SUBJECTS ONLINE

LEARN • GROW • SUCCEED

Explanation

LECT 10

Dr. Eman Gamal El-Din

Made by :

Ahmed tamer

SUBJECTS ONLINE

LEARN • GROW • SUCCEED

Microeconomics II — Lecture 10: Costs in the Long Run

تمهيد

في المحاضرة اللي فاتت اتكلمنا عن التكاليف في الأجل القصير، وشفنا إن في عوامل ثابتة ما تتغيرش. النهارده هنتكلم عن **الأجل الطويل**، وده عالم تاني خالص. في الأجل الطويل، الشركة **عندها حرية كاملة** تغير كل حاجة — العمالة ورأس المال والمصنع نفسه. السؤال الكبير اللي المحاضرة دي بتجاوبه هو: إزاي الشركة تختار تركيبة العوامل اللي تخليها تنتج بأقل تكلفة ممكنة؟

جدول المصطلحات

المصطلح بالإنجليزي	المصطلح بالعربي
Long Run	الأجل الطويل
User Cost of Capital	تكلفة استخدام رأس المال
Iso-cost Line	خط التكلفة المتساوية
Isoquant	منحنى الإنتاج المتساوي
MRTS	معدل الإحلال الحدي بين العوامل
Expansion Path	مسار التوسع
Long-Run Average Cost (LAC)	متوسط التكلفة في الأجل الطويل
Long-Run Marginal Cost (LMC)	التكلفة الحدية في الأجل الطويل
Constant Returns to Scale	ثبات الغلة على النطاق
Increasing Returns to Scale	تزايد الغلة على النطاق
Decreasing Returns to Scale	تناقص الغلة على النطاق
Economies of Scale	وفورات الحجم
Diseconomies of Scale	اقتصاديات اللاحجم
Envelope	المغلف
Short-Run Average Cost (SAC)	متوسط التكلفة في الأجل القصير
Short-Run Marginal Cost (SMC)	التكلفة الحدية في الأجل القصير

Costs in the Long Run

"In the long run, a firm has much more flexibility."

created with craft

في الأجل الطويل، الشركة عندها **مرونة أكبر بكتير** من الأجل القصير. في الأجل القصير كانت محتاجة تشتغل بآلات ومصانع ثابتة مش تقدر تغيرها. أما في الأجل الطويل، كل حاجة ممكن تتغير.

> **"It can expand its production capacity (expanding existing factories or building new ones)."**

الشركة تقدر توسع طاقتها الإنتاجية إما بتوسيع المصانع الموجودة أو ببناء مصانع جديدة خالص. يعني مش مقيدة بحجم المصنع الحالي. لو الطلب زاد وعايزة تنتج أكتر، تقدر تبني مصنع تاني أو توسع اللي عندها.

> **"It can change the design of its products or introduce new products or methods of production."**

وكمان في الأجل الطويل تقدر تغير تصميم المنتج نفسه، أو تدخل منتجات جديدة، أو تستخدم طرق إنتاج مختلفة خالص. يعني مش بس عندها حرية في الكميات، عندها حرية في كل حاجة.

> **"How a firm can choose its combination of inputs to minimize its cost of producing a given output?"**

السؤال المحوري في المحاضرة دي: **إزاي الشركة تختار تركيبة العوامل — عمالة ورأس مال — عشان تنتج كمية معينة بأقل تكلفة ممكنة؟**
ده سؤال تحسين (optimization)، والإجابة عليه هي جوهر المحاضرة.

> **"The relationship between long-run cost and the level of output."**

وكمان هنشوف العلاقة بين التكلفة في الأجل الطويل ومستوى الإنتاج. يعني لما الشركة تنتج أكتر، التكلفة بتتصرف إزاي؟

> The Cost-Minimizing Input Choice

---

created with craft

> **"The Cost-Minimizing Input Choice"**
> **"How to select inputs to produce a given output at minimum cost. For simplicity, we will work with two variable inputs: labor (measured in hours of work per year) and capital (measured in hours of use of machinery per year)."**

الموضوع هو:

إزاي تختار المدخلات عشان تنتج كمية معينة بأقل تكلفة. وعشان نبسط الموضوع، هنفترض إن في عاملين بس:

العمالة (بتتقاس بساعات العمل في السنة) **ورأس المال** (بيتقاس بساعات استخدام الآلات في السنة). الفكرة إن في الأجل الطويل الاتنين متغيرين. الشركة تقدر تزيد أو تقلل العمالة، وتقدر كمان تزيد أو تقلل رأس المال.

السؤال: ما هي النسبة المثلى بينهم؟

> **"The amount of labor and capital that the firm uses will depend, of course, on the prices of these inputs."**

كمية العمالة ورأس المال اللي الشركة هتستخدمها طبعاً بتعتمد على **أسعار المدخلات دي**. لو العمالة غالية، الشركة هتميل لاستخدام آلات أكتر. لو الآلات غالية، هتميل لتوظيف عمالة أكتر. ده منطقي جداً.

> **"Because there are competitive inputs markets for both, the firm is a price taker; the price of labor is simply the wage rate, w."**

بما إن أسواق العوامل تنافسية، الشركة هي **price taker** — يعني ما تقدرش تأثر على سعر العمالة أو رأس المال. هي بتاخدهم كما هم. سعر العمالة هو ببساطة معدل الأجر **w** وسعر رأس المال هو **r**.

THE PRICE OF CAPITAL

> **"THE PRICE OF CAPITAL"**
> **"In the long run, the firm can adjust the amount of capital it uses. Even if the capital includes specialized machinery that has no alternative use."**

created with craft

في الأجل الطويل، الشركة تقدر تعدل كمية رأس المال.

حتى لو رأس المال ده معدات متخصصة ما ليهاش استخدام بديل، في الأجل الطويل الشركة تقدر تقرر تزيده أو تقلله أو تستبدله.

> **"In order to compare the firm's expenditure on capital with its ongoing cost of labor, we want to express this capital expenditure as a flow—e.g., in dollars per year. (Amortize the expenditure by spreading it over the lifetime of the capital, and also account for the forgone interest that the firm could have earned by investing the money elsewhere."**

عشان نقارن تكلفة رأس المال بتكلفة العمالة المستمرة، محتاجين نحوّل تكلفة رأس المال من رقم واحد كبير لـ **تدفق سنوي** — يعني دولارات في السنة. كيف؟ بطريقتين:
الأولى:

الإهلاك (Amortization) — بنوزع تكلفة الآلة على طول عمرها. لو آلة اشتريتها بـ ١٠٠ ألف وعمرها ١٠ سنين، فتكلفتها السنوية ١٠ آلاف.
التانية:

الفائدة الضائعة (Forgone Interest) — الفلوس اللي دفعتها في الآلة، لو ما اشتريتيش الآلة كنت ممكن تستثمرها وتجيب فائدة. الفائدة دي تكلفة فرصة بديلة لازم تتحسب.

> **"We calculate the user cost of capital. As given by:**
>
> **r = Depreciation rate + Interest rate."**

وبكده بنحسب **تكلفة استخدام رأس المال (user cost of capital)** وهي:

r = معدل الإهلاك + معدل الفائدة

مثال: لو آلة بتنخفض قيمتها ١٠٪ في السنة ومعدل الفائدة ٥٪، فـ r = ١٥٪. يعني كل سنة تكلفة رأس المال دي ١٥٪ من قيمته.

Slide 4 — THE RENTAL RATE OF CAPITAL

---

created with craft

> **"THE RENTAL RATE OF CAPITAL. As we noted, capital is often rented rather than purchased."**

رأس المال كتير أوي بيتأجر بدل ما يتشترى. مثلاً شركات كتير بتأجر مباني أو آلات بدل ما تشتريها.

> **"If the capital market is competitive (as we have assumed it is), the rental rate should be equal to the user cost, r. Why? Because in a competitive market, firms that own capital (e.g., the owner of the large office building) expect to earn a competitive return when they rent it—namely, the rate of return that they could have earned by investing their money elsewhere, plus an amount to compensate for the depreciation of the capital."**

لو سوق رأس المال تنافسي، فإيجار رأس المال لازم يساوي **r** — تكلفة الاستخدام. ليه؟ لأن صاحب رأس المال (مثلاً صاحب مبنى تجاري كبير) لما يأجر ممتلكاته، هو بيتوقع يكسب **عائداً تنافسياً** يساوي: العائد اللي كان ممكن يكسبه لو استثمر الفلوس في مكان تاني + تعويض عن الإهلاك. وده بالظبط هو r.

> **"This competitive return is the user cost of capital."**

العائد التنافسي ده هو تكلفة استخدام رأس المال.

> **"Capital that is purchased can be treated as though it were rented at a rental rate equal to the user cost of capital."**

وده تبسيط ذكي جداً: حتى لو الشركة **اشترت** رأس المال، تقدر تتعامل معاه كأنها **أجرته** بسعر إيجار يساوي r. ده بيخلينا نعامل الشراء والإيجار بنفس الطريقة في الحسابات.

The Iso-cost Line — خط التكلفة المتساوية

> **"The Iso-cost Line"**
> **"The cost of hiring factor inputs, represented by a firm's iso-cost lines."**

created with craft

تكلفة توظيف عوامل الإنتاج بيتمثل بـ **خطوط التكلفة المتساوية** أو الـ Iso-cost lines.

> **"An iso-cost line shows all possible combinations of labor and capital that can be purchased for a given total cost."**

خط الـ iso-cost بيوضح **كل التركيبات الممكنة من العمالة ورأس المال اللي ممكن تشتريها بتكلفة كلية معينة ثابتة.**
يعني إيه ده بالمثال؟ لو عندك ١٠٠٠ دولار وسعر العمالة w=10 وسعر رأس المال r=20، فممكن تشتري:

100 ساعة عمل وصفر رأس مال، أو 50 ساعة عمل و25 وحدة رأس مال، أو صفر عمل و50 وحدة رأس مال.
كل التركيبات دي على نفس الخط.

> **"Total cost C of producing any particular output is given by the sum of the firm's labor cost wL and its capital cost rK:"**
> **C = wL + rK**

التكلفة الكلية = (أجر العمل × كمية العمل) + (تكلفة رأس المال × كمية رأس المال).
دي المعادلة الأساسية. w هو سعر ساعة العمل، L هو عدد ساعات العمل، r هو تكلفة وحدة رأس المال، K هو عدد وحدات رأس المال.

> **"For each different level of total cost, there is a different isocost line."**

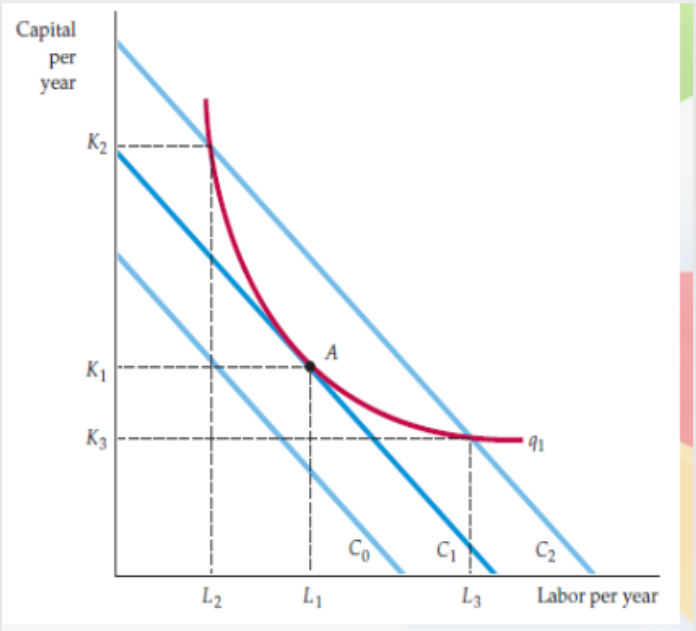
لكل مستوى تكلفة كلية مختلف، في خط iso-cost مختلف. التكلفة الأعلى = خط أبعد عن نقطة الأصل.

التكلفة الأقل = خط أقرب لنقطة الأصل. الخطوط دي كلها متوازية لبعض لأن ميلها (w/r−) بيتحدد بأسعار العوامل اللي ثابتة.

رسم خط الـ Iso-cost

> **"In Figure, for example, the isocost line C0 describes all possible combinations of labor and capital that cost a total of C0 to hire."**

created with craft



في الرسم، الخط C0 بيمثل كل التركيبات الممكنة من L وK اللي تكلفتها الإجمالية C0. أي نقطة على الخط ده تكلفتها نفسها.

"If we rewrite the total cost equation as an equation for a straight line, we get: K = C/r – (w/r)L"

لو عدلنا معادلة C = wL + rK عشان نكتب K كدالة في L:

K = C/r – (w/r)L

دي معادلة خط مستقيم. نقطة التقاطع مع محور K (لما L=0) هي C/r — يعني لو صرفت كل الفلوس على رأس المال. والميل هو **–(w/r)**.

> **"The isocost line has a slope of K/L = –(w/r), which is the ratio of the wage rate to the rental cost of capital."**

ميل خط الـ **–(w/r)** = iso-cost = نسبة سعر العمل لسعر رأس المال.

الإشارة السالبة لأن العلاقة عكسية — لو عايز تستخدم عمالة أكتر لازم تقلل رأس المال عشان تفضل على نفس الخط.

created with craft

"If the firm gave up a unit of labor (and recovered w dollars in cost) to buy w/r units of capital at a cost of r dollars per unit, its total cost of production would remain the same."

لو الشركة قللت وحدة عمل، وفرت w دولار.

بالفلوس دي تقدر تشتري w/r وحدات رأس مال (لأن كل وحدة بتكلف r).

التكلفة الكلية ما اتغيرتش. وده معنى البقاء على نفس خط الـ iso-cost.

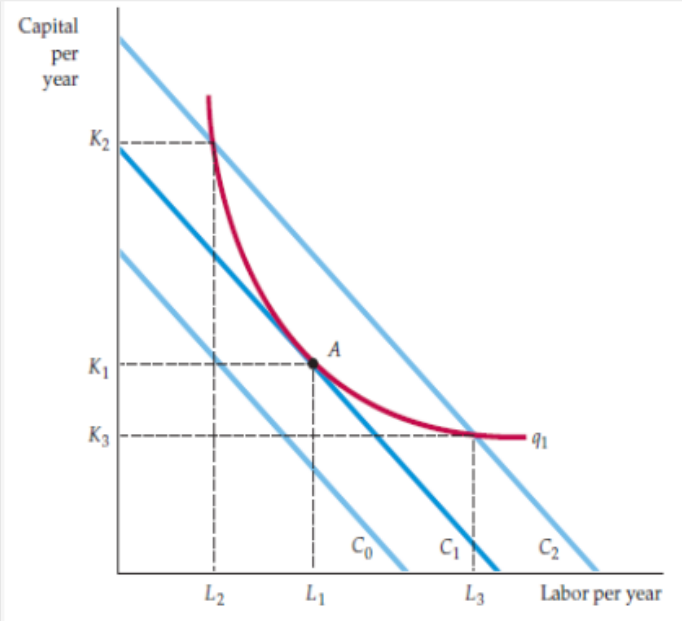
"For example, if the wage rate were $10 and the rental cost of capital $5, the firm could replace one unit of labor with two units of capital with no change in total cost."

مثال : w=10 و r=5، فـ w/r=2.

يعني لو استغنيت عن وحدة عمل بـ ١٠ دولار، تقدر تشتري وحدتين رأس مال كل واحدة بـ ٥ دولار.

التكلفة الكلية ثابتة.

Choosing Inputs: اختيار المدخلات



created with craft

> **"Choosing Inputs"**
> **"Suppose we wish to produce at an output level q1. How can we do so at minimum cost?"**

تخيل عايزين ننتج كمية q1. السؤال: إزاي ننتجها بأقل تكلفة ممكنة؟

> **"The problem is to choose the point on this isoquant that minimizes total cost."**

المشكلة هي إننا عارفين إن q1 ممكن ننتجها بتركيبات كتير من L وK — كل التركيبات دي على نفس الـ isoquant. لكن عايزين نختار التركيبة اللي أقل تكلفة، يعني نختار النقطة على الـ isoquant دي اللي تقع على أقل خط iso-cost ممكن.

> **"Iso-cost curve C1 is tangent to isoquant q1 at A and shows that output q1 can be produced at minimum cost with labor input L1 and capital input K1."**

خط التكلفة C1 هو المماس لمنحنى الإنتاج المتساوي q1 عند النقطة A.

وده بيقولنا إن الإنتاج q1 ممكن تنتجه بأقل تكلفة باستخدام L1 من العمل وK1 من رأس المال. النقطة A دي هي نقطة التوازن المثلى.

> **"Slope of isocost = slope of isoquant"**

وده شرط التوازن: **ميل خط الـ iso-cost = ميل منحنى الـ isoquant**. وده بيحصل عند نقطة المماس بالظبط. ليه؟ لأن لو المنحنيين ما كانوش متماسين، ممكن نتحرك على الـ isoquant لنقطة على خط iso-cost أرخص.

> **"Other input combinations—L2, K2 and L3, K3—yield the same output but at higher cost."**

التركيبات التانية زي (L2, K2) و(L3, K3) بتنتج نفس q1، لكن على خطوط iso-cost أغلى (C0 وC2). يعني ممكن تنتج نفس الكمية، لكن بتكلف أكتر.

created with craft

"Changes in Cost"
"When the expenditure on all inputs increases, the slope of the isocost line does not change because the prices of the inputs have not changed."

لما الإنفاق على كل المدخلات يزيد (يعني التكلفة الكلية تزيد)، ميل خط الـ iso-cost **ما بيتغيرش** لأن أسعار العوامل نفسها ما اتغيرتش. الميل = –(w/r)، والـ w والـ r ثابتين.

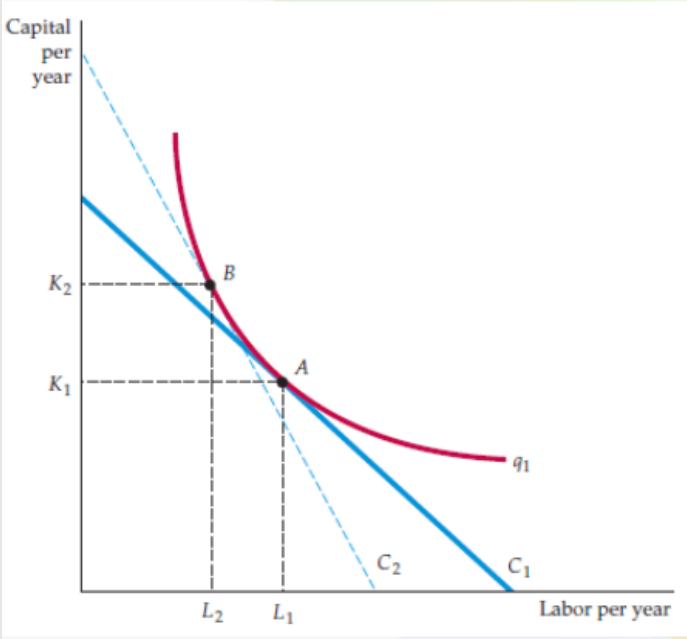
"The intercept, however, increases. (outward shift or inward shift)"

لكن نقطة التقاطع مع المحورين بتزيد — يعني الخط بينتقل **للخارج (outward shift)** لو التكلفة زادت، أو للداخل لو التكلفة قلت. الخطوط بتفضل متوازية.

Changes in Input Price: تغير سعر العوامل

"Changes in Input price"

"Suppose that the price of one of the inputs, such as labor, were to increase."



created with craft

لو سعر عامل زي العمل زاد. إيه اللي بيحصل لخط الـ iso-cost؟

> **"The slope of the iso-cost line –(w/r) would increase and the isocost line would become steeper (inward rotation)."**

ميل الخط = –(w/r)، ولو w زاد فالميل بيكبر بالقيمة المطلقة، يعني الخط بيبقى **أكثر انحداراً (steeper)**.

وده بيحصل على شكل **دوران للداخل (inward rotation)** — الطرف على محور L بيتحرك للداخل، لأن بنفس الفلوس تقدر تشتري عمالة أقل.

> **"In the Figure, initially, the isocost line is C1, and the firm minimizes its costs of producing output q1 at A by using L1 units of labor and K1 units of capital."**

في البداية، خط التكلفة هو C1، والشركة بتنتج q1 بأقل تكلفة عند النقطة A باستخدام L1 عمل وK1 رأس مال.

> **"When the price of labor increases, the isocost line becomes steeper C2, reflecting the higher price of labor."**

لما سعر العمل زاد، خط التكلفة بقى أكثر انحداراً وأصبح C2.

> **"Facing this higher price of labor, the firm minimizes its cost of producing output q1 by producing at B, using L2 units of labor and K2 units of capital."**

مع السعر الجديد، الشركة دلوقتي بتقلل تكلفة إنتاج q1 عند النقطة B، باستخدام L2 عمل (أقل) وK2 رأس مال (أكتر).

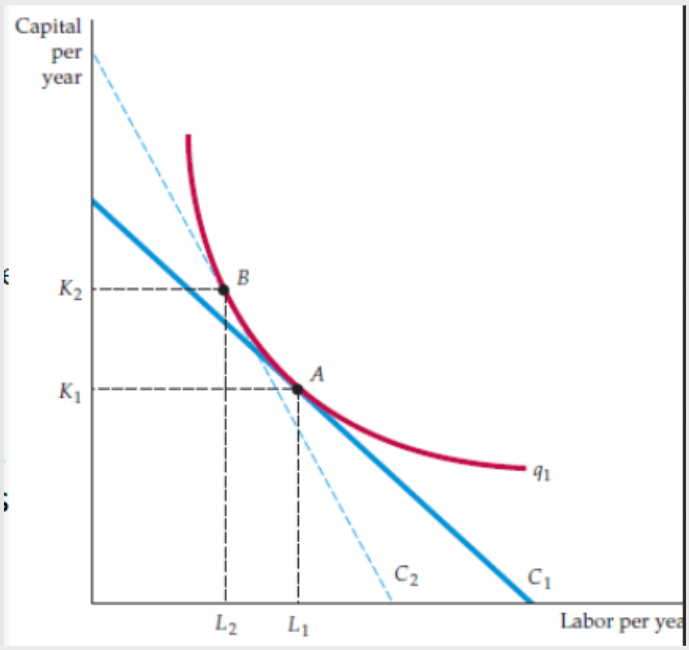
> **"The firm has responded to the higher price of labor by substituting capital for labor in the production process."**

created with craft

الشركة **استبدلت العمالة برأس المال** في عملية الإنتاج. لأن العمالة بقت غالية، الشركة بتلجأ أكتر للآلات.
وده مبدأ اقتصادي مهم — الشركة دايماً بتستبدل العامل الغالي بالعامل الأرخص.

وشرط التوازن MRTS

"How does the isocost line relate to the firm's production process?"



إزاي خط الـ iso-cost بيرتبط بعملية الإنتاج؟

"The slope of the isoquant MRTS is equal to the ratio of the marginal products of labor and capital:

MRTS = −ΔK/ΔL = MPL/MPK"

ميل منحنى الـ isoquant هو الـ **MRTS** (معدل الإحلال الحدي بين العوامل)، وبيساوي نسبة الناتج الحدي للعمل للناتج الحدي لرأس المال:

created with craft

MRTS = −ΔK/ΔL = MPL/MPK

يعني إيه ده؟ لو قلت وحدة رأس مال بمقدار ΔK، لازم أزيد عمل بمقدار ΔL عشان أفضل على نفس مستوى الإنتاج. النسبة دي بيحددها مدى إنتاجية كل عامل.

"Above, we noted that the isocost line has a slope of ΔK/ΔL = −w/r. It follows that when a firm minimizes the cost of producing a particular output, the following condition holds: MPL/MPK = w/r"

ولأن ميل خط الـ iso-cost = −w/r، وعند التوازن (نقطة المماس) ميل الـ isocost = ميل الـ isoquant، فبيتبع إن:

MPL/MPK = w/r

ده **شرط التوازن** الأساسي في الأجل الطويل. معناه إن نسبة إنتاجية العمل لإنتاجية رأس المال لازم تساوي نسبة سعر العمل لسعر رأس المال.

"Facing an iso-cost curve C1, the firm produces output q1 at point A using L1 units of labor and K1 units of capital. When the price of labor increases, the iso-cost curves become steeper."

عند C1، الشركة بتنتج عند A. لما سعر العمل يزيد، الخطوط بتبقى أكثر انحداراً.

"Output q1 is now produced at point B on iso-cost curve C2 by using L2 units of labor and K2 units of capital."

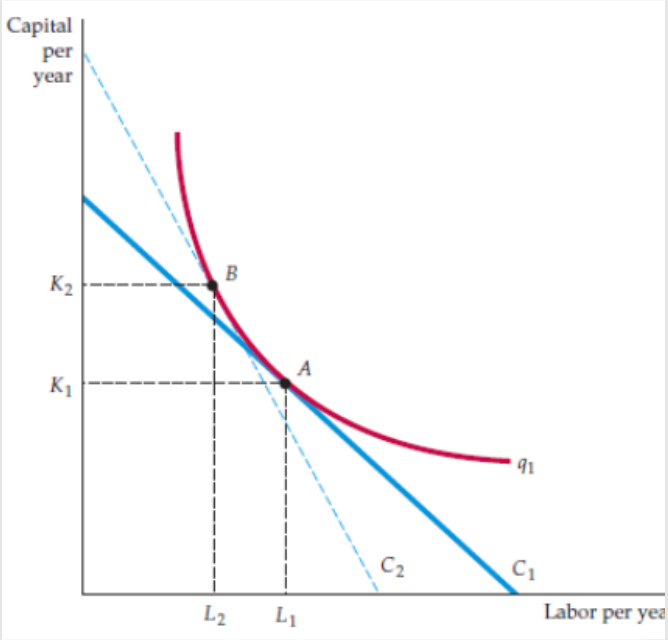
ودلوقتي q1 بيتنتج عند B على C2 باستخدام عمالة أقل ورأس مال أكتر.

إعادة صياغة شرط التوازن

---

created with craft

"Reformulate: MPL/w = MPK/r"



نقدر نكتب الشرط بطريقة تانية:

MPL/w = MPK/r

"MPL/w is the additional output that results from spending an additional dollar for labor."

الإنتاج الإضافي الناتج عن إنفاق دولار إضافي على العمل. يعني كل دولار بتصرفه على عمال، MPL/w = بيجيبلك كام وحدة إنتاج إضافية.

"Suppose that the wage rate is $10 and that adding a worker to the production process will increase output by 20 units. The additional output per dollar spent on an additional worker will be 20/10 = 2 units of output per dollar."

مثال:

created with craft

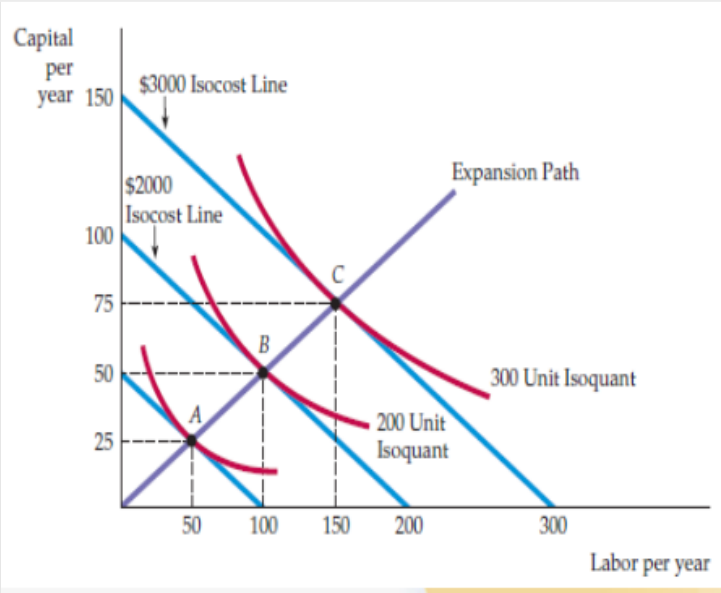
الأجر ١٠ دولار وإضافة عامل بتزيد الإنتاج ٢٠ وحدة. فـ MPL/w = 20/10 = 2 وحدة لكل دولار. يعني كل دولار بتصرفه على عمالة بيجيبلك وحدتين إنتاج.

> **"A cost-minimizing firm should choose its quantities of inputs so that the last dollar's worth of any input added to the production process yields the same amount of extra output."**

الشركة اللي بتدني تكاليفها لازم تختار كميات المدخلات بحيث **آخر دولار بتصرفه على أي عامل بيجيب نفس الإنتاج الإضافي** سواء صرفته على عمل أو رأس مال.
لو دولار على العمل بيجيب إنتاج أكتر من دولار على رأس المال، يبقى الشركة لازم تزيد العمل وتقلل رأس المال، واللعب ده هيفضل لحد ما يتساووا.

> Cost Minimization with Varying Output Levels

> **"This analysis to see how the firm's costs depend on its output level."**



دلوقتي هنطبق التحليل ده على مستويات إنتاج مختلفة عشان نشوف التكلفة بتتغير إزاي مع الإنتاج.

> **"To do this, we determine the firm's cost-minimizing input quantities for each output level and then calculate the resulting cost."**

created with craft

بنحدد التركيبة المثلى من العوامل لكل مستوى إنتاج، وبعدين بنحسب التكلفة الناتجة عنها.

> **"Given :**
>
> **w = $10/hour**
>
> **r = $20/hour,**
>
> **we have drawn three of the firm's isocost lines. Each isocost line is given by the following equation:**
>
> **C = ($10/hour)(L) + ($20/hour)(K)"**

بفرض w=10 وr=20، الشركة عندها ثلاث خطوط iso-cost. معادلة كل خط: C = 10L + 20K.

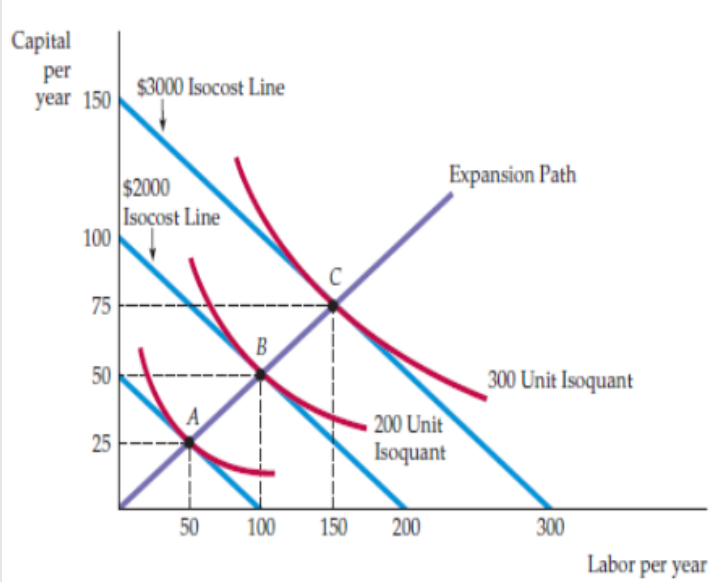
> **"The lowest line represents a cost of $1000, the middle line $2000, and the highest line $3000."**

الخط الأدنى بيمثل تكلفة ١٠٠٠ دولار، الأوسط ٢٠٠٠، والأعلى ٣٠٠٠.

The Expansion Path — مسار التوسع

> **"Each of the points A, B, and C in the Figure is a point of tangency between an isocost curve and an isoquant."**

created with craft



كل نقطة من A وB وC في الرسم هي **نقطة مماس** بين خط iso-cost ومنحنى isoquant. كل نقطة دي بتمثل أقل تكلفة لإنتاج مستوى معين.

"Point B, for example, shows us that the lowest-cost way to produce 200 units of output is to use 100 units of labor and 50 units of capital; this combination lies on the $2000 isocost line."

النقطة B بتقولنا إن أرخص طريقة لإنتاج ٢٠٠ وحدة هي استخدام ١٠٠ ساعة عمل و٥٠ وحدة رأس مال، وده بيقع على خط الـ ٢٠٠٠ دولار.

"The expansion path is the curve passing through the points of tangency between the firm's isocost lines and its isoquants."

مسار التوسع (Expansion Path) هو المنحنى اللي بيمر من خلال كل نقاط المماس بين خطوط الـ iso-cost ومنحنيات الـ isoquant. ده المسار اللي الشركة بتتبعه لما بتزيد إنتاجها.

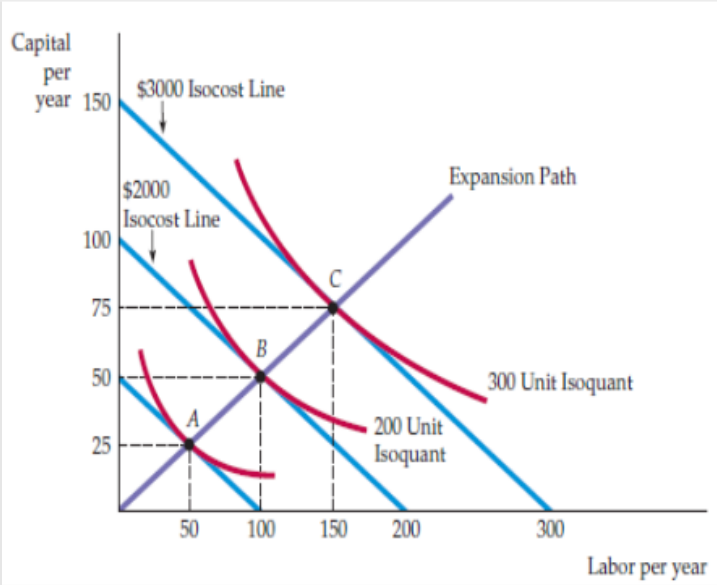
"It describes the combinations of labor and capital that the firm will choose to minimize costs at each output level."

created with craft

مسار التوسع بيصف التركيبات من العمل ورأس المال اللي الشركة بتختارها لتقليل التكلفة عند كل مستوى إنتاج. كل نقطة عليه هي الإجابة المثلى لسؤال "أنتج قد إيه بأقل تكلفة؟"

ميل مسار التوسع

"As long as the use of both labor and capital increases with output, the curve will be upward sloping."



طالما الاتنين — العمالة ورأس المال — بيزيدوا مع الإنتاج، مسار التوسع بيكون صاعداً. يعني لما الإنتاج يزيد، الشركة بتحتاج أكتر من الاتنين.

"As output increases from 100 to 200 units, capital increases from 25 to 50 units, while labor increases from 50 to 100 units."

في المثال: لما الإنتاج زاد من ١٠٠ لـ ٢٠٠ وحدة، رأس المال زاد من ٢٥ لـ ٥٠، والعمالة زادت من ٥٠ لـ ١٠٠.

"For each level of output, the firm uses half as much capital as labor. Therefore, the expansion path is a straight line with a slope equal to:

K/L = (50−25)/(100−50) = 1/2"

created with craft

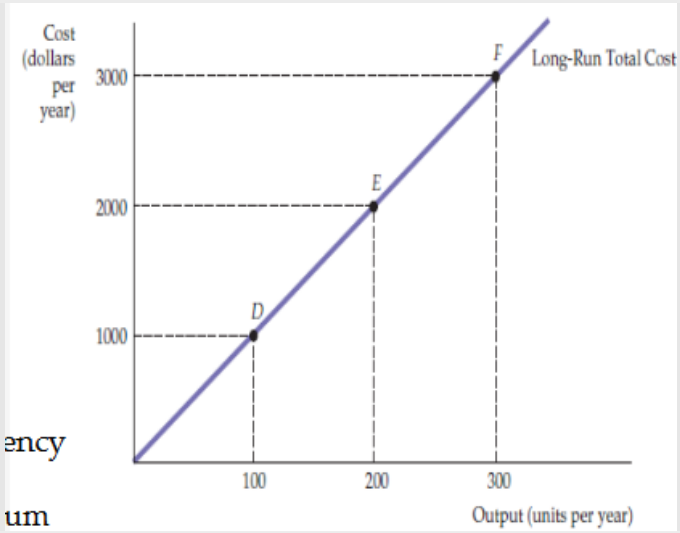
في كل مستوى إنتاج، الشركة بتستخدم نص كمية رأس المال من العمالة. فمسار التوسع خط مستقيم ميله

= K/L = 25/50 = 1/2

وده بيعكس إن الشركة دايماً بتستخدم نفس النسبة بين العوامل.

The Expansion Path and Long-Run Costs

"The firm's expansion path contains the same information as its long-run total cost curve, C(q)."



مسار التوسع بيحتوي على نفس المعلومات الموجودة في **منحنى التكلفة الكلية في الأجل الطويل C(q)**.
هما وجهان لنفس العملة.

"This can be seen in the Figure. To move from the expansion path to the cost curve, we follow three steps:"

عشان تتحول من مسار التوسع لمنحنى التكلفة، في ٣ خطوات:

1. Choose an output level represented by an isoquant.

اختار مستوى إنتاج معين ممثل بمنحنى isoquant.

created with craft

2. Then find the point of tangency of that isoquant with an isocost line.

ابحث عن نقطة المماس بين الـ isoquant ده وخط iso-cost.

3. Graph the output-cost combination.

ارسم التركيبة (مستوى الإنتاج، التكلفة) في رسم جديد.

> **"Suppose we begin with an output of 100 units. The point of tangency of the 100-unit isoquant with an isocost line is given by point A. Because A lies on the $1000 isocost line, we know that the minimum cost of producing an output of 100 units in the long run is $1000."**

مثال: عايزين ننتج ١٠٠ وحدة. نقطة المماس هي A على خط الـ ١٠٠٠ دولار. إذاً أقل تكلفة لإنتاج ١٠٠ وحدة في الأجل الطويل = ١٠٠٠ دولار.

> **"We graph this combination of 100 units of output and $1000 cost as point D."**

نرسم التركيبة دي (١٠٠ وحدة، ١٠٠٠ دولار) كنقطة D في رسم التكلفة.

> **"Repeating these steps for every level of output gives the long-run total cost curve, i.e., the minimum long-run cost of producing each level of output."**

لما نكرر الخطوات دي لكل مستوى إنتاج، بنحصل على **منحنى التكلفة الكلية في الأجل الطويل** — وهو أقل تكلفة ممكنة لإنتاج كل كمية.

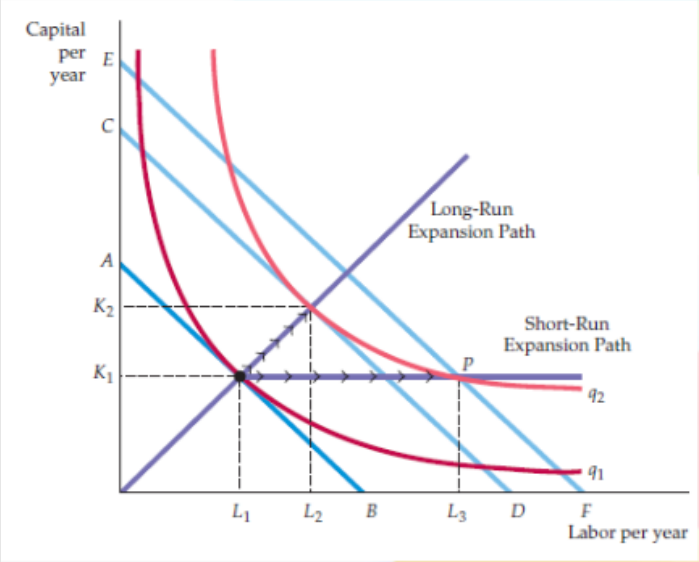
> **"Here, the long-run total cost curve is a straight line, because there are constant returns to scale in production: As inputs increase proportionately, so do outputs. The shape of the expansion path provides information about how costs change with the scale of the firm's operation."**

في المثال، منحنى التكلفة الكلية خط مستقيم لأن في **ثبات الغلة على النطاق (constant returns to scale)** — يعني لما المدخلات تزيد بنسبة معينة، الإنتاج بيزيد بنفس النسبة. وشكل مسار التوسع بيقولنا إزاي التكاليف بتتغير مع حجم الشركة.

created with craft

Long-Run versus Short-Run Cost Curves

"The Inflexibility of Short-Run Production"
"In the long run, the firm's planning horizon is long enough to allow for a change in plant size."



في الأجل الطويل، الشركة عندها وقت كافي تغير حجم المصنع. أفق التخطيط أطول.

"This added flexibility allows the firm to produce at a lower average cost than in the short run."

المرونة الإضافية دي بتخلي الشركة تنتج **بمتوسط تكلفة أقل** من الأجل القصير. ليه؟ لأنها تقدر تختار التركيبة المثلى من العوامل، مش مضطرة تتقيد بحجم رأس مال ثابت.

"To see why, we might compare the situation in which capital and labor are both flexible to the case in which capital is fixed in the short run."

عشان نفهم، نقارن الحالة اللي فيها الاتنين مرنين (أجل طويل) بالحالة اللي فيها رأس المال ثابت (أجل قصير).

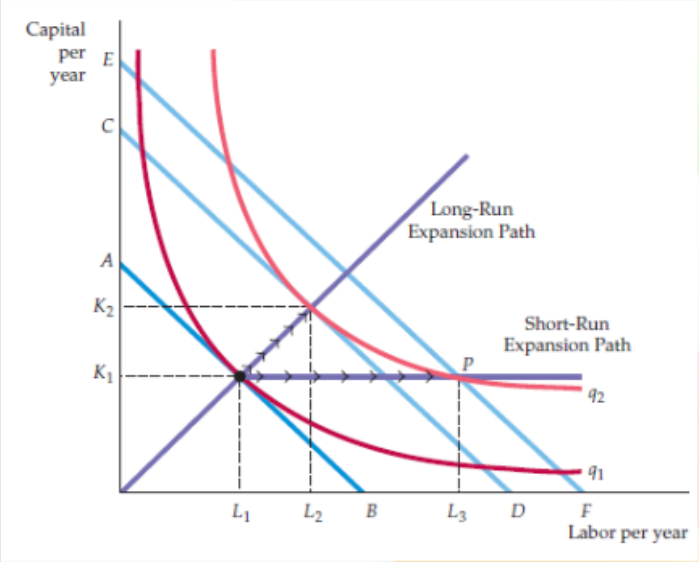
created with craft

"The Figure shows the firm's production isoquants. The firm's long-run expansion path is the straight line from the origin that corresponds to the expansion path."

الرسم بيوضح منحنيات الإنتاج المتساوي. مسار التوسع في الأجل الطويل هو الخط المستقيم من نقطة الأصل.

الفرق بين الأجل القصير والطويل في الإنتاج

"When a firm operates in the short run, its cost of production may not be minimized because of inflexibility in the use of capital inputs."



في الأجل القصير، تكلفة الإنتاج مش بتتدنى لأقل مستوى ممكن بسبب **عدم المرونة في رأس المال**. رأس المال ثابت ومش ممكن يتغير.

"Output is initially at level q1. In the short run, output q2 can be produced only by increasing labor from L1 to L3 because capital is fixed at K1."

الإنتاج في الأول عند q1. لو الشركة عايزة تزيد الإنتاج لـ q2 في الأجل القصير، ممكن تعمل ده بس عن طريق زيادة العمالة من: L1 لـ L3 لأن رأس المال ثابت عند K1.

created with craft

> **"In the long run, the same output can be produced more cheaply by increasing labor from L1 to L2 and capital from K1 to K2."**

في الأجل الطويل، نفس الإنتاج q2 ممكن ينتج **بتكلفة أقل** بزيادة العمالة من L1 لـ L2 فقط (مش L3) ورأس المال من K1 لـ K2. يعني الشركة بتوصع للتركيبة المثلى.

> **"The inflexibility appears when the firm decides to increase its output to q2 without increasing its use of capital."**

عدم المرونة بيظهر لما الشركة تقرر تزيد الإنتاج لـ q2 من غير ما تزيد رأس المال. ده بيخليها تعتمد على عمالة أكتر من اللازم وبالتالي تكلفة أعلى.

> **"Why is the cost of production higher when capital is fixed? Because the firm is unable to substitute relatively inexpensive capital for more costly labor when it expands production."**

ليه التكلفة أعلى لما رأس المال ثابت؟ لأن الشركة **مش قادرة تستبدل رأس المال الأرخص بالعمالة الأغلى** لما توسع الإنتاج. في الأجل الطويل تعمل ده، في القصير لأ.

Long-Run Average Cost

> **"Long-Run Average Cost"**
> **"In the long run, the ability to change the amount of capital allows the firm to reduce costs."**

في الأجل الطويل، القدرة على تغيير رأس المال بتمكن الشركة من تخفيض التكاليف. ده الميزة الأساسية للأجل الطويل.

> **"The most important determinant of the shape of the long-run average and marginal cost curves is the relationship between the scale of the firm's operation and the inputs that are required to minimize its costs."**

created with craft

أهم محدد لشكل منحنيات التكلفة المتوسطة والحدية في الأجل الطويل هو **العلاقة بين حجم الشركة والعوامل المطلوبة لتدنية التكاليف**. وده بيودينا لمفهوم الغلة على النطاق.

> **"Constant return to scale: a doubling of inputs leads to a doubling of output. Because input prices remain unchanged as output increases, the average cost of production must be the same for all levels of output."**

ثبات الغلة على النطاق (Constant Returns to Scale):

مضاعفة المدخلات → مضاعفة الإنتاج. لأن أسعار العوامل ثابتة، متوسط التكلفة **ثابت** عند كل مستويات الإنتاج. منحنى LAC خط أفقي.

> **"Increasing return to scale: A doubling of inputs leads to more than a doubling of output."**

تزايد الغلة على النطاق (Increasing Returns to Scale):

. مضاعفة المدخلات → زيادة الإنتاج بأكتر من الضعف.

> **"The average cost of production falls with output because a doubling of costs is associated with a more than twofold increase in output."**

متوسط التكلفة بينزل مع الإنتاج. ليه؟

لأن لو ضاعفت التكاليف وحصلت على أكتر من ضعف الإنتاج، يبقى تكلفة الوحدة قلت. ده اسمه **وفورات الحجم (Economies of Scale)**.

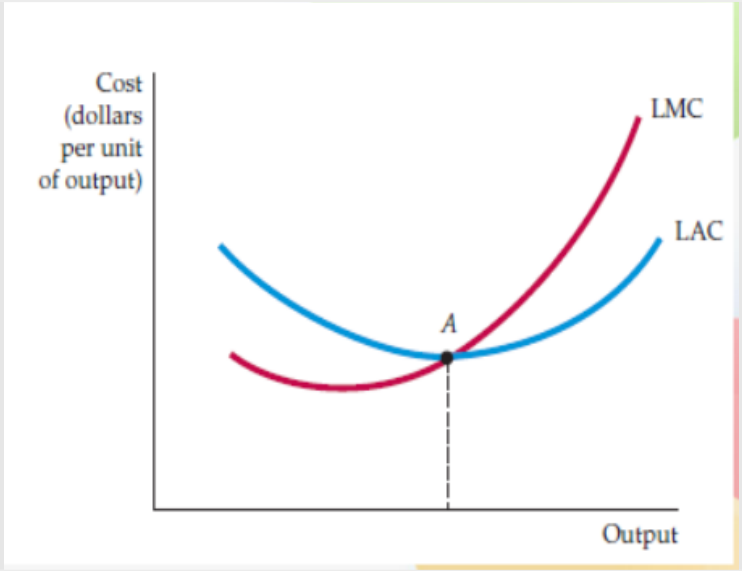
> **"Decreasing return to scale: the average cost of production must be increasing with output."**

تناقص الغلة على النطاق (Decreasing Returns to Scale): متوسط التكلفة بيزيد مع الإنتاج. ده اسمه **اقتصاديات اللاحجم (Diseconomies of Scale)**.

منحنيات LAC وLMC

created with craft

"Long-run marginal cost curve (LMC), like the short-run average cost curve (SAC), is U-shaped, but the source of the U-shape is increasing and decreasing returns to scale, rather than diminishing returns to a factor of production."



منحنى LMC (التكلفة الحدية في الأجل الطويل) شكله U زي SAC، لكن السبب مختلف. في الأجل القصير، الشكل U جه من **تناقص الغلة الحدية لعامل**. في الأجل الطويل جاي من **تزايد وتناقص الغلة على النطاق**.

"When a firm is producing at an output at which the long-run average cost LAC is falling, the long-run marginal cost LMC is less than LAC."

لما LAC بينزل، LMC أقل منه. نفس القاعدة اللي اتكلمنا فيها في الأجل القصير.

"Conversely, when LAC is increasing, LMC is greater than LAC."

ولما LAC بيطلع، LMC أكبر منه.

"The two curves intersect at A, where the LAC curve achieves its minimum."

created with craft

المنحنيان بيتقاطعوا عند A، حيث LAC عند أدنى نقطة. عند الأدنى دي LMC = LAC. نفس القاعدة القديمة.

Economies and Diseconomies of Scale

"As output increases, the firm's average cost of producing that output is likely to decline, at least to a point for the following reasons:"

مع زيادة الإنتاج، متوسط تكلفة الإنتاج بيميل للنزول — على الأقل لحد حد معين — لـ ٣ أسباب:

"1. If the firm operates on a larger scale, workers can specialize in the activities at which they are most productive."

السبب الأول: التخصص. لما الشركة تكبر، العمال يتخصصوا في الأنشطة اللي هم فيها أكثر إنتاجية. العامل مش بيعمل كل حاجة، بيبقى خبير في حاجة واحدة بيعملها بكفاءة أعلى. وده بيرفع الإنتاجية ويخفض التكلفة.

"2. Scale can provide flexibility. By varying the combination of inputs utilized to produce the firm's output, managers can organize the production process more effectively."

السبب التاني: المرونة. الحجم الكبير بيدي المديرين مرونة أكبر في تنظيم الإنتاج — يقدروا يجربوا تركيبات مختلفة من المدخلات ويختاروا الأكفأ.

"3. The firm may be able to acquire some production inputs at lower cost because it is buying them in large quantities and can therefore negotiate better prices."

السبب التالت: خصومات الكميات. الشركة الكبيرة بتشتري بكميات ضخمة، وده بيديها قوة تفاوضية عشان تحصل على أسعار أرخص من الموردين.

created with craft

"It is likely that the average cost of production will begin to increase with output. There are three reasons for this shift:"

لكن بعد نقطة معينة، متوسط التكلفة بيبدأ يزيد. في ٣ أسباب:

"1. At least in the short run, factory space and machinery may make it more difficult for workers to do their jobs effectively."

السبب الأول: الاكتظاظ. المصنع والآلات ممكن يبقوا مكتظين، وده بيصعب على العمال يشتغلوا بكفاءة.

"2. Managing a larger firm may become more complex and inefficient as the number of tasks increases."

السبب التاني: تعقيد الإدارة. الشركة الكبيرة أصعب في الإدارة. كلما زادت المهام، زاد التعقيد الإداري والبيروقراطية، وده بيقلل الكفاءة.

"3. The advantages of buying in bulk may have disappeared once certain quantities are reached. At some point, available supplies of key inputs may be limited, pushing their costs up."

السبب التالت: اختفاء خصومات الكميات. بعد حد معين، الموردين مش هيقدروا يوفروا كميات أكبر بنفس السعر — وممكن العرض يبقى محدود، فالأسعار بتزيد.

The Relationship between Short-Run and Long-Run Cost

"The case in which there are three possible plant sizes."

هنتكلم عن حالة فيها **٣ أحجام ممكنة للمصنع.**

created with craft

> **"If the firm expects to produce q0 units of output, then it should build the smallest plant. (AC = $8)."**

لو الشركة متوقعة تنتج q0، لازم تبني **أصغر مصنع** — متوسط التكلفة = ٨ دولار.

> **"If it then decided to produce an output of q1, its short run average cost would still be $8. However, if it expects to produce q2, the middle-size plant is best."**

لو قررت تنتج q1 بالمصنع الصغير، متوسط التكلفة فضل ٨ دولار. لكن لو هتنتج q2، **المصنع المتوسط** هو الأفضل.

> **"Similarly, with an output of q3, the largest of the three plants would be the most efficient choice."**

وبالمثال، لو الإنتاج q3، **المصنع الكبير** هو الأكفأ.

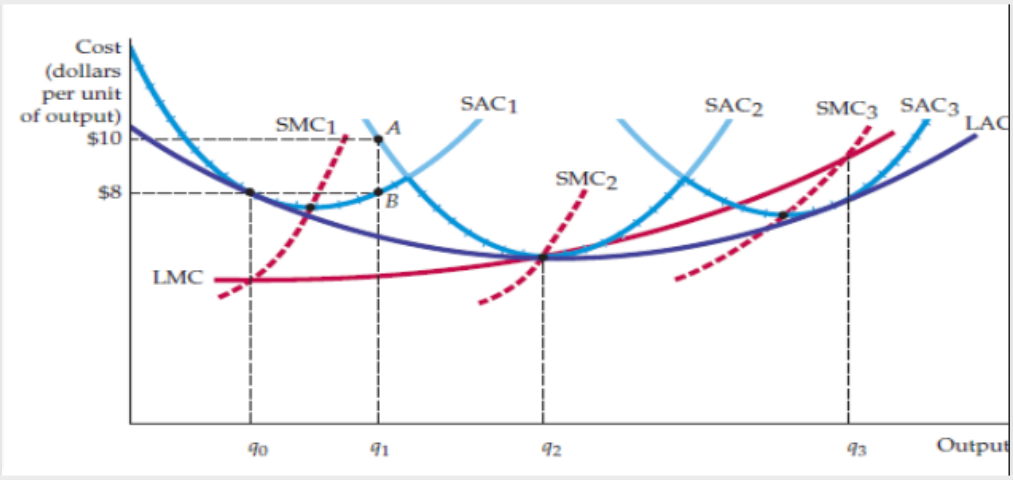
> **"In the long run, the firm can change the size of its plant. In doing so, it will always choose the plant that minimizes the average cost of production."**

في الأجل الطويل، الشركة تقدر تغير حجم المصنع. وهي دايماً هتختار المصنع اللي بيدني متوسط التكلفة.
وده بيشرح ليه منحنى LAC بيكون **envelope** للمنحنيات القصيرة.

منحنى LAC كـ Envelope

> **"The long-run average cost curve LAC is the envelope of the short-run average cost curves**
>
> **SAC1, SAC2, and SAC3."**

created with craft



منحنى متوسط التكلفة في الأجل الطويل (LAC) هو **المغلف (envelope)** لمنحنيات متوسط التكلفة في الأجل القصير SAC1 وSAC2 وSAC3.

يعني LAC بيلمس كل منحنى SAC من أسفل عند النقطة المثلى له.
ازاى نتخيل ده؟

تخيل إن كل SAC منحنى لمصنع حجم معين.

الشركة في الأجل الطويل بتختار المصنع الأفضل لكل كمية. لو جمعنا أرخص نقطة من كل SAC لكل كمية، بنحصل على LAC.

فـ LAC دايماً **تحت أو عند** أي SAC.

"Finally, note that the long-run marginal cost curve LMC is not the envelope of the short-run marginal cost curves."

لكن LMC **مش** المغلف لمنحنيات التكلفة الحدية القصيرة SMC. ده فرق مهم.

"Short-run marginal costs apply to a particular plant; long-run marginal costs apply to all possible plant sizes."

التكلفة الحدية القصيرة بتنطبق على مصنع بحجم معين وثابت. التكلفة الحدية الطويلة بتنطبق على كل الأحجام الممكنة للمصانع.

created with craft

> **"Each point on the long-run marginal cost curve is the short-run marginal cost associated with the most cost-efficient plant."**

كل نقطة على LMC هي **SMC المرتبطة بأكفأ مصنع** لإنتاج تلك الكمية. مش أي مصنع، الأكفأ.

> **"Consistent with this relationship, SMC1 intersects LMC at the output level q0 at which SAC1 is tangent to LAC."**

وتمشياً مع العلاقة دي، SMC1 بيقطع LMC عند مستوى الإنتاج q0 — وده بالظبط المستوى اللي SAC1 فيه مماس لـ LAC. النقطة دي B في الرسم عند تكلفة ٨ دولار.

created with craft