

# دست ساخته ها در فهم کتاب ریاضی ۱

نام و نام خانوادگی نویسنده: فاطمه اسدنی

ادرس محل کار: مازندران - ساری ناحیه ۲ - دبیرستان شهید تراب نژاد ودخت ایران پروین

Weblog: <http://www.asadnia54.blogfa.com>

e-mail: [fati\\_asadnia@yahoo.com](mailto:fati_asadnia@yahoo.com)

## چکیده

به منظور بالا بردن مهارت‌های عملی دانش آموزان و برای درک بهتر و ساده تر مفاهیم مجرد ریاضی یکی از روش‌هایی که ذهن مرا به عنوان دبیر ریاضی معطوف خود ساخت دست ساخته های ریاضی بود.

دست ساخته هایی که زاینده افکار دانش آموزان باشد و به عنوان ابزار آموزشی کاربرد عملی داشته باشد این ابزارها این مزیت را نسبت به نرم افزارها دارد که قابل لمس است و به طور فیزیکی دانش آموز با آن برخورد می کند، یعنی مجازی نیست و حس لامسه را درگیر می کند، چراکه حس لامسه خود روشی جهت درک بهتر مفاهیم ریاضی می باشد. البته تولید نرم افزار در کنار سخت افزار به جذابیت کار می افزاید و فهم مطلب را راحت تر می کند و از این توانایی دانش آموزان نیز می توان در موارد مختلف استفاده نمود. در این راستا با توجه به توانمندی دانش آموزان آنها را به سمت تولید نرم افزارها و سخت افزارهای ریاضی، از جمله درس ریاضی ۱ سوق دادم که ماحصل این کار در این مقاله گنجانده شده است.

کلمات کلیدی: دست ساخته های ریاضی - طراحی و ساخت دست سازه های هندسی - تعبیر هندسی گروه ریاضی شهرستان مهاباد

## ۱- مقدمه

یکی از مهمترین ابزاری که برای درک بهتر و ساده تر مفاهیم مجرد ریاضی به کار می رود، استفاده از نمودار یا تعبیر هندسی آنها (در صورت وجود) است. اما نمودارهایی که در کتاب های درسی یا در پای تابلو هنگام تدریس رسم می شوند، به صورت ثابت هستند و نمی توان بعضی از خطوط آن را به صورت متحرک درآورد. استفاده از طلق شفاف و مقوا برای ساخت دست سازه های ریاضی، علاوه بر ساخت آسان و ارزان قیمت بودن آنها، این فرصت را به سازنده و کسانی که از آن استفاده می کنند، می دهد تا به جای کشف ارتباط بین مفاهیم مجرد و تئوری ریاضی، از آموخته های خود در شرایط عملی استفاده ی بهینه کنند. بسیاری از دبیران ریاضی بخاطر نداشتن ایده و تجربه ی عملی مناسب برای ساخت و به کارگیری دست سازه ها، از آنها چندان در طول تدریس خود استفاده نمی کنند و حتی بعضی از آنها استفاده از این وسایل را اتلاف وقت و بی نظمی در سر کلاس می دانند. از طرف دیگر متخصصان تکنولوژی آموزشی بخاطر عدم آشنایی با مطالب و ارتباط بین مفاهیم ریاضی، نمی توانند ایده ی مناسبی برای ساخت دست سازه های ریاضی ارائه کنند. در این کشمکش ایده ها استفاده از مهارت عملی و دست ورزی دانش آموزان نگرش قشنگی به کاربردی بودن و آزمایشگاهی بودن ریاضی می دهد. دیدگاه کتاب حاضر (ریاضی ۱) بیشتر هندسی است و نظر دارد تا حد امکان ریاضی را برای دانش آموزان آسان و با درک هندسی پیش ببرد تا دانش آموزان ریاضی را به صورت کاربردی و ملموس درک نمایند. در راستای اهداف کتاب فوق ساختن دست ساخته ها در تفهیم و درک مطالب به صورت عینی کمک شایانی می کند به طور مثال مطالبی که باید دانش آموز سه بعدی یا ذهنی در ذهن خود تصور کند با دست ساخته ای مربوط به آن به راحتی دانش آموز را به نتیجه مطلوب می رسد.

وسایل و منابع دست ساخته ها را می توان با کمک خود دانش آموزان و استفاده از نیروی دست و فکر آنها ساخت. به کارگیری دانش آموزان در امر تولید سخت افزارها و نرم افزارهای ریاضی باعث افزایش اعتماد به نفس آنها در امر یادگیری می شود.

استفاده از مهارت عملی دانش آموزان موجب می شود اتکای بیشتری بر افکار خود داشته باشند و به سوی خلاقیت پیش روند. کودکی را در نظر بگیرید که با دست خود نقاشی می کشد و از نوآوری خود لذت می برد و آن را به همه نشان می دهد و در پی کارش اگر مورد تحسین قرار بگیرد کارهای بهتری را ارائه می دهد چه بسا با هدایت درست، یکی از بهترین نقاشان می شود.

جهت دادن درست دانش آموزان در امر آموزش، نیاز به حوصله دارد و این حوصله باید ابتدا در معلم پیدا شود، سپس معلم دانش آموزان را به سمت هدفی در تدریس چه بسا کاربردی نمودن درس ریاضی، می تواند پیش ببرد.

در کتاب حاضر با دست توانای معلمان و صبر و حوصله شان، می توان کلاسی با فعالیتهای عملی و کاربردی داشت.

متن مقاله

یکی از سوء تفاهم های رایج در بین معلمان ریاضی، دیدن ریاضی به صورت یک علم مجرد و محاسباتی است که در ارتباط با یک دنیای ذهنی و خیالی قرار دارد. به همین خاطر، کاربردهای ریاضی را اموری تفننی و زائد و غیر ضروری می بینند. چنین نگرشی به ریاضیات مدرسه ای، خلاف ماهیت اصلی ریاضی و اهداف برنامه درسی است. معلمینی که با چنین نگرشی به کتاب ریاضی (۱) جدید نگاه می کنند موضعی مخالف پیدا می کنند و می گویند این کتاب، شهودی و بی محتوا شده است!! در مقابل این نظر ما می توانیم بحث زیر را مطرح کنیم.

## همایش مجازی کشتوری ریاضی ۱

ریاضی محض چیست؟ ریاضیات مدرسه ای چیست؟

ریاضی محض در ارتباط با دنیاهای ذهنی ریاضیدانان است که طبق اصول و قواعد منطقی در آن کار می کنند. چه ریاضی محض ذاتاً نیازی به محیط فیزیکی ندارد ولی عملاً ریاضیدانان در همین محیط فیزیکی زندگی می کنند و تمامی ایده های خود را از همین محیط فیزیکی می گیرند و ریشه دنیاهای ذهنی آنها در همین دنیای واقعی قرار دارد. هدف ریاضیات مدرسه ای ساختن ریاضیدان محض نیست، اگرچه زمینه سازی لازم برای رسیدن به ریاضی محض برای کسانی که بخواهند این رشته را ادامه دهند انجام خواهد شد. ریاضیات مدرسه ای باید یک ریاضیات تجسم یافته در بسترهای واقعی باشد. برای درک مفاهیم ریاضی و آموزش آنها نباید دانش آموزان را وارد دنیاهای ذهنی کنیم، بلکه این مفاهیم باید در ارتباط با محیط پیرامونی طرح شوند و دانش آموزان در مفاهیم ریاضی، معنایی مشخص و قابل درک پیدا کنند. بنابراین شهودی کردن ریاضی نه تنها بی محتوا کردن ریاضی نیست بلکه یک ابزار اصلی برای آموزش مفاهیم و به صورت غیر مستقیم آموزش به کارگیری ریاضی است. این شیوه آموزش، روش مرکزی در کتاب ریاضی (۱) جدید است. درک و فهم ریاضیات مدرسه ای باید توأم با به کارگیری آن باشد. بنابراین به کار بردن ریاضی در حل مسائل گوناگون یک امر تفننی و زائد نیست بلکه یک هدف اصلی و بخش اصلی آموزش محسوب می شود. هر آموزشی در ریاضی باید منجر به یک توانمندی برای زندگی بهتر باشد، آموزش ریاضی برای تفریح و سرگرمی و ارضای کنجکاوی و مفتخر شدن نیست. در این خصوص وبلاگش جدید به کتاب حاضر بحث دست ساخته ها دید کاربردی به کتاب می دهد و من برای شروع کار در این زمینه ابتدا وبلاگی به ادرس اینترنتی <http://dastsakhteh87.blogfa.com> راه اندازی نمودم که در مورد دست ساخته های ریاضی بود و سپس بنا به علاقه و مهارت دانش آموزان آنها را به گروههایی تقسیم نمودم و با تشکیل جلساتی با خودشان موضوع کار را مشخص نمودم. در ادامه فرایند انجام کار را مرحله به مرحله نظارت داشتم و گهگاهی از کارهای آنها به عنوان گزارشی از فرایند کار عکس می گرفتم که هم باعث اهمیت کار گردد و هم علاقه دانش آموزان را به ادامه کار بیشتر کنم.

محتویات وبلاگ دست ساخته های ریاضی شامل مطالب کلی، قابل استفاده دانش آموزان و معلمان بود. همچنین برای دانش آموزانی که دسترسی به معلم نداشتند و می خواستند در این زمینه کار کنند راهنمای خوبی به حساب می آمد. در زیر به برخی از مفاد آن به صورت کلی اشاره شده است.

### تعریف تکنولوژی و مواد آموزشی

از وقتی تکنولوژی آموزشی فعالیت رسمی خود را به منظور تسهیل آموزش شروع کرده، هدف و محتوای آن دچار تغییرات فراوان شده است. در ابتدا تکنولوژی آموزشی به معنای «استفاده از وسایل سمعی و بصری مانند اورهد و اوپک بود» اما بعد معنای آن به صورت «فرایند طراحی، اجرا و ارزشیابی وسایل کمک آموزشی» تغییر کرد. امروزه تکنولوژی آموزشی را به معنای «فرایند حل مسئله» در نظر می گیرند. یعنی هر وسیله و روشی که به حل ساده تر مسئله کمک کند، در حیطه ی تکنولوژی آموزشی قرار دارد.

### رسانه آموزشی:

وسیله یا کانال ارتباطی است که کل پیام را منتقل می کند. برای مثال کتاب هندسه ی سال اول یک رسانه ی آموزشی است.

## مواد آموزشی (وسایل آموزشی):

وسیله یا کانال ارتباطی است که به انتقال بخشی از پیام کمک می کند . بنابر این دست سازه های آموزشی که برای مباحث مختلف ساخته می شوند ( مثل وسیله ایی برای درک بهتر قضیه ی فیثاغورث ) به عنوان مواد آموزشی به حساب می آیند

### فایده استفاده از وسایل کمک آموزشی

۱- ایجاد انگیزه برای یادگیری بیشتر و اصلاح یادگیریهای نادرست .

۲- بالا بردن سرعت و عمق یادگیری

۳- ارائه مطالب تئوری و انتزاعی ریاضی به صورت ملموس و قابل درک

۴- آشنایی با خلاقیت های عملی و یافتن مهارت استفاده از خط کش ، گونیا ،نقاله و پرگار .

## گروه ریاضی شهرستان مهاباد

۵- تقویت توانایی حل مسائل عملی با تکیه بر آموخته های تئوری

۶- متحرک سازی خط ثابت نمودارها و تقویت قوه ی تخیل

### ویژگی های یک دست سازه ی مناسب ریاضی

۱- افزایش سرعت یادگیری : متوسط زمان لازم برای یادگیری را کاهش می دهد .

۲- افزایش عمق یادگیری : سبب یادگیری دقیق تر و صحیح تر شود .

۳- قابلیت دسترسی و کاربرد آسان : ساخت آن برای عموم امکان پذیر و به خصوص استفاده از آن آسان باشد .

۴- وسعت اطلاعات : بیشترین مقدار اطلاعات را به صورت منظم و طبقه بندی شده در اختیار ما گذارد .

۵- قابلیت رجوع مکرر : دست سازه نباید یک بار مصرف باشد . یعنی آن را باید به گونه ای ساخت که بتوان دست کم چند مرتبه از آن استفاده کرد . توجه داشته باشیم که منظور این نیست که مواد به کار رفته در دست سازه باید خیلی محکم یا گران قیمت باشد . بلکه منظور آن است که در ساخت آن باید مواردی که سبب استحکام بیشتر دست سازه می شود را رعایت کنیم گاهی چسباندن یک تکه نوار چسب بر روی بعضی قسمت های مقوای دست سازه یا استفاده از برش ها یا تا زدن های مناسب یک مقوا به جای استفاده از چسب های شیشه ایی ، می تواند به استحکام وسیله کمک کند .

۶- درگیری بیشتر حواس در یادگیری : هر چه دست سازه بتواند حواس بینایی ، شنوایی و لامسه را درگیر کند، مناسب تر است .

۷- صحت علمی : دست سازه باید هم از لحاظ علمی و هم از لحاظ تئوری صحیح

برای چه مطالبی در ریاضی می توان دست سازه ساخت :

معمولا برای مطالب ریاضی (چه از نوع قضیه، تعریف، مسئله یا خاصیت) که دارای نمودار یا تعبیر هندسی مشخصی هستند می توان دست سازه ی مناسب ساخت. زیرا اگر مطالبی دارای تعبیر هندسی مشخصی یا نمودار باشد آنگاه طریقه ی نمایشی برای آن وجود دارد و بنابر این، بهتر می توان در مورد ساخت یک وسیله برای آن فکر کرد. مطالب و مسائل ریاضی را بر حسب دارا بودن نمودار یا تعبیر هندسی می توان به سه دسته تقسیم بندی کرد.

۱- مطالبی که تعبیر هندسی یا نمودار مشخصی دارند. مانند تابع.

۲- مطالبی که تعبیر هندسی یا نمودار مشخصی ندارند ولی می توان برای آنها تعبیر هندسی ساختگی در نظر گرفت. مانند

## همایش مجازی کشوری ریاضی ۱

مجموعه ها

۳- مطالبی که تعبیر هندسی ساختگی ندارند و پیدا کردن تعبیر هندسی یا فیزیکی برای آنها مشکل است. مانند اعداد اول و مرکب

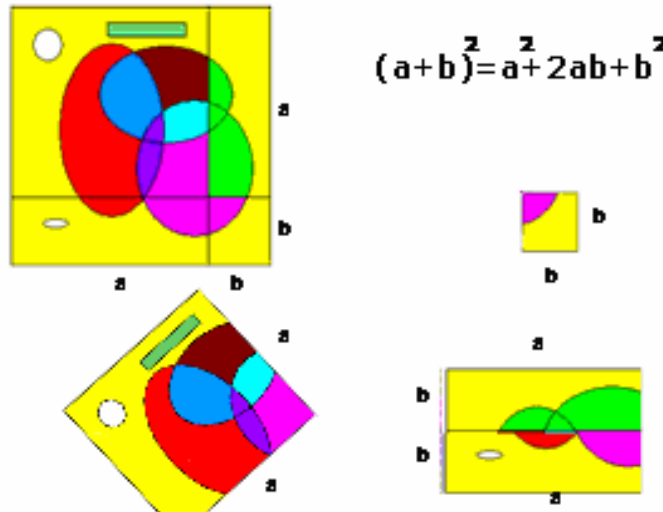
## گروه ریاضی شهرستان مهاباد

با راهنمایی های در زمینه نحوه تولید سخت افزارها، دانش آموزان کارهای زیادی را در زمینه دست ساخته های ریاضی انجام دادند که برخی از کارهای آنها در زمینه درس ریاضی ۱ در این مقاله گنجانده شده است.

برخی از شرح اجمالی دست ساخته ها:

شرح اجمالی طرح دست ساخته  $(a+b)^2$ :

این دست ساخته یک اسلاید بود (عکس زیر) که با حرکت انیمیشنی در فهم اتحاد مربع مجموع دو جمله کاربرد دارد.



شرح اجمالی طرح دست ساخته  $(a+b)^3$ :

این دست ساخته از مکعب مقوایی ساخته شده است. که هرکدام به نوبه خود بیانگر  $a^3, a^2b, a^2b, ab^2, ab^2, ab^2$  می باشند. یک مکعب طلقی به اضلاع  $(a+b)$  ساخته شده است که این ۸ مکعب درون آن جای داده شده است.

برای انجام کار اتحاد  $(a+b)^3$  را باز کرده و به شکل

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + a^2b + a^2b + a^2b + ab^2 + ab^2 + ab^2$$

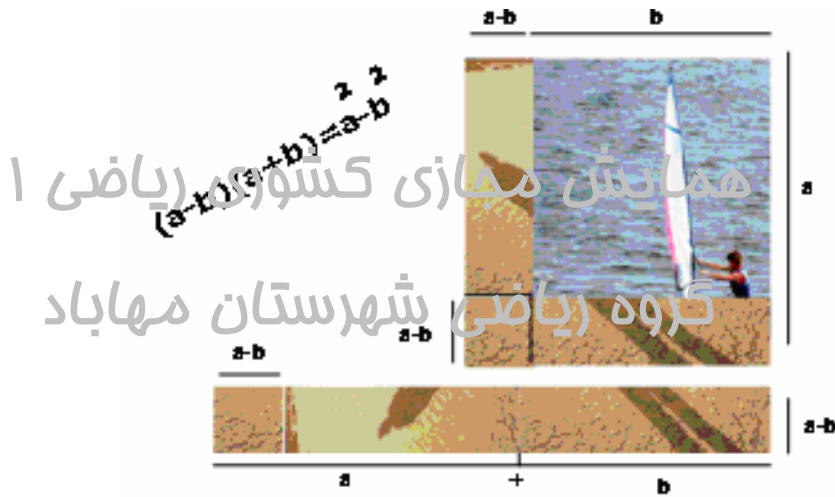
ساخته برای بیان اتحاد  $(a+b)^3$  به شکل هندسی

و تصور سه بعدی آن کاربرد دارد.



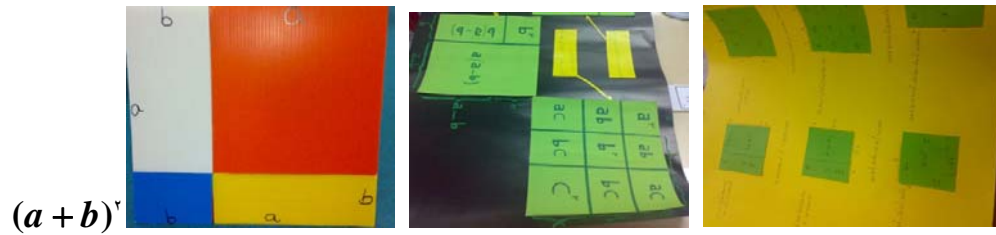
شرح اجمالی طرح دست ساخته اتحاد مزدوج:

اسلایدی آماده شد (عکس زیر) که با حرکت انیمیشنی اتحاد مزدوج را به صورت عینی نشان می دهد .



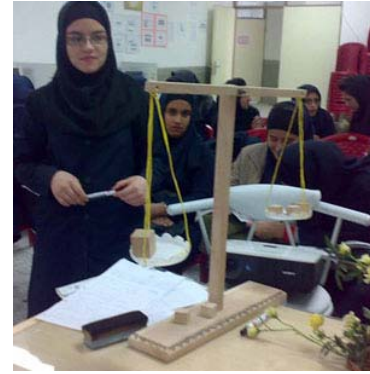
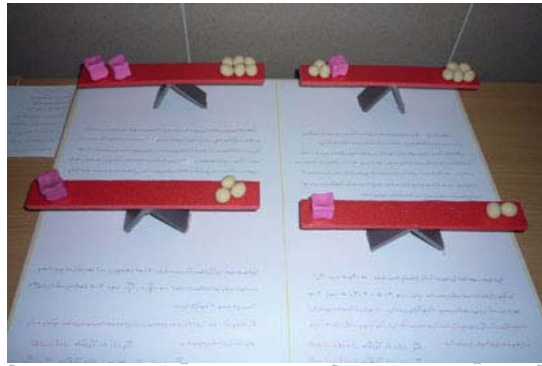
شرح اجمالی طرح دست ساخته های برخی چند جمله ایها و اتحادها:

این دست ساخته فهم ضرب چند جمله ایها و برخی اتحادها را آسان می سازد.



شرح اجمالی طرح دست ساخته ترازوی معادلات و نا معادلات:

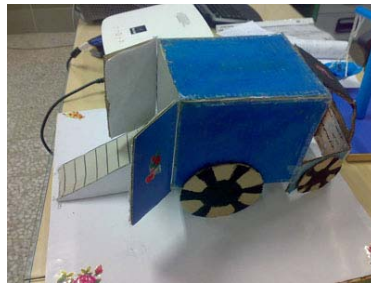
ساخت ترازو و قرار دادن وزنه هایی روی آن و رابطه وزنه ها در فهم معادلات و نا معادلات کاربرد عملی فراوانی دارد.



## همایش مجازی کتوری ریاضی ۱

شرح اجمالی طرح دست ساخته شیب خط:

این دست ساخته در تفهیم شیب خط مفید می باشد. گروه ریاضی شهرستان مهاباد



### نتیجه گیری:

با توجه به دیدگاه کتاب حاضر ریاضی استفاده از نیروی فکری دانش آموزان، متناسب با توانمندیشان در قالب تولیدات سخت افزاری و نرم افزاری، راهی جهت رسیدن به ریاضیات کاربردی و غیر مجرد می باشد. به کارگیری مهارت‌های دانش آموزان باعث حضور علمی بیشتر آنان در کلاس درس می شود و روحیه شاد آنها را به دنبال دارد. ارائه دست ساخته ها روشی برای تدریس ریاضی مدرسه ای به جای ریاضی محض در مدارس می باشد چراکه کلاس ریاضی نیاز به حضور همه دانش آموزان دارد و این مستلزم روشهایی برای حضور آنها از جمله روش تدریس کاربردی و فعال می باشد.

### قدر دانی:

از همکاری و همراهی همه عزیزان در به انجام رساندن فعالیتهای عملی در کلاس ریاضی از جمله دانش آموزان خوبیم نهایت سپاس و تشکر را دارم.

### مراجع:

۱- طراحی و ساخت دست سازه های هندسی با طلق و مقوا، متحرک سازی خطوط نمودارها- قاسم تیموری  
<http://dastsakhteh87.blogfa.com>-۲

<http://www.mathteach.blogfa.com/post-67.aspx>-۳