

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# هندسه (۱)

سال دوم آموزش متوسطه

رشته‌های علوم تجربی - ریاضی و فیزیک

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

نام کتاب : هندسه (۱) - ۲۳۳/۲

مؤلفان : زهرا گویا، سهیلا غلام‌آزاد، جعفر نیوشا، بیژن ظهوری زنگنه، جواد حاجی بابائی و روح‌الله جهانی‌پور

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

رسام کامپیوتری : هدیه بندار

صفحه‌آرا : طرفه سهائی

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ بیستم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۰۵۸۹-۷ ISBN 964-05-0589-7

۱۳۹۳



باید شما (معلمان) اینها (دانش‌آموزان) را از آن طبیعت منحطی که انسان را به انحطاط می‌کشد، آن حب جاه و حب مال و حب منصب احتراز دهید. اینها را از آن چیزهایی که خارِ راهِ انسان هستند، مانع ترقی انسان هستند احتراز بدهید... شما باید به اینها بفهمانید که زندگی شرافتمندانه، زندگی است.

## پیشگفتار

به نام خداوند لوح و قلم      حقیقت نگار وجود و عدم  
خدایی که داننده‌ی رازهاست      نخستین سرآغاز آغازهاست

*این کتاب عظیم هستی برای همیشه در جلوی چشم‌های ما گشوده شده است  
و زبانی دارد، اما بدون دانستن آن، فهم حتی یک واژه‌ی هستی غیر ممکن  
می‌نماید. آن زبان، ریاضی است!*

### گالیه

ریاضی تنها به عنوان یک موضوع درسی دارای اهداف محدود، مطرح نیست. بسیاری از محققان بر این باورند که ریاضی، جریان طبیعی تفکر بشری و به قول گالیه، زبان فهمیدن هستی است. از همان زمانی که کودک با شمع الگوی ساده‌ای را در حین بازی تشخیص می‌دهد و بعد از مشاهده‌ی اشیاء در مورد چگونگی عملکرد آن‌ها حدس‌هایی می‌زند، در واقع به شیوه‌ای طبیعی به نخستین تجربه‌های خود از درک ریاضی دست می‌یابد. در ادامه‌ی کسب این تجربه‌ها، هندسه به عنوان ابزاری برای درک و توصیف فضایی که در آن قرار گرفته‌ایم، شاید شهودی‌ترین، ملموس‌ترین و واقعی‌ترین قسمت ریاضی باشد، و این تنها یک جلوه از هندسه است. بواقع، «به دلیل جنبه‌های چندگانه‌ی هندسه، ریاضیدان‌ها و آموزشگران ریاضی، به اتفاق آرا، شروع آموزش هندسه از سال‌های کودکی و ادامه‌ی آن را به شکلی متناسب، در تمام طول برنامه‌ی درسی ریاضی ضروری می‌دانند» (دورنمای هندسه برای قرن بیست و یکم، ۱۹۹۴). در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت:

— هندسه علم شناخت دنیایی است که در آن زندگی می‌کنیم؛

— هندسه روش نمایش مفاهیم و فرآیندهای شاخه‌ی مختلف ریاضی و علوم است؛  
— هندسه نقطه‌ی تلاقی بین ریاضی به عنوان یک علم مجرد و ریاضی به عنوان یک علم تجربی،  
شهودی است؛

— هندسه مدل‌ساز پدیده‌های طبیعی است؛

— هندسه تمثیلی برای یاد دادن و یاد گرفتن استدلال استنتاجی است؛

— هندسه وسیله‌ای مؤثر و مفید در ارائه کاربردهای بدیع و خلاق است.

بنابراین با توجه به وسعت هندسه و توانایی‌هایی که می‌تواند در افراد ایجاد کند، یادگیری آن به‌عنوان یکی از قسمت‌های اصلی ریاضی اهمیت بسیاری پیدا کرده است. به‌گفته‌ی ژان دیو دونه (۱۹۸۰)، امروزه «هندسه با بیرون آمدن از حصار تنگ و سنتی خود، قدرت‌های پنهان و تنوع و قابلیت‌سازی و انعطاف‌پذیری خارق‌العاده خود را آشکار کرده است، و کم‌کم به‌صورت یکی از پُر استفاده‌ترین و جهانی‌ترین ابزارها در تمام قسمت‌های ریاضی درمی‌آید.»

از ویژگی‌های دنیای کنونی و جامعه‌ی خودمان، رشد بی‌سابقه‌ی جمعیت و «افزایش سریع تعداد دانش‌آموزان دوره‌ی آموزش متوسطه است. در نتیجه، تکیه بر روش سنتی تدریس هندسه یعنی تنها به‌صورت انتزاعی به یک اقلیت انتخاب شده (بخشی از دانش‌آموزان ریاضی) در پاسخ به انتظارات اکثریت دانش‌آموزان نسل‌های جدید، روز به روز مشکل‌تر و نامناسب‌تر به نظر می‌رسد.» تمام دانش‌آموزان برای کسب توانایی و آمادگی لازم جهت ورود به عصر اطلاعات، باید به قابلیت‌های خود در انجام ریاضی اعتماد پیدا کنند و توانایی حل مسأله و استدلال کردن را به‌دست آورند. برای رسیدن به چنین سطحی، آنان باید از طریق کتاب‌های درسی ریاضی، در معرض تجربه‌های متنوع و مرتبط یادگیری قرار گیرند تا با توسعه‌ی عادات ریاضی در خود، قادر به درک و قدردانی از نقش تعیین‌کننده‌ی ریاضی در مناسبت‌های انسانی باشند. همچنین، برای ریاضی به دلیل کارایی، زیبایی و انسجام درونی آن، ارزش قائل شوند و با علاقه در یادگیری آن کوشش نمایند. این اهداف، به شرطی تحقق می‌یابند که دانش‌آموزان به کشف روابط ریاضی تشویق شوند. در طی این فرآیند، باید به آن‌ها فرصت داده شود تا اشتباه کرده و اشتباهات خود را تصحیح نمایند، حدسیه‌سازی کنند و آن‌ها را به آزمایش بگذارند، سپس به استدلال در زمینه‌ی اعتبار آن‌ها بپردازند تا در نهایت، به قابلیت‌های خویش در حل مسائل پیچیده اعتماد پیدا کنند.

در همین راستا، توجه اساسی مؤلفان در تدوین کتاب هندسه، ایجاد فرصت‌های یادگیری برای تمام دانش‌آموزان به منظور تحقق مرحله‌ای هدف‌های ذکر شده بوده است. به اعتقاد ما، باید این توانایی‌ها پرورش یابند و جزء زندگی عادی دانش‌آموزان قرار گیرند تا آن‌ها بتوانند با کشف، حدسیه‌سازی، استدلال منطقی و استفاده از روش‌های گوناگون، به حل مسائل از قبیل پیش‌بینی نشده و غیربدیهی اما واقعی خود بپردازند. در حقیقت، «در تدریس [ریاضی]، نه تنها قابل قبول بلکه مطلقاً ضروری است که در شروع،

(ب)

کمتر انتزاعی بوده و مرتب به کاربردها بیردازیم، و فقط زمانی به طور تدریجی به پالایش ایده‌ها و تجرید برسیم که دانش‌آموز برای درک آن‌ها توانمند شده باشد». ما نیز در تألیف این کتاب تلاش کرده‌ایم از شهود شروع کرده و به تدریج به سمت تجرید برویم. همچنین، سعی بر این بوده است تا جایی که برنامه‌ی این درس اجازه می‌دهد، فرصت‌های مناسبی برای دانش‌آموزان ایجاد کنیم تا آن‌ها به الگوسازی از پدیده‌هایی که روزانه با آن‌ها روبرو می‌شوند، بیردازند؛ چرا که بواقع، توانایی ما در تشخیص، تفسیر و خَلقِ الگوها، کلید فهمیدن دنیای اطرافمان است. به همین دلیل، در تمام کتاب، هدف این بوده است که مستقیم و غیرمستقیم؛ به دانش‌آموزان بگوییم، «انجام دهید؛ بسازید؛ توجّه کنید؛ منظم کنید؛ و فقط آن موقع است که به استدلال [دقیق] می‌پردازید». (ویلیام سائر، ۱۹۵۹)

همچنین، یکی دیگر از راهنماهای ما در تألیف این کتاب، بیانیه‌ی امضا شده توسط هفتاد و پنج تن از مشهورترین ریاضیدان‌های دنیا در سال ۱۹۶۲ بوده است که در آن تأکید شده: «معرفی مفاهیم جدید بدون داشتن زمینه‌ی قبلی کافی در خصوص حقیقت‌های ملموس، معرفی مفاهیم مجرد در زمانی که هنوز تجربه‌ای از تجرید وجود ندارد، یا عجله در معرفی مفاهیم بدون کاربردهای ملموس که می‌توانند دانش‌آموزان را به تحزک فکری و فعالیت وادارند، در واقع صورت‌گرائی ناپخته و بی‌استفاده‌ای است که ممکن است به عقیم کردن یادگیری ریاضی منتهی شود. معرفی خام و زودرس انتزاع، به خصوص با مقاومتِ ذهن‌های نَفاد و کنجکاو روبرو می‌شود، ذهن‌هایی که قبل از پذیرش انتزاع، آرزو دارند بدانند که این تجرید بر چه اساسی منطبق است و چگونه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.» به همین دلیل و به خاطر احتراز از تجرید زودرس و ایجاد علاقه و انگیزه در تمام دانش‌آموزان، در مواقع مناسب، از آوردن بعضی استدلال‌های دقیق ریاضی اجتناب کرده یا وارد جزئیات اثبات، نشده‌ایم. به علاوه، در نگارش کتاب، همه جا با فرض آشنایی دانش‌آموز با مفاهیم ارائه شده در کتاب‌های دوره‌ی راهنمایی تحصیلی، مطالب مزبور جهت یادآوری و توسعه‌ی مطالب بعدی مورد استفاده قرار گرفته و در فصل اول از اثبات مجدد قضایا خودداری شده است.

از همکاران عزیز استدعا داریم که امکان انجام فعالیت‌ها در کلاس در قالب گروه‌های کوچک را فراهم آورند تا روح مشارکت و همکاری در آن‌ها تقویت شود. ممکن است در ابتدای کار، این روند، به دلیل کم رنگ بودن زمینه‌ی مشارکت در کلاس‌های درس، از نظر زمانی وقت گیر باشد. اما تحقیقات متعدد نشان می‌دهند که با در پیش گرفتن این روند، در زمانی نه چندان طولانی، روحیه‌ی کارگروهی در کلاس ایجاد شده و پس از آن، زمان به ظاهر از دست رفته را می‌توان به سرعت جبران کرد. به علاوه، با انجام چنین فعالیت‌هایی، دانش‌آموزان به اندازه‌ی کافی برای انجام مسائل پایان هر بخش توانمند شده و حل آن‌ها وقت کمتری را به خود اختصاص خواهد داد. همچنین ذکر این نکته ضروری است که ارزشیابی می‌باید به طور مستمر صورت گرفته و بررسی چگونگی انجام فعالیت‌ها در قالب کارگروهی، بخشی از ارزشیابی را تشکیل دهد. در ضمن، در امتحانات و ارزیابی‌های کلاسی، تکیه بر سنجش

توانایی‌های حل مسأله و به‌کارگیری مفاهیم، تعاریف و قضایای کتاب می‌باشد.  
در پایان، مؤلفان وظیفه‌ی خود می‌دانند از سرکار خانم حمیده داریوش همدانی، خانم فرحناز یوسفی، آقای مرتضی حسینی نسب و تمامی دیگر کسانی که با دلسوزی و وسواس، پیش‌نویس‌های کتاب را مورد تجزیه و تحلیل و نقادی قرار داده و با نظرات سازنده‌ی خود ما را در تصحیح و ویرایش کتاب یاری داده‌اند تشکر کنند. همچنین، شایسته است از اعضای محترم شورای ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری جهت نقد، بررسی و تصویب ریز موادّ و ارائه‌ی نظرات ارزنده در تألیف کتاب قدردانی شود.

مؤلفان

