



التطورات الحديثة في متابعة تنفيذ المشروعات: طريقة المسار الحرج (CPM): التعريف بأهم المفاهيم

أ. النشاط Activity:

- هو كل فعل يتطلب موارد معينة و زمن معين، ويمثل النشاط بسهم ولا يرتبط طول السهم بفترات الإنجاز.

ب. الحدث Event:

- هي النقطة التي يبدأ أو ينتهي عندها النشاط. ويمثل الحدث بدائرة أو مستطيل ويميز لكل حدث رقم معين.

ج. النشاط الوهمي Dummy Activity:

- هو عبارة عن نشاط غير حقيقي ولا يتطلب موارد معينة أو زمن معين.
- ويمثل عادة بسهم متقطع. ويستخدم مثل هذا النوع من الأنشطة لحل بعض الصعوبات المرتبطة بجعل تسلسل الأنشطة منطقياً، ويلتزم بقواعد رسم الشبكات.

د . بداية ونهاية الأنشطة:

A. أقرب موعد للبداية (The Earliest Start (ES): هو أقرب موعد

محسوب من بداية المشروع يمكن أن يبدأ فيه نشاط ما، بافتراض انجاز
كافة الأنشطة السابقة له مباشرة.

B. أقرب موعد نهاية (The Earliest Finish (EF): هو مجموع

أقرب موعد لبداية النشاط مع فترة النشاط.

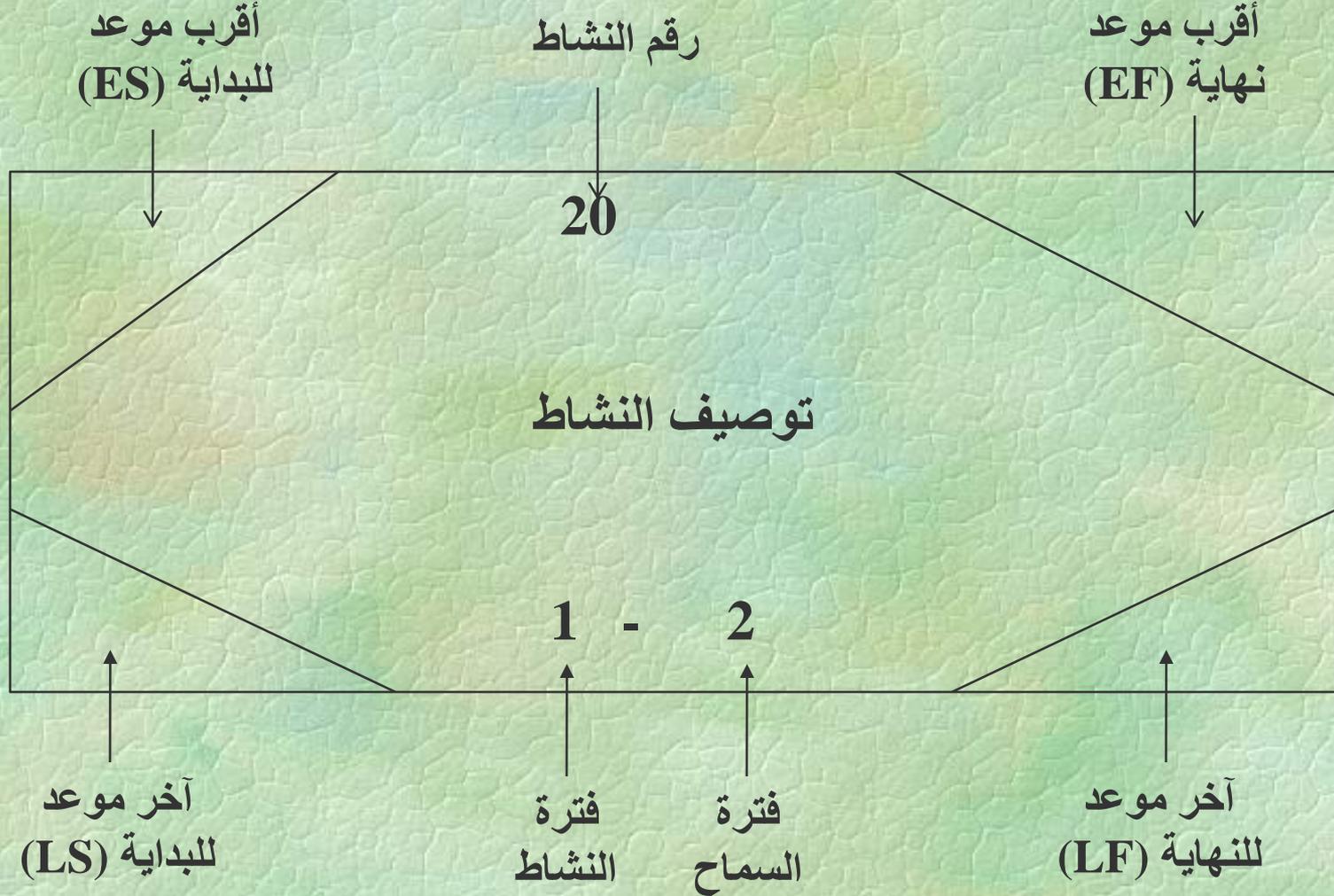
C. آخر موعد للبداية (The Latest Start (LS): هو آخر موعد
لنهاية النشاط مطروحاً منه فترة النشاط.

D. آخر موعد للنهاية (The Latest Finish (LF): هو آخر موعد
محسوب من بداية المشروع يمكن فيه إنجاز نشاط ما دون تأخير أي
نشاط، أو أنشطة لاحقة له مباشرة، مما يؤخر إنجاز المشروع.

هـ. فترة السماح Slack Time:

- وهي فترة التفاوت أو التأخير لإكمال نشاط معين، ويمكن حسابها كالتالي:
فترة السماح = آخر موعد للبداية – أقرب موعد للبداية
= آخر موعد للنهاية – أقرب موعد للنهاية
- بعبارة أخرى، الفرق بين آخر وأقرب مواعدي بداية ونهاية.
- وتوضح البطاقة الواردة أدناه الشكل العام للنشاط والمعلومات الواردة به.

الشكل العام لبطاقة النشاط



■ وتوضح الأشكال أدناه العلاقات ما بين التعاريف الواردة أعلاه لبناء شبكة
مبسطة لعدد من الأنشطة:

كيفية رسم الشبكة (عندما يكون مجال الاهتمام هو النشاط):

أولاً- حدد موعد صفر كموعِد استرشادي للتاريخ المرغوب لبداية المشروع.

ثانياً- كيفية تحديد أقرب موعد لبداية النشاط (ES) وأقرب موعد لنهاية

النشاط (EF):

أ. ابدأ من بداية المشروع وتقدم أمام الشبكة.

ب. حدد أقرب موعد لبدء المشروع بحيث يكون مساوي للصفر.

ج. احسب أقرب موعد لنهاية كل نشاط من خلال إضافة المدة التي يستغرقها

إلى أقرب موعد لبدايته.

د. بالنسبة لكل نشاط متسلسل لا يسبقه مباشرة إلا نشاط واحد، حدد

أقرب موعد لبدايته بحيث يكون مساوي لأقرب موعد لنهاية للنشاط

السابق.

هـ. بالنسبة لكل نشاط متسلسل يسبقه أكثر من نشاط واحد، حدد أقرب موعد

لبدايته بحيث يكون مساوياً لأقرب موعد نهاية للأنشطة السابقة.

و. دون أقرب موعد بداية، وأقرب موعد نهاية، في الركنين العلويين من بطاقة

النشاط، الشكل أعلاه مباشرة، في الجدول رقم (1).

ز. كرر الخطوات من (ج) إلى (و) حتى تصل إلى نهاية المشروع، ولا بد من

الملاحظة هنا بأنه (كما رأينا في الخطوات (د) و (هـ)) لا يمكن تحديد أقرب

موعد لبداية نشاط ما إلا بعد تحديد أقرب موعد لنهاية جميع الأنشطة

السابقة له مباشرة.

ثالثاً - حساب فترات السماح في (ST) لكل نشاط:

- أ. بالنسبة لكل نشاط يتطابق أقرب موعد لبدائته مع آخر موعد لبدائته، وأقرب موعد لنهايته وآخر موعد لنهايته، فإن السماح تساوي صفر.
- ب. وفيما عدا ذلك، فإن فترة السماح هي الفرق الزمني بين أقرب وآخر موعد لبداية كل نشاط، أو بين أقرب وآخر موعد لنهايته، أي:

$$ST = LS - ES$$

$$= LF - EF \quad \text{أو}$$

ج. دوّن فترة السماح في أسفل البطاقة الخاصة لكل نشاط، في الجدول رقم (1)،
أدناه.

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

رابعاً - حدد المسار الحرج:

أ. أي نشاط تساوي فترة سماحه صفراً هو نشاط حرج. ودون ذلك في الجدول (1) أدناه.

ب. تسلسل الأنشطة الحرجة من بداية إلى نهاية المشروع هو المسار الحرج لذلك المشروع. وقد يكون هناك أكثر من مسار حرج.

ج. حدد هذا المسار في التحليل الشبكي.

خامساً - تحديد فترة المشروع:

- أ. ادرس سلسلة الأنشطة، ومدى ضرورتها، وإمكانية تغيير أسلوب المشروع.
- ب. ادرس أنشطة المسار الحرج. ومدى إمكانية تقصير فتراتها.
- ج. ابحث إمكانية استخدام موارد إضافية لتقصير فترة الأنشطة الحرجة.
- د. ابحث إمكانية تغيير الأداء المحدد لنشاط معين لتقصير المدة المقررة له.
- هـ. أخيراً، اعتبر مدة المشروع هي أقرب موعد لنهاية النشاط الأخير، أو نهاية المشروع.

جدول رقم (1) صياغة الجدول العامة لحساب المسار الحرج

الوضع	فترة السماح	النهاية		البداية		النشاط اللاحق	النشاط السابق	المدة	النشاط	
		آخر نهاية	أقرب نهاية	آخر بداية	أقرب بداية				الوصف	الرقم

■ علماً بأنه إذا كان مجال اهتمامنا هو “الأحداث Events” وليس
“الأنشطة Activities” فإننا سنحصل على أربع تقديرات زمنية، بدلا
من اثنين، لأن لكل نشاط من الأنشطة حدثان (حدث بداية وحدث
نهاية)، وهذه التقديرات هي:



أ. وقت البداية الأكثر تبكيرا The Earliest Starting Time

ب. وقت النهاية الأكثر تبكيرا The Earliest Finishing Time

ج. وقت النهاية الأكثر تأخيرا The Latest Finishing Time

د. وقت البداية الأكثر تأخيرا The Latest Starting Time

- مثال: يوضح التحليل الشبكي أدناه العلاقة ما بين الأنشطة المختلفة للقيام بمشروع مسح صناعي، ويوضح الجدول المعلومات الخاصة لحساب الأنشطة المخرجة.

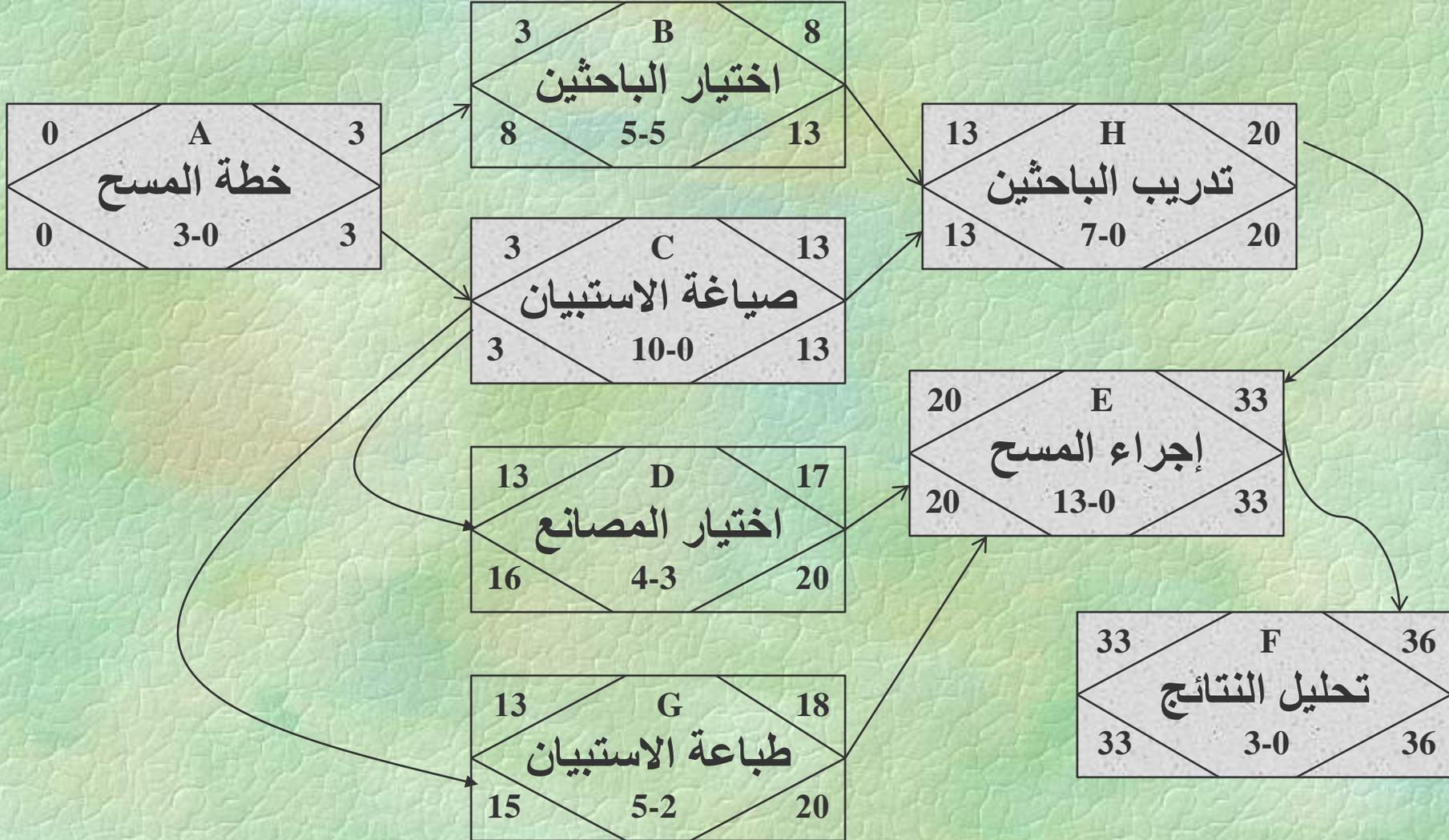
جدول رقم (2) جدول النشاط لمشروع مسح المصانع

الوضع	فترة السماح	النهاية		البداية		النشاط اللاحق	النشاط السابق	المورد	المدة	النشاط	
		آخر نهاية	أقرب نهاية	آخر بداية	أقرب بداية					الوصف	الرقم
حرج	0	3	3	0	0	B,C		3	3	خطة المسح	A
	5	13	8	8	3	H	A	1	5	اختيار الباحثين	B
حرج	0	13	13	3	3	D,G,H	A	3	10	صياغة الاستبيان	C
	3	20	17	16	13	E	C	2	4	اختيار المصانع	D
حرج	0	33	33	20	20	F	D,G,H	*1	13	إجراء المسح	E
حرج	0	36	36	33	33	-	E	3	3	تحليل النتائج	F
	2	20	18	15	13	G	C	**0	5	طباعة الاستبيان	G
حرج	0	20	20	13	13	E	B,C	1	7	تدريب الباحثين	H

* يتطلب هذا النشاط مشرف واحد .

** يرسل إلى أجهزة الطباعة .

العلاقة ما بين الأنشطة المختلفة للقيام بمشروع مسح صناعي





مثال حول إعداد مراحل تقييم مشروع باستخدام طريقة المسار الحرج

المسألة:

■ تفرض أن أحد المسؤولين قد طلب إليك الإشراف على تنفيذ برنامج لتقييم مشروع معين، حيث يمثل الهدف هنا بالحصول على التقرير النهائي لهذا التقييم، فالمطلوب هو استخدام قائمة الأنشطة المرفقة لإعداد تحليل شبكي يوضح الترابط المنطقي ما بين مراحل إعداد هذا التقييم، وكذلك إعداد جدول لمراحل وتوقعات الإنجاز وتحديد المسارات الحرجة.

الرقم	النشاط	الأنشطة السابقة	الفترة
A	جمع بيانات عن المشروع	-	4
B	تقييم البيانات الاقتصادية النوعية	-	2
C	تحديد أسعار الظل	A	1
D	تحديد الجدوى الفنية	A	8
E	إجراء دراسة السوق	A	12
F	إعداد التحليل الاقتصادي	C,D,E	2
G	إعداد التحليل المالي	D,E	3
H	إعداد التقرير الأولي	B,F,G	1

الوضع	فترة السماح	النهاية		البداية		الفترة	النشاط	
		آخر نهاية	أقرب نهاية	آخر بداية	أقرب بداية		الوصف	الرقم
حرج	0	0	0	0	0	0	البداية	-
حرج	0	4	4	0	0	4	جمع البيانات	A
	4	16	12	8	4	8	تحديد الجدوى الفنية	D
	12	17	5	16	4	1	تحديد أسعار الظل	C
حرج	0	16	16	4	4	12	إجراء دراسة السوق	E
	1	19	18	17	16	2	إعداد التحليل الاقتصادي	F
حرج	0	19	19	16	16	3	إعداد التحليل المالي	G
	17	19	2	17	0	2	تقييم البيانات النوعية	B
حرج	0	20	20	19	19	1	التقرير الأولي	H

التحليل الشبكي

