



الفصل الثالث

الدراسة الفنية
Technical Study

الهدف من الدراسة الفنية:

تحديد مدى إمكانية تنفيذ المشروع من الناحية الفنية وتتضمن الدراسة الفنية الخطوات التالية:



1- وصف المشروع.

2- اختيار الموقع الملائم للمشروع.

3- اختيار الفن الإنتاجي الملائم.

4- تحديد متطلبات المشروع من العناصر الأساسية.

5- التقويم البيئي للمشروع.

6- تقدير العمر الاقتصادي للمشروع.

7- تقدير تكاليف المشروع.

أسئلة مشاعر بعد تكاليف

أولاً: وصف المشروع Project Description

يتضمن وصف المشروع نقاط أساسية:

- تحديد أهم المنتجات الرئيسية والثانوية للمشروع والمواصفات الفنية لكل منها.
- تحديد الطاقة الإنتاجية للمشروع لكل منتج.
- تحديد الأفق الزمني لإنشاء المشروع.
- تحديد مراحل إنشاء المشروع.



تصنيف المشروع

من الناحية الإنشائية : جديد - توسعة - إعادة تأهيل
التخصص: صناعي - زراعي - خدمات ...



المنتجات الرئيسية والثانوية للمشروع والطاقة الإنتاجية لكل منتج

تكون في جدول يتم فيه سرد وتحديد أهم المنتجات ومواصفاتها
وبداية ونهاية الإنتاج والطاقة الإنتاجية كالتالي :

جدول (1) : المنتجات الرئيسية والثانوية والطاقة الإنتاجية

المنتجات	بداية الانتاج	نهاية الانتاج	الطاقة الاسمية السنوية
1			
2			
3			
4			



جدول (2): مراحل إنشاء المشروع

1	المرحلة	من ... إلى	من ... إلى	من ... إلى	من ... إلى
	شراء الأرض				
	التسجيل واستخراج الرخص				
	البناء				
	تركيب الآلات				
	تشطيب وتجريب المصنع				



ثانيا: اختيار الموقع الملائم للمشروع

هناك فرق بين موطن المشروع وموقعه:

موطن المشروع: يقصد به المنطقة الجغرافية التي يقام المشروع في نطاقها (شاطئ البحر - النهر - وسط المدينة - الصحراء.....)

موقع المشروع: يشير إلى المكان المحدد الذي يقام فيه المشروع داخل الموطن المختار، فالبحر والبحيرة موطن ملائم لإقامة مشروع تربية أسماك. (قد يوجد أكثر من موقع داخل الموطن الواحد)

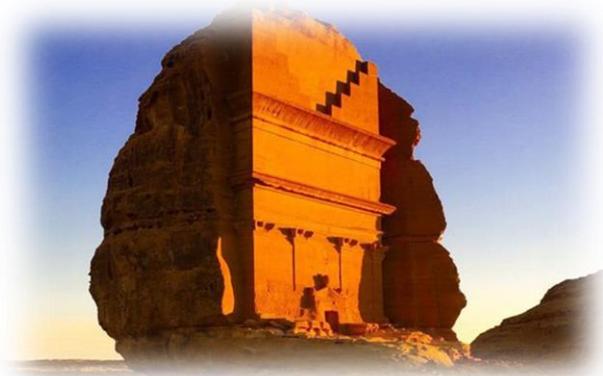


العوامل المؤثرة على اختيار الموقع الملائم للمشروع

(a) **طبيعة المشروع:** قد تفرض طبيعة المشروع قيودا على الأماكن التي يقام فيها، فالمشروعات السياحية تقام في مناطق الشواطئ - مناطق أثرية العلا - نيوم

(b) **طبيعة التربة:** تحدد طبيعة التربة موقع المشروع، المشروعات الزراعية تتطلب تربة من نوع خاص بينما لا تصلح في تربة أخرى- المشروعات الصناعية تحتاج أنواع صلبة من التربة بسبب الاهتزازات المحتملة.

(c) **مدى القرب من مصادر المواد الأولية ومن منافذ التوزيع:** تفضل المواقع التي تخفض تكاليف النقل، النقل من المصادر الأولية إلى المصنع ومن المصنع إلى منافذ التوزيع:



يلخص هذا الجدول تكاليف النقل بين الموقعين (أ) و (ب) والمصادر والمنافذ بالريال السعودي:

جدول (3) : مقارنة تكاليف النقل بين موقعين

موقع المشروع	تكاليف نقل المصادر الأولية	تكاليف نقل المنتجات النهائية	اجمالي تكاليف النقل
موقع A قريب من المصادر الأولية	10	40	50
موقع B قريب من منافذ التوزيع	55	5	60

ما هو الموقع الأكثر ملائمة باستخدام تحليل تكاليف النقل؟

الموقع (أ) أفضل من الموقع (ب) لأن مجموع تكاليف النقل في الموقع (أ) أقل من الموقع (ب).

من الأوفر إقامة المشروعات التي تستخدم مواد أولية ثقيلة بكميات كبيرة ولها مخلفات كثيرة أو قابلة للتلف بالقرب من مصادر المواد الأولية. إقامة مصانع السكر بالقرب من مزارع قصب السكر.

من الأوفر اقتصاديا إقامة المشروعات التي تؤدي عمليات التصنيع فيها بها إلى زيادة حجم أو وزن المنتج بالقرب من السوق. مصانع المشروبات الغازية.

تابع العوامل المؤثرة على اختيار الموقع الملائم للمشروع

(d) مدى توفر الخدمات الأساسية في الموقع: مثل الطاقة الكهربائية - المياه - وسائل النقل -

(المدارس - المستشفيات ...)

(e) مدى توافر الأرض بأسعار رمزية: أي هل يتطلب المشروع مساحة واسعة؟ هل توجد برامج

حكومية تقدم الأرض مدعومة أو مجاناً؟

إذا توفر أكثر من موقع لابد من الاختيار بينهم وتجري عملية التصفية على مرحلتين:

مرحلة التصفية الأولى: تقويم كل موقع وفقاً لمعايير موضحة كالتالي:

جدول (4) : معايير تقييم الموقع

الصفة	غير متوفر تماماً	متوفر بدرجة ضعيفة	متوفر بدرجة معقولة	متوفر بدرجة جيدة	متوفر بدرجة كبيرة
الدرجة	1	2	3	4	5

مثال

بيانات مرحلة التصفية الأولى

جدول (5) : مرحلة التصفية الأولى

D	C	B	A	المعيار
4	2	3	5	مدى توفر المرافق العامة الكهرباء، المياه
5	3	2	4	مدى توفر الطرق والمواصلات
4	4	5	3	القرب من مصادر القوى العاملة
4	2	3	5	القرب من الخدمات الاجتماعية (المدارس، المشتشفيات، ...)
2	1	1	3	القرب من الصناعات المكتملة
4	1	1	5	مدى توفر شبكات الصرف الصحي وإمكانية صرف المخلفات فيها
1	2	3	2	مدى توافر الأرض بأسعار رمزية
24	15	18	27	المجموع

يتضح أن الموقعين (A) و (D) هما الأفضل ومن ثم سيتم ترشيحهما لمرحلة التصفية الثانية .

مرحلة التصفية الثانية:

يتم المفاضلة فيها بين المواقع التي ترشحت من المرحلة الأولى

جدول (6) : المفاضلة بين المواقع المرشحة في مرحلة التصفية الثانية

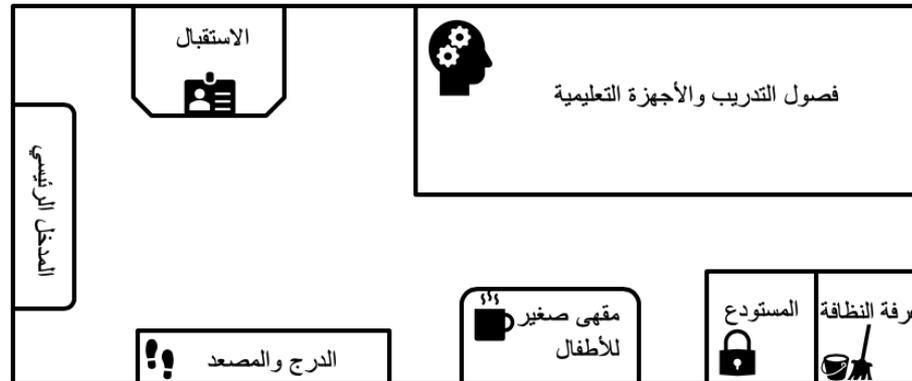
ترتيب الموقع	اجمالي تكاليف النقل والأرض	نصيب السنة من تكاليف الأرض	تكاليف النقل السنوية		الموقع
			المخرجات	المدخلات	
2	4	2.5	1.0	0.5	A
①	3	1.45	0.95	0.6	D

يتضح أن الموقع هو D الأفضل وفقا لتحليل التكاليف.

إرفاق خريطة تحدد موقع المشروع تحديدا



رسم هندسي لشكل المشروع من الداخل



ثالثا: اختيار الفن الإنتاجي الملائم

يوجد بدائل للفنون الإنتاجية والمعارف التكنولوجية التي يمكن استخدامها في الإنتاج وتعنى الدراسة الفنية بتحليل الجوانب المختلفة لهذه الفنون الإنتاجية واختيار أكثرها ملائمة.

تتأثر عملية اختيار الفن الإنتاجي الملائم بعوامل كثيرة أهمها:

طاقة المشروع – نوعية الموارد المتوفرة – درجة توافر العمالة ونوعيتها – السوق المستهدفة – الاسم التجاري – شروط الحصول على التكنولوجيا وتكلفتها – الأثر البيئي للتكنولوجيا



(a) طاقة المشروع:

يتعين فيها ألا يقل حجم الإنتاج عن حد معين و إلا أصبحت التكلفة مرتفعة، ويسمى حجم الإنتاج الكفاء Minimum efficient scale ولذلك يجب اختيار تكنولوجيا تلائم ذلك الحجم من الإنتاج حتى لا ترتفع تكلفة الوحدة بدرجة كبيرة.

بحيث نستطيع استنباط عدد الوحدات التي يجب توفيرها من سؤال الاستبيان: مثلا: كم عدد الوحدات التي ستقوم بشرائها من المنتج شهريا؟ وبوضع خيارات بأرقام مثلا: من 5-10 و من 10 – 15 و أكثر من 15.

(b) نوعية الموارد المتوفرة:

يجب اختيار تكنولوجيا الانتاج التي تناسب الموارد المحلية إذا كانت الموارد المحلية تختلف عن الموارد

المستوردة، وكان هناك صعوبة في استيرادها بسبب صعوبة توفير العملة الاجنبية أو بسبب ارتفاع

تكاليف الاستيراد.



موارد
Mawared

(c) درجة توفر العمالة ونوعيتها:

إذا كانت العمالة في بلد ما أكثر من رأس المال فإن الفنون الإنتاجية كثيفة العمل تكون الأنسب من الفنون الإنتاجية كثيفة رأس المال لأنها تنتج بتكلفة أقل وذلك بافتراض تماثل جودة الإنتاج.

ولكن

- قد لا توجد إلا طريقة إنتاجية واحدة وبالتالي لا يوجد مجال للاختيار.

- قد يكون التمويل مشروط باستخدام طريقة إنتاجية معينة (بغرض تصريف رأس المال، أو بغرض تشغيل الشباب، (...)



الإنتاج للسوق الخارجي: تحكمه التنافسية الشديدة للجودة حيث لا بد من التطوير بصورة مستمرة و إلا

فقدت التنافسية. صناعة الكمبيوتر

الإنتاج للسوق المحلي: يتوقف على الفئة الموجه إليها المنتج أو الخدمة .

الطبقات الفقيرة ← أكثر اهتماما بالسعر المنخفض وأقل اهتماما بالجودة.

الطبقات المتوسطة ← السعر الملائم للجودة.

الطبقات الغنية ← أقل اهتماما بالسعر وأكثر اهتماما بالجودة.

(e) الاسم التجاري Trade Mark:

قد يكون من الملائم أحيانا اختيار الفنون الإنتاجية المرتبطة ببعض الأسماء أو العلامات التجارية المشهورة لأغراض التسويق والتي يؤدي استخدامها إلى زيادة الطلب على منتجات المشروع بدرجة كبيرة.

(f) شروط الحصول على التكنولوجيا وتكلفتها:

المصدر الملائم للتكنولوجيا هو ذلك المصدر التي يتيح فرصة الحصول على أفضل المزايا التكنولوجية بأقل التكاليف الممكنة وبأفضل الشروط. ومن أهم المصادر:

- أسلوب الحصول على التكنولوجيا: اتفاقية ترخيص License Agreement، مشروع مشترك Joint Venture، شراء مباشر Direct Purchasing، مشروع تسليم مفتاح Turn-Key Project
- تعريف وتحديد عناصر التكنولوجيا المستوردة وإمكانية تدريب العناصر الوطنية عليها.
- فترة استخدام التكنولوجيا Duration .
- ضمان استخدام التكنولوجيا المستوردة Warranty .
- إمكانية الحصول على التطورات التي تحدث في التكنولوجيا بعد التعاقد Access to Developments .

- طريقة الدفع (مبلغ إجمالي أو دوري أو نسبة من المبيعات أو الأرباح أو توليفة منها).
- مصادر الحصول على المواد وقطع الغيار (قد يشترط مورد التكنولوجيا ضرورة شراء المواد وقطع الغيار منه)
- تحديد حقوق البيع في بعض المناطق (قد يتعهد مورد التكنولوجيا بشراء جزء من الإنتاج، وقد لا يسمح بالبيع في بعض المناطق حتى يتفادى المنافسة).
- تدريب العناصر الوطنية على استخدام التكنولوجيا.
- تكلفة الحصول على التكنولوجيا.

(g) الأثر البيئي للتكنولوجيا:

اختيار التكنولوجيا التي تقلل الآثار المدمرة للبيئة أي الاعتماد على تكنولوجيا صديقة البيئة Environmental friendly technology بقدر الامكان.

المشروعات الكبيرة ← الاستعانة ببيوت الخبرة المتخصصة أو منظمات دولية مثل منظمة الأمم المتحدة UNIDO (لديها مركز متخصص لمساعدة الدول النامية في اختيار التكنولوجيا المناسبة).

المشروعات الصغيرة والمتوسطة ← الاتصال بالشركات الموردة للألات والمعدات للحصول منها على عروض مختلفة

تحدد فيها المكونات المختلفة للتكنولوجيا المتاحة من كل مصدر وأسعارها وشروط البيع والتمويل.

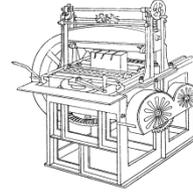
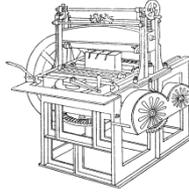
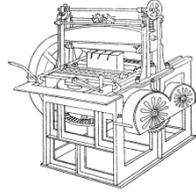
(مصادر للحصول على قوائم بموردي الآلات: بنوك التنمية الصناعية – الأقسام التجارية في سفارات

الدول- المنظمة العربية للتنمية الصناعية – منظمة الخليج للاستشارات الصناعية – منظمة الأمم المتحدة

– منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية).

رابعاً: تحديد متطلبات المشروع من العناصر الأساسية

بعد اختيار الفن الإنتاجي الملائم يتعين تحديد المتطلبات الأساسية للمشروع من عناصر الإنتاج ، ومن أهم هذه العناصر:



(a) الآلات والمعدات



(b) العمالة

(c) المواد الخام والامدادات



(d) الأثاث ووسائل النقل

(a) الآلات والمعدات:

المصادر: داخلية أو خارجية

يحكمنا في تحديد نوع الآلات: التكلفة - الجودة - شروط الدفع - مدى توفر قطع الغيار

الاعتبارات: احتمالات التعطل لأغراض الصيانة الدورية أو الصيانة الإصلاحية.

احتمالات الفاقد وعيوب الإنتاج.

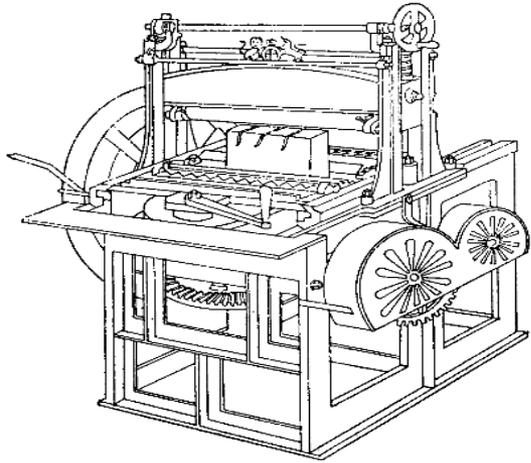
عدد الوحدات المطلوب إنتاجها خلال دورة إنتاجية

عدد الآلات المطلوبة من نوع معين =

الطاقة الانتاجية للآلة الواحدة خلال دورة إنتاجية

جدول (7): نوعية وتكاليف الآلات والمعدات

البند	الخصائص	الكمية	السعر	التكلفة	المصدر
طابعة	ليزر	2	500	1000	hp



(b) العمالة:



أولاً: العمالة المباشرة: لها علاقة مباشرة مع الانتاج مثل العمال والمهندسين.

يتم تحديد احتياجات المشروع من العمالة وفقاً لطريقة الإنتاج المختارة في :

- التخصصات المختلفة
- مستويات المهارة المختلفة

حجم الإنتاج X الوقت اللازم لإنتاج الوحدة

عدد عمال الإنتاج المباشرين : _____

عدد ساعات العمل للعامل خلال فترة الإنتاج

أولاً: العمالة غير المباشرة: لها علاقة غير مباشرة مع الإنتاج.

مثل الملاحظين، المشرفين ورؤساء الورش، أمناء المخازن، عمال النظافة، عمال الصيانة، أفراد الحراسة، عمال النقل والشحن، المديرين في المستويات المختلفة.



الهيكل التنظيمي للعمالة



تحدد متطلبات المشروع على أساس استغلال الطاقة الكاملة ثم يمكن تحديد المتطلبات السنوية بعد ذلك بالضرب في نسبة التشغيل المتوقعة.

ملحوظة:

تتغير الأجر الكلية عبر الزمن لسببين:

(1) نتيجة لتغير نسبة التشغيل.

(2) نتيجة تغيرات معدلات الأجر.



جدول (8) : متطلبات المشروع من العمالة Manning Table-1

عدد العمال			الوردية	الوظيفة
إجمالي	أجنبي	محلي		
....	1	
....	2	
....	3	
....	1	
....	2	
....	3	
....	1	
....	2	
....	3	
....		المجموع

ملحوظة: تشمل العمالة كل من العمال والموظفين.

جدول (9) : أجور العمالة Manning Table-2

إجمالي السنة			الأجور ثابتة في الشهر			العدد		الوظيفة
المجموع	أجنبي	محلي	مجموع	أجنبي	محلي	أجنبي	محلي	
								المجموع

مثال

افترضي أن هناك مشروعاً لديه البيانات التالية:

- العمر الاقتصادي للمشروع: 6 سنوات
- أجور العمال: 3 مليون ريال في السنة (طاقة كاملة)
- مرتبات الموظفين: 2 مليون ريال
- معدل ارتفاع الأجر: 3% للعمال، 5% للموظفين (السنة الـ3 والـ5)
- نسبة التشغيل المتوقعة: 55%، 60%، 65%، 70%، 75%، 80%
- المطلوب: تقدير الأجر والمرتبات في المشروع خلال سنوات عمره الاقتصادي.

الحل

الأجور والمرتبات المتوقعة خلال العمر الاقتصادي للمشروع (مليون ريال)

إجمالي الأجور والمرتبات المتوقعة $r_t \times W$	نسبة التشغيل المتوقعة r_t	إجمالي الأجور والمرتبات (طاقة كاملة) W أجور العمال + مرتبات الموظفين	مرتبات الموظفين (طاقة كاملة)	أجور العمال (طاقة كاملة)	السنة
2.75	55%	5	2	3	1
3	60%	5	2	3	2
3.374	65%	5.19	**2.1	*3.09	3
3.633	70%	5.19	2.1	3.09	4
4.041	75%	5.388	**** 2.205	***3.183	5
4.310	80%	5.388	2.205	3.183	6

* أجور العمال كل سنتين تزيد بنسبة 3% هذا يعني أن الزيادة ستكون $3.09 = 3 + 0.09 = 0.03 \times 3$

** مرتبات الموظفين تزيد بنسبة 5% كل سنتين ، أي: $2.1 = 2 + 0.1 = 0.05 \times 2$

*** أجور العمال كل سنتين تزيد بنسبة 3% هذا يعني أن الزيادة ستكون $3.183 = 3.09 + 0.0927 = 0.03 \times 3.09$

**** مرتبات الموظفين تزيد بنسبة 5% كل سنتين ، أي: $2.205 = 2.1 + 0.105 = 0.05 \times 2.1$

(c) المواد الخام والإمدادات : Raw Materials and Supplies

يتعين تحديد لثلاثة جوانب هي:

(1) الكميات المطلوبة.

(2) المصادر.

(3) التكاليف.

1- تحديد متطلبات المشروع من المواد والإمدادات:

التأكد من توافر المواد الخام والإمدادات بكميات كافية خلال العمر الاقتصادي للمشروع.

تحديد مدى توفرها ومدى الحاجة لإقامة وحدات مكملتها.



أ. سميرة المالكي

تشمل المواد الخام : المنتجات الزراعية والبحرية والمعدنية - المواد والمنتجات المصنعة - المواد

والمنتجات نصف المصنعة.

تشمل الإمدادات Supplies :

■ **المواد المساعدة Auxiliary Materials :** المواد الكيماوية – الإضافات - مواد الصيانة والتشحيم -
التزييت والنظافة،

■ **خدمات المرافق Utilities:** منافع الكهرباء – المياه - البخار - الهواء المضغوط – الوقود - الصرف
الصحي،

(2) تحديد مصادر المواد (الداخلية والخارجية) وتكلفتها:

تحديد المصادر الداخلية للمواد المطلوبة إذا كانت متوفرة. الكميات – الاستخدامات – التكلفة – توفر وسائل النقل وتكاليفه

تحديد المصادر الخارجية للمواد المطلوبة إذا كان الاستيراد واردا. الكميات – التكلفة.

و لكن قد توجد بعض القيود على الاستيراد كما أن الحصول على القروض الأجنبية قد يشترط الاستيراد من بعض

المصادر دون غيرها.

احتياجات المشروع من المواد

Requirements of Materials and Inputs

جدول (10): المواد الخام والإمدادات

الإجمالي		السعر	الكمية	الخصائص	البند
بالسنة	بالشهر				
					المواد الخام
					المواد نصف المصنعة
					منتجات مصنعة: - -
					مواد مساعدة: -
-----	-----				- المجموع

جدول (11): المنافع العامة

التكلفة السنوية	التكلفة الشهرية	البيان
		ماء
		كهرباء
		وقود سيارة (بنزين)
		هاتف
		انترنت

(d) الأثاث ووسائل النقل:

تحديد احتياجات المشروع من أنواع الأثاث المختلفة، ووسائل النقل والاتصالات وتكلفتها ومصادر الحصول عليها.

جدول (12) : الأثاث ووسائل النقل

التكلفة	السعر	العدد	البند



خامسا: التقييم البيئي للمشروع

يتضمن التقييم البيئي للمشروع بعدين:

- دراسة البيئة الطبيعية حول المشروع Study of Natural Environment
- تقييم الآثار البيئية للمشروع Environmental Impact Assessment

أولاً: دراسة ظروف البيئة الطبيعية المحيطة بالمشروع

تؤثر الظروف الطبيعية المحيطة بالمشروع على:

- تكاليف الإنشاء والإنتاج: (تكاليف النقل - التخزين - التكييف - تنقية المياه - البناء ضد الزلازل -)
- قبول العمالة العمل بالمشروع.



يتطلب ذلك دراسة البيئة الطبيعية المحيطة بالموقع لفترة عشر سنوات سابقة أو أكثر لاتخاذها كمؤشر للمستقبل البيئي للمشروع بدراسة بعض العناصر الطبيعية كما في الجدول التالي:

جدول (13) : الظروف الطبيعية المحيطة بالمشروع

الظروف الطبيعية المحيطة بالموقع

رقم	نوع	وصف
١	درجة حرارة الجو	حد أقصى في السنة - حد أدنى في السنة - متوسط لكل موسم - متوسط السنة لمدة ١٠ سنوات
٢	الرطوبة	حد أقصى في السنة - حد أدنى في السنة - متوسط لكل موسم - متوسط السنة لمدة ١٠ سنوات
٣	أشعة الشمس	متوسط مدة الأشعة الشمسية اليومية في كل فصل - متوسط مدة الأشعة الشمسية اليومية بالسنة لمدة ١٠ سنوات .
٤	الرياح	الاتجاه وعدد الأيام في السنة لكل اتجاه - الاتجاه والحد الأقصى للسرعة - الأعاصير
٥	المطر (التلج)	المدة خلال السنة - حد أدنى في السنة - حد أقصى في السنة - متوسط السنة لمدة ١٠ سنوات
٦	الأتربة والأدخنة	مدة الرياح المثربة والاتجاه والسرعة - الرمال المتحركة - الأدخنة المتصاعدة من المصانع المجاورة .
٧	الفيضانات	الارتفاع - المدة - الموسم - المصدر
٨	الزلازل	الاحتمال - المقياس

ثانيا: تقويم الآثار البيئية للمشروع:

هناك وعي لضرورة الحفاظ على البيئة بصدور قوانين من جانب العديد من الحكومات تلزم أصحاب المشاريع بتقديم تقويم للآثار البيئية لها قبل الموافقة عليها.

يقدم التقييم البيئي للجهات التالية:

1- الحكومات من أجل الحصول على الترخيص.

2- المنظمات الدولية للموافقة على المساهمة في التمويل.

هناك ضرورة لعمل تقييم بيئي من قبل أصحاب المشاريع **تحتسبا لإصدار قوانين بيئية في المستقبل** تجنبنا لتحمل المشروع تكاليف إضافية قد تكون باهظة للتوائم معها.



خطوات التقييم البيئي:

1- حصر الآثار البيئية المتوقعة للمشروع والتي قد تكون:

- آثار ضارة : العوادم السائلة والصلبة والأدخنة، الأتربة، الضوضاء، تدمير البيئة، المخاطر الصحية المتوقعة، الهجرة
- آثار نافعة: خلق وظائف، توزيع الدخل، التعليم والصحة، الكثافة السكانية، وغيرها.

2- ترجمة الآثار الضارة والآثار النافعة إلى:

(أ) قيم نقدية: (إذا أمكن ذلك).

(ب) في صورة وصفية: (إذا كان التقييم النقدي غير ممكنا).

3- تحديد الربحية الاجتماعية للمشروع وذلك بإضافة كل من:

- تكاليف إزالة الآثار الضارة إلى التكاليف الخاصة للمشروع.

- المنافع القابلة للتقدير النقدي إلى المنافع الخاصة للمشروع.



سادسا: تقدير العمر الاقتصادي للمشروع

تستلزم دراسات الجدوى ضرورة تقدير العمر الاقتصادي للمشروع ويجب التفرقة بين العمر الإنتاجي (العمر الفني)، والعمر الاقتصادي للمشروع.

العمر الإنتاجي:

الفترة التي يستمر فيها المشروع صالحا للإنتاج بغض النظر عن العائد الاقتصادي الصافي المحقق منه.

العمر الاقتصادي:

الفترة التي يكون فيها تشغيل المشروع مجديا اقتصاديا.

الفرق بينهما:

جدول (14) : الفرق بين العمر الإنتاجي والعمر الاقتصادي

وجه الاختلاف	العمر الإنتاجي	العمر الاقتصادي
تقادم منتجات المشروع	لا يتأثر	يتأثر
تقادم طرق الإنتاج	لا يتأثر	يتأثر
إنتاجية الأصول وارتفاع تكلفة الصيانة	لا يتأثر	يتأثر



متى ينتهي العمر الاقتصادي للمشروع؟

ينتهي عندما يصبح من الأوفر اقتصاديا :

1- إحلال منتجات حديثة.

2- فنون إنتاجية متقدمة.

3- أصول جديدة محل بدائلها القديمة.

أو يمكن الإجابة على هذا السؤال بهذه الطريقة:

ينتهي العمر الاقتصادي للمشروع عند:

1- تقادم منتجات المشروع.

2- تقادم طرق الإنتاج.

3- إهلاك الأصول بالاستخدام.



1- تقادم منتجات المشروع (إحلال منتجات حديثة):

إذا أدى التقدم التكنولوجي إلى ظهور منتجات حديثة ذات نوعية أفضل من المنتجات التي ينتجها المشروع فإن هذا يترتب عليه تحول الطلب إلى منتجات حديثة.

ربما ترتفع التكلفة مع تحسن النوعية وبالتالي حتى يكون إحلال المنتج الجديد محل القديم مجدي اقتصاديا لابد من تحقق الشرط التالي:

الوفر (الاستفادة) من ارتفاع السعر أكبر من الزيادة في تكلفة الوحدة.

2- تقادم طرق الإنتاج (فنون إنتاجية متقدمة) :

إذا أدى التقدم التكنولوجي إلى ظهور طريقة إنتاج جديدة تنتج السلعة بتكلفة منخفضة مقارنة بطريقة الإنتاج القديمة المستخدمة فإن العمر الاقتصادي للمشروع قد ينتهي رغم استمرار مقدرته على الإنتاج فنيا.

وحتى تكون عملية إحلال الفنون الجديدة محل القديمة مجديا اقتصاديا يجب أن يتوفر الشرط التالي:

الوفر في تكلفة التشغيل والصيانة للفنون الجديدة للوحدة أكبر من الزيادة في التكلفة الثابتة الصافية المترتبة على حيازة الفنون الجديدة

3- إهلاك الأصول بالاستخدام:

إهلاك أصول المشروع بالاستخدام يترتب عليها انخفاض إنتاجية هذه الأصول مع مرور الزمن وزيادة تكلفة الصيانة وبالتالي يجعل من المربح اقتصاديا إحلال الأصول القديمة رغم كونها صالحة للاستعمال فنيا بأصول جديدة من نفس النوع وبهذا يكون العمر الاقتصادي للمشروع قد انتهى.

من يحدد العمر الاقتصادي للمشروع؟

الخبراء والفنيين والاقتصاديين.

ما هي العوامل التي تؤثر على العمر الاقتصادي للمشروع؟

سرعة التغير التكنولوجي
مدى استقرار البيئة الاقتصادية العامة
البيئة السياسية
ممولي قطع الغيار والأجزاء وغيرها.



سابعاً: تكاليف المشروع

هناك فرق بين الإنفاق والتكلفة :

الإنفاق: التدفق النقدي الخارج من وحدة اقتصادية ما خلال فترة زمنية محددة.

التكلفة: قيمة المدخلات اللازمة لحجم إنتاج ما خلال فترة زمنية معينة.

يتساوى الإنفاق مع التكلفة عندما تكون:

المبالغ المدفوعة خلال فترة ما = المبالغ المستحقة عن إنتاج نفس الفترة.

تنقسم تكاليف المشروع إلى ثلاثة عناصر هي:

- 1- تكاليف الاستثمار.
- 2- تكاليف التشغيل.
- 3- تكاليف التسويق.

A. تكاليف الاستثمار : Investment Costs

هي المبالغ المالية التي تجمد في صورة أصول لازمة لإتمام العملية الانتاجية لمدة دورة على الأقل.

مثل: الآلات والمعدات والمباني وغيرها.

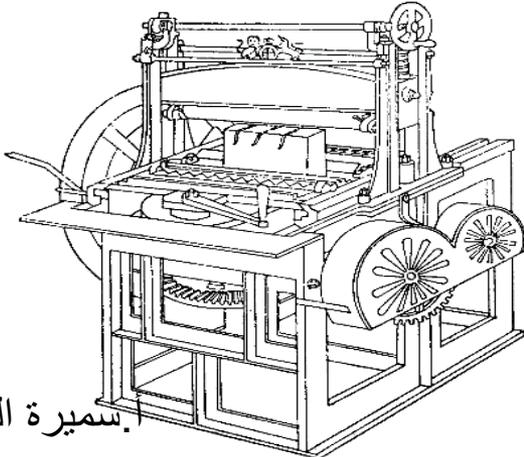
وتنقسم إلى:

(1) تكاليف الإنشاء. (2) تكاليف رأس المال العامل.

أولا : تكاليف الإنشاء (رأس المال الثابت) Fixed Capital Costs :

يقصد بتكاليف الإنشاء الأصول الثابتة الملموسة. وتسمى أيضا: التكلفة الرأسمالية أو رأس المال الثابت.

مثل: المباني والآلات وغير الملموسة مثل حقوق الاختراع والأسماء التجارية التي تستخدم في المشروع طوال عمره الاقتصادي .



خصائص رأس المال الثابت:

يخضع للإهلاك Depreciation والتقاعد Obsolesce

التقاعد

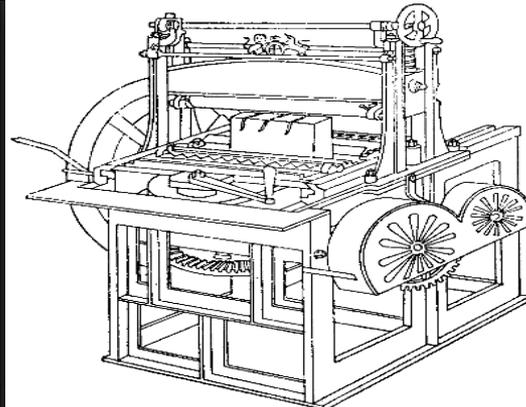
الإهلاك

انخفاض في القيمة الحقيقية للأصل بسبب التقدم التكنولوجي

انخفاض في القيمة الحقيقية للأصل بسبب استعماله



براءة اختراع



أهم عناصر رأس المال الثابت:

1. تكاليف الأرض
2. تكاليف الآلات والمعدات
3. تكاليف المباني والأعمال الإنشائية
4. إنفاق ما قبل الإنتاج
5. تكاليف براءات الاختراع والعلامات التجارية
6. تكاليف فترة الاختبار الأولى للمشروع
7. تكاليف أخرى متفرقة
8. احتياطي طوارئ

1. تكاليف الأرض: تتضمن:

(a) قيمة المساحة التي يقام عليها المشروع.

(b) إعداد الأرض: تسوير، تسوية، تقسيم، حفر آبار، إقامة شبكة مجاري.

(c) رسوم ومصاريف نقل الملكية والتسجيل.

2. تكاليف الآلات والمعدات:

(a) قيمة الآلات والمعدات الرئيسية اللازمة للعملية الإنتاجية.

(b) قيمة الآلات والمعدات الثانوية مثل معدات المناولة والنقل الداخلي والتخزين.

(c) قيمة الآلات والمعدات اللازمة للمرافق والخدمات مثل توفير المياه، الكهرباء، والتكليف ووسائل النقل

والشحن والأثاث والتجهيزات المكتبية.

(d) تكاليف نقل وتركيب الآلات والمعدات.



3. تكاليف المباني والأعمال الإنشائية:

- (a) تكاليف المباني أو المشروع الأساسية.
- (b) تكاليف المباني المكملة مثل المخازن ومباني الإدارة ومساكن العمال وأماكن الأنشطة الرياضية والترفيهية.

4. إنفاق ما قبل الإنتاج: يطلق على هذه البنود انفاق بدلا من تكاليف لأنها غير مرتبطة بإنتاج معين:

- (a) الانفاق على البحث والتنقيب (مشروعات المناجم والآبار).
- (b) الانفاق على التجارب وتدريب العمال قبل إقامة المشروع.
- (c) الانفاق على إعداد الدراسة التمهيدية ودراسة الجدوى والاستشارات الفنية.
- (d) الانفاق على إصدار الأسهم من رسوم تسجيل ورسوم قانونية.
- (e) الانفاق على الفوائد على القروض قبل إقامة المشروع.



تكاليف براءات الاختراع والعلامات التجارية:

جدول (15) : طرق حساب براءات الاختراع والعلامات التجارية

طريقة الدفع مقابل براءة الاختراع	طريقة الحساب
إذا كان الدفع مبلغ إجمالي <u>دفعة واحدة</u> في بداية إنشاء المشروع	التكلفة تحسب ضمن تكلفة رأس المال الثابت
إذا تحدد على أساس عدد الوحدات المباعة أو كنسبة من الأرباح أو قيمة المبيعات <u>بصفة دورية</u>	التكلفة تحتسب ضمن <u>تكاليف التشغيل</u>

6. تكاليف فترة الاختبار الأولى للمشروع:

هي فترة تجريب الآلات و المعدات قبل بدء العملية الانتاجية بهدف اكتشاف أوجه القصور.

جدول (16) : طرق إضافة تكاليف فترة الاختبار الأولى للمشروع

الإنتاج	تضاف تكاليف هذه الفترة إلى
في حالة عدم بيع الإنتاج	تكلفة رأس المال الثابت
في حالة بيع الإنتاج	تكلفة رأس المال الثابت بعد استقطاع قيمة الانتج المباع

7. تكاليف أخرى متفرقة:

تضاف إلى تكلفة رأس المال الثابت.

مثل تكلفة التأمين ضد الحريق، التأمين ضد المخاطر خلال فترة الإنشاء، ...

8. احتياطي طوارئ: يتعين تخصيص مبلغ لمواجهة الطوارئ

جدول (17) : نسبة احتياطات الطوارئ

نسبة الاحتياطي	البنود	أنواع الطوارئ
5% - 10%	الأخطاء التي قد تحدث في تقدير المبيعات والمواد الأولية والتصميمات الهندسية	الطوارئ المادية
5% - 10%	التضخم غير المتوقع	الطوارئ المالية

ثانياً: تكاليف رأس المال العامل Cost Working Capital (رأس المال الجاري) :

هي القيمة اللازمة لشغيل المشروع لمدة دورة إنتاجية و تسمى دورة التشغيل وتتضمن 3 مراحل:

شراء المدخلات Purchase - تصنيعها Processing – بيعها Sale

أهميته: تنشأ الحاجة لرأس المال العامل خلال الفجوة الزمنية بين بداية التدفقات النقدية الخارجة والتدفقات الداخلة .

طريقة حسابه: هناك عدة طرق لحساب رأس المال العامل أهمها طريقة الدورة الإنتاجية والتي تتضمن المراحل الثلاثة التالية:

جدول (18) : التدفقات النقدية لمراحل دورة التشغيل

التدفقات النقدية	مراحل دورة التشغيل
يكون هناك حاجة إلى تدفقات نقدية خارجة لدفع الأجور وشراء المواد وتخزينها	1. مرحلة شراء المدخلات
يكون هناك حاجة إلى تدفقات نقدية خارجة لتصنيع المنتجات وشراء الوقود والامدادات	2. مرحلة التصنيع
يكون هناك حاجة إلى تدفقات نقدية داخلة نتيجة بيع المنتجات	3. مرحلة البيع

يجب التفريق بين رأس المال العامل وصافي رأس المال العامل:

رأس المال العامل: هو مجموع الأصول الجارية (المخزون السلعي + حسابات المدينين + النقدية).

ملاحظة: رأس المال العامل ثلاثة شهور من مصاريف التشغيل ماعدا الإيجارات لمدة ستة أشهر).

أما : صافي رأس المال = مجموع الأصول الجارية – مجموع الخصوم الجارية.

جدول (19) : الأصول والخصوم الجارية

الأصول الجارية	الخصوم الجارية
- المخزون السلعي: مواد خام – سلع وسيطة ونصف مصنعة – منتجات تحت التشغيل – منتجات تامة الصنع – قطع غيار – مستلزمات إنتاج.	- حسابات الدائنين: حصول المشروع على المنتجات من الموردين بالأجل أي شراء المشروع لبعض مدخلاته بدون دفع مقابل فوري.
- حسابات المدينين: البيع للعملاء أو الموزعين بالأجل أي أن المشروع يبيع دون الحصول على مقابل فوري لقيمة المبيعات.	- القروض قصيرة الأجل: تمكن المشروع من تمويل جزء من رأس المال العامل الإجمالي.
- النقدية: لتغطية بعض المصروفات الجارية كالأجور والمرتببات – خدمات المرافق – مستلزمات التشغيل وغيرها.	- احتياطات الطوارئ: المبالغ المخصصة لمواجهة الطوارئ والارتفاعات غير المتوقعة في الأسعار.

B. تكاليف التشغيل Operation Costs

هي قيمة المدخلات التي تستخدم في العملية الانتاجية خلال فترة معينة بغض النظر عن كيفية تمويلها.

وتتضمن ثلاثة عناصر أساسية:

جدول (20) : تكاليف التشغيل

التكاليف الادارية الثابتة Administrative Overheads	تكاليف الانتاج الثابتة Factory Overheads	تكاليف المصنع Factory Costs
1. الأجور والمرتبات الإدارية الثابتة.	1. تكاليف الخدمات من إشراف	1. مدخلات المواد الأولية.
2. المواد المكتبية.	2. ومراقبة الجودة، تكاليف النقل الداخلية والاستشارات الهندسية.	2. تكاليف الموارد البشرية (الأجور والمرتبات المتغيرة والثابتة).
3. إيجارات مباني الإدارة.	2. مدفوعات الإتاوات الدورية مقابل التكنولوجيا Royalties.	3. البضاعة المرفوضة.
4. خدمات إدارية من اتصالات وتنقلات.	3. إيجارات المباني وآلات الانتاج Rent and Leasing fees.	4. تكاليف معالجة العادم أو تكاليف حماية البيئة.
	4. تكاليف تخزين المنتجات مباشرة وغير مباشرة.	5. تكاليف الطاقة المحركة والوقود.
		6. تكاليف الصيانة وقطع الغيار المستخدمة.

طرق تقدير تكاليف التشغيل خلال العمر الاقتصادي للمشروع:

توجد طريقتان للتنبؤ بتكاليف التشغيل خلال العمر الاقتصادي للمشروع حيث أن :

الطريقة الأولى: تتوقف على حجم الإنتاج وأسعار المدخلات.

الطريقة الثانية: تعتمد على التنبؤ بتكاليف التشغيل الإجمالية اعتماداً على تكاليف التشغيل التاريخية للمنشآت المماثلة للمشروع (في حالة إنتاج سلع قائمة).

الطريقة الأولى:

تكاليف التشغيل المتوقعة خلال العمر الاقتصادي = التكاليف المتوقعة لعناصر الإنتاج المختلفة + عناصر التكاليف الأخرى كنسبة من إجمالي التكاليف السابقة أو كمبالغ إجمالية.

التكاليف المتوقعة لعناصر الإنتاج المختلفة = الكميات المتوقعة استخدامها من كل عنصر من عناصر الإنتاج (بناءً على حجم الإنتاج المتوقع في كل سنة من سنوات العمر الاقتصادي للمشروع \times الأسعار المتوقعة لهذه العناصر).

عادة تضاف تكاليف التسويق لتكاليف التشغيل ولكن تم فصلها لبيان أهميتها بالنسبة للمشروع.

يوجد هناك عنصرين لتكاليف التسويق هما:

جدول (21) : تكاليف التسويق

تكاليف التسويق غير المباشرة Indirect Marketing Costs	تكاليف التسويق المباشرة Direct Marketing Costs
التكاليف الثابتة لقسم التسويق (أجور ومواد وخدمات وبحوث تسويق وأنشطة ترويجية وغيرها).	(a) التغليف Packaging .
	(b) تكاليف البيع Costs of Sales (أجور مندوبي البيع والعمولات والخصومات والمردودات).
	(c) تكاليف الترويج Promotional Costs (الاعلانات وغيرها)
	(d) تكاليف التوزيع Distribution Costs (نقل، تخزين، تأمين وتوزيع).

التكاليف

تكاليف التشغيل

تكاليف الاستثمار

تكاليف رأس المال العامل

التكاليف الرأسمالية الثابتة (ت. الإنشاءات)

- الإيجارات.
- الرواتب والأجور.
- المصروفات الإدارية والعمومية: (تأمين سيارة...)
- مصاريف التسويق: (كل ما هو موجود في جدول 23)
- المنافع العامة (كهرباء - ماء - وقود - انترنت وهاتف...)
- المواد الأولية.
- مواد التعبئة والتغليف.
- الصيانة. (تحسب كنسب افتراضية من التكاليف الرأسمالية للأثاث والسيارات...).
- الإهلاكات. (تحسب كنسب افتراضية من التكاليف الرأسمالية للأثاث والسيارات...).

3 أشهر من مصاريف التشغيل (25%).

ماعدًا

الإيجارات لمدة 6 أشهر (50%).

- قيمة الأرض (شريحة 45)
- ت. الآلات والمعدات. (شريحة 45)
- ت. المباني والأعمال الإنشائية. (شريحة 46)
- ت. الأثاث والمفروشات.
- ت. السيارات.
- مصاريف التأسيس (سجل تجاري - رخص بلدية - رسوم لوحة - بريد - اشتراك الغرفة التجارية - إنشاء تطبيق الكتروني...)
- أصول أخرى.
- إنفاق ما قبل الإنتاج (شريحة 46).
- ت. براءات الاختراع
- ت. فترة الاختبار الأولى
- ت. متفرقة (تأمين حريق...)
- احتياطي طوارئ

تطبيقات

مثال (1) :

إذا أعطيت المعلومات التالية:
حجم الإنتاج اليومي من أحد المنتجات 250 وحدة
الطاقة الانتاجية للآلة الواحدة 50 وحدة من المنتج
إنتاج الوحدة يستغرق 30 دقيقة من العمالة المباشرة
عدد ساعات العمل للعامل الواحد هي 7.5 ساعات يوميا.

المطلوب :

- 1- عدد الآلات المطلوبة للمشروع؟
- 2- عدد العمال المباشرين المطلوبين؟

الحل:

1- عدد الآلات المطلوبة:

$$\frac{\text{عدد الوحدات المطلوب إنتاجها خلال دورة إنتاجية}}{\text{الطاقة الإنتاجية للآلة الواحدة خلال دورة إنتاجية}} = \frac{250}{50} = 5$$

2- عدد العمال المباشرين:

$$\frac{\text{حجم الإنتاج} \times \text{الوقت اللازم لإنتاج الوحدة}}{\text{عدد ساعات العمل للعامل خلال فترة الإنتاج}} = \frac{7500}{450} = \frac{30 \times 250}{(60 \times 7.5)} = 16.66 = 17 \text{ عامل.}$$

ملاحظة:

يجب تحويل وحدات الحساب بين الدقائق والساعات
فأما يتم تحويل جميع وحدات الحساب إلى دقائق بالضرب في 60
أو تحويل وحدات الحساب إلى ساعات بالقسمة على 60

تطبيقات

مثال (2) :

إذا أعطيت المعلومات التالية:

- العمر الاقتصادي للمشروع:
 - أجور العمال:
 - مرتبات الموظفين:
 - معدل ارتفاع الأجر:
 - نسبة التشغيل المتوقعة:
- 6 سنوات
4 مليون ريال في السنة (طاقة كاملة)
3 مليون ريال
3% للعمال، 5% للموظفين (السنة الـ3 والـ5).
60%، 70%، 80%، 90%، 100%، 100% على التوالي

المطلوب:

تقدير الأجور والمرتبات في المشروع خلال سنوات عمره الاقتصادي؟

السنة	أجور العمال (طاقة كاملة)	مرتبات الموظفين (طاقة كاملة)	إجمالي الأجور والمرتبات (طاقة كاملة) W	نسبة التشغيل المتوقعة r_t	إجمالي الأجور والمرتبات المتوقعة $r_t W$
1	4	3	7	%60	4.2
2	4	3	7	%70	4.9
3	4.12	3.15	7.27	%80	5.816
4	4.12	3.15	7.27	%90	6.543
5	4.2436	3.3075	7.5511	%100	7.5511
6	4.2436	3.3075	7.5511	%100	7.5511

السنة الثالثة:

$$\begin{aligned} \text{أجور العمال زادت بنسبة } 3\% : & 0.12 = 4 \times 0.03 \\ 4.12 = 4 + 0.12 = & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{أجور الموظفين زادت بنسبة } 5\% : & 0.15 = 3 \times 0.05 \\ 3.15 = 3 + 0.15 = & \end{aligned}$$

السنة الخامسة:

$$\begin{aligned} \text{أجور العمال زادت بنسبة } 3\% : & 0.1236 = 4.12 \times 0.03 \\ 4.2436 = 4.12 + 0.1236 = & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{أجور الموظفين زادت بنسبة } 5\% : & 0.1575 = 3.15 \times 0.05 \\ 3.3075 = 3.15 + 0.1575 = & \end{aligned}$$

مثال (3) :

إذا أعطيت المعلومات التالية:

- العمر الاقتصادي للمشروع:
 - أجور العمال:
 - مرتبات الموظفين:
 - معدل ارتفاع الأجر:
 - نسبة التشغيل المتوقعة:
- 5 سنوات
- 3 مليون ريال في السنة (طاقة كاملة)
- 4 مليون ريال في السنة (طاقة كاملة)
- 3% للعمال، 4% للموظفين (السنة الـ2 والـ4).
- 60%، 70%، 80%، 90%، 100%، على التوالي

المطلوب:

تقدير الأجر والمرتبات في المشروع خلال سنوات عمره الاقتصادي؟

السنة	أجور العمال (طاقة كاملة)	مرتبات الموظفين (طاقة كاملة)	إجمالي الأجور والمرتبات (طاقة كاملة) W	نسبة التشغيل المتوقعة r_t	إجمالي الأجور والمرتبات المتوقعة $r_t W$
1	3	4	7	%60	4.2
2	3.09	4.16	7.25	%70	5.075
3	3.09	4.16	7.25	%80	5.8
4	3.1827	4.3264	7.5091	%90	6.75819
5	3.1827	4.3264	7.5091	%100	7.5091

السنة الثانية:

$$\begin{aligned} \text{أجور العمال زادت بنسبة } 3\% : & 0.09 = 3 \times 0.03 \\ 3.09 = 3 + 0.09 = & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{أجور الموظفين زادت بنسبة } 4\% : & 0.16 = 4 \times 0.04 \\ 4.16 = 4 + 0.16 = & \end{aligned}$$

السنة الرابعة:

$$\begin{aligned} \text{أجور العمال زادت بنسبة } 3\% : & 0.0927 = 3.09 \times 0.03 \\ 3.1827 = 3.09 + 0.0927 = & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{أجور الموظفين زادت بنسبة } 4\% : & 0.1664 = 4.16 \times 0.04 \\ 4.3264 = 4.16 + 0.1664 = & \end{aligned}$$

على ماذا يجب أن تحتوي الدراسة الفنية؟

يجب أن تحتوي الدراسة الفنية على خمسة عناصر رئيسية:

1- وصف المشروع:

- تحديد أهم المنتجات الرئيسية والثانوية للمشروع والمواصفات الفنية لكل منها والطاقة الإنتاجية لكل منتج في جدول منظم. (جدول 1)
- تحديد مراحل إنشاء المشروع. (جدول 2)

2- اختيار الموقع الملائم للمشروع:

- موطن المشروع: المدينة .
- موقع المشروع: - نستخدم مراحل تصفية المشروع للمقارنة بين عدة مواقع تم اختيارها واختيار موقع واحد من بينها وفقا (لجدول 5 مرحلة التصفية الأولى).
- إذا كان هناك مشاريع متساوية في مرحلة التصفية الأولى نستعين (بجدول رقم 6) للاختيار بين المشروعين (هذه الخطوة ليست ضرورية ولا نحتاجها إذا لم يكن هناك مواقع متساوية في المجموع في مرحلة التصفية الأولى).
- نحدد موقع المشروع على خريطة المدينة بالتحديد.
- نضع الرسم الهندسي للمشروع. برسم كروكي لشكل المشروع من الداخل.

3- التقويم البيئي للمشروع: استخدام الجدول رقم (13).

4- الهيكل التنظيمي للعمالة: الشكل المرفق في السلايدات

5- تحديد متطلبات المشروع من العناصر الأساسية الأربعة:

(الآلات والمعدات – العمالة - المواد الخام والامدادات - الأثاث ووسائل النقل): باستخدام قوالب جداول الدراسة الفنية

الموجودة في الموقع.