

## مقدمة عن صناعة التشييد

صناعة البناء والتشييد هي أكبر صناعة في العالم. أكثر من صناعة الخدمات. النمو في هذه الصناعة في الحقيقة هو مؤشر على الظروف الاقتصادية في البلد. وذلك لأن صناعة البناء والتشييد تستهلك على نطاق واسع دائرة توظيف العمالة. في حين أن الصناعة التحويلية تبرز المنتجات عالية الجودة والجداول الزمنية لتقديم الخدمات والتكلفة المعقولة للخدمة، و نسبة الفشل المنخفضة من ناحية أخرى، بشكل عام، صناعة البناء والتشييد، هي عكس ذلك. معظم المشاريع تظهر تجاوزات التكلفة، وتمديد الوقت، والصراعات بين الطرفين.

يتكون صناعة البناء والتشييد من خمسة قطاعات وهي: السكنية والتجارية والبنية التحتية، والصناعية، والبيئية. عادةً يتحمل مدير الإنشاء نفس المسؤوليات ويكمل نفس العمليات في كل قطاع. ولكن ما يفرق بين مدير التشييد في قطاع آخر هو مدى معرفته وخبرته في البناء. ويمكن أن يشمل هذا أنواع مختلفة من المعدات والمواد والمقاولين ومقاولي الباطن، وربما المواقع أيضاً. **تتميز صناعة التشييد بما يلي :**

١. الناتج النهائي لعملية الإنشاء (في اغلب الأحيان) كبير وذو ثمن مرتفع ويشغل مساحة جغرافية واسعة .

٢. إن العمل يتم بناء على رغبات واحتياجات تختلف من جهة الى أخرى لذلك فان أهمية العمل قد تبدو كبيرة جداً لصاحب العمل عن غيره .

٣. إن التفكير بالقيام بأي مشروع ، أي منشأ، أو أي عمل إنشائي يتم حين الحاجة الى ذلك المنشأ.

٤. ندرة تكرار الكوادر العاملة في اكثر من مشروع .

## مقومات نجاح عملية التشييد:

١. أن يكون أداء المنشئ جيداً ويتناسب مع الهدف الذي وضع من أجله .

٢. أن يكون الإنشاء وفق الفترة الزمنية المحددة

٣. أن تكون كلف التنفيذ والتشغيل والصيانة ضمن حدود التقديرات الأصلية.

٤. استمرار ديمومة المشروع ضمن الحدود المطلوبة.

٥. أن لا تؤدي عملية التشييد إلى الإضرار بالبيئة وكذلك الناحية الجمالية من تصميم الأساس

## أطراف عملية التشييد:

في أعمال الصناعة الإنشائية من الممكن ملاحظة ثلاث جهات رئيسية معنية بالعمل :

١. **صاحب العمل :** وقد يكون أي جهة من جهات القطاع العام او الخاص والذي لحسابه يتم تخطيط وتصميم وتنفيذ الأعمال وعليه فهو الممول لجميع مراحل العمل .

٢. **قطاع التخطيط والتصميم:** يقوم بتنفيذ المرحلتين الاولى والثانية من مراحل المشروع . قد يكون هذا القطاع تابعاً إدارياً الى صاحب العمل كما في القطاع العام او مكتب استشاري يتعامل مع صاحب العمل او المقاول.

٣. **المنفذ:** شركات مؤتلفة مع إمكانية إحالة جزء من هذه الاعمال الى المقاول الثانوي في بعض الاحيان يكون صاحب العمل هو المسؤول عن تنفيذ العمل مثل اعمال التنفيذ المباشر .

وفيما يلي بعض التعاريف التي تدخل في عملية صناعة التشييد:

**المقاوله contract:** هي عقد بين طرفين يتعهد بموجبه الطرف الثاني بالقيام بتنفيذ او تجهيز وتنفيذ عمل لها مقابل مبلغ من المال يدفعه الطرف الاول ضمن شروط متفق عليها .

**صاحب العمل client:** هو الشخص الاول في المقاوله الذي يكلف احد الاشخاص بتنفيذ العمل وفق وقت معين وشروط محددة ولصاحب العمل الحق في تغيير بعض المطالبات .

**المقاول contractor:** يقصد به أي شخص او مؤسسة او شركة الذي قبل صاحب العمل عطاءه تحريريا ويشمل ممثلي المقاول المخولين قانونيا ومن يسمح لصاحب العمل بالتنازل لهما .

**المقاول الثانوي** يقصد به أي شخص او مؤسسه او شركة من غير المقاول مسمى في المقاوله لتنفيذ أي جزء من الأعمال أو أي شخص يتم التعاقد معه من الباطن لتنفيذ أي جزء من المقاوله وبموافقة (المهندس) التحريرية ويشمل ممثلي (المقاول الثانوي) ومن يخلفونه قانونا و من يسمح صاحب العمل بالتنازل لهم . يتم التعاقد معه بالباطن بينه وبين المقاول الرئيسي (المقاول العام ) ويلجا اليه في حالتين:

أ. يكون حجم العمل اكبر ن الكادر

ب. عندما يكون تخصص فقرة معينة غير موجود عند المقاول الرئيسي.

**المهندس** يقصد به الشخص أو الأشخاص أو المؤسسة أو الشركة أو من يعينه صاحب العمل من وقت لآخر ليمارس سلطات المهندس في المقاوله الذي يجب إبلاغ اسمه تحريريا الى المقاول

عادة يكون واجب المهندس الإشراف على المقاوله وقد يكون تابعا لصاحب العمل او تابع للمقاول

**ممثل المهندس** ويقصد به أي مهندس مقيم ومساعد المهندس يعين من وقت لآخر من قبل (صاحب العمل) او المهندس لأداء الواجبات المنصوص عليه في المقاوله الذي يجب إبلاغ صلاحياته تحريريا إلى المقاول من قبل المهندس.

**إدارة المشروع project management:** هي المسؤولة عن ايجاد اسلوب التنفيذ المشروع ضمن المدة والكلفة المحددة.

**واجبات المهندس التابع لصاحب العمل خلال مراحل الإنشاء**

**أولاً: في مرحلة القرار:**

١. تفتيش الموقع .

٢. المسح الطبوغرافي

٣. الفحوصات الأولية للتربة .

٤. تحديد إمكانيات صاحب العمل .

٥. التعرف على متطلبات صاحب العمل.

٦. إعداد دراسة الجدوى وتعني جمع المتطلبات الأساسية للمشروع وإعداد التقارير اللازمة لمكوناته والكلفة التخمينية له اي تقرير مبسط للجدوى مع تصاميم اولية ، ...ومن المفضل ان تعد دراسة اقتصادية دقيقة لكل مشروع ذو اهمية خاصة وكلفة عالية.

## ثانياً: في مرحلة التخطيط و التصميم:

حيث يشمل التخطيط لضمان التوافق بين عناصر الوقت، والتكلفة، و الموارد مع معدل العمل المراد إنجازه، بالتوازي مع تقدير عوامل المخاطرة المقبولة. و بصفة عامة ينطوي تخطيط و تصميم المشروع على الخطوات التالية:

١. تصميم اولي للمشروع .

٢. اعداد جداول الكميات والمواصفات ووثائق التعهد.

٣. اعادة لتصميم ان لزم الامر

٤. تحليل العطاءات الهندسية

٥. احالة العطاء

## ثالثاً: في مرحلة التنفيذ (التشييد)

حيث يمثل تنفيذ المشروع مجموعة من العمليات المترابطة في تسلسل منطقي لاستكمال متطلبات خطة العمل، وتتضمن فعلياً تكامل النشاط البشري في التعامل و التشغيل للموارد المتاحة بأقصى كفاءة لإتمام المشروع في الوقت المحدد له.وتشمل

١. وصف خطة للتنفيذ تشمل تحديد الزمن وكلفة كل جزء من المنشأ.

٢. حساب الكميات للأعمال المنجزة لإعداد السلف.

٣. متابعة تنفيذ فقرات المشروع ضمن المواصفات والشروط المعلنة .

٤. تحديد الزيادة والنقصان بالكميات ان وجدت.

٥. مناقشة المشاكل التي تظهر.

## رابعاً: في مرحلة التشغيل والصيانة

١. الاستخدام الاولي للمشروع

٢. تحديد النواقص لغرض تنفيذها من قبل المقاول خلال فترة الصيانة .

٣. الاشراف على الاستخدام النهائي واطلاق التأمينات.

## واجبات المهندس التابع للمقاول خلال مراحل الإنشاء:

### اولاً: في مرحلة التخطيط و التصميم:

١. تسعير الفقرات في جدول المناقصة بعد استلام ودراسة الشروط والمواصفات والمخططات وحساب الكميات.

### ثانياً: في مرحلة التنفيذ (التشييد)

١. وضع خطة للتنفيذ يتم بها تحديد الزمن والكلفة لتنفيذ كل جزء من المنشأ.

٢. وضع طريقة للتنفيذ.

٣. دراسة واختيار المعدات المستخدمة بالتنفيذ حساب الكميات للأعمال المنجزة والمشاركة في اعمال التسليف .

٤. الإشراف على تنفيذ العمل ضمن الشروط والمواصفات.

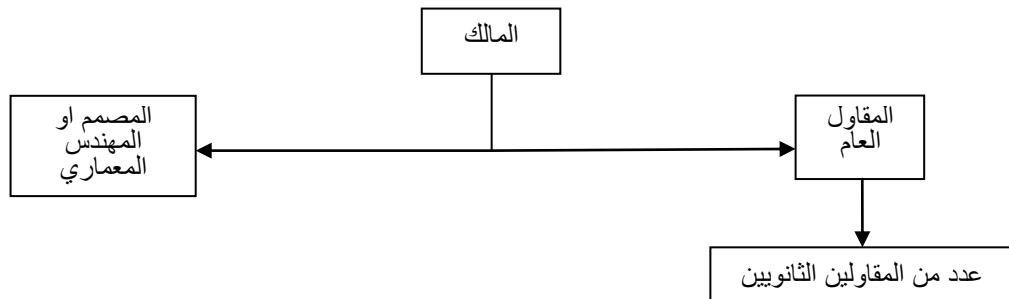
٥. عقد ندوات مع الفنيين والاداريين لحل المشاكل

## رابعاً: في مرحلة مرحلة التشغيل والصيانة

١. المشاركة بالتسليم الاولي للمشروع والتأكد انه ضمن المواصفات المعدة .
٢. المشاركة في تحديد النواقص .
٣. انجاز النواقص ضمن مدة الصيانة .
٤. المشاركة في الاستلام النهائي وإطلاق التأمينات.

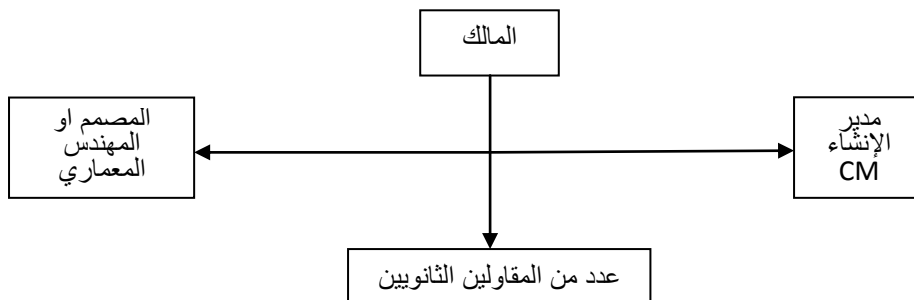
## أساليب التنفيذ للمقاولات الإنشائية

١. **أسلوب المقاوله الإنشائية (المقاول العام) طريقة التسليم:** فيها يتم تسليم الأوراق الخاصة بأرض المشروع الى مهندس معماري فيقوم بعملية التصميم وبعد الانتهاء يعين المالك مقاول للقيام بعملية التنفيذ وبعد اتمام المشروع يقوم المقاول بتسليم المبنى للمالك يتم تعيين المقاول لمشروع البناء مرة واحدة بعد اكتمال التصميم أو أثناء إعداده من قبل المهندس المعماري. ويتم ذلك من خلال عملية تقديم العطاءات مع مختلف المقاولين. فيتم تحديد المقاول باستخدام واحدة من الطرق الثلاثة: اختيار أقل سعر، اختيار الأفضل قيمة، أو الاختيار القائم على



العلاقة التعاقدية بين المالك والمقاول العام

٢. **أسلوب الإدارة الإنشائية (التصميم والتنفيذ المتوازي) القدرة على البدء بالتنفيذ فور انتهاء التصميم الأولية للمرافق وتختلف عن طريقة المقاول العام في انها بدلا من الانتظار للانتهاء الكلي من التصميم لبدء الإنشاء فانها تعتمد على البدء بالتنفيذ رغم استمرار العمل بالتصميم لان هناك عدة أقسام من المرافق يمكن تصميمها على حدة**



العلاقة التعاقدية بين المالك ومدير الإنشاء

## ٣. أسلوب التنفيذ المباشر

يتم تكليف جهة معينة بتنفيذ الأعمال بواسطة كوادرها المباشرة

**ميزاتها :**

تحقق سرعة في انجاز العمل

توفير الكلفة غير المباشرة وبذلك تقل لغة العمل ككل

**عيوبها:**

انعدام التنافس وانعدام الإشراف

#### ٤. أسلوب التنفيذ أمانة

وهو ان تقوم الجهة المكلفة بتنفيذ الأعمال مباشرة بواسطة تكوين لجنة (بضمنها محاسب ومهندس مدني) بالاستعانة بالمقاولين الثانويين لتنفيذ الأجزاء التي يتعذر عليها تنفيذها

**ميزاتها:**

يحقق توفير كبير في كلف التنفيذ

يتطلب توفير كادر ذي خبرة ونزاهة في متابعة العمل ومراقبة لجنة التنفيذ

**الإدارة الهندسية:** هي العلم الذي يوظف كل الأساليب والوسائل المتوفرة لتحقيق أفضل النتائج الممكنة من استخدام هذه الأساليب.

#### وظائف الإدارة الهندسية :

١. تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد (العمال، رأس المال، المكنات، المواد)

٢. السيطرة على المشاريع

٣. تحقيق الأهداف الأساسية للمشروع الهندسي (الكلفة، الزمن والجودة)

٤. التنسيق بين الأطراف المشتركة بالتنفيذ

٥. تكييف ظروف العمل والتخطيط

**المشروع:** سلسلة من الأنشطة او المهام التي لها اهداف محددة يجب ان تنجز ضمن مواصفات محددة وله بداية ونهاية محددتان وله تمويل محدد ويستعمل المصادر المختلفة من اموال ووقت وكلفة ومعدات وعمالة

المشروع الإنشائي هو عملية إنتاجية لانتاجية عادية تنفذ بموجب المواصفات الفنية المحددة ومنهاج زمني معد مسبقا وضمن حدود متوقعة من التخصصات المالية او ما يعرف بكلفة المشروع .

**عناصر الإدارة بشكل عام** تشمل: التخطيط، التنظيم، التنسيق، التوجيه و الرقابة .

**التخطيط:** يشمل التنبؤ بما سيكون عليه المستقبل مع الاستعداد لهذا المستقبل ،فالتخطيط عملية ذهنية تتضمن رفع التوقعات او الفرضيات المبنية على التفكير العميق في الحاضر من اجل الاستعداد لمواجهة المستقبل .كما انه جهد واعى يرمي إلى توجيه الفعاليات البشرية نحو تحقيق أهداف محددة بصورة عقلانية .من ذلك يتبين ان خصائص التخطيط هي مايلي:

١. التخطيط وسيلة وليست غاية .
٢. التخطيط أسلوب علمي له أسسه ومبادئه .
٣. التخطيط جهد عقلائي يتطلب المعرفة والخبرة .
٤. التخطيط أداة او وسيلة عامة يمكن استعمالها لتحقيق هدف ما .
٥. التخطيط عبارة عن عملية خلق وابتكار تربط الحاضر بالمستقبل .

**التنظيم:** ويعرف بانه وضع كل شيء في مكانه وكل شخص في مكانه ثم ربط الاشياء ببعضها والاشخاص ببعضهم من اجل تكوين وحدة متكاملة وتحديد المسؤوليات والسلطات والعلاقات بين الافراد في المشروع من اجل العمل على تحقيق اهدافه .

يهدف التنظيم الى توحيد الجهود الجماعية وتنسيقها من اجل تقليل الاحتكاك او التعارض الذي يمكن ان يحدث في المشروع او الغائه ان امكن. وحتى يتم تحقيق الاهداف على احسن وجه ، تقوم الادارة العليا عادة بعملية التنظيم و لكل مسؤول عن اتمام أي عمل بوساطة جهود اخرين ، يلجأ عادة الى تنظيم هذه الجهود ويشارك في عملية تنظيم المشروع ويوجد في أي مشروع نوعان من التنظيم :

١. **التنظيم الرسمي** Formal Organization :تقوم الإدارة بوضع التنظيم الرسمي من اجل تحديد العلاقة بين الأفراد في كل قسم.

٢. **التنظيم الغير رسمي** Informal Organization :ان وجود الافراد في المشروع بما لهم من عواطف وعلاقات شخصية وانطباعات خاصة سيؤدي الى تنظيم اخر موازي للتنظيم الرسمي يدعى بالتنظيم غير الرسمي. قد يتفق التنظيم الرسمي وغير الرسمي وقد يتعارضان وهنا تأتي مهمة الادارة بالعمل على التوفيق بينهما.

### نظام السيطرة في المشروع الإنشائي:

هناك ثلاث أنواع من السيطرة والرقابة التي تقع ضمن اختصاص ادارة المشاريع الإنشائية وهي :

١. **السيطرة النوعية** Quality Control تتم من خلالها مراقبة المواصفات الفنية للعمل المنجز ومقارنتها بالمواصفات المطلوبة اصلا في الوثائق الفنية والهندسية للمشروع وتحديد الانحراف (ان وجد) والتوصية في تقارير السيطرة النوعية الى الادارة العليا باتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة

٢. **السيطرة على الكلفة** Cost Control يتم خلالها تسجيل كافة المصاريف المالية والمبالغ الفعلية التي تستنفذها كل فعاليات المشروع ومقارنة هذه المصارف والمبالغ الفعلية مع القيم المخزنة المخططة لها ازاء تلك الفعاليات .

٣. **السيطرة الزمنية** Time Control وتدعى بالرقابة على المنهاج الزمني وهو أمر يعكس الفترة الزمنية التي تستغرقها الفعاليات المختلفة في المشروع وتأثيرات ذلك على المدة الكلية لأعمال المشروع.

### برمجة المشاريع الإنشائية (جدولة المشاريع):

بعد الانتهاء من تخطيط المشروع وتقسيمه الى عناصره الرئيسية (النشاطات او العمليات اللازمة لتنفيذ) تأتي مرحلة الجدولة .ان جدولة النشاطات هي إحدى المتطلبات الاساسية للمشروع بعد اقراره .والإدارة هي الجهة المسؤولة التي تقوم بعملية الجدولة في معظم الحالات الا انه في حالة كون المشروع كبير ومعقد فان الإدارة المتخصصة في كل جزء من اجزاء المشروع هي التي تقوم بعملية الجدولة لذلك الجزء . تعتبر عملية الجدولة من اهم الأدوات التي تساعد على توزيع الموارد من خلال فترة تنفيذ المشروع وبالتالي فهي تهدف الى إتمام المشروع على أفضل وجه ممكن أي اقل زمن واقل كلفة واقل مخاطرة ممكنة

قبل القيام بعملية الجدولة وبغض النظر عن درجة تعقيد المشروع يجب الحرص على إجابة الاستفسارات الآتية:

١. عدد النشاطات اللازمة لتنفيذ المشروع .
٢. المستوى المطلوب في تفصيل النشاطات
٣. أن تكون جميع النشاطات للمشروع معرفة وواضحة .
٤. علاقة النشاطات مع بعضها وتسلسلها في المشروع واضح ومعروف
٥. مدى ارتباط واعتماد عملية الجدولة على عملية تقسيم المشروع .
٦. معرفة المدة الزمنية وهي وقت البداية والنهاية لكل عملية او نشاط والموارد اللازمة للتنفيذ ان أمكن .

### أهم الطرائق المستخدمة في إدارة المشاريع:

جاء الاهتمام بدراسة إدارة المشاريع بشكل خاص نتيجة كبر حجم تلك المشاريع وازدياد تعقيدها وبالتالي كبر حجم المشاكل التي تواجه الإدارة وزيادة تعقيدها ، حيث أدت إلى فشل أساليب الأداء التقليدية في حل هذه المشاكل وظهرت الحاجة إلى إدارة عملية قادرة على حل هذه المشاكل بجميع متغيراتها وتعقيدها .

يمكن تقسيم الطرائق المستخدمة في إدارة المشاريع حسب طبيعة المشاريع نفسها وطبيعة المعلومات المتوفرة عنها ، ففي حالة المشاريع المتكررة والتي سبق إقامة مشاريع مشابهة لها نستطيع الحصول على معلومات كافية عالية الدقة ، أما في حالة كون المشروع جديد ولا توجد معلومات كافية عنه أو عن مشاريع مشابهة له فإن الفرضيات أو البيانات الإحصائية هي المصدر الرئيسي للمعلومات وبالتالي تستخدم إحدى الطرق الاحتمالية . ومن أهم الطرائق المستخدمة في إدارة المشاريع:

١. طريقة المخطط الشريطي Bar Chart Method

٢. طريقة تحليل المخطط الشبكي Net work Analysis Method أو طريقة المسار الحرج وتشمل:

تمثيل الفعاليات على الأسهم Activity on Arrow

تمثيل الفعاليات على العقد Activity on Nod

٤. طريقة خط التوازن line of balance

تقنية تقييم ومراجعة البرنامج ( بيرت ) Project Evaluation Review Technique

٥. طريقة المشبك الزمني Time Grid Method

## عوامل تحديد استخدام طرائق التخطيط Factors Affecting Selection of Planning Method

من العوامل المهمة لعملية التخطيط الإنشائية والتي بناء عليه يتم وضع الطريقة أو الخطة للتنفيذ هي

١. توفر الأيدي العاملة وانتاجيتها

٢. توفر المعدات وإمكانية استخدامها طبقاً لظروف المشروع وانتاجيتها

٣. توفر المواد الإنشائية وظروف ومشاكل إيصالها لموقع المشروع .

٤. استخدام المقاولين الثانويين وعلاقات العمل فيما بينهم .

٥. إمكانية تصنيع بعض الأجزاء الإنشائية واستيرادها من الخارج والصعوبات في كليهما .

## الفعالية الإنشائية Construction Activity

هي جزء من المشروع التي يمكن إنجازها باستخدام نوعية معينة من الأيدي العاملة وأحياناً نوعية معينة من المعدات الإنشائية مثل حفر الأرضيات التي تحتاج إلى أيدي عاملة مختصة بالحفر وإلى معدات ومكائن معينة لحفر هذه الأرضيات.

### ١. طريقة المخطط الشريطي "Bar Chart Method"

بعد تقسيم المشروع إلى نشاطات نقوم بتحديد حجم العمل اللازم لكل نشاط على حدة . ويجب معرفة معدل التنفيذ بالنسبة للزمن من خلال معرفة ودراسة كمية الموارد وحجم المعدات المتوفرة واللازمة مما سوف يؤثر على معدل التنفيذ ومن خلال معرفة هذه المعلومات يمكننا معرفة الوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط وتحديد الوقت لبدء النشاط وإنهائه مع مراعاة التسلسل المنطقي والتتابع الزمني لهذه النشاطات.

بعد الانتهاء من عملية الجدولة يتم تمثيل كل نشاط بخط أفقي يتناسب طوله مع الزمن اللازم لتنفيذ ذلك النشاط المحور الأفقي للمخطط يمثل الزمن حسب المقياس المناسب (يوم أو أسبوع أو شهر أو غيره) . وتبين النشاطات اللازمة لتنفيذ المشروع وقت تسلسل معين على يسار المخطط ويمكن أن يحتوي المخطط على معلومات أخرى مثل مدة النشاط أو كمية العمل أو المواد المطلوبة حسب الحاجة .

مثال: لدينا مشروع يتضمن تنفيذ العمل وفق الفعاليات التالية (يتم تحديد الفعاليات من جدول الكميات أو من دراسة أسلون تنفيذ العمل) وكذلك الفترة الزمنية المطلوبة لإنجاز كل فعالية . أوجد زمن إنجاز المشروع.

الرمز	الفعالية Activity	المدة (أسبوع) Duration
A	حفر الأساس للسرداب ١	2

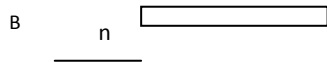
6	حفر الاساس للسرداب ٢	B
6	العزل المائي للسرداب	C
1	رفع الانتقاض وعزلها	D
3	صب اساس موقع ١	E
3	صب اساس موقع ٢	F
2	صب جدران السرداب (١) و (٢)	G

إذا علمت إنها لا تمتلك أكثر من مجموعة حفر واحدة وإن العزل المائي للسرداب يتم بعد صب الأساس.

Duration Activity	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																
B																
C																
D																
E																
F																
G																

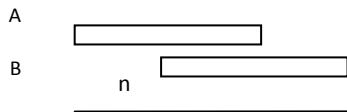
### العلاقات الجدلية بين الفعاليات :

١. علاقة بداية - بداية ( S.S ) Start –Start



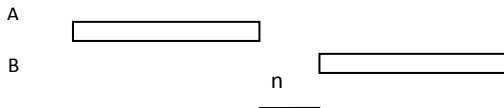
أي أن الفعالية B لا تبدأ إلا بعد مرور ( n ) على بداية A

٢. علاقة بداية - نهاية ( S.F ) Start–Finish



أي أن الفعالية B لا تنتهي إلا بعد مرور ( n ) على بداية A

٣. علاقة نهاية - بداية ( F.S ) Finish –Start



أي أن الفعالية B لا تبدأ إلا بعد مرور ( n ) على نهاية A

٤. علاقة نهاية - نهاية ( F.F ) Finish – Finish



أي أن الفعالية B لا تنتهي إلا بعد مرور ( n ) على نهاية A



مثال اوجد زمن انجاز المشروع المبينة فقراته والعلاقات بينها بطريقة المخطط الشريطي

Activity	Duration	Followed by	Relation ship
A	2	B	F.S=2
		E	S.S=3
B	6	C	F.S=2
		D	F.S=2
C	6	G	F.S=2
D	1	F	S.F=3
E	3	F	F.F=2
F	3	G	F.S=0
G	2		

## الحل

	Duration	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A																							
B																							
C																							
D																							
E																							
F																							
G																							