

۱۴۶۳۴۸۲

چگونه از طریق اشکال اوریگامی یادگیری
ریاضی را در کلاس درس جذاب تر کنیم؟

www.ketab.ir

مؤلف:

الهه قانع



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	فانعی، الهه، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	چگونه از طریق اشکال اورینگامی یادگیری ریاضی را در کلاس درس جذابتر کنیم؟ / مولف الهه فانعی؛ ویراستار هدی صابری راد.
مشخصات نشر	بخنورد؛ گسترش علوم نوین، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	[۲]، ۷۰ ص.؛ تصویر، جدول.
شابک	978-600-8470-21-2: ۱۱۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۶۴ - ۶۷.
موضوع	ریاضیات -- راهنمای آموزشی (ابتدایی)
موضوع	(Mathematics -- Study and teaching (Elementary
موضوع	هندسه -- راهنمای آموزشی (ابتدایی)
موضوع	(Geometry -- Study and teaching (Elementary
موضوع	ارگامی -- ریاضیات
موضوع	Origami -- Mathematics
موضوع	کاردستی با کاغذ
موضوع	Paper work
موضوع	تدریس -- ابزار و وسایل
موضوع	Teaching -- Aids and devices
موضوع	روش ریاضی -- آموزش
موضوع	Mathematics teachers--Training
موضوع	معلم -- اثر بخشی
موضوع	Teacher life--even
موضوع	تدریس -- روش تدریس
موضوع	Teaching -- Methodology
رده بندی کنگره	۸۱۳۹۵ ج ۸ / ۴۱۶ / QA
رده بندی دیویی	۵۱۰ / ۷۱
شماره کتابشناسی ملی	۴۵۱۹۴۱۶

انتشارات:	گسترش علوم نوین
عنوان کتاب:	چگونه از طریق اشکال اورینگامی یادگیری ریاضی را جذابتر کنیم؟ الهه فانعی هدی صابری راد سینا حمیدی اول، پاییز-۱۳۹۵ ۱۰۰۰
مؤلف:	
ویراستار:	
طراح جلد:	
نوبت چاپ:	
شمارگان:	
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۴۷۰-۲۱-۲
تعداد صفحات:	۷۰ صفحه
قیمت:	۱۱۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار.....
۳	مقدمه نویسنده.....
۶	اهمیت موضوع.....
۸	هندسه.....
۱۰	سیر تاریخی هندسه در ایران.....
۱۲	هندسه چیست؟.....
۱۴	تدریس هندسه در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای.....
۱۶	مهارت‌های هندسی.....
۱۷	مهارت‌های دیداری.....
۱۷	مهارت‌های شفاهی.....
۱۷	مهارت‌های ترسیمی.....
۱۸	مهارت‌های منطقی.....
۱۸	مهارت‌های کاربردی.....
۱۹	نظریه‌ی پیازه در مورد یادگیری هندسه.....
۲۰	مفاهیم توپولوژی پایه.....
۲۱	سطوح توسعه‌ی ذهن و اندیشه در هندسه از نظر فن هیلی.....
۲۱	سطح ۱: تشخیص.....
۲۱	سطح ۲: تجزیه و تحلیل.....
۲۲	سطح ۳: تجرید.....
۲۲	سطح ۴: استنتاج.....
۲۲	سطح ۵: دقت.....
۲۳	آریگامی.....

۲۳	.....	اریگامی چیست؟
۲۴	.....	هندسه کاغذ و تا
۲۶	.....	محاسن و معایب استفاده از کاغذ و تا برای آموزش ریاضیات
۲۷	.....	مهم‌ترین معایب استفاده از کاغذ و تا
۲۷	.....	شهود چیست؟
۳۱	.....	فواید درک رابطه ای
۳۲	.....	انواع دانش ریاضی
۳۲	.....	دانش نهومی ریاضی
۳۲	.....	دانش رویه‌ای ریاضی
۳۳	.....	نقش مدل‌ها در توسعه تفکر
۳۵	.....	استفاده از مدل‌ها در کلاس درس
۳۵	.....	استفاده ناصحیح از مدل‌ها
۳۶	.....	مراحل اجرای روش نوین کتاب
۳۶	.....	انتخاب موضوع
۳۶	.....	بررسی منابع علمی
۳۹	.....	کلیات تدریس
۴۰	.....	واحد اندازه گیری سطح
۴۱	.....	روش ساخت اشکال هندسی و بدست آوردن مساحت هر شکل با کاغذ
۵۳	.....	روش ساخت احجام هندسی با کاغذ و تا و بدست آوردن مساحت و حجم آن‌ها
۵۸	.....	تحقیقات انجام شده در خصوص موضوع کتاب در خارج کشور
۶۰	.....	تحقیقات انجام گرفته در داخل کشور
۶۲	.....	پیشنهاد پایانی
۶۳	.....	فهرست منابع

پیشگفتار

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 گالیله، زبان فهمیدن هستی است. از زمانی که کودک با شعف 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 توصیف فیزیکی که در آن قرار گرفته‌ایم، شاید شهودی‌ترین، ملموس‌ترین و واقعی‌ترین قسمت ریاضی باشد، و این تنها یک جلوه از هندسه است. به واقع، «به دلیل جنبه‌های چندگانه‌ی هندسه، ریاضیدان‌ها و آموزشگران ریاضی، به اتفاق آراء، شروع آموزش هندسه را 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 سطح کلی می‌توان گفت:

- هندسه علم شناخت دنیایی است که در آن زندگی می‌کنیم.
- هندسه روش نمایش مفاهیم و فرایندهای شاخه‌های 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 مدل ساز پدیده‌های طبیعی است؛
- هندسه تمثیلی برای یاد دادن و یاد گرفتن استدلال استنتاجی است؛

- هندسه وسیله‌ای موثر و مفید در ارائه کاربردهای بدیع و خلاق است.

بنابراین، با توجه به وسعت هندسه و توانایی‌هایی که می‌تواند ایجاد کند، یادگیری آن به عنوان یکی از قسمت‌های اصلی ریاضی اهمیت بسیاری پیدا کرده است (گویا و همکاران، ۱۳۷۴). دانش‌آموزان به خاطر کم بودن وقت آموزشی هندسه، برخورد حفظی با مسئله‌ها و قضیه‌های هندسه، ارزشیابی نادرست، عدم آموزش مفهومی و عدم آشنایی با کاربردهای هندسه در زندگی روزمره، نسبت به سایر دروس ریاضی به این درس علاقه‌ی کمتری دارند. یکی از علت‌های ناتوانی دانش‌آموزان در به کارگیری مفاهیم هندسه، عدم آموزش با روش‌های کاربردی است (اصغریان، ۱۳۸۷).

اوریگامی^۱ یک کلمه ژاپنی است که از دو لغت «اوری»^۲ به معنای تا کردن و «گامی»^۳ به معنای کاغذ تشکیل شده است. «اریگامی» یعنی «تا کردن کاغذ». تا کردن کاغذ ساده است. به هیچ وسیله و یا مکانیست و تجهیزات خاصی نیاز ندارد. کافی است فکرتان را بر روی طرح و روش برای آن متمرکز کنید. تمام طرح‌ها از یک کاغذ مربع شروع می‌شوند. برای درست کردن آن داری به چسب و قیچی نیست. بسیار راحت، جذاب و فوق‌العاده نیز می‌باشد. اوریگامی امروزه مورد توجه بسیاری از دانشمندان و طراحان قرار گرفته است. در رشته‌هایی مانند عمران، معماری، علوم کامپیوتر، مکانیک، علوم فضایی و غیره کاربرد فراوانی دارد (گیوه

چی، ۱۳۹۱). ما بخشی از آن را که به کار کلاسی هندسه می‌آید، هندسه کاغذ و تا گذاشته‌ایم (صالحی طالقانی و امینی، ۸۰-۱۳۷۹). هندسه کاغذ و تا، یکی از ساده‌ترین شیوه‌ها برای جذاب‌تر کردن آموزش است و برای خود اصول و قواعدی دارد که عبارتند از:

- ۱- با تا کردن کاغذ، ردی به صورت خط راست روی آن خواهد افتاد.
 - ۲- با تا کردن، می‌توان خطی را از یک یا دو نقطه گذراند.
 - ۳- با تا کردن، می‌توان نقطه‌ای را روی نقطه‌ی دیگر از همان کاغذ انداخت.
 - ۴- با تا کردن، می‌توان نقطه‌ای را روی خطی از همان کاغذ انداخت تا رد کاغذ از نقطه‌ی دوم بگذرد.
 - ۵- با تا کردن می‌توان هر خطی را بر روی خط دیگر از همان کاغذ انداخت.
 - ۶- با تا کردن، می‌توان پاره خطی را رویه یا را روی یکدیگر انداخت. اگر آن‌ها همدیگر را به طور کامل بپوشانند می‌توان گفت با هم برابرند.
- کاغذ و تا، نه تنها زبان ساده‌ای است برای یادگیری هندسه، بلکه روش برتری است برای فهم و درک مفاهیم آن (صالحی طالقانی و امینی، ۸۰-۱۳۷۹).

مقدمه نویسنده

با توجه به علاقه‌ای که به هنر اریگامی داشتم و تحقیقات اندکی که در زمینه‌ی اریگامی در هندسه در دوره‌ی کارشناسی برای درس سمینار انجام داده بودم، تصمیم به مطرح کردن این موضوع با متخصصان این حوزه گرفتم اما در ذهنم هنوز هدف و مسیر مشخصی برای تألیف کتاب در نظر نداشتم. طی جلساتی که با همکاران خود و همچنین مشکلاتی که بارها از طرف معلمان در مورد آموزش

هندس شنیده بودم و مطرح کردن آن‌ها، با توجه به نظر و راهنمایی آن‌ها، موضوع و محتوای این کتاب تا حدودی مشخص شد. در واقع این کتاب سعی در پاسخ به سؤال‌ها ذیل است:

- آیا فعالیت‌های اورینگامی بر یادگیری دانش آموزان تأثیر دارد؟ آیا فعالیت‌های اورینگامی باعث تقویت درک شهودی و ادراک فضایی می‌شود؟ آیا فعالیت‌های اورینگامی باعث ایجاد جذابیت در درس ریاضی می‌شود؟ آیا فعالیت‌های اورینگامی موجب بالا بردن خود باوری و اعتماد به نفس دانش آموزان می‌شود؟

«اگر ریاضیات خوب تدریس شود، بسیار دلپسند و جالب توجه خواهد شد، ریاضیات معمولاً بد تدریس می‌شود.» (پولیا - ج. چگونه مسئله حل کنیم - ص ۹)

با توجه به اینکه در برنامه تحول بنیادین در وزارت آموزش و پرورش، آموزش پایه ششم از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشد، بنابراین یاددهی و یادگیری آن نیز اهمیتی دوچندان یافته است. به گفته ی پولاک (۱۹۰۰) ریاضیات باید به صورت کاربردی در برنامه‌ی آموزشی باشد، زیرا ریاضیات:

- ۱- برای زندگی روزانه و عملی لازم است؛
 - ۲- برای شهروندان اندیشمندی که در موقعیت‌های خاص برای جامعه تصمیم می‌گیرند، لازم است؛
 - ۳- برای بعضی از افراد جهت آگاهی در شغلشان ضروری است؛
 - ۴- قسمتی از فرهنگ عمومی بشری است (به نقل از اصغریان، ۱۳۸۷).
- علاوه بر نیاز رشته‌های مختلف به ریاضی، ریاضیات قدرت خلاقیت، تفکر و توانایی استدلال را در دانش آموزان تقویت می‌کند، نظم فکری بوجود می‌آورد و

زیبایی شناسی را ترغیب می‌کند. هر انسان دارای هوش متعارف، توانایی فهمیدن، یاد گرفتن و لذت بردن از ریاضی را در سطوح مختلف دارد؛ در نتیجه وظیفه هر نظام آموزشی فراهم آوردن شرایط مناسب تدریس و یادگیری ریاضی و ایجاد انگیزه در فراگیران است (گویا، ۱۳۷۵). فعالیت‌های کارگاهی یا عملی، نقش مهمی در آموزش مفاهیم آموزشی ایفا می‌کند. به نظر می‌رسد آموزش مفاهیم و قضایای هندسی به صورت یک‌جانبه در کلاس درس و گوش فرادادن یادگیرندگان کلام معلم، کاری پیچیده‌تر از کارهای پر جنب و جوش و شاداب کننده آموزشی باشد. چرا که تفهیم مطالب درسی یکسویه، سخت‌تر از فعال بودن دو قطب یادگیری، یعنی آموزگار و یادگیرنده است (جانسون، دنون. ا. ۱۳۸۲). معلم موفق و پویا، همواره در روش تدریس خود به کمک آن‌ها انگیزه ایجاد کند و زمینه را برای بروز استعدادهای آنان مهیا نماید (جانسون، دنون. ا. ۱۳۸۲).

تحقیقات متعدد نشان داده که بسیاری از دانش‌آموزان مفاهیم ریاضی را به درستی درک نمی‌کنند و در برخورد با مسایل ریاضی یادگیری آن‌ها با مشکلات فراوانی روبرو هستند. به این ترتیب، تلاشهای فراوانی در جهت شناخت و بهبود موقعیتهای یادگیری ریاضی انجام گرفته است. به نظر می‌رسد در به‌کارگیری روابط ریاضی استفاده از روشهای پویا و فعالیتهای کارگاهی یا عملی ضروری می‌باشد. دانش‌آموزانی که با مسایل کاربردی مورد آموزش قرار می‌گیرند، نسبت به افرادی که با چنین مسایلی مورد آموزش قرار نمی‌گیرند، در رویارویی با موقعیتهای جدید بهتر عمل می‌کنند (اصغریان، ۱۳۸۷). هندسه کاغذ و تایکی از ساده‌ترین شیوه‌ها برای جذاب کردن آموزش ریاضیات است (جانسون، دنون. ا. ۱۳۸۲).

انداختن ردّ خط‌های راست روی کاغذ، کار ساده‌ای است که با آن می‌توان رابطه‌ها و قاعده‌های بین خط‌ها و زاویه‌ها را نمایش داد و اثبات کرد. شرح و فهم مسایل پس از اثبات با کاغذ و تا دیگر سخت، عجیب و غریب به نظر نخواهد رسید. کاغذ و تانه تنها زبان ساده‌ای است برای یادگیری هندسه؛ بلکه روش برتری است برای فهم و درک مفاهیم آن (جانسون، دنون. ا. ۱۳۸۲). برای پاسخ‌گویی به سئوالات، لازم است در ابتدا به بررسی مسایل ریاضی بپردازیم تا مسائلی که بتوان از اریگامی استفاده کرد، مشخص نماییم و کارم را روی این مسایل متمرکز کنیم. در راستای این بررسی، در صورتی که مساحت و حجم انتخاب شدند که از این موارد سوالانی به عنوان پیش‌آزمایش و پس‌آزمون طراحی شد و در دو گروه کنترل و آزمایش به اجرا درآمد.

اهمیت موضوع

وقتی به شما می‌گویند ۸۹۷۶، رقم‌های ۶، ۷، ۹، ۸ جلوی چشم شما (و یا دقیق‌تر در ذهن شما) ظاهر می‌شوند، بدون اینکه به اندازه‌ی آن بیندیشید. در این جا نماد ۶، ۷، ۹ و ۸ نقش «تجسم مادی» عدد را به عهده دارند. بدون «تجسم مادی» درباره‌ی چیزی نمی‌توانید بیندیشید؛ به همین دلیل است که هر دانشی (از جمله ریاضیات) هر چه محسوس‌تر، عینی‌تر و قابل لمس‌تر باشد، بهتر شناخته می‌شود (جانسون، دنون. ا. ۱۳۸۲). ذهن انسان هیچ چیز ولو ساخته‌ی اندیشه‌ی خود را نمی‌تواند بدون «تجسم مادی» تصور کند (جانسون دنون. ا. ۱۳۸۲). به گفته‌ی ژان دیودونه (۱۹۸۰) امروزه «هندسه با بیرون آمدن از حصار تنگ و سستی خود، قدرت‌های پنهان و تنوع و قابلیت سازگاری و انعطاف‌پذیری خارق‌العاده‌ی خود