

به نام خدا



دانشگاه تهران

انتشارات دانشگاه فرهنگیان

کج فهمی ها در علوم تجربی

مؤلف: مایکل آلن

مترجمان: دکتر ابراهیم زارعی کیاسری

دکتر رقیه حسین نیا

سرشناسه: آلن، مایکل

Allen, Michael (Science educator)

عنوان و نام پدیدآور: کج‌فهمی‌ها در علوم تجربی / مؤلف مایکل آلن؛ مترجمان ابراهیم زارعی‌کیاسری، رقیه حسین‌نیا.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه فرهنگیان، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: ۳۰۶ ص.؛ مصوره، جدول.

شابک: ۳۸۲۵۰۰ ریال: ۳-۳۵-۶۸۵۰-۶۲۲-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Misconceptions in primary science, 2nd ed, 2014.

یادداشت: کتابنامه: ص. [۲۸۷] - ۳۰۶.

موضوع: علوم — راهنمای آموزشی (ابتدایی)

موضوع: Science -- Study and teaching (Elementary)

موضوع: علوم — راهنمای آموزشی

موضوع: Science -- Study and teaching

شناسه افزوده: زارعی کیاسری، ابراهیم، ۱۳۵۴ - مترجم

شناسه افزوده: حسین‌نیا، رقیه، ۱۳۵۹ - مترجم

شناسه افزوده: دانشگاه فرهنگیان

رده بندی کنگره: LB۱۵۸۵/۵

رده بندی دیویی: ۳۷۲/۳۵۰۴۴

شماره کاتالانسی ملی: ۷۳۲۴۹۹۰



انتشارات دانشگاه فرهنگیان

کج‌فهمی‌ها در علوم تجربی

مؤلف: مایکل آلن

مترجمان: دکتر ابراهیم زارعی کیاسری، دکتر رقیه حسین نیا

طراح جلد: مجتبی بابائیان

صفحه‌آرا: مرتضی حیدری

چاپ اول: ۱۳۹۹

شمارگان: ۲۰۰

شابک: ۳-۳۵-۶۸۵۰-۶۲۲-۹۷۸

قیمت: ۳۸۲۵۰ تومان

تمامی حقوق مربوط به انتشار این اثر برای ناشر محفوظ و نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

نشانی:

تهران، شهرک قدس، بلوار شهید فرحزادی، خیابان تربیت معلم،

دانشگاه فرهنگیان، کد پستی ۱۹۳۹۶۱۴۴۶۴

نشانی پایگاه اینترنتی دانشگاه: <https://cfu.ac.ir>

تلفن: ۸۷۷۵۱۲۶۸

فهرست مطالب

۹	پیش گفتار مترجمان
۱۱	پیش گفتار مؤلف
۱۳	بخش اول، مقدمه
۱۵	الف. مردم چگونه علوم را یاد می گیرند؟
۱۵	ساختارگرایی چیست؟
۱۷	کج فهمی علمی چیست؟
۱۸	آیا یک کج فهمی، می تواند اصلاح شود؟
۲۰	شواهد علمی چیست؟
۲۲	خلاصه
۲۳	ب. چگونه می توانیم کج فهمی های علمی را استخراج کنیم، تشخیص دهیم و بازسازی کنیم؟
۲۳	استخراج کج فهمی
۲۷	تشخیص
۲۷	بازسازی
۲۸	خلاصه
۲۹	بخش دوم، زیست شناسی
۳۱	۱. مفهوم زندگی
۳۱	۱-۱. چه زمانی یک موجود، زنده است؟
۳۲	۱-۲. بذرها
۳۵	۲. طبقه بندی
۳۵	۲-۱. جانور چیست؟
۳۷	۲-۲. آیا حشره، جانور است؟
۳۸	۳. شباهت بین دوزیستان و خزندگان
۴۰	۴-۲. پستانداران ساکن دریا
۴۱	۵. تفاوت بین مهره دار و بی مهره چیست؟

- ۶-۲. مارها و کرم‌های خاکی..... ۴۳
- ۷-۲. حشره چیست؟..... ۴۵
- ۸-۲. بیشتر درباره‌ی حشرات..... ۴۶
- ۹-۲. گیاه چیست؟..... ۴۸
۳. گردش خون..... ۵۱
- ۱-۳. محل قلب..... ۵۱
- ۲-۳. آیا قلب و عضلات به هم متصل‌اند؟..... ۵۳
- ۳-۳. چه چیزی سبب افزایش ضربان قلب شما می‌شود؟..... ۵۵
- ۴-۳. رنگ خون..... ۵۷
۴. تنفس..... ۵۹
- ۱-۴. چرا ما تنفس می‌کنیم؟..... ۵۹
- ۲-۴. چگونه قلب و ریه‌ها به یکدیگر متصل‌اند؟..... ۶۰
- ۳-۴. در هوایی که ما تنفس می‌کنیم چه چیزی وجود دارد؟..... ۶۴
۵. تغذیه..... ۶۷
- ۱-۵. معده کجا قرار دارد؟..... ۶۷
- ۲-۵. دستگاه گوارش با غذا و نوشیدنی چه می‌کند؟..... ۶۹
- ۳-۵. فضای داخلی بدن..... ۷۲
- ۴-۵. چرا باید غذا بخوریم؟..... ۷۳
- ۵-۵. چرا خوردن پروتئین اهمیت دارد؟..... ۷۴
- ۶-۵. آیا خوردن چربی می‌تواند برایتان مفید باشد؟..... ۷۵
- ۷-۵. ارزش تغذیه‌ای غذاهای لبنی..... ۷۷
- ۸-۵. کدام غذاها حاوی چربی‌اند؟..... ۷۸
- ۹-۵. آیا گیاهان به مواد غذایی احتیاج دارند؟..... ۷۹
۶. روابط غذایی..... ۸۳
- ۱-۶. قوانین زنجیره‌ی غذایی..... ۸۳
- ۲-۶. زنجیره‌ی غذایی و تعداد جمعیت..... ۸۵

- ۳-۶. شکارچیان در زنجیره‌ی غذایی ۸۷
- ۴-۶. وابستگی متقابل چیست؟ ۸۹
۷. میکروب‌ها و بیماری ۹۱
- ۱-۷. آیا همه‌ی میکروب‌ها مضرند؟ ۹۱
- ۲-۷. درون یک باکتری چیست؟ ۹۲
- ۳-۷. آیا همه‌ی میکروب‌ها موجودات زنده‌اند؟ ۹۳
- ۴-۷. آیا میکروب‌ها می‌توانند در درون بدن انسان وجود داشته باشند؟ ۹۵
- ۵-۷. گسترش بیماری ۹۶
- ۶-۷. چگونه دچار سرماخوردگی می‌شوید؟ ۹۸
- ۷-۷. آیا آنتی‌بیوتیک‌ها درمان هر دردی هستند؟ ۹۹
- ۸-۷. واکسیناسیون چگونه کار می‌کند؟ ۱۰۰
- ۹-۷. چه اتفاقی سبب پوسیدگی مواد غذایی می‌شود؟ ۱۰۱
۸. وراثت و نوع ۱۰۵
- ۱-۸. وراثت جنسیتی (وراثت تنها از همان جنسیت) ۱۰۵
- ۲-۸. چرا زرافه‌ها گردن دراز دارند؟ ۱۰۷
- ۳-۸. پسران یک بدن‌ساز ۱۰۸
- ۴-۸. چرا موجودات زنده سازگار با زندگی در زیستگاه‌های خود هستند؟ ۱۱۱
- ۵-۸. تنوع زیستی ۱۱۲
- بخش سوم، شیمی ۱۱۵
۹. تغییرات شیمیایی در مواد ۱۱۷
- ۱-۹. ماده چیست؟ ۱۱۷
- ۲-۹. چرا هنگامی که چیزی می‌سوزد، ناپدید می‌شود؟ ۱۱۸
- ۳-۹. هنگامی که شمع می‌سوزد، چه اتفاقی می‌افتد؟ ۱۲۰
- ۴-۹. برخی اصطلاحات سردرگم‌کننده پیرامون تغییرات شیمیایی و تغییرات حالت ۱۲۱
- ۵-۹. آیا برخی از اسیدها بی‌خطرند؟ ۱۲۲
- ۶-۹. زنگ فلزات از چه چیزی ساخته شده است؟ ۱۲۴

۱۰. ذرات ۱۲۷
- ۱-۱۰. ذرات در جامدات و مایعات ۱۲۷
- ۲-۱۰. چگونه می‌توانیم ذرات را به بهترین نحو رسم کنیم؟ ۱۳۰
- ۳-۱۰. چه مقدار هوا در یک تایلر پنچر وجود دارد؟ ۱۳۳
- ۴-۱۰. سبک‌تر از هوا؟ ۱۳۵
- ۵-۱۰. آیا هنگامی که شکر را در یک فنجان جای هم‌میزنید، سنگین‌تر می‌شود؟ ۱۳۷
۱۱. حالت‌های ماده ۱۳۹
- ۱-۱۱. آیا بعضی چیزها می‌توانند هم‌زمان هم جامد و هم توخالی باشند؟ ۱۳۹
- ۲-۱۱. وزن نسبی پودر ۱۴۲
- ۳-۱۱. کدام یک سنگین‌ترند، یخ یا آب؟ ۱۴۴
- ۴-۱۱. وقتی آب می‌جوشد چه اتفاقی می‌افتد؟ ۱۴۵
- ۵-۱۱. ناپدید شدن گودال آب ۱۴۷
- ۶-۱۱. ابرها از چه چیزی تشکیل شده‌اند؟ ۱۴۹
- ۷-۱۱. چرا برخی از اشیاء، زمانی که آنها را از یخچال بیرون می‌آوریم، نمناک می‌شوند؟ ۱۵۱
۱۲. علم زمین ۱۵۳
- ۱-۱۲. ماده معدنی چیست؟ ۱۵۳
- ۲-۱۲. چه چیزی سبب زمین‌لرزه می‌شود؟ ۱۵۵
- ۳-۱۲. کدام راه به سمت پایین است؟ ۱۵۶
- ۴-۱۲. چگونه موجودات زیرزمینی نفس می‌کنند؟ ۱۵۹
- ۵-۱۲. چه کاری می‌توانیم برای کمک به کاهش گرمایش کره‌ی زمین انجام دهیم؟ ۱۶۱
- ۶-۱۲. تخریب لایه‌ی اوزون چیست؟ ۱۶۴
- بخش چهارم، فیزیک ۱۶۹
۱۳. نیروها ۱۷۱
- ۱-۱۳. آیا جرم روی سرعت سقوط تأثیری دارد؟ ۱۷۱
- ۲-۱۳. چه نیروهایی در پرتابه وجود دارند؟ ۱۷۴
- ۳-۱۳. آیا هر نیرویی همیشه یک نیروی مخالف دارد؟ ۱۷۷

- ۴-۱۳. بر یک شیء در حال حرکت، یک نیروی رو به جلوی بزرگ و یک نیروی رو به عقب کوچک، وارد می‌شود. ۱۷۹
- ۵-۱۳. نیروهای عکس‌العمل ۱۸۲
- ۶-۱۳. آیا در فضا گرانش وجود دارد؟ ۱۸۸
- ۷-۱۳. آیا گرانش می‌تواند تغییر کند؟ ۱۹۱
۱۴. شناور ماندن و غرق شدن ۱۹۵
- ۱-۱۴. چرا برخی از اجسام شناور می‌مانند و برخی دیگر فرو می‌روند؟ ۱۹۵
- ۲-۱۴. آیا جسمی می‌تواند به طور هم‌زمان هم شناور بماند و هم غرق شود؟ ۱۹۸
- ۳-۱۴. آیا یک جسم می‌تواند وزنش را از دست بدهد؟ ۲۰۱
۱۵. الکتریسته و مغناطیس ۲۰۷
- ۱-۱۵. راه‌های مختلفی که یک لامپ می‌تواند به باتری متصل شود، چیست؟ ۲۰۷
- ۲-۱۵. چگونه الکتریسته در یک مدار حرکت می‌کند؟ ۲۰۹
- ۳-۱۵. جریان چیست؟ ۲۱۱
- ۴-۱۵. آیا همه‌ی فلزات مغناطیسی هستند؟ ۲۱۷
۱۶. نور ۲۱۹
- ۱-۱۶. نور، کجا وجود دارد؟ ۲۱۹
- ۲-۱۶. چگونه اشیا را می‌بینیم؟ ۲۲۲
- ۳-۱۶. چرا ما می‌درخشیم؟ ۲۲۵
- ۴-۱۶. سایه‌ها از کجا سرچشمه می‌گیرند؟ ۲۲۶
- ۵-۱۶. چرا زمانی که نور از میان یک منشور عبور می‌کند، رنگین‌کمان می‌بینیم؟ ۲۲۸
۱۷. صوت ۲۳۳
- ۱-۱۷. صوت چگونه سیر می‌کند؟ ۲۳۳
- ۲-۱۷. آیا امواج صوتی، می‌توانند متوقف شوند؟ ۲۳۶
- ۳-۱۷. موج صوتی چیست؟ ۲۳۷
۱۸. زمین و فضا ۲۴۵
- ۱-۱۸. زمین مسطح ۲۴۵

بیش گفتار مترجمان

دانش‌آموزان در مورد برخی مفاهیم و پدیده‌های علمی، تصوراتی خلاف نظریه‌ها و گزاره‌های علمی پذیرفته شده دارند. پژوهش‌گران در توصیف این تصورات اشتباه علمی، از واژه‌هایی نظیر کج‌اندیشی، تصورات خام، کج‌فهمی و نظایر آن استفاده می‌کنند. تصورات نادرست و غیرعلمی دانش‌آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنادار و اثربخش می‌شوند و بر تداوم یادگیری در پایه‌های بالاتر نیز تأثیر منفی می‌گذارند.

کتاب حاضر، ترجمه‌ی ویرایش دوم کتابی است که در سال ۲۰۱۴ میلادی چاپ شده است و حاوی آخرین یافته‌ها در مورد کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در زمینه‌ی مفاهیم علوم تجربی و روش‌های برطرف نمودن آنها تا سال ۲۰۱۳ میلادی است. مؤلف این کتاب، مایکل آلن، استاد دانشگاه کینگزتون کشور انگلستان است که دارای پژوهش‌ها و آثاری قابل‌توجهی در حوزه‌ی آموزش علوم تجربی می‌باشد. معادل دقیق نام فارسی این کتاب “کج‌فهمی‌ها در علوم تجربی ابتدایی” است. ولی از آنجایی که برخی از مفاهیم ذکر شده در این کتاب، آنقدر عمیق و مبسوط ارائه شده است که می‌تواند علاوه بر ایجاد فهم درست علمی در مفاهیم دوره‌ی ابتدایی، در درک جامع‌تر مفاهیم علوم تجربی کتاب‌های دوره‌ی متوسطه نیز به کار رود، بنابراین مترجمان عنوان “کج‌فهمی‌ها در علوم تجربی” را برای این مجموعه‌ی ارزشمند انتخاب کردند.

در نسخه‌ی ترجمه شده‌ی این کتاب گران‌بها، مواردی به تشخیص مترجمان حذف شده است. این موارد شامل موضوعاتی است که با باورهای مذهبی جامعه‌ی ما در تناقض است (مانند بحث مربوط به پیدایش انسان بر اساس نظریه‌ی تکامل)، مواردی که متناسب با فرهنگ کشور پاکستان بوده است (مانند کتاب‌ها و یا شعرهای معروف کودکان آن کشور)، بحث‌هایی که پیرامون ریشه‌یابی معنایی برخی لغات در زبان انگلیسی مطرح شده است. همچنین، در برخی موارد در ذیل کج‌فهمی ذکر شده، از زبان کودکان نیز مضمون‌هایی از آن نوع کج‌فهمی بیان شده است که این قسمت نیز برای کاهش حجم کتاب حذف شده است. در مجموع، تغییراتی که در این کتاب اعمال شده است به گونه‌ای بوده که اولاً به اصل کتاب لطمه‌ای وارد نکند و ثانیاً در راستای بومی‌سازی برخی از مفاهیم باشد. لازم به ذکر است که در این کتاب برای نشان دادن سطوح سنی و تحصیلی دانش‌آموزان در نظام آموزشی انگلستان از کدها و واژه‌هایی استفاده شده است که در ذیل، جهت روشن شدن برای خوانندگان محترم، معادل سنی آنها ذکر شده است:

۱. مرحله بنیادین سال‌های اولیه (۳-۵ سال)