

课改一线

人大附中北京经济技术开发区学校(以下简称“人开学校”)的高一学生每周都有一堂不同寻常的科技课。他们走进学校附近的科研机构、科技企业,接触科研生产第一线,上一堂接地气的科技课。为了开好这堂课,人开学校充分利用经开区的产业优势资源,为学生实现多样化的科学探究铺路架桥。

这仅是人开学校创新求变的一个缩影。作为北京市经开区规模最大的基础教育学校,人开学校近年来在课程、课堂、管理三方面坚持改革创新,打好组合拳,努力办好经开区老百姓满意的家门口优质学校。



▲学校高一创新实验班的学生正在进行问题研讨。



▲学校青年教师与二年级学生进行区级示范课展示。 学校供图

经验分享

数学源于对现实世界的抽象概念,基于抽象结构,通过符号运算、形式推理、模型构建等,理解和表达现实世界中事物的本质、关系和规律。教学实践证明,高中数学不仅能够提升学生的逻辑思维能力,还能够培养学生的审美素养和体育素养。数学教育具有落实立德树人根本任务、发展素质教育的功能,在形成现代人的生活方式方面发挥着重要的作用。数学在形成人的理性思维、科学精神和促进个人智力发展的过程中发挥着不可替代的作用。

提升学生的认知能力

学科核心素养是育人价值的集中体现,是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观、必备品格和关键能力。《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》中指出,数学学科核心素养是数学课程目标的集中体现,是具有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观的综合体现,是在数学学习和应用的过程中逐步形成和发展起来的。高中数学学科核心素养包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据推理。在日常工作、生活中,人们需要基于数据提取信息,分析问题,进行各种决策。数学素养是现代社会的每个人都应该具备的基本素养。

数学学科核心素养体现在学生身上,就是通过学习形成的思维模式以及迁移运用数学知识解决实际问题的能力。具体而言,数学学习具有四个方面的作用:一是通过在推理和证明中运用逻辑思维,培养严密的思维方式,提高逻辑推理的能力;二是通过分析问题、寻找规律,解决复杂计算和抽象概念理解问题,培养问题解决能力,提高自己的策略性思考能力;三是培养空间想象力,这种能力的培养也有助于帮助人们更好地理解 and 掌握其他学科知识;四是通过大量的计算和推理的练习提高专注力和记忆力,更好地应对复杂的问题。

高中数学教学要着力提高学生从数学角度发现和提出问题、分析和解决问题的能力。学生掌握了数学学科特有的思维方法,思考问题会逻辑严密、更加全面,能更好地理解数学的本质,学会用数学眼光观察世界,用数学思维思考世界,用数学语言表达世界。这种思维和能力可以迁移应用到其他学科的学习乃至今后的工作中,使其遇到新问题时有逻辑地思考问题,能够在比较复杂的情境中把握事物之间的关联,把握事物发展的脉络,形成重论据、有条理、合乎逻辑的思维品质和理性精神。

教师在高中数学教学中,应把提升学生的数学素养作为首要目标,促进学生思维能力、实践能力和创新意识的发展,让学生能够利用数学思维、数学知识和数学方法探索事物变化规律,形成对世界的认识,并从中汲取生存和生活智慧。

提升学生的审美素养

数学享有“科学皇后”的美称。数学是美的,不仅数学家可以体会到这种美,物理学家、经济学家、化学家也同样可以体会到数学之美。菲尔兹奖得主丘成桐先生曾说:数学为科学研究提供了必不可少的工具,同时数学也兼具散文诗歌一样的内在气质,希望新时代中学生早一些懂得欣赏数学之美,懂得数学可以解释、创造你身边的人文现象。数学有助于培养学生的审美素养。数学提供了一种认识美、创造美的方式。懂得领略数学之美不仅可以陶冶情操,而且能够改善思维品质。

简洁、对称、周期是数学规律,亦是美的事物所具有的特征。经常出现在唐诗宋词中的太阳、月亮等审美意象,形状是圆的,其共性与圆相关。民间艺术中的剪纸、风筝等,形状符合对称规律。日升日落、大海涨潮等,都具有一定的周期性。希腊雕塑中的人体结构,符合黄金分割律。乐音中音高与正弦函数的频率有关,和声、音色与正弦函数的叠加相关。遵循数学中对称、周期等规则,了解函数、抛物线等的规律,能够在设计、创作中使所创作的意象呈现出一种和谐的美。

由对称、周期等所产生的和谐,也是一个重要的价值范畴,有利于个体成长、社会稳定。学生通过数学课学习这些规律,掌握审美特征,进而体会到这种规律和数学美的社会价值,有利于提高自身的审美能力和审美情趣,进而形成正向的价值观,提升综合素养和人生品位。

提升学生的运动素养

体育运动本身及相关事物,都蕴含着许多数学原理。例如,田径运动中角度、运动曲线的掌握,会影响到速度、高度、长度等,并直接影响比赛结果。投篮铅球、标枪、链球等,有不同的最佳出手角度。篮球比赛中投篮轨迹是一个下行的抛物线,抛物线过高或过低,都可能导致投篮不中。据测算,投篮者身体离地距离越远,投篮命中的概率越高。随着数字技术的发展,人们已可以借助大数据,测算出竞争对手的优势和运动规律,借此找到应对策略,提高胜算。

数学在体育运动的专业研究中发挥着重要作用,有助于提升体育竞技成绩。在日常的体育课和体育锻炼中,了解运动规律,巧妙利用数学相关知识,可以做到在运动过程中科学用力,避免因运动不科学引发的肌体损伤,提高身体机能、促进身心健康。一些运筹、博弈等与数学高度相关的体育运动智慧,可以帮助学生在体育锻炼中享受乐趣,使学生在增强体质的同时促进学生思维能力提升,提升综合素养。

可见,数学教育具有科学价值、应用价值、人文价值,在促进学生形成社会责任感,形成正确世界观、人生观、价值观等方面发挥着独特作用。

(作者单位系山东省济北中学)

“组合拳”发力,促进教学提质增效

——人大附中北京经济技术开发区学校教学改革纪实

本报记者 胡茜茹 施剑松

走在人开学校的崭新校园,随处可见蕴含丰富哲理的数学符号。班牌用数和符号的变化组合而成,表示注重积累、终会成功;引导牌采用积分符号结构,表示追求细节与极致的学习品质;指示牌运用莫比乌斯环元素,表示连接永续。

将数学元素融入校园景观设计,源于人开学校党委书记、校长王教凯的良苦用心。数学教师出身的他认为,数学课程应注重教育性、实践性、开放性与整合性。为此,人开学校研发了数盟课程,主要分为数韵、数攻、数演、数悟四个部分。校园里精心融入的数学元素设计,就是数韵的课程内容之一。

在数韵课程中,我们鼓励学生利用各种形式来表达对数学的理解,这些表达包括诗歌、音乐等多种形式,体裁不限,但是要融入数学元

在八年级的一堂数学课上,教师讲解完勾股定理后,给学生们介绍了中国古代周公与商高关于数学的一段精彩问答:夫天不可阶而升,地不可得尺寸而度,请问安从出?以此为契机,教师提出问题:如何测量天有多高、地有多宽?有什么样的解决方案?同时,他也给学生们留下了一项作业:尝试利用这一解决方案去测量校园中的楼高与池宽。

课后,学生们纷纷走出教室,开动脑

如果说改变一所学校,要从课程改革与课堂改变做起,那么要想真正激活一所学校的生命力,让课程、课堂发生根本性改变,就必须从教学管理制度上切入。

今年,人开学校针对教学管理体制进行了一项大刀阔斧的改革,建立大部制学院式管理体系。学校共设五大部门,其中课程教学部下设六个学院,分别为语言学院、人文学院、思政学院、数学学院、科学学院和创新学院。

这不是一次简单的部门调整,而是学校在教学管理方面迈出的前瞻性一步。

通过成立课程教学部,我们可以充分利用学校十二年一贯制的优势,从小

一打“课程拳”:实现正面突破

素。王教凯认为数学同样能蕴含诗情画意,我们希望改变学生对数学抽象、冰冷、陈旧的印象,激发他们发现数学美的眼光,引导他们学会从数学的角度去创造美、发现美、欣赏美。

在这一课程理念下,学生对数学的美有了更深层次的认知。高二学生朱可欣就以数学元素为基调设计了本班班徽,班徽图形中的任意直线、弧线都能找到其对应的函数,是个基于函数图像的完美图形。

现任人开学校思政学院院长的杨剑,教了28年的思政课,来到人开学校后,他认真思考思政教育的本质究竟是什么。思政课是一门活动型学科课程,

这个活动一方面实践活动,另一方面是思维活动。思政教育的重点应该是通过课程内容活动化,活动内容课程化,让学生的主体作用得到发挥,让思政课变得更有意思。杨剑说道。

为了让思政课程活起来,人开学校结合本校多学科融合的优势,构建讲好中国故事课程。一是精选资源,在课本中、生活中、历史进程中寻找中国故事;二是调动积极性,让每个人都来讲中国故事,既有教师讲,也有学生讲;三是创新形式,通过演讲、辩论、艺术创作等形式讲好中国故事。

我们希望通过讲好中国故事的课程开发,达到落实学科素养要求,提升

学生能力,实现学生自我教育的目的,更希望以此培养有使命感的中国人。杨剑表示。

以体育运动唤醒一天学习状态的零体育课程,为每一名学生提供展示舞台的人开说课程,培养学生创新思维能力的全学段学生科学工作坊课程,人开学校的一场场课程革新如火如荼地开展着。在王教凯看来,实现学校改革的各个环节正是课程改革。这也是他选择正面突破,以课程体系为改革切入口的原因。

目前,学校已形成一体两翼创新实践课程体系。我们将一体两翼创新实践课程体系比作新型人开号大飞机。数学课程作为基础,是飞机高速滑翔助跑的跑道。思政课程作为核心,是飞机的发动机。一体是连接小初高三个学段的体育课程,是飞机的机身。科技课程和经济课程提升学生的创造力、创新力,是飞机的两翼。王教凯介绍道。

二打“课堂拳”:拓宽育人视野

筋,利用这节课学到的勾股定理及三角函数解决测量难题,同时也感悟到了数学以小博大、以简驭繁的独特魅力。

教师在课堂教学中采用了项目式研究的方法,通过设计一个个与所学数学知识紧密相关的项目,激发学生主

动探究数学奥秘、拓宽数学视野。人开学校课程教学部部长齐龙新表示,这些项目式问题往往是学生踮起脚就能完成的问题,能够引导学生运用所学知识解决实际问题。

如今,课程教学已广泛地延伸至课

堂之外。以思政课为例,人开学校实施开门办思政,不仅在课堂上讲课,也在社会生活中讲课。学校利用区位优势,组织学生走进京东方、北京同仁堂等企业参观调研,引导学生事先搜索资料、设计调研问题、撰写调研报告,增强学生的社会责任感。同时,学校开展走进首都博物馆、走进首都高校、做好生涯规划等活动,在社会生活这个大课堂中浸润学生的家国情怀,夯实学生的思政教育。

三打“管理拳”:向教学要质量

初高一体化角度、用十二年的时长,纵向审视某一学科课程的建设与管理,促进学段融通与衔接。同时,各学院设立院长与副院长,管理某一学科十二个年级,实现了让专业的人做专业的事。王教凯介绍道。

王晓青原先是语文备课组组长,管理制度改革之后,担任语言学院院长。对于自己的工作变化,她用了非常长的三个字来形容,她表示:当备课组组长时,我只需要制订好本年度的语文教学计划,抓好本年度的语文教学活动,如

今担任语言学院院长,说实话,有一定心理压力。我们需要一切以学生为中心,做好学科融合、学段融通,做好人员协调,完善课程建设,切实提高课堂教学质量。在我看来,需要统筹的事情更多了,但教师们之间的交流更多了,凝聚力也更强了。

六个学院的成立,打破了专业藩篱,有效推动跨学科互动。在传统教学中,教学活动都是分门分科进行的,教师孤立地教,学生孤立地学,这容易使学生的知识结构孤立、死

板,不懂得学科知识间的相互联系。人开学校人文学院院长高从容表示,基于学院的跨学科主题教学,可以让教师以所教学科某一个模块知识为出发点,建立与其他学科的横向联系,帮助学生把所学知识融会贯通。

人开学校实施学院大教研,学院是备课组的总部,这有助于实现教研的融合贯通。比如分数 $\frac{1}{3}$ 在不同学段就有不同理解,小学可以理解为比,初中可以理解为某角的正切值,到了高中又可以理解为变化率。我们在学院大教研中就是要善于抓住这些点,让教师对问题的认识更加趋于本质,对于从哪里来、到哪里去,思考得更加透彻。这无疑对教师的专业功底提升大有好处。齐龙新说道。

问教

课堂里的未来

成尚荣

北京师范大学郭华教授说:课程是为育人的,是为未来育人的。她还描绘了新课标下课堂的形态和内涵:老师,应该想象着学生学完课程后未来的样子来上课;学生,应该能在课堂上感受到我想要成为什么样的人,思考我将来想到哪里去。

郭教授的描绘与提示我深以为然。教育的未来、社会的未来不是虚无缥缈的,它总要附着在课程、课堂上。课程、课堂也不是孤立和静止的,总要与世界和未来相联系、相链接。我用三个关键词概括课堂、教学与未来的关系:观照,用未来观照当下的课堂、教学;映射,课堂、教学要映射未来,看到未来;准备,在课堂里为创造未来做好准备。

再次打开联合国教科文组织关于教育的未来报告《一起重新构想我们的未来:为教育打造新的社会契约》,一段话跃入眼帘,教育是我们组织贯穿一生的教学和学习的形式,为我们组织打开新的可能性,并增强我们开展对话和行动的能力,为此,课程应注重生态、跨文化和跨学科学习,以帮助学生获取和

创造知识,同时培养其批判和应用知识的能力,这是教育变革的一个重要建议。

未来像自由飞翔的鹏鸟,但总要落脚在课堂里,落实在学习方式上。我们正在为此而努力,想通过变革让未来在课堂中得到回应,变革的核心,正是本文前面所概括的三个关键词。

一堂课往往映射出世界与未来,似一滴清水可以映出蓝天。前一段时间,我听了小学二年级的一堂语文课,是南京市玄武区一所办在老旧小区里的小学普通教师上的,教的内容是五年级教材中的《两小儿辩日》。课文选自《列子·汤问》,说的是孔子东游,见两小儿望着天上的太阳,有时大有时小,这是为什么呢?看来,古老的中华民族后代早就有这样质疑、追问的习惯和品格。这篇课文该怎么教,主旨如何设定?学习方式怎样设计?又该用什么样的思路引导学生学习?从教学设计看,首先,教师营造了一个仿真的情境:课堂在蓝天下,天上一轮太阳,地上站着两小儿。此时,学生就成了两小儿,他们置身于情境之中,这时的两小儿

与学生之间已无差别,历史与现实的差距已不复存在。其次,让两小儿讨论,从小孩的观察角度和内容维度发表自己的意见,最后形成一张表,日出时与日中时太阳的形状与特点一目了然,文章的脉络、观点的迥异清清楚楚。这是引导学生通过工具采用梳理、概括的方式学习,培养学生提取、整理信息的能力,培养逻辑思维。再其次,请两小儿从表格上的内容谈深层次的原因,涉及地理学、物理学知识,涉及时间与空间的比较,还涉及学生的视觉、触觉的学习,以身体之、用心悟之。最后,设计了三个思考讨论题:你怎么看待两小儿?你怎么看待孔子不能决?最后一段的两小儿笑曰:孰为汝多知乎?如果删去好不好?为什么?题目设计得还是颇有深度的。

做了以上复盘,我们再来看,这节课与未来发生联系了吗?答案是肯定的。2000多年前的故事、文章,我们今天还在学习。教材存在的价值不是由时间决定,而是由教材所反映的思想性、科学性和育人的功效决定的,教材的价值即是

育人的价值。

从未来对课堂的观照来看,教材、教学要指向未来,生成未来的意义,培养学生走向未来的能力,从课堂对未来的映射来看,教与学要反映、体现、落实未来所需要的核心素养;从课堂对未来的准备来看,当下的课堂教学要思考为学生成为未来人奠定哪些基础。以上三点,这节课基本上做到了,比如,呵护并发展学生的观察力、想象力、求知欲和问题意识,比如,激发学生的思维能力,尤其是批判性思维能力,以及与此相联系的胆量勇气、对权威不盲从、敢于质疑、敢于挑战的品性,再比如,紧紧围绕智慧,进行跨学科的思考,开阔视野,打开了新的可能性,帮助学生获取、运用和创造知识,等等。

当下的课程改革、教学改革让我们透视未来,触摸未来。换个角度看,我们讨论课堂、教学、学习与未来的关系,其实是让教师、让课堂睁开眼睛看未来。这种联系往往存在于关于未来的提问与回答中。提问未来,以未来的视角去审视一个个历史的、现实的、悬案,这正是未来课堂的特质与特征。

(作者系江苏省教育科学研究院研究员)