المحاضرة الاولى

جدولة المشروع

تمهيد

تتمثل المقاييس الثلاثة لكفاءة اي مشروع في الوقت والتكلفة والجودة اذ غالبا ما يكون الهدف العام للمشروع هو تنفيذه في اقصر وقت واقل تكلفة واعلى جودة ، اذ يعد الوقت من اكثر الموارد اهمية بوصفة مورد نادر غير قابل للزيادة والتجديد والادخار ولا يوجد بديل له ولا يتطلب الحصول عليه تكلفة و هو الوقت المطلوب لإنجاز العمل ، وان تخطيطه وتنظيمه بشكل فعال يوفر وقتا لإجراء اعمال اخرى ويولد عائد الامر الذي دفع اداره المشروعات الاهتمام بتحديد اوقات مشروعاتهم لاستغلال هذا المورد النادر استغلالا امثلا لتحقيق الاهداف المطلوبة كما وتعد التكلفة مجموعة الاموال والموارد المطلوبة لإنجاز المشروع بضرورة ان يتم تنفيذه باقل تكلفه ممكنه كما تتمثل الجودة في انجاز المشروع وفق المواصفات المطلوبة ومسايرة التقدم مع الخصائص التقنية والمواصفات التي تم تحديدها من قبل.

انطلاقا مما سبق سيتم توضيح الاساسيات لإدارة المشروع والمتمثلة في الوقت والتكلفة والجودة وذلك من خلال ما يلي:-

اولا:- اداره الوقت في المشروع

ان اتخاذ القرار بإقامه مشروع يعني تخصيص الموارد الضرورية له مما يتوجب على ادارة المشروع من استغلال هذه الموارد بالشكل الافضل وبفاعليه لتحقيق هدف المشروع ، ومن ابرز هذه الموارد هو الزمن الذي يجب عدم تجاوزه والتعامل معه بحذر ، حيث يتم تجزئه المشروع الى مراحل وتحتوي كل مرحلة منها على مجموعة من النشاطات والاعمال التي تعني تحديد المدة الزمنية التي تستغرقها الأنشطة اعداد مواقيت بدايتها ونهايتها وتحديد علاقات الأسبقية والتتابع في ما بينها ، اي اعداد الجدول الزمني لكل نشاط من انشطة المشروع بالإضافة الى تقديرات الموارد الأساسية المختلفة الضرورية لإنجاز النشاط.

وانطلاقا مما سبق سيتم توضيح اهميه اداره الوقت في المشروع ودورها في نجاح تنفيذه ، وذلك من خلال المطالب التالية

المطلب الاول: اساسيات جدولة المشروع

المطلب الثاني: التحليل الشبكي كأسلوب لجدولة المشروع

المطلب الثالث: اسس اسلوب التحليل الشبكي

اولا:- اساسيات جدولة المشروع.

تعتبر جدولة المشاريع من بين المراحل الهامة التي تدخل في صلب عمليات متابعة تنفيذ المشاريع، ويركز على جدول هذه المرحلة لما لها من اهميه وصول المشاريع الى نهايتها وتنفيذها و واتمامها باقل زمن و باقل تكلفة وربما باقل مخاطرة ممكنه

1- **تعريف الجدولة** تعرف على انها المحول الحقيقي لخطة عمل المشروع اي وضعها ضمن قائمة زمنية فمن خلال هذه القائمة الزمنية يتم تحريك المشروع ككل وتستخدم بالتالي كقاعدة اساسية في تنظيم ومراقبة انشطة المشاريع

كما وتعرف جدولة المشروع على انها عملية تحويل خطه المشروع الى جدول زمني لتشغيل المشروع ابتداء من لحظه مباشره العمل في المشروع مرورا بجميع الأنشطة المتتابعة والمتسلسلة متداخله والاحداث والمخططات الرئيسية وصولا الى لحظه انتهاء العمل في المشروع وتحديد الوقت اللازم لتنفيذ المشروع من لحظه البدء وحتى لحظه الانتهاء

أهمية جدولة المشروع

للجدول ادوار هامه في حياه المشاريع من بينها ما يلي

1- **ضبط نشاط المشروع بعد تحديد المراحل اللازمة لتنفيذه** :- الدور الاول للجدولة يكمن في كونها اداة رئيسية لإدارة المشروع من خلال ضبط نشاطات المشروع المختلفة وتنظيمها وفقا لأساليب عمل حدوثها وطبقا لتسلسل منطقي وزمني بعد تحديد مراحل المشروع الرئيسية والاتفاق عليها يمكن نجاح هذا الدور الذي تلعبه الجدولة وتكتسب من خلال اهمية من خلال مراقبه ضبط تنفيذ المشروع واستخدام التقنيات المتطورة للجدولة والتي تتمحور خلال وضع الاشكال البيانية وجداول نشاطات المشروع وتوقيت حدوثها وبرمجتها وحسابات تتعلق بحدوث النشاط المرنة وغيرها .

2- **مراقبه وضبط موارد المشروع خلال فتره تنفيذه:-** هي الدور الثاني للجدولة يكمن في كونها اداء مراقبة لسير المشروع ضمن الخطة

الموضوعة له فهي تساعد على معرفة توزيع المواد التي تقررها ادارة المشروع على مختلف نشاطاته واجزائه اذان جدولة المواد تختص بدراسة توزيع استخدام الموارد التي بتطلبها ضمن الفترة الزمنية المخصصة لإنجازه وبما يتلاءم مع امكانية المؤسسة حيث من بين اهم اسباب جدوله الموارد ما يلي:-

- ❖ ندره الموارد او محدودية وفرتها
- ❖ استخدام الكميه المنتظمة للموارد وتوزيعها على اجزاء ونشاطات المشروع
- ❖ الاستخدام الامثل للموارد وهذا ما يسمى بفعالية اداره الموارد

3- **تجميع معلومات هامه عن المشروع تعود بالفائدة على مشاريع المؤسسة الحاضرة والمستقبلية** اما الدور الاخير للجدولة فهو تخزين المعلومات الهامة التي تتعلق بعمليات تنفيذ المشاريع وكما ان غالبية المشاريع تبدا بجدولة تبدا بجدولة النشاطات بهدف التوصل الى التقديرات العائدة لتحديد زمن الموارد والتكلفة اللازمة لتنفيذ نشاطات المشروع فان المؤسسات تخزن هذه المعلومات بحسب اهميتها بهدف استخدامها لاحقا في مسائل اخرى تتعلق بجدولة مشاريعها المستقبلية

ثالثا:- فوائد جدوله المشروع

تعنى جدوله المشروع بأحد اهم الموارد في المشروع وهو الوقت ولان الوقت هو واحد من الاهداف الرئيسية للمشروع فان اداره الوقت تعتبر من العوامل المهمة في وصول المشروع لأهدافه وتحقيق الكثير من الفوائد وسيتم ذكرها كما يلي :-

- تعتبر جدولة المشروع اطارا منسقا لتخطيط وتوجيه ومراقبه المشروع .
- تبين جدوله المشروع حاله الاعتمادية والتداخل لكافة الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهام في المشروع.
- تشير الجدولة الى الوقت الذي يحتاج فيه المشروع الى تواجد بعض الخبرات والمهارات الخاصة بحيث يتم متابعه تواجدها في المشروع عند الحاجه لها وذلك لتعذر تواجدها قبل هذا الوقت او بعد انهائها لمهامه .
- تساعد الجدولة في توفير خطوط الاتصال اوضح واقصر بين الاقسام والوظائف و فرق العمل .
- الجدول تساعد في تحديد التاريخ المتوقع لأنهاء المشروع .
- تساعد الجدول في تحديد الأنشطة الحرجة التي اذا تأخرت فان وقت اتمام المشروع سيتأخر .
- تساعد الجدولة في تحديد الأنشطة الراكدة والتي اذا تأخرت الى وقت معلوم فأنها لا تؤثر سلبا على وقت انهاء المشروع .
- تساعد الجدولة في تحديد تواريخ بداية ونهاية الأنشطة وعلاقه هذه الأنشطة في الأنشطة الاخرى وهذا يساعد في عملية التنسيق اللازم لإتمام الأنشطة في الاوقات المطلوبة بشكل انسيابي دون حصول اختناقات في العمل .
- تساعد الجدولة في تقليل من الصراعات على الموارد وذلك لان الاوقات المحددة مسبقا

المحاضرة الثانية

مراحل جدولة المشروع

تمر عمليه جدولة المشروع في ثلاث مراحل اساسية سيتم بذكرها كما يلي

1- **مرحله التخطيط** :ـ وتتضمن تحليل انشطة المشروع الى وحدات بحيث يكون كل وحده مكونه من مجموعه من الانشطة من نفس نوع العمل و بنفس الحجم ثم تحليل هذه المستوى الى مستويات الادنى وهذا ما يعرف بهيكل تقسيم العمل ثم بعد ذلك بناء شبكة عمل مشروع ابتداءا من تحديد الوظائف الأساسية والأنشطة اللازمة لإنجاز المشروع مع بيان طبيعة العلاقة بين هذه الانشطة وعمليه التسلسل والتتابع في انجازها

2- **مرحله جدوله الأنشطة:ـ** وتتكون من تحديد الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط من انشطة المشروع ومعرفة المسار او المسارات الحرجة ثم تقدير التكاليف اللازمة لإنجاز كل نشاط من هذه الأنشطة وبالتالي تقدير التكاليف الكلية اللازمة لإنجاز المشروع ومن ثم تخصيص الموارد المادية والبشرية اللازمة لكل نشاط من من انشطه المشروع .

3- **مرحله الرقابة** :ـ في هذه المرحلة يتم التحقق في ما اذا كان العمل قد تم تنفيذه وفق ما هو مخطط له او انه قد انه حدثت انحرافات بالتنفيذ مثل تأخر بعض الأنشطة عن الوقت المحدد لإنجازها او اختلاف الموارد المادية والبشرية المستخدمة عن الكميات المقدرة في الخطة ثم القيام

بأجراء التصحيحات اللازمة لمعالجه الانحرافات للعمل على تلافي حدوثها في المراحل اللاحقة من المشروع .

وفي هذه المراحل فان الشبكيات تقدم فوائد كثيره سواء في اعطاء صوره كاملة عن المشروع او في تحديد وفهم علاقات التتبع والأسبقية او التواصل الى الجدولة الدقيقة لوقف البداية والنهاية لكل نشاط او في الرقابة بين المخطط والمنفذ وتأثير ذلك على انجاز كل مهمة من مهام المشروع وبالتالي المشروع كله في موعده المحدد

3- التحليل الشبكي كأسلوب لجدولة المشروع .

تستخدم بعض الاساليب الكمية في جدولة المشروعات من خلال تحديد الاهداف و تجزئتها الى مراحل تم انجازها حسب الاوقات الزمنية المحددة لها للوصول الى الاهداف النهائية ومن اهم هذه الاساليب الكميه توجد اساليب شبكات الاعمال

التطور التاريخي لأسلوب التحليل الشبكي .

يعتبر ضبط وجدوله المشاريع من الاعمال الصعبة والمعقدة التي تحتاج الى متابعه فريق عمل متكامل و قبل عقدين من الزمن لم يكن هنالك اسلوب معين لاتباعه فتركز اهتمام مديري الشركة ومتخذي القرار على تطوير وسيلة لضبط المشاريع حيث برزت الحاجه اليها في نهاية القرن التاسع عشر وازدادت مع ظهور الإدارة العلمية وامتدادها حتى بداية القرن الحالي حيث ساعدت هذه الإدارة الباحثين والمفكرين والمديرين على اعتماد الرسوم البيانية والتقنيات العلمية لتباين نشاطات المشاريع المختلفة وقد مره اسلوب التحليل الشبكي بمراحل مختلفة منذ نشأته حتى تطورت كما يلي :-

- تمكن العالم هنري غانت في سنه 1955 من نشر اول طريقه ربط بين كميه العمل والزمن على شكل خرائط حيث يبين هذا الاسلوب خطة التنفيذ والبرنامج الزمني ومتابعة تقدم العمل اذ تعتبر هذه الطريقة من ابسط طرق التخطيط للمشاريع ونقطه انطلاق لظهور اساليب فعاله في تخطيط ورقابة المشاريع المختلفة .
- ان التوسع وتعقد المشروعات اظهر الحاجة الى تطوير وسائل واساليب اكثر كفاءه في تخطيط وجدولة المشروعات والرقابة عليها فقد تم تطوير اسلوبين للتحليل الشبكي بشكل مستقل وفي نفس الوقت تقريبا وفي سنة (1956) توصل قسم الخدمات الهندسية بشركة (ديبونت) الأمريكية بمساعدة عدد من مختصي الحاسب الالي في شركة (ريمنجتون راند) الى وضع الاسس النظرية والعلمية لأسلوب المسار الحرج وفي عام (1957) تم تنفيذ المسار الحرج على حاسبات (Univac) للسيطرة على بناء مصنع تكلفته 10مليون دولار من قبل الشركة نفسها .
- تم التوصل الى اسلوب تقييم ومراجعة البرنامج سنه (1958) عن طريق الابحاث التي قامت بها مجموعة من الباحثين في قسم البحرية الأمريكية بالتعاون مع عده شركات استشارية للتوصل الى نظام تحكم يمكن استخدامه لنظام صواريخ (بولا ريس) الحاملة للأسلحة النووية.
- انطلاقا من طريقه المسار الحرج تمكن (جون فوندال) سنه (1961) من ايجاد حل بديل اسلوب المسار الحرج وهو اسلوب المخطط التصدري او اسلوب العقدة او الخانة وبموجب هذا

الاسلوب يتم توضيح النشاط او العملية داخل دائرة او خانة ومن ثم يمكن الاستغناء عن نشاط الوهمي الذي من الممكن ان يزيد من تعقيد الشبكة والحسابات المتعلقة بها كما يعد خط التوازن اسلوب اخر مستخدما في تخطيط الانتاج قدم من قبل مكتب القوات المسلحة الأمريكية سنة (1952) وطور الى ان اصبح يهدف حساب المواد المطلوبة لكل مرحله من مراحل الانتاج ثم التمكن سنة (1962) من استخدم اسلوب البرمجة الخطية لحل مسائل جدولة المشروع كما تم في العام نفسه وضع وتصميم نظام تكلفة (بيرت) (pert /cost) نتيجة لتضامن الهيئة الوطنية لإدارة ابحاث الملاحة الجوية والفضائية ودائرة الدفاع حدد نظام (cost/ pert) خطوات الرقابة على تكلفه لأساليب من النوع بيرت .

- واخيرا في سنة 1963 ظهر اسلوب التقييم البياني ومراجعه البرنامج (Gert) جيرت للتغلب على العديد من المحددات المرتبطة بكل من المسار الحرج واسلوب تقييم ومراجعة البرنامج منها درجه عدم التأكد بالنسبة للنشاط المعين وليس عدم التأكد بالنسبة للزمن نشاط معين وعلى ذلك فمن المتوقع ان يتغير شكل شبكه الاعمال بناء على درجه التأكد من وجود نشاط معين

2- **تعريف اسلوب التحليل الشبكي واهميته** :- بما ان اي مشروع يتكون من الأنشطة المتداخلة والمترابطة وفق ترتيب منطقي معين يتوجب مراعاته عند القيام بتنفيذ المشروع ومن هنا تبرز اهمية استخدام التحليل الشبكي من اجل ضبط الأزمنة والتكاليف وتسيير المشاريع بأعلى كفاءات ممكنة :-

- **تعريف اسلوب التحليل الشبكي :-** لقد وردت العديد من التعاريف منها

عرف التحليل الشبكي:- بانه وسيلة تقنية تعمل على تحسين التحكم في تنفيذ اعمال المشروع من خلال تفكيكه الى اجزاء او انشطه اساسية حسب الزمن والتكلفة المتوقعة لا نجازها .

كما ويعرف **تحليل الشبكي** على انه اسلوب يمكن من التحليل العلمي لتخطيط المشروعات وجدولتها ومراقبتها يمكن تمثيلها على شكل شبكة موجهه توضح طريقة التداخل والترابط والتسلسل بين الأنشطة المكونة للمشروع .

لذلك يتبين ان اسلوب التحليل الشبكي هو التمثيل البياني لكل متطلبات المشروع ويتكون من كل الانشطة التي يتضمنها المشروع المراد تخطيطه ورقابته اذ انه اسلوب كمي دقيق يبرز اهمية الوقت مع مراعاة الامكانية الاقتصادية في استخدام الموارد المتوفرة .

المحاضرة الثالثة

اهمية اسلوب التحليل الشبكي

يقوم اسلوب التحليل الشبكي على اساس تحليل المشروع تحليلا هيكليا و زمنيا وذلك وفق ترتيب منطقي لأنشطته التي يتطلب انجازها زمنا وموارد مختلفة حيث ان الاعتماد على اسلوب كهذا في تخطيط وجدولة ورقابة المشروعات الإنشائية او الخدمية او الانتاجية له دور مهم يتمثل فيه النقاط التالية

- **المفاضلة بين الزمن والتكلفة والجودة**: تسمح نماذج شبكات الاعمال بالمفاضلة بين الزمن والتكلفة والجودة اي بين عناصر قوى المشروع ، وذلك لتحديد الخطة المثلى لتنفيذ المشروع وتقدير الزمن اللازم لإنجاز المشروع ، وتحديد تاريخ الانجاز ، وتقدير التكلفة الاقل والجودة الافضل التي تعد من اهم هذه القوى في الوقت الراهن ، والتي يجب اخذها في الحسبان اكثر من الزمن والتكلفة ، نظرا لان الجودة تؤدي الى تخفيض التكلفة ، وخاصة تلك الناجمة عن الاخفاق الداخلي والخارجي ، فالجودة الرديئة التي تخرج للزبون تؤدي الى خسائر طويلة الاجل ، تتمثل في تراجع الحصة السوقية وفقدان المبيعات ،
- **تحديد سبب تأخير في الانجاز:** يمكن اعداد مخطط العمالة من تحديد حجم الموارد البشرية اللازمة لإنجاز المشروع ، عن طريق تحديد العدد اللازم من هذه الموارد لكل نشاط من انشطة

المشروع ، وذلك تبعا لحاجتها من اختصاصات هذه الموارد ومهاراتها الفنية والعلمية ، اي يتم تحديد دور ومسؤولية كل عنصر بشري في تنفيذ المشروع ، وعند حدوث اي تأخير في انجاز نشاط ما فيتم البحث في اسباب ذلك وتحديد ماهية هذه الاسباب في ما اذا كانت عائدة لأسباب طبيعية وبيئية خارجية عن ارادة من هو مسؤول التنفيذ ، ام اسباب فنيه مصدرها اعطال في الآلات المستخدمة في انجاز النشاط ، او عدم ملائمه قدرة او مؤهلات العنصر البشري ومستوى مهارته للقيام بالمهمة الموكلة اليه في تنفيذ النشاط ، وقد تكون الاسباب ادارية او فنية او اقتصادية ، كعدم توفر الموارد المادية وغير المادية اللازمة لإنجاز النشاط وغير ذلك من الاسباب ،

- **توفر نظام معلومات :** تلقى على عاتق مدير المشروع مسؤوليه تخطيط ورقابه المشروع ، وللقيام بهذه المهمة فانه في حاجه الى معلومات دقيقة وفي الوقت المناسب ، لان العوامل والظروف التي يبنى عليها تقديرات ومؤشرات الخطة عرضة للتغيير ، لترشده الى اتخاذ القرارات الإدارية الصحيحة ، والا سيقوده غيابها الى ضعف القرار الاداري المتخذ وخلق الازمات ومما لا شك فيه ان المشروع المنفذ جيدا و بدقة ، يوفر قاعدة بيانات واسعة يستفاد منها في عملية تقدير المؤشرات لخطط المشروعات المستقبلية المتشابهة للمشروع المنفذ ، واذا لم تجمع هذه البيانات فأنها ستفقد بالتأكيد نهائيا وستصبح الفائدة منها معدومة وسيغيب نظام المعلومات الذي يمكن نماذج شبكات الاعمال من توفيره ،

- **تحقيق مبدا الإدارة بالأهداف:** تعرف الإدارة بالأهداف او بالنتائج على انها . طريقه للتخطيط والتقويم الاداري لها اهداف محددة لسنة معينة او لفترة زمنية اخرى ، توضح هذه الطريقة على اساس ان النتائج التي ينبغي ان تنجز كل واحدة منها اذا ادركت الاهداف الإجمالية للمشروع في نهاية هذه الفترة الزمنية ، وتقاس النتائج الفعلية المنجزة بالأهداف الأساسية ، اي النتائج المتوقعة التي يكون المدير مسؤولا عن انجازها وتحقيقها ،
- **تحقيق مبدا الإدارة بالاستثناء** : تعد تقنية الإدارة بالاستثناء مكملة لنظام الإدارة بالأهداف ، حيث تركز انتباه المدير على الأنشطة الهامه والأساسية والتي تحتاج الى رقابة فاعلة ، اي الأنشطة الحرجة التي بإنجازها يتحقق الهدف .

3- **اهداف اسلوب التحليل الشبكي** :- سيتم تلخيص الاهداف الأساسية لأسلوب التحليل الشبكي في العناصر التالية:

- ❖ تحديد اقل زمن ممكن لإنجاز المشروع ،
- ❖ تحديد اقل تكلفه ممكنه لأداء المشروع ،
- ❖ دراسة امكانيه تغيير تسلسل الأنشطة بحيث تقلل من زمن تنفيذ المشروع ومن تكلفة تنفيذه ،
- ❖ اعاده توزيع الموارد المتاحة بحيث يمكن التعجيل في تنفيذ الأنشطة الحرجة وتأخير في تنفيذ الأنشطة غير الحرجة ،
- ❖ القيام بالتخطيط والرقابة .

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

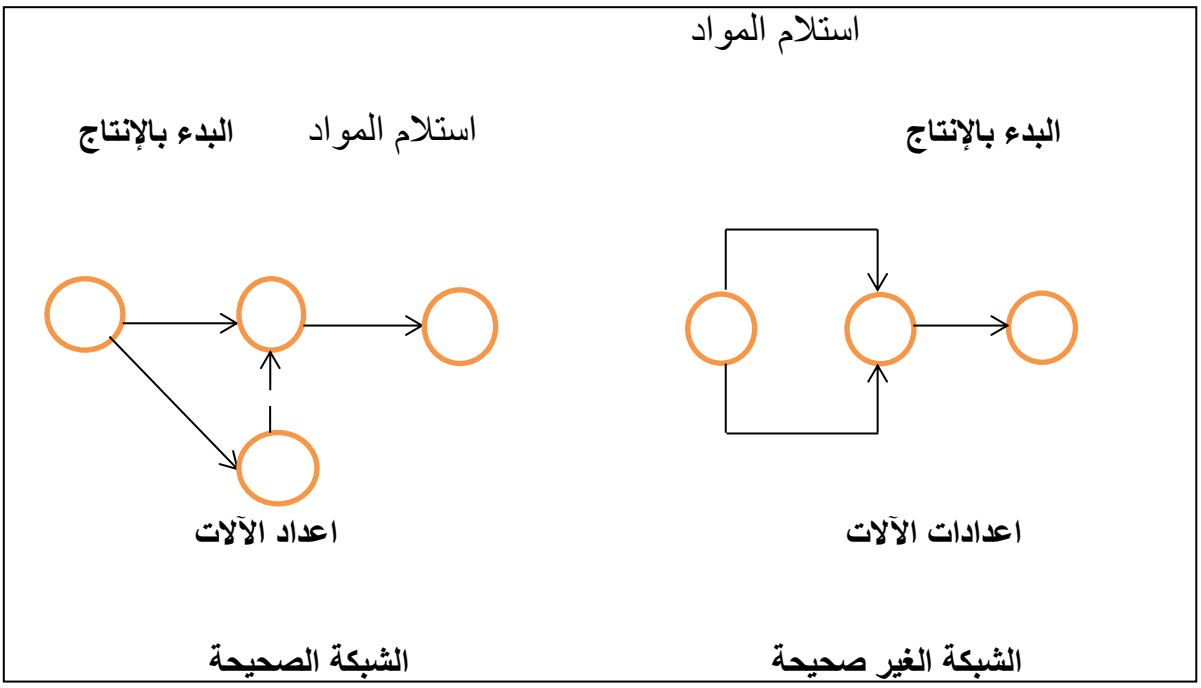
1-1 **النشاط** : هو جزء محدد من المشروع ويلزم لإتمامه كمية محددة من الوقت باستخدام موارد مختلفة ، حيث ان كل نشاط مرتبط بشكل معين ببداية ونهاية المشروع وبباقي نشاطاته الاخرى ولا بد من معرفه انواع الأنشطة من اجل ترتيبها بتتابع و بتسلسل منطقي وهذه الانواع كما يلي

- **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 .

2-1 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 ،

3-1 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 ،

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

5-1 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

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

7-1 المسار الحرج : هي عبارة عن سلسلة مستمرة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة بدء ونقطة اتمام المشروع وهو اطول مسارات على الشبكة ، ومن ثم فان تأخير اي نشاط من الأنشطة التي تقع عليه يؤدي الى تأخر المشروع كله ، لذا فان

اهميه المسار الحرج تتمثل في تحديد الأنشطة الحرجة التي تقع عليه ،

8-1 **المسار غير الحرج**: هو النشاط او مجموعه الأنشطة التي يكون فيها فائض في زمن وتعطي مرونة لإنجاز المشروع دون التأخير،

9-1 **الزمن المبكر للبداية** :ويرمز له (ES) وهو اقل زمن يمكن ان يبدا عنده النشاط شرط ان تنجز جميع الانشطة السابقة لذلك النشاط بالزمن المحدد لإنجازها ، وهذا الزمن يساوي الزمن المبكر لوقوع حدث بداية النشاط اي ان (ES) للنشاط (ij) هو ES=Ei:

10-1 الزمن المبكر لإنهاء النشاط: ويرمز له (EF) يمثل اقل زمن يجب انهاء النشاط عنده ، ويحسب بجمع الزمن المبكر لحدث بداية النشاط مع الزمن اللازم لا نجاز النشاط ويحسب كما يلي:EF=Ei+Dij

11-1 الزمن المتأخر لبدء النشاط: ويرمز له (LS) يمثل اقصى زمن يجب بدء النشاط عنده حتى لا يتأثر المشروع ويتأخر عن الوقت المحدد لإنجازه ، ويحسب عن طريق ايجاد الفرق بين الزمن المتأخر لحدث نهاية النشاط و الزمن اللازم لإنجاز النشاط وفق 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 .

المحاضرة الخامسة

مخطط (خرائط) جانت-(Gantt Charts)

تأتي أهمية مخطط المشروع الزمني، عندما يتطلب مشروعك المزيد من التخطيط والعديد من المهام الموزعة على فترة طويلة نسبيا من شهر إلى سنة مثلا، وبدأ هنري جانت (Henery Gantt) باستخدامه في عام 1917،

وتتكون خرائط جانت من محورين احدهما افقي والاخر عمودي ، حيث يظهر على المحور العمودي انواع او اسماء الانشطة ،بينما يظهر على المحور الافقي الزمن اللازم لتنفيذ النشاط مع تنفيذ بداية النشاط ونهاية النشاط ويرسم على شكل مستطيل تدل بدايته على بداية العمل بالنشاط ونهايته تمثل نهاية العمل بالنشاط ،ويدل طول المستطيل على الوقت اللازم لإنجاز النشاط .

مثال : رسم خريطة جانت

يحتاج تنفيذ احد المشاريع الى الانشطة الاربعة المبينة في الجدول التالي والذي يبين الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط في اسبوع.

زمن النشاط / اسبوع	رقم النشاط
10	A
8	B
6	C
4	D

مع ملاحظة ان النشاطين A,B يمكن ان يبدئا في نفس الوقت متزامنين ومتوازيين والنشاط C يبدأ بعد اسبوعين من النشاطين A,B والنشاط D لا يمكن ان يبدا الا بعد انتهاء النشاط C

رسم خريطة غانت للمثال اعلاه

اسم النشاط	زمن النشاط	الوقت /اسابيع 2 4 6 8 10 12 14 16
A	10	
B	8	
C	6	
D	4	

في الشكل اعلاه يظهر ان الوقت اللازم لإنهاء المشروع يساوي 12 اسبوع

ويعتبر مخطط جانت (Gantt) أشهر وسيلة مستخدمة في عرض المخطط الزمني. **وتأتي اهميته من كونه :-**

- ❖ يعتبر من إحدى أقدم الطرق المستخدمة في جدولة الأنشطة.
- ❖ يعد أداة للتخطيط والجدولة الخاصة بالمشاريع البسيطة والغير معقدة.
- ❖ من مزاياه سهلة الاستخدام وتساعد مدير المشروع من معرفة النشاطات التي تسرع انجاز المشروع والنشاطات المعيقة لهذا الإنجاز.

ففي المشاريع الكبيرة والمعقدة تستخدم فقط في التخطيط المبدئي (تفتح الطريق لاستخدام التحليل الشبكي)

- ❖ تهدف إلى تحديد مدى التقدم في تنفيذ الأنشطة ومراقبة الزمن.
- ❖ تتكون خرائط جانت من محورين أحدهما أفقي والآخر عمودي.
- ❖ يظهر المحور الأفقي الزمن اللازم لتنفيذ النشاط مع تحديد البداية والنهاية لكل نشاط.
- ❖ يظهر المحور العمودي أنواع الأنشطة الواجب إتمامها.
- ❖ يرسم على شكل مستطيل تدل بدايته على بداية العمل بالنشاط ونهايته تمثل نهاية العمل بالنشاط ويدل طول المستطيل على الوقت اللازم لإنجاز النشاط.

على الرغم من المزايا والقيود الا ان مخطط جانت مفيد وذا قيمة للمشروعات الصغيرة في حدود ورقة أو شاشة واحدة، إلا إنها يمكن أن تصبح غير عملية تماماً مع المشاريع التي تزيد عن ثلاثين نشاط .

المحاضرة السادسة

البرمجة الخطية (Linear Programming)

تمهيد :-

مع كبر حجم المنشآت وتعدد أوجه نشاطها ظهر كثير من المتغيرات والمشاكل التي تؤثر بصورة أو بأخرى في امكانية اتخاذ القرار السليم الأمر الذي يتطلب ضرورة البحث عن اسلوب جديد يساعد على اتخاذ عدد من القرارات الحرجة التي تواجه الإدارة العليا المنشآت . اذ تعد البرمجة الخطية أحد الأساليب العلمية الحديثة لبحوث العمليات التي ساعدت وتساعد على اتخاذ القرار المناسب وقد أسهم كل من الاقتصاديين والرياضيين في تطوير هذا الأسلوب الذي بدأ ظهوره في عام 1920 على ايدي الاقتصادي الشهير (اليونتيف) في تطويره لتحليل المدخلات والمخرجات ، ثم تابع تطوره في عام 1947 على ايدي الرياضي الانجليزي (دانتزك Dantig)اذ اكتشف طريقة simplex ، احدى طرق الحل للبرمجة الخطية التي ستعرض لها بشيء من التفصيل .

مفهوم البرمجة الخطية :-

تعرف البرمجة الخطية بانها اسلوب ، رياضي حديث يستعمل اداة لإيجاد افضل الاستعمالات للموارد المحدودة المتاحة لدى المنشأة ولهذا الأسلوب جانبان هما البرمجة Program وتعني امكانية استعمال الأسلوب لإيجاد البرامج المختلفة لاستعمال الموارد المحدودة المتاحة لدى المنشأة وبما يتلاءم مع القيود المفروضة على هذه الموارد تم اختيار افضل هذه البرامج التي تحقق هدف المنشأة وذلك بالانطلاق من برنامج لأخر افضل منه وهكذا أما الخطة (Linearity) فيقصد بها العلاقات بين المتغيرات المحددة كافة المشكلة قيد الدرس علاقات خطية ، أي أن استجابة المتغيرات كافة في استجابة واحدة وتتناغم مع استجابة دالة الهدف ومما تجدر الاشارة اليه هو أن الغاية من تطبيق اسلوب البرمجة الخطية هي الوصول الى حل نموذج البرمجة الخطية

(ونموذج البرمجة الخطية هو عبارة عن مجموعة من المعادلات والمتباينات بالإضافة الى دالة الهدف) . ولاتنسي ان لكل مجموعة من المعادلات حلا ، و عادة ما تكون للمعادلات الأنية حلول اي ايجاد قيم المتغيرات ، وفي حالة حل نموذج البرمجة الخط دائما نسعى الى ايجاد

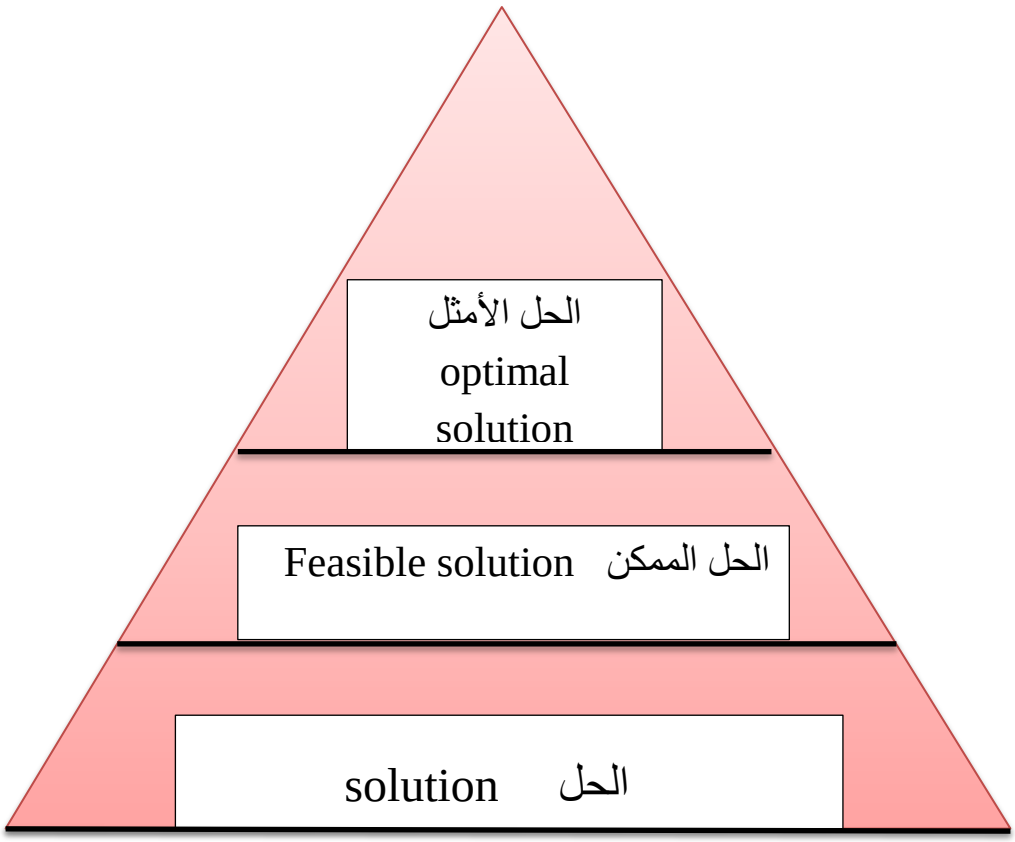
الحل الأمثل (اي الحل الذي يحقق القيود كافة بوجود دالة إلى objective function)وتكون الحصول على ثلاثة أنواع

أ- **الحل** : Solution وهو حل ممكن الوصول اليه في أية مجموعة من المعادلات .

ب . **الحل الممكن** : Feasible solution وهو الحل الذي يمكن ايجاده بعد التوصل الى الحل في الحالة الأولى وهذا الحل يحقق القيود كافة بشكل عام.

ج . **الحل الأمثل** : Optimal solution وهو الحل الذي يمكن ايجاده بعد التوصل الى الحل الممكن ، وهذا الحل يحقق القيود كافة بوجود دالة الهدف .

وبهذا الصدد يجب التأكد من أن الحل السكن لا يتحقق بعد وجود الحل ، ولايمكن تحقيق الحل الأمثل الا بعد أن يتحقق الحل الممكن ويمكن تمثيل ذلك بالشكل رقم (1)



شكل رقم (1)

صياغة نموذج البرمجة الخطية وبناؤه :-

الهدف الأساس من استعمال نماذج البرمجة الخطية هو حل مشكلة ما تواجه الإدارة ولذلك يتم الاستعانة بالبرمجة الخطية ، وهنا يستلزم الأمر نقل المشكلة من حالتها الأولية (حالة الكلام أو الحالة الإنشائية والمتمثلة

بالسرد الكلامي لتفاصيل المشكلة كافة) الى حالة المعدلات والمتباينات المعبرة عن المشكلة قيد الدرس ، وهنا يجب أن يوضح نموذج البرمجة الخطية ابعاد المشكلة الأصلية وبتفاصيلها كافة ،

وبالأخير يمكن ايجاد الحل الرياضي لنموذج البرمجة الخطية (والذي يمثل أصلا حل للمشكلة المبحوثة) . وللحصول على الحل الأمثل ، ولذلك يجب أن تستعمل الأمور كافة من خبرة ودراية في صياغة نماذج البرمجة الخطية.

والرسم البياني رقم (1) يوضح العلاقة المهمة لصياغة النماذج الرياضية.

وبعد أن يتم تحويل المشكلة من حالتها الأولية الى نموذج برمجة خطية (مجموعة من المعادلات و المتباينات بالإضافة الى دالة الهدف) وهنا يتم الحصول على حل النموذج بالطرق الرياضية التي سنعرض لها ونتعرف عليها .

ثم يصار الى سوق مثال طبيعي ويقصد هنا بالطبيعية انه ممكن ان يكون في اي مؤسسة التاجية ولكن للوهلة الأولى سوف تفترض الأرقام وذلك لتوخي السهولة ليس الا ، وتقريب المشكلة الى التصور الواقعي وعلى النحو الآتي

مثال (1)

افرض لدينا مصنع ينتج منتجين ويوجد في المصنع خطين انتاجيين .مفترضين بان عدد الوحدات المنتجة من المنتج الأول X_1 , والمطلوب تحديد الكمية المنتجة من هذا المنتج في ظل ظروف تطرحها قيود المشكلة ولو سلمنا بوجود 48 ساعة عمل متاحة اسبوعيا لتشغيل احدى الماكينات و التي من الممكن أن نسميها (طاقة تشغيل المتاحة اسبوعيا ، والمنتج X_1 يمر من خلال هذه الماكنة ، ولغرض تحديد الكمية (X_1) أي عدد الوحدات المنتجة) التي يمكن انتاجها على هذه الماكينة ، والذي يستغرق انتاج الوحدة الواحدة منه لساعتين مقابل هذا الكلام يمكننا التعبير رياضيا عن ذلك بالمعادلة الأتية :-

$$2X = 48 \quad \ldots\ldots(1)$$

هذا الشكل الرياضي (1) الذي هو برنامج رياضي يعطينا الحل **X= 24** ،

وهو ما نسمية (بالبرنامج) ،

والبرنامج رقم (1) يحقق شرطا اساسيا وهو استغلال كل الطاقة المتاحة

علـى انـه لـيس مـن الضـروري أن يكـون الهـدف هـو اسـتغلال كـل الطاقـة المتاحـة . كمـا انـه لـيس صـحيحا دائمـا أن يكـون البرنـامج الأمثـل هـو الـذي يسـتغل كـل الطاقـات المتاحـة ، وفقـا للعبـارة الأخيـرة (عـدم اسـتغلال كـل الطاقـات) يكـون التعبير الرياضي المناسب للعلاقة (1) هو .

$$2X_1 \leq 48 \qquad .....(2)$$

وتفسـير البرنـامج (2) يتفـق مـع احـد مبـادي (فرضـيات) بحـوث العمليـات ، وهـو بإمكاننـا انتـاج ايـة كميـة بحيـث لا تتعـدى الطاقـة التشـغيلية المتاحـة (48 سـاعة) ، وبينمـا يوجـد للمعادلـة (1) حـل وحيـد (البرنـامج وحيـد) والـذي هـو

$$X = 24$$

تكـون لـدينا مجموعـة كبيـرة مـن البـرامج المتاحـة التـي تحقـق المتباينـة (2) احدهما هو

$$X_1 = 24$$

الآن لنفـرض ان بالإمكـان ان للننـتج علـى الماكينـة السـابقة منتجـا آخـر ، ويسـتلزم انتـاج الوحـدة الواحـدة منـه اربـع سـاعات فـان التعبيـر الـذي يشـترط استغلال كل الطاقات المتاحة ، وبهذا يكون البرنامج لكلا المنتجين :

$$2X_1 + 4X_2 = 48 \qquad .....(3)$$

X_1 : الكمية (عدد الوحدات) المنتجة من المنتج الأول

X_2 : الكمية (عد الوحدات) المنتجة من المنتج الثاني .

وجميع قيم X1 و X2 التي تحقق المعادلة (3) هي برامج او تخطيط انتاج الماكينة والتي منها مثلا

$X_1 = 0$ $X_2 = 12$

$X_1 = 24$ $X_2 = 0$

فاذا كان البرنامج لا يشترط استغلال كل الطاقات المتاحة أمكن التعبير عنه بالمتباينة الأتية (4)

$$2X_1 = 4X_2 < 48$$

وهنا من الطبيعي ان كل البرامج التي تحقق المعادلة (3) تحقق ايضا المتباينة (4) الا ان هناك مجموعة كبيرة من البرامج التي تحقق المتباينة (4) ولا تحقق المعادلة **(3)** ومنها :

$X_1 = 2$ $X_2 = 1$

$X_1 = 6$ $X_2 = 3$

$X_1 = 5$ $X_2 = 4$

$X_1 = 10$ $X_2 = 6$

فاذا كان لدينا ماكينة ثانية بحيث يجب مرور (تشغيل) كل من المنتجين X_1 و X_2 على هذه الماكينة (بعد ان مرا أو شغلا على الماكينة الاولى) وان عدد ساعات التشغيل الكلية المتاحة في الماكينة الثانية هي (84) ساعة اسبوعيا والمنتج الاول يستغرق (4) ساعات في تشغيله بينما يستغرق المنتج الثاني ساعتين في تشغيله على الماكينة الثانية و المعادلة الآتية تبين ذلك

$$4X_1 + 2X_2 = 84 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

(اذا كان البرنامج موضوع البحث لا يشترط استغلال كل الطاقات المتاحة) لذلك ستؤول المعادلة (5) الى المتباينة الأتية

$$4X_1 + 4X_2 \leq 84 \quad \cdots\cdots (6)$$

ولكي يكون برنامجا متكاملا يجب ان يأخذ في اعتباره طاقة كل من الماكنتين

$$2X_1 + 4X_2 \leq 48$$

$$4X_1 + 2X_2 \leq 84$$

وفي معظم الأحيان تكون المتباينات هي الصورة الرياضية الشائعة في مسائل البرمجة الخطية وذلك من طبيعة التخطيط ذاته الذي يسبق ذكره وهو (انه ليس من الضروري أن يكون استغلال كل الطاقات امثل البرامج) .

وقد لا تكون جميع المتباينات في التعبيرات السابقة على صورة (اصغر او تساوي) الا انه قد تظهر المتباينة على صورة (اكبر او تساوي) فلو أردنا ادخال شرط المتعاقد مثلا وهو الا تقل كمية المنتج X2 مثلا المسلمة اليه اسبوعيا عن سبع وحدات فان ذلك يتمثل في المتباينة الأتية :

$$X_2 \geq 7 \quad \ldots\ldots (8)$$

وهي التعبير الرياضي المناسب ، في هذه الحالة فاذا اضيفت الى التعبير الرياضي (7) سيكون لدينا التعبير الاتي هو

$$\left.\begin{array}{l} 2X_1 + 4X_2 \leq 48 \\ 4X_1 + 2X_2 \leq 84 \\ X_2 \geq 7 \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

هـذه التعبيـرات الرياضـية التـي تعبـر عـن الشـروط المطلوبـة (اسـتيفاؤها) عنـد انتـاج (X_1,X_2) تسـمى عـادة (بـالنموذج الرياضـي) ، وهـي اللغـة المختصـرة التـي تحـول فيهـا المسـالة المطروحـة : الـى مجموعـة مـن المعـادلات أو المتباينـات وكـل منهـا يحقـق أحـد الشـروط المطلوبـة علـى التعبيـر الرياضـي (9) الـذي لا يحتـوي علـى كـل القيـود المطلوبـة إذ يسـمح بـان تكـون قيمة (X_2 , X_1) سالبة قيمة الدالة الهدف .

لـذلك يجـب اضـافة هـذا الشـرط ايضـا لاسـتكمال القيـود كافـة وبهـذا يصـبح النموذج الرياضي على النحو الآتي

$$\left.\begin{array}{l} 2X_1 + 4X_2 \leq 48 \\ 4X_1 + 2X_2 \leq 84 \\ X_2 \geq 7 \\ X_1, X_2 \geq \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

ويسمى القيد $X_1, X_2 \geq 0$, بقيد علم السلبية (non - negativity)

وبالرغم من ان النموذج الرياضي (10) يعطينا صورة كاملة عن القيود الواجب استيفاؤها عند انتاجنا لـ (X_1 و X_2) ، الا انه لا يعطينا اية طريقة تتيح لنا تفضيل برنامج على اخر لذلك يلزم فضلا عما تقدم وجود مقياس يقاس به ما يحققه لنا كل برنامج وبالتالي نستطيع أن نفضل برنامجا على اخر ، وهذا المقياس هو ما يسمى في مسالة البرمجة الخطية (دلة الهدف) ، فمثلا اذا امكننا في المسألة السابقة تحديد صافي الربح الناجم عن انتاج وحدة واحدة من المنتج الأول وليكن (C1) وربح الوحدة الواحدة من المنتج الثاني (C2)فان الربح الكلي يتحقق على وفق المعادلة الاتية (معادلة دالة الهدف)

$$Z= C1\ X_1 + C2\ X_2 \qquad \ldots\ldots\ldots (11)$$

فاذا فرضنا ان C1= 1 و C2 =2 فستكومن المعادلة (11) على النحو الاتي :-

$$\mathbf{Z = X_1 + 2X_2}$$

واضح أن قيمة X و X4 التي تجعلZ اكبر ما يمكن هي التي يجب اختيارها اي ان مسالة البرمجة الخطية المطلوب حلها في هذه الحالة تعطي بالنموذج الرياضي الاتي

Maxinize $Z = X_1 + 2X_2$

Subject to

$$\left.\begin{array}{lcl} 2X_1 + 4X_2 & \leq & 48 \\ 4X_1 + 2X_2 & \leq & 84 \\ X_2 & \geq & 7 \\ X_1, X_2 & \geq & 0 \end{array}\right\} \quad \text{..... (12)}$$

وما يقال عن معاملات المتغيرات لدالة الهدف في حالة الربح C1 و C2 اي اختيار اعلى قيمة لدالة الهدف ، ايضا يقال عن معاملات المتغيرات لدالة الهدف ، إذا كانت دالة الهدف دالة كلفة ويجب تحقيق اقل كلفة أي (Minimize) أي اختيار قيمة دالة الهدف اصغر ما يمكن وتكون قيم C2 (C1 ,) هي فيم كلفة الوحدة الواحدة منX_1 ، X_2 بعد أن كانت في دالة

الهدف من نوع Maximize ارباح لـ X_1 و . X_2 وبالرجوع الى النموذج (12) فقد استعمل المصدر المحدود وهو عدد الساعات التشغيلية المتاحة مثالا ، وهو الجانب الأيمن في القيد الأول والثاني والشيء نفسه يكون اذا استعمل رأس المال أو المواد الأولية أو العمالة مثلا للمصدر المحدود فهنا الأمثلة كثيرة ومتعددة ويمكن تطبيق البرمجة الخطية في اي قطاع من القطاعات.

المحاضرة السابعة

البرمجة الشبكية Network Programming

تعرف الشبكة على أنها تمثل بياني لأنشطة المشروع بطريقة تبين التسلسل والتتابع المنطقي لأنشطة المشروع، والأوقات اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة من لحظة بداية المشروع وحتى نهايته مع توضيح المسارات المحتملة لإنهاء المشروع والمسار الحرج الذي يمثل أطول مسار لإتمام المشروع.

عناصر الشبكة:-

تتكون الشبكة من العناصر التالية:-

- النشاط
- الحدث
- المسار
- المسار الحرج
- النشاط الحرج
- النشاط الوهمي.

أ ـ النشاط:

الأنشطة هي احد اهم وظائف المشروع والذي يتطلب كمية محددة من الوقت والموارد وتتمتع أنشطة المشروع بالخصائص التالية:

1- **التتـابع:** مخرجـات بعـض الأنشـطة هـي مـدخلات لأخـرى، وهـذا التتابع نابع من المتطلبات الفنية لإنجاز المشروع.

2- **التفـرد:** كـل مشـروع متفـرد فـي انشـطته. اي انهـا لـم ولـن تسـتخدم بنفس الطريقة في المشاريع الاخرى حتى لو تشابهت ظاهريا

3- **التـرابط :** أنشـطة المشـروع تتميـز بالتعقيـد لأسـباب مختلفـة منهـا التـداخل بـين الأنشـطة والتكـرار. فعلـى سـبيل المثـال يحتـاج دهـان منـزل الـى عمليـات حـف الجـدران ثـم معجنتهـا وتنعيمهـا وبعـد ذلـك يـتم دهـان الاسـاس ثـم الـدهان النهـائي والـذي قـد يكـون لـون واحـد او متعدد الالوان

4- **الاعتماديـة :** نتيجـة التتـابع والتـرابط يجعـل هـذه الانشـطة معقـدة وتعتمـد بدرجـة كبيـرة علـى بعضـها لـذلك نـرى ان هنالـك أنشـطة تعتمد على أخرى.

قبـل التنـاول فـي طـرق رسـم النشـاط يمكننـا وضـع بعـض القواعـد فـي التصـوير الشبكي من أهمها:

- يجب ان لا يكون هناك ما يسمى بالارتداد للخلف.
- لا يجب ان يكون هناك ما يسمى بالدوران بين الأنشطة.
- لا تسـمح بمعالجـة حالـة وجـود اكثـر مـن مسـار محتمـل بمعنـى حالـة هـذا او ذاك.
- لكل نشاط حدث بداية وحدث نهاية
- لا يمكـن ان يبـدا اكثـر مـن نشـاط واحـد مـن حـدث واحـد وينتهـي فـي حـدث واحد.

طرق رسم النشاط

- عند رسم النشاط على قطب فان الدوائر تعبر عن الأنشطة، والأسهم التي تربط الدوائر تعبر عن اتجاه العلاقات بين الأنشطة، بمعنى ان الشبكة تتكون من نشاطين، والسهم يشير ان النشاط الأول يجب ان يتم قبل النشاط الثاني، ولا نحتاج هنا الى أنشطة وهمية.
- عند رسم النشاط على سهم تستخدم الدوائر لتدل على بداية ونهاية نشاط معين وهي التي يطلق عليها حدث البداية وحدث النهاية، والأنشطة على السهم وقد نحتاج هنا الى أنشطة وهمية.

يمكن رسم النشاط على الشبكة بأحد الطريقتين :-

- النشاط على السهم
- النشاط على القطب

لحظة البدء بنشاط معين او لحظة الانتهاء منه والحدث هو نتيجة نشاط او اكثر والنشاط يقع بين حدثين ويتم رسم الحدث بطريقة معاكسة للنشاط: فاذا كان النشاط على السهم يكون الحدث على القطب (الدائرة)، والعكس صحيحا، اذا كان النشاط على القطب (الدائرة) يكون الحدث على السهم.

2- المسار:

هو سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء بالمشروع ونقطة اتمامه ككل ويكون للمشروع اكثر من مسار.

3- المسار الحرج:

هو سلسلة من الأنشطة الحرجة المتتابعة التي تربط بين نقطة بدء المشروع ونقطة نهايته، وهو أطول

المسارات عل الشبكة المكونة لنشاط المشروع ككل، الا انه يشكل افضل وقت لإتمام المشروع بشكل كامل.

4- النشاط الحرج:

هو النشاط الذي يترتب على تأخيره تأخير المشروع ككل.

5- **النشاط الوهمي:**

هو نشاط ليس له وجود ويستخدم فقط لتسهيل رسم الشبكة وبيان العلاقة بين الاحداث فهو لا يحتاج الى وقت وموارد. ويرسم على الشبكة على شكل سهم منقط

المحاضرة الثامنة

اسلوب المسار الحرج(CPM)

تمهيـــد

ظهـــر هـــذ الأســـلوب فـــي عـــام (1957) فـــي الولايـــات المتحـــدة الامريكيـة بغـرض المسـاعدة فـي جدولـة عمليـات التعطـل بسـبب الصـيانة فـي مصـانع المـواد الكيماويـة، وبسـبب المزايـا التـي تحققـت مـن اسـتخدامه فقـد أدى الـى تخفـيض وقـت الأعطـال اللازمـة لعمـل برنـامج الصـيانة مـن 125 سـاعة الى 78 ساعة.

المسار الحرج(CPM)

يـتم تمثيـل كـل الأنشـطة فـي المشـروع طبقـا للعلاقـات الموجـودة بينهـا علـي المخطـط الشـبكي الأنشـطة تمثلهـا العقـد (الـدوائر) بينمـا تمثـل الأسـهم البدايـة أو النهايـة الخاصـة بكـل نشـاط، النشـاط الحـرج هـو النشـاط الـذي لـو حـدث بـه تـأخير أثناء التنفيذ فإنه يؤدي إلي تأخير المشروع كله بنفس المقدار.

المسـار الحـرج هـو المسـار الـذي يـربط بـين الأنشـطة الحرجـة وهـو يبـدأ مـن بدايـة المشـروع وينتهـي عنـد نهايـة المشـروع، وهـو أطـول مسـار مـن حيـث المـدة الزمنيـة فـي المخطـط الشـبكي. علـى هـذا المسـار لا يوجـد أي هـامش زمنـي

للمناورة في تنفيذ أي مهمة بسبب عدم وجود فائض زمني في أي مهمة على هذا المسار.

فوائدها

◄ الحصول على تمثيل تخطيطي للمشروع.

◄ التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع.

◄ التمييز بين المهمات الحرجة والغير حرجة في المشروع، وبالتالي تحديد هامش المناورة الممكن

بالنسبة لكل مهمة حيث يمكن نقل بعض الموارد من المهمات غير الحرجة وتركيزها على المهمات الحرجة مما يساهم بخفض زمن المشروع مع ثبات الكلفة.

مراحل التطبيق للأسلوب الحرج:

- ❖ معرفة كل الأنشطة التي يجمعها المشروع . في البداية يتم عمل قائمة بكل المهام (الأنشطة) التي يضمها المشروع غالباً بناءً على بنية تقسيم العمل Work Breakdown Structure
- ❖ معرفة العلاقات بين هذه المهام. هناك مهام يمكن أن تنفذ على التوازي أو قد تعتمد علي انتهاء المهام أخرى (على التسلسل)، في هذه الخطوة يتم عمل قائمة بكل مهمة وعلاقاتها بالمهمات الأخرى.

- رسم المهام في المخطط الشبكي . بعد معرفة المهام وما يترتب عليها من مهام أخرى، يتم رسم المخطط الشبكي الخاص بالمشروع بحيث تكون الأنشطة مرسومة عند العقد.(Activity on Node)
- تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمة . يتم تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمه من واقع الخبرات السابقة بهذه المهام أو باستخدام الحدس المنطقي والذي قد لا يخلو من الخطأ في التقدير.
- تحديث المخطط الشبكي بشكل دوري أثناء تنفيذ المشروع خلال تنفيذ المشروع، يتم تسجيل الوقت الحقيقي الذي استغرقه كل نشاط، وفي هذه الأثناء قد يظهر مسار حرج جديد أو تظهر أنشطة جديدة لم تكن في الحسبان.
- تحديد المسار الحرج من على المخطط الزمني يتم تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمه من واقع الخبرات السابقة بهذه المهام أو باستخدام الحدس المنطقي والذي قد لا يخلو من الخطأ في التقدير.

والمسار الحرج هو المسار الذي يمثل أطول مسار في الشبكة وتحديد الزمن المتوقع لإنجاز المشروع.

يتم تطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج باتباع الخطوات التالية:

➢ تحديد البداية المبكرة: Earliest Start (ES)

- يعني ابكر وقت يمكن ان يبدا به كل نشاط ، وهي اللحظة التي يمكن البدء فورا دون تأخير وبمجرد ان تسمح بذلك الظروف الفنية الخاصة بتتابع الأنشطة.
- البداية المبكرة لأول نشاط في المشروع = صفر.(لأنه لا يوجد نشاط سابق)
- البداية المبكرة لأي نشاط = النهاية المبكرة للنشاط السابق.
- في حال وجود اكثر من نهاية مبكرة تسبق أي نشاط فإننا نأخذ النهاية المبكرة الأطول زمنا، لآنه لا يمكن البدء باي نشاط قبل الانتهاء من كافة الأنشطة السابقة المرتبطة به.

➢ تحديد النهاية المبكرة:Earliest Finish (EF)

يعني ابكر وقت ممكن ان ينتهي به ذلك النشاط، فهو لحظة إتمام النشاط اذا لم يكن هناك تأخير في لحظة البدء او وقت انجاز النشاط.

,تكون النهاية المبكرة لأي نشاط تساوي البداية المبكرة لذلك النشاط مضافا لها الزمن اللازم لإنجاز ذلك النشاط.

➢ تحديد النهاية المتأخرة: Latest Finish(LF)

- هو عبارة عن اقصى تأخير في زمن نهاية النشاط دون ان يؤدي الى تأخير زمن تنفيذ المشروع ككل، حتى يتم تسليم المشروع في الوقت المحدد.

- النهاية المتأخرة للنشاط هي نفسها البداية المتأخرة للنشاط اللاحق.
- في حالة وجود اكثر من نشاط لاحق (أي اكثر من بداية متأخرة)، فأننا تختار النشاط الأقصر زمنا)
- النهاية المتأخرة لأخر نشاط هي نفسها النهاية المبكرة له.

➢ تحديد البداية المتأخرةLS(Latest Start)

اقصى تأخير في زمن بداية النشاط دون ان يؤدي ذلك الى تأخير المشروع ككل. بمعنى يمكن التأخير ضمن انتظار نشاطات أخرى يمكن ان تنجز.

وتكون البداية المتأخرة لأي نشاط تساوي النهاية المتأخرة للنشاط مطروحا منها زمن انجاز النشاط.

➢ تحديد الوقت الفائض(Slack Time (ST

- وهو الوقت الفائض بين الوقت المخطط له لتنفيذ النشاط، ووقت التنفيذ الفعلي على الأرض ويمثل الحد الأقصى لتأخير النشاط دون ان يؤثر ذلك على انجاز المشروع.
- يتم حساب كافة المسارات واختيار المسار الأطول فيكون المسار الحرج CPM)
- تحديد أوقات البداية المتأخرة (LS) وأوقات النهاية المتأخرة (LF)لأنشطة المشروع

المحاضرة التاسعة

إدارة فريق المشروع

تمهيـــد :-

علـى الـرغم مـن ان مـدير المشـروع قـد يقـوم بعمليـه اختيـار الطـاقم الـذي سـيعمل معـه، الان انـه قـد تواجـه بعـض المشـاكل، لاسـيما اذا تـم اسـتعارة هـذه الطاقم من الإدارات الوظيفية، وقد يتأثر الولاء للمشروع ووحدة الامر.

وعليـه لابـد علـى مـدير المشـروع ان يقـود فريقـه بكفـاءة وفاعليـه نحـو تحقيـق اهداف المشروع.

فريـق المشـروع او طـاقم المشـروع هـو مجمـوع الافـراد الـذين يعملـون مـع مـدير المشـروع وتحـت ادارتـه لإنجـاز المشـروع والوصـول بـه الـى أهدافـه فـي الوقت والكلفة والمواصفات المطلوبة.

كمـا يعـرف ايضـا فريـق العمـل للمشـروع بأنـه :- مجموعـة مـن الأعضـاء ذوي تخصصـات مهنيـة متنوعـة يعملـون معـا لتحقيـق أهـداف محـدده خاصـة بالمشـروع لفتـره زمنيـة محـدودة وعملهـم يـتم بشـكل جمـاعي وبالتعـاون المتبـادل فيما بينهم.

أهمية فرق العمل

- هي إحدى ركائز نجاح وتقدم المنظمات.
- هناك الحاجة إلى التعاون والتكامل بين العاملين لتحقيق أهداف المشروع.
- تعتبر أداة فعالة لإنجاز المهام المشتركة.
- ترفع من إنتاجية العمل.
- تساعد على المرونة.
- تحسن مستوى الجودة.
- تعمل على تحقيق رضا العملاء.

مزايا تكوين فرق العمل

- تعطي قيمة أعلى لمخرجات العمل التنظيمي
- تخلق جوا من الرضا للأعضاء العاملين في الفريق
- تقرب وجهات النظر بين الأعضاء
- تخلق جو من الإنتاج الفكري والإبداعي
- تساهم في تقليل التكاليف

أنماط فرق العمل

هناك تصنيفات مختلفة لأنماط فرق العمل منها:

1. **فرق المهام :** تستخدم لحل مشكلة معينة يراد حلها أو موضوع محدد مطلوب إنجازه في هذا النوع تدخل فرق العمل التي تعمل في المشاريع.
2. **فرق الإدارة :** وهي الفرق المتكونة من الموظفين الذين يشرفون على الوحدات التشغيلية أو التنظيمية في المنظمة.
3. **فرق العمل الإلكترونية :** من خصائصها العمل في المجال الافتراضي.

تصنيف اخر للباحث مهرمان فقد قسم فرق العمل الى اربعة انواع وفقا لمعايير مختلفة:

1- حسب العمل او الهدف:

- ❖ فرق التحسين: تهدف الى تحسن إجراءات العمل.
- ❖ فرق انجاز المهام: تهتم هذه الفرق بتنمية المنتجات او الخدمات الجديدة.

2- حسب الوقت:

- ❖ فرق دائمة: تبقى بتكوينها طالما بقيت المنظمة.
- ❖ فرق مؤقتة: يبقى تكوينها لفترة محددة.

3- حسب درجة الحرية المتاحة:

- ❖ فرق تدير نفسها: يتمتع أعضاء الفرق بأخذ القرارات الأساسية.

❖ جماعات عمل: يقوم القادة باتخاذ القرارات لأعضاء الجماعة.

4- حسب هيكل السلطة:

❖ فرق مكونه من أعضاء من مختلف التخصصات.

❖ فرق مكونه من الأعضاء من نفس التخصص.

مراحل بناء فرق العمل

تمر عملية بناء الفريق بخمسة مراحل هي:

المرحلة الأولى: مرحلة التشكيل:

❖ ظهور الحاجة إلى تكوين فريق العمل

❖ عملية تعرف أعضاء الفريق علي بعضهم البعض وبناء الثقة فيما بينهم.

❖ في هذه المرحلة لا يتعارفوا ولذا يكونوا حذرين في التفاعل والاتصال.

❖ تكون اهداف المشروع موضع التساؤل والنقاش

❖ يصرف الفريق جهدا كبيرا على التنظيم والتدريب.

❖ اعداد ما يسمى بعقد الالتزام الذي يشكل مرجعية للفريق.

المرحلة الثانية : مرحلة العصف:

❖ يبدا العاملون في التحقق من حجم العمل الملقى على عاتقهم.

❖ يكون الضغط ويميلون هنا الى التذمر والاحساس بالتعب.

- يعتمد العاملون بشكل ساسي في أداء العمل على خبراتهم وحرفيتهم.
- يقاومون العمل مع الفريق كمجموعة متجانسة.
- يجب على قائد الفريق التحلي بالصبر والمرونة في العمل بهدف خلق التعاون والتجانس.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطبيع:

- يبدا أعضاء الفريق في التعود على بعضهم والميل للعمل مع بعض.
- يقل مستوى الصراع لمصلحة التعاون.
- يبدا الفريق بالتماسك.
- يظهر النقد البناء كسلوك طبيعي في التعاون بين أعضاء الفريق.
- يبذل العاملون مزيدا من الوقت والطاقة للتركيز على الأهداف.
- كنتيجة لذلك يبدا التقدم في انجاز المشروع بالظهور في العمل.

المرحلة الرابعة: مرحلة الإنجاز:

- تبدا علاقة أعضاء الفريق بالاستقرار.
- وتوقعاتهم من المشروع في النضوج ويصبحون اكثر تفهما للمشروع.
- ويبدا الأداء في الارتفاع وتحقيق الإنجاز عن طريق تشخيص
- المشكلات وحلها وتفهم طرق التنفيذ.

- وضوح الأدوار للعاملين ويتسارع التقدم نحو تحقيق اهدافه المشروع.

المرحلة الخامسة: مرحلة المناشدة:

- يتم تقييم الأداء.
- تحديد الدروس المستفادة والاحتفال مدى مساهمته الفريق في إنجاح.
- المشروع والمساهمة في تحقيق اهداف المنظمة الام.
- غالبا تكون المرحلة في مرحلة انهاء وتسليم المشروع بعد اكماله.

أدوار فرق العمل

1- أدوار المهام : **(المبادأة – الباحث عن المعلومات – معطي المعلومات – المنسق – الموجه – المقوم)**
2- أدوار المحافظة والصيانة :**(المشجع – واضع المستويات – المتابع – المعبر عن مشاعر الفريق)**
3- أدوار ضد الفريق : **(العدواني – المعارض أو الذي يضع المعوقات – الباحث عن الاعتراف والتقدير فقط – الباحث عن المصلحة الذاتية – ذو العقلية المنغلقة – المسيطر).**

خصائص فريق العمل الناجح (12 خاصية)

1- وجود راعي للفريق:

- الإدارة العليا للمنظمة هي التي توفر الدعم والموارد في الوقت وبالكمية المناسبة.
- مدير المشروع غالبا يكون الشخص الذي يمثل حلقة الوصل بين المشروع والإدارة العليا.

2- وجود عقد الالتزام للفريق:

- عقد الالتزام هو وثيقة رسمية تحدد رسالة الفريق، أهدافه، حدود عمله ومدى صلاحياته ومصادر الموارد التي يحتاجها.
- كما يحدد أعضاء الفريق وادوارهم ومسؤولياتهم.
- يناقش عقد الالتزام من الفريق ومديره ويوقع عليه ليكون مرجعا، كما يشارك في معرفته والتوقيع عليه أصحاب المصالح الأساسيين في المشروع.

3- تركيبة الفريق

- يجب تحديد حجم الفريق بناء على حجم المشروع.
- إمداده بالخبرات المتنوعة واللازمة للمشروع.

4- التدريب:

- ❖ **يجب تدريب الفريق على مهارة وتقنيات حل المشاكل.**
- ❖ **مهارات الاتصال وقبول الاخر.**
- ❖ **مهرات فنية وما يتعلق برفع الكفاءة الانتاجية.**

5- القواعد الأساسية

يجب على الفريق تطوير قواعد أساسية تحكم العمليات والاتصالات بين أعضاء الفريق.

6- الأهداف الواضحة

- ❖ تحدد الأهداف بشكل واضح.
- ❖ صالحة لتكون مقياس لمستوى النجاح.
- ❖ مشتقة من رسالة المنظمة الام.

7- المحاسبة:

- ❖ تقدم تقارير دورية عن أداء الفريق.
- ❖ الاستعداد للمحاسبة على الأداء.

8- إجراءات اتخاذ القرار:

توضيح إجراءات عملية اتخاذ القرار داخل الفريق وسبل اعتماد القرارات المتخذة.

9- الموارد:

- ❖ توفير الموارد اللازمة لإنجاح المشروع بالإضافة الى توفير الموارد.
- ❖ المعلوماتية اللازمة للوصول الى الأهداف.

10- الثقة:

- ❖ ثقة الإدارة العليا بأعضاء الفريق.
- ❖ ثقة الفريق ببعضهم البعض وثقتهم بأنفسهم.

11- اتصالات مفتوحة:

القدرة على الاتصال وتبادل المعلومات والانصات وسماع الاخر.

12- القيادة:

- ❖ مدراء المشروع يجب ان يتمتعوا بالقدرة على التأثير والتحفيز والحث على تحقيق الأهداف.
- ❖ ان يكونوا قدوة الى الاقتداء بهم ومرشدين لحل المشاكل والتعلم منهم.

تماسك فريق العمل

يشير مصطلح التماسك إلى وجود درجة عالية من الترابط بين وحدات الفريق ويمكن رصد العوامل التي تزيد من تماسك فريق عمل المشروع كالتالي:

1. وضوح الأهداف والاتفاق عليها بين أعضاء الفريق.
2. وجود قائد كفء وفعال للفريق (مدير المشروع).
3. توفر فرص التفاعل المستمر والمتبادل بين أعضاء الفريق.
4. الحجم المناسب لفريق العمل.
5. قلة مساحة الصراع داخل الفريق.
6. التقويم المناسب لأداء الفريق من طرف الإدارة العليا.

أخطاء فرق العمل

يقع فريق عمل المشروع في بعض الأخطاء وهذا للأسباب التالية:

1 عدم وضوح الأهداف التي من أجلها تم تكوين فريق العمل

2 السرعة في تكوين فريق العمل

3 سوء اختيار بعض أعضاء فريق العمل

4 عدم توفر الإمكانات والموارد لفريق العمل أثناء تنفيذ المشروع

5 عدم إعطاء فريق العمل الصلاحيات الكافية

6 ممارسة مدير المشروع لأسلوب السلطة بشكل مفرط

7 تملق الأعضاء لمدير الفريق محاولين إرضاءه على حساب مصلحة المشروع

الاختلافات داخل فريق العمل

الاختلاف بين البشر حقيقة واقعية ومن صور الاختلافات داخل فريق العمل تجد:

- النوع (ذكر / أنثى)
- العمر
- المستوى الإداري أو الوظيفي
- المهن والتخصصات
- الاهتمامات
- الثقافة (الدين ، العادات ، والتقاليد)
- الجنسية

الخصائص الواجب توافرها في عضو الفريق.

1. المهارة الفنية العالية.
2. الأعضاء ذوي المناصب العليا في الفريق يجب أن يكون لديهم قبول عالية من إدارة المنظمة .
3. التوجه القوي نحو حل المشاكل.
4. التوجه القوي نحو الهدف.
5. الثقة العالية بالنفس.

المحاضرة العاشرة

إدارة الصراع في المشروع

تمهيـــد

يشترك أصحاب المصالح في نجاح المنظمة بهدف خلق قيمة (منتج أو خدمة) وفي نفس الوقت كل طرف يسعى لتحقيق أهدافه ومصالحه:

1. فالمـــدراء والموظفـــون يقـــدمون مهـــارات ومعـــارف فنيـــة ويحصـــلون بالمقابل على
2. حوافز ماديه ومعنوية.
3. المالكون يقدمون رأس المال وبالمقابل يحصلون على الأرباح.
4. الموردون يقدمون مواد أو خدمات ويحصلون على مال.
5. الزبـائن يقومـون بالشـراء مقابـل الحصـول علـى منتجـات وخـدمات تشـبع رغباتهم وتلقى رضاهم.
6. فكـل طـرف يسـعى لتحقيـق مصـالحه ممـا قـد يـؤدي غالبـا إلـى وجـود صراعات، وهنا يخلق الصراع التنظيمي

هناك تعريفات عديده منها:

- ✓ **الصراع :-** هو حالة من عدم الاتفاق بين فردين أو مجموعتين (أو أكثر) والناتجة من ضرورة اشتراكهما في موارد محدودة أو أنشطة عمل معينة كما ينشأ الصراع بسبب امتلاكهم مراكزا وقيما وادراكات مختلفة.
- ✓ **الصراع :-** هو التصادم او التضارب الذي يحصل عندما يتعارض السلوك الموجه نحو الهدف لمجموعة ما مع سلوك مجموعة أخرى.

تشترك معظم التعريفات في كون الصراع هو:

1- خلاف على الأهداف والمصالح والموارد

2- يسعى كل طرف او فريق للحصول عليها مما قد يؤدي الى حرمان الطرف الاخر

3- او الحاق ضرر بسعيه للحصول عليها.

4- قد ينتج الصراع أيضا عن الاختلاف في القيم الادراكات بين الافراد والمجموعات

5- او بسبب عدم وضوح الأدوار والصلاحيات بين الافراد والمجموعات.

وجهات النظر المختلفة حول الصراع:-

1- **الاتجاه الأول** : تعتبره المدرسة الكلاسيكية شيئا ضارا و غير شرعي ليس له علاقة بالأهداف التنظيمية و يجب تجنبه وقمعه.

2- **الاتجاه الثاني** : تعتبره المدرسة السلوكية: أمرا لا مفر منه وأنه حيوي في عملية التغيير ولكنه مكلف ومطلوب حله او استبعاده.

3- **الاتجاه الثالث** (الاتجاه المعاصر) : يرى أن الصراع ليس ضارا أو مفيدا في حد ذاته ولكنه شيء حتمي ولا يمكن استبعاده من المنظمة.

البعدين الأساسيين للنظرة المحايدة للصراع:- (الاتجاه المعاصر)

البعد الأول : الكثير من حالات الصراع في المنظمة يمكن اعتبارهما محفزات لإيجاد طرق وأساليب جديدة في تنفيذ الأعمال.

البعد الثاني : أن ادارة الصراع هي أحد النشاطات الأساسية للمدير المعاصر فعليه أن لا يكتم الصراع فتختصر المنظمة فوائده وفي نفس الوقت لا يسمح بتفاقمه بحيث يصبح مدمرا أو ضارا بالمنظمة.

أسباب الصراع في المشاريع:-

1- معظم الصراعات مرتبطة بحالة عدم التأكد من حدوث شيء في المستقبل مما يجعل الأفراد يحملون أفكارا مختلفة حول إمكانية الوصول إلى أهداف المشروع.

2- شدة التعقيد في بيئة عمل المشروع ناتجة عن وجود مدخلات من أشخاص وأقسام ومنظمات عديده ومختلفة عن بعضها وكذلك بسبب وجود الاعتمادية بين الأنشطة كل هذا محفز للصراع

3- أصحاب المصالح الذين يشتركون في إنجاز المشروع يحملون معتقدات وقناعات ومشاعر مختلفة ولديهم مصالح وأهداف متعارضة.

4- الأهداف الرئيسية الثلاث للمشروع : الوقت ، التكلفة ، والمواصفات تشكل ضغوط على الأطراف العاملة في المشروع.

مستويات الصراع في المشروع.

1- صراع بين أعضاء فريق العمل : ويظهر بسبب غموض في الأدوار وسوء توزيع العمل بين الأفراد.

2- صراع بين المجموعات : (صراع الحلفاء) وهو بين المجموعات والأقسام داخل المشروع ومن أسبابه وجود غموض في اهداف المشروع ،المسؤوليات والصلاحيات في اتخاذ القرار وكذلك عدم وضوح في كيفية توزيع الأدوار والموارد.

3- صراع بين المشروع والجهات الخارجية : ويظهر بين المشروع أطراف خارجية (كالموردين ، مقاولي الباطن ، هيئات حكومية ، .... إلخ) ويكون بسبب شروط تعاقدية أو الالتزام بشروط معينة في أداء المهام.

مصادر الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة

1- **الأولويات:** لتحديد الأولويات بحيث يكون هناك وضوح في عناصر خطة المشروع وتوزيع المسؤوليات والصلاحيات ووضوح الأدوار وبعدها يتم تحديد الأولويات في التنفيذ من اجل الوصول الى الأهداف.

2- **الإجراءات :** وجود إجراءات عمل إدارية يتم اتباعها والالتزام بها في المشروع بالإضافة الى التفاهمات والشروحات التي يتضمنها عقد الالتزام في المشروع لتوضيح الإجراءات والمسؤوليات والصلاحيات والخطط الاحتمالية لمواجهة الظروف الطارئة والمفاجئة.

3- **الجداول:** تحويل خطة المشروع الى جدول زمنى، محدد الأنشطة والتداخل والتتابع والمحطات الرئيسة.

4- **الكلف:** وجود موازنة محددة البنود حيث يفترض الالتزام بها ، تجاوزها او مخالفتها قد تكون احد

5- **المشكلات الفنية:** يقصد بها مدى توفر الحلول الفنية للمشكلات التي قد تواجه المشروع عبر المراحل المختلفة وتتعلق بالمهارات الفنية – الوسائل التكنولوجية.

6- **(العمالة: الافراد الذين يعملون في المشروع)** العدد – الخبرة- الكفاءات – المهارات (ومدى توافرهم عند الحاجة – راس المال الفكري والحصول عليه والحصول على الكفاءات قد يكون احد مصادر الصراع.

7- **الأمور الشخصية:** طبيعة الافراد – مواصفاتهم الشخصية – طبيعة العلاقات بينهم.

أدوات حل الصراع

1- **التفاوض**
2- **الشراكة**
3- **مذكرة تفاهم**

1- التفاوض

تعريف التفاوض :- هو أداة لحل الخلاف والوصول إلى اتفاق يشعر معه كل فريقين أنه را ض عن ما حصل عليه. الهدف من التفاوض : هو الوصول إلى حل أمثل لا يستطيع أي طرف أن يقترح مثله بدون أن يكون ذلك الاقتراح على حساب أي من الفريقين

شروط نجاح عملية التفاوض:

1. أن الحل المرضي في التفاوض بين الأطراف يجب أن يتم دون الاعتداء على أهداف المشروع.
2. أن يعمل مدير المشروع على إيجاد روح الثقة المتبادلة بين المتفاوضين.
3. أن تبتعد الأطراف المتفاوضة عن إيجاد الحلول التي تؤدي إلى اشباع حاجاتها الشخصية بل
4. يجب البحث عن حل يرضي الفريق.
5. فصل الجوانب الشخصية عن المشكلة المتفاوض عليها.

6. التركيز على المصالح والفوائد وليس على المواقع الوظيفية.
7. قبل المحاولة في الوصول الى اتفاقية يجب العمل على اكتشاف وابتكار خيارات تحقق
8. المنافع المتبادلة والمصالح المختلفة للأطراف المتفاوضة.
9. الإصرار على استخدام معايير موضوعية في التفاوض.

2- الشراكة

◄تعتمد الكثير من المنظمات على أطراف خارجية لإنجاز أجزاء من المشروع لذلك أصبح لزاما أن تكون هناك علاقة بين المشروع وبين هذه الأطراف علاقة شراكة وليست علاقة تقليدية.

◄والشراكة تهدف إلى وضع أسس مبنية على المصالح والثقافة المشتركة للوصول إلى الأهداف.

شروط الشراكة الناجحة بين مختلف أصحاب المصالح في المشروع:

1) التزام الإدارة العليا في المنظمة الام بالشراكة ودعمها، وان تقوم بتطوير عقد الالتزام يحكم العلاقات في المشروع.
2) يجب ان ينفذ الشركاء ذوي المصلحة في المشروع الالتزامات المطلوبة منهم عن طريق القيام بما يلي:

*القيام بالتقييم المشترك لتقدم المشروع.

*إيجاد طريقة لحل المشاكل ومعالجة نقاط الاختلاف اذا ظهرت.

*القبول بالتحسين والتطوير المستمر للأهداف المشتركة.

*دعم الإدارة العليا في الطرفين لهذه الشراكة.

3- كلا الشركاء يجب ان يلتزما بان يقوما بعمل مراجعة دورية لتنفيذ المشروع والمحطات الرئيسة وان يستمر ذلك حتى انهاء المشروع.

3- مذكرة تفاهم

◄مذكرة التفاهم) أو ما يسمى بعقد الالتزام (،هي اتفاقية مكتوبة بين مدير المشروع والإدارة العليا للمنظمة والمدراء الوظيفيون بالإضافة إلى إشراك الزبون.

◄في هذه المذكرة يوافق كل طرف من الأطراف على:

- ✓ ما يجب أن يتم فعله.
- ✓ متى يجب أن يتم فعله.
- ✓ ماهي الموارد اللازمة لذلك ومتى نحتاجها وماهي تكلفتها.

اذا تشكل مذكرة التفاهم مرجع لأسس متفق عليها بين الأطراف المشاركة في المشروع لتقليل الصراعات في المستقبل

المحاضرة الحادية عشر

الرقـابة على المشــروع

أوَّلًا: مفهوم الرقابة في المشروع :-

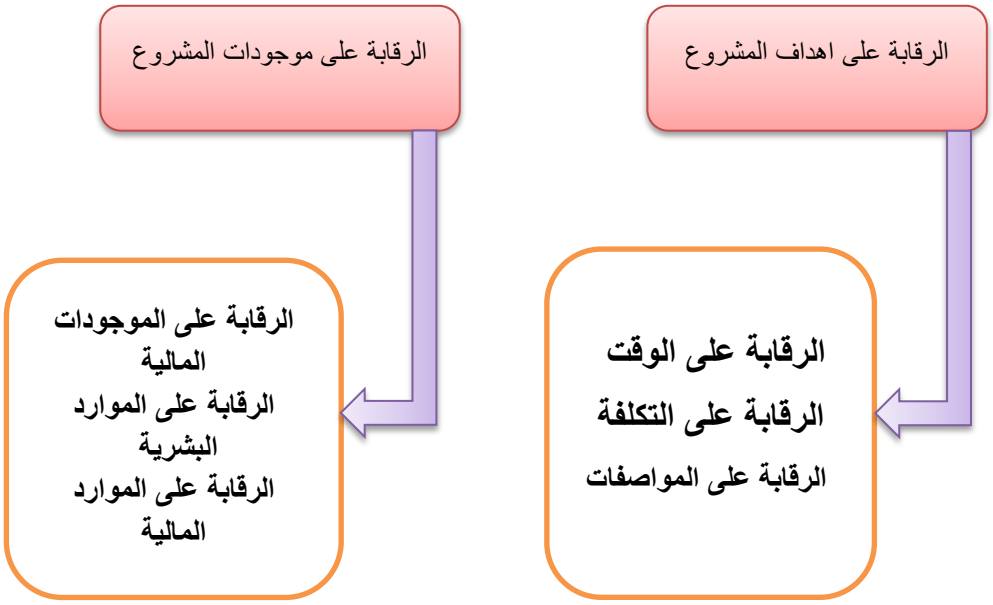
الرقابة بصفة عامة هي أحد وظائف الإدارة .

وتعرف الرقابة على المشروع بأنها: "هي أحد وظائف إدارة المشروع التي يتم من خلالها جمع البيانات والمعلومات بهدف قياس الأداء الفعلي ومقارنته بالأداء المرغوب أو المخطط له ، تمهيدا لعمل التغذية العكسية من أجل اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لتطوير وتحسين الأداء "

وفي ضوء التعريف السابق تمر عملية الرقابة على المشروع بالمراحل التالية :

1) وضع المعايير الرقابية وتحديد الأداء المخطط له.
2) تجميع البيانات وقياس الأداء الفعلي للأنشطة المختلفة .
3) مقارنة الأداء الفعلي بالمعايير الرقابية وبالأداء المخطط له .
4) التغذية العكسية واتخاذ الإجراءات التصحيحية لمعالجة الانحرافات .

ثانيا: أهداف الرقابة في المشروع:-



1- الرقابة على أهداف المشروع :

تركز الرقابة على أهداف المشروع على ثلاثة عناصر، تشكل في مجموعها أهداف المشروع وهي :

أ- الرقابة على الوقت :

وهي الرقابة على الأمور التي يمكن أن تؤدي إلى تأخر انتهاء المشروع، مثل :الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية، والأنشطة التي تمت جدولتها بشكل متفائل أو خاطئ، وتواجد الموارد، والأنشطة السابقة، وأوامر التغيير، والتغيير في بعض القوانين والتشريعات

ب) الرقابة على التكلفة :

وهي الرقابة على الأمور التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة تكاليف المشروع، مثل :الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية، والأنشطة الجديدة، ارتفاع وتضخم الأسعار.

ج) الرقابة على المواصفات :

وهي الرقابة على الأمور التي يمكن أن تؤثر على المواصفات النهائية للمشروع، مثل :المشكلات الفنية غير المتوقعة، ومشكلات جودة واعتمادية الموارد، عدم كفاية الموارد، وتعديل المواصفات .

2- الرقابة على موجودات المشروع :

وهي الرقابة التي تهدف لحماية موجودات المشروع بمختلف أنواعها، وتتضمن الأنواع التالية :

أ- الرقابة على الموجودات المادية :

وهي الرقابة التي تهدف إلى حماية الأصول المادية للمشروع، مثل الآلات والمعدات، من خلال :صيانة هذه الأصول، وتحديد توقيت هذه الصيانة، وجودتها، والرقابة على المخزون من الآلات وقطع الغيار2 .

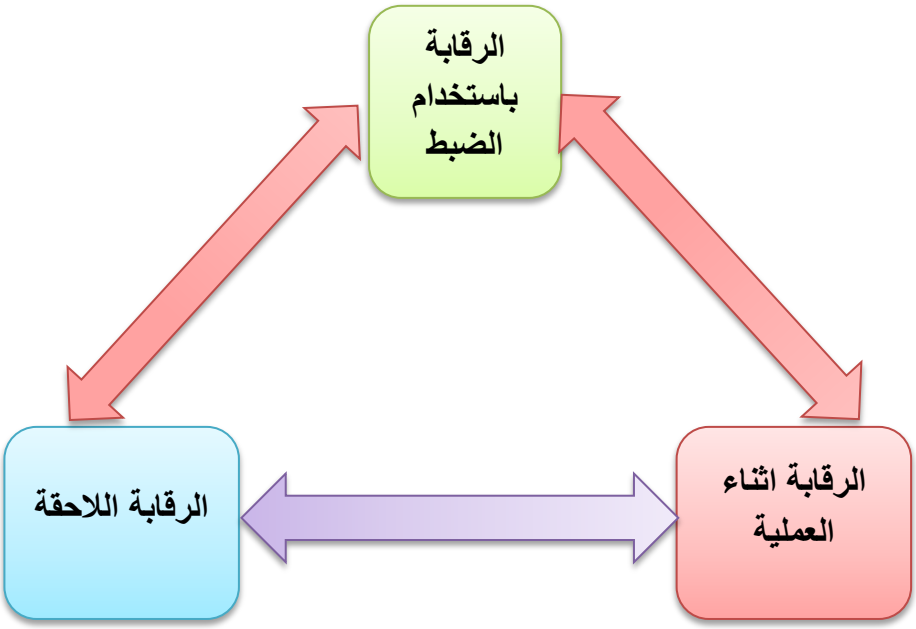
ب-الرقابة على الموارد البشرية :

وهي الرقابة التي تهدف إلى حماية الموارد البشرية للمشروع، من خلال :تدريب وتطوير الأفراد، وتنمية مهاراتهم وخبراتهم وقدراتهم، وإيجاد المؤشرات المناسبة لقياس الأداء.

ج-**الرقابة على الموارد المالية**:

وهي الرقابة على موازنة المشروع، من خلال مقارنة ما تم إنفاقه فعلا على أرض الواقع بالموازنة المعدة مسبقا ، ودراسة التقارير والقوائم المالية للمشروع، والرقابة على قنوات الصرف .

انواع الرقابة على المشروع



1- الرقابة باستخدام الضبط والربط :

وتسمى الرقابة بنظام القيادة، وتعمل على ضبط مخرجات أي نظام باستخدام أجهزة قياس لقياس المخرجات - تسمى حساسات -ومن ثم التحكم بالنظام .ولها ثلاثة مستويات، هي :

أ- نظام الضبط من الدرجة الأولى :

وهي ذلك النوع من الحساسات التي يقوم فقط بقياس المخرجات ولا يستطيع اتخاذ أي إجراءات تصحيحية دون تدخل من الخارج، مثل: ثرموستات قياس الحرارة .

ب- نظام الضبط من الدرجة الثانية :

وفق ا لهذا النظام يتم وضع أجهزة إضافية للتحكم ذاتيا بالمخرجات، مثل :ربط ساعة عيار بالثرموستات لفصل الجهاز عند الوصول لدرجة حرارة معينة .

ت- نظام الضبط من الدرجة الثالثة :

وهو النظام الذي يتكيف تلقائي ا مع الظروف البيئية دون أجهزة تحكم خارجية، مثل :جسم الإنسان

.2- الرقابة أثناء العملية :

ويتم هذا النوع من الرقابة عن طريق فحص واختبار الأنشطة والعمليات أثناء حدوثها، للتأكد من سيرها حسب ما هو مخطط لها.

وتقع معظم أنواع الرقابة في مرحلة تنفيذ المشروع تحت هذا النوع .

وهذا النوع يمكن أن يطبق على كل ناحية وجزء من أجزاء المشروع .

ويعتمد هذا النوع من الرقابة على العديد من المعايير التي يتم وضعها في ضوء كل من :مقترح المشروع وخطة المشروع وخصائص المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع .

3- الرقابة اللاحقة :

وهي الرقابة التي تتم بعد انتهاء الحدث، وتكون موجهة نحو المستقبل، وتشمل الجوانب التالية :-

1- أهداف المشروع :

حيث يتم تقييم مدى تحقيق أهداف المشروع كما وردت في مقترح المشروع .

2- محطات العمل والموازنات :

حيث يتم مقارنة أوقات وتكلفة محطات العمل الفعلية بما هو مخطط .

3- التقرير النهائي :ويشتمل على وصف للمشروع والمقارنة العامة بين التنفيذ الفعلي وما هو مخطط .

4- توصيات تحسين الأداء :

ويشتمل على توصيات مقترحة لتحسين الأداء مستقبلا .

رابعا: أدوات الرقابة على المشروع:-

- **أدوات رقابة مالية:** مثل الميزانية العمومية .وقائمة الدخل .والنسب المالية
- **أدوات رقابة إنتاجية:** مثل الرقابة على المخزون، تحليل التعادل، وقياس الكفاءة، وقياس الإنتاجية
- **أدوات رقابة الجودة:** مثل خرائط باريتو والرقابة الإحصائية على الجودة
- **القيمة المكتسبة:** وتستخدم لقياس التقدم في المشروع،
- **النسبة الحرجة:** وتقيس سلامة التقدم الفعلي في المشروع من خلال عاملين، هما :مؤشر أداء الوقت ومؤشر أداء التكلفة.

المحاضرة الثانية عشر

انهـاء المشــروع

تمهيــد

يُقال أن المشروع قد انتهى عندما:

- ❖ توقـف العمـل الأساسـي فـي المشـروع ، أو يـتم إبطـاؤه للدرجـة التـي لا يحصل معها تقدم في عمل المشروع لاحقا.
- ❖ عنـدما يحصـل تـأخير فـي المشـروع نتيجـة تحويـل مـوارد المشـروع وتوظيفها في مشاريع أخرى في المنظمة الأم.

العوامل التي تؤدي إلى إنهاء المشروع

هناك عدة عوامل تؤدي إلى إنهاء المشروع وهي كالتالي:

1 - عوامل تكنولوجية . **2- عوامل اقتصادية.**

3- عوامل تسويقية . **4- عوامل أخرى.**

1- العوامل التكنولوجية.

من أهم العوامل تكنولوجيه التي تؤدي إلى إنهاء المشروع هي : -

- ❖ احتمال ضعيف لتحقيق الأهداف التكنولوجية المتوقعة من المشروع
- ❖ وجود مشاكل تكنولوجيه لا يمكن للمهارات الموجودة في المشروع أن تحلها.
- ❖ تحويل الاهتمام لمشاريع أخرى تحتاج مثلا إلى تكنولوجيا جديده.

2- العوامل الاقتصادية

من أهم العوامل الاقتصادية التي تؤدي إلى إنهاء المشروع نجد:

- ❖ انخفاض أرباح المشروع وتدني العائد على الاستثمار فيه.
- ❖ ارتفاع تكلفة تنفيذ وتطوير المشروع.

3- العوامل التسويقية:

من أهم العوامل التسويقية التي تؤدي إلى إنهاء المشروع نجد:

- ❖ إمكانية ضعيفة لتسويق المشروع.
- ❖ تغير في احتياجات السوق.
- ❖ اشتداد التنافس وتفوق المنافسين.

4- عوامل أخرى

هناك عوامل أخرى عديده تؤدي إلى إنهاء المشروع نجد من أهمها:

- الوقت الطويل الذي يستغرقه المشروع لتحقيق نتائج اقتصادية إيجابية
- تأثير سلبي للمشروع الحالي على المشاريع الأخرى.
- عدم القدرة على المضي في المشروع اذا ظهرت براءات اختراع تضعف من إمكانية استمراره.

ويمكن الاسترشاد بمجموعة من الأسئلة حتي يتم اتخاذ قرار بشان انهاء المشروع من عدمه هي:

1- هل مازال المشروع متسقا مع اهداف المنظمة الام؟

2- هل الإدارة مهتمة بدرجة كافية بهذا المشروع وكمال تنفيذه؟

3- هل يشكل المشروع إضافة تقنية (تكنولوجية) جديدة للشركة؟

4- هل سيحقق المشروع أهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات؟

5- هل لدى المنظمة المهارات اللازمة لإكمال المشروع؟

6- هل لا زال فريق المشروع متحمس لنجاح المشروع؟

7- هل سيحقق المشروع العائد المالي(الربح) المرجو منه؟

8- هل المخاطر المحتملة ممكن ان تعصف بالمشروع وتعيق إكماله؟

9- هل سيقبل الزبون المشروع ويوافق على استلامه؟

طرق إنهاء المشـــروع

هناك عدة طرق لإنهاء المشروع من أهمها:

1 الإنهاء بالإطفاء.

2 الإنهاء بالإضافة.

3 الإنهاء بالتكامل.

4 الإنهاء بالتجويع والإهلاك.

1- الإنهاء بالإطفاء

ويحصل هذا النوع من الإنهاء في الحالات التالية:

- اذا نجح المشروع ووصل إلى أهدافه.
- اذا لم ينجح المشروع (مثل فشل دواء في العلاج) .
- اذا حصلت تغييرات بيئية تؤدي إلى قتل المشروع (مثل انفجار تشالنجر).
- عندما تكون الإدارة العليا غير مقتنعة باستمرار المشروع.
- الانهاء بالقتل العمد : وتتراوح الأسباب منها : عندما تكون الإدارة العليا غير مقتنعة باستمرار المشروع

2- الإنهاء بالإضافة

ويحصل هذا النوع من الإنهاء في حالة حقق المشروع اهدافه حيث يتم إضافته لكي يصبح جزء من المنظمة الأم مثال: مشروع انشاء قسم مثلا قسم الاعمال الالكترونية قد يتبع بقسم إدارة الاعمال ثم يصبح قسم مستقل بكلية إدارة الاعمال.

3- الإنهاء بالتكامل

4- يحصل هذا النوع من الإنهاء في حالة حقق المشروع أهدافه كامله وبالمواصفات المرغوب فيها

5- يتطلب هذا النوع التصرف في الأملاك والأفراد والتجهيزات الخاصة بالمشروع المنتهي ووضع

6- آليات لعملية التكامل مع المنظمة الأم

7- وحتى يكتب لعملية التكامل النجاح يجب طرح مجموعه من الأسئلة (على سبيل المثال)

- فريق المشروع : أين سيذهب ؟

- المحاسبة و المالية : هل أغلقت كل حسابات المشروع ؟

- التصنيع: هل التدريب مكتمل لفريق التصنيع؟ هل المواد التي تشكل مدخلات متوفرة وهل المواقع الصناعية متوفرة وجاهزة للعمل؟

- الهندسة: هل جميع الرسومات للمشروع كاملة وفي الوقت المطلوب؟ هل كل العمليات وإجراءات التغيير مفهومه؟

- بالإضافة الى أسئلة متشابهة تتعلق بنظام المعلومات وقاعدة البيانات والبرمجيات المتعلقة بها واختيار هذه الأنظمة، والتسويق والشراء والتوزيع والأمور القانونية.....الخ

4- الإنهاء بالتجويع والإهلاك

وتسمى هذه الطريقة أيضا الإهلاك البطيء وهذا بتقليل الموازنة في بعض الأحيان يتم تخفيض الموارد المالية تدريجيا ولكن يترك المشروع حيا من الناحية القانونية (بهدف الحفاظ على سمعة المنظمة)

عملية إنهاء المشروع

تمر عملية إنهاء المشروع بثلاث مراحل أساسيه:

1- عملية القرار.
2- تطبيق الإنهاء.
3- إعداد التقرير النهائي.

1- عملية القرار

تخضع عملية قرار إنهاء المشروع إلى نموذجين أساسيين:

1 الدرجة التي ينجح تصنيف المشروع عند إخضاعه لمجموعه من العوامل المرتبطة بنجاح المشروع أو فشله

2 الدرجة التي يلبي فيها المشروع الغايات ومجموعة الأهداف التي أنشئ من أجلها

وقد طور (Shafar and Mantel,1989)نموذج للمساعدة في اتخاذ قرار بخصوص انهاء المشروع اسمه نظام دعم القرار Decision Support System والذي يعتمد على نموذج العلاقات الموزونة للعوامل المقيدة لاتخاذ القرار ويتم من خلاله جمع البيانات عن المشروع نفسه وعن المنظمة لام وعن البيئة التي يعمل بها المشروع، وهذه البيانات تستخدم في تحديد الاوزان والدرجات التي تمنح لكل عام من العوامل وتكون هي مدخلات نموذج دعم القرار وفيه يتم معالجة البيانات بالخطوات التالية:

◄جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الخارجية ويسمى نظام المعلومات الخارجية.

◄جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الداخلية ويسمى نظام المعلومات الداخلية.

◄جميع البيانات الخارجية والداخلية يتم تخزينها في قاعدة البيانات الخاصة بنظام دعم القرار.

◄ثم اخضاع البيانات لقوانين وعوامل الانهاء والنتيجة ان القرار سيكون واحد من ثلاثة احتمالات هي:

- الاستمرار بالمشروع.
- انهاء المشروع.
- غير مؤكد وفي هذه الحالة نحتاج الى تطبيق تحليل الحساسية لاختيار الاستمرار او الانهاء.

2- تطبيق الإنهاء

وتتم عملية التنفيذ عن طريق أداء مدير المشروع لواجباته التالية:

1- إكمال كل الأعمال المتبقية للمشروع.

2- التأكد من أن المشروع تم قبوله واستلامه من طرف الزبون.

3- إكمال الوثائق اللازمة ثم تجهيز التقارير النهائية.

4- تحضير الفواتير النهائية للمشروع وإرسالها إلى الزبون بهدف تحصيلها.

5- إعادة توزيع الأصول والموارد على مستوى المنظمة الأم.

6- المراجعة القانونية (ملفات العقود).

7- المتابعة والدعم (فترة الضمان).

3- إعداد التقرير النهائي

ويمكن اعتبار التقرير النهائي كملخص تاريخي للمشروع وهذا حول:

- أداء المشروع.

- الهيكل التنظيمي.
- فريق المشروع.
- الإدارة التقنية للمشروع.
- الدروس المستفادة.
- التحسينات المستقبلية.

الْحَمْدُ لِلّهِ الّذِي بِنِعْمَتِهِ تَتِمّ الصّالِحَاتُ