



思而言,要在对比分析旧课标及义务课标的基础上,掌握“新课标”的本质特点,特别是要结合自己的实际教学,反思自己对“新课标”的理解程度,不断地与同行一起交流探析“新课标”所蕴藏的深刻含义,如定期举行教材分析研讨会、教材中的疑难问题请教同行、将自己的感悟编写成文章引发更多读者探讨交流等,在反思中提高数学新课程实施水平。

5 结 语

“新课标”实施建议要从系统性、整体性、协同性中理解课改的新内涵,进而在实施建议中学习其精髓,在不忘本来,借鉴外来中形成自觉自愿的行动进行数学“新课标”实施的学术积累与教学现实的实践感知,生成健康的数学课程教学创新机制,更进一步理解和落实课改任务,在思政融合、技术应用、效率提高、素养提升中推进高中数学新课程深化运行。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017年版 2020 年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020:80-99.

[2] 黄翔,吕世虎,王尚志,胡凤娟.高中数学课程目标的新发展[J].数学教育学报,2018,27(01):27-30.

[3] 史宁中,王尚志.普通高中数学课程标准(2017 年版)

解读[M].北京:高等教育出版社,2018:163.

[4] 张肇丰,徐士强.教育评价的 30 种新探索[M].上海:华东师范大学出版社,2014:43.

[5] 徐斌艳,蔡金法.关于数学素养测评及其践行[J].全球教育展望,2017,46(09):13-24.

[6] 喻平.基于核心素养的高中数学课程目标与学业评价[J].课程·教材·教法,2018,38(01):80-85.

[7] 林裕长.高中数学“新题型”的研究[D].福州:福建师范大学,2019:1.

[8] 张文远.人教 B 版新旧教材“立体几何初步”比较研究[D].沈阳:沈阳师范大学,2020:53-56.

[9] 岳定权.意义的追寻:教师教材理解研究[D].成都:四川师范大学,2020:71-75.

[10] 刘全祥.提大问题,做大气的数学教师[M].上海:上海教育出版社,2015:35-39.

[11] 汤贞敏,张林静,曾令鹏.新时代基础教育教研体系建设研究—基于广东基础教育教研现状[J].教育导刊,2021(02):5-11.

作者简介 张定强(1963—),男,甘肃天水人,教授,博士生导师,主要研究数学课程与教学论。

解璐遥(1997—),女,陕西西安人,硕士研究生,主要研究数学教学论。

王金燕(1998—),女,甘肃兰州人,硕士研究生,主要研究数学教学论。

新课程背景下数学探究的出陈易新

浙江省杭州高级中学钱江校区 310000 俞 昕

【摘 要】 基于新课程背景的第十届高中青年教师课例展示给研究课型注入了数学探究的新鲜血液,通过追溯数学探究的核心精神与价值,从“师与生”“动与静”“思与术”三省数学探究课,最后对课后探究进行展望,以期数学探究在小荷才露尖尖角之后如日方升。

【关键词】 数学探究;数学建模;学生主体;独立思考;信息技术

2020 年第十届高中青年教师课例展示中第一次引进数学探究课的展示,让笔者耳目一新,也引发了笔者对高中数学探究的思考,新课程背景下的数学探究不断地出陈易新。

1 追溯数学探究

数学探究很早就进入高中数学课标和教材中^[1],数学探究是贯穿于整个高中数学课程的重要内容,这些内容不单独设置,渗透在每个模块或专题中。“数学探究”即数学探究性课题学习,这个过程包括:观察分析数学事实,提出有意义的数学问题,猜
万方数据

测、探究适当的数学结论或规律,给出解释或证明。数学探究有助于学生初步了解数学概念和结论的产生过程,初步理解直观和严谨的关系,初步尝试数学研究的过程,体验创造的激情,建立严谨的科学态度和不怕困难的科学精神;有助于培养学生勇于质疑和善于反思的习惯,培养学生发现、提出、解决数学问题的能力;有助于发展学生的创新意识和实践能力。数学探究与数学建模往往如影随形,“数学建模”是运用数学思想、方法和知识解决实际问题的过程^[2],通过实际情景—提出问题—数学模型—数



学结果—检验—可用结果来体现.数学建模为学生提供了自主学习空间,有助于学生体验数学在解决实际问题中的价值和作用,体验数学与日常生活和其他学科的联系,体验综合运用知识和方法解决实际问题的过程,增强应用意识;有助于激发学生学习数学的兴趣,发展学生的创新精神和实践能力.

虽然数学探究很早引起教师们的注意,成为课堂教学研究的关注点,但在实际的教学中缺少对数学探究和数学建模针对性和操作性的研究,本次大赛为教师们研究“数学探究”提供了绝佳的机遇,下面让我们一起来三省“数学探究”.

2 三省数学探究

2.1 一省“师与生”

基于数学探究与数学建模过程的持久性与复杂性,一般的项目式数学探究不可能在一节课内完成,它需要分为“课前、课中、课后”三个阶段,这三阶段过程中“教师主导”与“学生主体”的关系与主次应该是相对的、缺一不可、互融互通.

首先是问题的提出,可以是教师抛给学生探究的问题,也可以是学生自主寻找和提出的问题,但是需要教师对学生提出的问题进行“过滤”.在“教师主导”下“过滤”出“好问题”,比如“探究茶水水温的变化规律”“停车距离问题”“关于介质与距离对WiFi信号强弱的影响”“正方体截面的探究”“身高与鞋码”等问题.有了“好问题”,学生就有了研究方向,为“学生主体”提供了驰骋的疆场,让“学生主体”的作用尽可能发挥得淋漓尽致.

其次是问题的解决过程,从场面上看,问题解决的过程是以学生为主体,但其间涉及到探究步骤、分组合作等问题,就需要“教师主导”来进行一系列协调.经过教师的协调,问题探究的过程一般分为“课前、课中、课后”三阶段,课前任务是小组自主探究,包括完成研学方案、小组完成探究任务、完成前期报告等,课中任务是小组间合作探究,包括各组展示、课上交流和师生释疑等,课后任务是拓展探究,包括确定拓展内容、完成探究报告等.

最后是问题的成果汇总,以数学建模为例,完成一份探究报告,需要建立模型,分析误差 \Rightarrow 优化模型,检验模型 \Rightarrow 联系实际,解决问题 \Rightarrow 归纳小结,拓展提升.对于相同的问题,不同小组选择的模型会有差别,比如在探究茶水水温的变化规律时,分别有选择一次函数、幂函数、对数函数、双曲线型函数等不同模型,此时教师需要引导学生分析这些模型,组织各小组相互交流.各小组先介绍为何选择各自的模

型,然后小组之间对彼此的模型进行优劣性分析,优化彼此的模型,其间有思维火花的碰撞,充分体现学生主体性,最后在教师的主导下,各小组确定模型,当然模型的选择非唯一,可以是多个小组研究同一个模型,即使是同一个模型,不同小组研究模型的数学方法也会有所不同,体现百家争鸣、百花齐放.

2.2 二省“动与静”

一次成功的探究之旅是动静相宜、张弛有度的,即合作交流与独立思考有效结合.从数学学科的特殊性来看,数学探究应首先侧重独立思考,因为数理性思维的培养是需要学生思维的积累与沉淀,学生只有静下心来针对某一个长时间思考研究才会进入到更深的层次和境界,表面的热闹与浮夸的讨论对于深层次思考没有实质性帮助.但作为开放性的数学探究,合作交流又是必不可少的,因为数学探究(尤其是数学建模类的数学探究式项目学习)需要调动学生不同的优势智能,不同的学生拥有不同的优势智能,通过适度有效的合作交流,学生之间可以形成智能互补,弥补自身独立思考之后的思维盲点与漏洞.

一方面,数学探究为独立思考提供良好的土壤.比如在“正方体截面的探究”中,教师布置学生进行课前自主探究,通过五大任务,九个设问完成一份研学报告.教师抛给学生预设的探究任务:(1)查询研究背景;(2)寻求相关知识;(3)研究截面形状;(4)掌握截面作图;(5)尝试实践应用.通过问题串给学生提供研究方向和提示,使探究落到实处:(1)生活中,常见的截面实例有哪些?(2)实例中哪些相关问题的解决需要截面?(3)在高考知识范畴中,哪些内容有截面的“踪迹”?(4)什么样的图形才能作为几何体的截面?(5)请利用实物模型或者技术工具(3D绘图软件)等手段,模拟正方体截面,并总结正方体截面有哪些不同的形状?(6)结合所得到的截面的形状特征,说明它们的性质并尝试证明,其中需要用到哪些数学原理?(7)能否将截面补全?如何操作?(8)在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F, G 分别位于三条棱上,如何作出过 E, F, G 三点的截面?(9)“方矩管”是钢材料中常见的,它的直截面为标准正方形,这种材料在使用中多用于建筑的支撑结构.若某方矩管在使用后留下三个不同位置的小孔,那么在钢材料回收时,应该如何切割(沿同一平面)呢?以小组为单位,要求每位组员都将教师布置的任务和设问进行深入自主探究,然后通过组内交流将组员的探究成果先进行汇总形成小组的探



究报告,这样避免了在数学探究过程中“少数人探究,多数人看热闹”的现象,尽可能让每一位学生都接触到探究的核心问题并进行积极思考。

另一方面,数学探究为合作交流提供良好的场域。课中的合作探究事实上是一种组间交流,每个小组都会向大家介绍如何发现截面,如何寻觅截面,如何研究截面,如何应用截面。其间涉及到探究的核心问题:(1)研究正方体的截面形状分类(是什么);(2)研究正方体的截面形状特征(为什么);(3)研究正方体的截面作图方法(怎么做)。各小组为准备这场展示汇报都做了精心的准备,发挥小组成员的各项优势智能,拥有数理逻辑优势智能的学生负责处理核心问题,拥有人际优势智能的学生负责汇总组内成员的研究成果,拥有空间视觉优势智能的学生负责制作模型,拥有语言优势智能的学生负责进行汇报,等等。每个小组展示的研究方法、研究对象、研究过程与研究成果各不相同,都给其他小组带来意外的惊喜,让其他小组也受到一定的启发,此外“当局者迷旁观者清”,有些研究存在一些问题,通过组间交流能够发现问题和解决问题。

2.3 三省“思与术”

从本次全国优质课展示来看,目前的数学探究区别于以往一个很大的特点就是信息技术的强力加盟,这便引起我们思索“思维与技术”的辩证关系。

首先,我们看到 EXCEL、图形计算器、GeoGebra 等软件在数学探究与数学建模课堂上显示强大功能,教师与学生都能够熟练运用这些信息技术软件进行各种数据的处理。比如函数模型的拟合,其间涉及大量比较复杂数据的运算,借助于 EXCEL 或图形计算器确实能快速地完成运算和函数的拟合;再比如在探究正方体截面时,有小组运用 GGB 软件模拟正方体截面形状,三维动态立体图形形象直观,弥补有些学生空间想象能力的不足。在优质课展示的现场提问环节有教师提问:如果我们的学生不会使用图形计算器等软件,那么这节课该如何处理?这个朴实无华的提问也引起了笔者的反思。笔者感觉信息技术已经登上了舞台,但是要成为学生日常学习数学的日常还有一段很长的路要走,我们需要对学生进行各方面信息技术操作的培训。每个地区的情况还都不一样,比如浙江省目前将“通用技术与信息技术”课程列为学考科目,而且作为高考“七选三”选考科目之一引起学生比较高的关注,尤其是将“通用技术与信息技术”作为选考科目的学生对于信息技术的使用比较熟练,可见信息技术的培训已成为当

务之急,这也是当代数学教育的趋势。

其次,强大的信息技术代替不了更强大的数理逻辑思维。数学探究课如果一不小心演变成信息技术满天飞,课堂中充斥各种花哨的信息技术手段,那么也许就背离了数学探究的初衷。数学核心素养中有数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算^[3],而数学建模与数据分析侧重的仍然是蕴含其中的数学思想方法,比如如何建立模型、如何优化模型、如何处理模型中各种变量之间的关系等等,而信息技术只是在求解模型过程中的一种辅助工具。再如如何进行数据分析,选择怎样的指标来处理数据等问题,信息技术是在处理大量繁杂数据时的一种辅助工具。由此可见,信息技术是数学探究的一种有效的辅助工具,它能让数学探究变得更高效率、更准确,但它不能成为数学探究的主角,数学探究的主角永远是思维,信息技术起到的是锦上添花的作用。

3 展望数学探究

本次全国优质课展示为我们一线教师如何上好数学探究课奉献了一场饕餮盛宴,由于展示是执教教师以说课的形式进行,所以我们看到的不仅仅是数学探究或建模课的课中情形,更能看到课前的情形,但唯一遗憾的是虽然有些执教教师把数学探究分成为“课前、课中、课后”三阶段,但可能由于展示时间有限,未能把课后的探究完整展示出来,只是抛砖引玉。笔者认为课后探究也尤为重要,通过课前组内交流、课中组间交流后,每个小组都有遗憾和收获,带着这些遗憾和收获可以做很多后续的改良与调整,最后结合头脑风暴、集体智慧将每个小组的探究成果优化,可以形成研学报告或研究论文等成果,教师可以将这些成果集结成册进行推广。甚至在此基础上挖掘发现新问题,又可以形成一个绝妙的数学探究的新雏形,因此每次数学探究的结束是另一次探究之旅的开始,这亦是我们对数学探究美好的展望。

参考文献

[1] 国家教材委员会专家委员会.普通高中教科书数学[M].北京:人民教育出版社,2020.07.
 [2] 王颖喆.关于中学数学建模教与学的思考[J].数学通报,2020(11):1-3.
 [3] 章建跃.核心素养统领下的数学教育变革[J].数学通报,2017(04):1-4.

作者简介 俞昕,女,硕士.中学高级教师,主要研究数学文化、数学校本课程等。