

乡村定向师范生数学元认知知识水平的调查研究 ——以盐城师范院校为例

Investigation and Research on the Level of Mathematics Yuan Cognition of Country Orientation Normal University —Taking Yancheng Normal College as an Example

王洪柱 刘志高

Hongzhu Wang Zhigao Liu

盐城师范学院数学与统计学院 中国·江苏 盐城 224000

School of Mathematics and Statistics, Yancheng Teachers University, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

摘要: 乡村定向师范生的数学元认知知识水平在年级差异、性别差异和元认知知识各层面的规律和特点是: ①乡村定向师范生数学元认知知识水平不高。②在数学元认知知识的三个维度中, 关于任务维度得分最高, 关于个体维度得分最低。③男、女生在数学元认知知识及其各个维度上没有显著性差异。④随着年级的增加, 乡村定向师范生数学元认知知识水平不断提高, 存在突变阶段。

Abstract: The laws and characteristics of mathematics metacognitive knowledge level of rural directed normal students in grade difference, gender difference and metacognitive knowledge are: ① The mathematical metacognitive knowledge level of rural directed normal students is not high, the individual difference is large. ② There is no significant difference in metacognitive knowledge and its dimensions between boys and girls. ③ In the three dimensions of mathematical metacognitive knowledge, the task dimension scored the highest, and the individual dimension scored the lowest. ④ With the increase of grade, the level of mathematical metacognitive knowledge of rural orientation normal students is constantly improving, and there is a mutation stage.

关键词: 乡村定向师范生; 数学; 元认知知识

Keywords: rural directed normal students; mathematics; metacognitive knowledge

DOI: 10.12346/sde.v3i5.3663

1 引言

数学元认知是对数学认知活动的认识及在认知活动过程中产生的意识和控制, 是认知的认知。数学元认知对解决“教会学生会思考”“教会学生会学习”等问题具有十分重要的意义。数学元认知知识是数学元认知的重要组成部分。研究表明, 数学元认知监控和数学元认知体验的发生建立在数学元认知知识的基础上。乡村定向师范生(以下简称“乡师生”)作为未来乡村教师的后备军, 对乡村教育的影响有着举足轻重的作用, 因此对乡村定向师范生数学元认知知识的研究具有重要的价值。本研究通过对乡师生数学元认知知识水平的

调查, 了解其数学元认知知识的掌握规律, 分析成因, 为进一步研究打下基础。

2 调查问卷编织的依据

首先需要说明, 论文所指的数学元认知知识是与数学认知活动有关的认识, 不是数学知识, 甚至并非是数学活动所特有的。数学元认知知识是指有关个体数学认知过程的知识, 是人们对于什么因素影响人的数学认知活动的过程与结果, 这些因素是如何起作用的, 它们之间又是怎样相互作用等问题的认识。数学元认知知识主要包括三方面内容: 有关

【作者简介】王洪柱(1985-), 男, 中国黑龙江佳木斯人, 博士, 讲师, 从事泛函分析和数学教育心理学研究。

数学认知主体的知识；有关任务方面的知识；有关认知策略方面的知识^[1]。为了方便调查，我们把三个主维度分为九个子维度来进行问卷的编制，问答题项内容来源主要有以下几种：①已有的相关问卷：王光明^[2]、汤服成^[3]、巴桑卓玛、史宁中等人^[4]的问卷。②通过研究元认知^[5,6]与数学学习等^[7]相关资料自编部分问题。③通过与学生交流，确立典型的数学元认知知识性质的问题。

3 调查研究及结果分析

3.1 调查对象和调查方法

选取盐城师范学院数学与统计学院四个年级的乡师生为调查对象，采取无记名问卷调查法进行调查，发放 178 份问卷，收回问卷 178 份，有效问卷 161 份。

3.2 调查工具

根据如上所述的数学元认知知识的内涵，自行编制关于乡师生数学元认知知识水平调查问卷，采用 Likert 式 5 点量表填答方式，问卷一共 28 道题目其中包含 2 道测谎题，分别属于 3 个层面：①有关数学认知主体的知识（9 题）；②有关任务方面的知识（7 题）；③有关认知策略方面的知识；通过 SPSS26.0 进行统计分析，得出问卷具有 0.920 的信度水平和 0.877 的信度水平。调查结果仍用 SPSS26.0 进行统计分析。

3.3 调查结果与分析

3.3.1 乡师生数学元认知知识水平的基本情况

根据《乡师生数学元认知知识调查问卷》的测试结果，对 161 名有效问卷进行分析，乡师生数学元认知知识水平描述分析以及各维度得分情况如表 1 测量结果显示：①相对于满分 100 分，乡师生数学元认知知识水平的得分只有 69.03 分，这说明乡师生数学元认知知识的整体水平不高。②在数学元认知知识的三个维度中，关于任务维度得分最高，关于个体维度得分最低。

第一，关于数学认知主体的知识。

数学主体的元认知知识主要是指在长期的数学认知活动中形成的自我对数学学习的认识。我们认为这种认识越积极，元认知知识水平越高。数据显示关于个体维度的元认知知识方面，乡师生的得分最低。调查发现的结果让人不得不感到担忧，仅仅有 39.1% 的乡师生肯定自己会学习数学，学习上可以做到举一反三，触类旁通。教师的教育目标就是“教会学生学会学习”，自己还不会学习的人如何教别人怎样学习呢？

第二，关于任务方面的知识。

关于任务方面的知识，乡师生的得分最高。调查发现，绝大部分乡师生都知道理解学习比背诵学习更容易，这一比例达到了 96.7%，另外 90.7% 的学生能够轻松判断出题目的类型。这一调查结果与我们预测一致，对题型材料的认识通过机械的刷题也可以提高，本测量结论也与其他相关学者的

研究结论一致。

第三，有关认知策略方面的知识。

在关于策略的知识上，调查发现，有 88.2% 的乡师生知道反思总结是一个很好的习惯，但是只有 40.91% 的乡师生表示在每一章学完后会对有关知识点进行总结与反思。可以认为大部分乡师生都明白进行总结反思是一种很好的学习方法，但是却只有少部分同学去认真总结。

3.3.2 乡师生数学元认知知识性别间差异检验

不同性别间数学元认知知识水平描述分析见表 2。研究结果显示，男、女乡师生在数学元认知知识水平上没有显著性差异。这种现象与王光明针对高中生所做的调查研究，汤服成、何文林针对初中生所作的调查研究结果一致。但值得注意的是，进一步对男、女乡师生数学元认知知识的三个维度进行描述性分析与方差分析后发现，男生的三个维度得分均略高于女生，尤其是在策略方面，男生高于女生 2.66 分，这一方面大数据显示出男生的思维更加理性。

表 1 乡师生各年级数学元认知知识各维度得分情况表

		关于个体 维度	关于任务 维度	关于策略 维度	元认知 知识
大一	平均值	63.84	69.96	66.11	66.36
	标准差	11.53	9.37	10.53	9.62
大二	平均值	66.46	70.90	67.41	68.02
	标准差	10.50	9.10	10.44	9.22
大三	平均值	66.66	73.03	67.29	68.62
	标准差	10.85	9.46	10.30	9.15
大四	平均值	73.75	75.44	73.63	74.15
	标准差	11.03	12.09	12.03	10.96
总计	平均值	67.37	72.22	68.31	69.03
	标准差	11.36	10.3	10.99	9.94

表 2 乡师生不同性别的数学元认知知识水平描述分析表

	样本 个数	平均 值	标准 偏差	95% 置信区间 下限 上限	最小 值	最大 值
男生	80	70.04	9.88	67.84 72.24	47.69	98.46
女生	81	68.04	9.95	65.84 70.24	49.23	89.23
总计	161	69.03	9.94	67.49 70.58	47.69	98.46

3.3.3 乡师生四个年级数学元认知知识水平发展趋势

大学四个年级数学元认知知识发展情况见图 1，数学元认知知识各维度发展情况见图 2。

随着年级的增加，乡师生的数学元认知知识水平及其三个维度的水平不断提高。这种现象与王光明针对高中生所做的调查研究，汤服成、何文林针对初中生所作的调查研究结果一致。这说明了元认知知识与一般知识的不同，元认知知识本质上是一种认识，是长期实践的结果，具有稳定性，一旦形成了，认知主体在某一段时间内的认知模式也就相对固定。

在分析前我们推测，乡师生在数学元认知知识水平的发展不存在突变阶段，但是实际测量结果却与推测有偏差。实

际结果表明,乡师生数学元认知知识水平发展速度在大一至大三阶段发展缓慢,大三至大四阶段数学元认知知识水平发展迅速。为什么乡师生元认知知识水平的发展速度在每个年龄阶段是不同的呢?

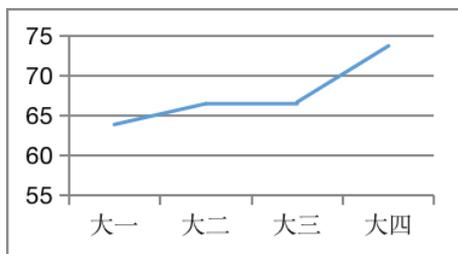


图1 大学四个年级数学元认知知识发展情况（一）

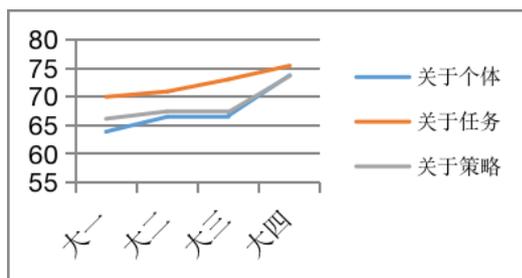


图2 大学四个年级数学元认知知识发展情况（二）

乡师生在大一到大三学习了数学分析等高等数学知识,学生对数学的理解更加深刻,这锻炼了学生的数学思维。另外通过教学论,教育学和心理学等知识的学习使得学生对如何教,如何学有了一定的理论知识,但缺少实践经验,因此元认知知识水平虽有提高但发展缓慢。

乡师生在大三至大四阶段其数学元认知知识水平及各个维度都得到了显著性的提高,我们认为这可能与乡师生经历过的两次教育实习有关。17届的乡师生多以顶岗实习的形式参与实习,以“教师”的身份走上讲台,为了让学生更好的理解和掌握知识,大部分乡师生都注重知识的归纳总结。在归纳总结的实践过程中,了解了数学知识之间的内在逻辑和发展规律,加深了对数学及数学学习方法的认识。另外,为了使题目的讲解更有针对性,乡师生会积极分析学生题目不会或者写错的原因,学生的解题思维过程是什么,他们解题失败或者错误的原因是什么,是具体的知识点不会还是某一解题策略的使用范围不清楚,亦或是单纯的计算错误等。这

些引发了乡师生对他人学习和解题思维的不断思考,使得乡师生对他人认知过程有了更加深入的了解。由于“青蓝工程”的实施,乡师生实习的学校大多要求他们手写每节课的教学反思,并且会安排专门的指导老师进行点评。这让乡师生在每节课后都能以“旁观者”的身份对自己的教学过程进行监控与反思,乡师生反思总结自己的思维活动,往往会发出这样的感叹“原来我是这样上课的啊”。随后,乡师生听取指导老师的建议会发现“原来这道题还可以这么讲”“原来这节课的时间分布还可以这么安排”等。最终,乡师生在实践过程中通过总结与反思使自己更加了解自己的思维过程,促进了数学认识主体知识维度水平的提高。

通过大三至大四阶段乡师生数学元认知知识水平突变的分析,我们得出教育实习可以大幅度提升乡师生的数学元认知知识水平。

4 结语

通过对乡师生的调查和分析可知:乡师生数学元认知知识水平普遍偏低,急需提高;男女生之间无显著性差异;数学元认知知识具有稳定性;数学元认知知识通过实践可以得到大幅度提高。另外值得注意的是,通过对不同问卷的对比发现,尽管问卷的内容不一样,测试的样本对象也不尽相同,但是得到的结论是基本一致的。

由于样本的局限性,论文的结论仅供进一步研究参考。

参考文献

- [1] 龙毅.试论数学元认知[J].吉首大学学报,1994(6):15-20.
- [2] 王光明,余文娟,王兆云.高中生数学元认知水平调查问卷的设计与编制[J].心理与行为研究,2016,14(2):152-161.
- [3] 汤服成,何文林.中学生数学元认知知识的调查研究[J].数学教育学报,2009(18):39-41.
- [4] 巴桑卓玛,史宁中.藏汉学生数学学习元认知差异的研究[J].东北师大学报,2006(3):151.
- [5] 董奇.论元认知[J].北京师范大学学报,1989(1):68-74.
- [6] Flavell J H. Meta-cognitive aspects of problem solving[C]. In: L B Resnicked. The Nature of Intelligence[A]. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1976.
- [7] 涂荣豹.数学解题学习中的元认知[J].数学教育学报,2002(4): 6-11.