

به نام خدا

۲۳.۱۵.۱۰
www.ketab.ir

تخمین

لورنس واینستاین، جان ا. آدام
ترجمه‌ی ذوالفقار دانشی

سرشناسه: واینستاین، لارنس، ۱۹۶۰-م.

Weinstein, Lawrence, 1960-

عنوان و نام پدیدآور: تخمین / نویسندگان لورنس واینستاین، جان ا. آدام: ترجمه ذوالفقار دانشی.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات هفت و نیم، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۵۵۰ ص.: مصور، جدول.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۷۸-۲۳-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی:

Guesstimation : solving the world's problems on the back of a cocktail napkin, 2008.

موضوع: نظریه تخمین -- مطالب گونه گون

Estimation theory -- Miscellanea

حل مساله -- مطالب گونه گون

Problem solving -- Miscellanea

شناسه افزوده: آدام، جان ا.، ۱۹۴۹-م.

۱۹۴۹- Adam, John A., شناسه افزوده

شناسه افزوده: دانشی، ذوالفقار، ۱۳۶۰-، مترجم

رده بندی کنگره: ۸/۲۷۶۵A

رده بندی دیویی: ۵۱۹/۵۴۴

شماره کتابشناسی ملی: ۸۸۶۰۱۶۹

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا



تخمین

نویسندگان: لورنس واینستاین، جان ا. آدام

ترجمه: ذوالفقار دانشی

طراح گرافیک: علی ابوالحسنی

کارشناس فنی چاپ: علی محمدپور

چاپ و صحافی: زعفران

سال انتشار: ۱۴۰۱

نوبت انتشار: اول

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۷۸-۲۳-۱

قیمت: ۲۶۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران، انتهای بزرگراه ستاری شمال، دوربرگردان به سمت ستاری جنوب، خیابان اخلاص پلاک ۱۱

تلفن: ۴۴۸۴۵۶۰۰

www.haftonim.com / info@haftonim.com

@haftonimpub

فهرست

۱۰

مقدمه‌ی مترجم

۱۳

مقدمه‌ی نویسندگان

فصل ۱: چگونه مسائل تخمین را حل کنیم؟

۲۵

مثال ۱: بلیت‌های بخت‌آزمایی

۲۶

مثال ۲: کف‌پوشی با جعبه‌های پیتزا

۲۷

مثال ۳: مسافرت‌های هوایی

۲۹

مثال ۴: بازی‌های ویدیویی

۳۲

مثال ۵: کوک‌کننده‌های پیانو در تهران

فصل ۲: سؤال‌های عمومی

۳۶

۲.۱ خانواده‌ی کوچک بشر

۳۹

۲.۲ کمربندی از توپ‌های گلف

۴۲

۲.۳ خیابان‌های نجومی

۴۴

۲.۴ به وسعت حوله‌ی حمام

۴۷

۲.۵ هی رفیق! می‌توانی این گنبد را از آب پر کنی؟

۵۰

۲.۶ یک مول گربه

۵۲

۲.۷ مانگامیلیون‌های سنگین

۵۴

۲.۸ زباله‌های نجومی

۵۷

۲.۹ کوه زباله

۶۰	چه کسی کاغذتوالت‌ها را باز کرد؟	۲. ۱۰
۶۳	مردم آسمانی	۲. ۱۱
۶۵	زندگی با گوشی همراه	۲. ۱۲
۶۸	کتابخانه‌ی آشفته	۲. ۱۳
۷۰	ارتفاع پول	۲. ۱۴
۷۲	سایه‌بان خورشیدی	۲. ۱۵
۷۵	واقعاً یک‌عالمه پاپ‌کورن!	۲. ۱۶
۷۸	حجم ساختمان	۲. ۱۷
۸۲	جرم پول	۲. ۱۸
۸۶	توپ در لیوان نوشیدنی	۲. ۱۹
۹۰	پول بربادرفته!	۲. ۲۰
۹۴	میمون‌ها در برابر شکسپیر	۲. ۲۱
۹۸	آپریکس به حد کفایت	۲. ۲۲
۱۰۱	بسیک‌مغزهای سینما	۲. ۲۳
۱۰۳	خودروهای سنگین، مردم سنگین‌تر	۲. ۲۴
۱۰۶	ادرار در استخر	۲. ۲۵

فصل ۳: انسان‌ها و حیوانات

۱۱۲	بیشتر از ستارگان آسمان	۳. ۱
۱۱۵	دنیای بزرگ رگ‌های بدن	۳. ۲
۱۱۸	پهن کردن پوست	۳. ۳
۱۲۱	موی بلند امروز، فردا ریخته است	۳. ۴
۱۲۴	هات‌داگ	۳. ۵
۱۲۶	بازی در میدان مسابقه	۳. ۶
۱۲۸	اه اه ... چه بی‌ادب!	۳. ۷
۱۳۰	رفتن به توالت	۳. ۸
۱۳۳	ابعاد عجیب رشته‌ی دی‌ان‌ای	۳. ۹

فصل ۴: حواس پنج‌گانه

۱۳۸	به خورشید خیره نشوید!	۴. ۱
۱۴۰	بصیرت در تاریکی	۴. ۲

۱۴۳	۴.۳	سوسوی شمعی دوردست
۱۴۶	۴.۴	پایین‌ترین خط را بخوان!
۱۵۰	۴.۵	چشم‌های درشت
۱۵۴	۴.۶	آن‌ها ما را زیر نظر دارند!
۱۵۷	۴.۷	اسکاتی! ما را بفرست
۱۶۲	۴.۸	صدایم را شنیدی؟
۱۶۵	۴.۹	ترازوی دستی!

فصل ۵: کار و انرژی

۱۷۳	۵.۱	کوهنوردی
۱۷۵	۵.۲	صاف کردن رشته کوه البرز
۱۷۸	۵.۳	برافراشتن یک ساختمان
۱۸۱	۵.۴	نوبت سرویس شمامست ...
۱۸۴	۵.۵	کامیون‌رانی خنثی
۱۸۶	۵.۶	مسابقه‌ی قاره‌ها
۱۸۹	۵.۷	پرواز جسورانه به ژرفای فضا
۱۹۲	۵.۸	تصادف
۱۹۵	۵.۹	مرد عنکبوتی در برابر قطار شهری
۱۹۷	۵.۱۰	پله‌ها را به کار بیندازید
۱۹۹	۵.۱۱	نیروگاه ورزشی
۲۰۲	۵.۱۲	آب سرریز سد
۲۰۵	۵.۱۳	گردو شکستن
۲۰۷	۵.۱۴	راندن خودرو با تلموش
۲۱۱	۵.۱۵	محکم‌تر هل بده!
۲۱۳	۵.۱۶	باد کردن تایرهای خودرو
۲۱۶	۵.۱۷	باد کردن تایر دوچرخه
۲۱۹	۵.۱۸	کاغذپاره‌های اتمی

فصل ۶: هیدروکربن‌ها و کربوهیدرات‌ها

۲۲۶	۶.۱	انرژی بنزین
۲۲۹	۶.۲	انرژی باتری

۲۳۲	۶.۳	چگالی انرژی باتری
۲۳۴	۶.۴	باتری در برابر بنزین
۲۳۷	۶.۵	رستوران یا پمپ بنزین؟
۲۴۰	۶.۶	چقدر انسان‌ها داغند!
۲۴۲	۶.۷	با بنزین پُرش کن!
۲۴۴	۶.۸	با برق پُرش کن!

فصل ۷: انرژی و حمل‌ونقل

۲۵۰	۷.۱	رانندگی تا آن سوی زحل
۲۵۳	۷.۲	غرق در بنزین
۲۵۶	۷.۳	رانندگی آرام در بزرگراه
۲۵۹	۷.۴	مردمان بنزین‌خوار
۲۶۳	۷.۵	کشتزار اتانول
۲۶۶	۷.۶	دو چرخه‌های ارباب‌کش و خودروها
۲۶۹	۷.۷	بحران پتئیکل
۲۷۲	۷.۸	رد چرخ
۲۷۴	۷.۹	کار برای خودرو
۲۷۹	۷.۱۰	رانندگی و ایران گردی
۲۸۲	۷.۱۱	حمل‌ونقل با کامیون
۲۸۵	۷.۱۲	پیک دوچرخه‌سوار
۲۸۹	۷.۱۳	قطار سراسری
۲۹۳	۷.۱۴	حمل‌ونقل هوایی
۲۹۷	۷.۱۵	قضای حاجت، قبل از پرواز یا حین پرواز!
۳۰۰	۷.۱۶	خودرویی با نیروی خورشیدی
۳۰۳	۷.۱۷	رانندگی به‌صرف سیب‌زمینی سرخ‌کرده
۳۰۷	۷.۱۸	خودروی قهوه‌سوز
۳۱۰	۷.۱۹	از سرعت خود نگاهید!
۳۱۲	۷.۲۰	پرتاب گوجه‌فرنگی

فصل ۸: زمین، ماه و کلی موش صحرایی

۳۱۶	۸.۱	«اما زمین هنوز حرکت می‌کند»
-----	-----	-----------------------------

۳۱۹	پناه بگیرید!	۸.۲
۳۲۲	خورشید بزرگ	۸.۳
۳۲۵	قدرت خورشید	۸.۴
۳۲۸	موش صحرایی ۱: خورشید °	۸.۵
۳۳۱	خورشید شیمیایی	۸.۶
۳۳۴	ابرنواختر همسایه	۸.۷
۳۳۷	ذوب شدن کلاهک‌های یخی قطبی	۸.۸

فصل ۹: در مورد گردش اجرام سماوی

۳۴۴	وقتی زمین از هم بپاشد ...	۹.۱
۳۴۷	حلقه‌های زمین	۹.۲
۳۵۱	سرنوشت ما را ستارگان تعیین نمی‌کنند	۹.۳
۳۵۴	در مدار ستاره‌ی نوترونی	۹.۴
۳۵۸	تا چه ارتفاعی می‌توان پرید؟	۹.۵
۳۶۱	فروریزش خورشید	۹.۶
۳۶۵	چگونه ماه را بشکافیم؟	۹.۷
۳۶۸	چگونه قمر کوچک‌تری را بشکافیم؟	۹.۸
۳۷۵	انقباض خورشید	۹.۹
۳۷۷	زمین چرخان	۹.۱۰
۳۷۹	سنگ دایناسور کش و طول شبانه‌روز	۹.۱۱
۳۸۲	ابر فوران یلووستون و طول شبانه‌روز	۹.۱۲
۳۸۵	گردش ماه به دور زمین	۹.۱۳
۳۸۷	کوتاه‌ترین شبانه‌روز زمین	۹.۱۴

فصل ۱۰: انرژی، بازیافت و محیط‌زیست

۳۹۷	قدرت در اختیار مردم	۱۰.۱
۴۰۲	توان کشوری	۱۰.۲
۴۰۵	انرژی خورشیدی	۱۰.۳
۴۰۷	زمین برای گردآوری انرژی خورشیدی	۱۰.۴
۴۱۰	تاب‌بازی با آسیاب بادی	۱۰.۵
۴۱۳	نیروی زغال‌سنگ	۱۰.۶

مقدمه‌ی مترجم

کتابی که پیش روی شماست، ترجمه‌ای از جلد‌های اول و دوم کتاب Guesstimation به قلم «لارنس واینستاین»، استاد فیزیک دانشگاه اولد دامینیون است که انتشارات دانشگاه پرینستون، آن‌ها را در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۱۲ منتشر کرده. این کتاب برای مخاطب فارسی‌زبان، به‌روزرسانی و بومی‌سازی شده و به همت انتشارات هفت‌ونیم در اختیار شما مخاطب علاقه‌مند قرار گرفته است.

هدف این کتاب همان‌طور که نویسنده در مقدمه توضیح می‌دهد، آن است که با داشتن اطلاعاتی کلی و بر اساس چند تحلیل و تخمین ساده بتوانیم طیف گسترده‌ای از مسائل پیچیده و به‌روز را حل کنیم. تخمین، مهارتی است که درک بهتری از اعداد بزرگ در اختیارمان قرار می‌دهد و با استفاده از آن و بر اساس چند واقعیت ساده می‌توانیم به اطلاعات کمی موردنیاز برای تصمیم‌گیری دست پیدا کنیم.

مسائل تخمین معمولاً در نخستین جلسات کلاس‌های فیزیک دانشگاهی مطرح می‌شود و در دبیرستان‌های برتر، دانش‌آموزان علاقه‌مند به مباحث المپیاد نیز با مهارت تخمین آشنا می‌شوند؛ زیرا حل این نوع مسائل بیشتر از آنکه نیازمند معادلات پیچیده‌ی ریاضی و کار با ماشین حساب باشد، با تفکر انعطاف‌پذیر، توانایی تمایز عوامل اصلی و تأثیرگذار از عوامل فرعی در محاسبات و اشراف بر اطلاعات عمومی پایه سروکار دارد. به همین دلیل است که امروزه بسیاری از شرکت‌های برجسته در مرحله‌ی مصاحبه‌ی شغلی، پرسش‌های حدس و تخمین مطرح می‌کنند تا مهارت‌های متفاوتی را که به کار مسائل امروز می‌آید، بسنجند.

در کتاب حاضر تلاش کرده‌ام تا مباحث را با زبانی ساده و به دور از ادبیات دانشگاهی بیان کنم. برخی از مسائل که برای شرایط و وضعیت کشور ایالات متحده طراحی شده بود، برای درک بهتر شما مخاطب گرامی با شرایط کشورمان تطبیق

یافته است. البته فرایند بومی‌سازی چنین مسائلی کار سخت و دشواری بود؛ هم به این دلیل که بسیاری از آمارهای اساسی موردنیاز در دسترس نبود (تصور کنید بخواهید بر اساس جدول پله‌ای ارزش‌گذاری بهای برق مصرفی، مقدار متوسطی برای قیمت هر کیلووات‌ساعت برق به دست بیاورید یا در شرایطی که قیمت‌ها در بازه‌های زمانی کوتاه به شدت تغییر می‌کنند، بخواهید قیمت میانگین کالایی را در بازه‌های زمانی چندساله برآورد کنید) و هم از آن‌رو که به خاطر سیاست‌های اقتصادی متفاوت و ساخت یارانه‌های کلان به عموم مردم، روند تولید و مصرف و قیمت‌گذاری در بازارهایی مانند حامل‌های انرژی و خودرو، تفاوت‌های گسترده‌ای با الگوهای جهانی دارد.

عموم آمارهای مورد استفاده برای کشور از پایگاه اینترنتی مرکز آمار ایران استخراج شده و در موارد دیگر، منبع انتشار و زمان منطبق با آن ذکر شده است. تلاش شده است که در همه‌ی مسائل از آخرین داده‌ها و آمار منتشرشده تا زمان نگارش کتاب (زمستان ۱۴۰۰) استفاده شود؛ اما اگر داده‌ای مربوط به بازه‌ی زمانی متفاوتی بود، تاریخ و منبع آن مشخص شده است.

با وجود دشواری‌های فراوانی که برای ترجمه‌ی کتاب تخمین وجود داشت، تمام تلاش و مهارت خود را به کار گرفته‌ام که به هیچ‌عنوان از دقت علمی مباحث و استدلال‌ها کاسته نشود. امیدوارم به پشتوانه‌ی بیش از ۲ دهه فعالیت در مقام روزنامه‌نگار علم و تدریس مباحث المپیاد فیزیک و نجوم در دبیرستان، توانسته باشم تعادل لازم را بین دقت بودن، بیان ساده‌ی مطالب و وفاداری به مفاهیم علمی، حفظ کنم.

فرقی نمی‌کند که دانش‌آموزی علاقه‌مند به فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی یا محاسبات کامپیوتر باشید؛ دانشجویی در حال تحصیل، دانش‌آموخته‌ای در

جست‌وجوی کار، بزرگسالی شاغل یا حتی فرد کنجکاوی که مستقل از شغل و مهارتش می‌خواهد با تخمین آشنا شود؛ این مهارت هم برای عمق بخشیدن به آموخته‌ها و مفاهیم علمی می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؛ هم در تحصیلات تکمیلی و مراحل شغلی بسیار به کارتان می‌آید و هم می‌توان از آن به‌عنوان سرگرمی جذاب فکری در هر زمان و مکانی استفاده کرد.

امیدوارم همان‌طور که دکتر واینستاین در مقدمه‌ی کتاب عنوان کرده، به این یقین برسید که ارزش دانسته‌هایتان پس از مطالعه‌ی کتاب، بسیار بیشتر از هزینه و زمانی است که برای تهیه و مطالعه‌ی آن صرف کرده‌اید.

www.ketab.ir