

المسار الحرج

الاهداف الدراسية للفصل

- الخطوات اللازمة لاستخدام اسلوب CPM(The Critical Path method)
- الحسابات الكمية اللازمة لتطبيق المسار الحرج
- الفائض الاجمالي

تمهيد

ظهر هذا الأسلوب في عام ١٩٥٧ في الولايات المتحدة الأمريكية بغرض المساعدة في جدولة عمليات التعطل بسبب الصيانة في مصانع المواد الكيماوية، وبسبب المزايا التي تحققت من استخدامه فقد أدى الى تخفيض وقت الأعطال اللازمة لعمل برنامج الصيانة من ١٢٥ ساعة الى ٧٨ ساعة.

المسار الحرج(Critical Path Method(CPM)

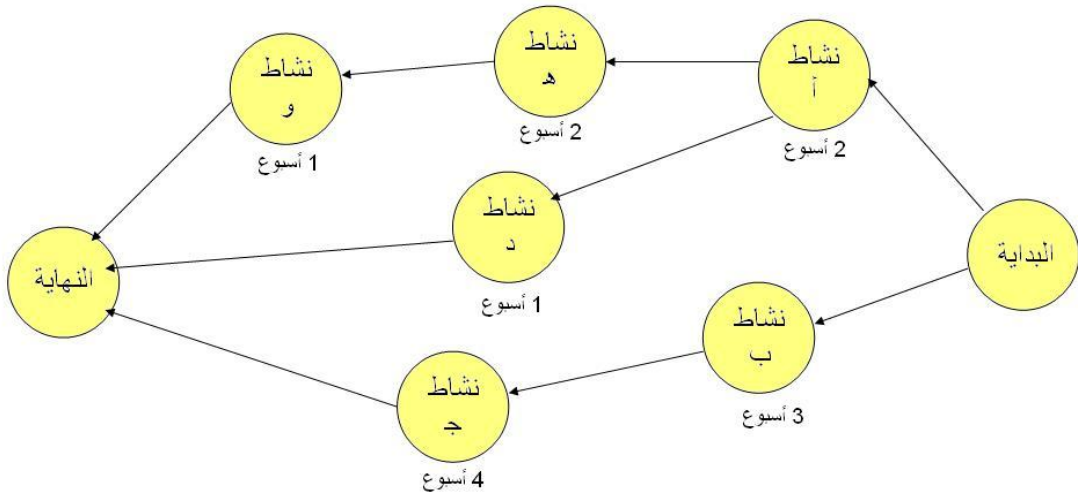
التعريف

يتم تمثيل كل الأنشطة في المشروع طبقاً للعلاقات الموجودة بينها على المخطط الشبكي، الأنشطة تمثلها العقد (الدوائر) بينما تمثل الأسهم البداية أو النهاية الخاصة بكل نشاط، **النشاط الحرج** هو النشاط الذي لو حدث به تأخير أثناء التنفيذ فإنه يؤدي إلى تأخير المشروع كله بنفس المقدار، **المسار الحرج** هو المسار الذي يربط بين الأنشطة الحرجة وهو يبدأ من بداية المشروع وينتهي عند نهاية المشروع، وهو أطول مسار من حيث المدة الزمنية في المخطط الشبكي. على هذا المسار لا يوجد أي هامش زمني للمناورة في تنفيذ أي مهمة بسبب عدم وجود فائض زمني في أي مهمة على هذا المسار.

جدولة المشروع

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:

١- 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**

٢- معرفة العلاقات بين هذه المهام.

هناك مهام يمكن أن تنفذ على التوازي أو قد تعتمد على انتهاء المهام أخرى (على التسلسل)، في هذه الخطوة يتم عمل قائمة بكل مهمة وعلاقاتها بالمهام الأخرى.

٣- 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).

٤- تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمة

يتم تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمة من واقع الخبرات السابقة بهذه المهام أو باستخدام الحدس المنطقي والذي قد لا يخلو من الخطأ في التقدير.

٥- 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.

٦- تحديد المسار الحرج من على المخطط الزمني

يتم تقدير الزمن اللازم لإنهاء كل مهمة 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:

١. تحديد البداية المبكرة: (ES) Earliest Start

- يعني ابكر وقت يمكن ان يبدأ به كل نشاط، وهي اللحظة التي يمكن البدء فوراً 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 (EF).

- في حال وجود أكثر من نهاية مبكرة تسبق أي نشاط فإننا نأخذ النهاية المبكرة الأطول زمناً، لأنه لا يمكن البدء بأي نشاط قبل الانتهاء من كافة الأنشطة السابقة المرتبطة به.

٢. تحديد النهاية المبكرة: (EF) Earliest Finish

ها 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 مضافاً لها الزمن اللازم لإنجاز ذلك النشاط.

٣. تحديد النهاية المتأخرة : (LF) Latest Finish

هو عبارة عن أقصى 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 أكثر من نشاط لاحق (أي أكثر من بداية متأخرة)، فإننا تختار النشاط الأقصر زمناً (البداية المتأخرة الأقل)، من اجل حساب النهاية المتأخرة للنشاط الحالي.

- النهاية المتأخرة لأخر نشاط هي نفسها النهاية المبكرة له.

٤. تحديد البداية المتأخرة (LS) Latest Start

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

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

٥. تحدي الوقت الفائض (ST) Slack Time

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.

٦. يتم حساب كافة المسارات واختيار الأطول فيكون هو المسار الحرج.

مثال توضيحي لتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج

النشاط السابق	وصف النشاط	النشاط	وقت النشاط
-	بناء الأجزاء الداخلية	A	2
-	تحديد السقف والارضية	B	3
A	بناء مدخله	C	2
A,B	صب الاسمنت وبناء الاطار	D	4
C	بناء المحرقة	E	4
C	تركيب نظام منع التلوث	F	3
D,E	تركيب جهاز تنقية الهواء	G	5
F,G	الفحص التجريبي	H	2

المطلوب: - تحديد أوقات البداية المبكرة ES وأوقات النهاية المبكرة EF لأنشطة المشروع.

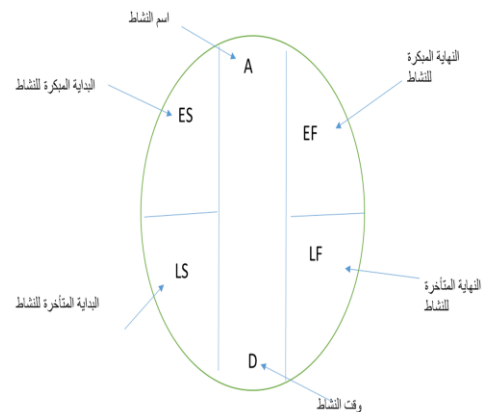
- تحديد أوقات البداية المتأخرة LS وأوقات النهاية المتأخرة LF لأنشطة المشروع.

- تحديد المسار الحرج في المشروع.

- تحديد الأوقات الفائضة ST في المشروع ان وجدت.

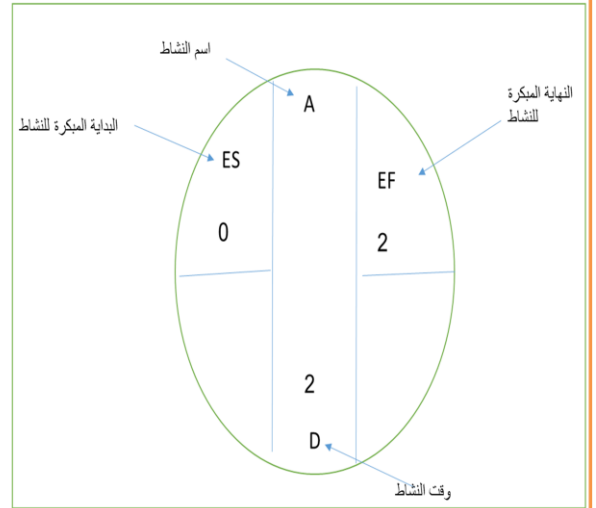
توضيح تفاصيل رسم النشاط على القطب

$$\begin{aligned}
 EF &= ES + D \\
 LS &= LF - D \\
 ST &= LS - ES \\
 ST &= LF - EF
 \end{aligned}$$



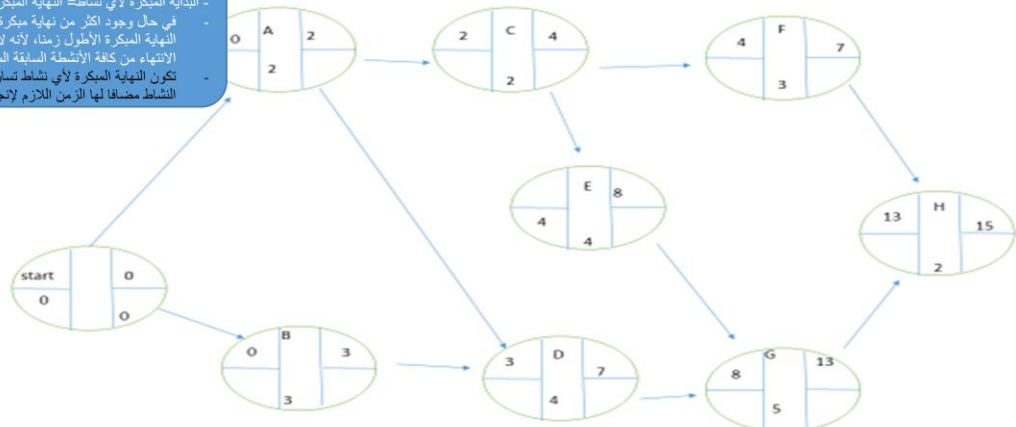
لتوضيح ذلك، نقوم برسم النشاط A على سبيل المثال كما هو موضح في الشكل التالي:

- البداية المبكرة ES للنشاط A ، هي نفسها النهاية المبكرة للنشاط الذي يسبقه وهو نشاط Start وتساوي صفر.
- النهاية المبكرة EF للنشاط تساوي $EF=0+2=2$ Week



١. تحديد أوقات البداية المبكرة وأوقات النهاية المبكرة لأنشطة المشروع

- البداية المبكرة لأول نشاط في المشروع = صفر (لأنه لا يوجد نشاط سابق)
- البداية المبكرة لأي نشاط = النهاية المبكرة للنشاط السابق (EF).
- في حال وجود أكثر من نهاية مبكرة تسبق أي نشاط فإننا نأخذ النهاية المبكرة الأطول زمناً، لأنه لا يمكن البدء بأي نشاط قبل الانتهاء من كافة الأنشطة السابقة المرتبطة به.
- تكون النهاية المبكرة لأي نشاط تساوي البداية المبكرة لذلك النشاط مضافاً لها الزمن اللازم لإنجاز ذلك النشاط.

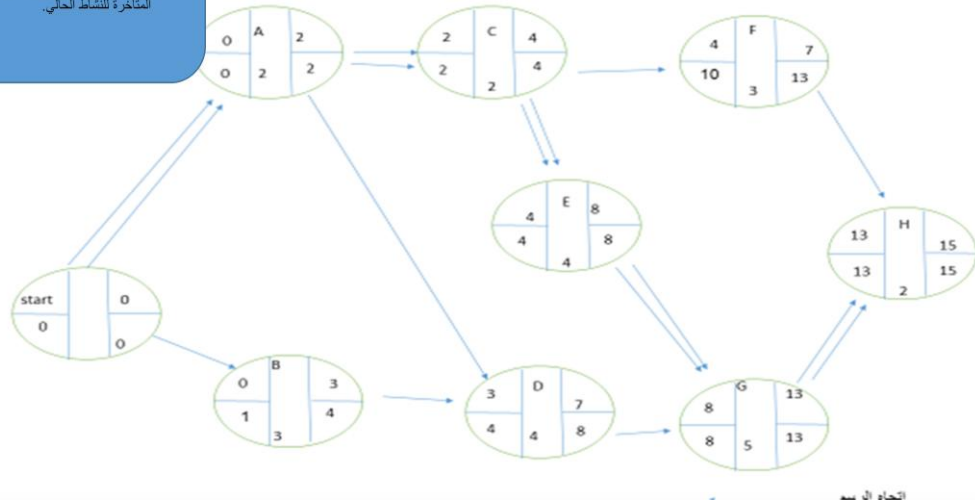


اتجاه الرسم



- النهاية المتأخرة لأخر نشاط هي نفسها النهاية المبكرة له.
- البداية المتأخرة لأي نشاط تساوي النهاية المتأخرة للنشاط مسبوها زمن إنجاز النشاط.
- النهاية المتأخرة للنشاط هي نفسها البداية المتأخرة للنشاط اللاحق.
- في حالة وجود أكثر من نشاط لاحق (أي أكثر من بداية متأخرة)، فإننا نختار النشاط الأقصر زمنا (البداية المتأخرة الأقل)، من أجل حساب النهاية المتأخرة للنشاط الحالي.

١. تحديد أوقات البداية المتأخرة وأوقات النهاية المتأخرة لأنشطة المشروع



٣- تحديد المسار الحرج

المسار الحرج هو أطول مسار ممكن، وعليه يتم تحديد المسارات الممكنة في المشروع لاختيار المسار الحرج على النحو التالي:

المسار الأول: $Start \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow H$ $0+2+2+3+2=9$ Weeks

المسار الثاني: $Start \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H$ $0+2+2+4+5+2=15$ Weeks

المسار الثالث: $Start \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H$ $0+2+4+5+2=13$ Weeks

المسار الرابع: $Start \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H$ $0+3+4+5+2=14$ Weeks

وعليه يتم اختيار المسار الثاني لأنه أطول مسار. وكل الأنشطة التي تقع عليه هي حرجه وليست راكمه (أي ليست بها أوقات فائضة)، يتضح ذلك من الشكل السابق والموضحة بالأسهم المزدوجة.

٤. **تحديد الأوقات الفائضة ST:** لتحديد الأوقات الفائضة تحدد الأنشطة الراكدة، وهي الأنشطة التي اذ حصل بها تأخير فإنها لن تؤدي الى تأخير المشروع ككل وهذه موضحة في الجدول وهي تساوي ٨ اسابيع

الفائض الإجمالي = آخر وقت بدء مسموح به - أول وقت بدء ممكن
 $Total\ slack = LS - ES$
 أو = آخر وقت إتمام مسموح - أول وقت إتمام ممكن
 $Total\ slack = LF - EF$

النشاط	الوقت	النشاط السابق	ES	EF	LS	LF	طبيعة النشاط	ST
A	2	-	0	2	0	2	خرج	-
B	3	-	0	3	1	4	راكد	١
C	2	A	2	4	2	4	خرج	-
D	4	A,B	3	7	4	8	راكد	١
E	4	C	4	8	4	8	خرج	-
F	3	C	4	7	10	13	راكد	٦
G	5	D,E	8	13	8	13	خرج	-
H	2	F,G	13	15	13	15	خرج	-
Total Slack 8 Weeks								

- الوقت الفائض الإجمالي تكون رقم موجب او صفر . فلا يمكن ان تكون سالبة الا اذا هناك خطأ في الحساب او في حالة ان يبدأ المشروع كله متأخرا عن موعده.
- الأنشطة الراكدة (أي ليس بها أي أوقات فائضة)
- اما القيم الموجبة فتعني انه يمكن تأخر المشروع في حدود تلك القيمة دون ان يسبب ذلك تأخير للمشروع ككل.
- القيم الصفرية للفائض الإجمالي تعني انه ليس هناك مجال لتأخير هذا النشاط فأى تأخير سوف يؤثر على المشروع ككل ولذلك تسمى الأنشطة ذات الفائض الإجمالي الذي قيمته صفر بالأنشطة الحرجة.

المحاضرة السابعة

أسلوب بيرت

الأهداف الدراسية للفصل

- الخطوات الأساسية لاستخدام أسلوب بيرت
- مفهوم تسريع المشروع.
- عملية تسريع المشروع.

تمهيد

- تم تطوير هذا الأسلوب في الحرب العالمية الثانية من قبل سلاح البحرية الامريكية وذلك لإدارة الوقت في نقل الموارد الى ميدان المعارك في أوروبا ضمن وقت ممكن ويتم اعداد البرمجة الشبكية للمشروع باستخدام أسلوب بيرت.
- ثم تم تقديم هذا الأسلوب عام ١٩٥٨ في احدى الشركات المتخصصة في تقديم الاستشارات الإدارية الامريكية بالاشتراك مع مكتب المشروعات الخاصة بالبحرية الامريكية.
- كان الهدف الأساس من هذا الأسلوب هو تصميم طريقة يتم بها تخطيط مشروع انتاج صواريخ .
- أدى الى تخفيض إتمام المشروع المقدرة بحوالي عامين كاملين، انجز المشروع في ٤ سنوات بدلا من ٦ سنوات.
- وهو يفترض عدم وجود وقت واحد لإنجاز النشاط نظرا لعدم التأكد.
- تقدير الوقت اللازم لإتمام أي نشاط يمكن عمله بواسطة التوزيع الاحتمالي، واختير توزيع بيتا الاحتمالي، وتحدد مدة الإنجاز بثلاث تقديرات.

الخطوات الأساسية لاسلوب بيرت

١. يتم تحديد ثلاثة أوقات محتملة لإنهاء كل نشاط من أنشطة المشروع:

-الوقت المتفائل ويرمز له بالرمز (a) وهو اقصر وقت ممكن لتنفيذ النشاط اذا عملت الظروف المؤثرة في صالح المشروع.

- الوقت المتشائم ويرمز له بالرمز (p) وهو أطول وقت ممكن لتنفيذ النشاط اذا جاءت الظروف المؤثرة غير مواتية وعملت في غير صالح المشروع.

- الوقت الأكثر احتمالي ويرمز له بالرمز (m) وهو الوقت الأكثر احتمالا ان يتم تنفيذ النشاط به.

2. تحديد الوقت المتوقع (ET) لكل نشاط من أنشطة المشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

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

3. يتم احتساب التباين (σ^2) لأوقات المشروع ككل، وذلك عن طريق احتساب التباين لكل نشاط من أنشطة المشروع، ثم جمع هذه التباينات للأنشطة الحرجة (التي تقع على المسار الحرج) ويكون حاصل جمع التباينات التي تقع على المسار الحرج هو تباين المشروع ككل . ويتم احتساب التباين كما يلي:

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

٥. يتم احتساب القيمة المعيارية للمشروع (z) حسب المعادلة التالية:

$$z = \frac{x-u}{\sigma} = \frac{x-cp}{\sigma}$$

حيث ان u : وقت انتهاء المشروع على المسار الحرج.
 x : الوقت الذي نسعى لان ننهي المشروع فيه.
 σ : الانحراف المعياري للمشروع

٦. نذهب الى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية، وهو ما يسمى في الإحصاء بجدول Z، ونستخرج الاحتمال المقابل للقيمة المعيارية التي نتجت معنا في النقطة ٥ فتكون هي النسبة المئوية (احتمالية) ان ننهي المشروع في الوقت الذي نسعى اليه (نرغب به).

مثال: توضيحي لأسلوب بيرت PERT

بالعودة الى المثال السابق (مشروع محرقة الورق) – أراد المعنيون بالبرمجة الشبكية في المشروع القيام بتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب بيرت.

حيث حددوا الاوقات المتفائلة والمتشائمة والأكثر احتمالا .

المطلوب: دراسة احتمال ان ينهي المشروع بعد أسبوع واحد من الوقت الأصلي المتوقع انتهاءه فيه.

النشاط	النشاط السابق	الوقت المتفائل بالأسبوع	الوقت الأكثر احتمالا بالأسبوع	الوقت المتشائم بالأسبوع
A	-	١	٢	٣
B	-	٢	٣	٤
C	A	١	٢	٣
D	A,B	٢	٤	٦
E	C	١	4	٧
F	C	١	٢	٩
G	D,E	٣	٤	١١
H	F,G	١	٢	٣

حل المثال

1. يتم احتساب الوقت المتوقع لكل نشاط على النحو التالي:
للتوضيح حساب الوقت المتوقع للنشاط A يكون على النحو التالي:

$$ET_A = \frac{a+4m+b}{6} = \frac{1+4 \times 2+3}{6} = 2 \text{ Weeks}$$

2. يتم رسم شبكة المشروع بطريقة النشاط على القطب وحساب جميع المسارات وتحديد المسار الحرج للأوقات المتوقعة والمسار الحرج يكون 15 أسبوع.

3. يتم احتساب التباين لكل نشاط من أنشطة المشروع باستخدام المعادلة الرياضية، فمثلا التباين للنشاط (A) هو :

$$\sigma^2_A = \left[\frac{(b-a)}{6} \right]^2 = \left[\frac{(3-1)}{6} \right]^2 = 0.111$$

4. يتم احتساب تباين المشروع ككل وذلك بتجميع التباينات للأنشطة التي تقع على المسار الحرج وهي الأنشطة A,C,E,G,H.

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

$$\sigma^2_P = 3.111$$

5. احتساب الانحراف المعياري للمشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية على النحو التالي:

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

$$= 1.764$$

6. يتم احتساب القيمة المعيارية Z للمشروع ككل:

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

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

ملاحظة : قيمة $X=16$ جاءت من السؤال ، لان المطلوب ان نحسب إمكانية انتهاء المشروع بعد أسبوع واحد من الوقت المتوقع (الوقت الحرج) وبما ان المسار الحرج = 15 أسبوع اذن قيمة $X=16$ أسبوع.

حيث ان μ : وقت انتهاء المشروع على المسار الحرج.
 x : الوقت الذي نسعى لان ننهي المشروع فيه.
 σ : الانحراف المعياري للمشروع

٧. نذهب الى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية Z الموجود نسخة منه في نهاية هذا الفصل ومقابل قيمة $Z=0.5668$ نجد ان احتمال انتهاء المشروع بعد أسبوع واحد من مواعده المتوقع يساوي ٧١,٥%.

نتائج الحل في الجدول التالي:

النشاط	ET الوقت المتوقع (أسبوع)	التباين	طبيعة النشاط	تباين المشروع σ^2_P
A	٢	٠,١١١	حرج	٠,١١١
B	٣	٠,١١١	راكذ	-
C	٢	٠,١١١	حرج	٠,١١١
D	٤	٠,٤٤٤	راكذ	-
E	٤	١,٠٠٠	حرج	١,٠٠٠
F	٣	١,٧٧٨	راكذ	-
G	٥	١,٧٧٨	حرج	١,٧٧٨
H	٢	٠,١١١	حرج	٠,١١١
		المجموع لتباين المشروع		
		الانحراف المعياري		
		٣,١١١		

تسريع المشروع:

العملية التي يتم بموجبها تسريع وقت انتهاء المشروع مع الاستعداد لتحمل التكاليف الإضافية المترتبة على هذا التسريع.

وعليه يجب الانتباه الى الجوانب التالية:

١. عملية التسريع: قرار يجب اخضاعه لمبدأ الكلفة والمنفعة.

٢. ضرورة وجوب أسباب موجبة للتسريع منها:

- وجود خطأ في جدولة المشروع: مثلاً وجود أوقات تنفيذية متفائلة أكثر من اللازم لأنشطة المشروع.
- نشوء ظروف بيئية داخلية تؤدي إلى تأخر تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة والتي يؤدي تأخر تنفيذها إلى تأخر تنفيذ المشروع ككل مثل (غيابات العاملين، تأخر وصول بعض الموارد الحرجة، ظهور صعوبات فنية، عدم توفر السيولة،.... الخ
- نشوء ظروف بيئية خارجية ممكن أن تؤدي إلى تأخير تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة مثل: تأخر الموردين، ظروف مناخية، اضطرابات اجتماعية،..... الخ.
- التسريع بناء على طلب الزبون وعليه تحمل الكلف.
- تغييرات قانونية وتشريعات حكومية

عملية التسريع:

- عملية التسريع تبدأ بالأساس على المسار الحرج لأنه المسار الأطول.
- تسريع لوقت تنفيذ المشروع يعني تقصير وقت المسار الحرج عن طريق تسريع الأنشطة الحرجة .
- بعد ذلك ينظر إلى المسارات الأخرى ونقرر إذا كانت بحاجة إلى تسريع أم أن عملية التسريع لا تؤثر على تلك المسارات وتبقى كما هي .

مثال: إذا كان لدينا ٤ مسارات لبرمجة احد المشاريع:

المسار الأول (المسار الحرج) = ٦٠ أسبوع.

المسار الثاني = ٥٠ أسبوع.

المسار الثالث = ٤٠ أسبوع.

المسار الرابع = ٤٥ أسبوع.

وإذا اردنا تسريع المشروع لينتهي في ٥٢ أسبوع.

فإن عملية التسريع تكون على المسار الحرج فقط ولا تطال المسارات الأخرى (لان المسار الحرج سيبقى أطول المسارات حتى بعد التسريع).

لكن إذا ادنا تسريع المشروع لينتهي في ٤٨ أسبوع.

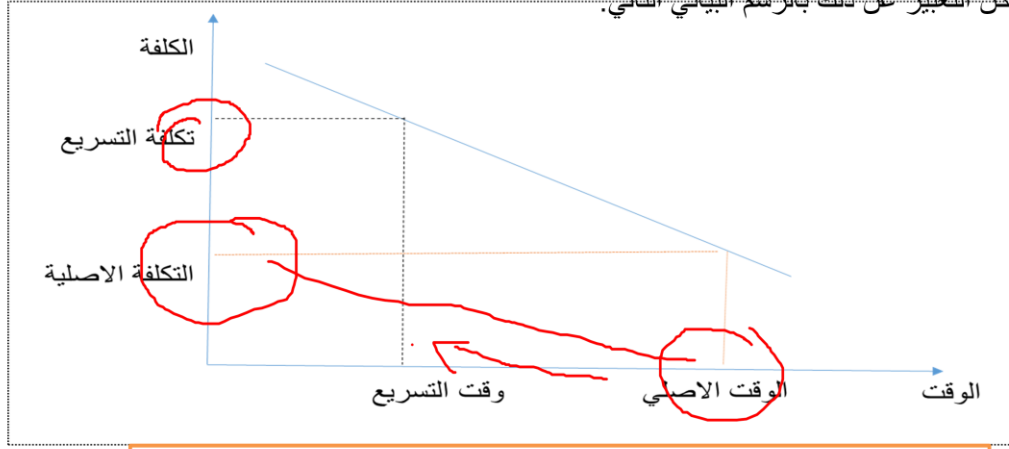
فإننا بحاجة إلى تسريع المسار الحرج بمعدل ١٢ أسبوع. وكذلك تسريع المسار الثاني بمعدل ٢ أسبوع. وهنا ستصبح كلفة التسريع هي كلفة تسريع المسار الحرج والمسار الثاني.

٤ . يتم حساب كلفة التسريع بالمعادلة على النحو التالي:

تكلفة التسريع - التكلفة الاصلية

الوقت الأصلي - وقت التسريع

او يمكن التعبير عن ذلك بالرسم البياني التالي:



يتم ضرب كلفة التسريع لوحدة زمنية واحدة في عدد الوحدات الزمنية (وقت التسريع)

مثال

البيانات في الجدول التالي تمثل الأوقات اللازمة لتنفيذ أنشطة المشروع الثمانية مع كلفة ضغط (تسريع) أسبوع واحد لكل نشاط، فإذا علمت ان المشروع له المسارات التالية:

المسار الأول: $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H = 34 \text{ Weeks}$

المسار الثاني: $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow H = 20 \text{ Weeks}$

المسار الثالث: $A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H = 24 \text{ Weeks}$

المسار الرابع: $B \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H = 21 \text{ Weeks}$

والجدول التالي يوضح النشاط والوقت/ الأسبوع وتكلفة التسريع لكل أسبوع.

النشاط	الوقت/الاسبوع	كلفة التسريع/الاسبوع
A	6	1000
B	3	500
C	5	1500
D	4	1250
E	8	500
F	3	1000
G	8	1500
H	6	750

المطلوب: حساب كلفة تسريع المشروع ليصبح المسار الجديد = ٢٨ أسبوعا، بشرط ان لا يزيد تسريع أي نشاط عن مدة أسبوعين فقط.

الحل:

- المسار الحرج هو المسار الاول: $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H = 34$ Weeks

- وبما ان وقت المسار الحرج الجديد سيكون ٢٨ أسبوعا، فان هذا يعني ان وقت المسار الحرج الأصلي والبالغ ٣٤ أسبوعا . بمعنى انه سيبقى المسار الحرج حتى بعد تسريعه.
- لذا التسريع سوف يكون فقط على المسار الحرج الأصلي فقط.
- وبما ان الوقت المطلوب للتسريع هو ٦ أسابيع، وبحث لا يزيد تسريع أي نشاط عن أسبوعين فقط ، فاننا نذهب الى النشاط الحرج (الذي يقع على المسار الحرج) وننظر الى اقل كلفة تسريع هو للنشاط E ونقوم بتسريعه اسبوعين، وبكلفة ١٠٠٠ دولار.
- ثم ننظر الى النشاط الذي يليه من حيث الكلفة وهو النشاط H ونقوم بتسريعه أسبوعين وبكلفة ١٥٠٠ دولار للأسبوعين.
- والذي يليه في الكلفة النشاط A يسرع أسبوعين وبكلفة ٢٠٠٠ دولار للأسبوعين.
- وبهذا تكون اجمالية كلفة التسريع هي :
- $٤٥٠٠ = ٢٠٠٠ + ١٥٠٠ + ١٠٠٠$ دولار.