

新课标来了

学好数学还能靠刷题吗

1. 数学,从知识走向能力,从能力走向素养

作为数学教育工作者,我们必须思考数学想要让孩子学会什么?走向社会之后,哪怕一些数学知识遗忘了,还能给孩子留下什么?在新课程标准制定和修订过程中,我们希望数学给孩子留下的核心素养是:数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析。

记者:作为亲历者,您能不能分析一下数学学科经历过的几次变革?不少家长反映,缓解择校压力之后,取消各种加分和杯赛,唯一不敢放弃的还是数学。如果问问班里同学什么培训班最受欢迎,答案一定是“数学”,对此,您怎么看?

王尚志:新课标研制的指导思想就是落实中央为教育制定的根本任务——立德树人。如何落实这个任务?换句话说,数学想要让孩子学会什么?走向社会之后,数学能给孩子留下什么,那就是核心素养。目前,在新课程标准制定过程中,我们希望能给孩子留下的数学素养体现在以下六个方面:数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析。实际上,这是很多国家都在思考的问题。从20世纪到21世纪,随着社会和科学技术的发展,学生应该具备的基本本领发生了变化,所以我们自然要随之发生改变。举个例子,有一个调查结论,在20世纪,每个人一生要经历一到两个职业,到了21世纪,根据数据预测,每人可能要经历十个职业左右。

应对一个职业和应对多个职业所需要的本领是不同的,在社会发展中,数学的作用也发生了变化。中国科学院院士姜伯驹有这样一个论述“数学已经从幕后走向前台,直接为社会创造价值”。我们的数学教育改革就在这样的背景中发生并经历三个步骤。从以知识为核心,逐步发展成以能力为核心,现在则是以素养为核心。

20世纪60年代,数学教学大纲围绕着如何学到知识展开。之后一批数学家提出,数学教育的目标在于提升三大能力,即数学运算能力,逻辑推理能力和空间想象能力。三大能力一经提出,就得到了数学界、数学教育界和一线老师的广泛认可,到了2002年左右,我们开始研制高中课程标准实验稿,一些专家谈到要应对新变化,于是三大能力变成五大能力:即抽象概括、运算求解、逻辑推理、空间想象、数据处理。直到今天变为六大核心素养,简单说,提出素养是希望把知识技能、思想方法、关键能力、情感态度价值观整合起来,留给学生更多东西。

我想说的是,希望学生在数学教育氛围里,通过学习数学的知识技能、思想方法等,促进学生在这六个方面能够得到发展和提升,这样就能通过教育,通过每一个学科的学习,推动学生德智体美劳全面发展。

过去以知识为本的教育,通过这

数学,作为“最能拉开区分度”的学科,总是家长、老师最重视的科目之一。它更是课外培训班中的“重中之重”,是各种选拔考试中的必选项。早年间轰轰烈烈的“奥数班”曾热闹一时,直到今天,“数学作业拍照能检测正确答案”仍是各课外辅导软件最大的卖点。

数学课改牵一发动全身,它的每一点变化都备受关注。随着新高考逐步推进,取消文理分科,今年6月,高中数学新课程标准的颁布,中小学数学课堂正在发生哪些变化?由此,教师教学面临怎样的挑战,学生学习应该做出何种调整?记者采访了教育部数学教学指导委员会委员,《普通高中数学课程标准》研制组副组长、修订组组长王尚志。

次课标研究,逐步在向“以人为本”的教育改变,提出核心素养也是立足于学生的发展。如果换一个词来说,过去我们重视的是学会数学知识,现在我们应该不仅要学会,而且希望学生会学数学。

除此之外,有一点很重要。对于全体学生来说,数学要学习的必修和选择性必修内容“变少”了。我们的课程结构发生了变化。我们对所有学生一视同仁,不再进行文理分科。

对数学有兴趣,有能力的孩子,我们提供了丰富的选修课程。选修的课程又分成了五类,有适用于向理科发展的数学课程,适用于向文科发展的数学课程,还有适用于体育、音乐、美术的数学课程、适用于特殊人才发展的数学课程,比如说大学选修课程。大学选修课有6个学分,有三个科目:微积分、线性代数与解析几何、概率论。

总之,数学在“削枝强干”,对于不同的孩子提供适合的教育。

2. 数学“更简单”了吗?

之前的数学试题,题目干练,非常简洁,缺一个字、多一个字意思就不对了。对数学试题来说,有些题仍然保持这样的风格,但是会改变“相对固化的试题形式”,另外,随着对实践和创新能力要求的提高,有些试题增加了背景,主要考察的是学生在比较真实的情境中解决问题的能力——应用能力。这就是数学建模的素养。这样的试题需要拥有好的数学核心素养、好的阅读理解能力、好的应用能力,我们希望老师、家长看到这个变化趋势,并循序渐进地实现。

记者:家长都很关心少了哪部分内容?考察的知识少了,高考数学是不是更简单了?

王尚志:2020年10月13日,国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》,其中第20条指出:“稳步推进中高考改革,构建引导学生德智体美劳全面发展的考试内容体系。改变相对固化的试题形式,增强试题开放性,减少死记硬背和机械刷题现象。”

原来是理科要完成16个学分的容量,文科14个学分。目前文理不分科了,我们的要求统一变成14个学分。必修课程8个学分,选择性必修课程6个学分,一共14个学分。

一个学分相当于18个课时的内容,这意味着我们要从中减掉36个课时的内容。这36个课时分给了其他的选修内容,给音体美考生,给特

殊人才考生。此次课程标准还有一个变化,就是对于高考命题有评价和指导作用。过去的课程标准主要解决“学什么、教什么,学到什么程度,教到什么程度,怎么教、怎么学”这六个问题。这一次课标增加了学业质量标准,而学业质量标准要解决的问题就是指导考试命题,例如,增加试题的开放性等,这是很大的变化。

总之,参加高考的学生需要了解到,学习数学不能满足于记忆、模仿,尽管需要准备的“知识性”内容少了,但是,试题的开放性增加了。

记者:改革之后,老师的教学怎样改变?学生的学习应该怎样调整?家长们最关心的是,还需要刷题吗?

王尚志:课程标准的改革还有一点,就是在内容上强化了数学建模和数学探究活动,把它作为提升学生实践和创新能力的载体。

其实,题目的“难易”很难直观表现,因为我们强调的不再是“知识”而是“能力”。比如今年山东省高考数学试卷,试题里带有应用背景、具体情境的题目大概有七八道。

此前我们的数学试题,题目干练、简洁,缺一个字意思就不对了。现在的试题增加了应用背景,考察的是学生在比较真实的情境中解决问题的能力。从这个意义上来说,刷题还有用吗?情境变化很多,再“押题”“刷题”基本上不可能了。

从数学本身说,传统的套路能应对实际的情境吗?能应对大量的试题阅读吗?师生必须想明白的是,我们要求的是学生能在真实情境中解决问题。

3. 数学基础应该“打”在哪儿?

好的数学课其实界限是有一些模糊的,它要求学生全面发展。“又快又准”不是最重要的,知识点之间的逻辑联系才是最重要的。不要把数学割裂成一个一个小的知识点,而应该从题目的理解中,一点一点建立学生的逻辑思维能力。

记者:情境的变换,需要老师怎么适应?数学课怎样教才更高效?数学学不应该提前学?

王尚志:我说一个老师们普遍存在的问题,我们老师现在讲解问题时很少认真读题。哪怕是优质课都是这样,出来一道题,老师直接问同学:“这道大家会不会?看谁算得快!”我每次发现,都问,你们怎么不读一读题?

我们总是说,数学要重基础,向课本要效率,但是很多基础恰恰没有打好。我们就以最经典的数学题“鸡

兔同笼”举例子,大概小学三年级会学到这个题目。一般题目中会标明鸡和兔子共有多少只,两种动物共有多少“腿”,问鸡有多少只,兔子有多少只。老师们讲解一般都是这样的:假设笼子里都是鸡或都是兔子,然后进行运算。我听到一些小朋友会提问,“为什么这样假设?明明兔子4条腿,它不是鸡,怎么能假设是鸡呢?”老师一般不会解释,只会说,“记下来,就这样算就行”。这样孩子没有理解,只是记住了,题目再变,还是不会。这样的情况下,只能“刷题”。这样一来,学生的负担就重了。

这是我们最希望老师做出改变的,改变教学方法,不要“教知识”而是“教能力”。例如,在上面的“鸡兔同笼”问题中,让学生考虑“鸡腿和兔子前腿的数量”,比“假设都是鸡”要容易理解,差异在于尊重学生的认知规律,用他们(大部分)理解水平讲道理,奠定好基础。一道题出来,老师应该先读题,如何理解题意,有逻辑地思考。孩子的逻辑思维能力就是这样培养起来的,老师们甚至可以让重复一下,这个题目是什么意思,以后再遇到相似的问题,他们自然就懂了。比如除法,要让学生理解,除法就是“等分”,平均分为几份。再比如,一些包含“0”的乘除,老师明明知道结果还是“0”,但是不能省略步骤,这是帮助“位数”不出问题的。

我们说的重视基础,就是在这里。好的数学课其实界限是有一些模糊的,它要求学生全面发展。“又快又准”不是最重要的,知识点之间的逻辑联系才是最重要的。不要把数学割裂成一个一个小的知识点,而应该从题目的理解中,一点一点建立学生的逻辑思维能力。

数学学习是要建立在一定生活经验和理解能力基础上的,从这个意义上说,一定不要提前学。比如说,学生如果不积累足够的语文“反义词”“近义词”,让他们学“正负数”就缺乏理解基础,从“反义词”到“具有相反意义的量”是一个提升,再结合“给定0点的情境”。比如海拔这个单位,一定有一个“0点”,有海拔以上,也有以下。进而再去思考“需要设置0点”的情境,例如,描述道路中建筑物的位置,循序渐进,使学生学会思考。

数学需要做题,但是做题的时候要去做理解题目,这就叫基础,而这种基础就是管用的基础。这也是我们课程标准的一个新要求,总之,我们希望学生要会学习,更会想问题,以应对未来更多的改变。

据光明日报