

基于 GeoGebra 动态软件下的交互式数学教育研究与实践

曾纯一¹ 魏刚²

(1、西南民族大学预科教育学院 610041 成都 四川; 2、四川师范大学附中 610066 成都 四川)

2020年1月15日教育部提出的“强基计划”，旨在积极探索多维度考核评价模式，突出基础学科的支撑引领作用，数学被放在了首位。数学在人类文明的进步和发展中，一直在文化层面上发挥着重要作用，古希腊的上流社会中，懂得数学的思想、精神、方法作为有文化的象征；古今中外的例证告诉我们一个国家数学综合实力的强弱与全民的意识及国家的导向重视程度息息相关，数学不仅是一门科学，也是一种文化，即“数学文化”，更是一种素质，即“数学素质”。从数学角度看问题的着眼点、处理问题的条理性、思考问题的严密性，对人的综合素质的提高都有不可或缺的作用。

少数民族基础数学教育是民族教育中的重要一环，少数民族基础数学教育对民族教育有着极为重要的影响，因此它的质量高低对民族教育有着最为直接的影响，通过对新疆多所学校（伊宁市第八中学、和田玉县第五中学、博乐市第七中学、成都市三中少数民族班及西藏中学等）近十年来数学教学现状以及毕业学生反馈的在内地学习情况做了实地调研的分析报告可以看出：数学学习，对少数民族学生来说是一块短板，少数民族学生在小学高年级时就开始出现偏科的趋势，理科学业成绩明显低于语言类学科，初高中阶段少数民族学生的文科成绩差距更大，导致高中阶段大部分少数民族学生放弃理科而选择文科。少数民族学生重文轻理造成少数民族人才培养结构不合理，这对民族教育的发展有着极为不利的影响，为了进一步巩固近十年来少数民族数学教育的成果，深刻把握高等教育改革的迫切性，整合多位一线教师多年的教育教学经验，创新型地提出一种结合哲学、心理学、民族学、信息技术等多学科观点综合运用的交互式教学模式来全方位提高预科少数民族学生数学素养的教育教学创新实践。

一、全局提升的教育新理念

有研究表明：少数民族学生的数学学习现状的形成与其特有的民族文化是密切相关的，它存在于少数民族各种生活实践中，所产生的数学思维也往往被数学情境所隐藏，如新疆少数民族的一些手工纺织工人并没有学过对称、旋转、平移等几何概念，但依然能在刺绣工艺中绣出精美的各种几何图案，对于习惯用母语交流的他们，本身用汉语表述的数学问题对新疆班学生来说会存在转化困难，而空间几何、极限以及连续等概念都是数学学习中比较抽象的内容，少数民族学生在学习这些内容时，往往感到力不从心，这就导致少数民族学生对数学的学习逐渐失去兴趣，最后直接放弃。因此必须重视对预科生文化和认知背景的理解，提倡数学水平评估方式多样化。在预科数学教学方法及对预科学生学习最终的评价机制改革中，始终要坚持以人为本，突出学生主体地位，重视学生的实践及学习过程体验，运用先进的数形结合教学软件 GeoGebra 对传统的纸质教材进行有效的补充和延伸，可以达到促进语、数、英各科交叉融合、同步提升的目的。由于该理念覆盖面宽、受益面广、具有前瞻性，教学过程的顺利实施除了需要充分细致的调查研究外，还要坚持边更新边学习、边修正的开放型的创新理念，既立足于一线教师教学的积极性也要依靠各级领导的大力支持和帮助。

二、教学模式和评价机制的改进

建构主义学习观认为，学生学习知识不是被动的接受过程，而是以已有的知识经验为基础的新知识建构的过程，在民族数学教育中，通过创设学生熟悉的生活背景能让学生更好地把原有知识经验和新知识重新建构，让学生更加有效地学习。从数学发展的历史看，许多数学大师（克莱因、希尔伯特）都强调“数”与“形”的统一。但目前国内的高等数学教育中，几何形象被严重忽视，经常可以看到许多本科的代数和分析课非常强调自我演绎体系，从逻辑和审美观点看很好，缺点是形与数固有的内在联系割断了。从传统单一数学教学模式切换到有机融入语、英、计算机学科的综合学习模式，以“数学文化”为背景，以提高“数学素养”为长远目的来合理规划课程内容，为此建立新的过程评价机制，真正体现公平考核的长效机制，首先要让学生在交互式的简单可行的数学实验操作中，慢慢消除对高等数学畏难情绪，通过对实验结果中体现出的规律性的数

学现象进行观察，逐步让学生对身边的数学问题感兴趣，来达到既培养学生归纳分析对比的语言表达能力，又培养学生的动手实践能力目的。我们还可以通过数形结合的方式引导学生对以往数学教材中的含参数的综合题和一些开放性问题进行先猜想、探求、再证明的沉浸式讨论教学，从而发展学生的批判性思维和理性思维。

通过调研两年制新疆班学生的真实知识储备，反复的教学实践表明利用 GeoGebra 动态交互式几何软件的形象、直观、生动的感官优势，确实可以把高等数学的抽象思想（例如动态逼近的极限思想）潜移默化地渗透到初等数学教学中，特别是利用《少数民族预科能力培养实践创新数学》一书中第四章的教材内容和自编中英文对照的数学教材为依托，架构起了利用中文界面的 GeoGebra 动态软件的交互式数学教学平台，让每位同学在老师指导下亲身体验数学实验的全过程，直观地交互式体验可以跨越语言的障碍，又能锻炼学生的动手能力和分析解决问题的能力，通过这种交互式的教学体验达到以提高学生的数学素养为基石来综合提高其语文、英语及计算机教育的全新教学目的。

三、深度挖掘教材，把握基础数学教学本质

就以目前教材为例新疆少数民族地区使用全国通用数学教材（人教版），这样的教材对多元文化下的民族地区帮助甚少，数学课程标准和全国统一版的数学教材是对各地区数学教育共性的关注，不能兼顾民族与民族之间的差异性和教学情景的多样性，所以我们在去年使用更符合少数民族学生认知规律的自编教材和配套教辅教材，并力求每位教师在教学过程中深度挖掘教材，细化要求教师在教学中善于挖掘每一数学概念本质，紧扣概念要点，做到既能“深入”又要“浅出”，并且在概念教学中可以通过创设情景——概念感知——概念形成——概念深化——概念应用几个重要环节，来让学生对概念获得自然而深刻的理解。每一个概念的产生都有丰富的知识背景，如果能利用好这些背景引入，不仅能勾起学生的兴趣，更重要的还可以培养学生的概括能力。

总之，少数民族基础数学教育立足于促进学生全面、持续、和谐发展的基本出发点，它是一项任重而意义深远的长期工作。

参考文献

- [1] 曾纯一. 少数民族预科能力培养实践创新数学[M]. 成都: 四川民族出版社, 2019.
 - [2] 罗骥. GeoGebra 几何与代数的美丽邂逅[M]. 台北: 五南图书出版公司, 2013.
 - [3] 孙杰远. 文化共生视域下民族教育发展走向[J]. 教育研究, 2011(12): 4-67.
 - [4] 黄亿君, 陈碧芬. 对我国少数民族学生数学学习现状与对策的思考[J]. 西南师范大学学报, 2011, (4): 239-243.
 - [5] 杨志明. 考试公平性之题目及试卷功能差异探析[J]. 教育测量与评价, 2017(9): 5-12.
 - [6] 张维忠. 多元文化数学课程与教学研究述评[J]. 全球教育展望, 2011(6): 84-90.
 - [7] ABEDI J, LORD C. The language factor in mathematics tests [J]. Applied Measurement in Education, 2001(14): 219-234.
 - [8] CAMILLI G, SHEPARD L A. Methods for identifying biased test items [J]. Bms Bulletin of Sociological Methodology, 1994, 4(45): 145-146.
 - [9] 扎洛, 央倩卓玛. 制约少数民族双语教学教育质量的主因分析[J]. 数学教育学报, 2013, 22(6): 20-22.
- 作者简介：曾纯一，女，（1980-01-12），四川自贡人，研究方向：函数论，讲师，单位：西南民族大学，610041，地址：成都市一环路南四段西南民族大学本部
- 魏刚，男，出生年月：1978-3-31，四川崇州人，研究方向：中学教育，中学一级，单位：四川师范大学附中，610066，（项目编号 kt20190924f4aa023）