



رایانه ششم دبستان

جزوه مقیاس

نام و نام خانوادگی:

تیم رایانه ششم
موسسه فرهنگی روزبه

مقیاس در نقشه

فهرست مطالب:

۱. مقیاس چیست؟
۲. محاسبه‌ی مقیاس نقشه
۳. محاسبه‌ی ابعاد روی نقشه با توجه به مقیاس
۴. محاسبه‌ی ابعاد واقعی با توجه به مقیاس

۱ مقیاس چیست؟

در جلسات قبلی با نقشه‌ها آشنا شدیم و نحوه‌ی رسم آنها را با هم تمرین کردیم. اما وقتی که می‌خواهیم نقشه را روی یک ورق کاغذ رسم کنیم، ممکن است این سوال برای شما پیش بیاید که «چطور یک ساختمان به طول و عرض ۴۰ متر در ۵۰ متر را در یک کاغذ A4 که حدود ۲۱ در ۳۰ سانتیمتر است، رسم کنم؟»؛ و البته بلافاصله راه حل آن به ذهنتان خطور کند: «خب کوچکتر می‌کشم!».

بله درست است! شما این ساختمان را که در واقعیت ۴۰ متر در ۵۰ متر ابعاد دارد را باید کوچکتر رسم کنید تا در یک کاغذ A4 جا شود. اما اگر این کار را بدون توجه به انجام محاسباتی ساده اما مهم به نام **محاسبه مقیاس** انجام دهید، ممکن است ساختمان شما روی نقشه کج و معوج شود، یا همانطور که در کشیدن نقشه‌ی مدرسه به آن برخوردیده‌اید، ممکن است همه‌ی کلاس‌ها و اتاق‌ها را نتوانید در جای مربوط به خود به صورت دقیق قرار دهید! همه‌ی این مسائل ناشی از این است که شما این **کوچک‌سازی** ساختمان یا قطعه‌ی مورد نظر خود را بدون حساب و کتاب درست انجام داده‌اید! همین می‌شود که همه چیز کج و کوله شده یا در کاغذ درست جا نمی‌شود یا شکل آن به هم می‌ریزد...

برای همین است که ما در این جزوه، با مفهوم مقیاس آشنا می‌شویم؛ مفهومی که به ما در رسم نقشه ساختمان یا قطعات مختلف کمک می‌کند تا کوچک کردن ابعاد را به طور صحیح انجام دهیم.

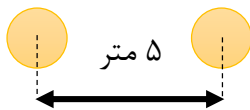
مقیاس به زبان ساده ارتباط یک واحد طول در دنیای واقعی با یک واحد طول بر روی نقشه را بیان می‌کند. یعنی **به طور مثال** می‌گویید که هر یک متر در دنیای واقعی با یک سانتیمتر روی نقشه برابر است. این به شما کمک می‌کند که درک درستی از نقشه و ابعاد آن داشته باشید، یا اگر خواستید نقشه‌ای رسم کنید، بتوانید این کار را درست و صحیح انجام دهید.

مقیاس را عموماً به صورت یک کسر بیان می‌کنند. مثلاً در نقشه‌ای که مقیاس آن $\frac{1}{1000}$ است، هر یک سانتیمتر روی نقشه برابر ۱۰۰۰ سانتیمتر یا ۱۰ متر خواهد بود. هر چه عدد مخرج کسر بزرگتر باشد، یعنی

آن نقشه مقیاس کوچکتر و کوچک‌نمایی بیشتری دارد. مثلاً در نقشه‌های جغرافیایی که در کتاب‌های درسی شما هم ممکن است وجود داشته باشد، مقیاس یک نقشه ممکن است کسری با مخرج بسیار بزرگ باشد، مثل نقشه‌ی جهان که روی دیوار نصب می‌شود، مقیاسی نزدیک به $\frac{1}{2,000,000}$ دارد! یعنی هر سانتیمتر آن برابر ۲ میلیون سانتیمتر (!) یا ۲۰ کیلومتر است. اما نقشه‌های معمولی مثل نقشه‌ی یک ساختمان در حال ساخت می‌تواند در حدود $\frac{1}{2000}$ مقیاس داشته باشد.

۲ محاسبه مقیاس یک نقشه

حالا که با مفهوم مقیاس آشنا شدیم، می‌خواهیم با حل یک مثال مقیاس یک نقشه را به دست آوریم. فرض کنید فاصله‌ی دو تیر چراغ برق از هم دیگر را در نقشه‌ای می‌خواهیم رسم کنیم. فاصله‌ی بین دو تیر چراغ برق در دنیای واقعی ۵ متر است. ما بر روی کاغذ این فاصله را $\frac{2}{5}$ سانتیمتر رسم می‌کنیم، اما روی نقشه ذکر می‌کنیم که این فاصله برابر ۵ متر است:



حالا که این نقشه را داریم، باید مقیاس آن را نیز بیان نماییم. بنابراین با استفاده از این فرمول، کسر مقیاس را محاسبه و گزارش می‌کنیم:

$$\text{فرمول محاسبه‌ی کسر مقیاس} = \frac{\text{ابعاد روی نقشه}}{\text{ابعاد دنیای واقعی}}$$

در این کسر، ابعاد می‌تواند طول یک پاره‌خط، یک ضلع از مستطیل یا قطر یک دایره باشد؛ نکته‌ی مهم این است که همه‌ی طول‌های روی نقشه را با این کسر، می‌توان به اعداد واقعی در دنیای واقعی (طول یک ساختمان، ارتفاع یک ساختمان، قطر یک حوض آب دایره‌ای و ...) تبدیل کرد.

لذا برای این مثال مقیاس به شکل روبرو محاسبه می‌شود:

$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{2.5cm}{500cm} = \frac{1}{200}$$

نکته‌ی بسیار مهم: صورت و مخرج در کسر مقیاس همواره یک واحد دارند! یعنی اگر صورت کسر به سانتیمتر باشد، مخرج آن هم حتماً باید به سانتیمتر باشد! و گرنه خطاهای محاسباتی بسیار وحشتناکی خواهید کرد....!

با توجه به نکته‌ای که در بالا گفتیم، ضروری است که تبدیل واحدهای طول به یکدیگر را خوب بلد باشید. به عنوان نمونه چند تبدیل طول مهم در جدول زیر برایتان نوشته شده است:

هر	برابر است با	هر	برابر است با
۱ کیلومتر	۱۰۰۰ متر	۱ میلی‌متر	۰/۱ سانتی‌متر
۱ متر	۱۰۰ سانتی‌متر	۱ سانتی‌متر	۰/۰۱ متر
۱ سانتی‌متر	۱۰ میلی‌متر	۱ متر	۰/۰۰۱ کیلومتر

مثال بعدی را با یک مستطیل حل می‌کنیم. فرض کنید زمینی به شکل مستطیل به ابعاد ۵ متر در ۱۰ متر داریم. می‌خواهیم این زمین را در یک نقشه رسم نماییم. تصمیم می‌گیریم که طول ضلع کوچک این مستطیل را به طول ۵ سانتی‌متر روی کاغذ رسم کنیم. با داشتن ابعاد روی نقشه (۵ سانتی‌متر) و ابعاد واقعی (۵ متر) برای یک ضلع، می‌توانیم مقیاس نقشه را حساب کنیم:

$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{5cm}{500cm} = \frac{1}{100}$$

حالا با داشتن مقیاس، می‌توانیم طول ضلع دیگر مستطیل را بر روی نقشه به دست آوریم (به تبدیل واحد دقت کنید!):

$$\text{طول ضلع بزرگتر} = \frac{1}{100} \times 1000cm = 10cm$$

در مورد محاسبه‌ی طول با کمک مقیاس (همین محاسباتی که در خط بالا آورده شده) در بخش بعدی صحبت خواهیم کرد. اینجا گیر نکنید!

حالا با داشتن طول و عرض مستطیل روی نقشه و همچنین مقیاس آن، نقشه‌ی زیر را رسم می‌کنیم:

۵ متر



مقیاس نقشه: $\frac{1}{100}$

۱۰ متر

نکته: همانطور که در مثال قبل دیدید، در قدم اول مقیاس را به کمک اندازه ضلع کوچک مستطیل محاسبه کرده، و سپس در قدم دوم مقدار ضلع بزرگتر مستطیل را به کمک مقیاس به دست آمده در محله اول برای نقشه حساب کردیم. در این صورت مطمئن می‌شویم که در تمام ابعاد نقشه‌ی ما، فقط یک مقیاس اعمال شده است؛ یعنی طول‌ها و عرض‌ها همگی به یک میزان کوچک شده‌اند و مقیاس کل نقشه تنها یک کسر است.

اما گاهی پیش می‌آید که مقیاس‌ها در راستاهای مختلف با یکدیگر فرق می‌کنند؛ مثلاً در راستای محور طول‌ها مقیاس $\frac{1}{100}$ و در راستای محور عرض‌ها مقیاس $\frac{1}{2000}$ می‌باشد. در این صورت مقیاس نقشه‌ی ما به راستا وابسته می‌شود. گاهی اوقات از این حالت در رسم بعضی نقشه‌ها استفاده می‌کنند.

نکته ای که برای ما مهم است این است که مقیاس ما همیشه در همه‌ی راستاها باید یکسان باشد! حتماً موقع محاسبات این نکته را به ذهن بسپارید که ما در یک نقشه فقط یک مقیاس از شما خواهیم خواست.

۳ محاسبه‌ی ابعاد روی نقشه با توجه به مقیاس

گاهی اوقات پیش می‌آید که با داشتن مقیاس نقشه و نیز داشتن ابعاد واقعی، بخواهیم ابعاد روی نقشه را حساب کنیم. برای انجام این کار با هم یک مثال حل می‌کنیم.

فرض کنید یک حوض به شکل مستطیل داریم که ابعاد آن ۲ متر در ۳ متر است. اگر بخواهیم این حوض را در نقشه‌ای با مقیاس $\frac{1}{200}$ رسم کنیم، طول اضلاع آن را روی نقشه به شکل زیر به دست می‌آوریم:

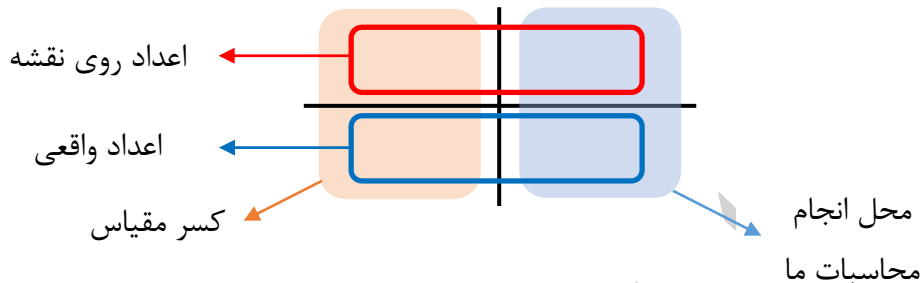
$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{1}{200} \Rightarrow \text{طول ضلع ۲ متری روی نقشه} = \frac{1}{200} \times 200\text{cm} = 1\text{cm}$$

$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{1}{200} \Rightarrow \text{طول ضلع ۳ متری روی نقشه} = \frac{1}{200} \times 300\text{cm} = 1\text{cm}$$

یعنی برای محاسبه‌ی اندازه‌های روی نقشه، کافی است تا ابعاد واقعی را در کسر مقیاس ضرب کنیم! به همین سادگی!

مقیاس در نقشه

برای انجام محاسبات مقیاس، همچنین می‌توانیم از جدول تناسب نیز استفاده کنیم. به این شکل که مقادیر مربوط به نقشه در بالای جدول، و مقادیر مربوط به دنیای واقعی در پایین جدول مطابق شکل زیر قرار می‌گیرند. سپس در سمت چپ جدول مقیاس را قرار داده و در سمت راست محاسبات را انجام می‌دهیم:



مثلاً در مثال قبلی، جدول خود را این مراحل کامل می‌کنیم:

ابتدا مقیاس را در جای خود قرار می‌دهیم:

۱	
۲۰۰	

سپس طول مورد نظر خود را در جای محاسبات قرار می‌دهیم. در این مثال چون طول مورد نظر ما، طول واقعی ضلع مستطیل به طول ۲ متر یا ۲۰۰ سانتیمتر بود، آن را در سمت راست و خانه‌ی پایین جدول قرار می‌دهیم:

۱	
۲۰۰	۲۰۰

در انتها نیز جدول را برای یافتن خانه‌ی خالی جدول یا همان طول ضلع مستطیل روی نقشه حل می‌کنیم:

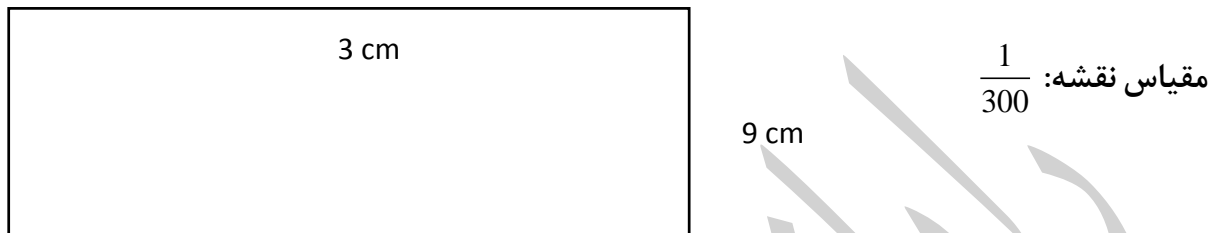
$$\text{طول ضلع مستطیل روی نقشه} = \frac{1 \times 200 \text{ cm}}{200} = 1 \text{ cm}$$

۱	۱
۲۰۰	۲۰۰

۴ محاسبه‌ی ابعاد واقعی با توجه به مقیاس

گاهی اوقات هم پیش می‌آید که با داشتن مقیاس نقشه و نیز داشتن ابعاد نقشه، بخواهیم ابعاد واقعی را حساب کنیم. برای انجام این کار نیز با هم یک مثال حل می‌کنیم.

فرض کنید یک استخر به شکل مستطیل داریم که ابعاد واقعی آن را نمی‌دانیم. اما نقشه‌ای به شکل زیر از حوض را اختیار داریم:



ابعاد واقعی این استخر را به شکل زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{1}{300} \Rightarrow \text{طول واقعی ضلع } 3 \text{ سانتیمتری} = 3\text{cm} \div \frac{1}{300} = 3\text{cm} \times 300 = 900\text{cm} = 9\text{m}$$

$$\text{مقیاس نقشه} = \frac{1}{200} \Rightarrow \text{طول واقعی ضلع } 9 \text{ سانتی متری} = 9\text{cm} \div \frac{1}{300} = 9\text{cm} \times 300 = 2700\text{cm} = 27\text{m}$$

یعنی برای محاسبه‌ی اندازه‌های واقعی، کافی است تا ابعاد روی نقشه را بر کسر مقیاس تقسیم کنیم! به همین سادگی!

برای حل این سوال نیز می‌توانیم از جدول تناسب مانند قبل استفاده کنیم:

۱	۳	۹
۳۰۰	۹۰۰	۲۷۰۰

این هم از مطالب بخش مقیاس! چند نکته‌ی مهم در این جزوه وجود دارد که اگر آنها را بلد باشید، به راحتی می‌توانید سوالات مقیاس را پاسخ بدهید. نگران نباشید!

موفق باشید!