المحاضرة السابعة

البرمجة الشبكية باستخدام

اسلوب بيرت(PERT)

أهداف المحاضرة

- ✓ معرفة مفهوم بيرت.
- ✓ فهم علاقة اسلوب بيرت مع البرمجة الشبكية.
- ✓ فهم الخطوات المرتبطة بأسلوب بيرت.
- ✓ تعميق فهم هذا الاسلوب عبر الامثلة.

٧-١ تعريف اسلوب بيرت

وهي تقنية تستخدم لجدولة المشروع، فعبر شكل بياني يتم تمثيل شبكة النشاطات والتي يؤدي تسلسها الى تحقيق اهداف المشروع.

تاريخيا، هذا الاسلوب تم تطويره من طرف البحرية الامريكية لتنسيق عمل الآف العمال في مشروع صناعة الصواريخ النووية «بولاريس» في الخمسينات من القرن الماضي.

٧-٢ الخطوات الاساسية لأسلوب بيرت

١. يتم تحديد ثلاثة اوقات محتملة لإنهاء كل نشاط من انشطة المشروع:

- ❖ الوقت المتفائل (ويرمز له بالرمز a)، وهو اقصر وقت ممكن لتنفيذ النشاط، اذا كانت الظروف المؤثرة لصالح المشروع
- ❖ الوقت المتشائم (ويرمز له بالرمز b)، وهو اطول وقت ممكن لتنفيذ النشاط ، اذا ما كانت الظروف المؤثرة عملت في غير صالح المشروع.
- ❖ الوقت الاكثر احتمالا (ويرمز له بالرمز m)، وهو الوقت الاكثراحتمالا ان يتم تنفيذ المشروع به.

٢. تحديد الوقت المتوقع (ET) لكل نشاط من انشطة المشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية:

$$ET = \frac{a + 4m + b}{6}$$

٣- يتم احتساب التباين (σ^2): لاوقات المشروع ككل

وذلك عن طريق احتساب التباين لكل نشاط من الانشطة الحرجة للمشروع، ثم جمع هذه التباينات للانشطة الحرجة (التي تقع على المسار الحرج) فقط. ويكون حاصل جمع التباينات التي تقع على المسار الحرج هو تباين المشروع ككل.

ويتم احتساب التباين حسب المعادلة الرياضية:

$$\sigma^2 = \left[\frac{(b - a)}{6}\right]^2$$

٤ . يتم احتساب الانحراف المعياري للمشرع (σ) حسب المعادلة الرياضية:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

٥. يتم احتساب القيمة المعيارية للمشرع (Z) حسب المعادلة الرياضية:

$$Z = \frac{X - \mu}{\delta} = \frac{X - Cp}{\delta}$$

حيث: μ : وقت انهاء المشروع على المسار الحرج.
X : الوقت الذي نسعى لان تنتهي المشروع به.
δ : الانحراف المعياري للمشروع.

٦. نذهب الى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية (او يسمى بجدول Z) ونستخرج الاحتمال المقابل للقيمة المعيارية التي نتجت معنا في النقطة ٥ (خمسة) فتكون هي النسبة المئوية (الاحتمالية) ان ننهي المشروع في الوقت الذي نسعى اليه.

٧-٣ مثال: تطوير شبكة مشروع المحرقة باستخدام اسلوب بيرت

بالعودة الى مثال الفصل السابق (مشروع محرقة الورق)، اراد المعنيون تطوير شبكة المشروع باستخدام اسلوب بيرت، وقد قاموا بتحديد الاوقات المتفائلة، والمتشائمة، والاكثر احتمالا (جدول ٧-١).

المطلوب: دراسة احتمال ان ينتهي المشروع بعد اسبوع واحد من الوقت الاصلي المتوقع انتهاؤه فيه.

النشاط	النشاط السابق	الوقت المتفائل (a)	الوقت الاكثر احتمالا (b)	الوقت المتشائم (m)
A	-	1	2	3
B	-	2	3	4
C	A	1	2	3
D	A,B	2	4	6
E	C	1	4	7
F	C	1	2	9
G	D,E	3	4	11
H	F,G	1	2	3

٧-٤ حل المثال

١- يتم احتساب الوقت المتوقع لكل نشاط (ET). النتائج موجودة في الجدول ٧-٢. فمثلا الوقت المتوقع للنشاط (A) هو:

$$ET_A = \frac{a+4m+b}{6}$$

$$ET_A = \frac{1+4x2+3}{6} = 2 \text{ (اسبوعين)}$$

حل المثال

٢- يتم احتساب التباين لكل نشاط من انشطة المشروع. فمثلا التباين للنشاط (A) هو:

$$\sigma_A^2 = \left[\frac{(b-a)}{6}\right]^2$$

$$\sigma_A^2 = \left[\frac{(3-2)}{6}\right]^2 = 0.111$$

٣- يتم احتساب التباين المشروع ككل. وذلك بجمع التباين الانشطة التي تقع على المسار الحرج وهي الانشطة A, C, E, G, H:

$$\sigma^2 = 0.111+0.111+1.00+1.778+0.111$$

$$\sigma^2 = 3.111$$

٤-يتم احتساب الانحراف المعياري للمشروع ككل:

$$\sigma_P = \sqrt{3.111}$$

$$\sigma_P = 1.764$$

٥- يتم احتساب القيمة المعيارية للمشروع ككل:

$$Z_P = \frac{X - \mu}{\sigma_P}$$

$$Z_P = \frac{16 - 15}{1.764} = 0.5668$$

٧-٤ حل المثال

٦. نذهب الى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية (او يسمى بجدول Z) ومقابل قيمة z= 0.5668ء نجد احتمال انهاء المشروع بعد اسبوع واحد من موعد المتوقع يساوي 71.5%.

النشاط	ET الوقت المتوقع (اسبوع)	σ 2 التباين	طبيعة النشاط	σ p تباين المشروع
A	2	0.111	حرج	0.111
B	3	0.111	راكد	-
C	2	0.111	حرج	0.111
D	4	0.444	راكد	-
E	4	1.000	حرج	1.000
F	3	1.778	راكد	-
G	5	1.778	حرج	1.778
H	2	0.111	حرج	0.111
			[1]	1.764
			Z = 0.5668	

تسريع المشروع

وهي العملية التي يتم من خلالها تسريع وقت انهاء المشروع مع الاستعداد لتحميل التكاليف الاضافية المترتبة على هذا التسريع، وعند القيام بتنفيذ عملية من المهم الانتباه الى التالي:

١- قرار التسريع يخضع لمبدأ التكلفة والمنفعة.

٢- وجود اسباب موجبة، مثل:

- وجود خطأ في جدولة المشروع (اوقات تنفيذ متفائلة).
- ظروف بيئية داخلية و/ او خارجية تؤدي الى تأخير تنفيذ بعض الانشطة الحرجة.
- التسريع بناء على طلب الزبون.
- حدوث تغيير في التشريعات الحكومية.

[1] اكتبو القانون في المستطيل الازرق في الجدول مثل المحتوى(ماكتبتها لان برنامج الوورد مافيه رموز رياضيه ..)

تسريع المشروع والمسار الحرج

- ان عملية تسريع المشروع تبدأ بالاساس على المسار الحرج، لانه المسار الاطول (كما رأينا في المحاضرة السابقة).
- تسريع وقت تنفيذ المشروع يعني تقصير وقت المسار الحرج عن طريق تسريع الانشطة الحرجة. وبعد ذلك ينظر الى المسارات الاخرى.

مثال: اذا كان لدينا ٤ مسارات لبرمجة احد المشاريع:

المسار الاول (المسار الحرج) = ٦٠ اسبوع

المسار الثاني = ٥٠ اسبوع

المسار الثالث = ٤٠ اسبوع

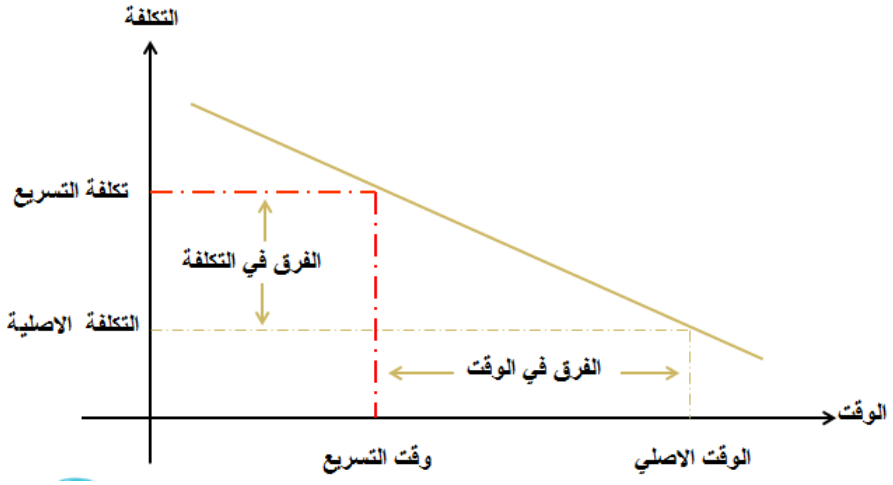
المسار الرابع = ٤٥ اسبوع

فاذا اردنا تسريع المشروع لينتهي في ٥٢ اسبوعا، فان عملية التسريع تتم على المسار الحرج فقط، وذلك لان المسار الحرج سيبقى اطول المسارات حتى بع التسريع.

حساب تكلفة تسريع المشروع

يتم حساب تكلفة تسريع الوحدة زمنية حسب المعادلة التالية:

$$\frac{\text{تكلفة التسريع} - \text{التكلفة الاصلية}}{\text{الوقت الاصلي} - \text{وقت التسريع}}$$



تمت المحاضرة ٧