

基于核心素养的农村高中学习现状研究

——以高一学生为例

周杭铸

重庆三峡学院, 重庆

收稿日期: 2022年10月3日; 录用日期: 2022年11月2日; 发布日期: 2022年11月9日

摘要

本文基于《普通高中数学课程标准(2017年版)》中的六大数学核心素养和文献中的知识理解、知识迁移和知识创新三种评价标准,对重庆市万州区某农村高中2021年高一上学期期末考试卷进行多维度分析,并对该校高一师生进行了问卷调查。通过分析挖掘了农村中学数学教学质量在学生素养和教学质量方面存在的问题,例如:学生数学基础存在参差不齐且整体偏差、学习习惯不好、学习兴趣不浓、创新意识薄弱等问题;农村中学数学教师存在专业性不强、教学技能和教学技艺参差不齐、教师的责任感和教学积极性不高等问题。针对农村数学教学中存在的问题,给出了一些行之有效的具体改进措施,具有一定推广价值。

关键词

数学核心素养, 农村高中, 教学质量, 对策

Research on the Current Situation of Rural Senior High School Learning Based on Core Literacy

—Taking Senior One Students as an Example

Hangqi Zhou

Chongqing Three Gorges University, Chongqing

Received: Oct. 3rd, 2022; accepted: Nov. 2nd, 2022; published: Nov. 9th, 2022

Abstract

Based on the six mathematical core qualities in the General Senior High School Mathematics Cur-

riculum Standards (2017 Edition) and the three evaluation standards of knowledge understanding, knowledge transfer and knowledge innovation in literature, this paper conducts a multi-dimensional analysis of the final examination papers of the first semester of senior high school in 2021 in a rural senior high school in Wanzhou District, Chongqing, and conducts a questionnaire survey on the teachers and students of the first year of senior high school in this school. Through analysis, the problems of the quality of mathematics teaching in rural middle schools in terms of students' quality and teaching quality are discovered, such as: students' mathematical foundations are uneven and have overall deviation, learning habits are bad, learning interest is not strong, and innovation awareness is weak; Mathematics teachers in rural middle schools are not professional enough, teaching skills and teaching skills are uneven, teachers' sense of responsibility and teaching enthusiasm are not high. In view of the problems existing in rural mathematics teaching, this paper puts forward some practical and effective measures for improvement, which has certain popularization value.

Keywords

Mathematics Core Literacy, Rural High School, Teaching Quality, Countermeasure

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

从我国第六次人口普查情况来看,目前农村留守儿童约有 6102.55 万,这个数字在过去十年间增长了约 1.5 倍[1]。如何提高农村教学质量成为亟待解决的问题,开展农村地区的基础教育建设是新课改对农村经济社会发展全局的一项战略任务。在中学教育中,《普通高中教科书数学 A 版必修第一册》(以下简称《必修一》)是学生进入高中后学习的第一本数学教科书,在学生高中数学学习中起着承上启下的作用,其重要程度异常突出。在《普通高中数学课程标准(2017 年版)》(以下简称《标准》)中给出了数学核心素养的概念,也明确了学生学习该课程后应达到的正确价值观、必备品格和关键能力[2],围绕核心素养提升农村高中数学教学水平,具有较高的研究价值和意义。

2. 数学核心素养评价体系

2.1. 概念界定

数学核心素养: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的。其内容包括:数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析[3]六个方面。

2.2. 数学核心素养评价体系

文献[3]中喻平将知识学习划分为知识理解、知识迁移和知识创新三种等级水平。知识理解:包括对知识的本质、类属以及与其他知识之间的各种联系的理解,还有基本技能形成与发展。知识迁移:指学习者把理解的知识和掌握的基本技能迁移到不同的情境中,促进新知识的学习或解决不同情境中的问题。知识创新:指学习者能够解决一些非常规的开放性问题;或者生成超越教材规定内容的数学知识;或者对问题进行推广和变式得到一个新的问题[3]。本文基于上述理论对《必修一》中的内容进行了具体划分

见表 1。

Table 1. Evaluation division of “compulsory course I” on core literacy**表 1.** “必修一”内容对核心素养的评价划分

核心素养	水平一：知识理解	水平二：知识迁移	水平三：知识创新
数学抽象	能理解集合、常用逻辑用语、不等式、任意角和弧度制的概念；能用集合表示不等式的解集；能抽象出指数、对数、指数函数、对数函数、函数零点、三角函数的概念；会用符号语言表达函数的单调性与最值；能概括出函数的定义、图像和性质之间的逻辑关系。	能用符号语言刻画集合；能抽象出不等式相关的数量关系；能从特殊函数值概括出一般函数的概念、图像和性质以及它们之间的逻辑关系；能概括出正弦型函数的图像特征以及与其关系。	能用集合观点解释事物现象与特征；理解函数是刻画变量关系的数学语言和工具，也是实数集合之间的对应关系；能从情境中抽象出相应函数并加以解决。
逻辑推理	能理解集合符号与关系之间的逻辑意义；能对命题进行否定；能推理和掌握基本不等式；能判断函数的单调性、奇偶性；能掌握指数幂、对数的运算性质和函数零点存在定理；体会引入弧度制的必要性；理解三角函数的定义、图像与性质之间的逻辑关系；能推导出诱导公式；知道两角差余弦公式的意义。	能明白集合的自反性、传递性；能用基本不等式求最值或解决不等式恒成立问题；能根据函数单调性比较大小；能用换底公式解决问题；知道对数函数和指数函数互为反函数；掌握指、对数函数的相关性质；能推导出三角函数相关公式；能进行简单的恒等变换。	探索函数与方程、不等式的联系；体会和探究数学在处理“无穷”问题时的力量与做法；能用二分法求方程近似解；能综合应用函数的图像与性质进行分析、推理和论证。
数学建模	能够在情境中构建不等关系解决实际问题或发现已知函数模型并提出与函数有关的数学问题；能认识直线上升、指数爆炸、对数增长等不同函数类型的增长含义；能合理确定正弦型函数中参数的取值，掌握利用三角函数构建数学模型的方法和技能。	清楚一元二次不等式、基本不等式的实际应用；合理选择函数模型去表述变化规律和解决问题；会用三角函数解决简单的实际问题，体会利用三角函数构建刻画事物周期变化的数学模型。	探究分段函数和“对勾”函数模型，并进行实际应用或解决实际问题；能创造性地解决与物理地理等学科有着紧密联系的具有周期性变化特征的实际问题。
直观想象	能用 Venn 图表达集合的关系与运算；能得到基本不等式的几何解释；能借助图像理解函数性质的实际、几何意义，研究它们的基本性质和变化规律；能利用圆的对称性推导诱导公式；能借助三角函数图像理解正、余弦函数和正切函数的性质。	能利用数形结合解决集合、不等式相关问题；能实现基本函数在图像与解析式之间相互转化；能结合简单幂函数的图像，了解幂函数；能借助三角函数的图像特征，研究其基本性质和变化规律。	借助函数图像探讨函数的本质，形成数学直觉和数形结合思想；能根据问题情境，想象并构建相应的三角函数图形，借助图形提出问题，发现规律并解决问题。
数学运算	能进行集合之间的运算；能比较实数的大小；能解决简单最值问题；能求一元二次不等式的解；能求简单函数的定义域、值域；能进行指数和对数的运算、求函数值和比较大小；能正确计算三角函数相关问题。	能将分式不等式转化为整式不等式求解；能求解一元高次不等式；能将函数单调性、奇偶性的证明转化为程序化的运算问题；能进行合理的三角恒等变换，解决问题。	探究解决一元二次不等式的通性通法；能计算与指数函数、对数函数、函数零点、三角函数相关的综合性和开放性问题。

3. 农村高中数学教学现状分析

3.1. 基于联考试卷的客观归因

本文基于 2021 年高一上册期末考联合考试结果进行分析，其中：万州区总共有 17 所中学参加本次联考。本套试卷中包括：单选题 8 道、多选题 4 道、填空题 4 道和解答题 6 道，共计 22 道。各核心素养

的考查分值依次是数学抽象 3 分, 逻辑推理 67 分, 数学建模 2 分, 直观想象 10 分, 数学运算 70 分, 数据分析 0 分, 总分为 150 分, 具体见表 2。

Table 2. Distribution of the core literacy levels of Kant's Mathematics Test Questions for volume i of senior one in the autumn of 2021

表 2. 2021 年秋季高一上册康德数学试题各核心素养的水平分布表

分类	总分数	总分数占比	水平一		水平二		水平三	
			分值	占比	分值	占比	分值	占比
数学抽象	3	2.0%	3	100%	0	0%	0	0%
逻辑推理	67	44.7%	10	14.9%	50	74.7%	7	10.4%
数学建模	2	1.3%	0	0%	2	100%	0	0%
直观想象	8	5.3%	6	75%	2	25%	0	0%
数学运算	70	46.7%	35	50%	32	45.7%	3	4.3%
数据分析	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
总计	150	100%	61	40.7%	79	52.7%	10	6.6%

由上表可见, 2021 年秋季高一上册数学试卷对于核心素养的考查内容为数学运算、逻辑推理、数学建模、直观想象和数学抽象, 没有涉及数据分析内容的考查, 而且对比核心素养考查水平不难发现, 对于一级水平和二级水平的考查远远多于对三级水平的考查. 本次考试试题对各个数学核心素养的考查均符合《标准》对《必修一》的要求。

在参与本次联考的 17 所中学中(包含: 12 所城区中学和 5 所农村中学), 数学平均分最高为 80.55 分, 最低是 25.24 分。下文将以平均分为 36.74 分的万州某农村中学为例, 在 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 3 月 30 日统计全校 382 名学生(学生总数为 385, 另有 3 名学生请假缺考)在核心素养各个水平上的得分情况(表 3)。

Table 3. Mathematics scores of all senior one students in a middle school in Wanzhou

表 3. 万州某中学全体高一数学得分情况表

题号	水平一		水平二		水平三		总计		
	得分	得分率	得分	得分率	得分	得分率	得分	得分率	
数学抽象	21	0.126	4.2%	—	—	—	—	0.126	4.2%
逻辑推理	2、3、4、5、6、 7、8、9、10、 11、12、13、 14、15、16、 17、18、19、 20、21、22	5.85	58.5%	11.531	23.1%	1.302	18.6%	18.683	27.9%
数学建模	21	—	—	0.084	4.2%	—	—	0.084	4.2%
直观想象	5、8、16	1.638	27.3%	0.736	36.8%	—	—	2.374	29.7%
数学运算	1、3、5、6、7、 8、9、11、12、 14、15、16、 17、18、19、 20、21、22	12.053	34.4%	5.81	18.2%	0.504	16.8%	18.367	26.2%
总计	—	19.667	32.2%	18.161	23%	1.806	18.1%	39.658	—

由上表可以看出,本校学生在各个核心素养上的得分率普遍较低。对比来看,学生对各素养的水平一、水平二,水平三的掌握程度也呈依次下降趋势。本次高一期末数学联考的总平均分为 45.18,且每个农村学校的平均分都没有达到总体平均分的水平。本校的平均分低于总体平均分,在 5 所农村中学中,本校的平均分排名第二。基于上述分析来看农村高中还需加大力度培养学生数学核心素养,尤其是数学抽象、数学建模素养。

3.2. 基于问卷调查的主观归因

除试卷分析外,本文还对本校高一师生进行了问卷调查,在 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 3 月 30 日共发放问卷 380 份,回收有效问卷 364 份,回收率 95.8%。基于问卷数据统计分析来看:

学生方面,存在着缺少关爱、缺乏学习兴趣、创新意识薄弱、没有良好学习习惯、学生基础参差不齐且整体偏差等问题

缺少关爱。农村留守现象普遍,学生缺乏安全感,52.1%表明双亲较少关心自身学习,导致重心不在学习上,无法意识到学习的重要性;缺乏学习兴趣。有 62.4%的学生表示数学学习过程枯燥无味;创新意识薄弱。学生解题思维固着,83.4%的学生反映很难用多种方法解题,76.9%的学生也指出自身举一反三能力较弱;没有养成良好学习习惯。91.7%的学生没有预习、复习的习惯,又有 68.2%的学生反映若老师不收作业,自己将无法按时完成甚至抄袭作业;学生基础参差不齐且整体偏差,43.1%的学生中考数学成绩在 80 分以下。

教师方面,存在着缺乏责任感、教学方式单一、教学积极性不高、专业性不强等问题

缺乏责任感。在工作过程中,教师往往更注重对知识的传授,忽略对学生的关心和心理疏导;教学技能有待提高。教师教学方式单一,主要用讲授法以课件结合板书进行教学,无法有效调动学生学习积极性和主动性;教学积极性不高。部分农村教师不愿接受新方法、新技术,无法培养学生思维能力和创新意识;专业性不强。教师对教学管理不到位,没有做到严格要求学生,忽略对学生学习习惯的培养。

3.3. 存在的主要问题分析

通过试卷分析和问卷调查结果来看,农村中学教学质量方面存在新旧知识衔接不到位、学习习惯较差、数学素养有待提高等主要问题。

第一,新旧知识衔接不到位

由于高一上册的内容围绕函数展开,所以经常会运用到初中函数的相关内容,尤其是二次函数的图像和性质,例如:

例 1 (2021 年秋高一上康德卷第 20 题)已知 $a > 0$ 且 $a \neq 1$, 函数 $f(x) = \log_a(x^2 - x + a)$ 的定义域为 \mathbf{R} 。
1) 求 a 的取值范围; 2) 讨论关于 x 的不等式 $f(x) > 1 + \log_a x$ 的解集。

要想解决本题的第 1 小问需知对数的真数要大于 0, 即 $x^2 - x + a > 0$ 在 \mathbf{R} 上恒成立, 也就是 $a > x - x^2$ 在 \mathbf{R} 上恒成立, 现在就只需算函数 $y = -x^2 + x$ 在 \mathbf{R} 上的最大值即可。第 1 小问的分值为 5 分, 主要考查二次函数的性质, 求解方法也多种多样, 可是得 3 分及以上的只有 10 名同学, 究其原因还是对初中阶段的函数知识掌握不到位。

第二, 学习习惯较差。

与教师交流发现,农村中学学生对于预习和复习这两个学习过程执行得非常不到位,学了新知识就忘了旧知识是他们的学习常态,例如:

例 2 (2021 年秋高一上康德卷第 8 题)古人视玉为宝,不同的玉佩又代表不同的寓意。如图 1 所示的扇形玉佩,其形状具体说来应该是扇形的一部分(如图 2),经测量知 $AB = CD = 4$, $BC = 3$, $AD = 7$, 则

该玉佩的面积为()

- A. $\frac{49}{6}\pi - \frac{9\sqrt{3}}{4}$ B. $\frac{49}{3}\pi - \frac{9\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{49}{6}\pi$ D. $\frac{49}{3}\pi$



Figure 1. Fan shaped jade pendant
图 1. 扇形玉佩

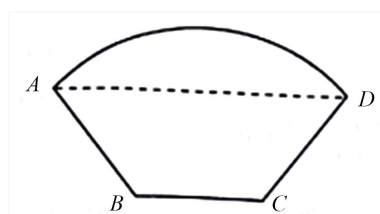


Figure 2. The shape of the fan-shaped jade pendant
图 2. 扇形玉佩的形状

求解该题可以通过扇形面积减去三角形 BOC 的面积。但是，即便思路如此清晰，学生完成该题的效果却不容乐观，主要存在以下几点原因：不清楚扇形面积或三角形面积公式；无法通过逻辑推理得到 $\angle AOD$ 的度数，最终导致计算出错。

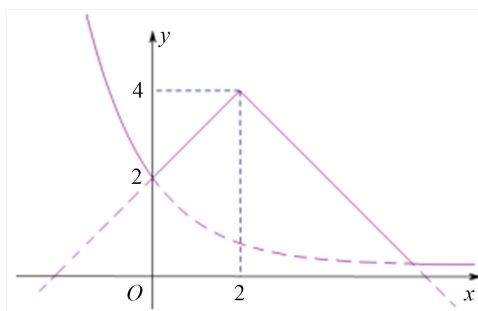
第三，数学素养有待提高。

根据题意进行“数”与“形”的相互转化往往能达到解决数学问题的目的。函数作为本册重点，数形结合思想在其中的运用尤为广泛，但通过观察和作业批改发现农村学生在解决问题时没有利用数形结合数学思想解题的观念，例如：

例 3 (2021 年秋高一上康德卷第 16 题)

设 $\max\{a,b\} = \begin{cases} a, a \geq b \\ b, a < b \end{cases}$ 函数 $f(x) = \max\{2^{1-x}, 4 - |x-2|\}$ ，若关于 x 的方程 $f(x) = t$ 有三个不相等的实数解，则实数 t 的取值范围为()。

该题可通过作出 $y = 2^{1-x}$ 和 $y = 4 - |x-2| = \begin{cases} x+2, x \leq 2 \\ -x+6, x > 2 \end{cases}$ 的图像，得到如下实线部分，所以 $t \in (2,4)$ 。



该题属于新概念题目，在理解题目中新函数的表达式的前提下进行作图就可以解决该题。笔者和学生进行交流之后发现，学生在解决此问题时没有作图意识。

基于当前农村高中数学教育中存在的以上问题，还需继续加强对农村地区教育的投入，提高农村地区的教育质量和教育水平，本文制定了以下行之有效的针对性措施。

4. 行之有效的针对性措施

4.1. 注重初高中知识衔接，激发学生参与感

农村高中生资源质量较差，学生在初升高时的成绩一般比较低，对于初中阶段的数学知识掌握不到位。因此，注重初高中知识衔接十分重要。教师可在课堂引入时设置复习环节，让学生进行相关知识的复习后再进入新课学习，这样学生更能够理清知识的来龙去脉。学生能联系起新旧知识才能对数学课堂产生参与感，进而在学习数学时能够更加主动。

4.2. 科学利用四个环节，培养良好学习习惯

农村高中学生有很多都属于留守儿童，他们学习较为懒散。笔者在城区中学交流学习的过程中发现，城区中学教师重视培养学生学习习惯。并且他们在其方面有很多方法值得我们学习和借鉴。

例如，预习是对该堂课内容和对该知识前后脉络的梳理；在课堂参与方面，班主任先对全班学生进行分组，每个小组都存在某个科目的学优生。当在课堂上需要小组代表回答问题时，这个小组代表不能是该科目的学优生；在作业布置方面，老师鼓励学生“一题多解”完成课后作业，教师在对作业进行批改时更多是选拔解题方式更多的学生，然后在习题课时安排这样的学生进行上台讲解；在课后复习方面，每个章节结束后教师会给学生布置完成“知识树”的任务，即让学生用自己喜欢的方式对所学内容进行归纳梳理。

4.3. 多角度启发式教学，提升学生数学素养

学生的核心素养和数学思维能力的形成结果体现在解题过程中，波利亚也曾说过善于解题才是真正掌握数学。在讲授例题时，教师要能够从多方面、多视角来启发学生，并且可以从多个角度进行解题，开阔学生的视野。除了解题方法，教师还需要加强培养学生解题习惯，例如鼓励学生通过独立思考进行自主解题，让学生在日常生活学习中培养起良好的数学计算习惯，进而在例题训练过程中掌握良好的解题技巧。提高学生解题的准确率，避免他们在解题过程中出现错误，才能从本质上提高学生的数学成绩，提升数学核心素养，掌握数学思想方法。

4.4. 加强师资队伍建设，提升教师专业能力

农村学校师资力量薄弱。农村高中任课教师高职称、高学历者较少，中级、初级职称的年轻教师占大多数。所以，要想提高学生成绩，教师先要提升自身专业能力，贯彻终生学习理念。在班级管理上做到严慈相济。除此之外，教师还需关心学生身心健康，促进学生全面发展。

5. 总结

本文基于核心素养标准模型，以万州区某农村高一学生为例，通过对其数学联考试卷和调查问卷分析，分析了当前在农村高中数学教育中学生素养和教学质量方面存在的问题。主要有学生数学核心素养水平不高、基础薄弱、习惯较差；教师存在专业能力有待加强和工作积极性不高等问题，本文深挖问题背后的深层次原因，提出了加强初高中知识衔接、培养良好学习习惯、提升学生数学素养以及加强师资建设等针对性举措，对于提升农村地区高中教学质量有着较高的研究价值和现实意义。

参考文献

- [1] 金锄头文库. 2021 中国农村留守儿童生存现状[EB/OL]. <https://www.jinchutou.com/p-161221082.html>, 2022-03-14.
- [2] 喻平. 数学核心素养评价的一个框架[J]. 数学教育学报, 2017, 26(2): 19-23, 59.
- [3] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.