بسم الله الرحمن الرحيم

الأساليب الكميــة في الإدارة1436/1435

(دكتور العطاء) د/ملفي الرشيدي

المحاضرة التاسعة:

تحليل القرارات

تحليل القرار Decision Analysis يساعد على اتخاذ القرار وذلك بإختيار قرار(بديل) من مجموعة من القرارات(البدائل) Alternatives الممكنة تحت ظروف معينة عندما يكون هناك عدم تأكد Uncertainity.

1. **تحديد المشكلة.**
2. **تحديد البدائل المختلفة لحل المشكلة تمهيدا لاختيار إحداها.**
3. **تحديد بعض الأهداف والتي عليها يترتب المفاضلة بين البدائل المختلفة.**
4. **دراسة البدائل المطروحة لاختيار أفضلها في ظل الإمكانات المتاحة.**
5. **تحديد المناخ الذي يُتخذ في ظله القرار وما يتضمنه من اعتبارات**

مثل:

- **شخصية متخذ القرار مثل الشخصية التفاؤلية أو التشاؤمية.**
- **الظروف المحيطة بعملية اتخاذ القرار : التأكد والمخاطرة، أو عدم التأكد.**
- **المتغيرات البيئية الخارجة عن نطاق السيطرة.**

جدول العوائد (Payoff table) :

- البدائل: عبارة عن مجموعة الأساليب و الطرق التي تمكن متخذ القرار من تحقيق أهدافه Alternatives(Actions) ونرمز له $a_1, a_2, \dots, a_n$
- الطبيعة او الحالة الفطرية للظروف التي تواجه متخذ القرار State of Nature و نرمز له

$$S_1, S_2, \dots, S_k$$

- الاحتمالات الخاصة بإمكانية حدوث كل حالة Probability
- النتائج المتحققة-العائد- من احتمال حدوث كل حالة طبيعة Payoff و نرمز له

$$\Pi_{ij}$$

		State of Nature (حالة الطبيعة)				
Action (الفعل)		S_1	S_2	S_3	…	S_k
	a_1	π_{11}	π_{12}	π_{13}	…	π_{1k}
	a_2	π_{21}	π_{22}	π_{23}	…	π_{2k}
	a_3	π_{31}	π_{32}	π_{33}	…	π_{3k}
	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮
	a_n	π_{n1}	π_{n2}	π_{n3}	…	π_{nk}

مثال على تحليل القرارات و جدول العوائد:

يتضمن عملية اتخاذ القرارات عدة خطوات كما ذكر سابقا:

1- تحديد المشكلة فعلى سبيل المثال قد تواجه شركة ما مشكلة توسيع خط الإنتاج وزيادة إنتاجيتها لتغطية احتياجات السوق المختلفة.

2- هنا تبدأ الإدارة العليا في الشركة تحديد الإستراتيجيات أو البدائل من أجل مواجهة هذه المشكلة وقد يكون أمامها البدائل الآتية :

على سبيل المثال:

- **توسيع المصنع الحالي.**
- **بناء مصنع جديد بطاقات إنتاجية كبيرة.**
- **التعاقد مع منظمة أخرى لتلبية الطبيات الداخلية.**

3- بعد ذلك تعمل الإدارة العليا بترتيب قائمة لتحديد الاتجاهات المستقبلية والتي ممكن وقوعها، والتي عادة تكون خارجة عن نطاق سيطرة متخذي القرار. أما بالنسبة للإدارة فقد تكون أكثر الحالات الطبيعية أو الأحداث المستقبلية المؤثرة هي الحالات الخاصة بحجم الطلب على المنتج. فقد يحصل إن يكون حجم الطلب عالي High demand أو متوسط Moderate demand و الذي قد ينتج نتيجة قبول الزبون للمنتج وحصول منافسة عالية. أو يحصل إن يكون حجم الطلب منخفض لتغير نظرة الزبون للمنتج أو وجود منتج بديل.

4- ومن ثم تعمل الإدارة على إعداد قائمة للعوائد أو الأرباح التي يمكن تحقيقها في ظل الإستراتجيات والحالات المختلفة (جدول العوائد)

البدائل والإستراتيجيات Alternative Strategies	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج) State of nature			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5

5- بعد ذلك تعمل الإدارة على اختيار وتطبيق نموذج نظرية القرار. و تعتمد أنواع القرار الإدارية على مقدار المعلومات أو المعرفة حول الحالة المعنية باتخاذ القرار.

لذا يمكن تصنيف القرارات في المنظمة إلى:

- القرارات في حالة التأكد Decisions under certainty
- القرارات في حالة عدم التأكد Decisions under uncertainty
- القرارات في حالة المخاطرة Decisions under risk

معايير اتخاذ القرار فى ظل عدم التأكد :

- يكون متخذ القرار هنا على معرفة بحدوث حالات الطبيعة، ولكن تنقصه المعلومات بشأن احتمالات وقوعها ومثال ذلك القرار الخاص بإنتاج منتج جديد.
- في ظل هذه الظروف لابد من الاستعانة بمعيار معين لاختيار الإستراتيجية وإقرار المناسب، ومن بين المعايير المستخدمة لمساعدة متخذ القرار الآتي:

أ- معيار أقصى الأقصى (المتفائل) (Maximax criterion)

ب- معيار أقصى الأدنى (المتشائم) (Maximin criterion)

ج- معيار الندم (ادني الأقصى) (Minimax Regret criterion)

أ- معيار أقصى الأقصى Maximax

- يوفر هذا المعيار لمتخذ القرار لاختيار البديل الأفضل ويطلق عليها بالإستراتيجية التفاؤلية (Optimistic strategy).إذ يتم اختيار أقصى الممكن من الأرباح لكل بديل، ثم نختار المكسب الأكبر ضمن هذه المجموعة (الحد الأقصى للحدود القصوى في حالة الربح).
- يطبق معيار أقصى الأقصى (الإستراتيجية التفاؤلية) كما في المثال التالي:

البدائل و الإستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)				الأقصى في الصفوف
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب	
التوسع	30	15	-15	-23	30
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60	50 أقصى الاقصى
التعاقد	20	10	-1	-5	20

ب- معيار أقصى الأدنى Maximin

- يطلق عليه في بعض الأحيان معيار (Wald) أي الإستراتيجية التشاؤمية (Pessimistic strategy) ، وفي هذه الظروف يحاول متخذ القرار تفادي الخسائر المحتملة من خلال اختيار أسوأ النتائج ومن ثم يتم اختيار أفضلها. (الحد الأقصى للحدود الدنيا في حالة الربح).
- يبين الجدول التالي كيفية تطبيق هذا المعيار.

طرطيعة – Abo Rahma

البدائل و الإستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)				الأقصى في الصفوف
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب	
التوسع	30	15	-15	-23	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60	-60
التعاقد	20	10	-1	-5	-5 أقصى الادنى

معايير اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد

معيار **أقصى الأقصى (MAXIMAX)**
(الاستراتيجية التفاؤلية)
نبحث عن اكبر قيمة في الصفوف
فنجده 50 وهو في صف البديل "بناء مصنع جديد"
فيكون بناء مصنع جديد هو البديل المناسب

البدائل والإستراتيجيات Alternative Strategies	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج) State of nature			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5

معيار **أقصى الأدنى (MAXIMIN)**
(الاستراتيجية التشاؤمية)
نبحث عن أصغر قيمة في كل صف
فنجده 23- في البديل "التوسع"
و60- في البديل "بناء مصنع جديد"
و 5- في البديل "التعاقد"
ثم نأخذ اكبر رقم من هذه الارقام الثلاثة وهو (5-)
فيكون التعاقد هو البديل المناسب

ج- معيار الندم/الأسف (أدنى الأقصى) Minimax Regret

- يطلق عليه معيار (Savage) او الفرصة الضائعة و يُفترض فيه إن متخذ القرار قد يندم على القرار الذي يتخذه، وعليه فإنه يحاول تقليل قيمة الندم أو الفرصة الضائعة، ويمكن تحديده بمقدار الفرق بين ما يفترض اختياره وما تم اختياره فعلا.

أما عن خطوات الحل فهي كالآتي:

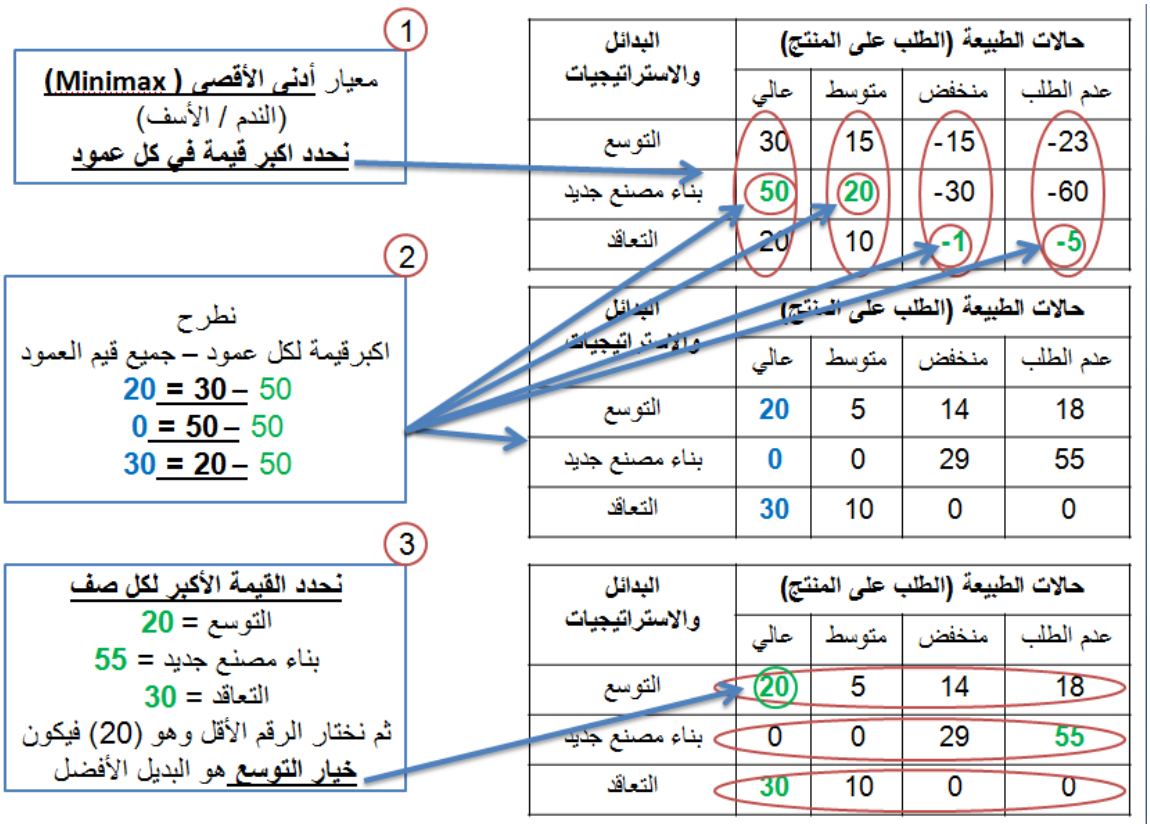
1- في البداية يتم تحديد أعلى قيمة لكل حالة من حالات الطبيعة، ومن ثم إيجاد الفرصة الضائعة من خلال حساب الفرق بين أعلى قيمة وكل قيمة لهذه الحالة.

2- تحديد أقصى قيمة للندم لكل بديل او إستراتيجية.

3- اختيار البديل ذو القيمة الأقل في المجموعة.

الجدول التالي يمثل العوائد بآلاف الدولارات، المطلوب تطبيق معيار الندم لاتخاذ أفضل قرار.

البدائل والإستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5



4- معايير اتخاذ القرار فى ظل المخاطرة :

- في هذه الظروف يكون متخذ القرار على علم باحتمال وقوع كل حالة من حالات الطبيعة، إذ تستخرج هذه الاحتمالات من سجلات الماضي أو من خلال حكم متخذ القرار فيها.
- توجد عدة معايير مساعدة وتسهل عملية اتخاذ القرار في حالة المخاطرة. مثل:

أ- معيار القيمة المتوقعة (Expected value criterion) ويطلق عليها أيضا بمعيار (Expected Monetary Value) حيث يتطلب هذا المعيار حساب القيمة المتوقعة لكل بديل والذي هو مجموع أوزان هذه البدائل، إذ تمثل الأوزان بحاصل ضرب الأرباح أو التكاليف بالاحتمالات المقابلة لها لحالات الطبيعة المختلفة. و عادة تستخدم شجرة القرارات في عرض وتحليل البيانات و خصوصا عندما يكون عدد البدائل كثيرة.

- **متى نستخدم القيمة المتوقعة؟**

معيار القيمة المتوقعة يفيد في حالتين:

1- في حالة التخطيط لأمد طويل و حالات اتخاذ القرارات تكرر نفسها.

2- متخذ القرار محايد بالنسبة للمخاطر.

- **القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة**

Expected Value of Perfect Information (EVPI)

الحصيلة Gain فى العائد المتوقع Expected Return والذي نتحصل عليه من المعرفة الأكيدة عن حالات الطبيعة المستقبلية.

Erv = r1.p(r1) +r2.p(r2) +…+rn.p(rn) (القانون)

حيث Erv تمثل مجموع قيم العائد المتوقعة, r تمثل العائد, pاحتماله

مثال/

ب- معيار خسارة الفرصة المتوقعة:

(Expected opportunity loss criterion)

خسارة الفرصة هو مقدار ما يخسره متخذ القرار من العائد الأمثل إذا حدثت حالة طبيعية j علما بأن قراره هو البديل Ai.

لدينا البدائل في الجدول التالي
مع احتمال ان يكون الاستثمار في السندات ممتاز بنسبة 30 %
ويكون احتمال الاستثمار ضعيف في الاسهم بنسبة 70 %

القاعدة
Eev = r1.p(r1) + r2.p(r2) + rn.p(rn)

شرح القاعدة
Erv هي مجموع قيم العائد المتوقعة
r هي العائد
P الاحتمالية

الحالات

	ممتاز 30%	ضعيف 70%
سندات	100	200
اسهم	300	100

نضرب الكميات في الاحتمالية ثم نجمع
(0.70 * 200) + (0.30 * 100)
(0.70 * 100) + (0.30 * 300)

Erv السندات = 30 + 140 = 170

Erv الأسهم = 90 + 70 = 160

ثم نأخذ اكبر قيمة متوقعة ويكون هو البديل الأمثل (170 هو العائد من الاستثمار في السندات

5- شجرة القرار :

شجرة القرار Decision Tree :

- **هي آدا مساعدة في عرض وتحليل أي مشكلة قرار في ظل المخاطرة. و هي تمثيل تصويري للعناصر المرتبطة بمشكلة القرار والعلاقات التي تربط بينهم. حيث تسهل على عملية اتخاذ القرار . وتكمن أهميتها في حالة القرارات ذات المراحل المتعددة والتي يصعب عرضها وتحليلها بمصفوفة عوائد أو تكاليف.**

غالبا ما تستخدم هذه الطريقة عند:

1- اتخاذ قرارات بشأن المشاكل كبيرة الحجم أو متعددة المراحل (القرارات المتتالية).

2- عندما يكون عدد الخيارات وكذلك حالات الطبيعة محصورة .

تمثيل شجرة القرار (Decision Tree Representation)

- عقدة قرار (اختيار بديل) تمثل بـ □
- عقدة مخاطرة أو عدم تأكد : القرار يمر بعدة حالات طبيعة تمثل بـ ○
- الروابط بين العقد تسلسل القرار
- أطراف الشجرة تمثل العائد النهائي للتابع القرار لهذا الطرف

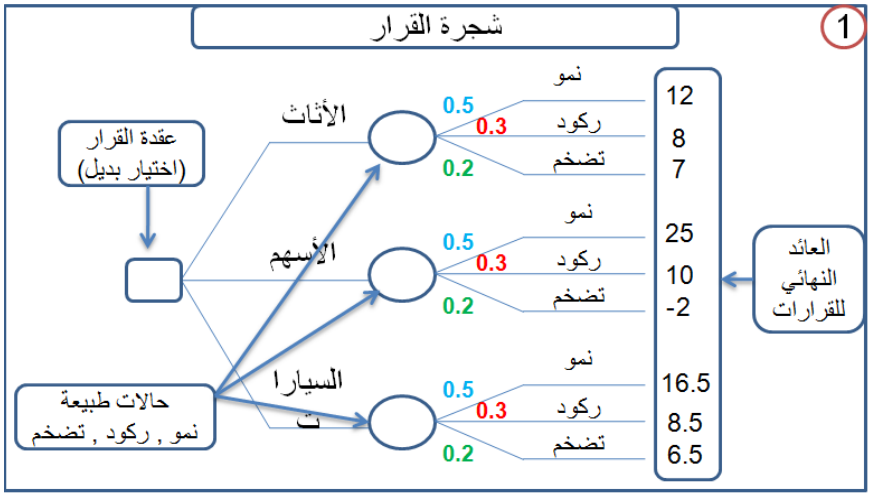
مثال: ترغب شركة باستثمار مبلغ من المال خلال عام. ولدى الشركة ثلاث فرص استثمارية : شركة بيع أثاث ، أو شراء أسهم ، أو تسويق سيارات . وقد دلت الدراسات الإحصائية على أن الوضع الاقتصادي في البلد قد يكون إما في حالة نمو بنسبة 50% أو في حالة ركود بنسبة 30% أو في حالة تضخم بنسبة 20% . ومن خلال استقراء الشركة لحالات الاقتصاد تتوقع أن تكون نسبة الأرباح من كل نشاط كالتالي :

حالة النمو: بيع أثاث = 12 % أسهم = 25 % تسويق سيارات = 16.8 %

حالة الركود : بيع أثاث = 8 % أسهم = 10 % تسويق سيارات = 8.5 %

حالة التضخم :بيع أثاث = 7 % أسهم = -2 % تسويق سيارات = 6.5 %

ارسم شجرة القرار.



لحل شجرة القرار يتم بالمراحل التالية :
- ✓تحديد المعيار المناسب للمخاطرة او عدم التأكد
- ✓تقييم العقد على الشجرة من الاطراف الى اليسار
- ✓تقييم عقدة المخاطرة او عدم التأكد بمعيار مناسب
- ✓تقييم عقدة القرار حسب افضل البدائل كالتالي :

1) الأكبر في حالة الربح ويأخذ الدالة (MAX)
2) الأقل في حالة التكاليف ويأخذ الدالة (MIN)

2 نحل شجرة القرار وذلك بضرب العائد النهائي لكل بديل في جميع الاحتمالات لكل بديل ثم نجمع (تقييم عقدة المخاطرة E[i])

E[2]= 0.5(12) + 0.3**[8]** + 0.2[7] = 9.8%
E[3]= 0.5(25) + 0.3**[10]** + 0.2[-2] = 15.1%
E[4]= 0.5(16.5) + 0.3**[8.5]** + 0.2[6.5] = 12.1%

3 تقييم عقدة القرار (D[i]) وبما ان القرار قرار استثماري يعني ارباح والمطلوب تعظم الربح فنختار اكبر ناتج جمع وتكون الدالة MAX

الأثاث E[2]= 0.5(12) + 0.3**[8]** + 0.2[7] = 9.8%
الأسهم E[3]= 0.5(25) + 0.3**[10]** + 0.2[-2] = 15.1%
السيارات E[4]= 0.5(16.5) + 0.3**[8.5]** + 0.2[6.5] = 12.1%
D[I]= MAX {9.8% , 15.1% , 12.1% } = 15.1%

- لحل شجر القرار يجب تحديد معيار مناسب لتحديد القرار في حالة المخاطرة ومعيار مناسب لتحديد القرار في حالة عدم التأكد
- يتم تقييم العقد على شجرة القرار ابتداء من أطراف (أوراق) شجرة القرار رجوعاً إلى جذر الشجرة
- تقيم عقدة المخاطرة على أساس معيار المخاطرة المناسب
- تقيم عقدة عدم التأكد على أساس معيار حالة عدم التأكد المناسب
- تقيم عقدة القرار (الاختيار) على أساس أفضل البدائل عند هذه العقدة:
  - الأكبر في حالة الأرباح
  - الأقل في حالة التكاليف

المحاضرة العاشرة :

طريقة المســـار الحرج CPM = Critical Path Method

طريقة تقييـم المشـــاريع و مـراجعتهـا PERT=Project Evaluation & Review Technique

الاختلاف بين الطريقتين:

أزمنة مؤكدة في طريقة المسار الحرج

أزمنة احتمالية في طريقة تقييم المشاريع و مراجعتها

تستخدم جدولة المشاريع من قبل الإداريين لضمان إنجاز المشروع في الوقت المحدد لإيجاد مؤشرات منبهة للحالات الغير اعتيادية حين ظهورها والمرونة في إعادة تخطيط المشروع وفقا لذلك وتشخيصها في ثلاث مراحل تنفيذية:

أولاً: إنشاء شبكة الأعمال للمشروع :

أ/ تحليل المشاريع إلى أنشطة وأحداث . ب/تتابع الأنشطة والأحداث .

ج/ رسم تخطيطي للمشروع . د/ تقدير الأزمنة لكل نشاط .

ثانياً: تخطيط المشروع:

تعريف أنشطة المشروع حسب التسلسل الزمني وتحديد التالي :

أ/أنشطة والأحداث الحرجة . ب/ المسار الحرج . ج/ حساب الفائض من كل نشاط .

ثالثاً: ضـبـط المشروع:

تقدير مراقبة الأنشطة ومتابعتها :

أ/ مراقبة الأزمنة ومقارنتها مع خطة المشروع النظرية .ب/ محاولة قدر المستطاع إتباع الخطة المقرر تنفيذها .ج/ نقل الإمكانيات من نشاط ذات فائض إلى الحرج إن أمكن .

فإن أهمية أسلوب المسار الحرج ، وبيرت تكمن في الخطوات التالية :

1)مساعدة المدراء على التعرف على الأنشطة الحرجة .

2)حساب مرونة الأنشطة غير الحرجة لإتاحة الفرص لنقل الموارد إلى الأنشطة الحرجة .

3)التعرف على الأزمنة المبكرة والمتأخرة لانتهاء المشروع .

4)حساب التكلفة النهائية للمشروع.

المصطلحات المستخدمة في جدولة المشاريع:

المصطلح	التعريف
الحدث Event	الوصول الى نقطة معينة من الزمن ولا يحتاج الى بداية ونهاية
النشاط Activity	مجهود يحتاج الى نقطة بداية ونهاية وموارد لتنفيذه
النشاط الوهمي Dummy Activity	لا يحتاج الى زمن او موارد لتنفيذه , يُستعمل فقط للدلالة على تتابع الأنشطة منطقيا ويُرسم بخط متقطع
النشاط الحرج Critical Activity	اذا تأخر انتهائه فإنه يتسبب في تأخير المشروع
المسار الحرج Critical Path	مجموعة من الأنشطة الحرجة تبدأ من بداية المشروع الى نهايته
المشروع Project	مجموعة من الأنشطة والأحداث مرتبة حسب تسلسل منطقي
شبكة الأعمال Network	مجموعة من الأنشطة والأحداث مرتبة بطريقة منطقية لتسلسل الأنشطة
زمن البداية المبكر للنشاط Earliest Start	الزمن الذي يبدأ فيه النشاط إذا أنجزت جميع الأنشطة السابقة في وقتها (E.S)
زمن النهاية المبكر للنشاط Earliest Finish	الزمن الذي يمكن ان ينجز فيه النشاط إذا بدأ في وقته المبكر (E.F) نهاية مبكرة = بداية مبكرة + وقت النشاط
زمن النهاية المتأخر Latest Start	آخر زمن يمكن إتمام النشاط فيه بدون أن بسبب تأخير لأي أنشطة لاحقة (L.F)
زمن البداية المتأخر	آخر وقت يمكن ان يبدأ فيه النشاط بشرط عدم تأخير الأنشطة اللاحقة

Latest Start	(L.S) بداية متأخرة = نهاية متأخرة – وقت النشاط
Slack Time الفائض	الفائض في النشاط = زمن بداية متأخر – زمن بداية مبكر ST = LS – ES

قواعد هامة في رسم الشبكة:

1) يبدأ المشروع عند نقطة بداية وينتهي عند نقطة نهاية ، تسمى النقطة الوهمية (Milestone).

2) الترقيم يبدأ من بداية الشبكة إلى النهاية .

3)لا يمكن البدء في عدد من العقد .

4) لا يجوز العودة إلى النشاط السابق .

5) لا يجوز ترك نشاط بدون تسلسل .

6) تحديد الأزمنة وفترة السماح لكل نشاط

ES زمن البداية المبكر	EF زمن النهاية المبكر
Activity رمز النشاط	Time الوقت
LS زمن البداية المتأخر	LF زمن النهاية المتأخر

مهم حفظ ترتيب الجدول من حيث

البدايات والنهايات لتسهل عمليه الحل

كيفية رسم الشبكة: كيفية تحديد أقرب موعد لبداية النشاط (ES) وأقرب موعد لنهاية النشاط (EF):

1/ابدأ من بداية المشروع وتقدم أمام الشبكة.

2/حدد أقرب موعد لبدء المشروع بحيث يكون مساوي للصفر.

3/احسب أقرب موعد لنهاية كل نشاط من خلال إضافة المدة التي تستغرقها إلى أقرب موعد لبدايته.

4/بالنسبة لكل نشاط متسلسل لا يسبقه مباشرة إلا نشاط واحد، حدد أقرب موعد لبدايته بحيث يكون مساوي لأقرب موعد لنهاية النشاط السابق .

5/بالنسبة لكل نشاط متسلسل يسبقه أكثر من نشاط واحد، حدد أقرب موعد لبدايته بحيث يكون مساوياً لأقرب موعد نهاية للأنشطة السابقة .

6/دوّن أقرب موعد بداية، وأقرب موعد نهاية .

7/كرر الخطوات من (3) إلى (6) حتى تصل إلى نهاية المشروع. لا يمكن تحديد أقرب موعد لبداية نشاط إلا بعد تحديد أقرب موعد لنهاية جميع الأنشطة السابقة له .

حساب فترات السماح والأنشطة الحرجة:

1/بالنسبة لكل نشاط يتطابق أقرب موعد لبدايته مع آخر موعد لبدايته، وأقرب موعد لنهايته وآخر موعد لنهايته، فإن فترة سماحه تساوي صفر.

2/وفيما عدا ذلك، فإن فترة السماح هي الفرق الزمني بين أقرب وآخر موعد لبداية كل نشاط، أو بين أقرب وآخر موعد لنهاية، أي:

$$ST = LS - ES \quad \text{أو} \quad ST = LF - EF$$

3) راجع الحسابات الخاصة بكل نشاط بإضافة المدة التي يستغرقها، وفترة السماح الخاصة به إلى تاريخ اقرب موعد لبدايته .حيث يجب أن يساوي المجموع تاريخ آخر موعد لنهاية النشاط.

4) أي نشاط تساوي فترة سماحة صفراً هو نشاط حرج.

5) تسلسل الأنشطة الحرجة من بداية إلى نهاية المشروع هو المسار الحرج للمشروع

اتمنى إذا فيه أخطاء تنبيهي او ملاحظات او استفسار عن أي نقطه

انتهت المحاضرة العاشرة بحمد الله