

هندسه‌ی همانندی

آموزش نسبت و تناسب با هنر برخال (فراکتال)

دکتر پروین احمدی

دانشیار دانشگاه الزهراء، تهران

فاطمه اکرمی

آموزگار پایه‌ی ششم ابتدایی، تهران

استیم چیست؟

استیم^۱ یکی از رویکردهای جدید در فرایند یاددهی یادگیری تلفیقی است که با نگاهی یکپارچه به علم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات در صد رفع خا‌های موجود در روش‌های یاددهی یادگیری سنتی و کاربردی ساختن علوم بر آمده است.

برخال (فراکتال) چیست؟

برخال یک شکل هندسی چند جزئی است که می‌توان آن را به قسمت‌هایی تقسیم کرد، به طوری که هر قسمت یک رونوشت از کل شکل در مقیاسی متفاوت باشد. از تکرار اشیای هندسی در یک شکل می‌توان به خوبی به مفهوم تناسب رسید.

که در آن با بزرگ کردن هر بخش از این ساختار به نسبت معین، همان ساختار نخستین به دست می‌آید، ریاضیات نهفته در نقش‌های هندسی برخال را کشف می‌کنند و با دقت در ویژگی همانندی این ساختار به تناسب موجود در آن پی می‌برند.

اهداف کلی

۱. آشنایی با نسبت و تناسب.
۲. شناخت کاربرد نسبت و تناسب.
۳. آشنایی نسبی با هنر برخال.
۴. تلفیق برخال و نسبت و تناسب.

اهداف جزئی

۱. آشنایی فراگیرندگان با ارتباط هنر برخال و نسبت.
۲. آشنایی فراگیرندگان با کاربرد عملی نسبت و تناسب.

اهداف رفتاری

۱. توانایی فراگیرندگان به رسم شکل‌های برخال و تحلیل نسبت بین آن‌ها.
۲. توانایی فراگیرندگان برای پیدا کردن تجزیه‌ی بخش‌های همانند در تصویرها.

وسایل آموزشی

فراتاب (ویدئوپروژکتور)، دستگاه (سیستم) متصل به اینترنت، مداد و خط‌کش، مداد رنگی، کاغذ رنگی.

رفتار ورودی

۱. سلام و احوالپرسی.
۲. حضور و غیاب.
۳. دقت در وضع جسمانی و روانی غالب کلاس.

ایجاد انگیزه

۱. پخش یک پویانمایی با موضوع برخال.
۲. گفت‌وگوی کلاسی از برداشت دانش‌آموزان.

طرح درس مبتنی بر چارچوب استیم

یکی از راه‌های پرورش یادگیری اکتشافی و خلاقیت افراد این است که روش‌های مرسوم یاددهی یادگیری با تلفیق موضوعات حول یک موضوع مرکزی ارائه شوند. طرح درس مبتنی بر استیم طرح درسی بر این مبناست. معلم با استفاده از این نوع طرح درس می‌تواند مفاهیم تلفیق را به اجرا نزدیک‌تر کند. در ادامه، نمونه‌ای از طرح درس را که بر چارچوب استیم و به منظور آموزش نسبت و تناسب در نظر گرفته شده است، بیان می‌کنیم.

پایه‌ی تحصیلی: پنجم ابتدایی.

موضوع اصلی:

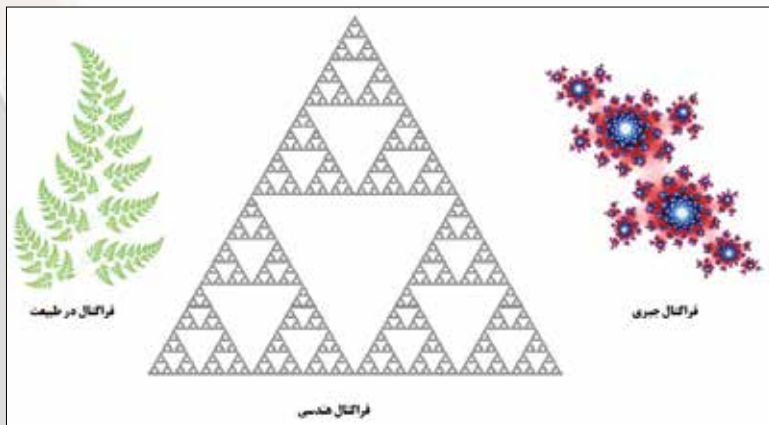
آموزش نسبت و تناسب.

مفاهیم اصلی: نسبت و تناسب، ترسیم هندسی، استفاده از ابزارهای ترسیم. دانش‌آموزان با استفاده از ویژگی هندسی برخال (فراکتال)



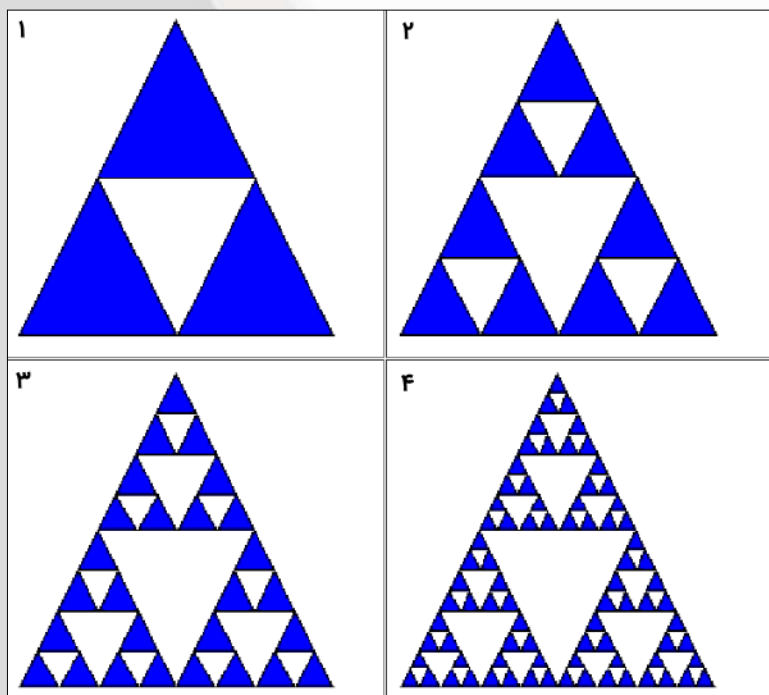


پی‌نوشت و منابع
هندسه‌ی همانندی



انتظارات عملگردهی

۱. برخال و هندسه‌ی همانندی را در قالب یک ویدئو و عکس معرفی کنید.
۲. دانش‌آموزان را به مباحثه پیرامون برداشتهای خود دعوت کنید.
۳. گفت‌وگو را به سمت واژگان هندسی مدنظر هدایت کنید.
۴. نمونه‌های اجراشده در زندگی روزمره در قالب معماری و فرش‌بافی را به نمایش بگذارید.
۵. از دانش‌آموزان بخواهید با چندضلعی‌های ساده (مثلث، مربع، ...) یک برخال رسم کنند.
۶. ویژگی همانندی را با کمک پویانمایی ساخت یک برخال توضیح دهید.
۷. از دانش‌آموزان بخواهید ویژگی همانندی را در نقاشی خود مشخص کنند.
۸. از دانش‌آموزان بخواهید با رنگ‌آمیزی نسبت‌های تصویر را مشخص کنند.
۹. از آن‌ها بخواهید یک کاغذتایی (اورینگامی) برخال را در گروه‌هایی سه‌نفره بسازند.
۱۰. از آن‌ها بخواهید در نرم‌افزار رسم شکل یک برخال را رسم کنند و نسبت‌ها را مشخص کنند.



بررسی تلفیق انجام‌شده

آشنایی با هنر برخال. آشنایی با کاربرد برخال در معماری و فرش‌بافی. ترسیم یک برخال ساده. بررسی نمونه‌های انجام‌شده توسط هنرمندان بزرگ.	هنر
آشنایی با مفهوم نسبت و تناسب. استفاده از ابزارهای ترسیمی حوزه‌ی ریاضی (خط‌کش، پرگار و...).	ریاضی
استفاده از فناوری برای رسم یک برخال در وبگاه. رنگ‌آمیزی و طراحی نمونه‌هایی از برخال در نرم‌افزار نقاشی. مشاهده‌ی پویانمایی ساخته‌شده از یک برخال ساده.	فناوری
مشاهده‌ی نمونه‌های برخال در طبیعت.	علوم تجربی
ساخت یک کاغذتایی برخال.	مهندسی

نقاشی‌ها و آثار کاغذتایی را جمع‌آوری کنید و در قالب یک نمایشگاه کلاسی از دانش‌آموزان بخواهید در مورد کار خود و دوستانشان نظر بدهند و در مورد آن گفت‌وگو کنند. در واقع در اینجا، برای ارزشیابی از روش خودارزیابی استفاده می‌شود.

آموزشی
ابتدایی

آذرماه

دوره‌ی بیست و هفتم
شماره‌ی ۲ | ۱۴۰۲

۱۷