

# ارائه ی طرح دست سازه های کمک آموزشی برای کیفیت بخشی آموزش

## ریاضی اول دبیرستان

تهیه و تنظیم: قاسم تیموری

مدرس مراکز تربیت معلم شهر تهران

دبیر اعزامی به مدرسه فارابی شهر وین

تلفن مدرسه: ۰۰۴۳-۱۵۹۶۰۶۸۰

ایمیل مدرسه: wienschule\_iri@yahoo.com

### مقدمه

در سال ۱۳۸۰ اولین کتاب های اینجانب با عنوان ( ساخت دست سازه های ریاضی با طلق و مقوا ) و ( طراحی و ساخت دست سازه های هندسی با طلق و مقوا ) به چاپ رسید و این دو کتاب در جشنواره معلمان مولف و رشد برگزیده شدند. در حال حاضر نیز دو کتاب دیگر اینجانب با عنوان (طراحی و ساخت دست سازه های جبری با طلق و مقوا) و (ساخت دست سازه های ریاضی با کاغذ و تا) توسط انتشارات تربیت و شباهنگ زیر چاپ می باشند. در این کتاب ها ابتدا اصول اولیه طراحی، ساخت سریع، ساده و ارزان قیمت دست سازه های ریاضی با دقت بالا برای دوره راهنمایی و دبیرستان به صورت متوالی و مرتبط با یکدیگر گفته شده است. سپس الگوی مراحل ساخت و روش استفاده از صدها طرح و نمونه به همراه عکس واقعی آنها آورده شده است.

خلاصه مقاله

اگر هدف از آموزش ریاضی تنها یادگیری محتوای تئوری آن باشد آنگاه دست سازه ها به عنوان یک ابزار کمک آموزشی می تواند فرایند یادگیری را ساده تر نماید. زیرا دانش آموزان را از حالت یک شنونده ساده به یک بیننده تبدیل می کند و به طور حتم بیننده به دلیل به کارگیری حواس بیشتر از یک شنونده بهتر می باشد. اما اگر هدف تقویت توانایی حل مسائل تئوری و به خصوص، به کارگیری آنها برای حل مسائل عملی در زندگی روزمره یا صنعت باشد، آنگاه دست سازه ها تنها به عنوان بخشی از فرایند به هم پیوسته آموزش می تواند در کنار سایر عوامل نظیر محتوای مناسب، مثال های کاربردی، تمرین های عملی و ارزشیابی عملکردی ایفای نقش کند. بنابراین، نگرش و هدف ما از آموزش ریاضی در نحوه استفاده از دست سازه (شامل زمان استفاده، روش استفاده و تعداد آنها) موثر است. اما به حال، هر دو روش (طلق و مقوا) و (کاغذ و تا) برای ساخت دست سازه توسط معلم و دانش آموز دارای محاسن زیادی می باشند.

### تعریف دست سازه و میزان اثر بخشی آن در آموزش

به نظر اینجانب مفهوم دست سازه وسیع تر از ساخت یک وسیله آموزشی با قابلیت حرکت یا تغییر است. گاهی یک نمودار دقیق که با دست یا کامپیوتر رسم شده باشد یا تهیه جدول های نظام دار هم می توانند به عنوان دست سازه به حساب آیند.

مهم ترین فایده های استفاده از دست سازه ها در تدریس به شرح زیر هستند:

- ۱- افزایش سرعت، وسعت و عمق یادگیری به دلیل به کارگیری حس بینایی و لامسه در کنار حس شنوایی
- ۲- جلوگیری از اتلاف انرژی معلم برای ارائه نمودارها و جدول هایی که تهیه آنها زمان بر است. این امر باعث صرفه جویی در زمان تدریس می شود.
- ۳- متحرک سازی خطوط ثابت نمودارهای رسم شده بر روی تخته سیاه یا کتاب های درسی.
- ۴- تقویت قوه تخیل و تصور دانش آموزان.

## روش ساخت و استفاده از دست سازه ها

برای مطالبی که دارای تعبیر هندسی یا نمودار هستند، راحت تر می توان دست سازه ساخت. بهترین زمان برای استفاده از دست سازه ها، وقتی است که ابتدا معلم یک سوال مطرح کند و بعد چند ثانیه فرصت برای تفکر به دانش آموزان داده باشد. سپس با توضیح مختصری در مورد نحوه ساخت و عملکرد دست سازه، به آن سوال پاسخ دهد.

همچنین، در پایان استفاده و نمایش دست سازه ها باید به دانش آموزان تاکید شود که از دست سازه ها فقط برای درک بهتر و نمایش درستی یک موضوع استفاده می شود. بنابراین، آنها حق ندارند نتیجه حاصل از مشاهده دست سازه را جایگزین استدلال های ریاضی نمایند و به خصوص، هنگام امتحان به آنها استناد کنند.

## روش ساخت شش دست سازه برای ریاضی اول دبیرستان

از آنجایی که فقط چهار موضوع مجموعه ها، اتحادها، شیب خط و نسبت های مثلثاتی دارای تعبیر هندسی و نمودار هستند، لذا برای این موضوع ها بهتر و ساده تر می توان دست سازه های مناسبی ساخت که قابلیت حرکت و تغییر هم داشته باشد.

۱- تفاوت مجموعه  $\emptyset$  با  $\{0\}$ : نمایش مجازی کشوری ریاضی ۱

دو کاغذ سفید و هم اندازه بردارید و بر روی یکی از آنها کلمه (هیچی) بنویسید. ابتدا کاغذ سفید

را به دانش آموزان نشان داده و از آنها بپرسید بر روی آن چه نوشته شده؟ (جواب می دهند: هیچی)

سپس کاغذی که کلمه هیچی روی آن نوشته شده را نشان دهید و سوال بالا را تکرار کنید.

به کمک این استدلال تمثیلی تفاوت بین مجموعه های  $\emptyset$  با  $\{0\}$  را بهتر متوجه می شوند.

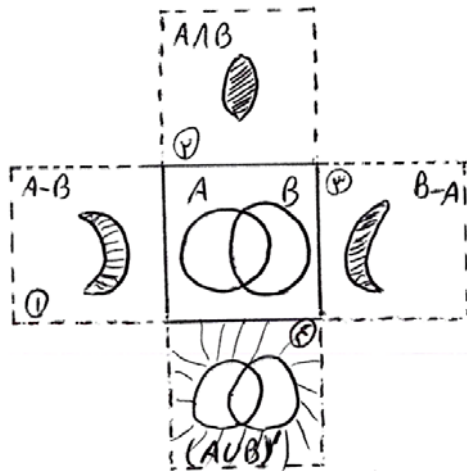
۲- ترکیب مجموعه ها:

ابتدا با چسب شیشه ای لبه  $E$  طلق شفاف را به  $E$  لبه یک مقوا طوری بچسبانید که سطح مقوا را بپوشاند

و به راحتی همگی آنها روی مقوا قرار گیرند. سپس روی مقوا دو دایره متقاطع به عنوان مجموعه های

$A$  و  $B$  رسم نماید. بعد طلق ها را یکی یکی روی مقوا قرار داده و با ماژیک های اورهد در رنگ های مختلف مجموعه های  $A - B$

و  $A \cap B$  و  $B - A$  و  $(A - B)'$  را روی آنها مشخص کنید:



با ترکیب قرار دادن طلق های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ می توان رابطه های زیر را نشان

داد:

و  $A - B \subset A$  و  $A \cap B \subset A \subset A \cup B$  و

$$A = (A - B) \cup (A \cap B)$$

$$\begin{cases} A \cup A' = M \\ A \cap A' = \emptyset \end{cases} \text{ و } A \cup B = (A - B) \cup (A \cap B) \cup (B - A)$$

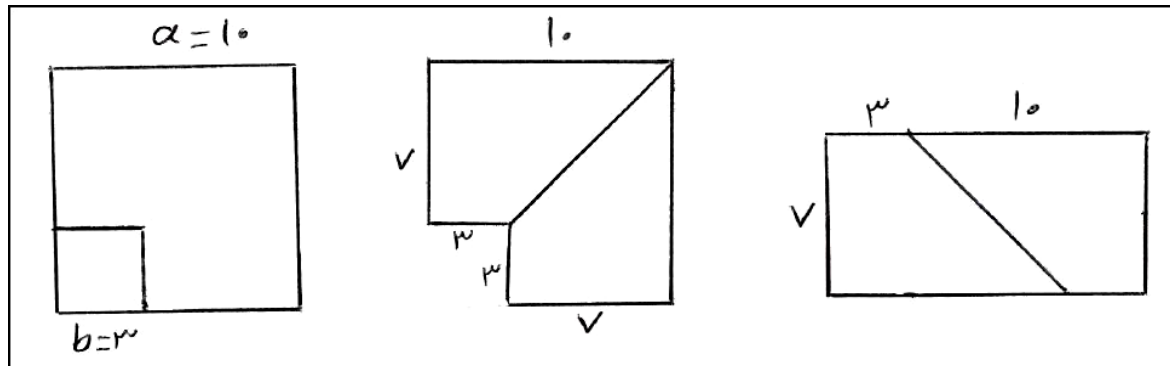
۳- اتحاد مزدوج:

ابتدا از گوشه یک مربع کاغذی به ضلع  $a = 10$  سانتی متر یک مربع به ضلع  $a = 3$  سانتی متر با برش بیرون آورید (شکل ۱). سپس قسمت باقی مانده را از وسط برش دهید تا به دو دوزنقه مساوی قائم الزاویه به قاعده های ۳ و ۱۰ و ارتفاع ۷ افزایش شود (شکل ۲). اگر دوزنقه ها را کنار یکدیگر قرار دهیم آنگاه به یک مستطیل به ابعاد ۳ و ۱۳ تبدیل می شود و لذا تساوی زیر مشاهده می گردد:

## همایش مجاری کشوری ریاضی ۱

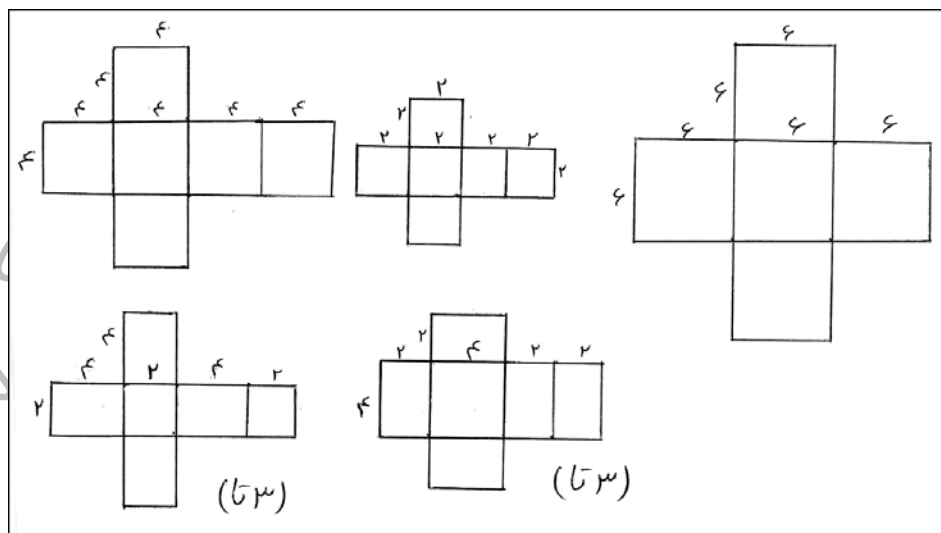
$$10^2 - 3^2 = (10 + 3)(10 - 3) \quad \text{یا} \quad a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

### گروه ریاضی شهرستان مهاباد (۳)



### ۴- اتحاد مکعب مجموع دو جمله ای

ابتدا ۸ مکعب کاغذی در ابعاد زیر بسازید:



اگر ۷ مکعب را درون مکعب به ضلع ۶ سانتی متر قرار دهید آنگاه داخل آن پر می شود و لذا تساوی  $4^3 + 3 \times 2^3 = (4 + 2)^3$

$$4^3 + 3 \times 2^3 = (4 + 2)^3 \quad \text{مشاهده می شود.}$$

توجه: هنگام برش مکعب به ضلع ۶ سانتی متر بهتر است ابعاد آن را  $6/2$  سانتی متر در نظر بگیرید

تا بتوان سایر مکعب ها را ساده تر درون آن چید.

$$5 - \text{اتحاد} \quad (x - y)^2 - (x + y)^2 = 4xy$$



$$m = \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{12}{9} \quad \text{و} \quad \operatorname{cotg} \alpha = \frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} \quad (\text{شیب خط})$$

## همایش مجازی کنشوری ریاضی ۱

---

### گروه ریاضی شهرستان مهاباد

منابع

- ۱- ساخت دست سازه های ریاضی با طلق و مقوا - قاسم تیموری - چاپ انتشارات تربیت.
- ۲- ساخت دست سازه های ریاضی با کاغذ و تا - قاسم تیموری - زیر چاپ انتشارات شباهنگ.