



مدرسین شریف

فصل اول

« مهندسی و اقتصاد مهندسی »

* تذکر: مطالب این فصل به منزله‌ی مقدمه‌ای بر مفاهیم اقتصاد مهندسی می‌باشد و به صورت قطعی در کنکور سراسری از این مطالب به صورت مستقیم سوالی طرح نخواهد شد لذا نیازی به حفظ کردن مطالب این فصل نمی‌باشد.

مهندسی و اقتصاد مهندسی

امروزه ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که از لحاظ تکنولوژی هر لحظه در حال تغییر است. پیشرفت‌های علمی و مهندسی، اختراعات و اکتشافاتی پدید آورده که سطح زندگی بشر را به کلی دگرگون کرده است. فناوری اطلاعات، نانو ذرات و دانش سلول‌های بنیادی از این دسته‌اند. در واقع مهندسان با به‌کارگیری دانش خود سعی در رفع نیازهای بشری دارند و این کار را با طراحی محصولات و خدماتی انجام می‌دهند که ما روزانه از آنها استفاده می‌کنیم. مهندسان در طراحی محصولات خود با دو محیط مختلف سروکار دارند.

۱ - محیط فیزیکی: که آن را بر مبنای دانش مهندسی خود بنا می‌نهند و در آن از قوانین علمی مانند قانون نیوتن، اهم و... استفاده می‌کنند.

۲ - محیط اقتصادی: مهندسان در این محیط با جنبه پولی طرح خود مواجه هستند و همواره از خود می‌پرسند: آیا منافع این طرح بیشتر از هزینه‌های آن است؟ در واقع امروزه مهندسی، تنها دانش و تجربه‌ی استفاده از قوانین ریاضی و فیزیک و شیمی نیست، بلکه چگونگی استفاده اقتصادی از مواد اولیه و نیروهای طبیعی، در مسیر بهبود زندگی بشر است. لذا مهندسی با علم اقتصاد رابطه تنگاتنگی دارد که یکی از مصادیق بارز آن اقتصاد مهندسی است که به ارزیابی اقتصادی پروژه‌های فنی و مهندسی می‌پردازد.

کج مثال ۱: لزوم آشنایی مهندسان با علم اقتصاد در چیست؟

۱) برخورد آنها با محیط فیزیکی (۲) آشنایی بیشتر با قوانین علمی (۳) برخورد آنها با محیطی دوگانه (۴) بالابردن توانمندی‌های شغلی

پاسخ: گزینه «۳» زیرا همان‌گونه که توضیح داده شد، مهندسان با محیط دوگانه فیزیکی و اقتصادی روبرو هستند، لذا می‌بایست بر جنبه‌های اقتصادی طرح خود تسلط کافی را داشته باشند.

کج مثال ۲: کدام گزینه می‌تواند بهترین تعریف را از علم مهندسی ارائه دهد؟

۱) مهندسی علم نیست، بلکه هنر به کارگیری علوم مختلف است.

۲) مهندسی علم به کارگیری قوانین فیزیک و ریاضی در مسیر اختراعات و ابداعات است.

۳) مهندسی تلفیقی از علم و تجربه و تمرین در استفاده از قوانین طبیعت، برای رفاه بشر است.

۴) مهندسی علم و تجربه‌ی استفاده اقتصادی از مواد اولیه و نیروهای طبیعی، در جهت رفاه بشر است.

پاسخ: گزینه «۴» باید توجه داشت که گزینه «۱» نیز می‌تواند تعریفی از علم مهندسی باشد، اما کلمه بهترین در صورت مسئله، نشان می‌دهد که جامع ترین تعریف را می‌بایست انتخاب نمود.



تاریخچه اقتصاد مهندسی

آرتور ولینگتون را می‌توان از پیشگامان علم اقتصاد مهندسی دانست. او یک مهندس عمران بود که در اواخر قرن نوزدهم می‌زیست. تخصص او در زمینه‌ی پروژه‌های راه آهن ایالات متحده بود و دقیقاً کار ارزیابی اقتصادی این پروژه‌ها را بر عهده داشت. در اوایل قرن بیستم، گام نخست وی در اقتصاد مهندسی توسط دیگران ادامه داده شد تا این که در سال ۱۹۳۰ ایجن گرانث کتاب خود را با عنوان «اصول اقتصاد مهندسی» منتشر کرد. او در این کتاب بر دیدگاه اقتصادی مهندسان تأکید داشت. در سال ۱۹۴۲ نیز وودز و دگارمو نخستین ویرایش این کتاب را تحت عنوان اقتصاد مهندسی، منتشر ساختند.

کدام مثال ۳: کاربرد علم اقتصاد مهندسی در کدامیک از شاخه‌های زیر است؟

(۱) مهندسی عمران (۲) مهندسی راه آهن (۳) مهندسی صنایع (۴) تمام شاخه‌های مهندسی

✓ پاسخ: گزینه «۴» زیرا علم اقتصاد مهندسی ویژه رشته مهندسی صنایع نیست. بلکه تمامی مهندسان می‌بایست دیدگاهی اقتصادی به طرح‌های خود داشته باشند.

مبانی اقتصاد

با روشن شدن لزوم در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی در طرح‌های مهندسی، در این بخش مفاهیم پایه و اساسی علم اقتصاد را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

اقتصاد چیست؟

اقتصاد مطالعه انتخاب‌هایی است که افراد و سازمان‌های جامعه انجام می‌دهند. در نتیجه‌ی این انتخاب‌ها، منابعی که در دسترس افراد قرار دارد به یک یا چند گزینه تخصیص داده می‌شود. به‌عنوان مثال تولیدکننده‌ای بین استفاده از نیروی انسانی یا مکانیزه کردن خط تولید خود دست به انتخاب می‌زند. یا وقتی که در یک کارخانه برای نصب قطعه‌ای جدید با هزینه و بازده بیشتر یا نگاه داشتن قطعه قدیمی، تصمیم‌گیری می‌شود. این انتخاب‌ها منجر به تولید کالا یا خدماتی می‌گردند که توسط افراد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

عوامل تولید

در فرآیند تولید هر محصول، منابع متعددی مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱- سرمایه: به دارایی‌هایی که باعث انتقال ارزش به زمان آینده می‌گردند، سرمایه گفته می‌شود. مانند: زمین، پول، ماشین آلات.

۲- نیروی انسانی: عوامل انسانی که در فرآیند تولید نقش دارند.

اجزای اقتصاد

پس از این که افراد با انتخاب‌های خود، به تولید کالا و خدمات پرداختند، این کالاها و خدمات باید به طریقی مصرف شوند، که این امر مستلزم مبادله‌ی کالاها و خدمات است. به این ترتیب بازارها که از اجزای اصلی اقتصاد هستند، شکل می‌گیرند. اقتصاددانان سه نوع مبادله عمده را در اقتصاد معرفی می‌کنند:

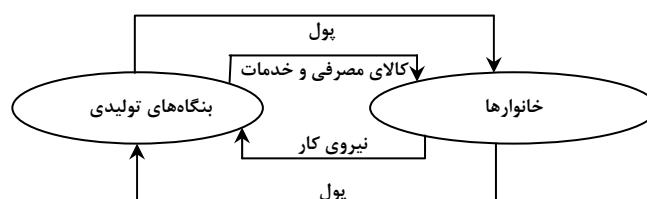
۱- بازار محصول: در این بازار کلیه مبادلات بین تولیدکننده‌ها، توزیع‌کننده‌ها و مصرف‌کننده‌ها صورت می‌گیرد.

۲- بازار کار: در این بازار در یک طرف بنگاه‌های تولیدکننده هستند که برای تولیدات خود نیازمند نیروی انسانی هستند و در طرف دیگر خانوارها قرار دارند که برای کسب درآمد، نیروی کار خود را در اختیار بنگاه‌ها می‌گذارند.

۳- بازار سرمایه: در این بازار افراد در مورد چگونگی نگهداری دارایی‌های خود تصمیم می‌گیرند.

سیستم اقتصاد آزاد

با توجه به تعریف بازارهای موجود در اقتصاد می‌توان رابطه بین خانوارها و بنگاه‌های تولیدی را به صورت زیر مدل‌سازی کرد:



کج مثال ۴: در اقتصاد نوین دو عامل مدیریت و تکنولوژی را نیز به عوامل تولید اضافه می‌کنند، در واقع این دو عامل به ترتیب در کدام یک از عوامل تولید ذکر شده، مستتر است؟

- (۱) سرمایه - نیروی انسانی (۲) سرمایه - سرمایه (۳) نیروی انسانی - سرمایه (۴) نیروی انسانی - نیروی انسانی

پاسخ: گزینه «۳» زیرا در واقع مدیریت، همان نیروی انسانی کارآمد است که رهبری بنگاه تولیدی را برعهده می‌گیرد و تکنولوژی نیز همان تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته است که بخشی از سرمایه تولید محسوب می‌شود.

کج مثال ۵: خرید و فروش اوراق بهادار در کدام یک از بازارهای اقتصادی صورت می‌گیرد؟

- (۱) بازار محصول (۲) بازار سرمایه
(۳) در بانک انجام می‌شود نه در بازار (۴) بازار نیروی کار

پاسخ: گزینه «۲» در این سوال باید توجه داشت که منظور از بازار در اقتصاد، شکل‌گیری مبادله است و مفهوم آن فراتر از یک مکان است. بنابراین اگرچه اوراق بهادار توسط بانک‌ها به فروش می‌رسد ولی از آنجایی که افراد قسمتی از دارایی‌های خود را برای خرید آن اختصاص می‌دهند، اوراق بهادار مربوط به بازار سرمایه می‌شود.

کج مثال ۶: طرف فروشنده و خریدار در بازار نیروی کار به ترتیب کدام است؟

- (۱) بنگاه تولیدی - خانوار (۲) خانوار - بنگاه تولیدی
(۳) خانوار - خانوار (۴) خریدار و فروشنده فقط در بازار محصول وجود دارد

پاسخ: گزینه «۲» در واقع در بازار کار، خانوارها نیروی کار خود را به بنگاه‌های تولیدی می‌فروشند.

کج مثال ۷: کدام یک از مبادلات زیر در بازار سرمایه اتفاق می‌افتد؟

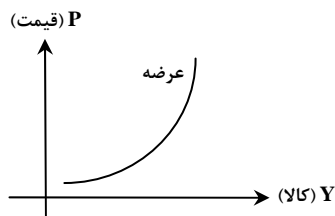
- (۱) اختصاص مقداری از دارایی به خرید ماشین لباسشویی (۲) افتتاح حساب بانکی
(۳) سرمایه‌گذاری در بورس (۴) ۲ و ۳

پاسخ: گزینه «۴» زیرا گزینه (۱) در بازار محصول انجام می‌گیرد. در حالی که گزینه‌های (۲) و (۳) ترکیبی از دارایی‌های فرد را مشخص می‌کند.

بازار محصول

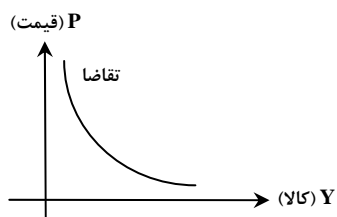
از آنجایی که بازارها اجزای اصلی تشکیل‌دهنده اقتصاد هستند، مطالعه سازوکار حاکم بر آنها از مباحث اصلی علم اقتصاد است. عرضه، تقاضا و قیمت مفاهیم پایه‌ای در شکل‌گیری هرگونه بازاری هستند.

عرضه



عرضه عبارتست از مقادیر مختلفی از کالاها و خدمات، که فروشندگان حاضرند در قیمت‌های مختلف به فروش رسانند و به عواملی همچون قیمت کالا، قیمت نیروی کار (دستمزد)، قیمت مواد اولیه، تکنولوژی و ... بستگی دارد. بدیهی است که هر چه قیمت کالا و خدمات افزایش یابد، فروشندگان تمایل دارند مقدار کالای بیشتری را عرضه کنند. بنابراین منحنی عرضه نسبت به قیمت، منحنی صعودی می‌باشد.

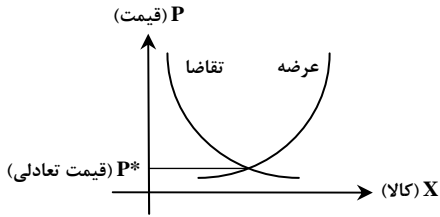
تقاضا



تقاضا عبارتست از مقادیر مختلفی از کالاها و خدمات، که خانوارها حاضرند در قیمت‌های مختلف خریداری کنند و به عواملی همچون قیمت کالا، سلیقه خانوارها، میزان درآمد خانوارها، قیمت کالاهای وابسته و ... بستگی دارد. بدیهی است که هر چه قیمت کالا و خدمات افزایش یابد، خانوارها تمایل کمتری برای خرید کالا و خدمات خواهند داشت. بنابراین منحنی تقاضا نسبت به قیمت، منحنی نزولی می‌باشد.



قیمت تعادلی



قیمتی است که در آن منحنی‌های عرضه و تقاضا یکدیگر را قطع می‌کنند و به این دلیل تعادلی نامیده می‌شود که در این قیمت مازاد عرضه و تقاضا نخواهیم داشت. زیرا اگر قیمت بازار بیشتر از قیمت تعادلی باشد، عده‌ای از خانوارها حاضر به خرید نمی‌باشند و مازاد عرضه به وجود می‌آید و بالعکس اگر قیمت بازار کمتر از قیمت تعادلی باشد، عده‌ای از عرضه کنندگان حاضر به فروش کالاها و خدمات در آن قیمت نبوده و مازاد تقاضا به وجود می‌آید.

کلمه مثال ۸: عرضه یک کالا به کدامیک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

- (۱) قیمت کالا (۲) تکنولوژی تولید (۳) درآمد خانوار (۴) قیمت مواد اولیه

پاسخ: گزینه «۳» زیرا میزان درآمد خانوار بر روی تقاضا اثر می‌گذارد.

کلمه مثال ۹: دو تابع $P_x = f(x) = -x + 3$ و $P_x = g(x) = 6x + 3/5$ به ترتیب بیانگر کدام از مقادیر زیر است؟

- (۱) f تابع عرضه و g تابع تقاضا (۲) f تابع عرضه و g تابع عرضه (۳) f تابع تقاضا و g تابع عرضه (۴) f تابع تقاضا و g تابع تقاضا

پاسخ: گزینه «۳» زیرا تابع تقاضا تابعی نزولی و عرضه تابعی صعودی می‌باشد.

کلمه مثال ۱۰: اگر تابع عرضه برای کالایی $P_x = f(x) = 2x + 2$ و تابع تقاضای آن $P_x = g(x) = -4x + 8$ باشد. قیمت تعادلی و میزان کالای فروخته شده در این قیمت چقدر خواهد بود؟

- (۱) $x = 4$ و $P = 1$ (۲) $x = 1$ و $P = 4$ (۳) $x = 1$ و $P = 1$ (۴) $x = 2$ و $P = 4$

پاسخ: گزینه «۲» زیرا قیمت تعادلی و میزان کالای فروخته شده هر یک از تلاقی دو منحنی عرضه و تقاضا به دست می‌آید.

$$\begin{cases} P_x = 2x + 2 \\ P_x = -4x + 8 \end{cases} \longrightarrow 2x + 2 = -4x + 8 \longrightarrow 6x = 6 \longrightarrow x = 1$$

$$x = 1 \longrightarrow p_x = 2(1) + 2 = 4$$

کلمه مثال ۱۱: اگر تابع عرضه برای کالایی $p_x = f(x) = 6x - 2$ و تابع تقاضای آن $p_x = g(x) = -x + 12$ باشد، در قیمت $p = 8$ بازار کالا در چه حالتی قرار خواهد داشت؟

- (۱) مازاد عرضه (۲) مازاد تقاضا (۳) بازار در حالت تعادل است. (۴) در این قیمت کالایی تولید نمی‌شود.

$$\begin{cases} p_x = 6x - 2 \\ p_x = -x + 12 \end{cases} \longrightarrow 6x - 2 = -x + 12 \longrightarrow 7x = 14 \longrightarrow x = 2$$

پاسخ: گزینه «۲»

$$x = 2 \longrightarrow p_x = 6(2) - 2 = 10$$

زیرا قیمت کمتر از قیمت تعادلی ($p = 10$) بوده، لذا تقاضا بیشتر از عرضه است و مازاد تقاضا به وجود می‌آید.

کشش

مهم ترین عامل تعیین کننده میزان تقاضای یک کالا، قیمت آن کالا می‌باشد. اقتصاددانان برای مطالعه میزان تغییر تقاضای یک کالا، در ازای تغییر یک واحدی قیمت آن، مفهوم کشش قیمتی تقاضا را معرفی کرده اند و آن را از رابطه زیر به دست می‌آورند:

$$\text{کشش} = \frac{\text{تغییرات نسبی تقاضا}}{\text{تغییرات نسبی قیمت}} = \frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{dx}{dp} \times \frac{p}{x}$$

کج مثال ۱۲: کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) کشش قیمتی تقاضا همواره منفی است.

(۳) کشش قیمتی تقاضا همواره مثبت است.

(۲) کشش قیمتی تقاضا می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

(۴) کشش قیمتی تقاضا همواره عدد ثابت ۱ است.

پاسخ: گزینه «۱» از آنجایی که تابع تقاضا نسبت به قیمت یک تابع نزولی است. پس مشتق آن نسبت به قیمت منفی بوده و کشش قیمتی تقاضا را منفی می‌کند.

کج مثال ۱۳: اگر تابع تقاضای کالایی به صورت $p = 500 - 200x$ باشد. کشش تقاضای آن را در نقطه $p = 2$ محاسبه کنید.

$$E = -\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$E = \frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$E = -4 \quad (۲)$$

$$E = 4 \quad (۱)$$

$$p = 2 \rightarrow x = 500 - 200(2) = 100$$

پاسخ: گزینه «۲»

$$E = \frac{dx}{dp} \times \frac{p}{x} = (-200) \times \frac{2}{100} = -4$$

کشش قیمتی عرضه

مشابه تعریف کشش قیمتی تقاضا، کشش قیمتی عرضه نیز تعریف می‌شود:

$$\text{کشش} = \frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{dx}{dp} \times \frac{p}{x}$$

کج مثال ۱۴: اگر تابع عرضه کالایی $p = 300 + 150x$ باشد، کشش قیمتی عرضه آن در $p = 3$ کدام است؟

$$6 \quad (۴)$$

$$0/3 \quad (۳)$$

$$0/6 \quad (۲)$$

$$750 \quad (۱)$$

$$p = 3 \Rightarrow x = 300 + 150(3) = 750$$

پاسخ: گزینه «۲»

$$E = \frac{dx}{dp} \times \frac{p}{x} = 150 \times \frac{3}{750} = \frac{3}{5} = 0/6$$

کج مثال ۱۵: واحد کشش قیمتی عرضه کدام است؟

(۴) واحد شمارش کالا

(۳) دلار

(۲) واحد ندارد

(۱) ریال

پاسخ: گزینه «۲» زیرا در تعریف کشش از تغییرات نسبی استفاده شده، بنابراین واحدها در صورت و مخرج ساده شده و کشش، واحد نخواهد داشت.

$$\text{کشش} = \frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{dx}{dp} \times \frac{p}{x}$$

کج مثال ۱۶: در یک روزنامه اقتصادی می‌خوانیم "اگر قیمت کالائی ۲۰۰۰ ریال باشد، کشش قیمتی عرضه آن $E = 6$ است." این جمله را تفسیر کنید.

(۱) اگر قیمت این کالا ۲۰۲۰ شود، عرضه آن ۶ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) اگر قیمت این کالا ۱ درصد افزایش یابد، عرضه آن ۶ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) اگر قیمت این کالا ۱ درصد کاهش یابد، عرضه آن ۶ درصد افزایش می‌یابد.

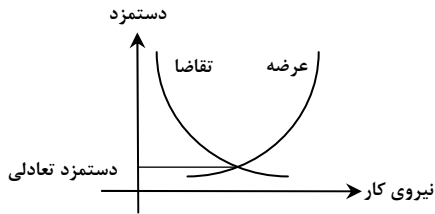
(۴) گزینه ۲ و ۳

پاسخ: گزینه «۱» زیرا طبق تعریف کشش عرضه، جمله فوق به این معناست که اگر قیمت کالا ۱ درصد افزایش یابد، عرضه آن نیز ۶ درصد افزایش

می‌یابد. از آنجایی که قیمت کالا ۲۰۰۰ ریال بوده است، با یک درصد افزایش به ۲۰۲۰ ریال می‌رسد.



بازار نیروی کار



بعد از بازار محصول، به بررسی بازار کار می‌پردازیم. در این بازار برعکس بازار محصول، خانوارها عرضه کننده و بنگاه‌ها متقاضی هستند. این بازار نیز در محل تلاقی منحنی عرضه و تقاضا به تعادل می‌رسد و به این ترتیب دستمزد تعادلی نیروی کار مشخص می‌شود.

کلمه مثال ۱۷: اگر در بازار نیروی کار دستمزد پیشنهادی از طرف بنگاه‌ها بیشتر از دستمزد تعادلی باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟

- (۱) تقاضا برای نیروی کار افزایش یافته و مازاد تقاضا پدید می‌آید.
 (۲) عرضه نیروی کار افزایش یافته و مازاد عرضه پدید می‌آید.
 (۳) باعث می‌شود بنگاه‌ها عده‌ای از نیروی کار خود را اخراج کنند.
 (۴) نرخ بیکاری کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه «۲» زیرا با افزایش سطح دستمزد، عرضه نیروی کار بیش از تقاضای آن است.

بازار سرمایه

سومین بازاری که مورد بررسی قرار می‌دهیم، بازار سرمایه است. افراد در این بازار درباره چگونگی نگهداری دارایی‌های خود تصمیم‌گیری می‌کنند. آنچه دارایی‌ها را از دیگر کالاهای عادی متمایز می‌سازد، این است که دارایی‌ها مقدار ارزش خود را در طول زمان نگهداری کرده و به آینده منتقل می‌کنند. دو ویژگی مهم ریسک و بازده باعث انتقال ارزش دارایی‌ها به زمان آینده می‌گردد. مثلاً وقتی فردی از پس انداز خود سهام می‌خرد، انتظار دارد در آینده مبلغی بیشتر از آنچه اکنون پرداخته است، دریافت کند. این همان بازده سهام است، البته نباید فراموش کرد که فرد ممکن است به خاطر افت قیمت سهام متضرر شود، که همان مخاطره سهام است.

کلمه مثال ۱۸: کدام گزینه از دارایی‌ها دارای کمترین ریسک و بازده است؟

- (۱) خرید سهام یک شرکت (۲) افتتاح حساب جاری (۳) نگهداری پول نقد (۴) خرید زمین

پاسخ: گزینه «۳» زیرا پول نوعی دارایی است که دارای هیچ ریسک و بازدهی نیست و فرد در هر زمان که مایل باشد می‌تواند پول خود را خرج کند.

کلمه مثال ۱۹: رابطه بین ریسک و بازده یک دارایی چگونه است؟

- (۱) هرچه ریسک یک دارایی بیشتر باشد، بازده آن بیشتر است.
 (۲) هرچه ریسک یک دارایی کمتر باشد، بازده آن بیشتر است.
 (۳) هیچ رابطه‌ای بین ریسک و بازده یک دارایی وجود ندارد.
 (۴) هرچه بازده یک دارایی کمتر باشد، ریسک آن بیشتر است.

پاسخ: گزینه «۱» ریسک و بازده مفاهیمی انتظاری از زمان آینده هستند. هرچه انتظار رود بازده یک دارایی بیشتر باشد، به همان میزان ریسک آن نیز بیشتر خواهد بود.

طبقه بندی بازار

از دیدگاه دیگر می‌توان بازارها را به سه دسته‌ی ۱- بازار رقابت کامل ۲- بازار انحصار کامل و ۳- بازار انحصار چندجانبه تقسیم‌بندی نمود. که هر یک تعاریف خاص خود را دارد.

بازار رقابت کامل: به بازاری گفته می‌شود که در آن تعداد عرضه کنندگان به اندازه‌ای زیاد است که هیچ یک از آنها به تنهایی قادر نیست تا با تغییر رفتار خود بر قیمت محصول اثر بگذارد.

بازار انحصار کامل: بازاری است که در آن تنها یک بنگاه محصول ارائه می‌کند، در این بازار جانشین دیگری برای آن محصول وجود ندارد.

بازار انحصار چندجانبه: به بازاری گفته می‌شود که در آن تعداد عرضه کنندگان به اندازه‌ای کم است که رفتار هر یک از آنها بر فعالیت عرضه کنندگان دیگر تاثیرگذار است.

کلمه مثال ۲۰: در کدام یک از حالات زیر در ایران بازار انحصار کامل وجود دارد؟

- (۱) بازار خودرو (۲) بازار بیمه درمان (۳) شرکت مخابرات (۴) بازار گوشی تلفن همراه

پاسخ: گزینه «۳» زیرا این بازار در انحصار شرکت مخابرات بوده و تولید کننده دیگری برای ارائه خدمات تلفن ثابت وجود ندارد.

کجه مثال ۲۱: در بازار با شرایط رقابت کامل ککش قیمتی تقاضای یک کالا چقدر است؟

- (۱) ککش بی نهایت است. (۲) ککش صفر است. (۳) ککش یک است. (۴) مقدار ککش مشخص نیست.

پاسخ: گزینه «۱» زیرا در یک بازار با شرایط رقابت کامل، اگر فروشنده یک واحد قیمت کالای خود را افزایش دهد، کالای او به فروش نمی رسد و بنابراین ککش تقاضای آن بی نهایت است. فروشنده مجبور است دوباره قیمت کالای خود را کاهش دهد، زیرا با وجود رقبای دیگر او نمی تواند بر قیمت اثر بگذارد.

تابع تولید

بنگاه تولیدی با استفاده از نهاده های تولید، به تولید محصول می پردازد. تولید هر مقدار مشخصی کالا با استفاده از مقدار معینی از نهاده ها ممکن است، این محدودیت توسط تکنولوژی تولید مشخص می گردد. در مورد تکنولوژی تولید چند فرض وجود دارد: ۱- با افزایش حداقل یکی از نهاده های تولید، مقدار محصول افزایش می یابد. یعنی اگر یکی از نهاده های تولید افزایش یابد و دیگر نهاده ها ثابت بمانند، تولید افزایش می یابد. ۲- اثر افزایش نهاده ها در سطوح مختلف تولید متفاوت است. در سطوح پایین تولید، افزایش یکی از نهاده ها میزان تولید را مقدار قابل توجهی افزایش می دهد. این درحالیست که اگر میزان استفاده این نهاده در تولید زیاد باشد، افزایش یک واحد آن، باعث افزایش کمی در تولید می گردد، مانند میزان آبیاری یک درخت. در ابتدا آبیاری یک درخت باعث افزایش قابل توجه محصول آن می شود ولی از یک حد معینی فراتر، افزایش آبیاری تاثیر کمتری روی افزایش محصول خواهد داشت.

کجه مثال ۲۲: کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱) در سطوح بالای تولید، با فرض کاهش یکی از نهاده ها و ثابت بودن نهاده های دیگر، مقدار تولید کمتر افزایش می یابد.
 (۲) در سطوح بالای تولید، با فرض افزایش یکی از نهاده ها و ثابت بودن نهاده های دیگر، مقدار تولید بیشتر کاهش می یابد.
 (۳) در سطوح بالای تولید، با فرض افزایش یکی از نهاده ها و ثابت بودن نهاده های دیگر، مقدار تولید بیشتر افزایش می یابد.
 (۴) در سطوح بالای تولید، با فرض افزایش یکی از نهاده ها و ثابت بودن نهاده های دیگر، مقدار تولید کمتر افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه «۴» در سطوح بالای تولید، با فرض افزایش یکی از نهاده ها و ثابت بودن نهاده های دیگر، مقدار تولید کمتر افزایش می یابد.

کجه مثال ۲۳: کدام یک از نمودارهای زیر می تواند نشان دهنده یک تابع تکنولوژی تولید بر حسب نهاده های تولید باشد؟ (محور افقی مقدار نهاده ها و

محور عمودی مقدار تولید است.)



پاسخ: گزینه «۳» زیرا طبق فرض ۱ درباره تابع تولید، این تابع می بایست تابعی صعودی نسبت به مقدار نهاده های تولید باشد و با توجه به فرض ۲

این تابع می بایست تقعر به سمت پائین داشته باشد. به بیان دیگر مقدار حاشیه ای تولید، به ازای یک واحد افزایش در نهاده تولید، نزولی می باشد.

کجه مثال ۲۴: دو نهاده اصلی در هر بنگاه تولیدی کدام است؟

- (۱) زمین، ماشین آلات (۲) نیروی کار، زمین (۳) نیروی کار، سرمایه (۴) نیروی کار، ماشین آلات

پاسخ: گزینه «۲» زیرا برای تولید هرگونه کالا و خدماتی به سرمایه اولیه و نیروی انسانی احتیاج است. درحالی که وجود گزینه های دیگر می تواند اختیاری باشد.

درآمد

درآمد کل یک بنگاه تولیدی عبارت است از پولی که به ازای فروش کل مقدار تولیدی خود به دست می آورد. که از حاصل ضرب تعداد واحدهای محصول فروخته شده در قیمت یک واحد از آن به دست می آید. درآمد نهایی یا حاشیه ای نیز عبارتست از مشتق درآمد کل نسبت به میزان کالا. بنابراین:

$$inc = p_x \times x$$

$$MR_{inc} = \frac{d inc}{d x}$$



مثال ۲۵: اگر تابع تقاضای کالائی به صورت $p = x^2 - 2x + 10$ باشد. زمانیکه ۱۵ واحد از این کالا تولید می‌شود، درآمد کل بنگاه تولید کننده چقدر است؟

- (۱) ۲۰۵ (۲) ۳۰۵ (۳) ۳۰۷۵ (۴) ۲۲۰

$$x = 15 \Rightarrow p = (15)^2 - 2(15) + 10 = 205$$

$$inc = p \times x = 205 \times 15 = 3075$$

پاسخ: گزینه «۳»

مثال ۲۶: اگر تابع تقاضای کالائی به صورت $p = x^2 - 4x + 15$ باشد. زمانیکه قیمت محصول ۷۵ باشد، درآمد حاشیه‌ای بنگاه تولید کننده چقدر است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۲۳۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۵

پاسخ: گزینه «۲» گزینه‌های دیگر انحرافی بوده و به ترتیب گزینه ۱ قیمت فروش کالا و گزینه ۳ درآمد کل بنگاه تولیدی است.

$$p = x^2 - 4x + 15 = 75 \Rightarrow x = 10$$

$$inc = p \times x = x^3 - 4x^2 + 15x \Rightarrow MR_{inc} = \frac{d(x^3 - 4x^2 + 15x)}{dx}$$

$$MR_{inc} = 3x^2 - 8x + 15 \xrightarrow{x=10} MR_{inc} = 235$$

هزینه

هزینه کل یک بنگاه تولیدی عبارت است از تمام هزینه‌های بنگاه تولیدی برای تولید کالا در یک دوره زمانی معین، که از حاصلضرب تعداد واحدهای محصول تولید شده در هزینه تولید یک واحد از آن به دست می‌آید. هزینه نهایی یا حاشیه‌ای نیز عبارتست از مشتق هزینه کل نسبت به میزان کالا. بنابراین:

$$cost = c_x \times x$$

$$MR_{cost} = \frac{d \text{ cost}}{dx}$$

مثال ۲۷: اگر تابع هزینه بنگاهی به صورت $cost = 100 + 55x$ باشد، زمانیکه ۱۰ واحد از این کالا تولید می‌شود، هزینه نهایی بنگاه تولید کننده چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۵۰ (۴) ۵۵۰

پاسخ: گزینه «۲» گزینه‌های دیگر انحرافی بوده و به ترتیب گزینه ۱ هزینه ثابت تولید، گزینه ۳ هزینه کل تولید می‌باشند. در ضمن میزان تولید کالا

$$MR_{cost} = \frac{d \text{ cost}}{dx} = \frac{d(100 + 55x)}{dx} = 55$$

به اندازه ۱۰ واحد که در صورت سوال ذکر شده است، در حل مسئله غیر ضروری می‌باشد.

سود

سود یک بنگاه عبارتست از تفاضل درآمد کل بنگاه و هزینه کل آن یعنی:

بدیهی است که هدف هر بنگاه اقتصادی بیشینه کردن مقدار سود بنگاه است. برای بیشینه کردن تابع سود، با استفاده از تکنیک‌های ریاضی، کافی است

از نسبت π نسبت به x مشتق گرفته و آنرا برابر صفر قرار دهیم. تا نقاط اکسترمم آن به دست آید.

$$\frac{d\pi}{dx} = \frac{dinc}{dx} - \frac{d \text{ cost}}{dx} = MR_{inc} - MR_{cost} = 0 \Rightarrow MR_{inc} = MR_{cost}$$

مثال ۲۸: اگر تابع تقاضای کالائی به صورت $p = -3x + 107$ و تابع هزینه کل آن $cost = 50 + 35x$ باشد، به ازای چه مقدار تولید کالا، سود

بنگاه تولید کننده به حداکثر خود می‌رسد؟

- (۱) ۱۲ واحد (۲) ۳۵ واحد (۳) ۲۳ واحد (۴) ۷۱ واحد

پاسخ: گزینه «۱» طبق رابطه بالا برای حداکثر سود بنگاه، می‌بایست ابتدا هزینه‌ی نهایی بنگاه را محاسبه کرده، سپس از مساوی قرار دادن آن‌ها،

$$MR_{cost} = \frac{d \text{ cost}}{dx} = \frac{d(50 + 35x)}{dx} = 35$$

مقدار تولید بهینه را به دست آورد.

$$inc = p \times x = -3x^2 + 107x \Rightarrow MR_{inc} = \frac{dinc}{dx} = \frac{d(-3x^2 + 107x)}{dx}$$

$$MR_{inc} = -6x + 107$$

$$MR_{inc} = MR_{cost} \Rightarrow -6x + 107 = 35 \Rightarrow x = 12$$

کحل مثال ۲۹: در مثال قبل به ازای چه قیمتی از کالا، سود بنگاه بیشینه است؟

- (۱) ۱۲ واحد (۲) ۳۵ واحد (۳) ۲۳ واحد (۴) ۷۱ واحد

پاسخ: گزینه «۴» مقدار بهینه به دست آمده برای میزان کالای تولید را در معادله تقاضا جایگذاری کرده تا قیمت بهینه به دست آید.

$$x = 12 \Rightarrow p = -3(12) + 107$$

کحل مثال ۳۰: فرض کنید شما صاحب یک بنگاه تولیدی هستید، کدامیک از روش‌های زیر را برای به دست آوردن مقدار بهینه تولید خود به کار می‌گیرید؟

- (۱) حداکثر کردن درآمد بنگاه
(۲) حداقل کردن هزینه بنگاه
(۳) حداقل کردن دستمزد کارگران
(۴) حداکثر کردن تفاضل درآمد و هزینه بنگاه

پاسخ: گزینه «۴» که همان حداکثر کردن سود بنگاه می‌باشد.

کحل مثال ۳۱: تابع تقاضای یک بنگاه تولیدی به صورت $p = 110 - x$ و تابع هزینه کل آن به صورت $\text{cost} = x^2 + 10x + 7$ می‌باشد. درآمد کل این

بنگاه کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۸۵ (۳) ۲۱۲۵ (۴) ۱۲۴۳

پاسخ: گزینه «۳» گزینه‌های دیگر گزینه‌های انحرافی هستند، که به ترتیب گزینه ۱ مقدار کالای تولید شده بهینه، گزینه ۲ قیمت فروش کالا و

گزینه ۴ سود کل بنگاه می‌باشد.

$$\pi = \text{inc}_x - \text{cost}_x = p \times x - \text{cost}_x = 110x - x^2 - x^2 - 10x - 7$$

$$\pi = -2x^2 + 100x - 7$$

$$\frac{d\pi}{dx} = -4x + 100 = 0 \Rightarrow x = 25$$

حالا که تابع سود را به دست آوردیم، با مشتق‌گیری نسبت به x می‌توانیم آنرا حداکثر کنیم.

با تولید ۲۵ واحد از کالا سود بنگاه حداکثر می‌گردد، برای به دست آوردن درآمد کل، با جایگذاری خواهیم داشت:

$$\text{inc} = p \times x = 110x - x^2 = 110(25) - (25)^2 = 2750 - 625 = 2125$$

اقتصاد کلان

آنچه تا کنون درباره آن بحث شد، به بررسی رفتار تولیدکنندگان و عرضه کنندگان می‌پرداخت، که از آنها به عنوان اجزای اصلی اقتصاد خرد نام برده می‌شود. این در حالی است که در سطح کلی‌تر، وقتی به بررسی متغیرهای اقتصادی در سطح کل جامعه می‌پردازیم، به مطالعه اقتصاد کلان پرداخته‌ایم. به عنوان مثال متغیرهایی نظیر نرخ تورم، متوسط نرخ رشد اقتصادی، نرخ بیکاری و ... اجزای تشکیل دهنده اقتصاد کلان هستند. بازیگر اصلی در صحنه اقتصاد کلان معمولاً دولت‌ها هستند، که وظیفه آنها حفظ ثبات اقتصادی در سطح جامعه می‌باشد.

کحل مثال ۳۲: متغیرهای نرخ بهره و سود کلی یک بنگاه به ترتیب در چه سطحی از اقتصاد قرار دارند؟

- (۱) اقتصاد کلان - اقتصاد خرد (۲) اقتصاد کلان - اقتصاد کلان (۳) اقتصاد خرد - اقتصاد خرد (۴) اقتصاد خرد - اقتصاد کلان

پاسخ: گزینه «۱» نرخ بهره از متغیرهای اقتصاد کلان است. در حالیکه سود کلی یک بنگاه در سطح اقتصاد خرد مطرح می‌شود.

کحل مثال ۳۳: کدامیک از گزینه‌های زیر در سطح اقتصاد کلان مورد بررسی قرار نمی‌گیرند؟

- (۱) یک کارخانه نساجی با اتوماسیون خط تولید، بهره‌وری خود را افزایش داد. (۲) تولید ناخالص ملی کشور نسبت به سال گذشته افزایش داشته است.
(۳) نرخ تورم در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۴ درصد بوده است. (۴) نرخ بهره بانکی کشور در حال حاضر حدود ۱۵ درصد است.

پاسخ: گزینه «۱» نرخ بهره چون در سطح جامعه مطرح می‌شود، مربوط به اقتصاد کلان است. از طرفی گرچه در سوال از سود کلی نام برده شده

است، ولی چون سود یک بنگاه مد نظر است، در سطح اقتصاد خرد قرار می‌گیرد.



تست‌های تألیفی فصل اول

کله ۱- در یک سیستم آزاد اقتصادی جریان پول از بنگاه به خانوار و از خانوار به بنگاه به ترتیب چگونه است؟

- (۱) درآمد - پس انداز (۲) درآمد - هزینه‌های مصرفی (۳) هزینه‌های مصرفی - درآمد (۴) پس انداز - درآمد

کله ۲- تقاضای یک کالا به کدامیک از عوامل زیر بستگی دارد؟

- (۱) تکنولوژی تولید (۲) سلیقه مصرف کننده (۳) قیمت مواد اولیه (۴) نرخ بهره بانکی

کله ۳- اگر تابع عرضه برای کالایی $p_x = f(x) = 10 + 4x$ و تابع تقاضای آن $p_x = g(x) = \frac{-3x + 45}{3}$ باشد، در کدامیک از قیمت‌های زیر، بازار در

حالت مازاد عرضه قرار خواهد داشت؟

- (۱) $p = 14$ (۲) $p = 12$ (۳) $p = 1$ (۴) $p = 16$

کله ۴- منحنی تقاضای کالایی برابر است با $x = -\frac{p}{3} + 3$ در قیمت $p = 6$ کدامیک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) اگر قیمت کالا ۱٪ افزایش یابد، مصرف کالا ۲٪ زیاد می‌شود. (۲) اگر قیمت کالا ۱٪ افزایش یابد، مصرف کالا ۲٪ کاهش می‌یابد.
(۳) اگر قیمت کالا ۶٪ افزایش یابد، مصرف کالا ۲٪ زیاد می‌شود. (۴) اگر قیمت کالا ۶٪ افزایش یابد، مصرف کالا ۲٪ کاهش می‌یابد.

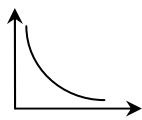
کله ۵- تابع عرضه کالائی به صورت $x = p^2 + 2p + 5$ است، به ازای چه قیمتی از کالا، کشش قیمتی عرضه آن ۱/۵ درصد است؟

- (۱) $p = 5$ (۲) $p = 1$ (۳) $p = -3$ (۴) $p = 1/5$

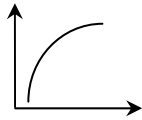
کله ۶- در کدامیک از بازارهای زیر در ایران انحصار چند جانبه وجود دارد؟

- (۱) شرکت توانیر (۲) شرکت آب و فاضلاب (۳) خط تلفن همراه اعتباری (۴) شرکت گاز

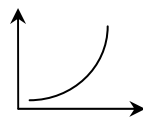
کله ۷- کدامیک از نمودارهای زیر می‌تواند نشان دهنده یک تابع تولید حاشیه‌ای بر حسب نهاده‌های تولید باشد؟ (محور افقی مقدار نهاده‌ها و محور عمودی مقدار تولید است.)



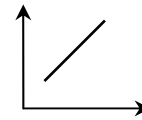
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

کله ۸- اگر تابع تقاضای کالائی به صورت $p = -\frac{x}{5} + 20$ باشد، چند واحد از این کالا باید تولید شود تا درآمد کل بنگاه ۵۰۰ واحد گردد؟

- (۱) ۵ واحد (۲) ۵۰ واحد (۳) ۱۵ واحد (۴) ۲۵ واحد

کله ۹- اگر تابع هزینه بنگاهی به صورت $cost = 10 + 40x + x^2$ باشد، زمانیکه ۱۰ واحد از این کالا تولید می‌شود، هزینه نهایی بنگاه تولید کننده چقدر است؟

- (۱) $10 + 40x + x^2$ (۲) ۵۱۰ (۳) ۶۰ (۴) $40 + 2x$

کله ۱۰- تابع تقاضای یک بنگاه تولیدی به صورت $p = -2x + 20$ و تابع هزینه کل آن به صورت $cost = 2x^2 + 4x + 5$ می‌باشد. بیشترین سودی که این بنگاه می‌تواند به دست آورد، چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۲۱