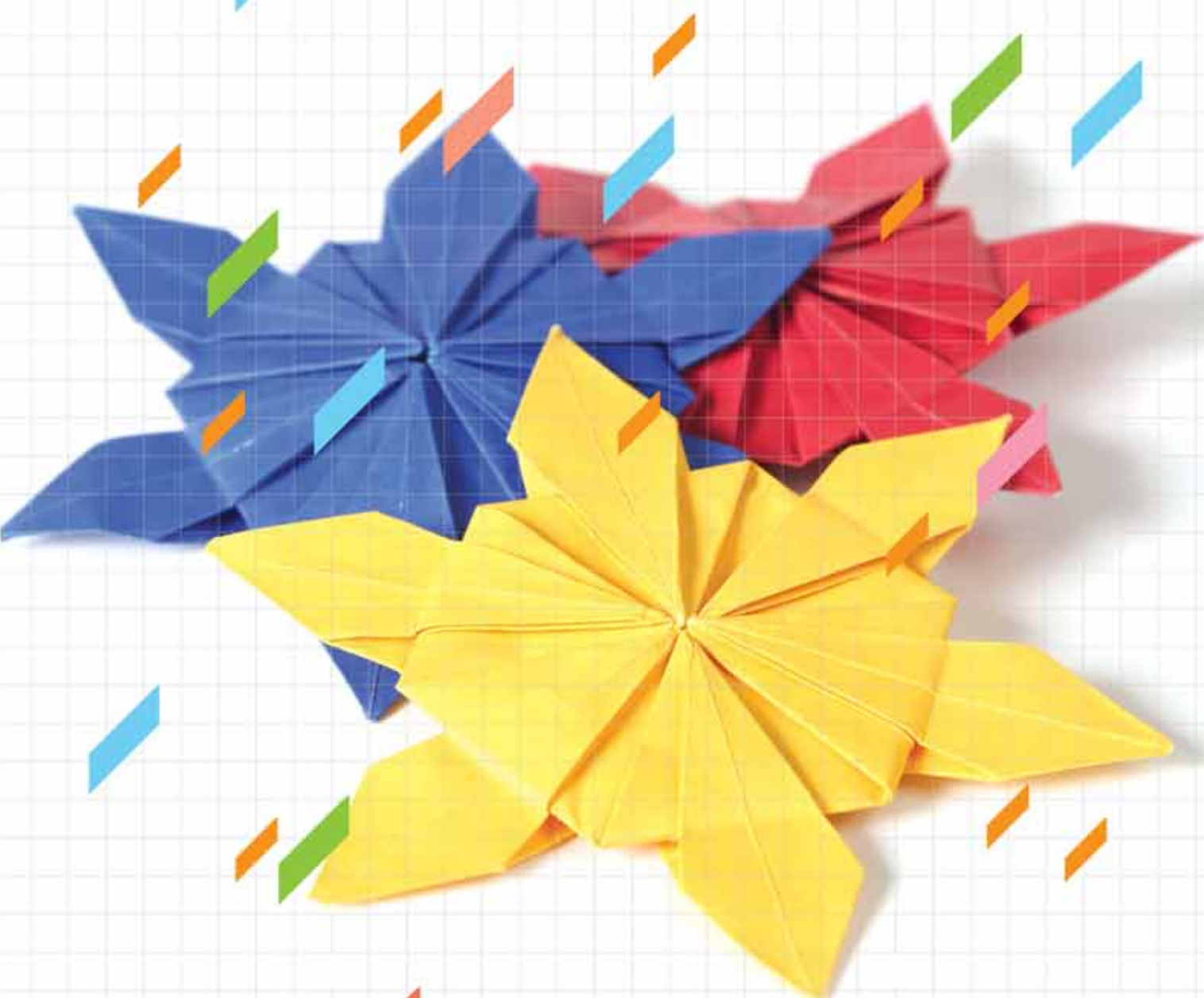


هنر کاغذوتا

السیکنا



برهان

مدیر مسئول
سردبیر
مدیر داخلی
هیئت تحریریه
ویراستار
طراح گرافیک
محمد ناصری
سپیده چمن آرا
پری حاجی خانی
جعفر اسدی گرماردی
حمیدرضا امیری
زهرا پندی
نازنین حسن نیا
هوشمند حسن نیا
حسام سبحانی
طهرانی
محدثه کشاورز اصلانی
حسین نامی
ساعی
داود معصومی
مهوار
بهروز راستانی
حسین یوزباشی

یادداشت سردبیر ارزش کشف / سپیده چمن آرا / ۲

گفت و گو ریاضی کاری، تکی یا گروهی / نازنین حسن نیا / ۳

معرفی کتاب همه ما ریاضی دانیم! / جعفر ربانی / ۷

ریاضیات و مدرسه ریاضیات در پیتزافروشی / زهرا پندی / ۸

نمودار از نوع دیگر / محدثه کشاورز اصلانی / ۱۰

ریاضیات و کاربرد تیم ملی به روایت آمار / جعفر اسدی گرماردی / ۱۲

آقای دقیق و محاسبه خطا / حسین نامی ساعی / ۱۴

جاده مستان / آمنه ابراهیم زاده طاری / ۱۶

کاشی کاری مارپیچی / کیان کریمی خراسانی / ۱۸

ریاضیات و تاریخ گمان نامه: اعداد، عاملین انقراض ۳ / حسام سبحانی طهرانی / ۲۰

ریاضیات و مسئله یک مسئله، چند راه حل / داود معصومی مهوار / ۲۴

با هم مسئله حل کنیم / کیان کریمی خراسانی / ۲۶

از میان نامه ها ایده های برای ضرب اعداد / هانیه نظارات / ۲۷

گزارش روز پی در گتوند / ریحانه کلانتر / ۲۸

ریاضیات و بازی بازی های اندرویدی: آزادم کن! / زهرا صباغی، کیمیا هاشمی / ۳۰

فکر بکر! / داود معصومی مهوار / ۳۲

پازل حل کنیم / محدثه کشاورز اصلانی / ۳۴

ریاضیات و سرگرمی باز هم مجموعی ثابت / شراره تقی دستجردی / ۳۵

عبور از دره / هوشنگ شرقی / ۳۶

با کاغذ و تا شش ضلعی بسازیم / پری حاجی خانی / ۳۸

ریاضیات و محیط زیست تنوع زیستی محیط ما / ژما جواهری پور / ۴۰

مسابقه ریاضیات و محیط زیست برهان (شماره دوم) صفحه سوم جلد

نشانی دفتر مجله:

تهران، ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۶۷ / صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱ داخلی ۳۷۵ / نمایر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

تلفن پیامگیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲، کد مدیر مسئول: ۰۲۱-۱۰۲ / کد دفتر مجله: ۱۱۳

کد مشترکین: ۱۱۴ / تلفن امور بازرگانی: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸ / roshdmag:

وب گاه: www.roshdmag.ir / رایانامه: borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir

وبلاگ اختصاصی مجله: weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه



روی جلد: دیوید هیلبرت

پشت جلد را نیز ببینید.

قابل توجه نویسندگان و مترجمان: مطالبی که برای درج در مجله می فرستید، باید با اهداف مجله مرتبط باشد و قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد. لطفاً مطالب ترجمه شده یا تلخیص شده را به همراه مطلب اصلی یا با ذکر دقیق منبع، ارسال کنید. مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است. مطالب و مقالات دریافتی بازگردانده نمی شوند. آرای مندرج در مطالب و مقاله ها ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان نیست. اهداف مجله عبارت اند از: گسترش فرهنگ ریاضی / افزایش دانش عمومی و تقویت مهارت های دانش آموزان در راستای برنامه درسی / توسعه تفکر و خلاقیت / توجه به استدلال ریاضی و منطق حاکم بر آن / توجه به الگوها و کمک به توانایی استفاده از آن ها / توجه به محاسبات ریاضی برای توسعه تفکر جبری و توانایی های ذهنی دانش آموزان / توجه به فرهنگ و تمدن ایرانی و اسلامی در بستر فرهنگ ریاضی جهانی / توجه به کاربرد ریاضی در زندگی و علوم و فن آوری / تقویت باورها و ارزش های دینی، اخلاقی و علمی. خوانندگان رشد برهان متوسطه اول، شما می توانید مطالب خود را به مرکز بررسی آثار مجلات رشد به نشانی زیر بفرستید، تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۶۵۶۷، تلفن: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۷۷۲



آینده‌نگار

ایمن
روزها، نامه‌هایی از شما
دوستان نوجوانم به مجله می‌رسد که
در بعضی از آن‌ها، نویسنده روش جدیدی را
که برای یک عملیات کشف کرده، برای ما بیان کرده
است. یکی از این نامه‌ها را **هانیه** برایمان نوشته بود؛ **هانیه**
نظارات، از خوزستان، که در همین شماره مجله مطلب او را
چاپ کرده‌ایم. چند وقت پیش هم دوست دیگرمان، **وریا کریمی**، از
چهارمحال و بختیاری، در نامه‌ای روش‌هایی را که برای «بخش‌پذیری»
و «تقسیم» عددها یافته بود، برایمان توضیح داده بود. در اینجا قصد ندارم
درباره روش‌های ابداعی این دوستان حرف بزنم، یا آن‌ها را نقد یا تأیید کنم.
شاید تو دوست نوجوان من هم مانند هانیه یا وریا، برای بعضی عملیات مانند
ضرب یا به توان رساندن با فکر و تلاش خودت روش‌هایی را به دست آورده
باشی که به نظرت بیاید ساده‌تر از روش‌های متداول هستند که در کتاب
درسی دیده‌ای. هانیه و وریا هم در نامه‌هایشان نوشته بودند که روششان «از
نظر زمانی خیلی به ما کمک می‌کند». راستش نمی‌دانم این ادعاها، چقدر
درست است. گاهی برای ما، روشی که مدت‌هاست به آن عادت کرده‌ایم و
حتی دیگر تا حدودی دلیل درستی آن را هم می‌دانیم، به مراتب ساده‌تر از
روش جدیدی است که برای اولین بار با آن برخورد می‌کنیم. از طرف دیگر،
اگر روشی را خودمان پیدا کنیم، چون ساعت‌ها و شاید حتی روزها رویش
وقت گذاشته‌ایم، و همه جوانبش برایمان آشکار شده است، آن را ساده‌تر از
بقیه روش‌ها می‌بینیم. اما اگر بی‌طرفانه روش‌ها را تجزیه و تحلیل کنیم،
شاید ببینیم که از نظر دشواری یا زمان لازم برای انجام آن‌ها، تفاوت چندانی
بین روش‌های متداول وجود ندارد. البته چنین اکتشافی یک ارزش خیلی
خیلی بزرگ دارد: اگر در حالت کلی درست باشد و اشکال ریاضی نداشته
باشد، چون به وسیله خود شما و با استفاده از دانسته‌های قبلی و چیزهایی
که بلد بوده‌اید به دست آمده، بسیار ارزشمند است. تحریریه رشد برهان
متوسطه اول خوش حال می‌شود از شما نامه‌هایی دریافت کند که در آن‌ها از
تلاش‌های موفق یا حتی ناموفق خودتان بنویسید، مشابه آنچه هانیه، وریا و
بعضی دوستان دیگر نوشته‌اند. می‌توانیم با هم فکری هم، اشکال‌های کار
را برطرف کنیم، کار را دقیق‌تر کنیم، درستی‌اش را بررسی کنیم و با
دوستان دیگر در مجله به اشتراک بگذاریم. به این ترتیب به تو
دوست نوجوانم کمک کنیم، بهتر فکر کنی و از فکر کردن،
نتیجه‌های قشنگ‌تری بگیری.



ریاضی‌کاری تکی یا گروهی

نازنین حسن‌نیا ♦ عکس: شادی رضائی

هم تحقیق می‌کنند. در گذشته ریاضی‌دان‌ها به تنهایی این کار را می‌کردند اما امروزه، پژوهش در ریاضیات هم به جمع کارهایی اضافه شده است که می‌توان آن را گروهی انجام داد. چگونه؟ مگر ممکن است؟ در این شماره ما با چند استاد پژوهشگر دانشگاه که به صورت گروهی روی مسائل ریاضی پژوهش می‌کنند گفت و گو کرده‌ایم تا به ما بگویند چگونه این کار را ممکن کرده‌اند. در این گفت و گو، آقای دکتر ایمان افتخاری، آقای دکتر ایمان ستایش، خانم دکتر فاطمه درودیان، و آقای دکتر علی کمالی‌نژاد حضور داشتند.

وقتی دانش آموز بودم، گاهی هنگام حل مسئله ریاضی، دچار مشکل می‌شدم و از دیگران کمک می‌گرفتم. گاهی هم در کتابخانه یا حیاط مدرسه به کمک هم بعضی از مسائل ریاضی را حل می‌کردیم. آرزویم این بود که سر جلسه امتحان هم ورقه ریاضی را با هم جواب بدهیم. یعنی امتحان گروهی! اما هیچ وقت نشد و شاید هیچ وقت دیگری هم نشود. اما در دانشگاه می‌شود. آن هم نه سر جلسه امتحان، بلکه در اتاق‌هایی که چند استاد ریاضی می‌نشینند و سر پیچیده‌ترین مسائل ریاضی با

چطور به ریاضیات مشغول شدیم؟

● **ستایش:** وقتی دانش آموز دبیرستان بودم، با جبر و آنالیز مقداری آشنا شدم. اما آنقدر برایم جذاب نبود که بخواهم یک عمر با آن کار کنم. این شد که در دانشگاه رشته برق را انتخاب کردم. البته ریاضی را هم به عنوان رشته دوم می‌خواندم. در همان دوره، آقای دکتر مهرداد شهشهانی در دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی شریف، درسی ارائه کردند که باعث شد من به ریاضی علاقه‌مند بشوم و آن را ادامه بدهم. درس گرفتن با ایشان مثل این بود که شما شنا بلد نیستید و ایشان شما را پرت می‌کنند وسط اقیانوس و کلاً شما تمام مدت تا آخر ترم باید شدیداً تلاش کنید و دائم باید دست و پا بزنید. ولی اگر زنده بمانید، حس خیلی خوبی خواهید داشت. برای تحصیل در دوره دکتری به آمریکا رفتم. آنجا چهار - پنج تا استاد بودند که کار تک تک آن‌ها برام خیلی جالب بود. با مشورت با آقای دکتر ایمان افتخاری، بالاخره یک موضوع و استاد را انتخاب کردم.

درودیان: من تازه دانشجوی دکتری شده بودم. به هندسه و توپولوژی علاقه‌مند بودم. آن موقع دکتر افتخاری که به تازگی از آمریکا به ایران آمده بودند، درسی درباره یکی از شاخه‌های هندسه ارائه دادند. این درس یک موضوع بسیار جدید بود. موضوع این درس خیلی جالب بود. بعدها فرصتی پیش آمد که چند سالی را در دانشگاه پرینستون آمریکا بگذرانم. از شانس خوب من، با کسی که استاد راهنمای دکتر افتخاری بود آشنا شدم و ایشان موضوعی را برای پژوهش دکتری به من پیشنهاد دادند و دوره دکترا را با ایشان پیش بردم.

● **کمالی‌نژاد:** من از زمانی که کم سن و سال بودم به ریاضیات علاقه زیادی داشتم و همچنان این علاقه ادامه دارد. اما در آن زمان، تصور خیلی خام و کودکانه‌ای در مورد فعالیت ریاضی داشتم: فکر می‌کردم اگر من را جایی تنها رها کنند و امکانات کافی



هم داشته باشم، می‌توانم کار ریاضی خودم را انجام بدهم و نیازی نیست که تعامل چندانی با کسی داشته باشم. به نظرم این تصور، خیلی کودکانه بود. واقعیت این است که جنبه اجتماعی ریاضیات مهم است.

● **افتخاری:** اما قصه من: من از دوران دانش‌آموزی، وارد فضاهای آموزش‌های ریاضی شدم و تصمیم به تحصیل در این رشته گرفتم. اما فضای تحقیق تقریباً در حد صفر یا نزدیک به صفر بود و تازه پایه‌های پژوهشی ریاضی در کشور داشت شکل می‌گرفت. تقریباً هم زمان با ورود ما به دانشگاه اولین فارغ‌التحصیلان دکتری داخل کشور دکترای خود را گرفته بودند. برای من و برخی از دوستانم در دانشکده ریاضی این سؤال مطرح بود که برای ادامه تحصیل به خارج بروند یا داخل کشور بمانند. البته من از کسانی بودم که هفت سال خارج از ایران درس خواندم. وقتی برگشتم، در بعضی از موضوع‌ها فعالیت‌های گروهی شکل گرفته بود. در بعضی از موضوعات، گروه‌های بزرگی فعال بودند اما در هندسه و توپولوژی عملاً کار گروهی‌ای وجود نداشت. من هم به ناچار به تنهایی روی موضوعات، فکر و کار می‌کردم. شرایط آن وقت طوری بود که کمتر با دوستان خارج از ایرانم ارتباط داشتم. همه این‌ها باعث می‌شد احساس کنم پیشرفت قابل توجهی ندارم.

ریاضی، کاری گروهی است یا انفرادی؟

● **برهان:** شما گفتید پیشرفتی نداشتید. چه کردید که به موفقیت‌های امروز رسیدید؟

● **افتخاری:** متوجه شدم بدون کار گروهی پیشرفتی به دست نمی‌آید. پس تصمیم گرفتم گروهی تشکیل دهم.

منتها این موضوع با چند اتفاق همراه شد. آن موقع دانشجوهای خوبی در دانشکده‌های ریاضی بودند که دانش ریاضی خوب و شخصیت علمی مستقلی داشتند. بین آن‌ها خانم درودیان و آقای ستایش به زمینه‌های هندسی که مرتبط با کار من بود علاقه‌مند شدند. از آن دانشجویان یکی دونفر داخل کشور ماندند و چند نفری هم به خارج رفتند منتها ارتباط خودشان را حفظ



کردند. دوستانی که داخل و خارج از ایران بودند و در موضوع‌های مرتبط کار می‌کردند، فارغ‌التحصیل شدند و مجموع افرادی که علائق پژوهشی مشترکی داشتند در ایران بیشتر شد ولی هنوز پراکنده بودند تا کم‌کم ارتباط‌ها شکل گرفت. اولین کار جدی‌ام را با خانم شیخ‌ارشیبا که دانشجوی دکتری من بود انجام دادم. بعد از برگشتن دکتر ستایش به ایران، فعالیت‌های مشترکی هم با ایشان انجام دادیم. بعد از این فعالیت‌های گروهی، زندگی به معنای یک زندگی ریاضی خیلی دلپذیرتر شد. خوشبختانه امروزه در کشورمان، گروه‌های پژوهشی هرچند کوچک تشکیل شده است. این موقعیت برای پژوهشگران ریاضی، یک زندگی اجتماعی دلپذیر در رشته مورد علاقه‌شان ایجاد می‌کند.

ستایش: خوبی کار گروهی این است که وقتی دو یا سه نفر ایده‌هایی درباره یک موضوع دارند، کار، پیوسته و سریع‌تر پیش می‌رود در حالی که همان موضوع توسط یک نفر ممکن است تا سه سال طول بکشد.

روند کار گروهی پژوهش ریاضی

ستایش: بارها پیش آمده که مسئله‌ای را حل می‌کردیم. چند روز بعد ایرادی در آن راه حل به ذهن یکی از ما می‌رسید. برای رفع آن ایراد یا حل مجدد مسئله، دوباره هم‌فکری می‌کردیم. در طول دو سال کار مشترک این روند تکرار شد. اگر همین روند را خودم به تنهایی انجام دهم، خیلی بیشتر طول می‌کشد. مثلاً دو هفته طول می‌کشد تا متوجه شوم در کارم اشتباهی هست. چون من از یک جهت خیلی خاص دارم به مسئله نگاه می‌کنم. در صورتی که یک نفر دیگر که کمی زاویه دید متفاوت دارد زودتر متوجه ایراد می‌شود. زمانی که کار پژوهشی به نتیجه می‌رسد، گزارش آن به صورت مقاله در می‌آید و توسط گروهی از ریاضی‌دان‌ها داوری می‌شود. سایتی بنام آرکایو هست که می‌توان مقاله‌های ریاضی را آن‌جا گذاشت تا افراد ببینند و در موردش نظر بدهند.



ما یکی از کارهایمان را آن‌جا گذاشتیم. فردای آن روز ریاضی‌دانی به نام فبر به ما ایمیل زد. ما همدیگر را نمی‌شناختیم. نظر او این بود که حدس ما نمی‌تواند درست باشد و رابطه دیگری باید به آن اضافه شود. ما این رابطه را اضافه کردیم و کارمان دقیق‌تر شد. یعنی آدمی که کارش به موضوع کار ما خیلی نزدیک بود این اشکال را فهمید.

● **کمالی‌نژاد:** در دنیای امروز ابزارهای ارتباطی متنوعی در دسترس هستند. شما می‌توانید به کمک این ابزارها، با همکاران تماس صوتی و تصویری در مکان دیگری داشته باشید. حتی می‌توانید نوشته‌های خودتان را به صورت برخط باهم به اشتراک بگذارید. این سؤال پیش می‌آید که چرا هنوز درباره موضوع کنار هم بودن اعضای گروه صحبت می‌شود؟ بی‌تردید این ابزارهای ارتباطی، امکان‌های جدیدی را ایجاد کردند. اما فراموش نکنیم امروزه ریاضیات، مانند خیلی از حوزه‌های دیگر فکری و علمی، یک فعالیت اجتماعی است. قرار گرفتن در جمعی از پژوهشگران ریاضی و تعامل رو در رو با آن‌ها، در فعالیت ریاضی افراد، مؤثرتر است.

● **افتخاری:** ریاضیات و حتی علوم دیگر به شکل نوین آن، در کشور ما جوان هستند. درواقع تجربه پژوهشی ما عمر طولانی‌ای ندارد. الآن در خیلی از شاخه‌ها جریاناتی شکل گرفته است. در بعضی از شاخه‌ها به تازگی یک جریان‌سازی شروع شده است. در خارج از کشور جریان‌های تحقیقاتی گسترده‌تری وجود دارد و افراد زیادی در آن شاخه‌ها به فعالیت علمی می‌پردازند. به همین دلیل افرادی که خارج از ایران کار علمی انجام می‌دهند، به رشد فردی و علمی باکیفیت‌تری می‌رسند.

جایگاه امروز گروه کجا است؟

● **ستایش:** الان جلسات ما با موضوع «توپولوژی بُعد پایین» هر هفته در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات برگزار می‌شود. با احتساب دانشجویانی که می‌آیند، ده تا پانزده نفر هستیم. هر هفته یک نفر در مورد یک مقاله که خوانده است یا کارهایی که انجام داده است توضیح می‌دهد و درباره‌اش بحث می‌کنیم.

● **افتخاری:** موضوعی که در گروه روی آن کار می‌کنیم، تخصص هیچ کدام از ما نبود. پس همه ما باید دانش جدیدی یاد می‌گرفتیم تا به مرزهای آن موضوع برسیم و بتوانیم کار تحقیقی انجام دهیم. اگر هرکدام از ما به تنهایی می‌خواستیم این کار را انجام دهیم، دست کم سه-چهار سال طول می‌کشید. اما در این دو سال که با هم کار می‌کنیم، پیشرفت بیشتری داشته‌ایم. هرکدام توانسته‌ایم بین این موضوع و زمینه تخصصی خود، ارتباط‌هایی پیدا کنیم. نکته جالبی که چند بار برایمان پیش آمده این است که ما چیزی را با هیجان کشف می‌کردیم. ولی بعد از چند وقت مقاله‌ای پیدا می‌کردیم که چند سال پیش نوشته شده بود. یک نفر همان کار را به همان شکل انجام داده بود. از یک طرف خیلی ناامید کننده بود چون آن همه زحمت کشیده بودیم ولی از جنبه





دیگر قابل توجه بود که گروه ما به همان جایی رسیدند که ریاضی‌دانان دیگری در جای دیگری از دنیا دارند روی آن موضوع کار می‌کنند. پس ما مسیر را اشتباه نرفته بودیم و این خیلی امیدوارکننده بود.

● **کمالی‌نژاد:** این دورهمی‌ها آورده‌های خیلی خوبی برای من داشت. در این جلسه‌ها چیزهای جالبی یاد گرفتم و از حضور در جمع لذت بردم. اما علاوه بر این‌ها، دست‌آورد مهم دیگر، کار ریاضی گروه است که البته هنوز به سرانجام نرسیده. به این معنی که هنوز مقاله چاپ شده‌ای از آن وجود ندارد. ولی من در یکی دوتا گردهمایی که ریاضی‌دانان بین‌المللی هم حضور داشتند، دربارهٔ کلیات کارمان صحبت کردم. این کار در ریاضی متداول است که قبل از آن که همه کار دقیقاً تمام شده باشد، درمورد بعضی قسمت‌های آن در مجامع ریاضی اطلاع‌رسانی می‌شود. کار ما تا همین جا توجه بعضی از ریاضی‌دانان خیلی خوب دنیا را به خود جلب کرده است و اگر آن جلسه‌ها و کارگروهی نبود من تصور نمی‌کنم که این نتیجه حاصل می‌شد.

● **افتخاری:** شاید در دانشگاه‌های برتر دنیا چنین گروه‌هایی به راحتی تشکیل شود، ولی اگر ده دانشگاه برتر دنیا را کنار بگذارید، درست کردن چنین گروه‌هایی واقعاً کار آسانی نیست. لذا من فکر می‌کنم با وجود همهٔ ضعف‌هایی که در موردش صحبت شد، این گروه در ابتدای راه است و اگر زمان کافی به آن بدهیم، می‌تواند دستاوردهای خیلی خوب و بین‌المللی داشته باشد و شاید بتواند ما را در سطح دانشگاه‌های متوسط آمریکا یا فرانسه یا سایر کشورهای که در تحقیق ریاضی سرآمد هستند، مطرح کند.



دکتر علی کمالی‌نژاد



دکتر ایمان افتخاری

دکتر فاطمه درودیان

● **دکتر ایمان افتخاری:** متولد ۱۳۵۸. کارشناسی: صنعتی شریف ۷۹-۷۶، دکتری: پرینستون ۷۹-۸۳، پسادکتری: هاروارد ۸۶-۸۳، هیئت علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی از ۸۶ تاکنون. علایق پژوهشی: توپولوژی ابعاد پایین، نظریه گره‌ها و هندسه جبری شمارشی.

● **دکتر ایمان ستایش:** متولد ۱۳۶۲. لیسانس برق و ریاضی از دانشگاه شریف (۸۵-۸۰) دکتری ریاضی (هندسه جبری) از دانشگاه پرینستون (۹۰-۸۵) و پسادکتری پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (۹۴-۹۰) مدرس در دانشگاه تربیت مدرس. زمینه تحقیق: هندسه جبری و مطالعهٔ خم‌های جبری. در هندسه جبری به مطالعه مجموعه‌هایی که صفرهای چندجمله‌ای‌ها هستند می‌پردازیم. برای مثال نمودار $y^2 = x^3 + x$ و خاصیت‌های هندسی و جبری این



دکتر ایمان ستایش

مجموعه در این شاخه بررسی می‌شوند.

● **دکتر فاطمه درودیان:** متولد ۱۳۶۲. لیسانس ریاضی محض از دانشگاه امیرکبیر، فوق‌لیسانس هندسه از دانشگاه امیرکبیر و دکترای هندسه و توپولوژی از دانشگاه صنعتی شریف، هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس. علایق: توپولوژی ابعاد پایین، نظریه گره‌ها.

● **دکتر علی کمالی‌نژاد:** متولد ۱۳۶۰. کارشناسی آمار و کارشناسی‌ارشد ریاضی محض دانشگاه شهید بهشتی. دکترای ریاضی دانشگاه صنعتی شریف. هیئت علمی پژوهشکدهٔ ریاضیات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی. زمینه‌های پژوهشی: هندسهٔ جبری، رویه‌های ریمان و توپولوژی ابعاد پایین.

رشد برهان متوسطه اول، از آقای دکتر سعید شعبانی رکن‌وفا برای کمک در هماهنگی با گروه محققان این گفت و گو و آقای کورش علیانی برای همراهی در گفت‌وگو سپاسگزاری می‌کند.

همه ما ریاضی‌دانیم

گردآورنده: مینامهر روز / ناشر: انتشارات مدرسه، چاپ اول، ۱۳۹۴



معرفی کتاب • جعفر ربانی

سقراط حکیم می‌گفت: علم در درون آدمی وجود دارد. تنها کاری که باید کرد این است که کسی [معلم]، همچون یک ماما که طفل را از شکم مادر بیرون می‌آورد، این علم را در وجود دیگری [شاگرد] از قوه به فعل برساند. اکنون به نظر می‌رسد نام این کتاب هم آگاهانه یا ناآگاهانه از همین اندیشه سقراطی در ذهن نویسنده زایش کرده است؛ و چه خوب! «همه ما ریاضی‌دان هستیم» کتابی است در قطع بزرگ، تمام‌رنگی، با کاغذ گلاسه و جلد سخت، با صفحات اندک (۸۰ صفحه) و البته بهایی بالا (۵۰۰۰۰ تومان). و اما محتوا. حقیقت این است که موضوعات مطرح شده در این کتاب همه و همه خواندنی و قابل توجه هستند و به ویژه برای دانش‌آموزانی که شوق دانستن ریاضی آن‌ها را رها نمی‌کند، می‌تواند بسیار جذاب و خواندنی باشد. موضوعاتی که در کتاب آمده‌اند، هر یک به گونه‌ای از موضوعات یا کلیه‌واژه‌های ریاضی هستند که شما دانش‌آموزان عزیز آن‌ها را می‌شناسید و اگر هم نمی‌شناسید، در آینده با آن‌ها آشنا خواهید شد. برای نمونه، بعضی از آن‌ها را ذکر می‌کنیم: هرم، مثلث، فیثاغورس، قضیه فیثاغورس، تقارن، فراکتال، غربال، اراتوستن، عدد اول، حدس گلدباخ، گاوس، اعداد فیبوناچی، مربع جادویی، اولر، فرمول اولر، توپولوژی، نوار موبیوس و... کتاب جاذبه‌های متنوعی دارد که می‌تواند بیشتر دانش‌آموزان را به خود جلب کند. یکی از این جنبه‌ها اشاره به نام یا کار ابداعانه و خلاقانه بعضی از ریاضی‌دان‌های بزرگ جهان است. برای نمونه از کارل گاوس آلمانی یاد شده که وقتی دانش‌آموز مدرسه بود، روزی در سر کلاس توانست در کمترین زمان، جمع اعداد ۱ تا ۱۰۰ را به روشی تازه به دست آورد و معلمان خود را شگفت‌زده کند. لابد قصه‌اش را شنیده‌اید. بله، او با توجه به اینکه جمع دو عدد اول و آخر سلسله اعداد ۱ تا ۱۰۰ برابر ۱۰۱ می‌شود و ما در این سلسله جمعاً ۵۰ زوج از این اعداد داریم، با یک محاسبه سریع دانست که حاصل جمع آن‌ها 50×101 می‌شود: ۵۰۵۰. و این یعنی جمع اعداد ۱ تا ۱۰۰! به هر صورت این کتاب، کتاب خوبی است و شما می‌توانید از آن استفاده کنید. همچنین پدر و مادرها و حتی معلمان ریاضی می‌توانند آن را به فرزندان یا دانش‌آموزان کوشای ریاضی جایزه بدهند و معلمان هم می‌توانند هر از گاهی با طرح یکی از موضوعات آن در کلاس ریاضی، شیرینی ریاضیات را به همه شاگردان بچشانند تا خستگی آن‌ها از ریاضی در برورد. در پایان چند نکته هم راجع به تولید این کتاب می‌گوییم که بیشتر به ناشر مربوط است و البته در جهت نقد سازنده!

۱. روی جلد، به جای نام مؤلف یا مترجم، کلمه «گردآورنده» نوشته شده است ولی با باز کردن کتاب می‌فهمیم که کتاب ترجمه شده و نام نویسنده آن کریستن دال است، و همین گردآورنده محترم در مقدمه کتاب، خود را «مترجم» دانسته است؛ اندکی دقت!! ۲. تصویرهای کتاب عیناً از کتاب اصلی که به زبان انگلیسی است، گرفته شده، در حالی که ناشر می‌توانست کشیدن تصویرهای زیباتر و مناسب‌تری را به یکی از تصویرگران ایرانی که خوش‌بختانه امروز فراوان در دسترس هستند، سفارش دهد. در آن صورت کتاب زیباتر می‌شد و رنگ و بوی ایرانی به خود می‌گرفت و با استقبال بیشتر خوانندگان روبه‌رو می‌شد. ۳. حروف کتاب نیز متأسفانه چشم‌نواز نیست و در یک نظر نه‌تنها گیرایی لازم را ندارد، بلکه اندکی هم به خواننده احساس غرابت دست می‌دهد. ۴. به قیمت بسیار گران کتاب هم اشاره کنیم. به‌طور کلی کتاب‌هایی از این دست، مثل کتاب‌های به اصطلاح کلاسیک نیستند که ماندگار باشند و لازم باشد کسی آن‌ها را برای یک عمر در کتابخانه‌اش نگه دارد. بنابراین هرچه از نظر کاغذ، چاپ و رنگ بتوان آن‌ها را ارزان‌تر به بازار عرضه کرد، هم خوانندگان بیشتری خواهند داشت و لذا شمارگان بیشتر، و هم از اسراف در مواد جلوگیری خواهد شد. لذا بهای بسیار گران این کتاب مانع از آن است که بتوان خریدن آن را به همه کس توصیه کرد؛ هرچند خواندن و استفاده از آن را توصیه می‌کنیم.



ریاضیات در پیتزافروشی

زهره پندی

معمولاً

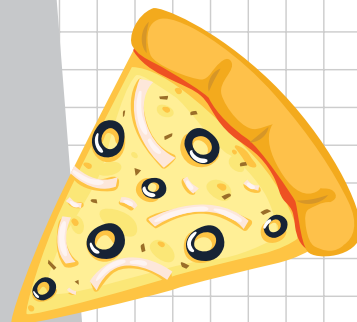
وسط پیتزا خوش مزه تر از دور آن است و پر از پنیر. اما دور تادور آن معمولاً کمی خشک و سوخته است. بیا ببینیم فرض کنیم تقریباً به ضخامت دو سانتی متر از دور تادور هر پیتزایی خشک است و بقیه آن خوش مزه! ریاضی کار که باشی و عاشق قسمت های پر از پنیر پیتزا، خوردن هم ممکن است برایت مسئله ریاضی شود! چقدر از هر پیتزایی خشک و چقدر از آن نرم و خوش مزه است؟ فکر می کنی با سفارش کدام نوع پیتزا، قسمت های خوش مزه بیشتری به نسبت قسمت های خشک آن سفارش می دهی؟

منوی پیتزافروشی:	
پیتزاها	قیمت
پیتزا کوچک قطر ۱۲ سانتی متر	۳۰۰۰
پیتزا متوسط قطر ۲۴ سانتی متر	۱۰۰۰۰
پیتزا بزرگ قطر ۲۸ سانتی متر	۱۲۰۰۰
از انتخاب شما متشکریم	

بالاخره قسمت خوش مزه کدام پیتزا بیشتر است؟ خوب است حساب کنیم که چند درصد از هر کدام از پیتزاها خوش مزه است؟ جدول زیر را کامل کنید.

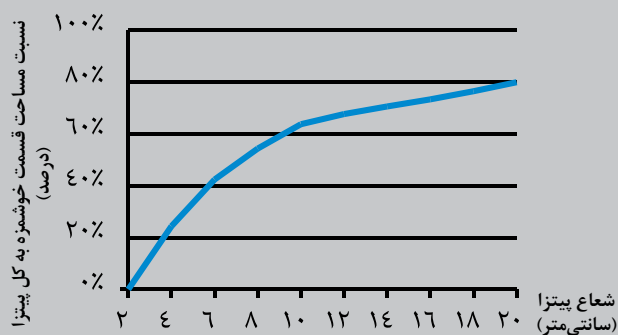
قسمتی از آنچه در منوی پیتزافروشی می توان دید (عدد π برابر با ۳ در نظر گرفته شده است):				
شعاع پیتزا (سانتی متر)	ضخامت دور پیتزا (سانتی متر)	مساحت کل پیتزا (سانتی متر مربع)	مساحت قسمت خوش مزه و پر پنیر وسط پیتزا (سانتی متر مربع)	مساحت دور پیتزا (سانتی متر مربع)
۶	۲			
۱۲	۲			۱۳۲
۱۴	۲			۱۵۶





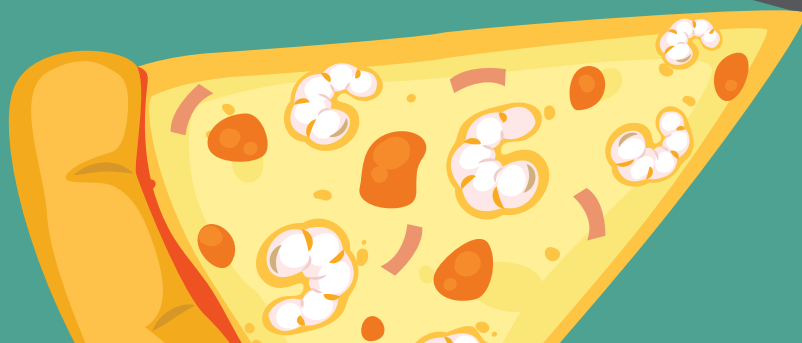
قسمت دیگری از آنچه در منوی پیتزافروشی می‌توان دید (عدد π برابر با ۳ در نظر گرفته شده است):				
نسبت مساحت قسمت خوش‌مزه به کل پیتزا	مساحت قسمت خوش‌مزه و پرپنیر وسط پیتزا (سانتی‌متر مربع)	مساحت کل پیتزا (سانتی‌متر مربع)	ضخامت دور پیتزا (سانتی‌متر)	شعاع پیتزا (سانتی‌متر)
۰٪	۰	۱۲	۰	۲
۲۵٪	۱۲	۴۸	۲	۴
۴۴٪	۴۸	۱۰۸	۴	۶
۵۶٪	۱۰۸	۱۹۲	۶	۸
۶۴٪	۱۹۲	۳۰۰	۸	۱۰
۶۹٪	۳۰۰	۴۳۲	۱۰	۱۲
۷۳٪	۴۳۲	۵۸۸	۱۲	۱۴
۷۷٪	۵۸۸	۷۶۸	۱۴	۱۶
۷۹٪	۷۶۸	۹۷۲	۱۶	۱۸
۸۱٪	۹۷۲	۱۲۰۰	۱۸	۲۰

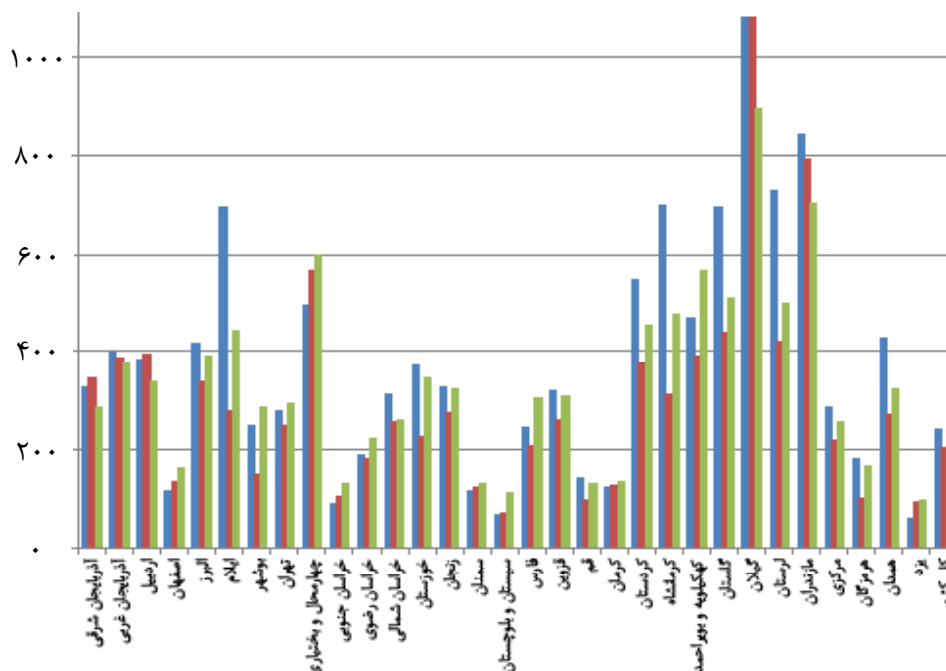
و نموداری که در ادامه می‌توان رسم کرد:



با کمک نمودار پاسخ بدهید:

۱. هر چه شعاع پیتزا بیشتر می‌شود، نسبت قسمت خوش‌مزه آن به کل پیتزا چه تغییری می‌کند؟
 ۲. آیا ممکن است همه پیتزا خشک باشد؟ در چه شعاعی؟
 ۳. شعاع پیتزا چقدر باشد تا تقریباً نصف آن خشک و نصف آن خوش‌مزه باشد؟
 ۴. آیا ممکن است هیچ قسمتی از پیتزا خشک نباشد؟
 ۵. این نمودار چه کمکی می‌تواند به انتخاب پیتزا از منوی پیتزافروشی بکند؟
- حواستان باشد که این تنها قسمتی از اطلاعاتی است که می‌توان برای انتخاب پیتزا از آن استفاده کرد! مثلاً این بار اصلاً سراغ قیمت‌های منوی پیتزافروشی نرفته‌ایم.





نمودار ۱

بخش دوم

نمودار از نوع دیگر

محدوده کشاورزی اسلامی



زراعی ۹۴-۹۵، سال قبل از آن و بلندمدت را برای هر استان به طور دقیق مقایسه کرد.

✓ با یک نگاه موشکافانه می توانیم دیدی کلی از بارش در سال جاری و سال گذشته پیدا کنیم. به نظر می رسد در اکثر استان های کشور، بارش در سال زراعی ۹۴-۹۳، کمتر از سال زراعی ۹۴-۹۵ و کمتر از میانگین بارش بلندمدت بوده است.

✓ درباره مقایسه سال جاری و بلندمدت هم با نگاه دقیق به نمودار، اطلاعاتی به دست خواهیم آورد؛ همین طور در مورد مقایسه سال گذشته با بلندمدت.

همین اطلاعات (البته با دقت کمتر) در نمودار ۲ دیده می شود. با کمی دقت درمی یابیم، این نمودار اطلاعات ارزشمند دیگری هم در اختیارمان قرار می دهد.

در شماره گذشته درباره نمودارها صحبت کردیم و اینکه می توانند ظاهر متفاوتی از نمودارهایی که قبلاً می شناختیم، داشته باشند. مثلاً می توانند شبیه یک نقشه باشند!

این بار هم می خواهیم به سراغ این نمودارها برویم، البته نمودارهایی با داده های بیشتر و کمی پیچیده تر. فرض کنید می خواهیم میزان بارندگی کشور را در سال زراعی گذشته با میانگین بلندمدت مقایسه کنیم. این مقایسه در مطالعات هواشناسی بسیار مهم است و مبنای تصمیم سازی در حوزه کشاورزی می شود. به نمودار ۱ دقت کنید.

در این نمودار ستون آبی رنگ مقدار بارندگی را در سال زراعی ۹۴-۹۵، ستون قرمز رنگ مقدار بارندگی را در سال قبل از آن، و بالاخره ستون سبز رنگ مقدار میانگین بارندگی را در بلندمدت نشان می دهد. همان طور که می بینید، این ستون ها برای هر استان وجود دارند؛ یعنی دسترسی به این اطلاعات برای همه استان ها ممکن است.

بنابراین:

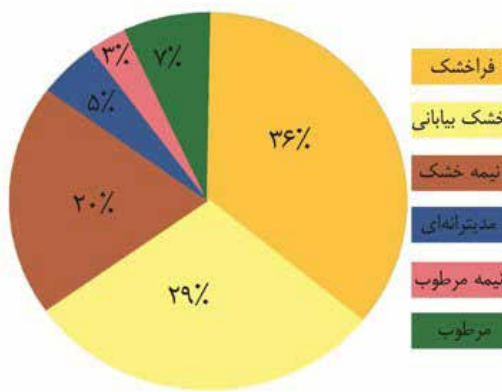
✓ در این نمودار دسترسی به داده های عددی دقیق ممکن است.

✓ به کمک این نمودار می توان بارش سال



✓ برای تصمیم‌سازی در حوزه کشاورزی

و محیط زیست، ارتباط میزان بارندگی با عوارض طبیعی بسیار مهم است. البته گاهی در این تصمیم‌گیری‌ها، تقسیم‌بندی‌های استانی اهمیت زیادی ندارند، بلکه تقسیم‌بندی‌های دیگری مهم می‌شوند؛ مثلاً حوضه آبریز. برای مثال، حوضه آبریز دریاچه ارومیه، آن مناطق جغرافیایی را شامل می‌شود که آب‌های حاصل از بارش‌های آن‌ها از طریق رودخانه‌ها به سمت دریاچه ارومیه سرازیر می‌شوند. وقتی مدیران کشور می‌خواهند اقداماتی در راستای جلوگیری از خشک شدن دریاچه ارومیه انجام دهند، اینکه بارندگی در چه استانی کمتر یا بیشتر بوده است، اهمیت چندانی ندارد، بلکه آنچه مهم می‌شود، میزان بارندگی در حوضه دریاچه ارومیه و مقایسه آن با میانگین بلندمدت است. در کشور ما شش حوضه آبریز اصلی وجود دارد. نقشه زیر موقعیت جغرافیایی شش حوضه آبریز اصلی کشور را نشان می‌دهد. در نقشه زیر به جز تقسیمات جغرافیایی حوضه‌های آبریز، شرایط اقلیمی این مناطق را هم می‌بینیم.



این نمودار چه چیزی را نشان می‌دهد؟

✓ همان‌طور که از عنوان آن پیداست، در این نمودار میزان بارش در «سال زراعی ۹۵-۹۴» با «میانگین بلندمدت» مقایسه شده است. (بنابراین این نمودار اطلاعاتی در مورد بارش در سال زراعی ۹۴-۹۳ به ما نمی‌دهد).

✓ در این نمودار، ایستگاه‌های هواشناسی‌ای که میزان بارش آن‌ها ۱۰ میلی‌متر کمتر یا بیشتر از میانگین بلندمدت بوده است، با رنگ طوسی و زرد کم‌رنگ نشان داده شده‌اند؛ درواقع نقاطی که بارش آن‌ها تغییر جدی نکرده است.

✓ هرچه به سمت رنگ‌های قرمز پیش می‌رویم (بازه‌های دقیق تفاوت بارش‌ها بر حسب میلی‌متر در راهنمای نقشه مشخص است)، با نقطه‌هایی سروکار پیدا می‌کنیم که میزان بارش آن‌ها در سال جاری کمتر از میانگین بلندمدت است. برعکس، هرچه به سمت رنگ‌های پایینی راهنما می‌رویم، با نقاطی مواجه می‌شویم که میزان بارش



آن‌ها نسبت به بلندمدت بیشتر شده است.

در این نمودار دسترسی به چه اطلاعاتی ساده‌تر است؟
 ✓ با یک نگاه به این نمودار می‌توانیم متوجه شویم که کدام استان‌ها نسبت به میانگین بلندمدت، بارش کمتر و کدام استان‌ها بارش بیشتری داشته‌اند. درواقع می‌توانیم متوجه شویم که کدام استان‌ها در سال جاری درگیر خشک‌سالی بوده‌اند و کدام استان‌ها درگیر ترسالی.

✓ ارتباط این خشک‌سالی و ترسالی‌ها با عوارض جغرافیایی، کوه‌ها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در این نمودار کاملاً مشخص است.

تیم ملی

به روایت آمار

جعفر اسدی گرمارودی

تیم ملی فوتبال ایران با هدایت کارلوس کی‌روش در دور مقدماتی جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه، نتایج خوبی را کسب کرد و از روز اول، با جمع‌آوری امتیازهای لازم، مطمئن‌تر از دوره‌های پیش بود. اما از کی‌روش به دلیل هجومی نبودن بازی تیمش، به‌خصوص در چند بازی اول، انتقادهای شدیدی شد. در این مطلب سعی می‌کنیم با اطلاعات آماری چرایی دفاعی بازی کردن تیم ملی را از نظر باشگاهی مورد بررسی قرار دهیم.

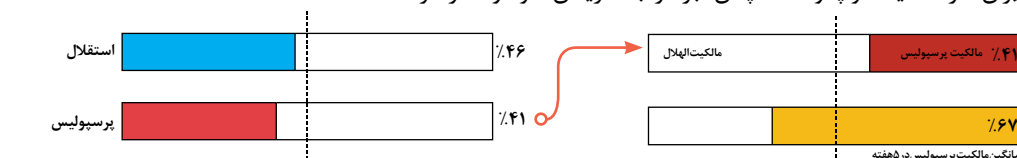


به‌طور معمول، بازیکنان تیم ملی فوتبال هر کشوری، ابتدا از باشگاه‌های کشور خود پرورش می‌یابند و رشد می‌کنند و با کیفیت‌ترین آن‌ها در اختیار تیم ملی قرار می‌گیرند. بنابراین، نحوه بازی تیم ملی بی‌تأثیر از باشگاه‌ها نخواهد بود. با سازمان‌دهی داده‌های چهار نماینده ایران در فصل ۲۰۱۷ لیگ قهرمانان آسیا در هفته اول، به تجزیه و تحلیل بازی آن‌ها می‌پردازیم تا ببینیم سرمربی تیم ملی، با توجه به شرایط باشگاه‌ها، چه راهبردی را می‌تواند برای نحوه بازی تیم ملی انتخاب کند.

جدول داده‌ها نشان می‌دهد:

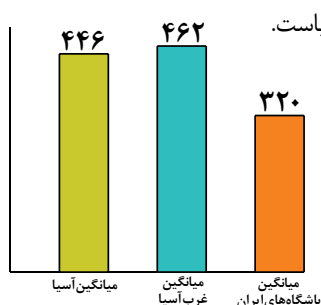
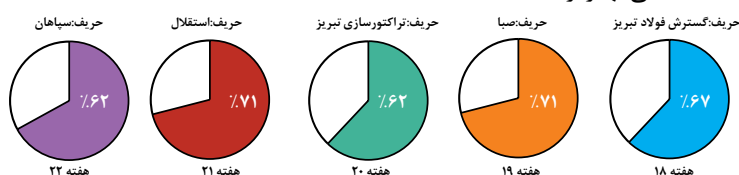
الفن عربستان	۱-۰	اس خوزستان	الهلال	۱-۱	پرسپولیس	الاهلی امارات	۱-۲	استقلال	العين امارات	۱-۱	دوب آهن
۱۰ (۱)	شوت (در چارچوب)	۱۶ (۶)	۸ (۳)	شوت (در چارچوب)	۱۰ (۳)	۸ (۳)	شوت (در چارچوب)	۱۱ (۷)	۲۴ (۶)	شوت (در چارچوب)	۳ (۳)
٪۶۵	مالکیت	٪۳۵	٪۵۹	مالکیت	٪۴۱	٪۵۴	مالکیت	٪۴۶	٪۷۲	مالکیت	٪۲۸
۵۱۷	تعداد پاس	۲۹۶	۵۴۷	تعداد پاس	۳۹۵	۴۳۲	تعداد پاس	۳۶۴	۶۲۰	تعداد پاس	۲۵۱

- به غیر از استقلال خوزستان، بقیه باشگاه‌های ایرانی در مقابل حریفان خود کمتر موقعیت «شوت» ایجاد کرده‌اند.
- هر چهار نماینده ایران، در مالکیت توپ و تعداد پاس نبرد را به حریفان خود واگذار کردند.



- حتی پرسپولیس، قهرمان و بهترین تیم فصل گذشته لیگ ایران که در برابر حریفان داخلی‌اش، وقتی تیم‌های قدری مثل تراکتورسازی و استقلال، بازی یکطرفه‌ای را به نمایش می‌گذاشت، در برابر حریف عربستانی‌اش نتوانست مالکیتی بهتر از ۴۱٪ داشته باشد.

- هیچ‌کدام از تیم‌های ایرانی نتوانستند نیمی از زمان بازی را مالک توپ باشند.



- میانگین باشگاه‌های ایرانی ۱۴۲ پاس کمتر از میانگین غرب آسیاست.

در فوتبال عواملی هستند که می‌توان آن‌ها را پیش‌زمینه بازی هجومی دانست؛ از قبیل مالکیت توپ و تعداد پاس‌های سالم. اگر تیمی بتواند بازی هجومی ارائه کند، آمار مربوط به شدت به سمت دروازه آن تیم نیز افزایش می‌یابد. با توجه به آماری که مشاهده شد و حضور ۷ تا ۸ بازیکن تیم ملی در باشگاه‌های داخلی، چگونه می‌توان از تیم ملی انتظار داشت بازی هجومی ارائه کند.

توضیحات

۱. امکان دارد این آمار در هفته‌های بعد لیگ قهرمانان آسیا بهتر شده باشد.

۲. هدف از ارائه این مطالب، کاربرد علم آمار در تجزیه و تحلیل بازی فوتبال بود. شاید برای قضاوت دقیق درباره بازی هجومی در فوتبال باید به صورت تخصصی‌تری برخورد کرد و عوامل مهم‌تری نیز اثرگذار باشند.

۳. منبع: سایت ۹۰، ۹۰ اسفند ۱۳۹۵.



حسین نامی ساعی

آقای دقیق و محاسبه خطا

دومین باری بود که در سال جدید به آزمایشگاه علوم می‌رفتیم. آقای دقیق، معلم علوممان، هم در دست دیگرش زمان‌سنجی را که دقت آن ۰/۰۱ بود، برداشت. آقای دقیق گفت: «امروز می‌خواهیم زمان بود. همه دانش‌آموزان به دقت به او نگاه می‌کردند. آقای دقیق، هم‌زمان و با شروع نوسان، آقا کلید زمان‌سنج را نوسان کامل ۱۰ مرتبه این آونگ را با این زمان‌سنج اندازه بگیریم.»

آقا ضربه‌ای به آونگ زد، آونگ شروع به دوردهم نوسان خود برد. در پایان دوردهم و در نقطه انتهایی نوسان کامل را اندازه گرفت. فشار داد و به سرعت دکه‌ی زمان‌سنج را فشرده و آن را متوقف کرد. به این ترتیب، زمان ده نوسان کامل را به همان شکل اندازه گرفت. در دومین اندازه‌گیری کامل ۱۰ مرتبه نوسان ۹/۳۵ ثانیه شد. آقای دقیق برای بار دوم زمان نوسان آونگ را به همین ترتیب سومین، چهارمین و پنجمین نوسان‌های کامل ۱۰ مرتبه‌ای آونگ را اندازه گرفت. زمان نوسان ۱۰ مرتبه کامل آونگ در سومین توضیح داد که این اختلاف در اندازه‌گیری طبیعی است و تأکید کرد: «هرچه تعداد دفعات اندازه‌گیری‌مان بیشتر شود، به نتیجه بهتری می‌رسیم. فقط دقت کنید برای اینکه به زمان دقیق‌تر و واقعی‌تری برسیم، لازم است میانگین زمان پنج مرحله اندازه‌گیری شده را محاسبه کردیم و ملاک قرار دادیم.»

محاسبه میانگین را یکی از بچه‌ها روی تخته کلاس نوشت:

$$\frac{9.34 + 9.35 + 9.36 + 9.37 + 9.38}{5} = 9.34$$

و محاسبه میانگین این پنج مرتبه و تا اینجا این عدد ملاک ما برای ۱۰ مرتبه نوسان آن آونگ بود. خطای تصادفی در اثر نوسانات شخصی، محیطی و محاسباتمان، برای اندازه‌گیری زمان نوسان کامل آونگ، میانگین زمان پنج مرحله اندازه‌گیری شده را محاسبه کردیم و ملاک قرار دادیم.»

۹/۳۳ میانگین این پنج مرتبه و تا اینجا این عدد ملاک ما برای ۱۰ مرتبه نوسان آن آونگ بود. خطای تصادفی در اثر نوسانات شخصی، محیطی و محاسباتمان، برای اندازه‌گیری زمان نوسان کامل آونگ، میانگین زمان پنج مرحله اندازه‌گیری شده را محاسبه کردیم و ملاک قرار دادیم.»

آقای دقیق گفت: «درست است که زمان‌سنج ما دقت نسبتاً خوبی دارد و من هم اندازه‌گیری را با مهارت نسبتاً خوبی انجام دادم، اما در تکرار اندازه‌گیری، زمان‌های متفاوتی به دست آوردم.»

آقای دقیق دوباره تأکید کرد که این خطای یک «خطای تصادفی» است. ما می‌توانیم با تکرار دفعات آزمایش و گرفتن میانگین، خطای تصادفی را کاهش دهیم و به عدد دقیق‌تری برسیم.

اعداد به دست آمده در این اندازه‌گیری و پراکندگی آن‌ها مهم بود. «دامنه» اختلاف بین بزرگ‌ترین داده و کوچک‌ترین داده است. به نظر می‌رسد هرچه این اختلاف کمتر باشد، آزمایش دقیق‌تر انجام شده است. آقای دقیق برای محاسبه دامنه اندازه‌های به دست آمده، اختلاف بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار را محاسبه کرد.

$$9.39 - 9.27 = 0.12$$



دامنه

نشان‌دهنده پراکندگی داده‌ها از میانگین است. هرچه دامنه کوچک‌تر باشد، داده‌ها به میانگین نزدیک‌ترند و این بهترین حالت است. آقای دقیق چند نکته پای تخته نوشت و اصرار کرد که حتماً برای افزایش دقت در آزمایش‌ها به آن‌ها توجه کنیم: اول، باید توجه داشت که در بیشتر اندازه‌گیری‌ها، خطا وجود دارد. دوم، باید سعی کنیم دقت اندازه‌گیری‌مان بالا برود. به این منظور باید به عواملی که در دقت اندازه‌گیری نقش مهمی دارند، توجه کنیم؛ یعنی:

۱. استفاده از وسایل دقیق‌تر در اندازه‌گیری: دقت و حساسیت وسیله اندازه‌گیری بسیار مهم و تأثیرگذار است. مثلاً، دقت زمان‌سنجی که تا 0.01 ثانیه است، بیشتر از دقت زمان‌سنجی است که تا 0.1 ثانیه را اندازه می‌گیرد. **۲. دقت، تسلط و دانش آزمایشگر:** هرچه فرد آزمایش‌کننده مهارت، دانش و تجربه بیشتری در مورد آن آزمایش داشته باشد، نتیجه آزمایش دقیق‌تر و به واقعیت نزدیک‌تر می‌شود. **۳. تکرار و تعداد دفعات انجام اندازه‌گیری:** چند بار تکرار شود و میانگین آن‌ها را به دست آوریم. به علاوه، بهتر است عدهایی را که فاصله زیادی با دیگر نتایج دارند، در نظر نگیریم. چون کاملاً واضح است که این عدها با اشتباه اندازه‌گیری حاصل شده‌اند.

۴. توجه به خواندن رقم‌ها در اندازه‌گیری:

در این آزمایش و اندازه‌گیری زمان نوسان کامل یک آونگ، عدهای $9/27$ ، $9/35$ و $9/39$ را به دست آوردیم که رقم ۹ یک رقم ثابت و قابل اعتماد و رقم‌های $0/35$ ، $0/39$ ، $0/28$ و $0/27$ و رقم‌های غیرقابل اعتماد و متغیرند.



جاده‌ستان

ریاضیات و مشاغل

آمنه ابراهیم زاده طاری

اشاره. یکی از سرگرمی‌های کودکانی ام، حرکت خیالی روی نقش شکل مسیرهایی بود که روی کوسن‌های خانه مادر بزرگم بودند. «جاده مستان» این نامی است که خانم لیلا جاپلغی این طرح‌های چهل تکه را می‌نامد. با او درباره هنر چهل تکه و ارتباط ریاضیات با آن گفت‌وگو کردیم:

برهان: چرا به هنر شما «چهل تکه» می‌گویند؟ آیا این نام ارتباطی به عدد چهل دارد؟

- در قدیم با کنار هم گذاشتن تعداد زیادی از قطعات کوچک و بدون استفاده پارچه و دوختن آن‌ها به هم، پتو، بقچه، پرده و لباس‌های زیبا می‌ساختند. چهل عدد مقدسی است... به این دلیل به آن چهل تکه می‌گفتند که از کنار هم گذاشتن چهل تکه پارچه بی‌ارزش و صرف وقت و حوصله، محصولی زیبا و ارزشمند تولید می‌شده.

برهان: در کارتان چقدر با ریاضی سروکار دارید؟

- چهل تکه هم‌اکنون ریاضی است. نقشه‌های آن شبیه رسم‌های هندسی است که قبلاً در کتاب‌های ریاضی بود؛ پر است از تقارن و دوران. انگار چهل تکه ترکیبی است از بازی رنگ و ریاضی.

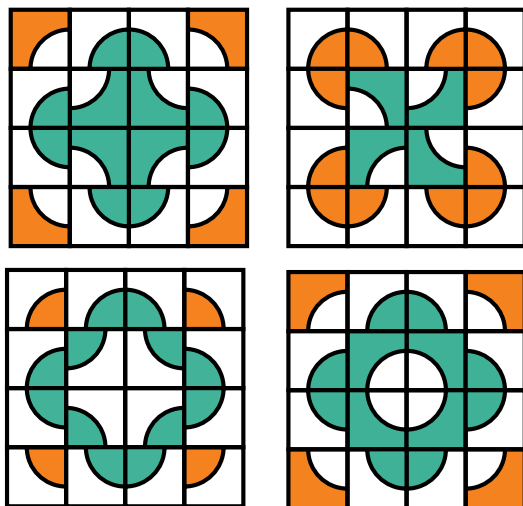
برهان: به نظرم در کار شما دقت در رسم

و برش شکل‌ها و بعد هم دقت در دوخت‌ها خیلی مهم است. چه‌طور می‌توانید با دقت

زیاد این کار را انجام دهید؟

- بله همین‌طور است. گاهی یک خطا در حد یک میلی‌متر ممکن است باعث یک خطای یک سانتی‌متری در آخر کار بشود و روی ظاهر کار نتیجه خیلی بدی بگذارد. ما برای دقیق رسم کردن شکل‌ها از مقواهای پشت شطرنجی استفاده می‌کنیم و نقشه‌ها را روی آن‌ها منتقل می‌کنیم. این مقواها به ما برای بزرگ و کوچک کردن طرح‌ها هم کمک





می‌کنند. بعد از آن برای دوخت باید هفت میلی متر جا بگذاریم. برای این کار از خط‌کش‌های مخصوص که به آن خط‌کش هفت میلی متری می‌گوییم، استفاده می‌کنیم. هنگام دوخت با چرخ هم از پایه مخصوص هفت میلی متری استفاده می‌کنیم. همچنین باید دقت کنیم که دوخت‌ها روی خط‌های صاف انجام شوند تا هیچ خطایی به وجود نیاید. چون ممکن است خطاهای کوچک با هم جمع شوند و باعث خطای بزرگی بشوند.

برهان: در بعضی از طرح‌های چهل تکه لازم است زاویه‌های متفاوتی را بتوانیم با دقت رسم کنیم. برای رسم دقیق زاویه‌ها چه ابزاری دارید؟
 - برای رسم زاویه هم از همین مقواهای پشت شطرنجی استفاده

این کار لازم است دو زاویه بکشیم و دو جای مشخص از محیط دایره‌ها را روی پارچه مربعی با سوزن ثابت کنیم و بعد با دست شروع به دوختن دو پارچه کنیم. این نقطه‌ها، نقطه‌های تقارن منحنی در شکل مربوط به نقشه کار هستند. کار با دایره سخت است، ولی لذت‌های خودش را هم دارد. کار با دایره انعطاف‌پذیری بالایی می‌خواهد و همین موضوع باعث می‌شود کار با دایره‌ها لذت‌بخش‌تر بشود.

برهان: چقدر جالب که طرحی ساده این قدر می‌تواند تنوع ایجاد کند! - بله، واقعاً همین‌طور است. در چهل تکه مثال‌های زیادی از این اتفاق داریم. از طرح‌های ساده و تقارن‌ها و دوران‌های متفاوت‌شان طرح‌های پیچیده و متنوعی درست می‌شوند. وقتی کمی هم بازی رنگ به آن‌ها اضافه می‌شود، تنوع باز هم بیشتر و بیشتر می‌شود.

برهان: از شما به خاطر وقتی که گذاشتید، متشکریم.



می‌کنیم. حالا که حرف زاویه‌ها شد، دوست دارم شما را با طرح جالبی در چهل تکه آشنا کنم؛ طرح «جاده مستان» یا «جاده بی‌انتها». این طرح‌ها که خیلی خیلی متنوع هستند، از به هم دوختن مربع‌های کوچک ساخته می‌شوند. داخل هر مربع کوچک، یک ربع دایره قرار گرفته. بعد از درست شدن مربع‌ها، می‌توانیم آن‌ها را به شکل‌های متفاوتی کنار هم قرار دهیم تا به طرح‌های متنوعی برسیم. معمولاً تکه‌ها را در جهت مخالف به هم می‌دوزیم، یعنی طوری که ربع دایره‌ها یکدیگر را کامل نکنند. به این ترتیب چرخش‌های دایره‌ها، شکل‌های مختلفی درست می‌کند.

دوخت دایره‌ها کمی پیچیده‌تر از دوخت‌های روی خط راست است. دوخت دایره‌ها را حتماً باید با دست انجام بدهیم. برای



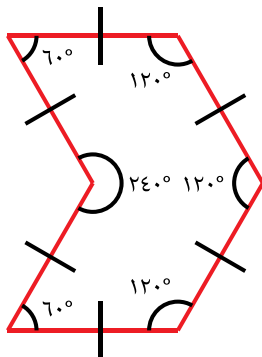


کیان کریمی خراسانی

کاشی‌کاری مارپیچی

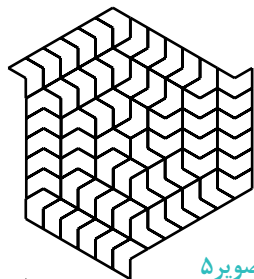
هندسه کاشی در تصویر ۴ دیده می‌شود:

تصویر ۴

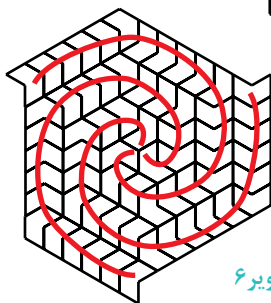


با همین کاشی، یک الگوی دیگر نیز می‌توان ساخت که تعداد جهت‌ها در آن سه است (تصویرهای ۵ و ۶).

تصویر ۵

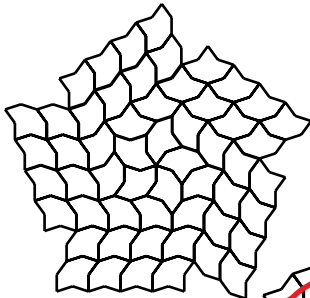


تصویر ۶

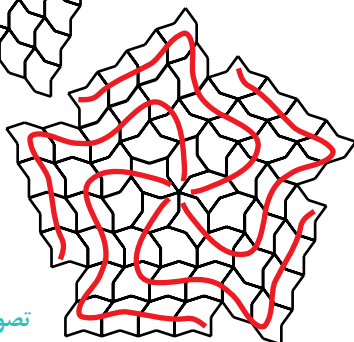


مثال دیگر الگویی است که به کمک یک کاشی هشت ضلعی درست شده است و پنج جهت دارد (تصویرهای ۷ و ۸).

تصویر ۷



تصویر ۸



در مطلب پیشین، الگوهای «شعاعی» معرفی شدند. در این مطلب، الگوهای «مارپیچی» معرفی می‌شوند. همان‌طور که گفته شد، در هر دو الگو، ابتدا یک مرکز تعریف می‌شود. سپس کاشی‌ها با جهت شعاعی یا مارپیچی از مرکز دور می‌شوند. در تصویر ۱ یک الگوی مارپیچی دیده می‌شود.

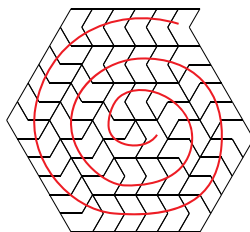
تصویر ۱



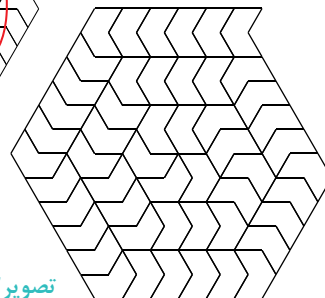
الگوهای مارپیچی

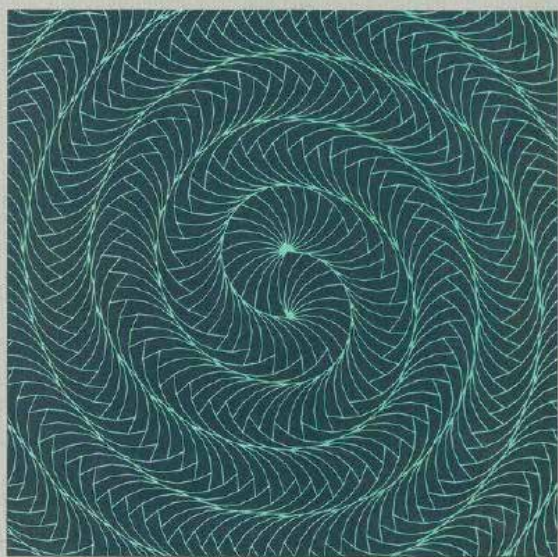
در این الگوها، کاشی‌ها با شروع از یک نقطه و به صورت مارپیچی صفحه را پر می‌کنند. تعداد جهت‌های مارپیچ می‌تواند هر عددی باشد. مثلاً در تصویرهای ۲ و ۳، الگو به کمک یک کاشی شش ضلعی ساخته می‌شود و دارای یک جهت است.

تصویر ۲



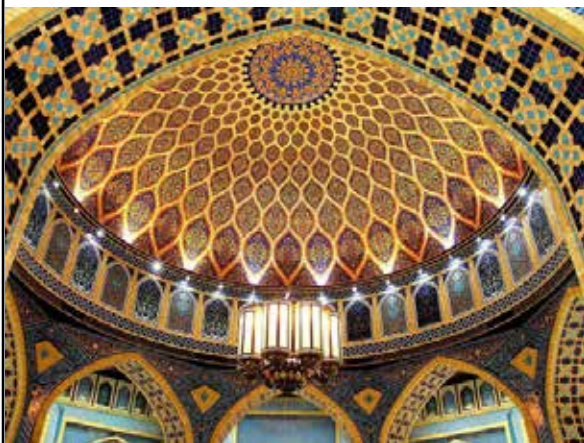
تصویر ۳





تصویر ۱۱

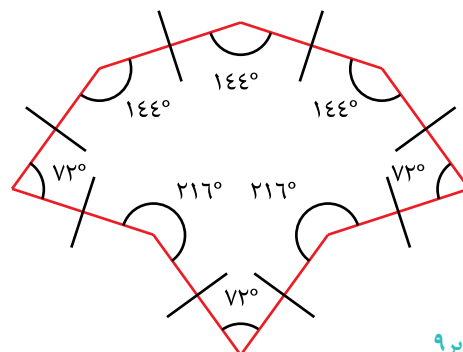
در پایان نیز طرحی شعاعی در گنبد یک مسجد و طرحی مارپیچی در یک کاکتوس را مشاهده می‌کنید.



پی‌نوشت‌ها

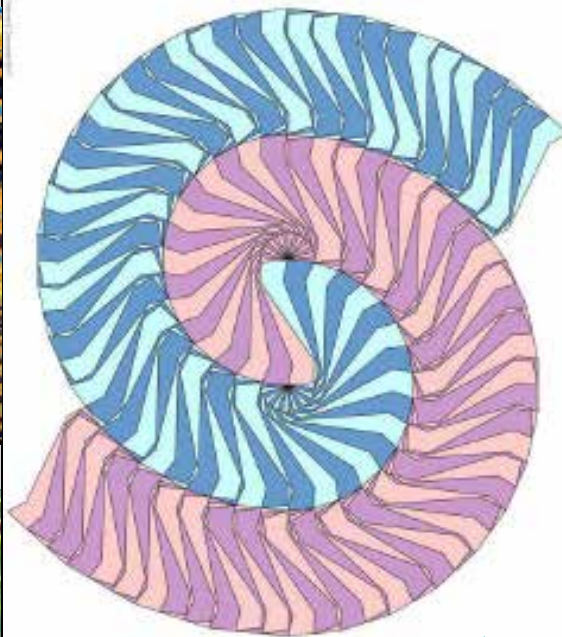
1. Heinz Voderberg
2. Branko Grünbaum

هندسه این کاشی در تصویر ۹ دیده می‌شود.



تصویر ۹

مثال بعدی الگوی مارپیچی است که در سال ۱۹۳۶ توسط ریاضی‌دانی به نام هاینز وادبرگ^۱ خلق شده است و طرح پیچیده و هوشمندانه‌ای دارد (تصویر ۱۰).



تصویر ۱۰

در تصویر ۱۱ الگوی هوشمندانه دیگری دیده می‌شود که توسط برانکو گرونباوم^۲ در سال ۱۹۷۰ طراحی شده است.

گمان‌نامه اعداد، عاملین انقراض



در زمان‌های خیلی خیلی قدیم به این نتیجه رسیدند که برای صرفه‌جویی در وقت، روی دیوار غارهایشان چوب خط بکشند.





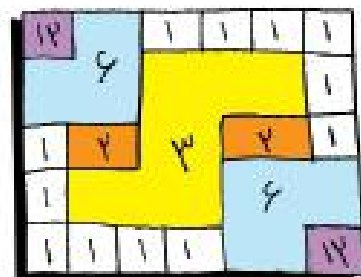
مدتی بعد، اینکاها به گره کور رسیدند که موفقیت عظیمی بود!

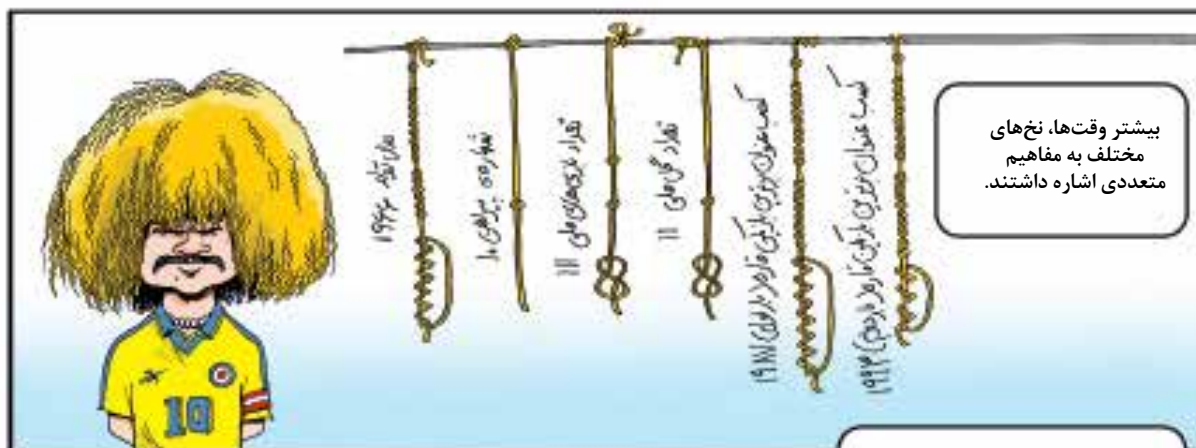
نام: خیپو (Quipu)
مواد اولیه: هر چیزی که گره کور بخورد (طناب، نخ و حتی مو)
رنگ: در رنگ‌های متنوع ساختار: دهنده‌ی قدمت: خیلی قدیم (احتمالاً اولین دستگاه دهنده‌ی دنیا) کاربرد اصلی: شمارش سریع عددها کاربرد جانبی: زیبایی

در خیپوها از سه نوع گره استفاده می‌شده است.



اما کم‌کم آدم‌ها فهمیدند که بهتر است قبل از انقراض حیوانات دیگر و درختان و گیاهان و حتی خاک، به سراغ شیوه‌ی بهتری برای نمایش عددها بروند. قوم «اینکا» (سرخپوستان آمریکای جنوبی) ابتدا این مستطیل را طراحی و برای خانه‌های آن ارزش‌گذاری کردند. مثلاً هر مهره داخل خانه‌های تیره‌رنگ ۱۲ تا به حساب می‌آید.



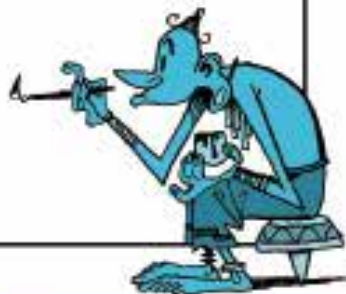


علت دقیق استفاده اینکها از دستگاه
دهدهی مشخص نیست، اما احتمالاً به
مجموع تعداد انگشتان دو دست مرتبط
است. مبنای شمارش قبیله کوچک
دیگری در همان حوالی انگشتان یک
دست بوده است.



مایاها برخلاف ما، عددها را به صورت عمودی می‌نوشتند. آن‌ها ابتدا نمادهای صفر تا ۱۹ را مشخص کردند.

				
۰	۱	۲	۳	۴
				
۵	۶	۷	۸	۹
				
۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
				
۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹



این داستان ادامه دارد...



یک مسئله، چند راه حل

داود معصومی مهبوار

سگ گله همراه گله بود که دیوارهای ده را از دور دید. پس به سوی ده دوید و به محض رسیدن به ده، دوباره به سوی گله (که همچنان به سوی ده می آمد) دوید و به گله رسید. سرعت دویدن سگ همواره پنج برابر سرعت حرکت گله و سرعت حرکت گله همواره ۳ کیلومتر در ساعت بوده است. از جدا شدن سگ از گله تا رسیدن دوباره سگ به گله کلاً ۳۰ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول کشید. هنگامی که سگ از گله جدا شد، در چه فاصله ای از ده بود؟

سرعت گله $\frac{1}{5}$ سرعت سگ است. پس مسافتی که گله در همین ۳۰ دقیقه و ۴۰ ثانیه (یا $۳ - \frac{۲}{۳}$ دقیقه) پیموده، $\frac{1}{5}$ مسافتی است که سگ در همین زمان طی کرده است. حالا ببینیم سگ در این زمان چه مسافتی را پیموده است.

راه نخست:
تناسب

۱۵ کیلومتر → مسافتی که سگ پیموده $\frac{۲۲}{۱۵}$ کیلومتر
۶۰ دقیقه $\frac{۲}{۳}$ دقیقه
مسافتی که سگ پیموده $\frac{۲۲}{۱۵}$ کیلومتر است. بنابراین مسافتی که سگ و گله در این زمان پیموده اند، مجموع این دو است.

$$\frac{۲۲}{۱۵} + \frac{۲۲}{۳} = \frac{۲۲}{۱۵} + \frac{۲۲ \times ۵}{۳ \times ۵} = \frac{۲۲ + ۵ \times ۲۲}{۱۵} =$$

$$\frac{۶ \times ۲۲}{۱۵} = \frac{۲ \times ۲۲}{۵} = ۹ \frac{۱}{۲} \text{ کیلومتر}$$

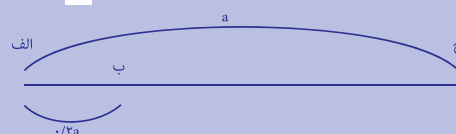


این شکل را ببینید.

«الف» جایی است که سگ ده را می بیند و از گله جدا می شود. «ج» ده است. و «ب» جایی است که دوباره سگ به گله می رسد. مسافت «الف» تا «ب» یک بار توسط گله و یک بار توسط سگ، و مسافت «ب» تا «ج» دو بار توسط سگ پیموده شده است. بنابراین، مسافت «الف» تا «ج» که خواسته مسئله است، درست نصف مسافتی است که سگ و گله با هم پیموده اند. پس سگ وقتی از گله جدا شد که با ده، $\frac{۹ \frac{۱}{۲}}{۲} = ۴ \frac{۱}{۴}$ کیلومتر فاصله داشته است.

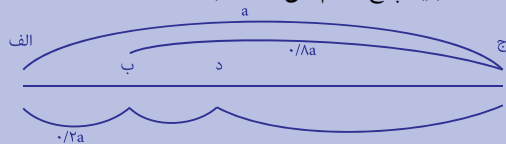
فاصله خواسته شده را a می گیریم و تلاش می کنیم تا معادله ای بنویسیم و a را بیابیم. وقتی سگ از گله جدا می شود و تا ده می دود، مسافت a را می پیماید. از آنجا که سرعت گله $\frac{1}{5}$ سرعت سگ است، در همین زمان گله $\frac{1}{5}$ همین مسافت a را پیموده است.

بنابراین، وقتی سگ به ده رسیده بود، فاصله اش تا گله فاصله «ب» تا «ج» بوده است:
 $a - \frac{1}{5}a = \frac{4}{5}a$



راه دوم: تناسب
و معادله

حالا برگشت سگ و رسیدن او به گله را بررسی می کنیم. سگ از «ج» یعنی ده، به سمت گله، یعنی نقطه «ب» می دود. اما در همین حال گله ثابت نیست و گله نیز از «ب» به سمت «ج» در حرکت است. سگ و گله در جایی بین «ب» و «ج» به نام «د» به هم می رسند. باز هم توجه کنیم که سرعت سگ پنج برابر سرعت گله است. پس سگ و گله این مسافت $a/8$ را طوری می پیمایند که سهم سگ پنج برابر سهم گله بشود. یعنی باید این مسافت را به شش بخش برابر تقسیم کنیم و مسافت پیموده شده توسط گله باید یک ششم و مسافت پیموده شده توسط سگ باید پنج ششم کل $a/8$ باشد.



$$\text{د} = \frac{1}{6} \cdot \frac{4}{5}a, \text{ ج} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{5}a = \frac{5 \times -/a}{۳} = \frac{۴}{۶}a = \frac{۲}{۳}a$$



الان به هدف نزدیک شده‌ایم. در تمام این $3 - \frac{2}{3}$ دقیقه، سگ مسافتی برابر $a + \frac{2}{3}a = \frac{5}{3}a$ را پیموده است که a همان فاصله خواسته شده، یعنی فاصله سگ و گله تا ده است. اکنون با یک تناسب ساده به معادله‌ای می‌رسیم که کار را تمام می‌کند.

$$\frac{15 \text{ کیلومتر}}{60 \text{ دقیقه}} = \frac{\frac{5}{3}a}{3 - \frac{2}{3} \text{ دقیقه}}$$

با ساده کردن این معادله تلاش می‌کنیم تا a را پیدا کنیم.

$$\rightarrow \frac{15}{60} = \frac{\frac{5}{3}a}{3 - \frac{2}{3}} \rightarrow 15 \times \frac{3 - \frac{2}{3}}{60} = \frac{5}{3}a \rightarrow 15 \times \frac{9 - 2}{60} = \frac{5}{3}a \rightarrow 15 \times \frac{7}{60} = \frac{5}{3}a \rightarrow \frac{7}{4} = \frac{5}{3}a \rightarrow a = \frac{7}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{21}{20} \text{ کیلومتر}$$

راه‌سوم: کش‌دادن متناسب مسئله

سرعت‌های مسئله را نگه می‌داریم و فعلاً کاری به فاصله‌ها و زمان‌ها نداریم. خیلی آزاد فکر می‌کنیم. فرض می‌کنیم که از لحظه جدا شدن از گله تا رسیدن به ده، سگ یک ساعت دویده باشد. (اگر خواستید می‌توانید این زمان را کم و زیاد کنید. فعلاً با همین یک ساعت پیش می‌رویم). در این صورت به سادگی روشن است که سگ ۱۵ کیلومتر تا ده می‌دود و در همین زمان یک ساعت، گله ۳ کیلومتر به ده نزدیک می‌شود و پس از این یک ساعت فاصله سگ و گله ۱۲ کیلومتر است.

حالا سگ و گله به سوی هم حرکت می‌کنند تا با هم این ۱۲ کیلومتر را بپیمایند. می‌توان این ۱۲ کیلومتر را به شش بخش برابر تقسیم کرد و مانند آنچه در راه‌حل دوم گفته شد، کار را ادامه داد. این کار به شما واگذار می‌شود. اینجا کار ساده دیگری انجام می‌دهیم.

سگ در هر ساعت ۱۵ کیلومتر و گله در هر ساعت ۳ کیلومتر می‌پیماید. گله را ثابت می‌گیریم و سرعت سگ را $3 + 15 = 18$ کیلومتر در ساعت می‌گیریم. یک تناسب ساده به کار می‌بریم تا پیدا کنیم چقدر طول می‌کشد تا سگ و گله به هم برسند:

$$\frac{18 \text{ کیلومتر}}{12 \text{ کیلومتر}} = \frac{60 \text{ دقیقه}}{\text{زمانی که طول می‌کشد تا گله و سگ به هم برسند}}$$

از این تناسب، زمانی که گله و سگ به هم می‌رسند ۴۰ دقیقه به دست می‌آید.

پس سگ از زمانی که از گله جدا شده تا وقتی که دوباره به گله رسیده، $100 = 60 + 40$ دقیقه دویده است. در این مسئله تغییر یافته ما، وقتی سگ از گله جدا شد، ۱۵ کیلومتر از ده فاصله داشت.

اما به سراغ مسئله خودمان برویم. در مسئله اصلی، سگ در مجموع $3 - \frac{2}{3}$ دقیقه دویده بود و ما می‌خواستیم فاصله سگ تا ده را (وقتی که از گله جدا شد) بیابیم. یک تناسب کار را تمام می‌کند:

$$\frac{15 \text{ کیلومتر}}{100 \text{ دقیقه}} = \frac{\frac{7}{4} \text{ کیلومتر}}{3 - \frac{2}{3} \text{ دقیقه}} \rightarrow$$

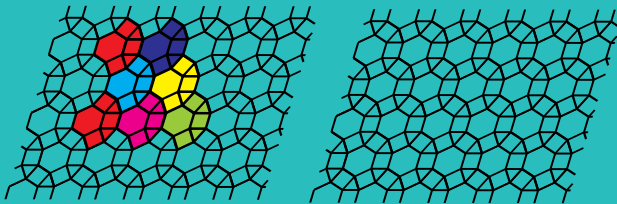
$$\text{فاصله سگ تا ده} = \frac{7}{4} \times \frac{3 - \frac{2}{3}}{100} = \frac{7}{4} \times \frac{9 - 2}{300} = \frac{7}{4} \times \frac{7}{300} = \frac{49}{1200} \text{ کیلومتر}$$



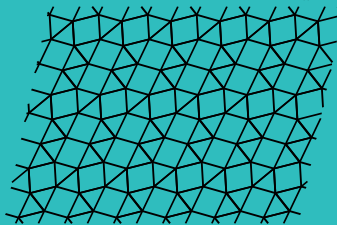
باهم مسئله حل کنیم

کیان کریمی خراسانی

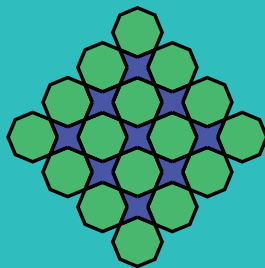
«واگیره» شکلی است که از تکرار آن یک الگوی کاشی‌کاری به دست می‌آید. برای آشنایی بیشتر با واگیره، به مطلب چاپ شده در شماره ۸۳ این مجله مراجعه کنید. در الگوی تصویر زیر، هر واگیره از یک شش‌ضلعی منتظم، دو مثلث متساوی‌الاضلاع و سه مربع تشکیل می‌شود.



اکنون شما سعی کنید، برای الگوی زیر یک واگیره پیدا کنید.

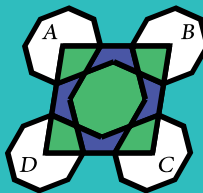


یک



تصویر مقابل یک الگوی کاشی‌کاری را نشان می‌دهد که از کنار هم قرار دادن هشت‌ضلعی‌های منتظم حاصل شده است.

دو



در تصویر روبه‌رو، رأس‌های ABCD بر مرکز چهار تا از هشت‌ضلعی‌ها منطبق هستند. چه کسری از مساحت مربع ABCD به رنگ سبز است؟

ایده‌ای برای ضرب اعداد

از میان نامه‌ها

هانیه نظارات دانش‌آموز پایه هشتم، پژوهش‌سرای ابوریحان بیرونی بندر ماهشهر، خوزستان

اشاره. ایده زیر درباره ضرب عددهای دو رقمی که یکان یا دهگان یکسان دارند را دوست نوجوانمان، هانیه نظارات در سال تحصیلی گذشته برایمان فرستاده بود. آن موقع هانیه دانش‌آموز پایه هشتم بود. در ادامه ایده او، آقای حسین نامی، از اعضای تحریریه مجله، دلیل درستی این روش ضرب را برایتان نوشته‌اند.

ضرب یکان‌های همسان در دهگان‌های متغیر

۲۳×۴۳=۹۸۹	
۳×۳=۹	یکان‌های همسان را در هم ضرب می‌کنیم و جواب را به عنوان یکان جواب نهایی نگه می‌داریم.
(۲×۴)×۳=۱۸	دهگان‌های متغیر را با یکدیگر جمع و در یکان ثابت ضرب می‌کنیم و یکان جواب را به عنوان دهگان دهگان جواب نهایی نگه می‌داریم. از دهگان این مرحله در مرحله بعد استفاده می‌کنیم.
۲×۴=۸=۱۰+۸	دهگان‌های متغیر را در هم ضرب و جواب را با دهگان مرحله قبل جمع می‌کنیم. حاصل را در مرحله نهایی یادداشت می‌کنیم.

توجه: این روش تا اعداد چهاررقمی قابل اجراست.

ضرب یکان‌های متغیر در دهگان‌های همسان

۴۲×۴۵=۱۸۹۰	
۲×۵=۱۰	یکان‌های متغیر را در یکدیگر ضرب می‌کنیم و یکان جواب را به عنوان یکان جواب نهایی نگه می‌داریم و از دهگان در مرحله بعد استفاده می‌کنیم.
(۲×۵)×۴=۲۰+۱۰=۳۰	یکان‌های متغیر را با هم جمع و در دهگان همسان ضرب می‌کنیم. جواب حاصل را با دهگان مرحله قبل جمع می‌کنیم. یکان این مرحله را به عنوان دهگان جواب نهایی نگه می‌داریم و از دهگان این مرحله در مرحله بعد استفاده می‌کنیم.
۴×۴=۱۶=۱۰+۶	دهگان‌های همسان را در هم ضرب و جواب را با دهگان مرحله قبل جمع می‌کنیم. در آخر جواب را به مجموعه جواب نهایی می‌افزاییم.

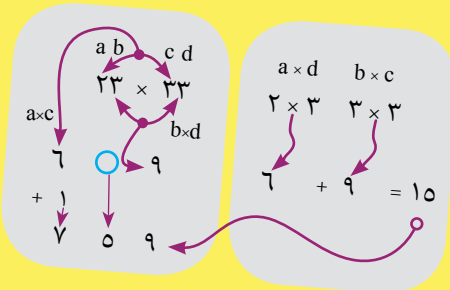
$ab \times cd$

$a \times c \quad b \times d$

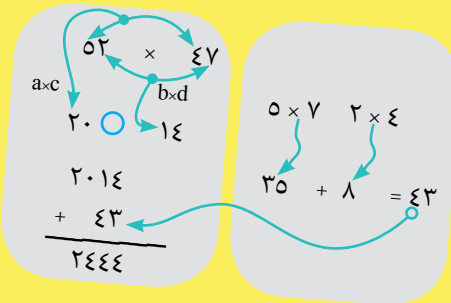
می‌خواهیم عدد دورقمی ab (که a رقم دهگان و b رقم یکان) را در cd ضرب کنیم (c رقم دهگان و d رقم یکان).
۱. a را در c و b را در d ضرب می‌کنیم و چندرقم فرضی مانند $\bigcirc$ بین آن‌ها در نظر می‌گیریم.

۲. حاصل $(a \times d) + (b \times c)$ را به دست می‌آوریم و در جای خالی بالا قرار می‌دهیم.

●● اگر حاصل ضرب $b \times d$ یک رقمی و حاصل $(a \times d) + (b \times c)$ دورقمی باشد، یکان این دورقمی را به جای $\bigcirc$ و دهگان آن را با $a \times c$ جمع می‌کنیم؛ مثال:

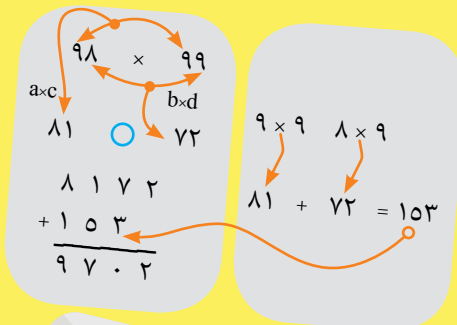


◀◀ بنابراین ۷۵۹ حاصل ضرب ۲۳×۳۳ است.



●● اگر حاصل ضرب $b \times d$ دورقمی باشد و حاصل $(a \times d) + (b \times c)$ هم دورقمی باشد، یکان حاصل $(a \times d) + (b \times c)$ را با دهگان bd و دهگانش را با یکان ac جمع می‌کنیم؛ مثال:

◀◀ بنابراین حاصل ضرب ۵۲×۴۷ برابر ۲۴۴۴ است.



●● اگر حاصل ضرب $b \times d$ دورقمی و حاصل $ad+bc$ سه رقمی باشد، یکان این سه رقمی را با دهگان bd ، دهگانش را با یکان ac و صدگانش را با دهگان ac جمع می‌کنیم؛ مثال:



روز پی درکتوند

گزارشی از همایش ریاضیات در مدرسه حضرت مرضیه (س) • ریحانه کلانتر

این همایش را برگزار کنیم و ما دیدیم این، می‌تواند بهانه خوبی باشد. البته دبیر ریاضی مان قبلاً گفته بود که ۱۴ مارس روز بزرگداشت ریاضی‌دانان ایرانی است که خدمت بسیار بزرگی به ریاضیات و شناخت عدد پی کرده‌اند؛ مانند **جمشید کاشانی، ابوریحان بیرونی** و ریاضی‌دانان دیگر.

در گام بعدی ما دانش‌آموزان شروع به برنامه‌ریزی برای همایش کردیم و عاشقانه برای این همایش طرح دادیم و کار کردیم. کارها را بین دانش‌آموزان تقسیم کردیم و گروهی برای رسیدگی به پیشرفت کارها تشکیل دادیم.

به دانش‌آموزان مدرسه اطلاع داده بودیم که سعی

ما دانش‌آموزان «مدرسه حضرت مرضیه (س)» شهرستان گتوند علاقه بسیار زیادی به ریاضیات داریم و سعی کرده‌ایم خود را در دنیای بالارزش ریاضیات غرق کنیم و به فکر فرو رفتیم که چگونه می‌توانیم درک بیشتری از ریاضیات برای دانش‌آموزان ایجاد کنیم و به این نتیجه رسیدیم که همایشی درباره ریاضیات در مدرسه خود ترتیب دهیم تا انقلاب بزرگی در مدرسه برپا کنیم. چقدر خوش‌حال می‌شدیم که این همایش برگزار شود و به دنبال بهانه خوبی برای برگزاری آن بودیم.

برای برگزاری همایش با دبیر ریاضی مدرسه صحبت کردیم. دبیر ریاضی گفت به مناسبت ۱۴ مارس و روز جهانی عدد پی که مطابق با ۲۵ اسفند ۱۳۹۵ می‌شد،



کنند، جملاتی دربارهٔ ریاضیات بنویسند تا در همایش ارائه داده شوند و استقبال بسیار خوبی از این برنامه شد و جملات بسیار زیبایی به دست ما رسید. تمام کارها انجام شد: از دعوت کردن مهمان‌ها برای همایش تا تزئین و پذیرایی. و همه چیز عالی به نظر می‌رسید و واقعا هم عالی بود.

خُب بگذارید روایتگر روز همایش باشم. روز همایش فرا رسید و همه با کلی شوق و ذوق به مدرسه آمدند و منتظر اجرای همایش بودند. چقدر ساعت‌ها دیر می‌گذشتند! اما بالاخره زمان آغاز همایش فرا رسید.

برنامه با تلاوت آیات نور آغاز شد. پس از آن جناب آقای **کله‌ر**، سرگروه محترم ریاضی شهرستان گتوند، به سخنرانی پرداختند و همهٔ دانش‌آموزان در سخنان او غرق شدند.

بعد از آن با توجه به اینکه این همایش به پاس‌داشت عدد پی برگزار شده بود، دو دانش‌آموز دربارهٔ عدد پی و سرگذشت آن در طول تاریخ ریاضیات کنفرانسی ارائه دادند که با استقبال گرم دانش‌آموزان دیگر همراه بود. پس از آن یکی از دانش‌آموزان جملات بزرگان را دربارهٔ ریاضیات و جملات نوشته شده توسط دانش‌آموزان را دربارهٔ ریاضیات خواند که شور و شوقی به جلسه

بخشید.

سپس یکی از دانش‌آموزان شعری را که دربارهٔ ریاضیات سراییده بود، خواند و با استقبال گرمی همراه شد و مورد تشویق قرار گرفت.

بعد از آن، مسابقهٔ گروهی و انفرادی به صورت جداگانه برگزار شد که تمام سؤال‌های آن به زبان ریاضیات نوشته شده بودند و افراد انتخاب شده باید به آن سؤال‌ها پاسخ می‌دادند. رقابتی جالب حکم‌فرما بود و تمام دانش‌آموزان به وجد آمده بودند.

پس از این همه برنامه، نمایشی عالی توسط چند دانش‌آموز اجرا شد.

در پایان همایش، حضاران از نمایشگاه غذا و شیرینی با عنوان «ریاضی را قورت بده» بازدید کردند. در این نمایشگاه، تمام غذاها و شیرینی‌ها به شکل‌های ریاضی و هندسی تزئین شده بودند.

در کل برگزاری این همایش با استقبال گرم دانش‌آموزان و کادر مدرسه مواجه شد که بسیار خوش‌حال‌کننده است.

این بود شرح همایش ما. شاید این همایش کار کوچکی برای ریاضیات باشد.

امیدوارم شما هم از خواندن این گزارش لذت ببرید، همانند ما که از داشتن چنین همایشی لذت بردیم.



آزادم کن!

زهره صباغی / کیمیا هاشمی

بازی‌های اندرویدی

Android Games

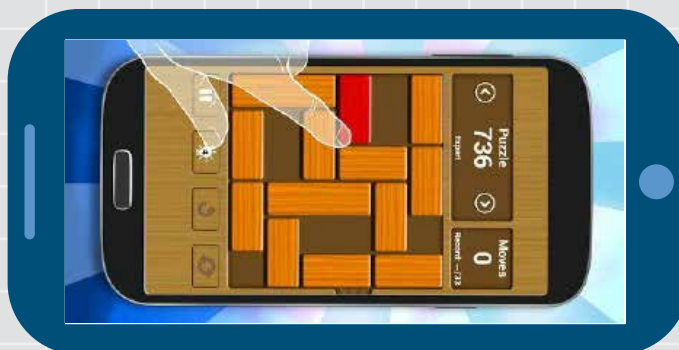
«Unblock me»، یعنی «مرا آزاد کن»، نام یک پازل است. در این بازی شما باید با حرکت دادن بلوک‌ها به صورت افقی یا عمودی، راه بلوک قرمز را باز کنید و آن را بیرون ببرید. این بازی تک‌نفره است و شما در هر مرحله با جمع کردن ستاره به امتیاز خود اضافه می‌کنید.

بازی «Unblock car»، «خودرو را آزاد کن» نیز مشابه همین بازی است. با این تفاوت که به جای بلوک‌ها، خودرو وجود دارد و شما باید با حرکت خودروها، خودروی قرمز را آزاد کنید.

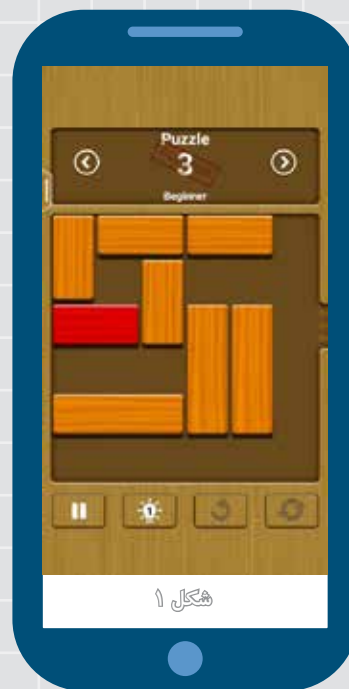




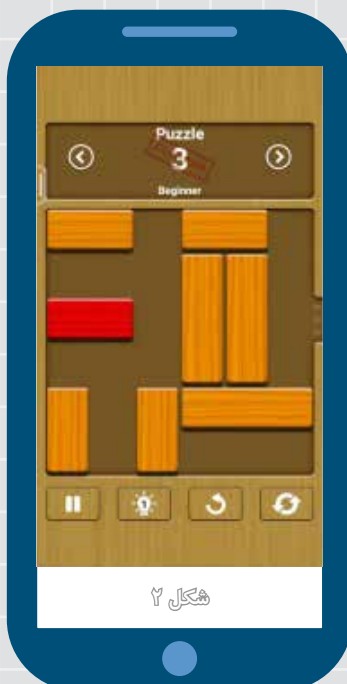
بازی شکل (۱) را در نظر بگیرید. فکر می‌کنید بعد از چه حرکت‌هایی صفحه بازی به شکل (۲) تبدیل می‌شود؟ تعداد حرکت‌هایتان را بشمارید. آیا با حرکات کمتر هم می‌توان این کار را انجام داد؟



این بازی را کامل کنید. تعداد حرکاتتان را بشمارید و سعی کنید که این تعداد را تا می‌توانید کم کنید. برای اینکه حرکت‌های گذشته‌تان یادتان بماند، می‌توانید صفحه بازی را بعد از چند مرحله تغییر برای خودتان بر روی کاغذی بکشید.



شکل ۱



شکل ۲



یادآوری

لیلا چهار تا از رنگ‌های ●●●●●● را انتخاب کرده بود.
نفیسه، نرگس، سوده، اعظم و فریبا تلاش می‌کردند که آن چهار رنگ و ترتیب
آن‌ها را به درستی پیدا کنند. وقتی من رسیدم آن‌ها سه بار حدس زده بودند و نتیجه‌های
زیر را گرفته بودند.

پاسخ	رنگ ۴ رنگ ۳ رنگ ۲ رنگ ۱ رنگ حدس
○	●●●●●●
● ○ ○	●●●●●●
● ● ● ○	●●●●●●

پاسخ حدس نخست یک دایره سفید است. یعنی تنها یکی از چهار رنگ حدس نخست در ترکیب اصلی هست. ولی جای آن درست نیست.
پاسخ حدس دوم یک دایره سیاه و دو دایره سفید است. یعنی یکی از رنگ‌های این حدس در ترکیب اصلی هست و در جای درست نیز نشسته
است و دو تا از رنگ‌های این حدس در ترکیب اصلی هستند، ولی جای آن‌ها درست حدس زده نشده است. بالاخره پاسخ حدس سوم دو دایره سیاه
و دو دایره سفید است. یعنی دو تا از رنگ‌های این حدس در ترکیب اصلی هستند و در جای درست نیز نشسته‌اند و دو تا از رنگ‌های این حدس در
ترکیب اصلی هستند، ولی جای آن‌ها درست حدس زده نشده است. سوده گفت: «اگر بخت یارمان بود، جواب سومین حدس‌مان سه سیاه و یک سفید
می‌شد. آن وقت ادامه کار ساده‌تر بود. اما اعظم بعد از کمی مکث گفت: ادعای ۱: نه در این بازی و نه در بازی‌های دیگر (با چهار رنگ در ترکیب اصلی)
چنین چیزی شدنی نیست. پاسخ هیچ حدسی نمی‌تواند سه دایره سیاه و یک دایره سفید باشد. فریبا گفت: نتیجه ۱: دایره سفید در حدس یک قطعاً
مربوط به رنگ قهوه‌ای است و مهم‌ترین نتیجه این حدس آن است که رنگ قهوه‌ای در ترکیب اصلی، سومین رنگ نیست. همه حرف فریبا را پسندیدند و
نرگس گفت: من به حدس دوم فکر کردم. هر بار فرض کردم که دایره سیاه به خاطر درستی جایگاه یکی از رنگ‌ها باشد. و پی بردم که: نتیجه ۲: اگر آبی
رنگ چهارم باشد، آن گاه سبز حتماً رنگ سوم خواهد بود. نتیجه ۳: اگر نارنجی رنگ سوم باشد، آن گاه حتماً سبز رنگ چهارم خواهد بود. نرگس ادامه
داد: وقتی جای درست رنگ سبز را جایگاه یک یا دو گرفتم، چیز مهمی نفهمیدم. همین‌جا نفیسه گفت: من هم روی درستی جای رنگ سبز در حدس
دوم فکر کردم و چیزی گیرم نیامد. اما به حدس سوم هم توجه کردم و این‌ها را فهمیدم: نتیجه ۴: اگر سبز در جایگاه دوم باشد، آن گاه، آبی رنگ
سوم، قهوه‌ای رنگ نخست و نارنجی رنگ چهارم خواهد بود. نتیجه ۵: اگر سبز در جایگاه نخست باشد، آن گاه نارنجی رنگ دوم، آبی رنگ سوم
و قهوه‌ای رنگ چهارم خواهد بود. نفیسه رو به نرگس ادامه داد: نتیجه‌های ۲ و ۳ را درست گفتم، ولی بهتر است که حدس سوم و پاسخ آن
را هم کنار این نتیجه‌ها بگذاری تا پیشنهادهایی برای ترکیب اصلی (چهار رنگ) پیدا کنی. نگاه نرگس روی کاغذ ثابت شد و کمی
بعد گفت: درست می‌گویی. اگر در نتیجه ۲ آبی را چهارم و سبز را سوم بگیرم، هیچ‌یک از رنگ‌های آبی و سبز حدس چهارم
در جایگاه درست نشسته‌اند و به سادگی می‌توان گفت: نتیجه ۶: اگر آبی رنگ چهارم باشد، آن گاه سبز حتماً رنگ
سوم، قهوه‌ای رنگ نخست و نارنجی رنگ دوم خواهد بود. همچنین او نتیجه ۳ را چنین کامل‌تر کرد:
نتیجه ۷: اگر نارنجی رنگ سوم باشد، آن گاه حتماً سبز رنگ چهارم، قهوه‌ای رنگ نخست و
آبی رنگ دوم خواهد بود.

قلب قلب فکر کنیم

داود معصومی مهوار



در اینجا نرگس با خوشحالی

گفت: کار تمام شده است! نتیجه‌های ۴، ۵، ۶ و ۷

هرکدام یک ترکیب به ما پیشنهاد دادند. بنابراین ترکیب

واقعی یکی از این چهار ترکیب است. اما فریبا که با تعجب نگاه می‌کرد،

گفت: یک جای کار می‌لنگد! چون دو تا از رنگ‌های حدس سوم در جایگاه درست

نشسته‌اند و دو تا هم جای نادرست دارند. من همه حالت‌ها را فهرست کردم و شش حالت به

دست آمد، نه چهار حالت! ببینید: حالت ۱. قهوه‌ای رنگ نخست و نارنجی رنگ دوم است. حالت

۲. قهوه‌ای رنگ نخست و آبی رنگ سوم است. حالت ۳. قهوه‌ای رنگ نخست و سبز رنگ چهارم

است. حالت ۴. نارنجی رنگ دوم و آبی رنگ سوم است. حالت ۵. نارنجی رنگ دوم و سبز رنگ چهارم

است. حالت ۶. آبی رنگ سوم و سبز رنگ چهارم است. اعظم: هیچ جای کار نمی‌لنگد. من از اول سراغ

حدس سوم رفتم و همین جوری حالت‌بندی کردم و تک‌تک این شش حالت را بررسی کردم. دست

آخر به همان چهار حالت شما، یعنی نتیجه‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ رسیدم. فریبا: یعنی چه؟ پس چه

بلایی سر دو تا از حالت‌ها آمد؟ نفیسه: احتمالاً، نه نه، یعنی حتماً دو تا از حالت‌های ۱ تا ۶

شدنی نیستند. اعظم تأیید کرد و گفت که به نتیجه‌های زیر رسیده است: نتیجه

۸: اگر قهوه‌ای رنگ نخست و نارنجی رنگ دوم باشد، آن‌گاه

سبز رنگ سوم و آبی رنگ چهارم خواهد بود (این بررسی

حالت ۱ است که در آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک

گرفتم).

نتیجه ۹: اگر قهوه‌ای رنگ

نخست و آبی رنگ سوم باشد، آن‌گاه سبز رنگ دوم و

نارنجی رنگ چهارم خواهد بود (این بررسی حالت ۲ است که در

آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک گرفتم). نتیجه ۱۰: اگر قهوه‌ای رنگ

نخست و سبز رنگ چهارم باشد، آن‌گاه آبی رنگ دوم و نارنجی رنگ سوم خواهد بود (این

بررسی حالت ۳ است که در آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک گرفتم). نتیجه ۱۱: اگر نارنجی رنگ

دوم و آبی رنگ سوم باشد، آن‌گاه سبز رنگ نخست و قهوه‌ای رنگ چهارم خواهد بود (این بررسی حالت

۴ است که در آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک گرفتم). نتیجه ۱۲: امکان ندارد که نارنجی رنگ دوم و سبز

رنگ چهارم باشد (این بررسی حالت ۵ است که در آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک گرفتم). نتیجه ۱۳: امکان

ندارد که آبی رنگ سوم و سبز رنگ چهارم باشد (این بررسی حالت ۶ است که در آن از حدس‌های ۲ و ۳ کمک

گرفتم). نرگس: فکر کنم فهمیدم که چرا حالت ۵ شدنی نیست. چون اگر نارنجی رنگ دوم و سبز رنگ چهارم

باشد، هیچ‌یک از رنگ‌های حدس دوم جایگاه درست نخواهند داشت. در صورتی که پاسخ لایلا به حدس دوم، یک

دایره سیاه و دو دایره سفید بوده است. یعنی حتماً یکی از رنگ‌های حدس دوم باید در جای درست نشسته باشد.

فریبا اعتراض کرد: خب شاید اشتباه از لایلا باشد! حالت‌های ۱ تا ۶ را به کمک جدول نظام‌دار نوشتیم و کاملاً

منطقی است. هیچ‌یک از این شش حالت نمی‌تواند اشتباه باشد. حتماً اشتباه از لایلا است.

حالا شما دست به کار شوید. دلیل درستی نتیجه ۶ و نتیجه ۱۲ در متن آمده است. شما دلیل

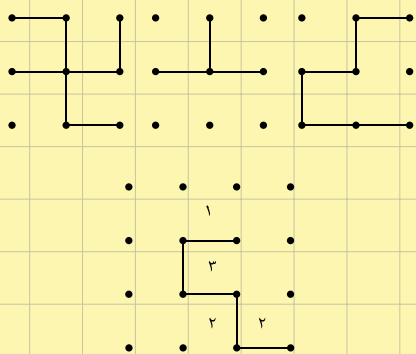
درستی ادعای ۱ و نتیجه‌های ۲ تا ۱۳ را پیدا کنید. همچنین فکر کنید که چرا

اعتراض فریبا نادرست است.



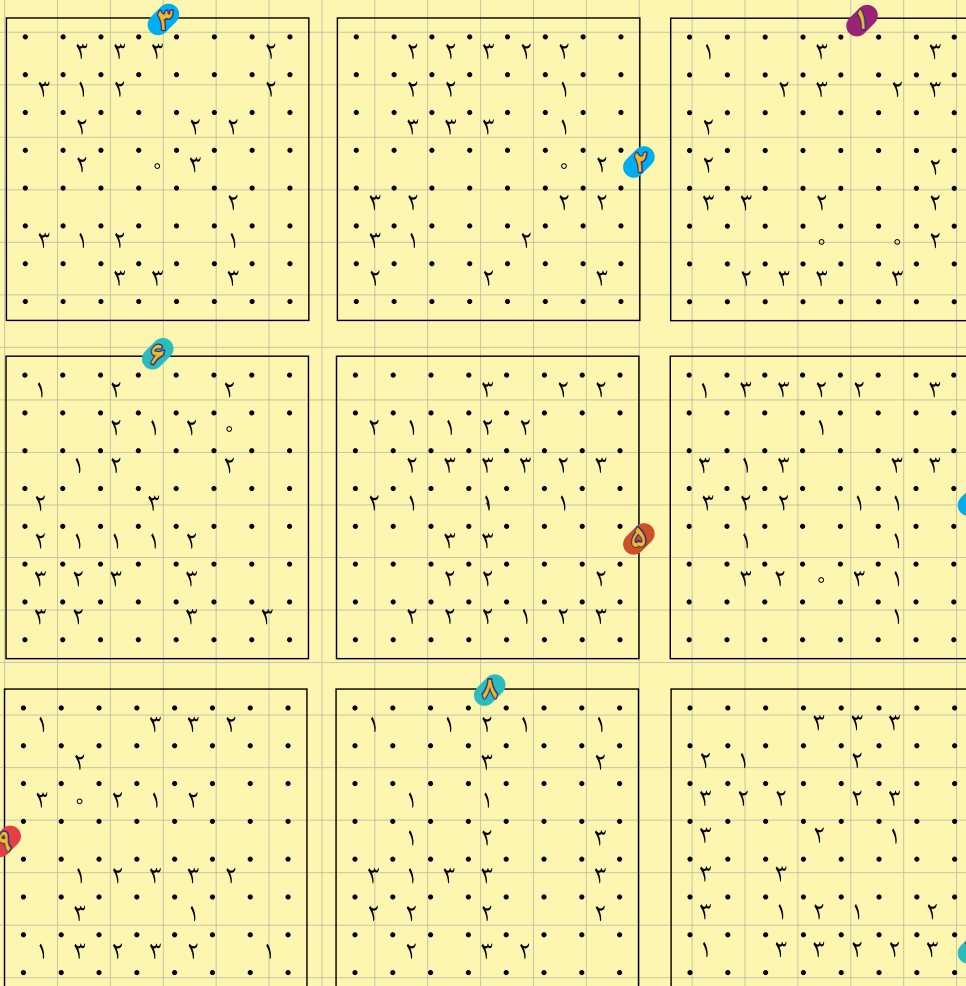
پازل حل کنیم Slitherlink

محمده کاشاوری



قوانین / می‌توانید نقطه‌ها را

به صورت عمودی یا افقی به هم وصل کنید (خط مورب نمی‌توان رسم کرد).
● در انتهای پازل باید یک شکل بسته بکشید که خط‌های آن یکدیگر را قطع نکرده باشند و یا منشعب نشده باشند.
● عددی که در پازل می‌بینید، نشان‌دهنده تعداد خط‌هایی هستند که باید دور مربع کشیده شوند. ● مربع‌های خالی به این معنا هستند که ممکن است دور آن‌ها بین صفر تا ۳ خط کشیده شود. ● هر پازل یک جواب منحصر به فرد دارد.



تعداد بیشتری از این پازل‌ها را می‌توانید به صورت رایگان در سایت «krazydad.com» پیدا کنید.

پاسخ پازل‌ها را در وبلاگ اختصاصی مجله ببینید.



تقویم دوست داشتنی من باز هم مجموعه‌ی ثابت

شماره تقویم دستچر دی

سلام دوستان. برای انجام فعالیت، این بار نیز به تقویم‌هایتان نیاز دارید. ابتدا روی تقویمتان یک مربع سه در سه مشخص کنید.

بسیار خب! اکنون یک بار عددهای سطر دوم و یک بار عددهای ستون دوم این مربع را جمع کنید.

برای مربعی که من مشخص کردم، جمع عددها برابر است با:

$$۱۷+۱۸+۱۹=۵۴ \quad \text{و} \quad ۱۱+۱۸+۲۵=۵۴$$

خب به نظر جالب می‌رسد. البته جالب‌تر هم می‌شود، اگر این رابطه برای هر مربع

سه در سه دیگری هم درست باشد. این کار را به عهده شما می‌گذارم تا درستی یا نادرستی آن را بررسی کنید.

همچنین، می‌توانید درستی یا نادرستی این رابطه را برای مربع‌هایی با ابعاد بزرگ‌تر بررسی کنید. البته در اینجا باید تعداد سطرها و ستون‌های مربعی که روی تقویم انتخاب کرده‌اید، فرد باشد. در پایان می‌خواهم از یک حقیقت شگفت‌آور دیگر هم پرده بردارم! برای این کار کافی است به فعالیت قبلی «تقویم دوست داشتنی من» برگردید که در شماره قبلی منتشر شده است. بین مجموع عددهای روی هر قطر و مجموع عددهای سطر دوم و مجموع عددهای ستون دوم چه رابطه‌ای می‌بینید؟ رابطه‌ای را که دیده‌اید، برای مربع‌های دیگر در تقویم ماه‌های متفاوت و حتی برای مربع‌های پنج در پنج هم بررسی کنید.^۱

منتظر دریافت ایده‌های خلاقانه شما برای نشان دادن اینکه چرا همواره این روابط درست‌اند، هستیم. پی‌نوشت

۱. همه این سؤالات را می‌توانید برای جدول‌های دیگری که ساختاری مشابه تقویم دارند، از خود بپرسید. تنها کافی است عددها را به ترتیب در آن جدول بنویسید و تعداد ستون‌ها یا سطرها را ثابت باشد (برای مثال، در تقویم تعداد سطرها همیشه ۷، یعنی تعداد روزهای هفته است).





عبور از دره

کلاس ریاضی آقای انسان دوست

هوشنگ شرقی



یادش به خیر! آقای انسان دوست معلم ریاضی ما بود. اما نه، درواقع معلم انسانیت، اندیشه و سبک زندگی ما بود. همیشه می گفت: «ریاضیات به ما همه این ها را می دهد، چون ریاضیات به ما منطق و طرز فکر می دهد.» کلاس درسش برعکس تصور ما که کلاس ریاضی باید همیشه خشک و یکنواخت باشد، سرشار از شادی، لذت و سرگرمی بود. نمی فهمیدیم کی تمام می شد. خیلی وقت ها به جای آنکه یک موضوع ریاضی را مستقیماً درس بدهد، بایک داستان، معما یا بازی به آن گریز می زد و با ایجاد پرسش ما را هم درگیر مسئله می کرد. طوری که وقتی همه ما گرم بحث بودیم، بدون آنکه متوجه شویم، چیزهای زیادی می آموختیم. در این بخش اگر خدا بخواهد، می خواهیم در هر شماره از مجله یکی از خاطراتم را از این کلاس ها برایتان بگویم.

ندانند، رسم شکل ممکنه به درک بهتر مسئله منجر بشه و حتی ایده ای برای حل اون به ما بده. حالا اجازه بدین مسئله رو مطرح کنم. مسئله ما اینه: چهار نفر (و با گچ به شکل آدمک ها اشاره کرد) که ما اونا رو ۱، ۲، ۵ و ۱۰ می نامیم، می خوان از یه طرف این دره به طرف دیگه برن. یه لوله پولیکای بزرگ تنها راه (تونل) ارتباطیه که می تونن از توش رد بشن و به طرف دیگه دره برسن...»

بایک صحبت های آقا معلم را قطع کرد و با احترام و متانت خاصی گفت: «ببخشید آقا، دلیل خاصی داره که اونا رو این طوری اسم گذاری کردید؟» آقای انسان دوست ادامه داد: «آره، الان توضیح می دم. اونا برای عبور از این تونل چند تا محدودیت دارند. اولاً تونل تنها تحمل وزن دو نفر از اونا رو

آن روز مثل همیشه آقای انسان دوست در زد و وارد کلاس شد. بی مقدمه به سمت تخته رفت و تصویر بالا را روی آن کشید. بعد رو به بچه ها ایستاد. مجید با خنده ای شیطنت آمیز گفت: «آقا نقاشی تونل بد نیست! نمایشگاه بزنید!» و آقا معلم خیلی جدی گفت: «این نقاشی نیست، طرح یه مسئله است.» بایک گفت: «آقا چرا شما برای همه مسئله ها تونل شکل می کشین؟» و آقای انسان دوست گفت: «سؤال خوبیه. خیلی خلاصه باید بگم، «رسم شکل» اهمیت زیادی در حل مسئله داره. در بعضی مسئله ها، مثل مسائل هندسه که یه نمونه اش رو جلسه قبل دیدید، رسم شکل کاملاً ضروریه. اما حتی در مسئله هایی هم که ظاهراً با شکل سروکار



داره. ثانیاً اونا برای روشن کردن مسیرشون، به چراغ‌قوه نیاز دارند و تنها یک چراغ‌قوه موجوده. چراغ‌قوه هم فقط جلوی پاشون را روشن می‌کنه و اصلاً تونل کاملاً مستقیم نیست که بتونند مثلاً از این طرف با روشن کردن چراغ، تمام مسیر رو روشن کنند. پس هر دو نفری که بخوان از تونل بگذرند، باید چراغ‌قوه رو تا آخر مسیر با خودشون ببرند. زمان عبور هر کس، همون اسمشه! یعنی ۱، در مدت یک دقیقه، ۲ در مدت دو دقیقه، ۵ در مدت پنج دقیقه و ۱۰ در مدت ده دقیقه این مسیر رو طی می‌کند. اینم واضحه که اگه دو نفر با هم بخواهند از تونل رد بشند، اون که سرعت بیشتری داره، باید خودشو با کسی که سرعتش کمتره تنظیم کنه. تا هر دو بتونند از چراغ‌قوه استفاده کنند. مثلاً اگه ۲ و ۵ با هم بخواهند از تونل عبور کنند، چقد طول می‌کشه تا برسند اونور؟» بابک فوری گفت: «معلومه آقا! پنج دقیقه!» آقا معلم گفت: «درود بر تو! حالا مسئله اینه که چند دقیقه وقت لازمه تا هر چهار نفر به اون طرف دره برسند! یادتون باشه که تونل فقط تحمل وزن دو نفر و دره و چراغ‌قوه هم لازمه! ببینم چی کار می‌کنین!»

همهمه شروع شد و بچه‌ها مشغول بحث‌های دو سه نفره شدند و چند دقیقه‌ای گذشت. ناگهان افشین دست بلند کرد و فریاد زد: «آقا اجازه! نوزده دقیقه!» آقا معلم پرسید: «چطوری؟» افشین گفت: «آقا، شماره ۱، چون سریع‌تر از بقیه‌اس، مأمور آوردن و بردن چراغ‌قوه می‌شه. اول یک با دو می‌رن اون طرف، تو دو دقیقه. بعد یک برمی‌گرده (تو یه دقیقه). بعد یک با پنج می‌ره (پنج دقیقه). بعد یک برمی‌گرده (یه دقیقه). آخر سر هم یک و ده با هم می‌رن (ده دقیقه). حالا جمع می‌زنیم: دو و یک و پنج و یک و ده روی هم نوزده دقیقه!» آقا معلم لبخندی زد و گفت: «نه! نوزده دقیقه لازم نیست! من گفتم چند دقیقه وقت لازمه! البته راه حل شما درسته، ولی با کمتر از این مدت هم می‌شه این چهار نفر رو فرستاد اونور دره!» دوباره مجید با خنده داد زد: «آقا اگه بخواهند برند ته دره، خیلی زودتر می‌تونند برسند!» بچه‌ها زدند زیر خنده و آقا معلم ادامه داد: «حالا دیگه به مسئله فکر کنید. ببینید بچه‌ها، ما همیشه باید به فکر بهترین راه حل باشیم. یعنی حداقل کردن زمان، حداقل کردن هزینه، حداکثر کردن سود و... این مسئله هم یه نمونه‌اس. تلاش کنید تا در زمانی کمتر، این چهار نفر رو به مقصد برسونید. راهنمایی می‌کنم، هفده دقیقه وقت کافیه! ببینید چطور می‌شه اونا رو در این

مدت به اونور برد!» مجید دوباره گفت: «آقا چطوره ترتیب عوض بشه. یعنی اول ۱ و ۱۰ با هم برند. بعد ۱ و ۵ و بعد ۱ و ۲؟» آقا معلم گفت: «خب حساب کنید و ببینید چی می‌شه؟» و دقیقه‌ای بعد بابک رو به مجید گفت: «هیچ فرقی نمی‌کنه، باز می‌شه نوزده دقیقه!» مجید گفت: «آره خودم حساب کردم، ده و یک و پنج و یک و ده ...» و چند نفر دیگر هم گفتند: «آقا هیچ جور نمی‌شه! همش همون نوزده دقیقه‌اس!» آقا معلم گفت: «قرار شد آقا یاس نخونید!» و روی تخته نوشت: «هیچ مشکلی نیست که راه حل نداشته باشد. فقط ممکن است راه حل کمی مشکل باشد!» بعد از چند دقیقه سکوت و کلنجار رفتن بچه‌ها با مسئله، آقا معلم ادامه داد: «بیباید ریاضی فکر کنیم! دو نفری که برای ما مشکل درست کردند و زمان رو زیاد می‌کنند، کی‌ها هستند!» بچه‌ها داد زدند: «پنج و ده!» آقا معلم داد: «خب، چرا اونارو یکجا با هم نفرستیم اون طرف؟» بابک به آرامی گفت: «خب، آقا اون جوری برگشتن چراغ‌قوه خیلی طول می‌کشه!» و آقا معلم گفت: «مگه حتماً باید یکی از اونا چراغ‌قوه رو برگردونه؟! افشین فریاد زد: «بافتم آقا یافتم!...» مجید گفت: «ارشمیدس! چی یافتی؟» افشین ادامه داد: «یک و دو با هم می‌روند اونور (تو دو دقیقه). بعد یک چراغ‌قوه را برمی‌گردونه (یه دقیقه).. بعد پنج و ده با هم می‌روند اون طرف (ده دقیقه). حالا دو که اون طرفه، چراغ‌قوه رو برمی‌گردونه (دو دقیقه). آخر سر هم یک و دو با هم می‌روند اون طرف (دو دقیقه). دو و یک و ده و دو و دو، می‌شه هفده دقیقه!» بچه‌ها شروع کردند به کف زدن و آقا معلم گفت: «آفرین! کاملاً درسته! دیدید هر مشکلی یه راهی داره!» و بعد ادامه داد: «جلسه بعد یه مسئله قوی‌تر در مورد همین بحث بهینه‌سازی براتون دارم! اما تا اون موقع سعی کنید به تعمیم‌های مسئله امروز هم فکر کنید. مثلاً اگه این چهار نفر بشن پنج نفر، یک و دو و سه و چهار و پنج (که اسمشون مدت زمان رسیدن اونا رو به دقیقه نشون می‌ده)، حداقل چند دقیقه وقت برای رسیدن به اون طرف دره لازم دارند؟ اگه شش نفر باشند چی؟! یک و دو و سه و چهار و پنج و شش! حتی می‌تونید خودتون حالت‌ها رو عوض کنید و مسئله‌های تازه‌ای بسازید! مثلاً فرض کنید تونل تحمل وزن سه نفر رو داشته باشه...»

صدای زنگ ما را به بیرون کلاس هدایت کرد، اما من تمام آن روز را در فکر مسئله‌های آقا معلم دوست بودم!



شش ضلعی

پری حاجی خانی

با کاغذ و تان

همه ما کندوی زنبور عسل را دیده ایم و می دانیم که به شکل شش ضلعی است. در این شماره مجله می خواهیم با استفاده از کاغذ و تا یک شش ضلعی درست کنیم.



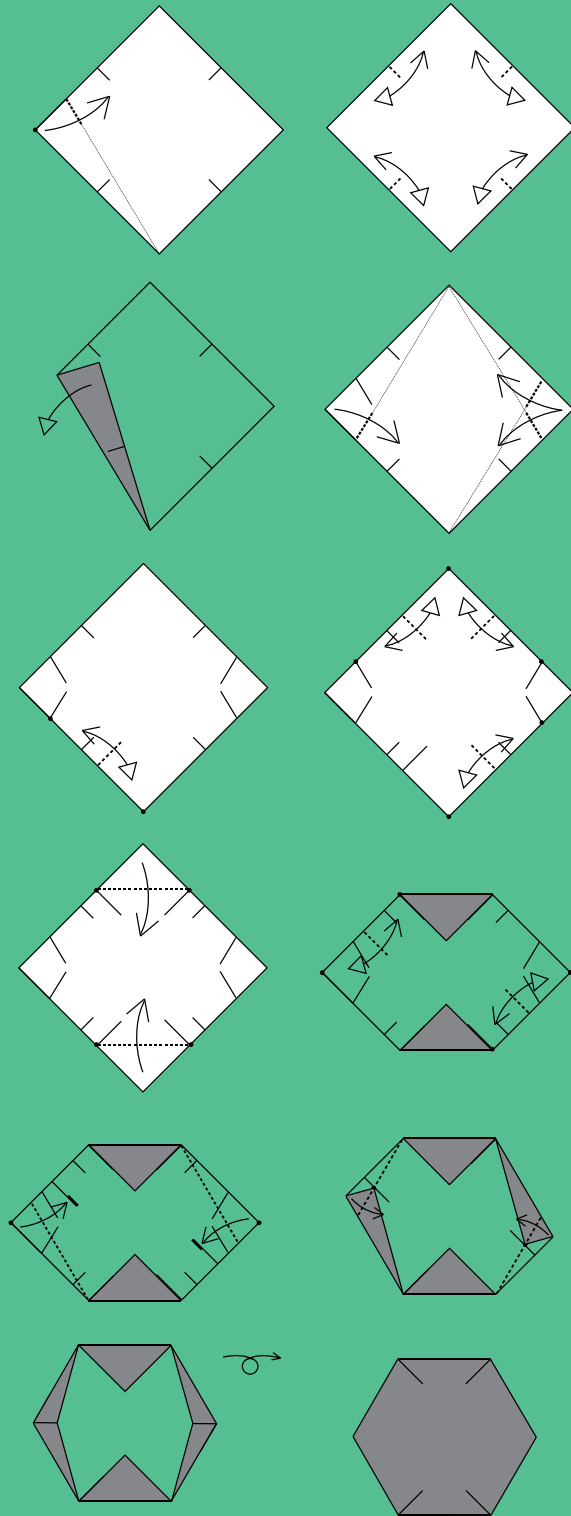
رسم شش ضلعی با استفاده از نقاله و پرگار کار نسبتاً راحتی است. اما اگر این ابزار در دسترس ما نباشند، می توانیم با روش زیر یک شش ضلعی درست کنیم.



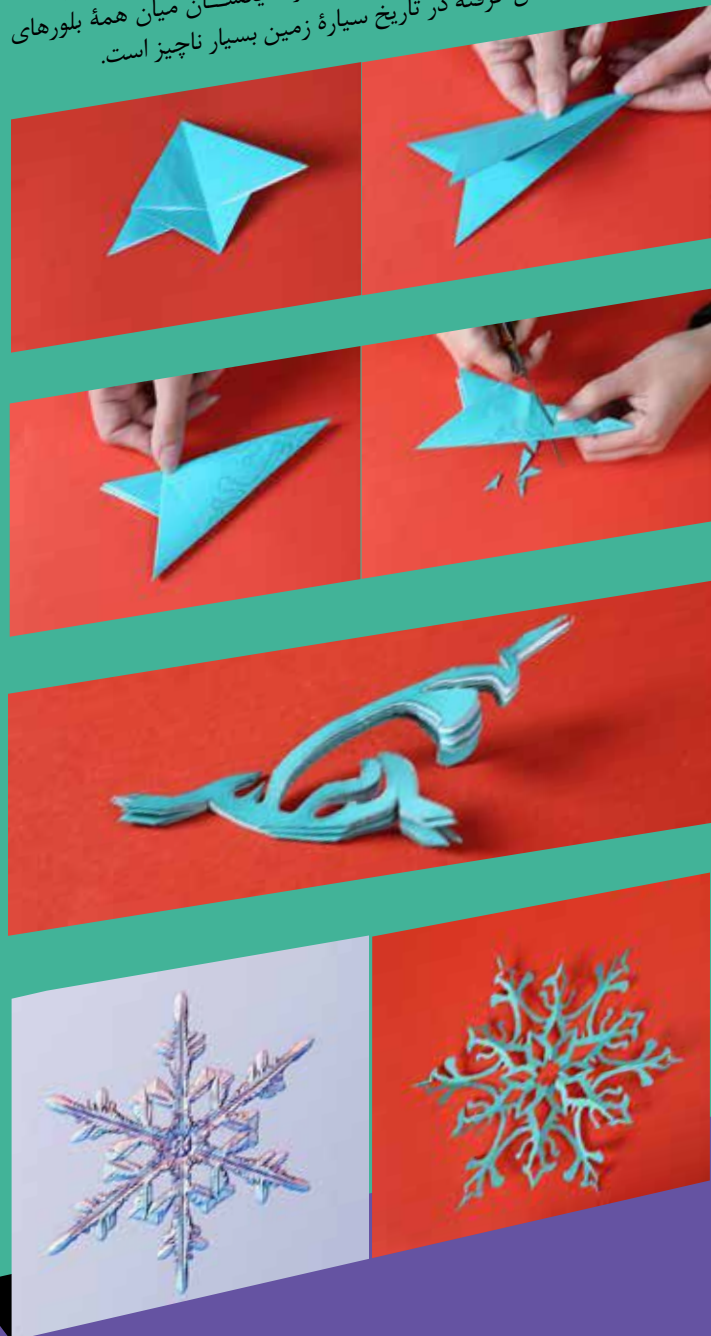


بازیم

اگر قیچی نداشتید می‌توانید از روش زیر برای درست کردن شش‌ضلعی استفاده کنید:



شاید بعضی از شما بدانید که دانه‌های برف به شکل شش‌ضلعی هستند. با استفاده از شش‌ضلعی به دست آمده، می‌توانیم شکل‌های متفاوت دانه برف را درست کنیم. قرار گرفتن در شرایط مختلف هنگام شکل‌گیری، موجب می‌شود بلورهای برف دارای اشکال پیچیده با جزئیات بسیار زیاد باشند. از آنجا که تعداد این حالت‌ها بسیار زیاد است، احتمال اینکه بتوانیم دو بلور برف با ساختار کاملاً مشابه پیدا کنیم، خیلی کم است. حتی احتمال یافتن دو بلور برف یکسان میان همه بلورهای شکل گرفته در تاریخ سیاره زمین بسیار ناچیز است.





در اهرافمان چه می گذرد؟ تنوع زیستی محیط ها

ژماجواهری پور

در هر کجای ایران زیبا که زندگی می کنید، در محل زندگی شما نمونه های متنوعی از گیاهان و جانوران بومی وجود دارند. زندگی همه گیاهان، جانوران و انسان ها به یکدیگر وابسته است. در ریاضی با مفهوم مجموعه ها آشنا شده اید. وقتی شما درباره دسته گوشت خواران صحبت می کنید، در واقع درباره یک مجموعه صحبت می کنید. و زمانی که درباره گروه گرگ ها صحبت می کنید، منظور شما یک زیرمجموعه از گوشت خواران است. مارها یک زیرمجموعه از مجموعه خزندگان هستند. مجموعه ها را می توان به زیرمجموعه های کوچک تر تقسیم کرد. در دانش «اکولوژی» یا «بوم شناسی»، وقتی پژوهشگری به دنبال دسته بندی موجودات زنده است، از دانش ریاضی و مبحث مجموعه ها کمک می گیرد. همان طور که در درس مجموعه ها آموختیم، می توان دسته ای از کمیت ها یا اعداد و یا مثلاً جانوران را که یک سلسله ویژگی یکسان دارند، در یک مجموعه قرار داد. همچنین برای هر مجموعه می توان زیرمجموعه هایی تعریف کرد. دو مجموعه می توانند با یکدیگر اشتراک داشته باشند. فرض کنید ما دو مجموعه از جانوران داشته باشیم.

۱. جانورانی که در آب زندگی می کنند.

۲. جانورانی که گوشت خوارند.

کوسه می تواند اشتراک این دو مجموعه باشد. حالا نوبت شماست که از دانش ریاضی در درس مجموعه ها استفاده کنید و به عنوان یک پژوهشگر به منطقه زندگی خود با دقت نگاه کنید. حتماً شما با جانوران متفاوتی که در بوم و اقلیم و محل زندگی تان هستند، مواجه شده اید. آیا تا به حال خودتان عکسی از آن ها گرفته اید؟ به گیاهان بومی توجه کرده اید؟ آیا می دانید چه گیاهانی متعلق به اقلیم شما هستند؟ مجموعه همه این گیاهان و جانوران «تنوع زیستی» اطراف شما را تشکیل می دهد.

به زبان ساده،
 «تنوع زیستی»

یعنی: تمام جاندارانی که در اکوسیستم های متفاوت، اعم از دریا و خشکی زندگی می کنند. تاکنون بیش از دو میلیون گونه موجود زنده شناسایی و نام گذاری شده اند که پیش بینی می شود تا ۱۰ میلیون گونه قابل افزایش است. حفظ تنوع زیستی کشور عزیزمان بسیار اهمیت دارد. برای اینکه بتوانیم این گونه های جانوری و گیاهی را محافظت کنیم، ابتدا باید آن ها را بشناسیم.



مابقه!

در دومین مابقه از لاله مابقات ریاضیات و محیط زیست
مجله رشد پرهان متوسطه اول، قصد داریم، همراه شما با استفاده از
دانش مجموعه ها، به گیاهان و جانوران محل زندگی شما بپردازیم.

شرایط مابقه

- * خیرستی از تنوع زیستی محیط زندگی خود تهیه کنید. راهنمایی: برای این کار می‌توانید از اداره حفاظت محیط زیست و محیط‌بان‌های مهربان شهر و روستای خود کمک بگیرید.
- * تصویرهایی از این تنوع زیستی تهیه کنید.
- * در یک پوستر تنوع زیستی محل زندگی خود را بر اساس دانش ریاضی مجموعه‌ها نمایش دهید.
- * جدول زیر را برای تنوع زیستی محل زندگی خود تکمیل کنید.
- * جدول را به صورت فایل «pdf» ذخیره کنید و این فایل و تصویرهای تنوع زیستی و تصویری از پوستر خود را، از طریق «ایمیل» به دفتر مجله رشد پرهان ریاضی بفرستید:
borhanmotevaseteh1@roshdmag.ir
- * در صورت نیاز، فایل «word» جدول را در وبلاگ اختصاصی مجله بیابید:
weblog.roshdmag.ir/borhanrahnamaiee
- * مهلت ارسال پاسخ: ۱۳۹۶/۹/۳۰

جدول زیر را برای هر گونه زیستی جداگانه تکمیل کنید.

علاوه بر سه دانش آموز
برتر مابقه،
سه مدرسه به عنوان
مدرسه‌های برتر کشور
نیز انتخاب خواهند شد
و از تمامی دانش‌آموزان
شرکت‌کننده در مابقه
از این مدرسه‌ها
تقدیر به عمل خواهد آمد.

نام و نام خانوادگی دانش‌آموز

پایه تحصیلی دانش‌آموز

نام استان / شهرستان یا روستا

نام مدرسه / آدرس / شماره تماس

نام و شماره تماس رابط مدرسه (در صورت امکان)

فهرست تنوع زیستی محیط زندگی

مشخصات
شرکت‌کننده
در مابقه

شاخص‌های ارزیابی

۱. کامل بودن فهرست مجموعه‌های گیاهان و جانوران / ۲. تهیه عکس (تیمه عکس توسط دانش‌آموزان اولویت دارد،
لغفاً معلمان گرامی موارد ایمنی را برای دانش‌آموزان شرح دهند) / ۳. جامع بودن توضیحات تنوع زیستی در پوستر
۴. خلاقیت در طراحی پوستر / ۵. استفاده مناسب و آموزشی از مفهوم ریاضی «مجموعه» در طراحی پوستر

+ جایزه
بزرگی

مهندسی



هندسه شاخه‌ای از ریاضیات است که با شکل‌ها، اندازه‌گیری و ویژگی‌های فضا سر و کار دارد و پیشینه آن به قرن‌های خیلی دور بازمی‌گردد. این علم به طور مستقل در بعضی از تمدن‌های اولیه، مانند بابل و مصر، با اندازه‌گیری طول، مساحت و حجم اشکال ظهور کرد. در آن دوران بیشتر دانش هندستی بشر، دانش عملی این اندازه‌گیری‌ها بود. اما هندسه به عنوان یک دانش رسمی ریاضی در زمان تالس (یونان - قرن ششم پیش از میلاد) آغاز شد. پس از آن، در قرن سوم پیش از میلاد، اقلیدس به هندسه ساختار منطقی - علمی داد که به آن ساختار «اصل موضوعی» می‌گویند. او هندسه اقلیدسی را پایه‌ریزی کرد. گرچه کار اقلیدس در زمان خود بسیار ارزشمند بود، ولی اشکال‌هایی هم داشت که قرن‌ها بعد ریاضی‌دانان با دقتی که داشتند، متوجه آن‌ها شدند و آن‌ها را اصلاح کردند. یکی از افرادی که در تدوین دقیق اصول هندسه اقلیدسی تلاش جدی و مؤثری انجام داد، ریاضی‌دان قرن نوزدهم میلادی، دیوید هیلبرت است. به‌عنوان نمونه، اقلیدس اصل توازی را این‌گونه بیان کرده است: «هرگاه خط راستی دو خط راست دیگر را برود و مجموع زوایای درونی یک طرف آن خط، از دو قائمه کمتر باشد، اگر این خط را امتداد دهیم سرانجام در همان طرفی که مجموع زوایا کمتر از دو قائمه است، یکدیگر را می‌برند.» هیلبرت این اصل را به این صورت بیان کرد و نشان داد این دو بیان با هم یکسان هستند؛ یعنی نتایج یکسان دارند: «به ازای هر خط و هر نقطه غیر واقع بر آن، یک و تنها یک خط به موازات خط مذکور وجود دارد که از نقطه مورد نظر می‌گذرد.» این که این واقعیت، یک اصل است که باید بدون اثبات پذیرفت، یا نتیجه‌ای قابل اثبات، سال‌های بسیار، ریاضی‌دانانی را به خود مشغول کرد. دانشمندان زیادی برای اثبات این اصل کوشیدند؛ مانند خواجه نصیرالدین طوسی، لژاندر، بویوئی، و ساکری. تا این که بالاخره توسط گاوس، پوانکاره، ریمان، و لباچفسکی نشان داده شد که این حقیقت، یک اصل است و «هندسه‌های نااقلیدسی» ابداع شد.

تصاویر: ۱/ دیوید هیلبرت ۲/ خواجه نصیر طوسی ۳/ اقلیدس ۴/ نیکولا لباچفسکی ۵/ برنارد ریمان