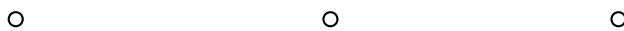


## بخشان چیست؟

### مقدمه

رزا فضلی فر دانش آموز پایه سوم ریاضی فیزیک مرکز آموزشی فرزنانگان تهران می باشد که دستگاهی تحت عنوان «بخشان» را ابداع نموده است. وی در این گفتار به معرفی مشخصات کلی، کاربرد، امتیازات و جریان ساخت «بخشان» می پردازد. موفقیت هرچه بیشتر نامبرده و سایر دانش آموزان خلاق و مبتکر را آرزومندیم.



یکی از مسایل مهم هندسه مقدماتی که تاکنون حل نشده باقی مانده تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی می باشد. طی مراحل مختلف و فعالیتهایی که بطور مداوم داشته ام سعی کردم این مسئله را به نحوی حل کنم. بخشان را برای این منظور طراحی کرده و ساختم. با کمک این دستگاه نه تنها سه قسمت کردن زاویه (تثلیث زاویه) ممکن می شود، بلکه امکانات بیشتری نیز در اختیار شخص قرار می گیرد که در دنباله مطلب گوشه هایی از آن ذکر می شود.

### کاربرد بخشان

بخشان ابزاری است که برای اولین بار طراحی و ساخته شده است. با بخشان می توان  $1/3$  و  $2/3$  هر زاویه دلخواهی را بدست آورد و اندازه آنرا به درجه، گراد و یا هر واحد دیگر (برحسب درجه بندی) روی بخشان خواند. همچنین با درجه بندی روی بخشان میتوان مقدار  $1/5$ ،  $1/7$ ،  $1/11$  و... زاویه را نیز بدست آورد، و اندازه خود زاویه و تقسیمات آنرا همزمان از روی دستگاه خواند.

این وسیله امکانات زیادی را برای تسهیل کارهایی از قبیل نقشه کشی، مهندسی، علوم ریاضی، مکانیک، نجوم، تراشکاری، قالب سازی، معماری و موارد دیگر بوجود می آورد.

### روش معمول برای تقسیمات زاویه

معمولاً برای تقسیم زاویه از نقاله استفاده می شود که این کار مستلزم اندازه گیری زاویه بانقاله و تقسیم کردن مقدار زاویه بر عدد دلخواه و انتقال اندازه مطلوب با استفاده از نقاله روی شکل می باشد که مسلماً بهنگام این اندازه گیریها، محاسبات و انتقال مجدد اندازه ها دقت نهایی کاهش محسوسی پیدا می کند، نکته دیگر این است که با نقاله های رایج نمی توان اندازه های کسری زوایا را سنجید.

### امتیازات بخشان

با بخشان می توان بدون انجام مراحل فوق مستقیماً هرگونه زاویه را تقسیم کرده و اندازه و تقسیمات آنرا همزمان از روی درجه بندی بخشان خواند و تمام این موارد فقط در یک مرحله انجام می گیرد.

این وسیله با تأیید هیأت کارشناسی تخصصی و اساتید دانشگاهها و کارشناسان سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران بعنوان کار جدید محسوب شده و همچنین در اداره ثبت اختراعات به عنوان اختراع تأیید شده است.

### انگیزه ساخت بخشان

وقتی در کلاس چهارم دبستان بودم، آموختم که بوسیله پرگار می‌شود زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم کرد و چون این کار بسیار دقیق و آسان بود کنجکاو شدم که برای تبدیل زاویه به تقسیمات دیگر چه باید کرد؟ با معلمان مدرسه و افراد دیگر این مسئله را در میان گذاشتم. ولی آنها گفتند که فقط دو قسمت کردن زاویه امکان‌پذیر است و تقسیم آن به سه قسمت و بعضی قسمتهای دیگر امکان‌پذیر نیست. تصمیم گرفتم راهی پیدا کنم که زوایای غیر مشخص را بدون داشتن اندازه آنها و بدون کمک نقاله به سه قسمت تقسیم کند. درست مثل کاری که پرگار برای تقسیم زاویه به دو قسمت مساوی انجام می‌دهد.

### طراحی بخشان

این مسئله ذهن مرا مشغول کرده بود. بالاخره پی بردم، که مسئله را ابتدا باید از لحاظ تئوری حل کنم. روی این مسئله کار کردم، تا بالاخره به نتایجی دست یافتم و توانستم زاویه را از طریق هندسی به سه قسمت تقسیم کنم. اما این کار در عمل امکان‌پذیر نبود. ضرورت وجود وسیله‌ای خاص غیر از خط‌کش و پرگار و امثال آنها کاملاً محسوس بود. لازم بود وسیله‌ای طراحی شود، که این کار را انجام دهد.

برای طراحی و ساخت وسیله دانستن رسم فنی ضروری بود. بنابراین رسم فنی را آموختم تا بتوانم آنچه در ذهنم بود و به نظر می‌رسید در این مورد بکار بیاید به طور دقیق به روی کاغذ بیاورم.

در این راه طرحهای بسیاری را تجربه کردم که هر کدام دارای نقایصی بودند. با اینکه طرحها به تدریج بهتر می‌شدند، باز هم کار خالی از اشکال نبود. سرانجام بعد از مدتی طولانی به طرح مطلوب که تکمیل شده طرحهای قبلی بود دست پیدا کردم. این طرح شامل بیش از ۴۰ قطعه مختلف بود که هر کدام می‌بایست به طور دقیق و هماهنگ با سایر قسمتها ساخته می‌شد. بنابراین لازم بود که کسی این نقشه را پیاده کند و وسیله را بسازد.

### ساخت بخشان

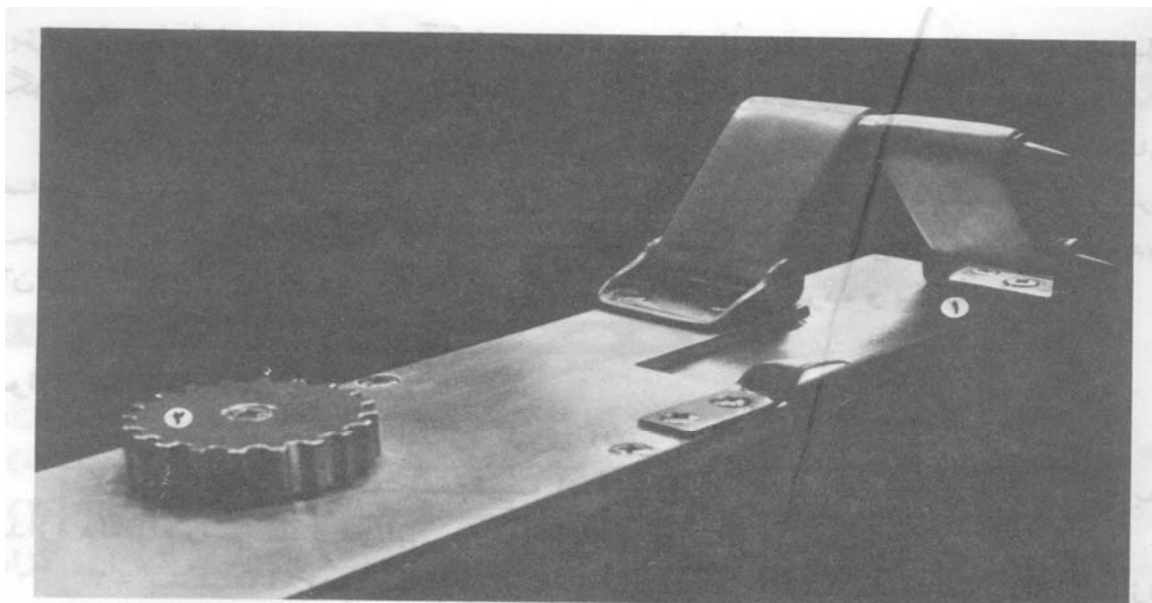
با نقشه کامل شده بخشان به جاهای مختلف و کارگاههای فنی مراجعه کردم که علاوه بر حق‌الزحمه بسیار بالایی که مطالبه می‌نمودند، کار آنها دارای دقت لازم نبود. در جایی که خطای صدم میلیتر می‌توانست دستگاه را ناقص کند، برای آنها اشتباه حدود یک میلیتر هم عادی بود. بنابراین این کار را نیز خود به عهده گرفتم.

برای اینکه هم تمرینی کرده باشم و هم نمونه‌های مقدماتی آنها برای آزمایش داشته باشم، ابتدا با موادی مثل: چوب، تخته سه‌لایی، فیبر و نظایر آنها کار را تمرین کردم. بخاطر ماهیت اینگونه مواد دقت عمل در آنها به نتیجه مطلوب نمی‌رسد. ناگزیر به مواد دیگری مثل انواع پلاستیکها متوسل شدم. اما آنها نیز اشکالات خاص خود را داشتند و از استحکام و ثبات کافی برخوردار نبودند. با انواع و اقسام فلزات آشنا شدم و برخی از آنها را برای این کار مناسب دیدم. برای آشنایی با خواص و کاربرد فلزات چندین بار به منابع علمی و فنی مراجعه کردم و نهایتاً دستگاه بخشان از موادی مانند: آهن، خشکه، میل نقره‌ای، برنج، استیل، آلومینیوم، سرب خشک و غیره ساخته شد.

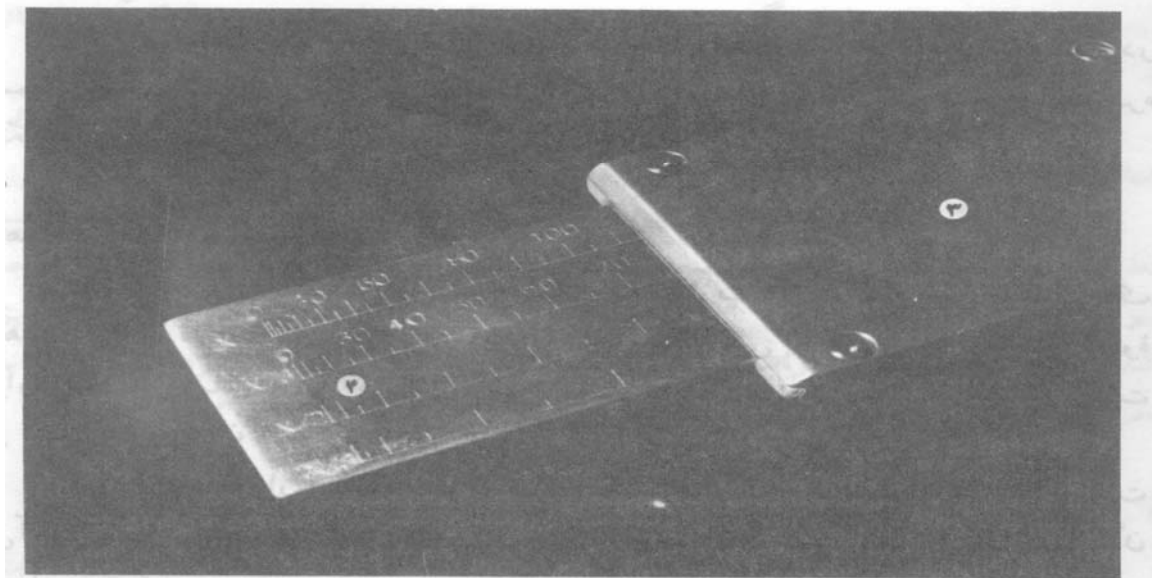
### مشکلات ساخت بخشان

بدیهی است که برای ساختن بخشان نیاز به وسایل و ابزارهای مختلف و خاصی بود که در اختیار نداشتم و به هیچ وجه تهیه

آنها برایم ممکن نبود. بناچار راهی دشوار و طولانی برای ساخت قطعات مورد نظر با وسایل ابتدایی مثل: سوهان، سمباره، دریل دستی، حدیده، قلاویز، سری کوچک سوهان طلاسازی و شابلونهای مختلف و وسایلی از این قبیل در پیش گرفتم. این کار به علت نداشتن وسایل مورد نیاز و لازم، برایم بسیار سخت و طولانی بود. چندین و چندبار ساختن یک قطعه را تکرار می کردم و این کار در مورد هر قطعه نیز بارها تکرار می شد. اما با تشویقهایی که از طرف معلمان و اولیای مدرسه می شدم و انگیزه قوی که برای به نتیجه رساندن آن داشتم، این مرحله را پشت سر گذاشتم و ساخت آنرا به پایان رساندم، هر جا که صحبت از اندازه گیری و ابزار دقیق آن مطرح می شود، طرح و ساخت جعبه ها و وسایل نگهداری از لوازم فوق اهمیت بسزایی پیدا می کند، بنحوی که در بسیاری از موارد اهمیت نگهداری ابزارها برابر اهمیت خود آنها می باشد. بنابراین در ساخت ظروف و وسایل نگهداری آنها نهایت دقت و هنر طراحی همراه با ظرافت ویژه ای بکار می رود. چون بخشان وسیله ای بسیار دقیق و حساس بوده و در اثر ضربه و یا فشار صدمه می بیند و ممکن است دقت خود را از دست دهد، لازم بود که به طریقی آنرا محافظت کرد. برای اینکار ساخت جعبه ای با شکل مخصوص که این دستگاه در آن جای گیرد، کاملاً ضروری می نمود که آنرا طراحی کرده و ساختم.



۱ قسمت متحرک      ۲ پیچ تنظیم      ۳ بدنه      ۴ درجه بندی



### موارد استفاده بخشان

۱- تثلیث زاویه بدون اندازه گیری آن.

۲- بخشان می تواند مستقیماً اندازه زاویه را نشان دهد و یا زاویه را به اندازه دلخواه رسم کند. در این مورد احتیاجی به نقاله نیست.

۳- بخشان نه تنها اندازه زاویه تقسیم شده را نشان می دهد بلکه اندازه  $1/2$ ،  $1/3$ ،  $1/5$ ،  $1/7$ ،  $1/11$  و... زاویه اصلی را هم می توان همزمان از روی بخشان خواند.

۴- بخشان اندازه زاویه را روی یک خط راست مدرج نشان می دهد، در صورتیکه با نقاله و مانند آن اندازه گیری زاویه روی کمانی مدرج از دایره امکان پذیر است.

### راهنمای استفاده از بخشان

چون بکار بردن این وسیله احتیاج به مهارت دارد، بنابراین نوشتن یک راهنما برای آن ضروری بود. در این راهنما چگونگی به کار بردن بخشان، نحوه قرار دادن سوزنهای آن و گرداندن پیچ تنظیم دستگاه و همچنین خواندن درجات در پشت و روی آن و موارد دیگر تشریح شده است.

پس از چندبار استفاده از بخشان، به سرعت شخص مهارت لازم را بدست می آورد و با سرعت و دقت بیشتر، (حتی از وسایل مرسوم دیگر) آسانتر از آن استفاده می کند.

