جـامـــعـــــة الـــمـــنـــارة
كـــلـــيـــة إدارة الأعـــمـــال
الجدوى الاقتصادية للمشروعات

د. ولاء حسين زريقا

المحاضرة التاسعة (9)

تتمة دراسة الجدوى الفنية: تخطيط عملية الإنتاج وكيفية اختيار البدائل المناسبة

أولاً ـ تحديد حجم الإنتاج وأسلوبه:

يتطلب الأمر عند إقامة أي مشروع استثماري مراعاة الحجم الاقتصادي للإنتاج وذلك بما يؤدي إلى اختيار الطاقة الإنتاجية المناسبة والتي تنصرف إلى تحديد حجم أو عدد الوحدات التي يمكن إنتاجها خلال فترة زمنية معينة.

يتعين أن تكون **الطاقة الإنتاجية على صلة بوفورات الحجم**، فمصنع الإسمنت على سبيل المثال والذي ينتج أقل من 300 طن يومياً، لا يعتبر مصنعاً اقتصادياً، إلا أن زيادة الطاقة الإنتاجية بشكلٍ عام تستلزم توافر الموارد المالية، بالإضافة إلى حجم الطلب المتوقع على السلعة في السوق. لذلك على دراسة الجدوى إجراء تحليل كامل لما ينجم عن محدودية الموارد أو الطلب من ارتفاع في تكاليف الانشاء والتشغيل.

ويتعين في هذه الحالة تحديد أسلوب الإنتاج الملائم، حيث يحدد أسلوب الإنتاج الملائم عدد الآلات وحجمها، بالإضافة إلى نسب مزج عناصر الإنتاج وذلك من أجل الحصول على كمية معينة من المنتَج المقترح، وهنا يجب التفريق بين أسلوب الإنتاج الذي يعتمد بشكلٍ كبير على **عنصر العمل** وأسلوب الإنتاج الذي يعتمد بشكل كبير على **العنصر التكنولوجي** (الرفع التشغيلي ورأس مال ثابت كبير)، مما يستدعي أن تهتم دراسة الجدوى الفنية بتحليل المزايا المختلفة لكل من الأسلوبين واختيار الأسلوب الأكثر ملائمةً في ضوء رأس المال المتاح وتوافر الموارد البشرية وتكلفة كل منها.

نبين هنا بأنَّ حجم الإنتاج يتحدد في ضوء معرفة **الفجوة التسويقية** بناءً على الدراسة التسويقية التي قامت بتحديد الطلب والعرض الكليين الحاليين والمستقبليين، وأهم البيانات اللازمة لتحديد حجم الإنتاج والطاقة الإنتاجية للمشروع هي:

– العرض الحالي والمستقبلي أي بمعنى عدد الوحدات الإنتاجية القائمة والتي تحت الإنشاء التي تنتج هذا النوع من المنتجات والطاقة الإنتاجية لكل منها.

– الطلب الحالي والمستقبلي.

وهنا يكون **حجم الإنتاج المتوقع للمشروع الذي ندرس جدواه (بمعنى آخر الفجوة التسويقية) = حجم الطلب – (الإنتاج المتاح حالياً + إنتاج المشروعات تحت الإنشاء)**

وهنا لدينا ثلاثة احتمالات:

(1) – احتمال أن تكون النتيجة موجبة (+) وهذه النتيجة تخضع بدورها لثلاثة احتمالات:

أ– النتيجة بالموجب ولكن أكبر من إمكانات المشروع الفنية والمادية والمالية وهنا يمكن البحث في اختيار أكبر حجم إنتاج يمكن إنتاجه ويحقق وفورات اقتصادية.

مثال: أوضحت دراسة الجدوى التسويقية أنَّ الطلب على سلعة ما في الأسواق بلغ (2000000) وحدة، وكان إنتاج المشروعات الحالية قد وصل إلى (500000) وحدة وإنتاج المشروعات تحت الإنشاء متوقع أن يكون (300000) وحدة، المطلوب احسب الفجوة التسويقية (أو حجم الإنتاج المتاح للمشروع المقترح)؟

الحل:

حجم الإنتاج المتاح للمشروع (الفجوة التسويقية) = 2000000–(300000+500000) = **1200000 وحدة** فإذا كانت الإمكانات المادية للمشروع لا تسمح إلا بإنتاج (250000) وحدة فإنَّ الأمر يخضع إما العمل على محاولة إنتاج (400000) وحدة عن طريق استخدام أدوات تمويل إضافية أو إنتاج (250000) والاكتفاء بالقدرة المتاحة.

ب– من ناحية أخرى قد تكون الفجوة التسويقية بالموجب ولكن أقل من إمكانات المشروع المادية والفنية والمالية وهنا يمكن البحث عن تغيير في هيكل الطلب من خلال تقديم منتج يتميز بالجودة والسعر التنافسي. نفس المثال السابق نفترض أنَّ إنتاج المشروعات الحالية (1600000) وحدة وإنتاج المشروعات تحت الإنشاء (350000) وحدة فتكون الفجوة التسويقية=

2000000– (350000+1600000) = 50000 وحدة وبما أن قدرة المستثمرين للمشروع الذي ندرس جدواه تقدر بإنتاج (250000) وحدة فإن المسألة تتطلب البحث عن إيجاد أو خلق طلب للفارق بمقدار:

250000–50000= 200000 وحدة.

جـ– قد تكون النتيجة موجبة ولكن متوافقة مع طاقة المشروع ففي هذه الحالة تكون إمكانات المشروع الفنية والمادية والمالية هي النتيجة المطلوبة.

(2) – بالنسبة للاحتمال الثاني: عندما تكون الفجوة التسويقية تساوي الصفر معنى ذلك أنَّ السوق مشبع من هذا المنتج في هذه الحالة يجب علينا إما التوقف عن دراسة الجدوى أو البحث عن تغيير هيكل الطلب من خلال تقديم منتج يتمتع بجودة عالية وسعر تنافسي.

(3) – بالنسبة للاحتمال الثالث وذلك عندما تكون النتيجة بالسالب وهنا يجب إيقاف دراسة الجدوى بالحال في حال عدم وجود أي ميزة تنافسية كأساليب تصنيع تكنولوجية حديثة أو منتج ابتكاري.

1/1- تحديد مستويات الطاقة الإنتاجية:

تعرف الطاقة الإنتاجية للمشروع: بأنها عدد الوحدات التي يمكن إنتاجها خلال فترة زمنية معينة وتقدر بعدد ساعات التشغيل وتعتبر مقياساً لقدرة النظام الإنتاجي على تلبية احتياجات العملاء من السلع والخدمات معبراً عنها بكمية الوحدات المنتجة، ويجب التفريق بين مستويات الطاقة الإنتاجية كما يلي:

1- مستوى الطاقة القصوى: هي الطاقة الإنتاجية وفقاً لخصائص الآلة، أي هي أقصى حجم إنتاج يمكن إنتاجه خلال مدة زمنية معينة **بدون حدوث اختناقات** أو تعطيل في العملية الإنتاجية.

2- مستوى الطاقة المتاحة: وهي عبارة عن الطاقة الإنتاجية القصوى مطروحاً منها الاختناقات داخل مراحل الإنتاج **وهي الاختناقات التي لا يمكن تجنبها** مثل تغيب بعض العمال أو انقطاع التيار الكهربائي.

الطاقة المتاحة = الطاقة القصوى – المسموحات الإلزامية

3- الطاقة المستغلة: وهي عبارة عن الطاقة المتاحة مطروحاً منها الطاقة غير المستغلة، وهي لا تخضع لأي تقدير **ولكنها تخضع لعوامل فنية ومن الممكن أن تكون الطاقة المستغلة = الطاقة المتاحة**

4- الطاقة غير المستغلة: وتقسم هذه الطاقة إلى طاقة زائدة وطاقة عاطلة:

- الطاقة الزائدة: وتنشأ عن وجود طاقة إنتاجية كبيرة تفوق ما يرغب المشروع في استخدامه أي أكبر من تلك التي ينوي المشروع إنتاجها.
- الطاقة العاطلة: وتنتج بسبب وجود عطل مؤقت للإمكانات المادية والآلات ووسائل الإنتاج.

مثال تطبيقي:

أعطت دراسة الجدوى الفنية لإحدى المشروعات المعطيات الآتية:

1- حجم الطلب المتوقع في الشهر /1800/ وحدة.

2- نسبة الفاقد من الإنتاج 10%.

3- الوقت اللازم لإنتاج الوحدة /0,5/ ساعة من قبل الآلة الواحدة.

4- يعمل المشروع في الأسبوع /20/ ساعة. **والمطلوب:**

(أ)- تقدير عدد الآلات اللازمة للإنتاج الشهري.

(ب)- تحديد مقدار الطاقات المتاحة والمستغلة والفائضة من وجهة النظر الفنية.

الحل:

- يجب أولاً حساب حجم الإنتاج الشهري الواجب إنتاجه $= \frac{\text{حجم الطلب}}{\text{حجم الإنتاج}-\text{الفاقد}} = \frac{1800}{1-0,1} = \frac{1800}{0.9} = 2000$ وحدة.

– تحديد عدد الآلات المطلوبة في الشهر: طالما أنَّ المشروع يعمل /20/ ساعة في الأسبوع والشهر /30/ يوماً والأسبوع /7/ أيام فإنَّ:

معدل التشغيل = $\frac{\text{عدد أيام الشهر}}{\text{عدد أيام الأسبوع}} = \frac{30}{7} = 4,3$ أسبوع.

– الوقت الذي يقوم فيه المشروع بالإنتاج طوال الشهر:

= عدد ساعات العمل في الأسبوع * معدل التشغيل

= 20 * 4,3 =/86/ ساعة.

– عدد ساعات التشغيل التي يحتاجها إنتاج السلع خلال الشهر:

= كمية الإنتاج * الوقت اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة

= 2000 * 0,5 = 1000 ساعة

– عدد الآلات المطلوبة لإنتاج /2000/ وحدة في الشهر:

= $\frac{\text{عدد ساعات التشغيل التي يحتاجها إنتاج السلع خلال الشهر}}{\text{الوقت الذي يقوم فيه المشروع بالإنتاج طوال الشهر}} = \frac{1000}{86} = 11,6$

أي يلزمنا /12/ آلة لتأمين الطلب ومنه:

1– الطاقة المتاحة 12 آلة.

2– الطاقة المستغلة $\frac{11,6}{12}$ * 100 = 96%

3– الطاقة غير المستغلة = 100% – 96% = 4%. وهذه الطاقة غير المستغلة هي طاقة زائدة لعدم الحاجة إليها.

2/1- تحديد حجم الإنتاج باستخدام تحليل التعادل:

يهدف تحليل التعادل إلى معرفة الحد الأدنى من الإنتاج أو المبيعات، والذي يمكن أن يستمر المشروع عنده بنشاطه دون التعرض إلى مخاطر، وتعرّف نقطة التعادل بأنه كمية الإنتاج التي يكون عندها الربح مساوياً للصفر؛ أي أن مبيعات المشروع (الإيرادات الكلية) مساوية للتكاليف الكلية.

ويفضّل استخدام تحليل التعادل في دراسات الجدوى نظراً لأنه يساعد على معرفة أقل مستوى إنتاجي يمكن للمشروع أن يعمل عندها دون تعريض بقاءه واستمراره للخطر.

ويمكن تحديد نقطة التعادل بالمعادلة التالية:

المبيعات عند نقطة التعادل = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.

وتعطى نقطة التعادل /كعدد وحدات/ بالقانون التالي:

$$= \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر بيع الوحدة}-\text{التكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

حيث أن التكاليف الثابتة هي مبلغ ثابت مهما كان حجم المبيعات، أما التكلفة المتغيرة فإنها تتغير تبعاً لتغيّر حجم المبيعات، ولكنها تبقى دائماً نسبة مئوية ثابتة من المبيعات، ويمكن تحديد الطاقة الإنتاجية والحجم الأمثل للمشروع من خلال الاعتماد على العلاقة بين التكلفة والحجم والربح CVP وذلك لتحديد النقطة التي تتعادل عندها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية للمشروع المقترح، وبالتالي الوصول إلى تحديد الحجم الأمثل للطاقة الإنتاجية.

مثال تطبيقي: يرغب أحد الصناعيين في إقامة مشروع لإنتاج مساحيق الغسيل، وقد ظهرت له المعطيات التالية: يحتاج المشروع إلى **تكاليف ثابتة** سنويا ما قيمته /210000/ دولار

– **التكلفة المتغيرة** المتوقعة للوحدة الواحدة /5/ دولار – **سعر البيع** المتوقع للوحدة الواحدة /8/ دولار.

. الطاقة الإنتاجية القصوى /500000/ عبوة سنوياً. **المطلوب**: تحديد نقطة التعادل لتحديد الحد الأدنى لرقم الإنتاج والمبيعات الواجب تحقيقها كي لا تتحمل الشركة أية خسائر. **الحل**:

ننطلق من أن الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية.

الإيرادات الكلية = كمية المبيعات × سعر البيع.

التكاليف الكلية = تكاليف ثابتة + تكاليف متغيرة.

كمية المبيعات × سعر البيع المتوقع = تكاليف ثابتة + تكاليف متغيرة + الربح، **نرمز لكمية المبيعات بـ س.**

س × 8 =210000 + (س ×5) +0

8 س = 210000 + 5 س ومنه.

3 س = 210000 وهذا يعني أن:

$$\text{س} = \frac{210000}{3} = 70000 \text{ وحدة سنوياً}$$

س = 70000 وحدة سنوياً، أي عند هذا الحد من الإنتاج بتكلفة 5 دولار للوحدة الواحدة، وبسعر بيع 8 دولار، فإن المنشأة لا تحقق أية أرباح أو خسائر، ومعنى ذلك أنه يجب على إدارة المشروع أن تزيد حجم الإنتاج عن /70000/ وحدة سنوياً حتى لا تضطر لمواجهة خسارة حتمية في حال انخفض الإنتاج عن هذا الحد.

كما ويمكن أن نستخدم قانون نقطة التعادل للحصول على النتيجة مباشرةً.

$$\text{نقطة التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر بيع الوحدة} - \text{التكاليف المتغيرة للوحدة}}$$

$$\text{نقطة التعادل} = \frac{210000}{8-5} = \frac{210000}{3} = 70000 \text{ وحدة}$$

ثانياً: اختيار تكنولوجيا المشروع:

كما هو معروف هنالك تكنولوجيا متقدمة جداً، وتعتمد على الآلة وعدم تدخل العنصر البشري، وهذه التكنولوجيا تكون مرتفعة الثمن أي ثمن شرائها وتكاليفها المتغيرة منخفضة نسبياً عن بقية التكنولوجيا. وهناك تكنولوجيا أقل تقدماً من غيرها، وتعتمد على تدخل العنصر البشري في تسييرها، ومن ميزاتها أنها قليلة الثمن مقارنةً بالتكنولوجيا المتقدمة، ولكن تكاليفها المتغيرة مرتفعة.

والسؤال الذي يطرح نفسه كيف يمكن للفني أو المستثمر المفاضلة بين التكنولوجيا المقدمة لمشروعه بناءً على معطيات معينة؟

مثال: ترغب محافظة اللاذقية بزيادة عدد ساعات عمل النظافة لديها والبالغة (170) ساعة في الشهر وذلك بما ينعكس على صورة المحافظة، وتبين لمدير قسم النظافة في المحافظة وجود عدة بدائل هي:

1- شراء معدات متطورة تقدر تكاليفها (100,000) S.P تكلفة ثابتة تستهلك شهريا، (100) S.P تكلفة متغيرة بالساعة.

2- استخدام عمال النظافة والتكاليف الثابتة هنا تقدر (5000) S.P تستهلك شهرياً، (575) S.P تكلفة متغيرة بالساعة.

المطلوب: اختر التكنولوجية المناسبة في الحالات التالية:

أ- الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (190) ساعة عمل شهرياً مع التحقق من الاختيار.

ب- الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (200) ساعة عمل شهرياً، ولماذا؟

جـ- الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (220) ساعة عمل شهرياً، ولماذا؟

الحل:

a) الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (190) ساعة عمل شهرياً مع التحقق من الاختيار، وذكر قاعدة اختيار التكنولوجية المناسبة:

يجب تحديد مستوى التشغيل الذي يتحقق عنده التعادل بين كلا النوعين من التكنولوجيا وذلك كما يلي:

التكاليف الكلية الشهرية (الثابتة والمتغيرة) للبديل الأول المتطور=التكاليف الكلية الشهرية للبديل الثاني البدائي

نفرض (س) عدد ساعات العمل الشهرية:

100000+(100س) = 5000+(575س)

475س = 95000 ⟸ س = 95000 / 475 = 200 ساعة عمل شهريا (مستوى التعادل بين البديلين)

وبالتالي وبما أن المستوى المرغوب رفع ساعات العمل إليه (190) ساعة عمل يقع دون مستوى التعادل يفضل الاعتماد على **البديل الثاني** البدائي (عمال النظافة) والتحقق كما يلي:

البيان	البديل الأول	البديل الثاني
التكلفة الثابتة شهريا:	100,000	5,000
التكلفة المتغيرة شهريا:	19000= 190*100 =	109250 =190*575=
مجمل التكاليف الشهرية :	119,000	114,250
البديل الأفضل	مرفوض	مقبول

b- الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (200) ساعة عمل شهرياً:

في هذه الحالة لا فرق بين كلا العرضين من حيث تكاليف التشغيل، وبالتالي يفضل اختيار العرض الذي سيحقق تكاليف أقل إذا ما رغبت المحافظة بزيادة ساعات عمل النظافة فوق هذا المستوى، وبالتالي حسب القاعدة **البديل الأول** هو الذي يجب اختياره.

c- الرغبة بزيادة عدد ساعات العمل إلى (220) ساعة عمل شهريا:

بما أن هذا المستوى من التشغيل أعلى من مستوى التعادل في هذه الحالة نختار **البديل الأول** (بالرغم من ارتفاع تكاليفه الثابتة) وذلك لأن تكاليفه المتغيرة منخفضة.

والقاعدة الأساسية في ذلك:

- أنه كلما زاد حجم النشاط الاقتصادي، كلما كان من الأفضل لإدارة المشروع أن تعتمد على التقنية العالية والمتطورة، والأنظمة التكنولوجية المرتفعة (هذا بالرغم من ارتفاع ثمنها)، وذلك بسبب انخفاض تكلفة التشغيل.

- في حال انخفاض حجم النشاط الاقتصادي فإن على إدارة المشروع أن تعتمد التقنية المنخفضة، والأقل تطوراً والأنظمة التكنولوجية العادية، وأن تعتمد نظم التشغيل ذات التكلفة الرأسمالية المنخفضة حتما، ولو ارتفعت تكلفة التشغيل وذلك لأن عدد ساعات التشغيل قليل.

انتهت المحاضرة مع أطيب التمنيات لكم بالتميز والنجاح