

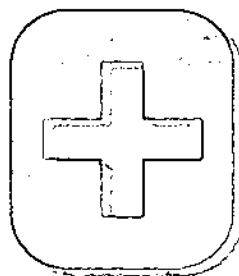
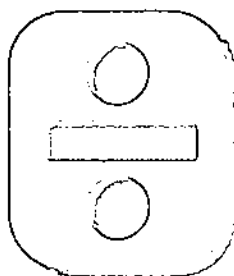
به نام خدا



برای

تدریس ریاضیات

مایک آرتن • ترجمه‌ی شهرناز بخشعلی‌زاده



سرشناسه	: آلرتن، مایک Ollerton, Mike
عنوان و نام پدیدآور	: ۱۲۲ نکته‌ی آموزشی برای تدریس ریاضیات / نویسنده مایک آلرتن؛ مترجم شهرناز بخشعلی‌زاده.
مشخصات نشر	: تهران: قدیانی، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۲ ص.
شابک	: 978-964-536-732-7
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا	
یادداشت	: عنوان اصلی: 100 ideas for teaching mathematics, c2005.
عنوان گسترده	: صد و بیست و دو نکته برای تدریس ریاضیات.
موضوع	: ریاضیات -- راهنمای آموزشی
شناسه افزوده	: بخشعلی‌زاده، شهرناز، ۱۳۴۱ - مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۹ آ ۷۸ الف / ۱۴ OA
رده‌بندی دیوئی	: ۵۱۰ / ۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۰۸۰۷۵۲

«مفید، قابل و الهام‌بخش...»

این کتاب برای دانشجو معلمان ایده‌آل است.»

جو جفری، معلم ریاضی

«نکته‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند تا تفکر دانش‌آموزان را برانگیزند و آنها را به فکر کردن تشویق کنند.»

یان گرین، مدرس ریاضی

«یک منبع مفید برای معلمان ریاضی»

مایک توین، مدرس آموزش ریاضی دوره‌ی ابتدایی

«این کتاب نه تنها فعالیت‌های الهام‌بخش برای کلاس‌های ریاضی ارائه می‌کند بلکه شیوه‌ی تدریس ریاضی را که بر مبنای فراهم کردن فرصت‌های تجربه‌اندوزی معنادار، جالب، چالش‌برانگیز و حتی هیجان‌انگیز برای کشف ریاضی است، ترغیب می‌کند و ارتقا می‌دهد.»

مارک لیدبیتر، مدرس ریاضی

«هم برای دانش‌آموزان و هم برای معلمان شدنی است.»

دیو کابیس، معلم ریاضی

فهرست

بخش ۱ چند معمای عددی

- ۱ مربع ۱۰۰ تایی - ۱ ۲۶ مشاهده‌ی الگوها در یک صفحه‌ی شطرنجی ۱۰۰ خانه‌ای، جمع کردن دنباله‌ها
- ۲ مربع ۱۰۰ تایی - ۲ ۲۸ کدگذاری حرکت روی یک صفحه‌ی شطرنجی ۱۰۰ خانه‌ای، حساب
- ۳ حقه‌های با کارت - ۱ ۳۰ حساب پشت حقه‌های با کارت
- ۴ حقه‌های با کارت - ۲ ۳۱ یک حقه‌ی دیگر با کارت و حساب بیشتر
- ۵ سه‌ها و پنج‌ها ۳۳ دومینو و حساب
- ۶ حاصل جمع اعداد متوالی ۳۵ اعداد متوالی و جمع‌های متوالی
- ۷ عامل‌های یک عدد - ۱ ۳۶ تصمیم‌گیری درباره‌ی عامل‌های یک عدد
- ۸ عامل‌های یک عدد - ۲ ۳۸ رشد و تکمیل عامل‌های یک عدد
- ۹ عامل‌های یک عدد - ۳ ۳۹ تفحص و بررسی عامل‌های یک عدد
- ۱۰ عامل‌های یک عدد - ۴ ۴۰ کوچک‌ترین مضرب مشترک و عامل‌های مشترک
- ۱۱ دوبرابر، دوبرابر... دو برابر کردن ۴۱ حساب از طریق دوبرابر کردن متوالی

- ۴۲ ۱۲ دوبرابر کردن در حساب هم‌نهشتی‌ها
- بررسی حساب پیمانه‌ها
- ۴۴ ۱۳ تفحص در رقم یک‌های اعداد
- بررسی رقم یک‌ها، دنباله‌ها
- ۴۵ ۱۴ ۵ - ۱۰۰ تا مکعب اعداد / ۵ کارت
- حساب طاس (مکعب عددی)
- ۴۶ ۱۵ شبکه‌ها
- کدگذاری و تحلیل الگوی خطی، تعمیم دادن و فرمول‌ها
- ۴۷ ۱۶ اعداد دوسویه
- بررسی اعداد، تعمیم دادن، حساب
- ۴۹ ۱۷ افزایش و نتایج حاصل
- جمع، تفریق، توان، فرمول‌ها
- ۵۰ ۱۸ ضرب بزرگ‌نمایی
- بزرگ‌نمایی، سب
- ۵۱ ۱۹ داستان
- پاسخ این است پرسش چیست؟
- ۵۳ ۲۰ سه مکعب اعداد بردارید
- حساب، خواص اعداد
- ۵۴ ۲۱ سه عدد انتخاب کنید
- یک معمای عددی خوب
- ۵۵ ۲۲ یک نوار کاغذی بردارید
- از عدد به جبر
- ۵۶ ۲۳ لذت دومینو
- الگوهای عددی، جبر و کسرها
- ۵۸ ۲۴ دیواری از کسر به‌عنوان خط اعداد

دیوار کسری، خط اعداد کسری، اعشاری‌ها، درصد

۵۹ ۲۵ قورباغه‌های کسری

جمع و تفریق کسرها، بی‌نهایت

۶۰ ۲۶ دو مسئله‌ی کسری دیگر

الگوهای موجود در کسرها، تعمیم دادن

۶۲ ۲۷ دو مسئله از درصد

معنابخشی به درصد، بهره‌ی مرکب

۶۴ ۲۸ ریشه‌گیری و پیدا کردن ریشه‌ی دوم

ضرب اعشاری‌ها

۶۵ ۲۹ تشکیل جدول لگاریتم

ایجاد جدول لگاریتم در مبنای ۱۰ با استفاده از توان‌های کسری

بخش ۲ چند معما برای درگیر کردن دانش‌آموزان با اعداد،

جبر و نمودارها

۶۸ ۳۰ دنباله‌ی فیبوناچی - ۱

تولیدکننده‌ی دنباله، نسبت طلایی، رسم داده‌ها

۷۰ ۳۱ دنباله‌ی فیبوناچی - ۲

خواص دنباله‌ی فیبوناچی، جبر

۷۱ ۳۲ اعداد مربعی

مجموعه‌ای از نکته‌ها با استفاده از مربع اعداد

۷۲ ۳۳ پنج عدد در یک حلقه - ۱

پیدا کردن اختلاف، تعمیم دادن

۷۳ ۳۴ پنج عدد در یک حلقه - ۲

جمع کردن حاصل ضرب‌ها، جمع کردن خارج‌قسمت‌ها، قرار

دادن تصاویر

۷۴ ۳۵ وصل کردن نقاط

بررسی ساختارها، تعمیم دادن

- ۷۶ جوانه‌ها ۳۶
- یک استراتژی بازی با استفاده از گره‌ها، کمان و محدوده‌ها
- ۷۸ مسئله‌ی نقطه‌ی تقاطع ۴ مربع ۳۷
- الگوهای عددی، تعمیم دادن، نوشتن فرمول‌ها
- ۷۹ پشت‌ورو کردن ۳۸
- «ریاضیات مردمی»، کمی تفریح، تعمیم دادن
- ۸۰ $x + y = 10$ ۳۹
- افراز کردن، جبر، رسم نمودار
- ۸۱ مربع ۱۰۰ خانه‌ای - ۳ ۴۰
- جبری کردن در یک مربع ۱۰۰ تایی
- ۸۲ دو عدد انتخاب کنید ۴۱
- جمع کردن، الگوهای عددی، تعمیم دادن
- ۸۴ تنوع قطر‌ها - ۱ ۴۲
- تمرین بر قضیه‌ی فیثاغورس و مثلثات در وضعیت‌های حل مسئله
- ۸۵ حقه‌های با کارت - ۲ ۴۳
- معمادار شدن ذهن با استفاده از حقه‌های با کارت، ساختن فرمول
- ۸۷ طولانی‌ترین مسیر در یک مستطیل ۴۴
- الگوهای عددی که به درجه‌ی دوم منجر می‌شود
- ۸۸ مسئله‌های مربوط به مسیرهای عددی ۴۵
- مسئله‌های عددی و جبر
- ۹۰ ۳ ضربدر ۲ برابر است با ۸ ۴۶
- الگوهای عددی، تعمیم دادن، نوشتن یک فرمول
- ۹۲ جبر از طریق کاغذ و تا ۴۷

محیط و مساحت شکل‌های تشکیل‌شده از چند شکل

بخش ۳ چند معما برای ورزیده شدن و شکل گرفتن

دانش آموزان

- ۴۸ [] تخته‌ی میخی مربع شکل با ۹ میخ - ۱
۹۴ اشکال، خواص آنها، مساحت، محیط و جمع‌آوری جملات
مشابه
- ۴۹ [] تخته‌ی میخی مربع شکل با ۹ میخ - ۲
۹۶ بُردار، تعمیم دادن، معادله‌ی خط راست
- ۵۰ [] باز کردن تایی کاغذ و خط تقارن
۹۷ اشکال، خواص آنها، تقارن
- ۵۱ [] مثلث‌هایی که اندازه‌ی محیط آنها مقداری ثابت است - ۱
۹۸ کدگذاری و ساختن مثلث، بررسی محیط
- ۵۲ [] مثلث‌هایی که اندازه‌ی محیط آنها مقداری ثابت است - ۲
۹۹ دسته‌بندی مثلث‌ها، مساحت، تمرین روی فیثاغورس و
مثلثات
- ۵۳ [] تانگرام - ۱
۱۰۱ دستورالعمل برای ساختن تانگرام
- ۵۴ [] تانگرام - ۲
۱۰۲ بسط و توسعه‌ی نکته‌های تانگرام
- ۵۵ [] یک قطعه کاغذ مربع شکل بردارید
۱۰۴ تجسم، اشکال، خواص آنها، زاویه
- ۵۶ [] تشابه
۱۰۶ خط کش، پرگار، قیچی و تشابه
- ۵۷ [] یک نکته‌ی دیگر در تشابه
۱۰۷ تشابه، زاویه، ضریب بزرگ‌نمایی
- ۵۸ [] موزاییک کردن (فرش کردن)
۱۰۸

- ۱۰۹ یک مسئله‌ی بسته برای ایجاد وضعیت «گیر کردن» ۵۹
- «یک مسئله‌ی بسته» برای ایجاد وضعیت «گیر کردن»
- ۱۱۰ شکل‌هایی درون شکل ۶۰
- شاید بیشتر «گیر کردن»، شکل‌ها، تعمیم دادن به یک فرمول
- ۱۱۱ پاسولا ۶۱
- پاس دادن کلاف کاموا به افرادی که روی یک دایره نشسته‌اند، اشکال، زاویه
- ۱۱۳ مکان هندسی ۶۲
- رسم‌های هندسی، تعیین مکان هندسی
- ۱۱۵ برش‌های قائم ۶۳
- تکه‌تکه کردن و بازسازی یک مربع، ریاضیات مردمی
- ۱۱۶ تنوع قطرها - ۲ ۶۴
- بشیخ ضلعی‌ها، مثلث‌ها، فیبوناچی
- ۱۱۸ یافتن برخی مرکزها در مثلث - ۱ ۶۵
- رسم کردن و ساختن با استفاده از تا کردن کاغذ
- ۱۱۹ یافتن برخی مرکزها در مثلث - ۲ ۶۶
- از رسم تا CABRI تا قضیه‌های دایره / زاویه
- ۱۲۱ بزرگ‌نمایی در صفحه‌ی شطرنجی مختصات ۶۷
- مختصات، بزرگ‌نمایی، ضریب بزرگ‌نمایی و مساحت
- ۱۲۲ یافتن مرکز دُوران ۶۸
- هندسه و عمومیت دادن
- ۱۲۳ مسائل بیشتری از صفحه‌ی مختصات و مختصات ۶۹
- محاسبه با مختصات
- ۱۲۵ بررسی مختصات و بُردارها ۷۰
- مختصات، بردارها و فضاغورس

- ۷۱ مختصات و تبدیلات ۱۲۶
- بررسی تبدیلات در $y=mx+c$
- ۷۲ الحاق و اتصال مثلث‌ها ۱۲۷
- اشکال، تقارن، زاویه
- ۷۳ تخته‌ی میخی دایره‌شکل - ۱ ۱۲۸
- اشکال، کدگذاری، دسته‌بندی، اثبات کردن
- ۷۴ تخته‌ی میخی دایره‌شکل - ۲ ۱۲۹
- محاسبه‌ی زاویه
- ۷۵ تخته‌ی میخی دایره‌شکل - ۳ ۱۳۰
- قضایای دایره / زاویه
- ۷۶ تخته‌ی میخی دایره‌شکل - ۴ ۱۳۱
- استفاده و به کارگیری مثلثات
- ۷۷ تخته‌ی میخی دایره‌شکل - ۵ ۱۳۲
- محاسبه‌ی محیط، مساحت و زاویه

بخش ۴ چند معما برای سنجش دانش آموزان شما

- ۷۸ تخته‌ی میخی مربع‌شکل با ۹ میخ - ۳ ۱۳۴
- بررسی مربع با استفاده‌ی از تخته‌ی میخی، تعمیم دادن
- ۷۹ تخته‌ی میخی مربع‌شکل با ۹ میخ - ۴ ۱۳۵
- مثلثات روی تخته‌ی میخی با ۹ میخ
- ۸۰ زاویه‌هایی که با دوبار تا کردن یک تکه کاغذ ایجاد می‌شوند ۱۳۶
- رویکرد حل مسئله برای محاسبه‌ی زاویه‌ها
- ۸۱ سطحی با مساحت 20 cm^2 ۱۳۷
- مساحت مربع‌ها روی تخته‌ی میخی
- ۸۲ مساحت مثلث‌های روی صفحه‌ی مربع‌شکل شطرنجی ۱۳۸
- مساحت مثلث‌های روی تخته‌ی میخی

- ۱۳۹ کار کردن با صفحه‌ای که با مثلث‌هایی با زاویه‌ی 45° ، 45° و 90° شطرنجی شده است
- ۱۴۰ مساحت دوزنقه
- ۱۴۱ مساحت مربع‌های روی اضلاع مثلث
- ۱۴۳ یک بررسی روی قضیه‌ی فیثاغورس
- ۱۴۴ دایره ۱ -
- نوارهای کاغذی، چسب نواری و π ، نوشتن فرمول
- ۱۴۴ دایره ۲ -
- مساحت دایره روی کاغذ شطرنجی، نوشتن فرمول
- ۱۴۶ مسئله‌ای در ارتباط با مساحت جانبی
- مکعب‌های مستطیل، سطح جانبی، تعدادی الگو با حفره‌ای در میان آنها
- ۱۴۷ بهینه‌سازی مساحت جانبی یک قوطی کنسرو
- مساحت جانبی استوانه
- ۱۴۸ مسائل مربوط به حجم و سطح جانبی
- مکعب‌های مستطیل، حجم و مساحت جانبی
- ۱۴۹ حجم منشور
- منشور، تا کردن کاغذ و حجم
- ۱۵۰ مماس‌ها
- بررسی مماس‌ها

بخش ۵ تعدادی کف پوش و کلی قوه‌ی تخیل

- ۱۵۴ انتقال $\sin x$
- بررسی نمودارهای توابع $a \sin x$

۱۵۶	استفاده از کف پوش های ATM - ۱	۹۴
	ساختن اجسام سه بُعدی اولیه	
۱۵۸	استفاده از کف پوش ها - ۲	۹۵
	ساختن اجسام سه بُعدی بیشتر	
۱۵۹	استفاده از کف پوش ها - ۳	۹۶
	تسطیح احجام افلاطونی	
۱۶۰	استفاده از کف پوش ها - ۴	۹۷
	بررسی احجام ارشمیدسی	
۱۶۲	یک قطعه کاغذ A۴ بردارید	۹۸
	ساختن مکعب مستطیل، محاسبه ی حجم، مساحت جانبی، نوشتن فرمول	
۱۶۳	تقارن در فضای سه بُعدی	۹۹
	صفحه و تقارن چرخشی در فضا	
۱۶۴	شکل های ساخته شده از چهار مکعب	۱۰۰
	ساختن شکل ها، بررسی خواص آنها، اثبات	
۱۶۵	یک گسترده برای مکعب مربع	۱۰۱
	شکل های دو بُعدی، قیچی و یک معما برای حل	
۱۶۶	تکه تکه کردن یک مکعب مربع - ۱	۱۰۲
	در درون هر مکعب مربع یک چهاروجهی منتظر بیرون آمدن است	
۱۶۷	تکه تکه کردن یک مکعب مربع - ۲	۱۰۳
	مکعب مربع، چهاروجهی، هشتوجهی و فرمول	

بخش ۶ چند ایده ی غول آسا برای کلاس درس

۱۷۰	ادامه و بسط دنباله ها رو به عقب	۱۰۴
	همان طور که عنوان بیان می کند!	

- ۱۷۱ ۱۰۵ بررسی دنباله‌های خطی
- تشکیل دنباله‌های خطی، رسم نمودار
- ۱۷۲ ۱۰۶ جمع کردن دنباله‌های خطی
- کار پایه‌ی آخر دبیرستان
- ۱۷۳ ۱۰۷ رسم زوج‌های مرتبی که عامل یک عدد هستند
- عامل‌های یک عدد، مختصات، نمودارها، جذر
- ۱۷۵ ۱۰۸ بسط و تجزیه‌ی عبارت‌های جبری درجه دوم
- شکل ضربی و بسط داده‌شده‌ی یک عبارت جبری درجه دوم
- ۱۷۶ ۱۰۹ رسم نمودار توابع درجه دوم - ۱
- بررسی جامع نمودار توابع درجه دوم - ۱
- ۱۷۷ ۱۱۰ رسم نمودار توابع درجه دوم - ۲
- بررسی جامع نمودار توابع درجه دوم - ۲
- ۱۷۸ ۱۱۱ رسم نمودار توابع درجه دوم - ۳
- بررسی جامع نمودار توابع درجه دوم - ۳
- ۱۷۹ ۱۱۲ رسم نمودار توابع درجه دوم - ۴
- بررسی جامع نمودار توابع درجه دوم - ۴

بخش ۱۱ چند نکته برای شکوفایی داده‌پردازان

- ۱۸۲ ۱۱۳ صفحه‌ی آب‌وهوا
- میانگین، میانه، نمودارها، ابر پراکنش، فرابرنامه‌ی هرسی، تبدیل واحد
- ۱۸۴ ۱۱۴ بازی با احتمال - ۱
- کار کردن با داده‌های یک آزمایش ساده - ۱
- ۱۸۶ ۱۱۵ بازی با احتمال - ۲
- کار کردن با داده‌های یک آزمایش ساده - ۲
- ۱۸۷ ۱۱۶ مسابقه‌ی نمایشی
- معایبی درباره‌ی منطق و احتمالاً نمودار درختی

۱۱۷ رنگ را حدس بزن ۱۸۸

یک آزمایش ساده‌ی احتمال، نتایج حاصل از آزمایش (تجربه) در مقابل نظریه (احتمال تجربی در مقابل احتمال نظری)

۱۱۸ آیا می‌توانید از قد خودتان درک بهتری پیدا کنید؟ ۱۹۰

تمام برنامه‌ی درسی آمار پایه‌های دوره‌ی راهنمایی با چند اندازه

۱۱۹ تعدادی مکعب در یک پاکت ۱۹۲

یک تجربه‌ی نمونه‌گیری، پیش‌بینی برآمدها و نتایج

۱۲۰ دودیدن سه مایل در سه دقیقه و نیم ۱۹۴

مدل‌سازی رکوردهای آینده درجهان

۱۲۱ آزمون، آزمون ۱۹۵

آزمون کردن به شیوه‌ای دیگر: نوشتن و طرح آزمون توسط دانش‌آموزان

۱۲۲ تست کردن، آزمون، آزمون ۱۹۶

نکته‌ی ۱۲۱ در عمل

قدردانی و تشکر

از کریستینا گاربوت برای تشویق من و اعتقاد به اینکه می توانم چنین نکته هایی را جمع آوری کنم و ارائه دهم، تشکر می کنم. او در طرح پیشنهادها و نقدهایش همیشه نگاهی مثبت داشت، ضمن اینکه همواره مراقب بود تا به پراکنده گویی کشیده نشوم.

از بازبینی کنندگان زیر نیز بازخوردهای بسیار مفید و خوبی داشتم: دیو کابیس، یان گرین، جو جفری، مارک لیدبیتز، تام پل و لوسی اسلاتر. این افراد پیشنهادها و نظراتی به من ارائه دادند که برای بیان واضح تر نکته هایم از آنها سود بردم و به اشتباه فکر می کردم به آن توضیحات نیاز ندارم.

از همکاران و دانش آموزانی که نکته های خود را پیشنهاد می کردند و نام برخی از آنها در کتاب آمده تشکر می کنم... ولی افراد بسیار دیگری نیز هستند که در طول سال ها با روبه رو شدم ولی غبار زمان موجب شده است تا نام آنها را به یاد نیاورم.

مقدمه

وقتی این کتاب را می‌نوشتیم یکی از داستان‌های شاه ادیس در ارتباط با ملانصرالدین به ذهنم خطور کرد. داستان چنین است: یک روز ملانصرالدین از بازار روستا مقداری جگر خریده بود و قدم‌زنان به‌طرف خانه‌اش می‌رفت. در طول مسیر، همواره در فکر رسیدن به خانه و پختن جگر خوش‌مزه بود. متأسفانه در راه کلاغی ناگهان فرود آمد و تکه‌جگر را از سید ملانصرالدین ربود و به آسمان پرواز کرد. ملانصرالدین، بی‌پروا، عصایش را به‌طرف پرنده‌ی دزد چرخاند و فریاد زد: «تو جگر را ربودی و داری... ولی دستور پخت آن را نداری!»

در این روزهایی که برنامه‌ی درسی تجویز شده و طرح درس‌های قابل دسترس و بارگذاری از اینترنت بسیار دیده می‌شوند، این داستان باعث شد تا موضوع تعلیم و تربیت و عمل به آن مورد توجه من قرار گیرد و ذهنم را به‌خود مشغول کند. همواره درباره‌ی تخصصانی که توصیه می‌کنند و راهنمایی‌های سریع بدون درگیر شدن در بحث‌های تعلیم و تربیت به معلمان ارائه می‌دهند، دغدغه‌ی ذهنی داشتم؛ توصیه‌ها و راهنمایی‌هایی که درعین حال برای اجرای ایده‌هایی که با خود به کلاس می‌بریم و رشد و توسعه‌ی حرفه‌ای‌مان مهم هستند. پرسش من این است چگونه یک معلم به مرحله‌ای می‌رسد که ایده‌ای را که با خود به کلاس می‌برد «صاحب» شود. صاحب ایده‌ی تدریس بودن در مرحله‌ی اول به معنای تولیدکننده بودن ایده و نیز استفاده از ایده‌های دیگران بدون تحلیل منطقی و تجربه کردن آن نیست. صاحب ایده بودن به این معناست که معلم ایده‌ای را که از منابع مختلف چون مکتوبات، همایش‌ها، کنفرانس‌ها و غیره می‌گیرد، چگونه با شرایطی که می‌خواهد در کلاس درس بدهد و از آن استفاده کند، تطبیق دهد. وقتی معلمان با ایده کاملاً مانوس باشند، آن‌گاه صاحب ایده هستند و می‌توانند دانش‌آموزان را یاری دهند تا با استقلال بیشتر و به‌طور خودجوش به‌عنوان یادگیرندگان مسئول عمل کنند. این ایده را در متن زیر بیشتر توضیح می‌دهم:

در کلاس درس من، فقط یک معلم با تجربه وجود دارد و او هم من هستم. در کلاس تمام معلمان دیگر نیز چنین است؛ البته ما می‌توانیم سطح تبحر خود را توسعه دهیم و افکارمان را در زمینه‌ی تعلیم و تربیت با یکدیگر به‌مشارکت بگذاریم، اما وقتی من با یک ایده «جدید» روبه‌رو می‌شوم (البته برای من جدید)، باید چگونگی تلفیق آن با تدریس و عمل خود را بررسی کنم. باید به کتاب‌ها و دستورالعمل‌هایی مراجعه کنم که استراتژی‌ها و منابعی را که

مورد استفاده‌ی من قرار دارند دارا هستند و سپس بیندیشم که چگونه این ایده را به بهترین شکل پخته کنم و ببروراثم. این ترکیب ایده‌ها، استراتژی‌ها، منابع و شیوه‌ی تدریس خاص من، آمیزه‌ای از تعلیم و تربیتی بزرگ‌تر را شکل می‌دهد. مواد اولیه‌ی دیگری که به آن نیاز داریم شامل استدلال برای بیان چرایی انتخاب یک ایده و دلیلی است که وجود دارد و باعث می‌شود ما تصمیم بگیریم به کلاس برویم و یک معلم «بشویم».

همواره این خطر وجود دارد که از ایده‌ها به عنوان یک فعالیت مجزا استفاده شود. در ارتباط با شیوه‌ی سازمان‌دهنده‌ها (در حکم شروع) یعنی بخش میانی و بخش اصلی درس که خیلی هم مورد توجه من است، معتقدم که ساختن فعالیت‌هایی برای شروع، به منزله‌ی ماشین حرکت‌دهنده‌ی رشد عمیق‌تر تفکر ریاضی دانش‌آموزان کاملاً اساسی و مهم است. فعالیت‌های آغازین خیلی بیشتر از یک استراتژی برای آماده‌سازی کلاس و درگیر کردن دانش‌آموزان در شکل‌گیری رفتارهای ریاضی است. یک فعالیت آغازین «خوب» فعالیتی است که رشد و توسعه را ترغیب کند، در دانش‌آموزان برای بررسی و تفحص مفاهیم ریاضی انگیزه به وجود آورد و دانش‌آموزان بتوانند با استفاده از آن، تفکر ریاضی خود را بسط و توسعه دهند و آن را غنی‌تر کنند. یک فعالیت آغازین «خوب» می‌تواند ارزش سه یا چهار هفته فعالیت درسی را داشته باشد؛ بنابراین پیدا کردن فعالیت‌هایی که بتوان از آنها در بیش از یک درس مجزا استفاده کرد، اهمیت فراوان دارد. بسیاری از ایده‌های مطرح در این کتاب آماده‌ی ایجاد چنین توسعه‌هایی هستند.

در ارتباط با موضوع استقلال، خودجوش بودن و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان، پیشنهادهای زیر توسط انجمن معلمان ارائه شده است:

- مدارس بسیاری باید این‌گونه استراتژی‌ها را به منظور توانمند کردن دانش‌آموزان به کار گیرند تا آنها یادگیرندگان مؤثرتری شوند. برای مثال:
- یادگیرندگان مستقل‌تر و خودجوش‌تر شوند.
- مهارت پرسشگری و تحقیق در آنها رشد پیدا کند.
- مسئولیت بیشتری در راستای پیشرفت و رسیدن به دستاوردهای افرون‌تر برعهده بگیرند.

هم‌زمان با رشد و توسعه‌ی مهارت‌های پرسشگری و پژوهش در دانش‌آموزان، آنها خودجوش‌تر و مسئولیت‌پذیرتر می‌شوند، یعنی اعتمادبه‌نفسشان افزایش می‌یابد و یادگیرندگان عاقل‌تر و مؤثرتر می‌شوند. بنابراین امیدوارم هرکس این کتاب را می‌خرد، چگونگی استفاده از ایده‌ها و ساختن و توسعه بر مبنای طرح‌واره‌های موجود و عمق بخشیدن به تجارب ریاضی دانش‌آموزان و تبخّر آنها به‌عنوان ریاضی‌دان را مورد بررسی قرار دهد.

خوانندگان هیچ‌یک از «پاسخ‌ها» را در کتاب نمی‌یابند. زیرا من به جهت‌دهی و هدایت ایده‌ها با احتیاط نگاه می‌کنم، گرچه برخی از فعالیت‌ها نسبت به دیگر فعالیت‌ها بسته‌تر هستند (مانند نکته‌ی ۶۰). وقتی دانش‌آموزان سعی می‌کنند پاسخ‌ها را بیابند، کمک به آنها در دیدن و درک ارزش این موضوع که درگیر شدن با فرایند و اینکه پاسخ لزوماً نقطه‌ی پایان نیست ولی نقطه‌ی آغازی است برای مطرح کردن پرسش‌های دیگر نظیر «چرا»، «اگر چنین شود چه اتفاقی می‌افتد؟» و... بسیار مهم است. یکی از جملاتی که معمولاً در کلاس‌ها می‌گویم این است: «من سؤالی نمی‌کنم که جوابش را خودم بدهم»، و در این کتاب نیز همین کار را کرده‌ام.

فقط چندتایی از نکته‌ها «اختراع» خودم هستند. اغلب آنها از کتاب‌ها و نشریات دیگری چون نقطه‌ی شروع و نقطه‌ی خروج و آغاز جدید گرفته شده و یا توسط برخی از همکاران و دانشجویانی که افتخار کار با آنها را داشته‌ام، به من پیشنهاد شده‌اند. هریک از نکته‌ها را یا خود شخصاً اجرا و استفاده کرده‌ام و یا اجرا و استفاده‌ی موفق آنها را توسط معلمان دیگر دیده‌ام. بنابراین نکته‌ها آزمایش شده‌اند. اما چگونگی استفاده از آنها یا تلفیقشان با طرح درس این معلمان مورد بررسی و آزمایش قرار نگرفته است. بنابراین مهم است که ارزش هر کدام از نکته‌ها به نحوه‌ی استفاده‌ی هریک از معلمان و قابل‌دسترس کردن یادگیری ریاضی، دوست‌داشتنی کردن ریاضی و خوشایند کردن ریاضی بستگی دارد. آسپزی خوبی داشته باشید!

مایک اولرتون