

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

عنوان : درون یک غار



این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

تحقیق زمینه ای

انواع و شکل گیری

شکل گیری و توسعه غارها به غارزایی مشهور است. غارهای تحت فرایندها زمین شناسی گوناگونی ایجاد می شوند و می توانند اندازه های مختلفی داشته باشند. اینها عبارتند از ترکیب فرایندهای شیمیایی، فرسایش در اثر آب، نیروهای تکتونیکی، میکروارگانیسمها، فشار و تاثیرات جوی.

تخمین زده می شود که با توجه به فشار صخره های بالایی، عمق غارها نمی تواند از ۳۰۰۰ متر تجاوز کند. [۲] عمق غارهای کارست بر اساس فرایندهایی که در شکل گیری آنها نقش دارد تعیین می شود، که با پایه صخره های کربنات در ارتباط است. [۳]

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

بیشتر غارها از حلال پوشی سنگ آهک تشکیل شده‌اند. [۴]

غارسنگ در تالار کوه کینگ، در جنوب ولز.

غارهای حلال پوشی شده

غارهای حلال پوشی شده رایج‌ترین انواع غارند و این غارها از سنگ‌هایی تشکیل شده‌اند که حل شدنی اند، مانند سنگ آهک، اما می‌توانند از سنگ‌های دیگر نیز تشکیل شوند، از جمله سنگ گچ، دولومیت، مرمر، نمک و گچ فرنگی. سنگ در آب‌های زیرزمینی اسیدی حل می‌شود که از صفحه‌های بستر، گسل‌ها، اتصالات و غیره نشت می‌کنند. در طول دوره‌های زمین‌شناسی ترک‌ها گسترش می‌یابند و غارها و سیستم‌های غاری را ایجاد می‌کنند.

بزرگ‌ترین و بیشترین غارهای حلال پوشی شده از سنگ آهک ایجاد شده‌اند. سنگ آهک حلال پوشی با آب باران و آب‌های زیر زمینی واکنش می‌دهد و به طور طبیعی اسید آلی تولید می‌کند. فرایند انحلال یک شکل متمایز از زمین را ایجاد می‌کند که کارست نام دارد، که به وسیله گودال و زه‌کشی زیرزمینی مشخص می‌شود. غارهای سنگ آهکی، اغلب با آرایش کلسیم کربنات ته‌نشین شده

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

تزیین می شوند. این شامل سنگ های جریان، چکنده ها، چکیده ها، نی های نوشابه، و ستون ها می شود. نام این مواد معدنی دسته دوم غار سنگ است.

بخش هایی از یک غار حلال پوشی شده که پایین سطح ایستایی یا سطح محلی آب های زیرزمینی قرار دارد، مملو از آب خواهد بود. [۵]

اکنون اعتقاد بر این است که غار لچوگیا، در نیومکزیکو و اطراف پارک ملی حفره های کارل نوعی دیگر از غارهای حلال پوشی شده است. آن ها از گاز سولفید هیدروژن تشکیل شده اند، که از پایین به بالا می آید، جایی که مخازن نفت گاز سولفوردار را به بالا می فرستند. این گاز با آب زیرزمینی مخلوط می شود و سولفوریک اسید را ایجاد می کند. سپس این اسید با سنگ های آهک زمین حل می شوند و از بالا، آب اسیدی از سطح نفوذ می کند.

غارهای اولیه

اکتشاف یک دالان گدازه در هاوایی.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asemarkafinet.ir

غارهایی که همزمان با سنگ‌های اطراف ساخته شده‌اند، غارهای اولیه نام دارند.

دالان‌های گدازه بر اثر فعالیت‌های آتشفشانی ایجاد شده‌اند و به عنوان غارهای اولیه شناخته می‌شوند. با حرکت گدازه به سمت پایین، سطح آن خنک و جامد می‌گردند. گدازه داغ در پایین پوسته به جریان خود ادامه می‌دهد، و اگر مقدار زیادی از آن خارج شود، یک دالان گدازه باقی می‌ماند. نمونه‌هایی از این غارها در جزایر قناری، ججو-دو، صفحات بازالتی ایداهو شرقی، و سایر مکان‌ها یافت می‌شود. غار کازومورا نزدیک هیلو در هاوایی، یک دالان گدازه قابل توجه و طولانی است؛ طول آن ۶۵۰۶ کیلومتر می‌باشد.

غارهای گدازه‌ای شامل دالان‌های گدازه‌ای می‌شوند ولی به آن‌ها محدود نمی‌باشند. سایر غارهایی که بر اثر فعالیت‌های آتشفشانی ایجاد می‌شوند عبارتند از غارهای شکافته شده، غارهای قالب گدازه، لوله‌های عمودی آتشفشانی باز، و غارهای متورم.

غارهای دریایی یا ساحلی

غارهای دریایی در مجاورت سواحل سراسر جهان یافت می‌شوند. یک شرایط ویژه، غار ساحلی است، که در اثر فعالیت‌های موجی در مناطقی از دریا ایجاد می‌شود که صخره ضعیفی دارند. اغلب این ضعف‌ها گسل‌اند، اما می‌تواند محل تماس صفحات بستر نیز

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

باشد. برخی غارهای موجی اکنون به دلیل پایین آمدن سطح آب، بالای آن قرار دارند. در جاهای دیگر، مانند خلیج فانگ نا در تایلند، دریاها غارهای حلال پوشی شده را فراگرفته‌اند، و اکنون در معرض فرسایش قرار دارند. طول اغلب غارهای دریایی ۵ تا ۵۰ متر است ولی ممکن است تا ۳۰۰ متر هم برسد.

غارهای فرسایشی

غارهای فرسایشی در اثر فرسایش حاصل از جریان‌هایی ایجاد شده‌اند که سنگ‌ها و رسوبات را با خود می‌آورند. این‌ها در هر شکلی از سنگ‌ها ایجاد می‌شوند، از جمله سنگ‌های سخت مانند گرانیت. در حالت عمومی باید مکان ضعیفی باشد که آب را بدان جا هدایت کند، مانند یک گسل. یک زیرگروه از غارهای فرسایش غارهای بادی هستند، که از رسوبات بادی ایجاد شده‌اند. بسیاری از غارهایی که در ابتدا از فرایندهای حلال پوشی شده ایجاد شده‌اند اغلب تحت فاز متعاقب فرسایش قرار می‌گیرند، جایی که جریان‌های فعال و رودخانه‌ها از آنان عبور می‌کنند.

غار یخچالی

غار یخچالی در یک یخچال بزرگ، در کوه بیگ فور، ایالت واشنگتون سال ۱۹۲۰.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

غارهای یخچالی از ذوب شدن برف و جریان آب در داخل یا زیر یخچال‌های طبیعی ایجاد می‌شوند. این حفره‌ها تحت تاثیر جریان بسیار آرام یخ قرار دارند، که تمایل به فروریختن غارها دارند. گاهی اوقات غارهای یخچالی به نادرستی به عنوان "غارهای یخی" شناخته می‌شوند، اگرچه این واژه بعدی به درستی به غارهای پایه‌ای اشاره دارد که شامل تکیل‌های طول سال می‌باشند.

غار شکافته

غارهای شکافته زمانی ایجاد می‌شوند که لایه‌های مواد معدنی حل شده، مانند سنگ گچ، از میان لایه‌های سنگ‌های کمتر حل شده خارج شوند. این سنگ‌ها می‌شکنند و در شکل بلوک‌هایی از سنگ فرو می‌ریزند.

غار توده‌ای

غارهای توده‌ای اغلب از باز شدن تخته‌سنگ‌های بزرگی ایجاد شده‌اند که به طور تصادفی بر سر پشته‌های فرود می‌آیند و اغلب در پایه صخره‌ها قرار دارند. این مواد غیر ثابت «توده‌سنگ» نام دارند که به سنگ‌ریزش و زمین‌لغزش مربوط می‌باشند.

غار آنچیلاین

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

غارهای آنچیلالین غارهایی هستند که ساحلی بوده و اغلب شامل مخلوطی از آب شیرین و آب شور می باشد (اغلب آب دریا). این غارها در بسیاری از جاهای جهان یافت می شوند و اغلب دارای جانوران بومی اند.

الگوهای فیزیکی

غارهای شاخه‌ای شبیه الگوهای جریان دندریتیکی هستند؛ آنها از گذرگاه‌هایی ایجاد شده‌اند، که به شاخه‌های پایین دست متصل هستند. غارهای شاخه‌ای رایج‌ترین الگوهای غار هستند و در نزدیک گودال‌هایی ایجاد می شوند که آب‌های زیرزمینی آنجا تقویت می گردند. هر گذرگاه یا شاخه‌ای که از منبع تقویت جداگانه‌ای تغذیه می شود و به شاخه‌های پایین دست متصل می گردد. [۶]

غارهای شبکه زاویه‌ای از درزهای متقاطعی از سنگ‌های کربنات ایجاد، و دارای شکستی هستند که با فرسایش شیمیایی پهن شده‌اند. این شکست‌ها مسیرهای بلند، باریک و راستی را ایجاد می کنند که در حلقه‌های گسترده بسته ادامه دارند. [۶]

غارهای بخیه‌ای مانند جریان‌های بافتی سطحی هستند که مسیرشان جدا می شود و سپس با زه‌کشی‌های روبه پایین برخورد می کنند. آنها اغلب در طول یک بستر یا سازه شکل می گیرند، و تنها بندرت از بسترهای پایین تر و بالاتر عبور می کنند. [۶]

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

غارهای اسفنجی زمانی ایجاد می شوند که حفره های محلول از مخلوط آب های گوناگون شیمیایی به یکدیگر متصل می گردند.

حفره های از یک الگو که دارای سه بعد اند و رندمی می باشند، مشابه یک اسفنج اند. [۶]

غارهای شاخک شکل اتاقها، راهروها و گذرگاه های بزرگ بی قاعده، را شکل می دهند. این اتاق های سه-بعدی تصادفی از بالا آمدن

سطح آب های زیرزمینی ایجاد می شوند، که با آب غنی شده از هیدروژن سولفید، سنگ های کربناتی را می ساینند. [۶]

غارهای گودالی (غارهای عمودی، چاه ها یا حفره ها) از یک محور عمودی ساخته شده اند، نه یک گذرگاه افقی. آن ها ممکن است با

یکی از الگوهای بالایی مرتبط باشند.

توزیع جغرافیایی

غار دومیکا در کارست اسکواک (اسلواکی)

غارها در سراسر جهان وجود دارند، اما تعداد اندکی از آن ها توسط غارنوردان کشف و مستندسازی شده اند. توزیع سیستم های غاری

مستندسازی شده در کشورهایی منحرف شده است که سالهاست غارنوردی در آن ها محبوبیت دارد (مانند فرانسه، ایتالیا، استرالیا،

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

بریتانیا، ایالات متحده آمریکا و غیره). در نتیجه، غارهای اکتشافی به طور وسیعی در اروپا، آسیا، آمریکای شمالی و اقیانوسیه یافت شده‌اند، اما در آمریکا، آفریقا و جنوبگان کمترند.

این یک تعمیم نادرست است، زیرا بخش‌های وسیعی از آمریکای شمالی و آسیای عاری از قارهای مستند می‌باشند، در حالی که جنگل‌های برگ‌ریز خشک ماداگاسکار و بخشی‌هایی از برزیل دارای غارهای مستند فراوانی هستند. از آن‌جا که غارنوردان وسعت سنگ‌های حل‌شدنی جهان را بررسی می‌کنند، توزیع غارهای مستند ممکن است تغییر کند. برای مثال، با این‌که چین دارای حدوداً نیمی از سنگ آهک جهان است (بیش از ۱۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع)، دارای غارهای نسبتاً اندکی می‌باشد.

ثبت‌ها و ترین‌ها

بزرگترین طول کلی مسیر عبور به پارک ملی غار ماموت در کنتاکی ایالات متحده آمریکا مربوط می‌شود که طول آن ۶۴۳ کیلومتر است. این عدد خیلی تعجب‌آور است زیرا در رتبه دوم غار جوول در داکوتای جنوبی در ایالات متحده آمریکا است که طولش ۲۶۷ کیلومتر می‌باشد. [۷]

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

طولانی ترین غار زیرآبی بررسی شده، سیستم اکس بل در شبه جزیره یوکاتان، در مکزیک است که طولش ۲۴۲ کیلومتر می باشد. [۷]
این رکورد چندین بار به دست سیستم ساک اکتون افتاده است که اکنون ۲۲۰ کیلومتر می باشد.

عمیق ترین غار شناخته شده (با اندازه گیری از بالاترین نقطه ورود تا پایین ترین نقطه)، غار ورونیا در گرجستان است که عمقش ۲۱۹۷ متر می باشد. [۸] این اولین غاری کشف شده ای بود که عمقش از ۲ کیلومتر تجاوز می کرد. (اولین غار کشف شده ای که در عمق زیر یک کیلومتر قرار داشت، غار مشهور گوفر برگر در فرانسه بود) در حال حاضر دومین و سومین غارهای عمیق، غار سارما و غار ایلویزیا مزهونوگو اسزنایا در گرجستان اند (به ترتیب ۱۸۳۰ و ۱۷۵۳ متر). [۸] عمیق ترین غار در خارج گرجستان، غار لامپرچتسوفن در استرالیا است که عمقش به ۱۶۲۳ متر می رسد. [۸]

عمیق ترین گودال عمودی در یک غار، غار ورتوگلاویکا در اسلونی با عمق ۶۰۳ متر است. پاتکو گاست، با عمق ۵۵۳ متر در کوه ولبت در کرواسی در مکان دوم است.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

بزرگترین فضای کشف شده در تالار ساراواک در پارک ملی گونونگ مولو (ساراواک، بورنئو و میری (مالزی)) قرار دارد، تالاری شیب دار، تخته سنگی و پوشیده، با مکانی در حدود ۷۰۰ در ۴۰۰ متر و ارتفاع ۸۰ متر. به نظر می رسد سیستم غاری کلیرواتر با حجم ۳۰۳۴۷۵۴۰ متر مکعب، بیشترین حجم را در بین غارهای دنیا دارد.

بزرگترین گذرگاه کشف شده در غار سون دونگ در پارک ملی فونگ نها-که بانگ در استان کوانگ بن در ویتنام قرار دارد. با بررسی های دانشمندان ویتنامی-بریتانیایی انجمن بریتانیایی مطالعه غار، طول این غار ۶۴ کیلومتر، ارتفاعش ۸۰ متر و در اکثر طول خود پهن است .

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asemankafinet.ir

مسئله :

تا چه حد با درون یک غار و انواع آن آشنایی

دارید؟

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

تعریف

غار یفچالی، غاری است که درون یک یفچال تشکیل می شود. غار یفچالی را گاهی به اشتباه غار یفی می نامند.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

بیشتر غارهای یخچالی با جریان آب درون و یا از زیر یخچال تشکیل می شوند. منشأ این آب اغلب از سطح فود یخچال است که به تدریج و با تغییر دما ذوب می شود و در لایه های زیرین یخچال جریان می یابد و بیرون می زند. انتقال دما می تواند یخ را آن قدر ذوب کند که مفره را ایجاد کند که هوا در آن جریان یابد. حرکت هوا با ذوب تدریجی یخ در تابستان و متصاعد شدن در زمستان، به بزرگی شدن مفره کمک می کند.

بعضی از غارهای یخچالی بر اثر گرمای درون زمین و مفره های آتشفشانی یا چشمه های داغ زیر یخچال ها تشکیل می شوند، یکی از مثال های بارز این پدیده

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

غار یخچالی Kverkfjöll در یخچال Vatnajökul در ایسلند است که در دهه ۱۹۸۰ اندازه گیری شده است و ۸/۲ کیلومتر طول و عمقی در حدود ۵۲۵ متر دارد.

بعضی از غارهای یخچالی نسبتاً ناپایدارند و این به دلیل حرکت یخچال و ذوب شدن آن است، این غارها امکان فرو ریزی و یا از بین رفتن و ناپدید شدن به دلیل عقب نشینی یخچالها را دارند. یک مثال برای روشن شدن طبیعت پویای غارهای یخچالی، غارهای یخی موسوم به بهشت Paradise Ice Caves در کوه راینیر در ایالات متحده است که از اوایل سالهای ۱۹۰۰ شناخته شده است، در

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

میانۀ دهۀ ۱۹۴۰ تصور می رفت که این غارها کاملاً ناپدید شده اند، حال آن که غارنوردان در سال ۱۹۷۸ گذرگاه هایی را به طول ۲۵/۱۳ کیلومتر در این غارهای یخچالی شناسایی و اندازه گیری کردند و این طولانی ترین سامانه یخچالی جهان است. غارهای یخچالی بهشت در دهۀ ۱۹۹۰ فرو ریختند و بین سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۶ کاملاً ناپدید شدند. غارهای یخچالی ممکن است مورد توجه یخچال شناسان باشد تا به مطالعه درون یخچال ها بپردازند و موضوع مطالعه غارهای یخچالی گاهی غاریخچال شناسی (به انگلیسی: Glaciospeleology) نامیده میشود.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

نتیجه گیری

غارهای مهم جهان، حفره‌هایی هستند که بطور معمول بر اثر حل شدن سنگ‌ها با آب و ذوب شدن یخ‌ها ایجاد می‌شود. بزرگترین و شگفت‌انگیزترین غارها در سنگ‌های آهکی بوجود آمده‌اند. بعضی غارها، فقط یک حفرهٔ کوچک‌اند که فقط یک نفر می‌تواند وارد آن شود. برخی دیگر، گذرگاه‌ها و اتاقک‌های تو در تو دارند.

به تمام سنگ‌هایی که بعد از تشکیل فضای غار بر اثر چکیدن آب‌های فرورو در کف و دیواره‌های غار بوجود می‌آید غارسنگ می‌گویند که معروف‌ترین آن‌ها چکنده (استالاگمیت) و چکیده (استالاگمیت) هستند. به دانش مطالعه غارها، غارشناسی گفته می‌شود.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

پارک ملی غار ماموت در کنتاکی، در ایالات متحده آمریکا، طولانی ترین غار دنیاست. [۱]

راهروهای درهم پیچیده این غار، روی هم ۵۶۰ کیلومتر طول دارند. در ایران نیز غار

علی صدر از غارهای بسیار دیدنی و طولانی استان همدان در کبودراهنگ است و

همچنین غار چال نخجیر استان مرکزی و نیز غار قوری قلعه در استان کرمانشاه و همچنین

غار آبی سهولان یا کونه کوتر در میان جاده مهاباد - بوکان و در استان آذربایجان غربی

واقع شده است که از زیباترین غارهای ایران و جهان هستند.

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

پاسکزاری:

اینک که این طرح به لطف ایزدمنان به اتمام رسیده بر خود لازم دانسته که از همه کسانی که طی این طرح بار اهنایی و مساعدت خویش یاری رسانیده

از د شکر نمایم.

www.asebankafinet.ir

این فایل فقط برای مشاهده می باشد. برای خرید فایل ورد و قابل ویرایش این طرح جابر با قیمت فقط ۲۰۰۰ تومان به سایت علمی

پژوهشی آسمان مراجعه کنید. www.asebankafinet.ir

منابع و ماخذ

ردیف	نام کتاب	نویسنده	مترجم	انتشارات
۰۱	فعالیت‌های علمی درباره علوم	جانیس وان کلیو	زهرا جعفری	مدرسه
۰۲	فعالیت‌های علمی درباره طرح جابر	جانیس وان کلیو	زهرا جعفری	مدرسه
۰۳	مشاهده پروژه های نمایشگاه علمی	سوزان آسکی پو	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۴	مدل پروژه های نمایشگاه علمی	پتی ویگینز	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۵	آزمایش پروژه های نمایشگاه علمی	جان توماس	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۶	کاووشگری در فرایند یاد دهی یادگیری علوم تجربی	سیده مرتضی جدی آرانی	سیده مرتضی	مدرسه
۰۷	هزار و یک پرسش و پاسخ علمی	محمود حکیمی	-	قلم (جلد چهارم و پنجم)
۰۸	مشاهده پروژه های نمایشگاه علمی	سوزان آسکی پو	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۹	مدل پروژه های نمایشگاه علمی	پتی ویگینز	علیرضا توکلی	مدرسه
۰۱۰	آزمایش پروژه های نمایشگاه علمی	جان توماس	علیرضا توکلی	مدرسه