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.

أولا: 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.

اسم المشروع وعنوانه

يتم فيه ذكر اسم المشروع والعنوان البريدي والالكتروني والهاتف ... الخ

تصنيف المشروع

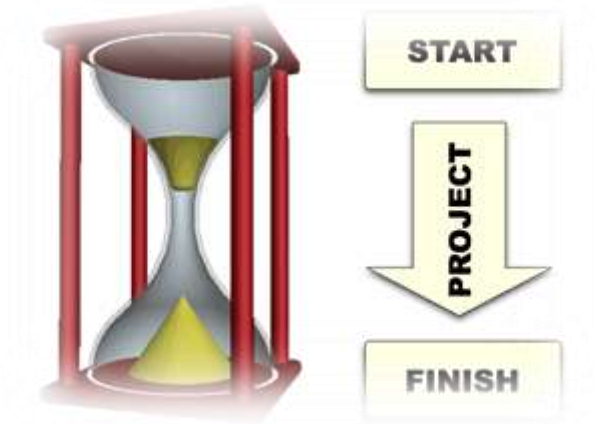
من الناحية الإنشائية : جديد – توسعة – إعادة تأهيل
التخصص: صناعي – زراعي – خدمات ...

جدول (1) : الأفق الزمني لإنشاء المشروع

الفترة	بداية Begin	نهاية end	طول الفترة
فترة الإنشاء	1/2019	12/2019	سنة
فترة الإنتاج	1/2020	12/2030	10 سنوات

جدول (2) : الشركاء المؤسسون

	الاسم	الجنسية	حصة التأسيس
1	مها محمد	سعودي	10 مليون ريال
2	محمود سعد	مصري	مليون ريال
...			



أ.سميرة المالكي

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 (3) : المنتجات الرئيسية والثانوية والطاقة الإنتاجية

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

أ.سميرة المالكي

جدول (4) :مراحل إنشاء المشروع

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

أ.سميرة المالكي

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 <u>تخفض تكاليف النقل</u>،** 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 (5) : 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 مجانا؟

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

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

جدول (6) : معايير تقييم الموقع

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

مثـــــال

بيانات مرحلة التصفية الأولى

جدول (7) : مرحلة التصفية الأولى

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

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

مرحلة التصفية الثانية:

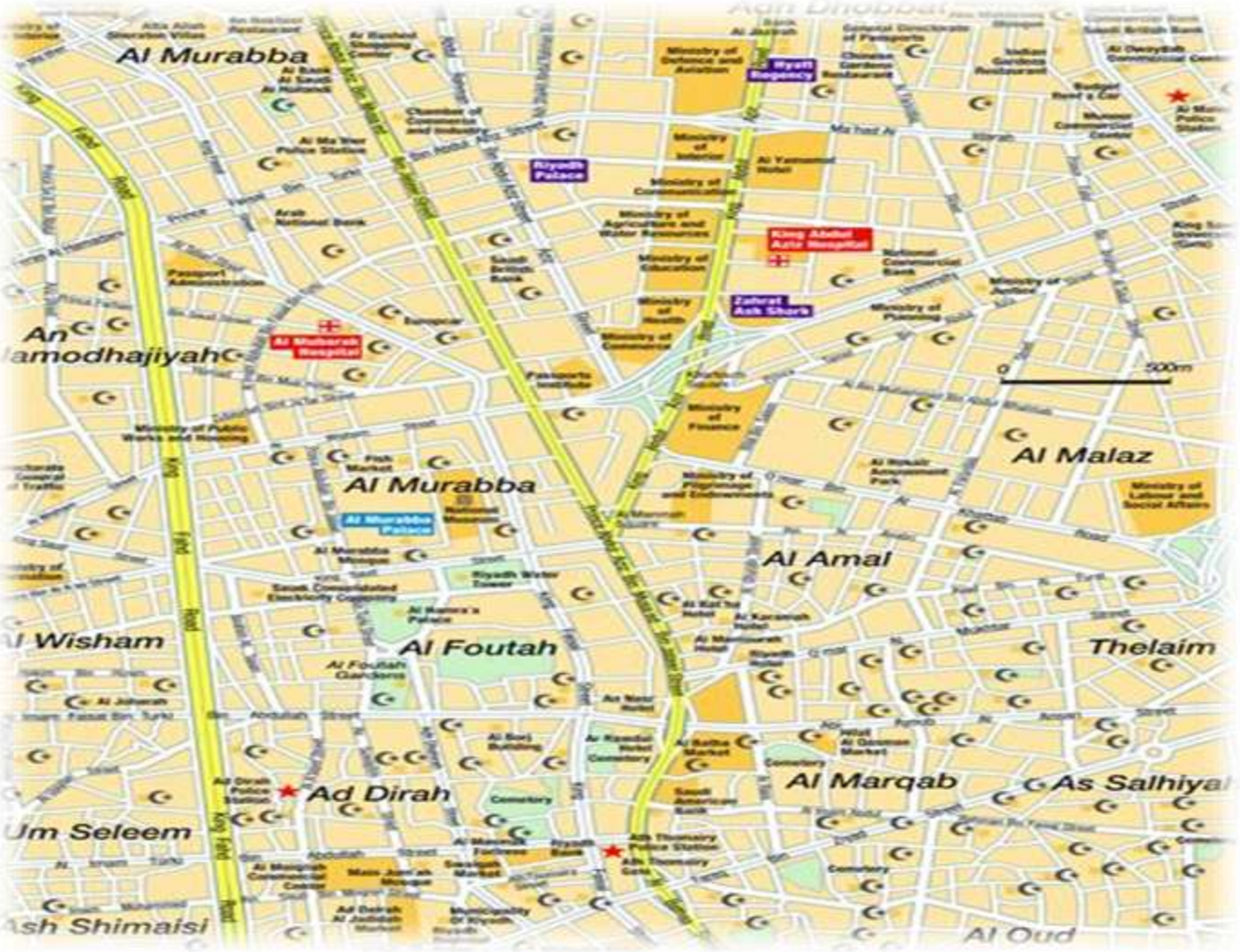
يتم المفاضلة فيها بين المواقع التي ترشحت من المرحلة الأولى

جدول (8) : المفاضلة بين المواقع المرشحة في مرحلة التصفية الثانية

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

يتضح أن الموقع هو D الأفضل وفقا لتحاليل التكاليف.

إرفاق خريطة تحدد موقع المشروع



أ.سميرة المالكي

ثالثا: اختيار الفن الانتاجي 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 الكفء 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.

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، ...)

d) السوق المستهدفة:

الإنتاج للسوق الخارجي: تحكمه التنافسية الشديدة للجودة حيث لابد 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 العلاملات 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).

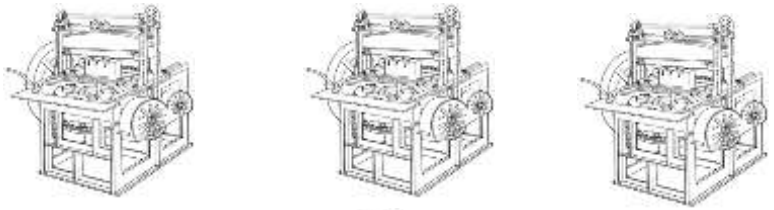
المشروعات الصغيرة والمتوسطة⇐ الاتصال بالشركات الموردة للآلات والمعدات للحصول منها على عروض مختلفة تحدد فيها المكونات المختلفة للتكنولوجيا المتاحة من كل مصدر وأسعارها وشروط البيع والتمويل.

(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).

رابعا: 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:

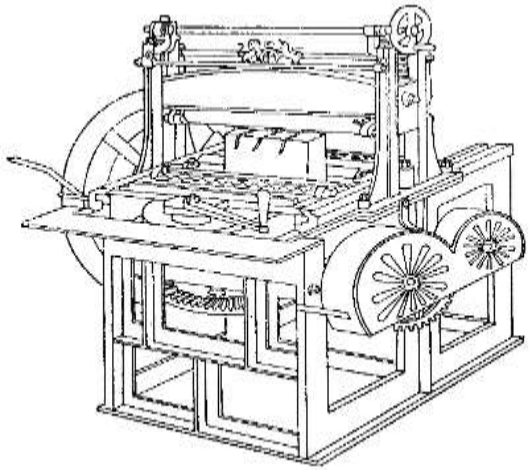
المصادر: **داخلية أو خارجية**

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 الآلات المطلوبة من نوع معين= عدد الوحدات المطلوب إنتاجها خلال دورة إنتاجية / الطاقة الانتاجية للآلة الواحدة خلال دورة إنتاجية



جدول (9) : نوعية وتكاليف الآلات والمعدات

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

b) العمالة:

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

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

- التخصصات المختلفة
- مستويات المهارة المختلفة

عدد عمال الإنتاج المباشرين : $\frac{\text{حجم الإنتاج X الوقت اللازم لإنتاج الوحدة}}{\text{عدد ساعات العمل للعامل خلال فترة الإنتاج}}$

أولا: 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.

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

ملحوظة:

تتغير الأجور الكلية عبر الزمن لسببين:

(1) نتيجة لتغير نسبة التشغيل.

(2) نتيجة تغيرات معدلات الأجور.

جدول (10) : متطلبات المشروع من العمالة Manning Table-1

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

ملحوظة: تشمل العمالة كل من العمال والموظفين.

جدول (11) : أجور العمالة Manning Table-2

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

مثـــــــال

افترضي أن هناك مشروعا 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 الأجور والمرتبات في المشروع خلال سنوات عمره الاقتصادي.**

الحـــــل

الأجور والمرتبات المتوقعة خلال العمر الاقتصادي للمشروع (مليون ريال)

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

* أجور العمال كل سنتين تزيد بنسبة 3٪ هذا يعني أن الزيادة ستكون 0.03 x 3 = 0.09 + 3 = 3.09

** مرتبات الموظفين تزيد بنسبة 5٪ كل سنتين ، أي: 0.05 x 2 = 0.1 + 2 = 2.1

*** أجور العمال كل سنتين تزيد بنسبة 3٪ هذا يعني أن الزيادة ستكون 0.03 x 3.09 = 0.0927 + 3.09 = 3.183

**** مرتبات الموظفين تزيد بنسبة 5٪ كل سنتين ، أي: 0.05 x 2.1 = 0.105 + 2.1 = 2.205

أ.سميرة المالكي

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 مكملة منها.

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 (12): المواد الخام والإمدادات

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

جدول (13): المنافع العامة

البيان	التكلفة الشهرية	التكلفة السنوية
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 (14) : الأثاث ووسائل النقل

البند	العدد	السعر	التكلفة

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

أولا: 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 (15) : الظروف الطبيعية المحيطة بالمشروع

الظروف الطبيعية المحيطة بالموقع

م	بند	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	الإتجاه وعدد الأيام في السنة لكل اتجاه – الاتجاه والحد الأقصى للسرعة – الأعاصير
٥	المطر (الثلج)	المدة خلال السنة – حد أدنى في السنة – حد أقصى في السنة – متوسط السنة لمدة ١٠ سنوات
٦	الأتربة والأدخنة	مدة الرياح المثيرة 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 **تحسبا لإصدار قوانين بيئية في المستقبل** تجنبا 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 للشروع.

- 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 (16) : 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 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 انتهي.

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.

سابعا: 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.

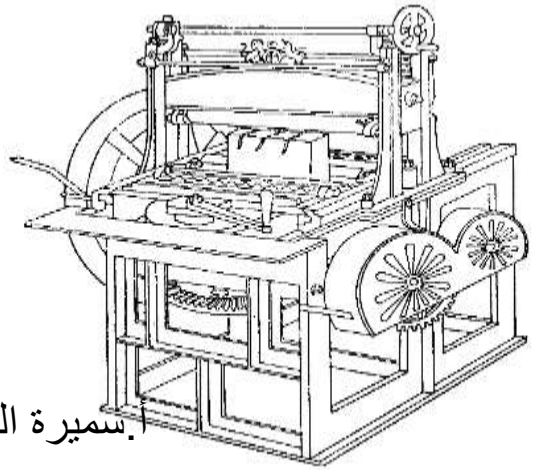
وتنقسم إلى:

(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 والتقادم Obsolesce

الإهلاك

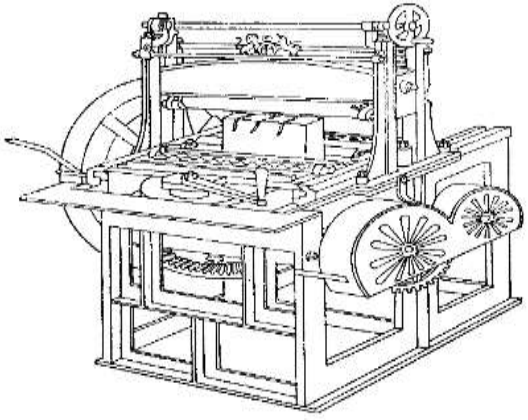
انخفاض في القيمة الحقيقية للأصل بسبب استعماله

التقادم

انخفاض في القيمة الحقيقية للأصل بسبب التقدم التكنولوجي

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**



أ.سميرة المالكي

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، والتكييف 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.

5. تكاليف براءات الاختراع والعلامات التجارية:

جدول (17) : طرق حساب براءات الاختراع والعلامات التجارية

طريقة الدفع مقابل براءة الاختراع	طريقة الحساب
إذا كان الدفع مبلغ إجمالي **دفعة واحدة** 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 **بصفة دورية**	التكلفة تحتسب ضمن **تكاليف التشغيل**

6. تكاليف فترة الاختبار الأولى للمشروع:

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

جدول (18) : 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 الانشاء، ...

8. احتياطي طوارئ: يتعين تخصيص مبلغ لمواجهة الطوارئ

جدول (19) : نسبة احتياطات الطوارئ

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

ثانيا: 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 (20) : التدفقات النقدية لمراحل دورة التشغيل

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

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 (21) : 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 والمرتبات – خدمات المرافق – مستلزمات التشغيل وغيرها.	- **احتياطات الطوارىء:** المبالغ المخصصة لمواجهة الطوارىء 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 (22) : تكاليف التشغيل

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

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 اعتمادا 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 المتوقع استخدامها من كل عنصر من عناصر الإنتاج (بناءً على حجم الانتاج المتوقع في كل سنة من سنوات العمر الاقتصادي للمشروع x الأسعار المتوقعة لهذه العناصر.

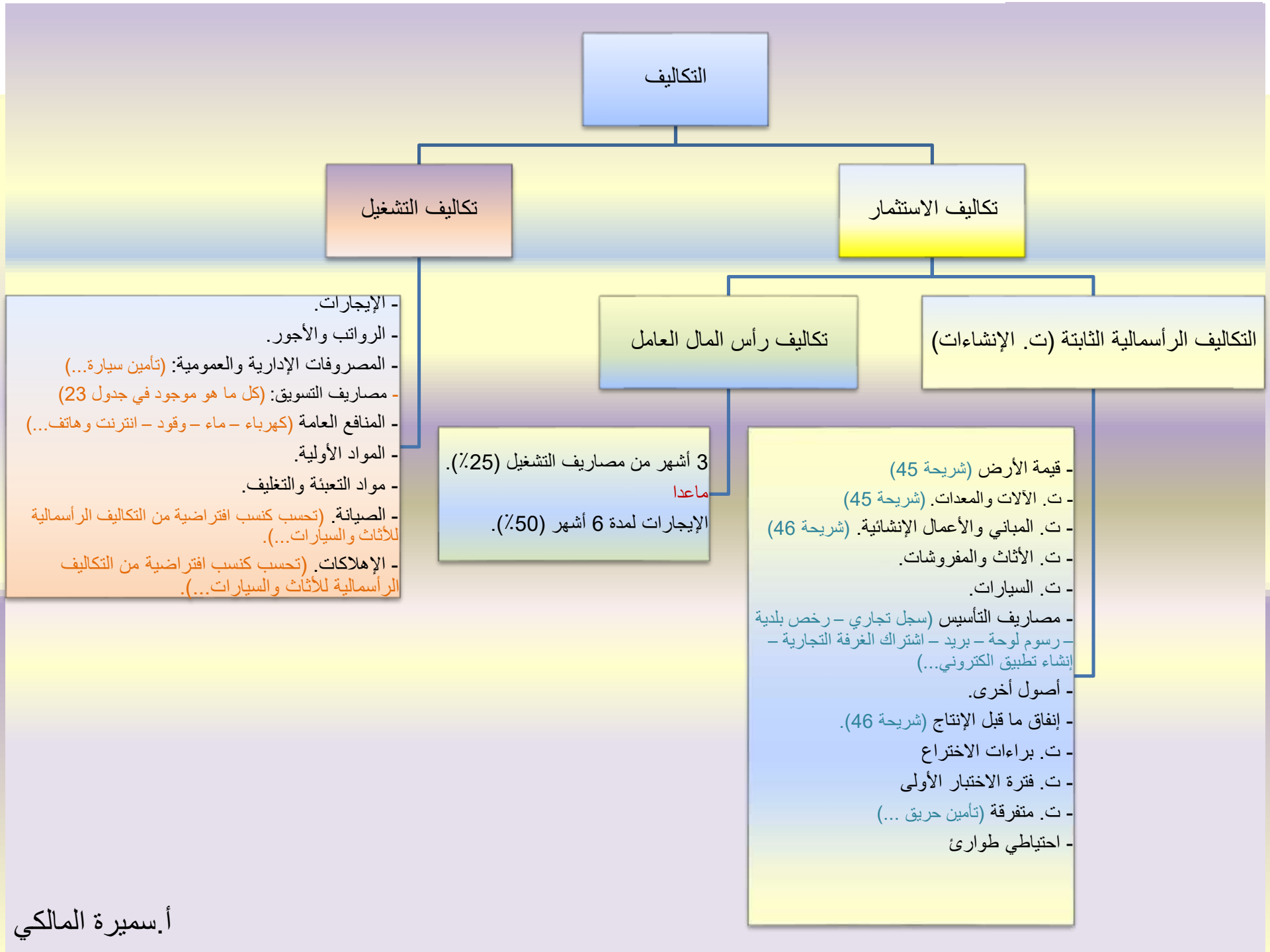
c . تكاليف التسويق Marketing Cost

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

يوجد هناك عنصرين لتكاليف التسويق هما:

جدول (23) : تكاليف التسويق

تكاليف التسويق المباشرة Direct Marketing Costs	تكاليف التسويق غير المباشرة Indirect Marketing Costs
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 الثابتة لقسم التسويق (أجور ومواد وخدمات وبحوث تسويق وأنشطة ترويجية وغيرها).



أ.سميرة المالكي

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؟

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

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:

$$= \frac{\text{حجم الإنتاج X الوقت اللازم لإنتاج الوحدة}}{\text{عدد ساعات العمل للعامل خلال فترة الإنتاج}}$$

$$= \frac{30 \times 250}{(60 \times 7.5)} = \frac{7500}{450} = 16.66 = 17 \text{ عامل.}$$

تطبيقات

مثال (2) :

إذا أعطيت المعلومات التالية:

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

أجور العمال زادت بنسبة 3٪ : 0.03 X 4 = 0.12

4 + 0.12 = 4.12

أجور الموظفين زادت بنسبة 5٪ : 0.05 X 3 = 0.15

3 + 0.15 = 3.15

السنة الخامسة:

أجور العمال زادت بنسبة 3٪ : 0.03 X 4.12 = 0.1236

4.12 + 0.1236 = 4.2436

أجور الموظفين زادت بنسبة 5٪ : 0.05 X 3.15 = 0.1575

3.15 + 0.1575 = 3.3075

أ.سميرة المالكي

مثال (3) :

إذا أعطيت المعلومات التالية:

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

أجور العمال زادت بنسبة 3٪ : 0.03 X 3 = 0.09

3.09 = 3 + 0.09 =

أجور الموظفين زادت بنسبة 4٪ : 0.04 X 4 = 0.16

4.16 = 4 + 0.16 =

السنة الرابعة:

أجور العمال زادت بنسبة 3٪ : 0.03 X 3.09 = 0.0927

3.1827 = 3.09 + 0.0927 =

أجور الموظفين زادت بنسبة 4٪ : 0.04 X 4.16 = 0.1664

4.3264 = 4.16 + 0.1664 =

أ.سميرة المالكي

على ماذا يجب أن تحتوي الدراسة الفنية؟

يجب أن تحتوي الدراسة الفنية على ستة عناصر رئيسية:

1- وصف المشروع:

- نبذة مختصرة عن المشروع.
- الأفق الزمني. (جدول 1)
- تحديد أهم المنتجات الرئيسية والثانوية للمشروع والمواصفات الفنية لكل منها والطاقة الإنتاجية لكل منتج في جدول منظم. (جدول 3).
- تحديد مراحل إنشاء المشروع. (جدول 4)

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 7 مرحلة التصفية الأولى).
  - إذا كان هناك مشاريع متساوية في مرحلة التصفية الأولى نستعين (بجدول رقم 8) للاختيار بين المشروعين.
  - نحدد موقع المشروع على خريطة المدينة بالتحديد.
  - نضع الرسم الهندسي للمشروع. برسم كروكي شكل المشروع من الداخل.

على ماذا يجب أن تحتوي الدراسة الفنية؟

3- اختيار الفن الإنتاجي الملائم:

معايير اختيار الفن الإنتاجي الملائم:

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

4- تحديد متطلبات المشروع من العناصر الأساسية الأربعة:

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

5- التقويم البيئي للمشروع: الحديث عن هذه النقطة بشكل مختصر ثم استخدام الجدول رقم (15).

6- تقدير العمر الاقتصادي للمشروع: جدول (16) .