



مبانی یادگیری و حل مسئله

در فیزیک و مهندسی



محمد داود طالبزاده

گروه علوم پایه دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول

۱۳۹۶

سرشناسه	طالبزاده، محمدداود، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	مبانی یادگیری و حل مسئله در فیزیک و مهندسی / محمدداود طالبزاده.
مشخصات نشر	دزفول: دانشگاه صنعتی جندی شاپور، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۸۰ ص.: مصور (بخشی رنگی).
شابک	978-600-96280-5-6
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۷۱ - ۲۷۵.
یادداشت	نمایه.
موضوع	حل مساله -- راهنمای آموزشی
موضوع	Problem solving -- Study and teaching
موضوع	مطالعه و فراگیری -- راهنمای آموزشی
موضوع	Study skills-- Study and teaching
موضوع	فیزیک -- راهنمای آموزشی
موضوع	Physics -- Study and teaching
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول
رده بندی کنگره	۱۳۹۵QA۶۳: ۲ط
رده بندی دیویی	۵۱۰/۷۶:
شماره کتابشناسی ملی	۴۴۹۹۰۴۰:

شناسنامه کتاب

عنوان: مبانی یادگیری و حل مسئله در فیزیک و مهندسی
 نویسنده: محمد داود طالبزاده
 ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول
 شابک: ۹۶۲۸۰-۵-۶-۹۷۸
 ویراستار ادبی: نرجس نیکانفر
 قالب طرح جلد: محمد پاک نژاد
 چاپ و صحافی: خدمات چاپ آیین احمد (ص)
 نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۶
 تیراژ: ۱۰۰۰

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ و مخصوص انتشارات دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول است.

پیش‌گفتار

پس از قریب به ده سال تدریس فیزیک پایه و سایر دروس فیزیک در دانشگاه دریافتم که بسیاری از دانشجویان در شیوه مطالعه دروس، به ویژه دروس پایه به همفکری و یادگیری برخی روش‌ها نیاز دارند. طی بیست سال گذشته یادداشت‌هایی را از کتب مختلف و مطالبی که مطالعه کرده بودم یا سخنرانی‌هایی که شنیده بودم نگهداری کردم و به این ترتیب از منابع متنی و فردی توانستم نکته‌ها آموختم. بنابراین جای آن دارد از همه کسانی که از محضرشان درس آموختم، تشکر کنم و امیدوار باشم که عذر تقصیرم را به سبب عدم دسترسی به برخی منابع یادداشت‌ها بپذیرند. البته در مراجع پایان کتاب، به قدر کافی برخی از منابع برای پوشش مطالب صرفی شده یا مورد استفاده قرار گرفته است. نکات یادشده را طی سال‌های تدریس و تحقیق در بارها آزمودم و در کلاس‌های درسی یا مشاوره‌های تحصیلی از آنها بهره بردم و همیشه تأثیر مثبت آنها را بر دانش‌آموزان و دانشجویانم مشاهده کردم. این کتاب که حاصل همان یادداشت‌ها و تحقیقات است، تلاشی است برای رفع برخی نیازهای آموزشی و یادگیری دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های علوم پایه و فنی-مهندسی به ویژه دانشجویان درس فیزیک. البته با توجه به آنکه بیشتر رشته‌های فنی و مهندسی ماهیتی ریاضی-فیزیکی دارند، در تمام دوره‌های یادگیری و مقاطع تحصیلی می‌توانند از این کتاب استفاده کنند. دانشجویان رشته‌های غیر فنی نیز ضمن آشنایی با روش‌های یادگیری و یادسپاری و مهارت‌های مطالعه، می‌توانند این کتاب را به عنوان مرجعی برای آشنایی با شیوه‌های حل هر مسئله‌ای از جمله مسائل زندگی روزانه به کار گیرند. به همین منظور اغلب مطالب کتاب، تا حد امکان با بیانی ساده ارائه شده‌اند و تنها برخی از مثال‌های کتاب برای یادگیرندگان مقاطع پایین‌تر از کارشناسی، مشکل به نظر می‌رسد. به هر حال آنچه برای دریافت مثال‌های کتاب احتیاج است، از سطح کتب فیزیک پایه و ریاضیات مهندسی دوره کارشناسی فراتر نمی‌رود. با این وجود چون هر یادگیرنده‌ای به مجموعه‌ای از مهارت‌ها نیاز دارد تا بتواند بهتر و مؤثرتر یاد بگیرد، علاوه بر

دانشجویان دوره کارشناسی، دانش‌آموزان دبیرستان و همچنین دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد یا بالاتر نیز می‌توانند به فراخور نیاز خود از این کتاب استفاده کنند زیرا شیوه‌های مطالعه و یادگیری و نیز روش‌های حل مسئله، انطباق زیادی با شیوه مطالعه و مرور مقالات علمی و پژوهشی دارد. از طرف دیگر روش تحقیق و پژوهش در مقاطع بالاتر از الگوی حل مسئله تبعیت می‌کند به طوری که روش‌های مختلف حل مسئله به خوبی می‌توانند تأمین‌کننده روش پژوهشی مورد نیاز یک پایان‌نامه باشند.

در هر صورت نویسنده، نقطه قوت این کار را در شیوه متفاوت ارائه مطالب و همچنین وجود تمرکز بر حل مسائل علوم پایه و فنی می‌داند؛ در مقایسه با کتاب "چگونه مسئله حل کنیم؟" نوشته رچ پولیا، می‌توان گفت که کتاب حاضر، بومی‌شده کتاب پولیا برای دروسی از جنس فیزیک است به نحوی که بیشتر مثال‌های ارائه شده در بخش‌های مربوط به حل مسئله، مسئله‌های فیزیکی هستند. این کتاب، مطالب مفید دیگری نیز در مورد مهارت‌های مطالعه، تکنولوژی‌های یادگیری و بررسی انواع شیوه‌های حل مسئله را در خود جای داده است و بدین ترتیب تلاش شده است تا گروه وسیع‌تری از خوانندگان را مورد مخاطب قرار دهد.

اما از نظر شیوه نگارش، این کتاب دارای ایرادها و کتب مشابه دارد. به طور مثال، عدم شماره‌گذاری فرمول‌ها و اشکال به این دلیل بوده است که خواننده با متنی روان و بدون توقف روبه‌رو باشد به طوری که مجبور نباشد برای دریافت مطالب ارائه شده در متن به جداول و اشکال مراجعه کند. همچنین ساختار کتاب به گونه‌ای است که می‌توان از هر بخش کتاب، عنوانی را برای خواندن، انتخاب و مطالعه کرد. از این بخش‌های مربوط به فیزیولوژی و روانشناسی به یک کتاب حل مسئله نیز به آن اضافه است که محتوای اصولی کتاب را تحت تأثیر مطالعات تجربی انجام شده، چنان جلوه‌ای به دانشجوی رشته ریاضی یا فیزیک که اثبات هر چیز دارد، تا حدی نسبت به اصالت علمی روش‌های یادگیری متقاعد شود!

فهرست

۱ یادگیری و تفکر..... ۱

- ۱-۱- تاریخچه و راهبردها..... ۲
- ۲-۱- راه‌هایی برای درست‌اندیشیدن..... ۸
- ۱-۲-۱- اسباب‌آبادی تجارت دیگران..... ۹
- ۲-۲-۱- هنر حل مسائل علم پایه و فنی..... ۱۰
- ۱-۲-۱- نقش هوش در موفقیت..... ۱۳
- ۳-۱- فیزیولوژی مغز..... ۱۶
- ۱-۳-۱- نقش کلام در اعمال فکری و ناحیه ورنیکه..... ۱۸
- ۲-۳-۱- افکار، هوشیاری و حافظه..... ۱۹
- ۳-۳-۱- متابولیسم مغز..... ۲۴
- ۴-۱- مقدمه‌ای بر روانشناسی یادگیری..... ۲۵
- ۱-۴-۱- چگونه فکر می‌کنیم؟..... ۲۶
- ۲-۴-۱- آزمون فرضیه، انتزاع و تعمیم..... ۲۹
- ۳-۴-۱- تفکر خلاق..... ۳۰

۲ روش‌های یادگیری و مطالعه..... ۳۵

- ۱-۲- روش‌های مطالعه..... ۳۶
- ۱-۱-۲- روش پس‌ختم..... ۳۷
- ۲-۱-۲- روش بسبام..... ۴۶
- ۳-۱-۲- یاددهی با روش‌های یادگیری..... ۴۶

۴۸	۲-۲- کنترل مطالعه.....
۴۸	۲-۲-۱- کنترل عوامل فیزیکی مؤثر در مطالعه.....
۵۶	۲-۲-۲- کمیت مطالعه.....
۵۹	۲-۲-۳- تندخوانی.....
۶۶	۳-۲- روش‌های یادگیری و یادسپاری.....
۶۹	۲-۳-۱- تکرار طوطی وار.....
۷۲	۲-۳-۲- یادگیری‌های ارتباطی.....
۷۷	۲-۳-۳- یادگیری با واژه نگاری.....
۷۷	۲-۳-۴- یادگیری با خلاصه نویسی.....
۷۷	۲-۳-۵- یادگیری سری سری.....
۷۹	۲-۳-۶- یادگیری با کارت نگاری.....
۸۰	۲-۳-۷- یادگیری با کمک تکنوژی فکر.....
۸۰	۲-۳-۸- یادگیری مسئله محور.....
۸۷	۳ اشکالات متداول و مهارت‌های معینی.....
۸۹	۳-۱- خواب آرام و رهایی از اضطراب.....
۹۰	۳-۱-۱- امواج مغزی و دسترسی به ناخودآگاه.....
۹۳	۳-۱-۲- فیزیولوژی خواب.....
۹۴	۳-۱-۳- ناخودآگاه و خودآگاه.....
۹۵	۳-۱-۴- اضطراب، علائم و انواع آن.....
۹۷	۳-۱-۵- کنترل و غلبه بر اضطراب.....
۱۰۱	۳-۱-۶- تمرینات تجسمی و تلقینی.....
۱۰۶	۳-۱-۷- تمرینات تنفسی.....
۱۰۸	۳-۱-۸- خواب کافی و با آرامش.....
۱۱۱	۳-۲- مدیریت زمان.....
۱۱۲	۳-۲-۱- شناسایی زمان- دزدها.....
۱۱۳	۳-۲-۲- ترسیم اهداف و روش کار.....

۱۱۴	۳-۲-۳- برنامه‌ریزی
۱۱۶	۴-۲-۳- اولویت‌بندی
۱۱۷	۵-۲-۳- تأثیر حالت و نگرش
۱۱۸	۶-۲-۳- منحنی فعالیت
۱۲۰	۷-۲-۳- سکوت و آرامش
۱۲۱	۸-۲-۳- تفویض
۱۲۲	۹-۲-۳- برنامه‌ریزی زمان
۱۲۵	۱۰-۲-۳- نتیجه مدیریت زمان
۱۲۶	۳-۳- موفقیت در آزمون‌ها
۱۲۶	۱-۳-۳- قبل از آزمون
۱۲۷	۲-۳-۳- هنگام آزمون
۱۲۹	۳-۳-۳- پایان آزمون
۱۳۱	۴- مقدمات حل مسئله
۱۳۲	۱-۴- حل مسئله چیست؟
۱۳۳	۱-۱-۴- رویکرد رفتارگرایانه برای حل مسئله
۱۳۳	۲-۱-۴- رویکرد گشتالتی حل مسئله
۱۳۵	۳-۱-۴- رویکرد شناختی حل مسئله
۱۴۲	۲-۴- ویژگی‌های مسائل مشکل
۱۴۳	۳-۴- روش‌های حل مسئله
۱۴۵	۱-۳-۴- روش بارش فکری
۱۴۸	۲-۳-۴- روش دلفی
۱۵۰	۳-۳-۴- روش چراهای پنج‌گانه
۱۵۲	۴-۳-۴- روش استخوان ماهی
۱۵۴	۵-۳-۴- روش آیسبرگ
۱۵۸	۶-۳-۴- روش حل مسئله الگوریتمی
۱۶۰	۷-۳-۴- روش حل مسئله هشت مرحله‌ای (طابا)

۱۶۴	۴-۳-۸- روش حل مسئله با مدل هوما
۱۶۶	۴-۳-۹- روش حل مسئله و تصمیم‌گیری کپنر-ترگو
۱۶۶	۴-۳-۱۰- روش حل مسئله با استفاده از چرخه اوودا
۱۶۷	۴-۳-۱۱- روش تریز
۱۷۳	۴-۳-۱۲- روش حل مسئله با استفاده از تفکر جانبی و شش کلاه فکر کردن
۱۸۰	۴-۴- مقدمه ای بر حل مسائل علمی و فنی
۱۸۰	۴-۴-۱- اصل اول: فهمیدن مسئله
۱۸۱	۴-۴-۲- اصل دوم: انتخاب روش و طرح‌ریزی
۱۸۳	۴-۴-۳- اصل سوم: اجرای روش انتخاب‌شده
۱۸۳	۴-۴-۴- اصل چهارم: بازگشت به عقب
۱۸۴	۴-۵-۱- رهیافت‌های مهم حل مسئله
۱۸۴	۴-۵-۱-۱- انتزاع
۱۸۵	۴-۵-۲- قیاس
۱۸۵	۴-۵-۳- بارش فکری
۱۸۵	۴-۵-۴- آزمون فرض
۱۸۵	۴-۵-۵- تفکر جانبی
۱۸۶	۴-۵-۶- تحلیل پس و پیش
۱۸۶	۴-۵-۷- روش نقطه کانونی اشیاء
۱۸۷	۴-۵-۸- تجزیه و تحلیل ریخت‌شناختی
۱۸۹	۴-۵-۹- تجزیه و ترکیب
۱۹۰	۴-۵-۱۰- رسم شکل
۱۹۱	۴-۵-۱۱- اثبات
۱۹۱	۴-۵-۱۲- ساده سازی
۱۹۱	۴-۵-۱۳- پژوهش در مسئله
۱۹۲	۴-۵-۱۴- دلایل ریشه‌ای
۱۹۲	۴-۵-۱۵- سعی و خطا
۱۹۲	۴-۵-۱۶- تعمیم

۱۹۳	۴-۵-۱۷- اجزای جانبی و تقارن
۱۹۵	۴-۵-۱۸- برخی نکات و راهنمایی‌های اساسی پولیا
۱۹۹	۴-۶- برخی موانع اصلی حل مسئله
۲۰۲	۴-۷- بیش از پنجاه تکنیک برای حل مسئله
۲۰۲	۴-۷-۱- ترفندهایی برای درک کامل‌تر مسئله
۲۰۶	۴-۷-۲- ترفندهایی برای ساده کردن مسئله
۲۰۷	۴-۷-۳- ترفندهایی برای تعیین علل طرح مسئله
۲۱۱	۴-۷-۴- ترفندهای تشخیص راه حل‌های ممکن با استفاده از عوامل بیرونی
۲۱۵	۵-۷-۴- ترفندهای استدلالی تشخیص راه حل‌های ممکن
۲۱۷	۴-۷-۶- ترفندهایی برای عبور از نقطه شروع حل مسئله
۲۱۸	۴-۷-۷- ترفندهایی برای تشخیص بهترین راه حل ممکن
۲۱۹	۴-۷-۸- ترفندهای استفاده از مدرسه در حل مسئله
۲۲۱	۴-۷-۹- ترفندهایی برای عملگر بهینه در هنگام حل مسئله
۲۲۷	۴-۷-۱۰- ترفندهایی برای حل توأم چندین مسئله

۵ حل مسائل فیزیک ۲۳۱

۲۳۲	۵-۱- تهیه کردن یک خلاصه
۲۳۲	۵-۱-۱- رئوس مطالب را با دقت مشخص کنید
۲۳۳	۵-۱-۲- کتاب درسی را پیش‌خوانی کنید
۲۳۳	۵-۲- حضور مؤثر در کلاس فیزیک
۲۳۳	۵-۲-۱- قبل از هر کلاس
۲۳۴	۵-۲-۲- در هنگام کلاس
۲۳۶	۵-۲-۳- پس از کلاس
۲۳۶	۵-۳- کتاب درسی فیزیکتان را بخوانید
۲۳۸	۵-۴- حل مسئله در فیزیک
۲۴۰	۵-۵- الگوی کلی نگرش به مسئله در فیزیک

- ۵-۶- آمادگی اثربخش برای آزمون ۲۴۴
- ۵-۷- نمودار گردش مطالعه فیزیک و حل مسئله ۲۴۶
- ۵-۸- جدول های بررسی فرآیند حل مسئله ۲۴۸
- ۵-۹- نکته-رمزها ۲۵۲
- ۵-۱۰- نمونه مسائل حل شده از فیزیک پایه ۲۵۶
- ۶ مراجع ۲۶۹
- ۷ نمایه ۲۷۵