

# کاربرد مهم ریاضی در اقتصاد سرمایه‌های که سودش پنهان است

فاطمه درویشی



در این مقاله در نظر داریم، یک کاربرد مهم ریاضی را در اقتصاد و زندگی روزمره برای شما عزیزان بازگو کنیم تا از اهمیت یادگیری ریاضی و به کارگیری آن در زندگی بیشتر آگاه شوید. هدف از شروع هر فعالیت اقتصادی کسب سود است. بنابراین مهم است که بدانیم سوددهی یک فعالیت اقتصادی چطور در علم اقتصاد و حسابداری محاسبه می‌شود. یک مفهوم مهم در علم اقتصاد و حسابداری هست به نام نقطه «سربه‌سر».

به معادلات اخیر با دقت نگاه کنید. آنچه می‌بینید شبیه به کدام یک از مباحث کتاب درسی شماست؟ بله درست متوجه شدید عزیزان، این دو معادله از نوع معادله خط هستند.

برای فهم بهتر این مثال و در نهایت به دست آوردن نقطه سربه‌سر (نقطه‌ای که از آن پس این بنگاه وارد سوددهی خواهد شد) وارد نرم‌افزار «جنوجبرا» خواهیم شد تا یک بار دیگر با استفاده از امکانات این نرم‌افزار یک مفهوم دیگر ریاضی را زیباتر ببینیم.



پس از ورود به محیط GeoGebra Classic، از فهرست مقابل که به صورت خودکار ظاهر می‌شود، گزینه Spreadsheet را انتخاب کنید.

دقت کنید، در صورتی که این فهرست ظاهر نشود، می‌توان با کلیک روی در گوشه بالا و سمت راست صفحه جنوجبرا و انتخاب گزینه View آن را ظاهر کرد.

آنچه در محیط جنوجبرا ملاحظه

می‌کنید، یک صفحه شطرنجی است که ستون‌های نام‌گذاری شده به نام‌های A و B و ردیف‌های شماره‌گذاری شده دارد و به آن در اصطلاح «صفحه گسترده» گفته می‌شود. از این محیط برای تهیه جدول‌های محاسباتی می‌توان استفاده کرد.

برای شروع کار، جدول مرتبط با مسئله قبل را در محیط بسازید و متن‌ها و مقدارها را در جدول به شکل مقابل وارد کنید. دقت کنید، برای تغییر طول و عرض سطرها و ستون‌ها کافی است ماوس خود را بین شماره دو سطر و یا نام دو ستون قرار دهید و آن را بکشید.

	A	B
1		
2	تعداد تولید یا همان x	هزینه متغیر تولید کالای A
3		5
4		10
5		15
6		20
7		25
8		30
9		35
10		40
11		45
12		50

حال نوبت به نوشتن فرمول برای محاسبه هزینه تولید کالا رسیده است. همیشه نوشتن فرمول در محیط صفحه گسترده با گذاشتن علامت = (مساوی) شروع می‌شود. با رعایت این موضوع، در ستون B که مربوط

A	B
تعداد تولید یا همان x	هزینه متغیر تولید کالای A
5	$=500+20 \cdot A3$
10	

به هزینه‌هاست، این عبارت را تایپ کنید و سپس کلید enter را بزنید:

همان‌طور که می‌دانید، فعالیت اقتصادی همیشه مستلزم یک هزینه است که اصطلاحاً آن را «سرمایه‌گذاری» می‌نامند. وقتی هم آنچه تولید می‌شود، وارد بازار می‌شود یا فروخته می‌شود، «درآمد» به دست می‌آید. حال از زمانی که میزان درآمد از میزان سرمایه‌گذاری بیشتر شود، این فعالیت به مرحله سوددهی رسیده است.

در هر فعالیت اقتصادی دو نوع هزینه وجود دارد که لازم است با مفهوم هر دو آشنا شوید.

**● هزینه‌های ثابت:** این هزینه‌ها به محض شروع فعالیت اقتصادی شروع خواهند شد و ارتباطی با میزان تولید ندارند؛ هزینه‌هایی مثل اجاره محل یا هزینه خرید ماشین‌آلات، و ...

**● هزینه‌های متغیر:** این هزینه‌ها با میزان تولید ارتباط مستقیم دارند؛ مثل هزینه خرید مواد اولیه یا دستمزد کارگرها ...

مشخص است که در محاسبات مربوط به هزینه‌ها، هر دو هزینه باید در نظر گرفته شوند.

**نقطه «سربه‌سر»:** نقطه‌ای است که در آن درآمدها با هزینه‌ها برابر می‌شود و مشخص می‌کند از چه میزان فروش، سوددهی آغاز خواهد شد. نقطه زردرنگ در شکل ۱ همان نقطه سربه‌سر نامیده می‌شود.

برای اینکه شما عزیزان درک بهتری از آنچه گفته شد پیدا کنید، با یک مثال مطلب را ادامه خواهیم داد. فرض کنید در یک فعالیت اقتصادی کالای A تولید می‌شود که هزینه‌های ثابت و متغیر آن به صورت زیر است:

برای اینکه شما عزیزان درک بهتری از آنچه گفته شد پیدا کنید، با یک مثال مطلب را ادامه خواهیم داد.

A	هزینه ثابت :	هزینه هر قطعه :
500		
20		

برای تولید کالای A مبلغ ۵۰۰ میلیون تومان هزینه ثابت و به ازای تولید هر کالای A مبلغ ۲۰ میلیون تومان هزینه متغیر خواهیم داشت. بنابراین برای تولید X واحد از کالای A معادله زیر را خواهیم داشت:

$$y = 500 + 20x$$

در نظر بگیرید که قیمت کالای A در بازار مبلغ ۳۵ میلیون تومان در نظر گرفته شود. یعنی به ازای فروش هر واحد از کالای A مبلغ ۳۵ میلیون تومان درآمد برای این بنگاه اقتصادی کسب می‌شود. بنابراین به ازای فروش X واحد از این کالا معادله درآمد بنگاه به صورت زیر خواهد شد:

$$y = 35x$$

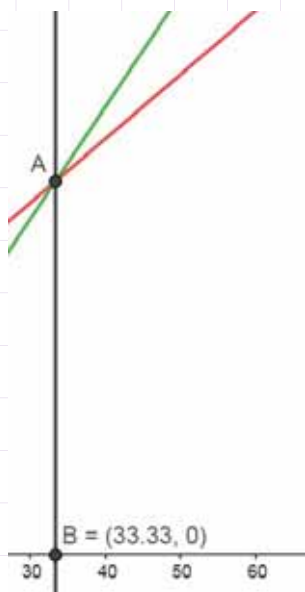
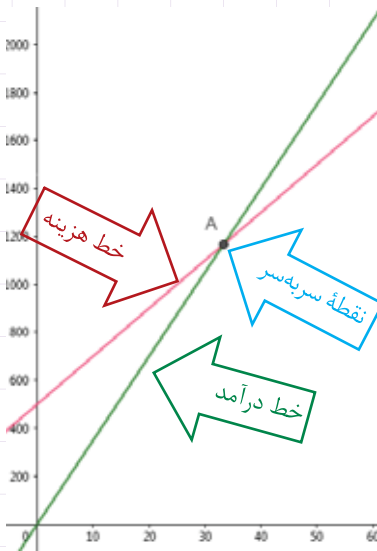
- بتوانیم همه شکل را به صورت کامل مشاهده کنیم).
- با کلیک روی  $y = 500 + 20x$  در بالای صفحه سمت راست، و انتخاب گزینه View  $\rightarrow$  و سپس Algebra  $\rightarrow$ ، خط فرمان را در صفحه به منظور رسم خطها ظاهر کنید.
- در خط فرمان دو معادله خط زیر را وارد کنید:

$$y = 500 + 20x$$

$$y = 35x$$

بدین ترتیب خطهای مربوط به هزینه و درآمد این بنگاه اقتصادی را رسم کردیم. با برداشتن علامت تیک گزینه Algebra  $\rightarrow$ ، صفحه نمایش را به حالت اولیه برگردانید تا خطهای رسم شده را ببینید.

با استفاده از گزینه Intersect محل تقاطع این دو خط را مشخص کنید. این نقطه نشان می‌دهد که از چه میزان تولید بیشتر، بنگاه به سوددهی می‌رسد. این همان نقطه سر به سر است که به دنبال آن بودیم. ملاحظه می‌کنید که از این نقطه به بالا خط مربوط به درآمد بنگاه از خط هزینه بالاتر قرار می‌گیرد و این به مفهوم سوددهی بنگاه است.



- برای مشخص کردن میزان تولید در نقطه سر به سر کافی است یک خط از نقطه A به محور Xها عمود کنید که این کار را از طریق گزینه Perpendicular Line انجام می‌دهیم. کافی است پس از انتخاب این گزینه، ابتدا نقطه A و سپس محور X را انتخاب کنید. پس از تعیین محل برخورد این نقطه با محور X توسط گزینه Intersect، نقطه‌ای با نام B به دست می‌آید. طول این نقطه میزان تولید برای شروع سوددهی را مشخص می‌کند.
- با کلیک راست روی نقطه B و انتخاب گزینه Settings (تنظیمات) می‌توانید مقدار نقطه را با انتخاب گزینه Show Label Name & Value به شکل زیر نمایش دهید که مشخص می‌کند از کالای ۳۴ به بعد، این بنگاه وارد مرحله سوددهی خواهد شد. این نتیجه با آنچه در جدول قسمت قبل به دست آمد، همخوانی دارد.

این فرمول همان معادله خط هزینه تولید به ازای واحد مشخص از کالای مربوطه است.

- به منظور پر کردن این ستون و محاسبه هزینه سایر سطرها کافی است مربع کوچک پایین سمت راست کادر آبی رنگ این سلول را به سمت پایین بکشید. 500

بدین ترتیب جدول به صورت زیر تکمیل خواهد شد:

	A	B	C
1			
2	هزینه متغیر تولید کالای A تعداد تولید یا همان x		
3	0	500	
4	5	600	
5	10	700	
6	15	800	
7	20	900	
8	25	1000	
9	30	1100	
10	35	1200	
11	40	1300	
12	45	1400	
13	50	1500	

- با توجه به اینکه در مثال، درآمد حاصل از فروش هر کالا ۳۵ میلیون تومان هست، پس برای محاسبه درآمد حاصل از فروش، ستون C را به صورت مقابل پر کنید:

C

میزان درآمد

$$=35*A3$$

- همیشه درآمد منهای هزینه سود را تعیین می‌کند بنابراین در نهایت برای محاسبه سود، ستون D را به صورت مقابل تکمیل کنید تا جدول کامل شود:

D

سود

$$=C3-B3$$

ملاحظه می‌فرمایید که طبق جدول از کالای ۳۵ به بعد سود این فعالیت اقتصادی مثبت شده است.

	A	B	C	D
1				
2	سود میزان درآمد هزینه متغیر تولید کالای A تعداد تولید یا همان x			
3	0	500	0	-500
4	5	600	175	-425
5	10	700	350	-350
6	15	800	525	-275
7	20	900	700	-200
8	25	1000	875	-125
9	30	1100	1050	-50
10	35	1200	1225	25
11	40	1300	1400	100
12	45	1400	1575	175

Dimensions

x Min: -2  
 x Max: 100  
 y Min: -100  
 y Max: 3500  
 xAxis : yAxis  
 1 : 23.25814

برای محاسبه نقطه سر به سر دقیق، بهتر است مسئله را در قالب نمودار نمایش دهیم:

- در این مرحله صفحه مختصات خود را طوری جابه‌جا کنید که مرکز آن به گوشه پایین سمت چپ منتقل شود. پس از کلیک راست روی صفحه مختصات، گزینه Graphics  $\rightarrow$  را انتخاب کنید. سپس در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، عددهای زیر را به منظور تغییر مقیاس محور مختصات وارد کنید (تا هنگام رسم نمودار مرتبط با جدول