

۹۹ / ۷ / ۲۲

# کتاب کار آزمایشگاه

## مقدماتی و پیشرفته

بهزاد تودرواری

سارا علیزاده

ثمنه بروی کوتنایی

نشر زهره

تابستان ۱۳۹۹

|                     |                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : تودرواری، بهزاد، ۱۳۷۳                                                                                                 |
| عنوان و نام پدیدآور | : کتاب کار آزمایشگاه: مقدماتی و پیشرفته/ بهزاد تودرواری، سارا علیزاده، ثمانه نوری کوتنایی؛ ویراستار حسن محمد حسین زاده. |
| مشخصات نشر          | : ساری: نشر زهره، ۱۳۹۹.                                                                                                 |
| مشخصات ظاهری        | : ۱۰۲ ص.                                                                                                                |
| شابک                | : 978-964-298185-4                                                                                                      |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیپا                                                                                                                  |
| شناسه افزوده        | : علیزاده، سارا، ۱۳۵۷-                                                                                                  |
| شماره افزوده        | : نوری کوتنایی، ثمانه، ۱۳۵۱ -                                                                                           |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۶۵۵۰۴۲۵                                                                                                               |



نشر زهره

کتاب کار آزمایشگاه: مقدماتی و پیشرفته

نویسندگان: بهزاد تودرواری، سارا علیزاده، ثمانه نوری کوتنایی

ویراستار: حسن محمد حسین زاده

طرح جلد: ثمانه نوری

نوبت چاپ: اول - ۹۹

تیراژ: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۵۰ هزار تومان

تمامی حقوق این اثر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب بدون اجازه مکتوب ناشر قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست. این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.

## سخن آغازین با خواننده‌ی گرامی

زندگی تعداد دم و بازدم نیست  
بلکه لحظاتی هست که قلبت محکم می‌زند

«در آرامش حاکم بر آزمایشگاه‌ها و کتابخانه‌هایتان زندگی کنید»

لویی پاستور

سلام

نمی‌دونم اولین باری که به آزمایشگاه مدرسه‌تون رفتید، یادتونه؟ اولین باری که دست به میکروسکوپ زدید، خانم یا آقای معلمتون بشر، لوله آزمایش و... بهتون نشون دادند رو به خاطر دارید؟ به نظر من بعضی چیزها هیچ موقع از یاد آدم نمیرن یا حس شیرین اون لحظه دوباره به سراغ آدم نمیداد. کار توی آزمایشگاه مدرسه، یکی از اون اتفاقات قشنگ آموزشی هر دانش‌آموزه. من اولین باری که رفتم، آزمایشگاه یادمه، اولین باری که معلمم تشریح انجام دادند یا سعی کردند سلول‌های پوست یه پیاز رو زیر میکروسکوپ بهمون نشون بده و یا اسیدی یا بازی بودن بعضی مواد مثل پرتقال، وایتکس، جوش شیرین... رو با کاغذ PH به نمایش در بیاره. نه نمی‌تونم هیچ موقع هیچ‌کدوم از این حس‌های وصف‌نشدنی رو از ذهنم پاک کنم، می‌دونید چرا؟ چون با چشم خودم دیدم، با عقل خودم حس کردم و این یعنی همیشه این خاطرات شیرین عملی رو حذفشون کنم.

اولین بار که بورت را به دست گرفتم برق شادی حجم درون سرم و مایعات در چشمانم درخشید، اما نمی‌دونستم که شاید این آغازی باشه برای حجم سنجی سرم! آزمایشگاه یعنی همین، آزمایشگاه یعنی لمس پروردگارت در میان میکروسکوپ نگاهت، آن زمان که ذهن خلاق تو دنیایی را زیر رو می‌کنه و آن هنگام که حق لمس یاخته‌ها فقط از آن نگاه توئه. آزمایشگاه یعنی امیدواریم یه روز سرعت پیشرفتت چون سانتریفوژ، محاسبه عملت چون سل کانتر، گرمای وجودت همانند بن ماری داغ داغ باد.

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| ۱  | پیشگفتار.....                            |
| ۳  | علائم و هشدارهای آزمایشگاهی.....         |
| ۶  | آشنایی با ابزارهای آزمایشگاهی.....       |
| ۳۴ | مهارت‌های استفاده از ویل آزمایشگاهی..... |
| ۳۷ | معروف‌ترین شناساکرهای آزمایشگاهی.....    |
| ۴۱ | آزمایش‌های سطح یک.....                   |
| ۴۷ | آزمایش‌های سطح دو.....                   |
| ۶۲ | آزمایش‌های سطح دو.....                   |
| ۸۵ | آزمایش‌های پیشرفته.....                  |
| ۹۳ | منابع.....                               |

همه‌ی زندگی یک آزمایش است. آزمایش‌های بیشتر شما را بهتر می‌کند.

### «رالف امرسون»

انجام آزمایش به مجموعه‌ای از اعمال و فعالیت‌هایی گفته می‌شود که به منظور شناخت پدیده‌ها برای سنجش فرضیه‌ها انجام می‌گیرد و موجبات دست‌ورزی و کسب مهارت و تجربه را فراهم می‌سازد. در انجام آزمایش ممکن است از ابزار و وسایل خاصی استفاده شود.

آزمایش کردن یکی از راه‌های آموختن اصول و نتایج کلی علم است که می‌تواند دانش‌آموزان را وادار به تفکر، بحث، نتیجه‌گیری و در نهایت یادگیری را مطلوب کند. با استفاده از ابزار کمک آموزشی بسیار ساده، تفهیم بسیاری از مطالب آسان‌تر می‌شود. اگر انتقال معلومات از آغاز به طرز درستی انجام نگیرد، فهماندن مطالب بعدی دشوارتر خواهد بود تا آن‌جا که زلم فکری دانش‌آموز به هم می‌ریزد، نیروی درک و باور در وی نسبت به حقایق علمی ضعیف می‌شود.

آزوبل و برونر، به استفاده از «ایمل» یاداری، شنیداری، نمایشی و آزمایشگاهی تاکید می‌کردند و معتقد بودند که با استفاده از این وسایل می‌توان به درجه بالایی از آگاهی و مهارت عملی دست یافت. منظور اساسی از این فعالیت‌های آزمایشگاهی، آسان‌سازی دانش‌آموزان با ماهیت روش پژوهش علمی، از قبیل مشاهده، جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات و نتیجه‌گیری منطقی از آنهاست. انجام آزمایش در دروس علوم تجربی، نقش مؤثری در یادگیری عمیق و پایدار دانش‌آموز دارد و این امر نه تنها سبب ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان می‌شود، بلکه آنها را با مراحل اکتشاف علم و روش علمی آشنا می‌کند. دانش‌آموزان با کشف و تجربه کنند.

هنگامی که دانش‌آموز یادگیری را به روش آزمایشگاهی تجربه می‌کند، متراشد اشیاء را لمس کند، ببیند، بو کند، بچشد و با صدا گوش دهد.

می‌توان گفت انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی، باعث افزایش فهم اجتماعی، مهارت، توانایی یادگیری و تقویت کار گروهی در دانش‌آموزان می‌شود. معلم در این روش، نقش مشاور را ایفا نموده و از دانش‌آموزان حمایت می‌کند. در نهایت منجر به تقویت یادگیری و آموزش در بستر پژوهش در آنها می‌شود. در این روش، دانش‌آموزان با کاوش‌گری در آزمایشگاه به کشف مفاهیم دست می‌یابند.

لازم به ذکر است که برای امنیت در آزمایشگاه نکات بسیاری باید رعایت شود، هرچند رعایت این نکات به تنهایی سلامت آزمایش‌کننده را تضمین نمی‌کند، اما احتمال بروز خطرات را به حداقل کاهش می‌دهد.