

بخشان چیست؟

مقدمه

رزا فضلی‌فر دانش‌آموز پایه سوم ریاضی فیزیک مرکز آموزشی فرزنانگان تهران می‌باشد که دستگاهی تحت عنوان «بخشان» را ابداع نموده است. وی در این گفتار به معرفی مشخصات کلی، کاربرد، امتیازات و جریان ساخت «بخشان» می‌پردازد. موفقیت هرچه بیشتر نامبرده و سایر دانش‌آموزان خلاق و مبتکر را آرزو مندیم.



یکی از مسایل مهم هندسه مقدماتی که تاکنون حل نشده باقی مانده تقسیم زاویه به سه قسمت مساوی می‌باشد. طی مراحل مختلف و فعالیتهایی که بطور مداوم داشته‌ام 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 می‌شود، بلکه امکانات بیشتری نیز در اختیار شخص قرار می‌گیرد که در دنباله مطلب گوشه‌هایی از آن ذکر می‌شود.

کاربرد بخشان

بخشان ابزاری است که برای اولین بار طراحی و ساخته شده است. با بخشان می‌توان $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ هر زاویه دلخواهی را بدست آورد و اندازه آنرا به درجه، گراد و یا هر واحد دیگر (برحسب درجه‌بندی) روی بخشان خواند. همچنین با درجه بندی روی بخشان می‌توان مقدار $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{7}$ ، $\frac{1}{11}$ 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، قالب‌سازی، معماری و موارد دیگر بوجود می‌آورد.

روش معمول برای تقسیمات زاویه

معمولاً برای تقسیم زاویه از نقاله استفاده می‌شود که این کار مستلزم اندازه‌گیری زاویه بانقاله و تقسیم کردن مقدار زاویه بر عدد دلخواه و انتقال اندازه مطلوب با استفاده از نقاله روی شکل می‌باشد که مسلماً بهنگام این اندازه‌گیریها، محاسبات و انتقال مجدد اندازه‌ها دقت نهایی کاهش محسوسی پیدا می‌کند، نکته دیگر این است که با نقاله‌های رایج نمی‌توان اندازه‌های کسری زوایا را سنجید.

امتیازات بخشان

با بخشان می‌توان بدون انجام مراحل فوق مستقیماً هرگونه زاویه را تقسیم کرده و اندازه و تقسیمات آنرا همزمان از روی درجه‌بندی بخشان خواند و تمام این موارد فقط در یک مرحله انجام می‌گیرد.

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 می شود 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 امکان پذیر است و تقسیم آن به سه قسمت و بعضی قسمتهای دیگر امکان پذیر 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 می دهد.

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 امکان پذیر نبود. ضرورت وجود وسیله ای خاص غیر از خط کش و پرگار و امثال آنها کاملاً محسوس بود. لازم بود وسیله ای 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 می رسید 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 می شدند، 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 می بایست به طور دقیق و هماهنگ با سایر قسمتها ساخته می شد. 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 حق الزحمه بسیار بالایی که مطالبه می نمودند، کار آنها دارای دقت لازم نبود. در جایی که خطای صدم میلیمتر می توانست دستگاه را ناقص کند، برای آنها اشتباه حدود یک میلیمتر هم عادی بود. بنابراین این کار را نیز خود به عهده گرفتم.

برای اینکه هم تمرینی کرده باشم و هم نمونه های مقدماتی آنرا برای آزمایش داشته باشم، ابتدا با موادی مثل: چوب، تخته سه لایی، فیبر و نظایر آنها کار را تمرین کردم. بخاطر ماهیت اینگونه مواد دقت عمل در آنها به نتیجه مطلوب نمی رسد. 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 نقره ای، 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 می‌کردم و این کار در مورد هر قطعه نیز بارها تکرار می‌شد. اما با تشویق‌هایی که از طرف معلمان و اولیای مدرسه می‌شدم و انگیزه قوی که برای به نتیجه رساندن آن داشتم، این مرحله را پشت سر گذاشتم و ساخت آنها به پایان رساندم، هر جا که صحبت از اندازه‌گیری و ابزار دقیق آن مطرح می‌شود، طرح و ساخت جعبه‌ها و وسایل نگهداری از لوازم فوق اهمیت بسزایی پیدا می‌کند، بنحوی که در بسیاری از موارد اهمیت نگهداری ابزارها برابر اهمیت خود آنها می‌باشد. بنابراین در ساخت ظروف و وسایل نگهداری آنها نهایت دقت و هنر طراحی همراه با ظرافت ویژه‌ای بکار می‌رود. چون بخشان وسیله‌ای بسیار دقیق و حساس بوده و در اثر ضربه و یا فشار صدمه می‌بیند و ممکن است دقت خود را از دست دهد، لازم بود که به طریقی آنها محافظت کرد. برای اینکار ساخت جعبه‌ای با شکل مخصوص که این دستگاه در آن جای گیرد، کاملاً ضروری می‌نمود که آنها طراحی کرده و ساختم.

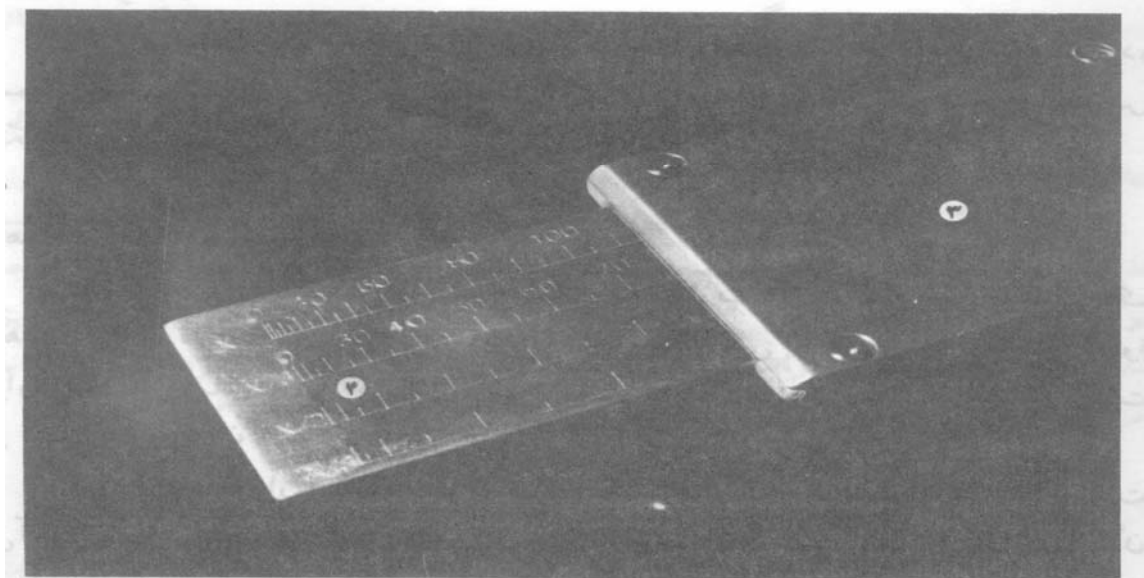


۴ درجه بندی

۳ بدنه

۲ پیچ تنظیم

۱ قسمت متحرک



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.

