

## رازهای عدد پی ( $\pi$ )

### فایزه سیاسی جهانتیغ

کارشناسی ریاضیات کاربردی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

#### چکیده

یونان باستان مساحت هر شکل هندسی را از راه تربیع آن یعنی از راه تبدیل آن به مربعی هم مساحت بدست میاوردند. آنها از این راه توانسته بودند به چگونگی محاسبه‌ی هر شکل پهلو دار پی ببرند آنگاه که محاسبه‌ی مساحت دایره پیش آمد دریافتند که تربیع دایره مساله‌ی ناشدنی مینماید. در هندسه ی اقلیدسی ثابت شده بود که نسبت محیط هر دایره به قطر آن عدد ثابتی است و مساحت دایره از ضرب محیط در یک چهارم قطر آن بدست می آید و مساله بدان جا انجامید که خطی رسم کنند که درازای آن با آن مقدار ثابت برابر باشد. رسم این خط ناشدنی بود. سرانجام راه چاره را در آن دیدند که یک مقدار تقریبی مناسب برای آن مقدار ثابت بدست آورند. ارشمیدس کسر بیست و دو هفتم را بدست آورد که سالیان دراز آن را به کار میبردند، پس از آن و برای محاسبات دقیقتر کسر سیصد و پنجاه و پنج بر روی صد و سیزده را به کار بردند. اختلاف بین عدد پی و مقدار تقریبی سیصد و پنجاه و پنج بر روی صد و سیزده فقط حدود ۳ ده میلیونیم است. ریاضی دان بزرگ ایرانی جمشید کاشانی برای نخستین بار مقدار ثابت نسبت محیط به قطر دایره را بدست آورد که تا ۱۶ رقم پس از ممیز دقیق بود. این ریاضی‌دان و منجم مسلمان ایرانی توانست مقدار ۲ برابر پی را تا شانزده رقم اعشار در رساله‌ی محیطیه برابر ۶۰۲۸۳۱۸۵۳۰۷۱۷۹۵۸۶۵: بدست آورد. در جمله‌ی زیر هر گاه تعداد حرفهای کلمه‌ها را در نظر بگیرید مقدار عدد پی تا ده رقم پس از ممیز بدست خواهد آمد: خرد و بینش و آگاهی دانشمندان ره سرمنزل مقصود بما آموزد

۳ ۱ ۴ ۱ ۵ ۹ ۲ ۶ ۵ ۳ ۵  
مردم مصر باستان و تمدن بین النهرین (Mesopotamian) مقدار عدد پی را بترتیب حدود  $3.125 = 8/25$  و  $3.162 = \sqrt{10}$

می دانستند. در سال ۱۷۶۱ لامبرت (Lambert) ریاضیدان سوئدی ثابت کرد که عدد پی گنگ می باشد و نمی توان آنرا بصورت نسبت دو عدد صحیح نوشت. همچنین در سال ۱۸۸۲ لایندمن (Lindeman) ثابت کرد که عدد پی یک عدد جبری نیست و نمی تواند ریشه یک معادله جبری باشد که ضرایب آن گویا هستند) همانند عدد  $e$  (این کشف بزرگ یعنی اینکه عدد پی یک عدد گنگ می باشد به سالها تلاش ریاضی دانان برای تربیع دایره پایان داد. باوجود آنکه همه ریاضی دانان می دانند که

عدد پی گنگ می باشد و هرگز نمی توان آنرا بطور دقیق محاسبه کرد اما ارائه فرمول ها و مدل های محاسبه عدد پی همواره برای آنها از جذابیت زیادی برخوردار بوده است. بسیاری از آنها تمام عمر خود را صرف محاسبه ارقام این عدد زیبا نمودند اما آنها هرگز نتوانستند تا قبل از ساخت کامپیوتر این عدد را بیش از ۱۰۰۰ رقم اعشار محاسبه نمایند. اولین محاسبه کامپیوتری در سال ۱۹۴۹ انجام گرفت و این عدد را تا ۲۰۰۰ رقم محاسبه نمود و در اواخر سال ۱۹۹۹ یکی از سوپر کامپیوترهای دانشگاه توکیو این عدد را تا ۲۰۶,۱۵۸,۴۳۰,۰۰۰ رقم اعشار محاسبه نمود. از فرمول های زیبای ریاضیات برای محاسبه عدد پی می توان به سری معروف لایبنیتز (Leibnitz) اشاره کرد:

$$p = 4 * ( 1/1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + ... )$$

عدد پی از عددهای ثابت ریاضی و تقریباً برابر با ۳/۱۴۱۵۹ است. این عدد را با علامت  $\pi$  نشان می دهند. عدد پی عددی حقیقی و گنگ است که نسبت محیط دایره به قطر آن را در هندسه اقلیدسی مشخص می کند و کاربردهای فراوانی در ریاضیات، فیزیک و مهندسی دارد. عدد پی همچنین به ثابت ارشمیدس نیز معروف است.  $\pi$  حرف اول یک کلمه یونانی به معنای محیط است. برای نخستین بار «ویلیام جون»، ریاضیدان انگلیسی، در سال ۱۷۰۶ از این نشانه استفاده کرد و از میانه سده هجدهم که «لیونارد اولر» کتاب «آنالیز» خود را چاپ کرد دیگر در همه جا به کار رفت.

**مقدمه:**

عدد پی از عددهای ثابت ریاضی و تقریباً برابر با  $3/14159$  است. این عدد را با علامت  $\pi$  نشان می‌دهند. عدد پی عددی حقیقی و گنگ است که نسبت محیط دایره به قطر آن را در هندسه ی اقلیدسی مشخص می‌کند و کاربردهای فراوانی در ریاضیات، فیزیک و مهندسی دارد. عدد پی همچنین به ثابت ارشمیدس نیز معروف است  $\pi$ . حرف اول یک کلمه یونانی به معنای محیط است. برای نخستین بار «ویلیام جون»، ریاضیدان انگلیسی، در سال ۱۷۰۶ از این نشانه استفاده کرد و از میانه سده هجدهم که «لیونارد اولر» کتاب «آنالیز» خود را چاپ کرد دیگر در همه جا به کار رفت. با اینکه عدد پی، تریلیون ها رقم دارد اما این رقم ها در عمل کاربردی ندارند. دانشمندان می توانند حجم کروی کل دنیا را فقط با استفاده از ۳۹ رقم بعد از اعشار محاسبه کنند. حتی ناسا هم برای ماموریت های علمی فقط از ۱۵ رقم اعشار بعد از عدد پی استفاده می کند. تا به حال هیچ تحقیق علمی ای به بیش از این تعداد رقم نیازی نداشته است.

برخی از افراد تصور می کنند که اعداد بعد از اعشار پی تصادفی هستند. در صورتی که به هیچ وجه اینگونه نیست. دلیل اینکه اعداد پی تصادفی نیستند، این است که ارقام تشکیل دهنده آن ثابت و مشخص هستند. به طور مثال دومین رقم اعشاری آن همیشه و در همه محاسبات برابر ۴ است، و نمی توان احتمالی برای حضور رقم دیگری در این جایگاه تصور کرد. در موقعیت ۷۶۸ از ارقام اعشاری پی، شش عدد ۹ پشت سر هم قرار گرفته و توالی ۹۹۹۹۹۹ را تشکیل داده اند. این بلوک شش تایی از رقم ۹ را به افتخار ریچارد فاینمن فیزیکدان سرشناس آمریکایی و برنده جایزه نوبل، «نقطه فاینمن» نامیدند. همچنین پس از اینکه ۱۷ میلیارد و ۳۸۷ میلیون و ۵۹۴ هزار و ۸۸۰ رقم اعشار را محاسبه کنید، به دنباله ۰۱۲۳۴۵۶۷۸۹ می رسید، و جالب اینکه همین ارقام به صورت متوالی اما در هم ریخته، در موقعیت ۶۰ نیز دیده می شوند.

این عدد برای محاسبات دقیقی مانند تعیین حجم کره، مساحت دایره و حجم استوانه از این عدد استفاده می کنند. بدون وجود عدد پی اکتشافات فضایی غیر ممکن می شد به دلیل اینکه با کمک عدد پی است که می توان سایز محفظه ای که برای وارد شدن به اتمسفر سیارات مختلف است را محاسبه کرد. حتی اندازه چتر نجاتی که برای فرود امن روی سطح مریخ نیاز است هم به کمک عدد پی محاسبه می شود. سیستم GPS گوشی همراه نیز لوکیشن دقیق را با کمک عدد پی محاسبه می کند.

**بیان مسئله:**

عدد پی ( $\pi$ )، یک ثابت ریاضیاتی است. این ثابت به صورت نسبت محیط دایره به قطرش تعریف شده و تعاریف معادل مختلفی نیز دارد. این عدد در بسیاری از فرمول های ریاضیاتی، در تمام زمینه های ریاضیات و فیزیک ظاهر می شود. قدیمی ترین استفاده از حرف یونانی  $\pi$  جهت نمایش نسبت محیط دایره به قطرش، توسط ریاضیدان ویلزی به نام ویلیام جونز در ۱۷۰۶ میلادی بر می گردد. این ثابت تقریباً برابر با  $3/14159$  بوده و برخی مواقع به آن ثابت ارشمیدس هم گفته می شود.

از آنجا که یک عدد گنگ است، نمی توان آن را به صورت کسر متعارفی بیان کرد، گرچه که کسرهایی چون  $\pi$  را اغلب جهت تخمین آن به کار می برند. گنگ بودن آن را می توان به طور معادل اینگونه بیان کرد: نمایش مبنای ده (دسیمال) آن پایان ناپذیر بوده و هیچگاه الگوی تا ابد تکرار شونده ای نخواهد داشت. ارقام مبنای ده (و مبنای دیگر) آن ظاهراً تصادفی بوده و حدس زده می شود که در نوع خاصی از تصادفی بودن آماری صدق می کند.

مشخص شده که  $\pi$  یک عدد متعالی است: عنی ریشه هیچ چندجمله‌ای با ضرایب گویا نیست. متعالی بودن  $\pi$  ایجاب می‌کند که حل چالش باستانی تربیع دایره با خط‌کش و پرگار غیرممکن باشد. این عدد در محیط و مساحت دایره و در سطح و حجم استوانه، کره، مخروط استفاده میگردد

تمدن‌های باستانی شامل مصریان و بابلیان، نیاز به تخمین‌های نسبتاً دقیقی از  $\pi$  برای محاسبات عملی داشتند. حدود ۲۵۰ قبل از میلاد بود که ریاضیدان یونانی به نام ارشمیدس، الگوریتمی را جهت تخمین  $\pi$  با دقت دلخواه ایجاد کرد. در قرن پنجم بعد از میلاد، ریاضیدانان چینی عدد  $\pi$  را تا هفت رقم اعشار تخمین زدند، در حالی که ریاضیدانان هندی به تخمین پنج رقمی دست یافته و هر دو نیز از فنون هندسی در این تخمین‌ها بهره جستند. اولین فرمول دقیق برای  $\pi$ ، بر اساس سری‌های نامتناهی بود که هزار سال بعد کشف شد. این کشف در ریاضیات هند و طی کشف سری ماداوا-لایبنیس (Madhava-Leibniz) حاصل شد. عدد پی برابر با ۳.۱۴ است) به زودی، ابداع حسابان منجر به محاسبه صدها رقم از  $\pi$  شد که جهت استفاده در تمامی انواع محاسبات علمی کفایت می‌کرد. با این حال، در قرن ۲۰م و ۲۱م میلادی، ریاضیدانان و دانشمندان کامپیوتری به دنبال رهیافت‌های تازه ای رفته‌اند که در ترکیب با افزایش قدرت محاسباتی، نمایش ارقام  $\pi$  را به چندین تریلیون رقم توسعه داده‌اند. در حقیقت انگیزه اولیه و اصلی محاسبات جهت یافتن ارقام عدد  $\pi$ ، تبدیل این فرایند به نمونه آزمایشی جهت توسعه الگوریتم‌های کارا برای محاسبه سری‌های عددی، و همچنین عطش شکستن رکوردهاست. چنین محاسبات گسترده‌ای که در این فرایند به کار می‌رود، جهت آزمودن سوپر کامپیوترها و الگوریتم‌های ضرب با دقت بالا نیز به کار رفته‌اند.

از آنجا که مقدماتی‌ترین تعریف عدد  $\pi$ ، مربوط به دایره است، انبوهی از فرمول‌های مثلثاتی و هندسی دیگری نیز که برای آن یافته شده، فرمول‌هایی اند که با دایره‌ها، بیضی‌ها و کره‌ها در ارتباط اند. در آنالیز ریاضی مدرن تر، این عدد با استفاده از خواص طیفی دستگاه اعداد حقیقی، به صورت مقدار ویژه یا تناوب توابع تعریف می‌گردد، بدون ارجاعی به هندسه. بنابر این در حوزه‌هایی از ریاضیات و علوم که در ظاهر ارتباط کمی با هندسه و دایره دارند، همچون نظریه اعداد و آمار و همچنین تقریباً در تمامی شاخه‌های فیزیک، عدد  $\pi$  ظهور پیدا می‌کند. حضور  $\pi$  در همه جا، هم در داخل جامه علمی و هم خارج آن، باعث شده که این عدد تبدیل به یکی از معروف‌ترین ثوابت ریاضیاتی گردد.

### اهمیت و ضرورت تحقیق:

عدد مشهور ۳.۱۴ یا همان عدد "پی" در پیچیده ترین حالت عددی خواهد بود که تا کنون دو هزار و ۷۰۰ بیلیون رقم اعشار برای آن محاسبه شده است اما نشریه نیوساینتیست پنج وجه دیگر این عدد را نیز به مناسبت روز عدد پی آشکار کرده است. ریاضیدانان هر سال در ۱۴ مارچ روز عدد پی را گرامی می‌دارند. روزی که به احترام محاسبه اولین اعشار عدد مشهور ۳.۱۴ نامگذاری شده است. شاید همه بدانند که عدد پی نسبت محیط دایره به قطر آن را تعیین می‌کند اما حقایق ناآشناتری درباره این پدیده ریاضی نیز وجود دارد که در ادامه به پنج مورد از آنها اشاره خواهد شد. **عدد پی در آسمان** شاید ستاره‌های آسمان الهام بخش یونانیان باستان بوده اند اما یونانیان هرگز از این نقاط درخشان برای محاسبه عدد پی استفاده نکرده اند. رابرت ماتیوز از دانشگاه استون به منظور انجام این محاسبه اطلاعات نجومی و اخترشناسی را با نظریه اعداد ترکیب کرد. وی از این حقیقت که برای هر مجموعه بزرگ از اعداد اتفاقی احتمال اینکه هر دو عدد با یکدیگر هیچ وجه مشترکی نداشته باشند، عدد ۶ تقسیم بر عدد پی به توان دو خواهد بود، استفاده کرد. ماتیوز فاصله فضایی میان ۱۰۰ نمونه از درخشانترین ستاره‌های

آسمان را محاسبه کرده و آنها را به یک میلیون جفت از اعداد تصادفی تبدیل کرد که در حدود ۶۱ درصد از آنها هیچ وجه اشتراکی با یکدیگر نداشتند. با این مطالعات ماتیوز توانست مقدار عدد پی را تا ۳.۱۲۷۷۲ محاسبه کند که ۹۹.۶ درصد صحیح است. عدد "پی" مانند رودخانه ها به زمین باز می گردد عدد پی بر روی زمین نیز فعالیت‌هایی را به عهده دارد. این عدد می تواند مسیر رودخانه های پیچ در پیچی مانند آمازون را محاسبه کند. میزان پیچ و خم یک رود به واسطه انحراف آن از مسیر مستقیم تا منبع آب رود شرح داده می شود و عدد پی نشان می دهد یک رودخانه متوسط دارای انحراف مسیری در حدود ۳.۱۴ است. "پی" تنها عددی است که الهام بخش ادبیات بوده است "الکس بلوز" روزنامه نگار در کتاب جدید خود با نام "ماجراجوییهای الکس در سرزمین اعداد" شرح می دهد چگونه عدد پی توانسته است الهام بخش شکلی از نگارش خلاقانه به نام Pilish شود. با استفاده از این شیوه اشعاری نگاشته می شوند که تعداد حروف واژه های متوالی در آن با کمک عدد پی تعیین می شوند. یکی از مشهورترین اشعاری که به این سبک سروده شده است Cadaeic Cadenza نام دارد که توسط "مایک کیث" نوشته شده است. وی در عین حال کتابی ۱۰ هزار کلمه ای را نیز با کمک این تکنیک نگاشته است. عدد "پی" در اتاق منزل شما جدیدترین محاسبات مقدار عدد پی را تا دو هزار و ۷۰۰ بیلیون رقم تعیین کرده اند که آخرین آن سال گذشته توسط "فابریس بلارد" انجام گرفته است. وی برای محاسبه این ارقام از رایانه استفاده کرده است اما می توان با کمک چند سوزن و برگه ای کاغذ خط دار نیز این عدد را به راحتی محاسبه کرد. سوزنها را بر روی کاغذ بیاندازید و میزان درصد سقوط سوزنها بر روی یک خط مستقیم را محاسبه کنید. با کمی دقت پاسخ به دست آمده باید طول سوزن تقسیم بر فاصله میان خطوط باشد که در عدد دو تقسیم بر عدد پی ضرب شده باشد. این فرمول پس از ارائه آن توسط "کامت دو بوفون" ریاضیدان فرانسوی در سال ۱۷۳۳ به "مسئله سوزن بوفون" شهرت یافته است. این نظریه در سال ۱۹۰۱ برای اولین بار مورد آزمایش "ماریو لازارینی" قرار گرفت و وی برای محاسبه عدد در حدود سه هزار و ۴۰۸ سوزن را بر روی کاغذ ریخت تا بتواند مقدار عدد پی را تا ۳.۱۴۱۵۹۲۹ به دست آورد. اطلاعات بانکی شما در عدد "پی" دیده می شوند عدد پی عددی بی قاعده است و می تواند برای همیشه امتداد داشته باشد، این به آن معنی است که احتمال یافتن هر نوع عددی در آن وجود خواهد داشت. تاریخ تولد، شماره تلفن و یا حتی جزئیات شماره حسابهای بانکی افراد می توانند خود را در لشگر اعداد و ارقام عدد پی پنهان کرده باشند. در عین حال با استفاده از کدهایی که اعداد را به حروف تبدیل می کند، حتی می توان آثار کامل شکسپیر و یا هر کتاب دیگری که تا کنون نوشته شده است را در میان ارقام عدد پی مشاهده کرد.

### تاریخچه:

عددی سرگذشتی حداقل ۳۷۰۰ ساله دارد پی یکی از مشهورترین عددها در دنیای ریاضی است. نماد پی یکی از حروف لاتین است.

ساده ترین و بهترین راه معرفی پی این است :

قطر دایره ÷ محیط دایره = پی

در طول این ۳۷ قرن، دانشمندان زیادی سعی کردند که مقدار پی را حساب کنند. به عبارت دیگر آنها سعی کردند تا نزدیکترین عدد به عدد پی را بدست آورند.

قدیمی ترین محاسبه به دست آمده، به ۱۷۰۰ سال پیش از میلاد مسیح (ع)، یعنی حدود ۳۷۰۰ سال پیش مربوط می شود. این محاسبات روی پاپیروسی نوشته شده است. که در حال حاضر در "مسکو" نگهداری میشود. اولین محاسبه ریاضی این

عدد، توسط ارشمیدس و با کمک چند ضلعی ها انجام شد . او با ۹۶ ضلعی منتظم، عدد پی را بین دو کسر  $10/70$ ، ۳ و  $10/71$ ، ۳ به دست آورد .

"لودلف وان کولن" آلمانی، در قرن هفدهم به کمک  $32212254720$  ضلعی منتظم، مقدار پی را تا رقم اعشار بدست آورد. "غیاث الدین جمشید کاشانی" معروف به الکاشی در کتاب رساله محیطیه، عدد پی را تا ۱۷ رقم پس از ممیز حساب کرده است .

"بهاسیک هندی" در سال ۱۱۵۰ میلادی، آن را به صورت  $22/7$  یا جذر ۱۰ نشان داده است .

"جان وایس" ریاضیدان انگلیسی برای عدد پی نسبت زیر را پیشنهاد کرده است :

$$(\dots 5 \ 5 \ 3 \ 3 \ 1) / (6 \ 6 \ 4 \ 4 \ 2) = \text{پی}$$

"لایپ نیتس" آلمانی به عبارت زیر دست یافت :

$$1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + \dots = 4/\text{پی}$$

در سال ۱۹۴۹ میلادی، به کمک رایانه اینیاک، پی تا  $2037$  رقم اعشار محاسبه شد .

به تازگی برادران "چود نو فسکی" با بیش از پنج سال کار مداوم به کمک رایانه، عدد پی را تا  $1011196691$  رقم اعشار محاسبه کرده اند .

اگر می خواهید عدد پی را تا ده رقم اعشار به خاطر بسپارید تعداد حروف کلمات، در بیت دوم این شعر به شما کمک خواهد کرد :

گر کسی از تو پرسد ره آموختن پی پاسخی ده که هنر مند تو را آموزد

خرد و دانش و آگاهی دانشمندان ره سرمنزل مقصود بما آموزد.

$$3/1415926535 = 53562951413$$

## اعجاز قرآنی، عدد پی در قرآن

فرمول عدد پی:

عدد بعد از اعشار (۱۴۲۸۵۷) عددی خاصّ و شگفت‌انگیز است که تکرار می‌شود (عدد در گردش بعد از اعشار) و مضارب جالبی

دارد و از سه عدد دو رقمی (۵۷؛ ۲۸؛ ۱۴) تشکیل شده‌است:

$$142857 = 3 \times 3 \times 3 \times 11 \times 13 \times 37.$$

عدد جدید پیشنهادی به جای عدد پی (۳.۱۴) که دو برابر عدد پی است، به نام عدد «تاو» (۶.۲۸) است.

عدد به دست آمده از سوره‌ی توحید نیز اگر دو برابر شود اعداد آن قابل تأمل است

$$6.285714285714285714285714285714$$

عدد بعد از اعشار (۲۸۵۷۱۴) نیز عددی خاصّ و شگرف است که تکرار می‌شود و مضارب آن نیز جالب است و باز از سه عدد دو

رقمی مانند حالت قبل (۱۴؛ ۵۷؛ ۲۸) تشکیل شده‌است:

$$285714 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 11 \times 13 \times 37.$$

عدد ۶.۲۸:

عدد صحیح ۶ تنها عدد یک رقمی تام است و عدد ۲۸ (در قسمت اعشار) کوچکترین عدد دو رقمی تام است. عدد تام عددی است که جمع مقسوم‌علیه‌های آن برابر آن عدد است. (عدد ۶ مقسوم‌علیه‌های: ۱؛ ۲؛ ۳ دارد) و (عدد ۲۸ مقسوم‌علیه‌های: ۱؛ ۲؛ ۴؛ ۷؛ ۱۴ دارد).

عدد پی و tau در سوره توحید:

سوره اخلاص (توحید) به شناسنامه‌ی خداوند متعال (الله) معروف است و اعجاز انشای ریاضی و عددی بی‌نهایتی دارد. همه‌ی ما در دایره‌ی هستی از الله جل جلاله هستیم.

آفرینش عالم از دیدگاه عرفا، ظهور اسما و صفات حق تعالی است. جهان، نظامی حساب شده با درجات تشکیکی دارد و هر مظهري تقدّم و تأخّر خود را از تقدّم و تأخّر اسمی که مظهر آن است، به دست آورده‌است. بنابراین، هیچ یک از مراتب به تنهایی نمی‌توانند آینه‌ی تمام‌نمای حق واقع شوند، بلکه هر مرتبه‌ای از مراتب متعدّد هستی، نشانه و آیتی الهی و یا اسمی از اسمای حق تعالی است. اطلاق لفظ «عالم» بر کلّ دایره هستی نیز بر همین وجه است؛ زیرا، هر فردی از افراد عالم، علامت و نشانه‌ای بر اسمی از اسمای الهی است. براین اساس، عالم تکوین به اعتبار مجموع و به لحاظ تمامی مراتب، حاکی از اسم جامع تمامی اسما و صفات می‌باشد. اسم جامع تمامی اسما و صفات، اسم «الله» جلّ جلاله است. اسم «الله»، اسم ذات متّصف به صفات و اسما، و جامع تمامی اسما است؛ به همین دلیل آن را اسم اعظم خوانده‌اند. این عدد در طبیعت کاربرد زیادی دارد و با موارد دیگری مثل نسبت طلایی زاویه طلایی و دنباله فیبوناچی ارتباط مستقیم دارد.

و حتی از دنباله فیبوناچی به عنوان امضای خداوند هم یاد می‌کنند، چون تقریباً در تمام آفرینش قابل مشاهده است. این عدد از ملاک‌های زیبا شناسی هم محسوب می‌شود و روانشناسان و طراحان بسیاری معتقد هستند زیبایی هر چیزی را به کمک این عدد همیشه تعریف کرد.

و امروزه نرم‌افزارهای وجود دارد که به کمک نسبت فاصله اجزای صورت شما می‌توانند زیبایی شما را تعیین کنند. اعداد پی، فی و نپر، هر سه از اعداد گنگ هستند و همیشه آنها را به طور دقیق مشخص کرد و این عدم دقت در کنار اثر پروانه‌ای در نهایت، میتونه منجر به خطای بزرگی در محاسبات بشه.

و از اینجا همیشه ثابت کرد موجودی مثل انسان و یا حتی هوش مصنوعی هرگز قادر نیست به طور مطلق بر جهان مسلط بشه. و حتی اگر فرض کنیم این موانع محل بشه باز هم موانع جدید پدیدار میشه چون مفاهیم این جهان به بی نهایت میل می‌کنند که از محدوده درک موجودی مثل ما خارجه و درک این موضوع مفهوم بسیار جالب برای خودم داشت که دوست دارم اون رو با شما به اشتراک بذارم در این سری کلیپ‌ها ثابت کردیم که اگر تمام دانشمندان میلیارد ها سال هم وقت صرف کنند هرگز قادر نیستن فرایند های طبیعی رو پیش بینی کنند.

و از این جا همیشه در کرد خدایی که این جهان را خلق کرده صفات متفاوتی از ما دارد. و کتابی که از سوی خدا نازل شده باشه، دارای نظم و ساختاری است که توسط هیچ انسانی قابل بازسازی نیست. از این روست که خداوند در قرآن کریم می‌فرماید.

• آیه ۳۴ سوره طور: فَلْيَأْتُوا بِحَدِيثٍ مِّثْلِهِ إِنْ كَانُوا صَادِقِينَ) پس اگر (مخالفان پیامبر و کافران) راست می‌گویند سخنی مانند آن بیاورند.

• آیه ۴۹ سوره قصص: قُلْ فَأْتُوا بِكِتَابٍ مِّنْ عِنْدِ اللَّهِ هُوَ أَهْدَىٰ لِمِنْهُمَا أَتَّبِعُهُ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ) بگو: «پس اگر (شما مخالفان و کافران) راست می‌گویید، کتابی از جانب خدا بیاورید که از این دو هدایت‌کننده‌تر باشد تا پیرویش کنم.

• آیه ۸۸ سوره اسراء؛ قُلْ لِّئِنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْجِنُّ عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَا كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا) بگو: «اگر انس و جن گرد آیند تا نظیر این قرآن را بیاورند، مانند آن را نخواهند آورد، هرچند برخی از آنها پشتیبان برخی [دیگر] باشند.

### تحدی به ده سوره

در آیه ۱۳ سوره هود، کافران دعوت شده‌اند که اگر می‌توانند ده سوره شبیه سوره‌های قرآن بیاورند: أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِعَشْرِ سُوْرٍ مِّثْلِهِ مُفْتَرِيَاتٍ وَ ادْعُوا مَنِ اسْتَطَعْتُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ) یا می‌گویند این [قرآن] را به دروغ ساخته است. بگو: اگر راست می‌گویید، ده سوره برساخته‌شده مانند آن بیاورید و غیر از خدا هر که را می‌توانید، فراخوانید.

### تحدی به یک سوره

در دو آیه از قرآن به تحدی به یک سوره دعوت شده است:

• آیه ۳۸ سوره یونس: أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِّثْلِهِ وَ ادْعُوا مَنِ اسْتَطَعْتُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ) یا می‌گویند: «آن را به دروغ ساخته است.» بگو: «اگر راست می‌گویید، سوره‌ای مانند آن بیاورید، و هر که را جز خدا می‌توانید، فراخوانید.

• آیه ۲۳ سوره بقره: وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِّثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ) و اگر در آنچه بر بنده خود نازل کرده‌ایم، شک دارید، پس اگر راست می‌گویید، سوره‌ای مانند آن بیاورید و گواهان خود را غیر خدا فراخوانید.

### رازهای عدد پی:

۱. عدد پی شناخته شده‌ترین ثابت ریاضی در جهان است. محققان اغلب از عدد پی با عنوان مهمترین و شگفت‌انگیزترین عدد در تمام ریاضیات یاد می‌کنند.

۲. استفاده از علامت  $\pi$  برای عدد پی تنها ۲۵۰ سال است که رواج پیدا کرده است.

۳. در رمان "تماس" به نوشته کارل ساگان، دانشمندان با بسط دادن عدد پی موفق به برقراری ارتباط با ساکنان کرات دیگر شده و به درک عمیق‌تری از کائنات می‌رسند!

۴. در قسمت "گرگ در مقابل" از سری قسمت‌های "پیشگامان فضا"، اسپاک با وارد کردن فرمان "محاسبه عدد پی تا انتها" در کامپیوتر اهریمن موفق به از بین بردن آن می‌شود!

۵. مصر شناسان و پیروان عرفان قرن‌هاست مجذوب این واقعیت‌اند که هرم بزرگ جیزه انگار تقریبی از عدد پی است. نسبت ارتفاع عمودی هرم به محیط قاعده‌اش درست همان نسبت شعاع یک دایره به محیطش یعنی عدد پی است.

۱. ما هرگز نمی‌توانیم محیط یک دایره را کاملاً دقیق اندازه بگیریم چون مقدار دقیق عدد پی را نمی‌دانیم. عدد پی یک عدد به اصطلاح گنگ است بدین معنی که ارقام اعشاری آن با یک توالی تقریباً تصادفی تا بی‌انتهای تکرار می‌شوند.



۷. فیلم تحسین برانگیز پی (پی: ایمان به هرج و مرج) ساخته دارون آرونوفسکی نشان می‌دهد که چطور تلاش‌های شخصیت اول برای یافتن جواب‌هایی ساده در مورد عدد پی (و در امتداد آن، کائنات) نهایتاً منجر به دیوانگی وی می‌شود! این فیلم جایزه بهترین کارگردانی را در جشنواره فیلم ساندنس در سال ۱۹۸۸ کسب کرد.
۸. در الفبای یونانی، ( $\pi$  پیواس) حرف شانزدهم است. در الفبای انگلیسی نیز P حرف شانزدهم است.
۹. حرف پی اولین حرف کلمات یونانی "پیرامون" و "محیط" است. علامت پی در ریاضیات نشان دهنده نسبت محیط یک دایره به قطرش است. به عبارت دیگر، عدد پی نشان دهنده تعداد دفعاتی است که قطر یک دایره می‌تواند محیطش را پوشش دهد.
۱۰. اگر محیط کره زمین با استفاده از عدد پی که تنها تا نه رقم اعشار گرد شده است محاسبه شود، میزان خطای محاسبات حدود یک چهارم سانتی متر در هر ۱.۶ کیلومتر خواهد بود.
۱۱. در سال ۱۹۹۵، هیرویوکی گوتو توانست عدد پی را تا ۴۲۱۹۵ رقم اعشار حفظ کند. برخی محققان حدس می‌زنند احتمالاً زبان ژاپنی، نسبت به زبان‌های دیگر، قابلیت بهتری برای حفظ توالی اعداد دارد.
۱۲. جمع ۱۴۴ رقم اول عدد پی برابر با ۶۶۶ است (که به آن "عدد شیطان" یا "عدد وحش" می‌گویند). همچنین  $144 = (6+6) * (6+6)$ .
۱۳. در طول دادگاه معروف او.جی سیمپسون، جر و بحثی در مورد عدد پی بین وکیل مدافع، رابرت بلازیر، و مامور FBI شکل گرفت که در آن گویا وکیل قصد داشت عدم هوش و فراست مامور FBI را نشان دهد!
۱۴. حلقه مرموزی که در سال ۲۰۰۸ در مزرعه‌ای در بریتانیا پدیدار شد تصویری کدگذاری شده را نشان می‌دهد که نشانگر ۱۰ رقم اول عدد پی است.
۱۵. لودولف وان سیولین (۱۵۴۰-۱۶۱۰) بیشتر عمر خود را صرف محاسبه ۳۶ رقم اول عدد پی کرد (عددی که عدد لودولف نام گرفت). مطابق افسانه‌ها، این عدد روی سنگ قبر او، که هم اکنون نامعلوم است، حکاکی شده بود.
۱۶. ویلیام شانکس (۱۸۱۲-۱۸۸۲) پس از سال‌ها کار و محاسبات دستی توانست ۷۰۷ رقم اول عدد پی را محاسبه کند. اما متأسفانه در پی اشتباهی که بعد از عدد ۵۲۷ ام داشت، اعداد بعدی همگی اشتباه بودند.
۱۷. در سال ۲۰۰۲، یک محقق ژاپنی با استفاده از یک کامپیوتر قدرتمند به نام هیتاچی اس-آر ۸۰۰۰ توانست ۱.۴۲ تریلیون رقم اول عدد پی را محاسبه کرده و تمام رکوردهای قبلی را بشکند.
۱۸. عدد پی کد سری در فیلم "پرده دریده" ساخته آلفرد هیچکاک و در فیلم "شبکه" با بازی ساندرا بلوک است.
۱۹. از آنجایی که ۳۶۰ درجه در دایره وجود دارد و عدد پی نیز به دایره مربوط می‌شود، برخی ریاضیدانان کشف کردند که عدد ۳۶۰ در رقم ۳۵۹ام عدد پی قرار گرفته است.
۲۰. در کتاب معروف آمبرتو اکو به نام "آونگ فوکولت"، آونگ مرموز به عدد پی ارتباط دارد.
۲۱. تقریباً ۴۰۰۰ سال است که عدد پی توسط بشر مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد، بابلی‌ها عدد ۳.۱۲۵ را به عنوان ثابت نسبت دایره به دست آوردند. مصریان باستان نیز با اندکی اختلاف عدد ۳.۱۴۳ را استفاده می‌کردند.
۲۲. یکی از ابتدایی‌ترین مکتوبات در مورد عدد پی نوشته‌ای است که توسط کاتب مصری آهماس (۱۶۵۰ سال قبل از میلاد) روی چیزی که اکنون به پاپيروس ریند معروف است، نوشته شده است. محاسبات او کمتر از ۱ درصد نسبت به محاسبات مدرن عدد پی (۳.۱۴۱۵۹۲) خطا دارد.
۲۳. پاپيروس ریند (۱۶۵۰ سال قبل از میلاد) اولین تلاش برای محاسبه عدد پی به روش "مربع کردن دایره" بود، روشی که در آن قطر دایره با ساختن مربعی در داخل دایره اندازه گرفته می‌شود.

۲۴. روش "مربع کردن دایره" برای فهم عدد پی موجب شگفتی ریاضی‌دانان شده است، چرا که باور مرسوم این است که دایره نشانگر دنیای بی‌نهایت، غیر قابل اندازه‌گیری، و حتی روحانی است، در حالی که مربع نشانگر دنیای آشکار، قابل اندازه‌گیری، و جامع است.

۲۵. محاسبه عدد پی نوعی آزمون استرس برای کامپیوتر است! در واقع می‌توان به آن "نوار قلب دیجیتال" کامپیوتر گفت!

۲۶. عطر مردانه جیونچی با نام پی به عنوان جذبه مردان با ذکاوت و بصیر تبلیغ می‌شود.

۲۷. در سال ۱۸۸۸، دکتری در ایندیانا آمریکا به نام ادوین گودوین مدعی شد که به طور ماورا الطبیعه اندازه دقیق دایره را یاد گرفته است! وی حتی درخواست قانونی کپی رایت یافته‌های ریاضی‌اش را به مجلس ایندیانا ارائه داد. این درخواست هرگز به تصویب نرسید، چون یک استاد ریاضی که در مجلس بود نشان داد عدد پی حاصل از آن روش اشتباه بوده است!

۲۸. یک میلیون رقم اول اعشار در عدد پی شامل ۹۹۹۵۹ تا عدد صفر، ۹۹۷۵۸ تا عدد یک، ۱۰۰۰۲۶ تا عدد دو، ۱۰۰۲۲۹ تا عدد ۳، ۱۰۰۲۳۰ تا عدد ۴، ۱۰۰۳۵۹ تا عدد ۵، ۹۹۵۴۸ تا عدد ۶، ۹۹۸۰۰ تا عدد ۷، ۹۹۹۸۵ تا عدد ۸، و ۱۰۰۱۰۶ تا عدد ۹ است.

۲۹. برخی محققان معتقدند وقتی انجیل محراب داخل معبد سلیمان را توصیف می‌کند به نوعی به عدد پی اشاره دارد!

۳۰. عدد پی برای اولین بار به طور دقیق توسط یکی از بزرگترین ریاضی‌دانان دوران باستان، یعنی ارشمیدس (۲۱۲-۲۸۷ قبل از میلاد)، محاسبه شد. ارشمیدس به قدری غرق کارش بود که متوجه نشد سربازان رومی شهر را گرفته‌اند. وقتی یک سرباز رومی به سمت او رفت، ارشمیدس داد زد "به دایره‌های من دست نزن!" اما سرباز رومی سرش را از تنش جدا کرد و به همین سادگی به زندگی‌اش پایان داد!

۳۱. مقدار دقیق‌تر عدد پی توسط چینی‌ها، و خیلی قبل‌تر از غربی‌ها، محاسبه شد. چینی‌ها دو مزیت اصلی نسبت به اکثر مردم دنیا داشتند: آنها از علامت‌گذاری ارقام اعشار استفاده می‌کردند و به جای صفر نیز از علامت استفاده می‌نمودند. ریاضی‌دانان اروپایی تا اواخر عصر میانی و پیش از تماس با هندی‌ها و اعراب از علامت برای نشان دادن صفر استفاده نمی‌کردند.

۳۲. خوارزمی، که ۸۰۰ سال قبل از میلاد در بغداد می‌زیست، مقدار عدد پی را تا چهار رقم اعشار محاسبه کرد: ۳.۱۴۱۶. واژه "الگوریتم" از نام این ریاضی‌دان برجسته نشأت گرفته است، و نوشته او کتاب الجبر و المقولات (کتاب تکمیلی مربوط به محاسبه بر مبنای جابجایی و کاهش) لغت جبر را برایمان به ارمغان آورده است (نشأت گرفته از واژه الجبر که به معنای "تکمیل" یا "ترمیم" است).

۳۳. ریاضی‌دانان باستان سعی داشتند با ترسیم چند ضلعی با اضلاع هر چه بیشتر به طوری که مساحت شکل حاصل نزدیک به مساحت دایره باشد، عدد پی را محاسبه کنند. ارشمیدس از یک چند ضلعی ۹۶ ضلعی استفاده کرد. ریاضیدان چینی لیو هیو یک چند ضلعی با ۱۹۴ ضلع و سپس یک چند ضلعی با ۳۰۷۲ ضلع ترسیم کرده و مقدار ۳.۱۴۱۵۹ را به عنوان عدد پی محاسبه کرد. چو چانگ و پسرش چند ضلعی‌هایی با حتی ۲۴۵۷۶ ضلع برای محاسبه عدد پی ترسیم کردند (نتیجه کار آنها تنها هشت میلیونم درصد با مقدار پذیرفته شده کنونی برای عدد پی اختلاف داشت!).

۳۴. کم‌دین جان اوانز زمانی به مزحکه گفت: "اگر محیط یک کدو را بر قطرش تقسیم کنیم، چه به دست می‌آید؟ پای کدو (پای هم به معنی عدد پی و هم به معنی کیک یا نوعی شیرینی است).

۳۵. ویلیام جونز (۱۶۷۵-۱۷۴۹) در سال ۱۷۰۶ علامت  $\pi$  را برای عدد پی معرفی کرد، که بعدها توسط لئونارد اویلر (۱۷۰۷-۱۷۸۳) رواج یافت.

۳۶. استفاده از علامت  $\pi$  به عنوان استاندارد در دهه ۱۷۰۰ پذیرفته شد، اعراب در سال ۱۰۰۰ بعد از میلاد سیستم اعشار را ابداع کردند، و علامت تساوی (=) در سال ۱۵۵۷ ظهور کرد.
۳۷. قبل تر از آنکه علامت  $\pi$  استفاده شود، ریاضی دانان عدد پی را با عبارت "مقداری که اگر در قطر ضرب شود، محیط به دست می آید"، توصیف می کردند.
۳۸. لئوناردو داوینچی (۱۴۲۵-۱۵۱۹) و هنرمندی به نام آلبرچ دورر (۱۴۷۱-۱۵۲۸) هر دو روی "مربع کردن دایره" یا همان تقریب عدد پی کار کردند.
۳۹. هیچ مورد از توالی ۱۲۳۴۵۶ در یک میلیون رقم اول عدد پی وجود ندارد، اما در میان هشت توالی که از ۱۲۳۴۵ وجود دارد سه مورد به رقم ۵ ختم می شود. توالی ۰۱۲۳۴۵ نیز دو بار رخ می دهد و در هر دو مورد توالی به ۵ ختم می شود.
۴۰. برخی محققان معتقدند که بشر برای یافتن الگوها در جهان برنامه ریزی شده است چون این تنها چیزی است که به ما و جهان معنی می دهد. بنابراین، عقده جستجو برای یافتن الگوی عدد پی همچنان ادامه خواهد داشت.
۴۱. پدر محاسبات، اسحاق نیوتون، عدد پی را تا حداقل ۱۶ رقم اعشار محاسبه کرد.
۴۲. به عدد پی ثابت دایره، ثابت ارشمیدس، یا عدد لودولف نیز گفته می شود.
۴۳. در قرن هفدهم، مفهوم عدد پی از انحصار به دایره خارج شد و از آن در منحنی ها، قوس ها و هیپوسیکلوئیدها، نیز استفاده شد. چرا که مشخص گردید مساحت آن ها نیز می تواند در قالب عدد پی بیان شود. در قرن بیستم، عدد پی در بسیاری از مباحث، از جمله نظریه اعداد، احتمالات، و نظریه آشوب نیز استفاده شد.
۴۴. شش رقم اول عدد پی (۳۱۴۱۵۹) با همین توالی حداقل شش بار در ۱۰ میلیون رقم اول اعشار آن نیز رخ می دهد.
۴۵. "روز پی" در ۱۴ مارس (روز ۱۴ از ماه ۳) هر سال جشن گرفته می شود (انتخاب این روز به دلیل شباهت تاریخ آن به ۳.۱۴ است). مراسم رسمی در ساعت ۱.۵۹ بعد از ظهر آغاز می شود، چون ترکیب این ساعت با تاریخ روز می شود ۳.۱۴۱۵۹ و نمایان گر عدد پی است. جالب است بدانید که آلبرت اینشتین در روز پی (۱۸۷۹/۳/۱۴) در اولم وارتمبرگ در آلمان متولد شد!
۴۶. عدد پی با ۳۹ رقم اعشار برای محاسبه محیط دایره ای که کائنات شناخته شده تا امروز را احاطه می کند کافی است. خطای این محاسبه بیشتر از شعاع یک اتم هیدروژن نیست.
۴۷. شعری از جان دون (۱۵۷۲-۱۶۳۱) با عنوان "ترجمه های اشعار حماسی جناب فیلیپ سیدنی و خواهرش کننثس پمبروک" تلاش ها برای یافتن مقدار دقیق عدد پی یا "مربع کردن دایره" را تقبیح می کند چون وی آن را تلاشی برای منطقی کردن خدا می پنداشت.
۴۸. بسیاری از ریاضی دانان معتقدند که بهتر است بگوییم دایره بی نهایت گوشه دارد تا اینکه آن را بدون گوشه فرض کنیم!
۴۹. گویا افلاطون (۳۴۸-۴۲۷ قبل از میلاد) توانسته بود عدد پی را با تقریب مناسبی، نسبت به زمان خود، به دست آورد:  $\sqrt{2} + 3.146 = \pi$
۵۰. وب سایتی با نام "صفحه جستجوی پی" تاریخ تولد اشخاص و سایر اعداد معروف را در داخل عدد پی پیدا می کند.

### نتیجه گیری:

رمز و راز پی یک معمای ریاضی است که هزاران سال مردم را مجذوب خود کرده است. حتی یک تعطیلات اختصاص داده شده به این رمز و راز وجود دارد روز  $\pi$ ، که در ۱۴/۳ است. مردم در سرتاسر جهان روز پی را به روش های اعدادی جشن می گیرند، از شوخی های پی و دریافت نقدی از معاملات روز  $\pi$  گرفته تا یادگیری بیشتر درباره عدد بی پایان. مردم هزاران سال است که از پی استفاده می کنند استاد ریاضی استیون بوگارت در ساینتیفیک آمریکن توضیح می دهد که پی (حرف یونانی  $\pi$ ) نسبت

محیط هر دایره به قطر آن دایره است. که تقریباً برابر با پی ۳.۱۴ است. مهم نیست که یک دایره چه اندازه‌ای داشته باشد، محیط همیشه ۳.۱۴ برابر بزرگتر از قطر آن خواهد بود. بیش از ۴۰۰۰ سال پیش، مصریان و بابلیان باستان این ثابت را کشف کرده بودند و از آن برای انجام محاسبات استفاده می‌کردند. در قرن هجدهم، ریاضیدانان نام «پی» را به این عدد دادند. یکی از شناخته شده‌ترین اما هنوز هم شگفت‌انگیز، حقیقت در مورد پی این است که عددی غیرمنطقی است. نمی‌توان آن را به صورت کسری بیان کرد. به یک الگوی تکراری ختم نمی‌شود (مانند عبارت اعشاری ۳/۱، ۰.۳۳۳۳۳...، که در آن سه تا برای همیشه تکرار می‌شود)، یا پس از تعداد معینی رقم اعشار (مانند ۴/۳، یا ۰.۷۵) خاتمه یابد. فقط ادامه می‌یابد، می‌رود و می‌رود. تا کنون پی بیش از ۲۲ تریلیون رقم محاسبه شده است. یک کامپیوتر با ۲۴ هارد دیسک به مدت ۱۰۵ روز بدون توقف کار می‌کرد تا این محاسبه را انجام دهد.

در سال ۱۹۸۸، لری شاو از موزه علوم اکسپلوراتوریوم سانفرانسیسکو شروع به رصد ۱۴ مارس کرد. ۱۱۴/۳ که اتفاقاً تولد آلبرت اینشتین نیز به عنوان روز پی است. در سال ۲۰۰۹، این جشن به قدری بزرگ شد که کنگره قطعنامه‌ای برای رسمی کردن این نامگذاری به تصویب رساند. در این قطعنامه آمده است: «مجلس نمایندگان از تعیین «روز پی» و جشن آن در سراسر جهان حمایت می‌کند و مدارس و مربیان را تشویق می‌کند تا این روز را با فعالیت‌های مناسبی که به دانش‌آموزان درباره پی آموزش می‌دهد و آنها را در مورد مطالعه ریاضیات مشارکت می‌دهد، جشن بگیرند.

ارقام پی بعد از اعشار تصادفی هستند در اینجا یک واقعیت پیچیده پی وجود دارد تریلیون‌ها رقم پی که محاسبه شده است بدون هیچ الگوی قابل تشخیصی ادامه می‌یابد. ریاضیدانان قرن‌ها به دنبال آن الگوها بودند، اما در سال ۱۷۶۸، یک ریاضیدان ستاره‌شناس سوئیسی-آلمانی خودآموخته به نام یوهان لامبرت ثابت کرد که پی غیرمنطقی است.

در حالی که ما پی را در بیش از یک تریلیون مکان می‌شناسیم، واقعاً به آنها نیاز نداریم. دانشمندان می‌توانند حجم کروی کل جهان را تنها با استفاده از ۳۹ مکان پس از اعشار تعیین کنند. آزمایشگاه پیشرفته جت ناسا تنها از پی تا ۱۵ رقم اعشار برای مأموریت های علمی زمین و فضای روباتیک خود استفاده می‌کند. مهندس Marc Rayman توضیح می‌دهد: «برای محاسبات بالاترین دقت JPL، که برای ناوبری بین سیاره‌ای هستند، از ۳.۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳ استفاده می‌کنیم. «هیچ محاسبات واقعی فیزیکی که دانشمندان انجام می‌دهند وجود ندارد» که به اعشار بیشتر از آن نیاز داشته باشد.

ارتباط این عدد با حرف یونانی  $\pi$  در واقع بسیار جدید است، با توجه به اینکه مردم از زمان بابلیان باستان از مقدار آن اطلاع داشتند. یک ریاضیدان انگلیسی به نام ویلیام جونز اولین کسی بود که در سال ۱۷۰۶ کمیت  $\pi$  را نامید. مردم این نظریه را دارند که او پی را انتخاب کرد زیرا نشان دهنده حرف یونانی P است و پی می‌تواند محیط دایره را پیدا کند. مردم کتاب‌های ریاضی را از قبل از سال ۱۷۰۶ پیدا کرده‌اند که به عدد به عنوان یک عبارت لاتین طولانی اشاره می‌کنند که به «مقداری که وقتی قطر در آن ضرب می‌شود، محیط را به دست می‌دهد» ترجمه می‌شود.

قانونگذاران ایالتی یک بار سعی کردند عدد پی را به ۳.۲ جمع کنند اگر به همه آن ارقام اعشاری در پی نیاز نداشته باشیم، آیا راحت‌تر نیست که آن را ۳.۲ بنامیم؟ یکی از حقایق عجیب‌تر در مورد pi این است که در سال ۱۸۹۷، یک پزشک ایندیانا تصمیم گرفت که جهان باید پیش برود و از ۳.۲ برای هر محاسباتی که نیاز به پی دارد استفاده کند. دکتر ادوین گودوین لایحه‌ای را در مجلس قانونگذاری ایالتی پیشنهاد کرد. او حتی این ایده را کپی رایت کرد و قصد داشت از هرکسی که از آن استفاده می‌کند به جز کسانی که در ایالت ایندیانا هستند، حق امتیاز بگیرد. پس از مدتی بحث، مجلس سنای ایالت متوجه شد که ایده استفاده از قانون برای تغییر یک ثابت ریاضی ایده احمقانه‌ای است و این قانون به تصویب نرسید.

کتاب رکوردهای جهانی گینس راجویر مینا را به عنوان قهرمان حفظ ارقام پی به رسمیت می‌شناسد. در ۲۱ مارس ۲۰۱۵، در دانشگاه VIT در Vellore، هند، Meena پی را تا ۷۰۰۰۰ عدد پس اعشار خواند. مینا که در آن زمان دانشجوی ۲۱ ساله بود، قدرت حافظه خود را با کنار زدن اعداد در حالی که چشم بند بسته بود، ثابت کرد.

بیش از نه ساعت طول کشید تا این کار را انجام دهد. در دنیا چگونه کسی یک رشته ۷۰۰۰۰ عدد تصادفی را حفظ می‌کند؟ آن‌ها گروه‌های کوچک‌تری از اعداد را با هم جمع می‌کنند. یا ممکن است به هر مجموعه ۹ رقمی به عنوان یک شماره تلفن نگاه کنند و آنها را به این ترتیب حفظ کنند. استراتژی دیگر این است که هر رقم یا گروه‌های کوچک را با یک کلمه تطبیق دهید، سپس از آن کلمات یک داستان بسازید. روش دیگر تجسم فضایی است که در آن یک مکان آشنا را تصویر می‌کنید، سپس اعداد را به نقاط مختلف آن مکان اختصاص می‌دهید. برای یادآوری آن‌ها، به طور ذهنی در فضا قدم می‌زنید و در حین رفتن اعداد را می‌بینید.

دانشمندان هر روز از پی برای انجام محاسبات مهم مانند تعیین حجم یک کره، مساحت یک دایره و حجم یک استوانه استفاده می‌کنند. چارلز دندینو، مهندس آزمایشگاه پیشرفته جت، می‌گوید: «این روابط پایه‌ای برای سختی یک سازه، نحوه ارتعاش آن و درک اینکه چگونه یک طرح ممکن است شکست بخورد را تشکیل می‌دهند. آنیتا سنگوپتا، یکی دیگر از مهندسان JPL می‌گوید: «در حرفه‌ام، پی به من این امکان را داد که اندازه یک سپر لازم برای ورود به جو زهره و اندازه چتر نجاتی را که می‌تواند با خیال راحت مریخ نورد کنجکاوی را روی سطح مریخ فرود بیاورد، محاسبه کنم. ابزار مفید دیگری که از  $\pi$  استفاده می‌کند؟ سیستم GPS در ماشین و تلفن هوشمند شما از آن برای محاسبه مکان‌های خاص روی زمین استفاده می‌کند.

به غیر از دستاورد راجویر مینا، رکوردهای دیگری در گینس به دستاوردهایی با مضمون  $\pi$  تعلق گرفته است. در سال ۲۰۱۴، ۵۸۹ نفر در یک مدرسه گرامر در آلمان بزرگترین نماد انسانی پی را تشکیل دادند. و در سال ۲۰۱۷، ۵۲۰ معلم و دانش‌آموز در تودی، ایتالیا، طولانی‌ترین نمایش انسانی ارقام پی را تشکیل دادند. شهردار شهر تابلویی را با عدد ۳ در دست گرفت و سپس هر فرد بعد از او یک رقم پی بعد از رقم اعشار ایستاد.

برای امتحان کردن این فعالیت آسان به نام سوزن‌های بوفون، به یک ورق کاغذ بزرگ، حداقل ۳۰ خلال دندان، یک خط‌کش و یک خودکار نیاز دارید. با استفاده از خلال دندان فاصله بین آنها را مشخص کنید، یک سری خطوط موازی روی کاغذ خود بکشید. سپس خلال دندان‌ها را به صورت تصادفی روی کاغذ بیندازید.

در مرحله بعد، خلال دندان‌هایی را که فقط تا حدی روی کاغذ هستند یا اصلاً روی کاغذ قرار نگرفته‌اند بردارید. شمارش کنید که چه تعداد روی کاغذ باقی مانده است. همچنین شمارش کنید که چه تعداد از یک خط عبور می‌کنند.

تعداد کل خلال دندان‌ها را بر خلال دندان‌های متقاطع تقسیم کنید. حالا در دو ضرب کنید و باید پی را بدست آورید!

پی چندین بار در فرهنگ پاپ ظاهر شده است. مهمتر از همه، یک فیلم کامل در مورد آن به نام *Pi: Finding Faith in Chaos* وجود دارد. فیلم ۱۹۹۸ که برنده جایزه *Independent Spirit* برای فیلمنامه‌نویس دارن آرنوفسکی شد، مسلماً کمی افتضاح است، زیرا یک ریاضی‌دان رنج‌دیده را دنبال می‌کند که تلاش می‌کند رازهای جهان را کشف کند. در تریلر ساندرای بولاک *The Net*، کلیک کردن روی نماد  $\pi$  است که شخصیت بولاک را به فایل‌های دولتی محرمانه می‌فرستد، و در پرده پاره‌شده آلفرد هیچکاک، نماد پی کدی است که شبکه فرار را نشان می‌دهد. حتی شرورهای تلویزیونی را شکست داده است. در یک قسمت *Star Trek*، اسپاک با به چالش کشیدن یک کامپیوتر شیطانی برای محاسبه رقم نهایی پی، از آن پیشی می‌گیرد.

منابع:

1. ↑<https://www.mathsisfun.com/definitions/pi.html>
2. ↑<http://mathworld.wolfram.com/IrrationalNumber.html>
3. ↑<http://www.mathsisfun.com/numbers/pi.html>
4. ↑<http://en.wikipedia.org/wiki/Pi>
5. ↑<http://www.mathscareers.org.uk/article/calculating-pi/>
6. ↑<https://mste.illinois.edu/activity/buffon/>
7. ↑<http://mathworld.wolfram.com/BuffonsNeedleProblem.html>