها من اجل البدء بأنشطة اخرى علما ان هذا النوع يتعلق بمحددات ارتباطها ببعض ، اذ ان هذه المحددات تقلص من خيارات اعضاء فريق المشروع تجاه طرق تنفيذه واكماله ، لذا من الضروري جدا معرفة محددات التسلسل لكي يتم ترتيب الأنشطة بشكل السليم

- **الأنشطة المتزامنة المتوازية زمنيا** : هي التي يمكن انهاؤها في نفس الوقت ، مما يؤدي الى تقليل الفترة الزمنية للمشروع ، كما يجب التأكد من توفير الموارد اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة في وقت واحد ،
- **الانشطة اللاحقة** : تعتمد بداية الأنشطة اللاحقة على بداية او نهاية انشطة اخرى لذا يمكن اعتبارها نقاط وصل في سلسلة الأنشطة منذ بداية المشروع وحتى نهايته ، فبعد الانتهاء من نشاط لاحق معين ، يمكن له ان يشكل نشاط سابق لمجموعة اخرى من الأنشطة ، او يمكن ان يكون اخر نشاط في المشروع ، من الوارد جدا ان تتزامن عده انشطة لاحقه في ان واحد ،
- **الانشطة الافتراضية (الوهمي)** وهي التي توضح طبيعة ارتباط الأنشطة المتزامنة مع بعضها البعض كما يمكن استخدامها من اجل تحسين جدول المشروع ، ويجب الانتباه الى ان هذه الأنشطة لا تستهلك موردا ولا تحتاج مده زمنية لإنجازها حيث يمكن ربط نشاطين متوازيين زمنيا باستخدام نشاط افتراضي يصل بين الدوائر الصغيرة لكليهما ، وهي سمة مميزه لشبكات بيرت عن شبكات المسار الحرج التي لا تستخدم هذا النوع من الأنشطة ، حيث ان استخدامها يتضمن قاعدتين اساسيتين عند رسم الشبكات هما ما يلي:

1- ان كل مشروع ينبغي ان تكون له عقده بداية وعقده نهاية واحدة ،وهذه القاعدة ضرورية عند استخدام الحاسبة في تحليل المشروع ، وذلك لان اغلب برامج الحاسبات تحدد الأنشطة من خلال نقاط نهايتها والأنشطة

التي لها نفس البداية والنهاية لا يمكن تمييز احداهما عن الاخر وهذا ما يوضحه الشكل رقم (1) كما يلي :



الشكل رقم (1) النشاط الوهمي

2- استخدام الأنشطة الوهمية عندما تكون جميع الأنشطة الداخلة للعقدة انشطة تاليه متماثلة اوان الأنشطة الخارجية من العقدة لها انشطة سابقة متماثلة.

3- الأنشطة المتأخرة : وهي الأنشطة التي تحدث في اوقات الانتظار التي تفصل نهاية نشاط عن بداية نشاط اخر ، ويجب الانتباه الى انها لا تستهلك مواردا ولا تحتاج مددا زمنيه لإنجازها ، وانما من الضروري ادراجها في الجدول من اجل استمرار التذكير بوجود اوقات انتظار في الجدول .

4- انشطه الاحداث الهامه هذه الأنشطة لا تستهلك مواردا ولا تحتاج مده زمنيه لإنجازها ولا تؤثر على كيفية تتابع العمل حيث يتم استخدامها كمؤشرات على نهاية تنفيذ سلسله من الأنشطة او على نقاط التقدم في المشروع او للإشارة الى مواعيد اجتماعات يجب انعقادها .

1-2 الاسهم احيانا تدعى الخطوط او الاقواس وهي تمثل الأنشطة المكونة للمشروع ، ويدون على السهم رمز النشاط الذي يكون في بعض الاحيان حرفا وفي احيان اخرى يرمز للنشاط برقم العقدتين الممثلتين بداية ونهاية النشاط ،

1-3 العقد : وترسم عاده كدوائر وهي تمثل الاحداث المعبرة عن بداية ونهاية كل نشاط من أنشطة المشروع ،والعقد لا تستهلك وقت والقاعدة الأساسية هي ان كل نشاط له بداية واحده ونهاية ،

1-4 الحدث: هو لحظه زمنية تشير الى بداية ونهاية النشاط ولا يحتاج الحدث الى زمن او موارد ،

1-5 المسار : هو عباره عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطه البدء بالمشروع ونقطه اتمام المشروع بكامله ، فالمسار وفق النظام الموجه للأحداث هو سلسلة من الانشطة(الوهمية وغير الوهمية) والاحداث المتعاقبة وعندما يستخدم النظام الموجه للأحداث فان المسار يتكون من سلسلة من الأنشطة الفعلية فقط

1-6 النشاط الحرج : هو النشاط الذي يترتب عن تأخيره تأخر وقت اتمام المشروع ككل ، وغالبا ما يوجد اكثر من نشاط حرج ،

1-7 المسار الحرج : هي عبارة عن سلسلة مستمرة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة بدء ونقطة اتمام المشروع وهو

اطـول مسـارات علـى الشـبكة ، ومـن ثـم فـان تـأخير اي نشـاط مـن الأنشـطة التـي تقـع عليـه يـؤدي الـى تـأخر المشـروع كلـه ، لـذا فـان اهميـه المسـار الحـرج تتمثـل فـي تحديـد الأنشـطة الحرجـة التـي تقـع عليه ،

8-1 **المسـار غيـر الحـرج**: هـو النشـاط او مجموعـه الأنشـطة التـي يكـون فيهـا فائض في زمن وتعطي مرونة لإنجاز المشروع دون التأخير،

9-1 **الـزمن المبكـر للبدايـة** :ويرمـز لـه (ES) وهـو اقـل زمـن يمكـن ان يبـدا عنـده النشـاط شـرط ان تنجـز جميـع الانشـطة السـابقة لـذلك النشـاط بـالزمن المحـدد لإنجازهـا ، وهـذا الـزمن يسـاوي الـزمن المبكـر لوقـوع حـدث بدايـة النشـاط اي ان (ES) للنشـاط (ij) هـو ES=Ei:

10-1 الـزمن المبكـر لإنهـاء النشـاط: ويرمـز لـه (EF) يمثـل اقـل زمـن يجـب انهـاء النشـاط عنـده ، ويحسـب بجمـع الـزمن المبكـر لحـدث بدايـة النشـاط مـع الـزمن الـلازم لا نجـاز النشـاط ويحسـب كمـا يلي:EF=Ei+Dij

11-1 الـزمن المتـأخر لبـدء النشـاط: ويرمـز لـه (LS) يمثـل اقصـى زمـن يجـب بـدء النشـاط عنـده حتـى لا يتـأثر المشـروع ويتـأخر عـن الوقـت المحـدد لإنجـازه ، ويحسـب عـن طريـق ايجـاد الفـرق بـين الـزمن المتـأخر لحـدث نهايـة النشـاط و الـزمن الـلازم لإنجـاز النشـاط وفـق العلاقة التالية

LS=Lj- Dij

حيث ان اي تأخير في بدء النشاط بعد هذا الزمن سوف يحدث تأخير في انجاز المشروع حتما.

12-1 . الزمن المتأخر لإنهاء النشاط يرمز له (LF) يمثل اقصى زمن يجب انهاء النشاط عنده حتى لا يتأثر المشروع ، ويساوي الزمن المتأخر لحدث نهايته اي LF=Lj،

13-1 **الاحتياط الزمني:** هو مقياس المرونة النشاط يشير الى وجود عدد من ايام العمل يمكن ان تؤجل النشاط او تمدده دون ان يتأثر تاريخ انجاز المشروع او اي تواريخ نهاية مستهدفة ، كما ان الاحتياطي الزمني هو فترة زمنية محدده تمكن من تأخير انجاز الأنشطة غير الحرجة وتوجيه الموارد والاهتمام الى الأنشطة الحرجة التي يشكل التأخير في انجازها خطرا على المشروع ،

14-1 **الشبكة :** هي نموذج شكل يتكون من كل الأنشطة التي يتضمنها المشروع ، مع تحديد الاحداث المرتبطة بالدرجات المختلفة لإتمام المشروع مع توضيح العلاقة المتداخلة والمستقلة للأنشطة والاحداث ، ويمثل اول حدثت على الشبكة نقطة بداية المشروع بينما يوضح اخر حدث نهاية المشروع اي اتمامه اما الاحداث الوسيطة على الشبكة فتمثل اتمام المراحل المختلفة من المشروع

2- **خطوات تطبيق اسلوب التحليل الشبكي**

حتى يمكن تطبيق اسلوب التحليل الشبكي بنجاح يجب مراعاة وتتبع مجموعات من الخطوات التي تساعد على فهم الاسلوب والوصول الى انشاء شبكه الاعمال كما يلي

2-1: **تحديد المشروع وتعريفه**: وذلك بتحديد مجال العمل للمشروع المراد وضع خطة تنفيذه وتحديد البداية والنهاية لهذا المشروع والهدف منه والموعد الاخير المستهدف للانتهاء من انجاز المشروع

2-2: **بنية تقسيم العمل في المشروع:** يعرف هيكل تقسيم العمل على انه رسم هرمي يعمل على تحديد التقسيمات الفرعية التي تجزئ الوحدات الكاملة مثل المنتج او المشروع او الهدف الى مجموعات فرعية يمكن حساب زمنها وتكلفتها كما يعرف على انه طريقة تنظيمية وصفية لتوحيد تقسيم وتبويب اعمال المشروع الى عدد من الوحدات الرئيسية والوحدات الفرعية والعناصر والاجزاء المكونات لغرض تقدير تكاليف التقسيمات مجتمعه بشكل تكاليف المشروع من خلال التعاريف السابقة يعد هيكل تقسيم العمل احد الاساليب التي تساعد المخطط في التعرف على المهام التي يجب اتمامها لا نجاز المشروع

نموذج لهيكل تقسيم العمل في المشروع

ان اي خطا يرتكب في عمليه التقسيم او اغفال لأي نشاط يؤدي الى وضع خطة عمل غير فعالة واعتماد شبكة عمل لا تمكن من انهاء المشروع في موعده المحدد لذلك يجب على المخطط ان يلتزم الدقة في عمليه التقسيم وذلك بالاعتماد على النقاط التالية :

- تميز الأنشطة التي تحتاج الى اختصاصات حرفية او فنية مختلفة ،
- تميز الأنشطة التي تستخدم مواد مختلفة،

- الفصل بين الأنشطة التي تحتاج الى معدات من انواع مختلف،
- الفصل بين الأنشطة التي تنفذ في اماكن مختلفة من المشروع في اماكن مختلفة من المشروع في اوقات متباينة او بواسطه فرق عمل مختلفة ،
- الفصل بين الانشطة التي تعود مسؤولية تنفيذها الى جهات مختلفة

- كما يتوجب على المخطط عند تحديد هيكل تقسيم العمل ان يميز نوعين من الأنشطة كما يلي :

- **الأنشطة البسيطة** : التي يمكن تحديد العمل الفرعي الذي تمثله بسهولة اثناء تجزئة المشروع وتحديد هيكل تقسيم العمل كما ويمكن تجزئتها ايضا الى اجزاء معينة
- **والأنشطة المركبة** : التي تتكون من مجموعة الاعمال المترابطة التي لا تقبل التجزئة والتي تدعى حزمه في العمل .