

SHU XUE QI FA SHI JIAO XUE YAN JIU

数学启发式教学研究

韩龙淑◎著

中国戏剧出版社

数学启发式教学研究

韩龙淑 著

中国戏剧出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学启发式教学研究/韩龙淑著.

—北京:中国戏剧出版社,2007.12

(新知文丛.第2辑)

ISBN 978-7-104-02623-5

I. 数… II. 韩… III. 数学课—启发式教学—教学研究—中小学

IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 189654 号

数学启发式教学研究

责任编辑:王媛媛

责任出版:冯志强

出版发行:中国戏剧出版社

社址:北京市海淀区紫竹院路 116 号嘉豪国际中心 A 座 10 层

邮政编码:100097

电话:010-58930221 58930237 58930238

58930239 58930240 58930241 (发行部)

传真:010-58930242(发行部)

经销:全国新华书店

印刷:北京振兴源印务有限公司

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:11.75

字数:300 千字

版次:2008 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-104-02623-5

定价:480 元(全 30 册)

版权所有 违者必究



内容提要

作为中国传统教育思想精华的启发式教学,经过历代教育研究者接力式的努力,不断注入新鲜的血液,使其思想逐渐丰富和发展。基于数学学科的启发式教学有其自身的特点,然而与之相应的针对性研究却比较缺乏。在继承和尊重启发式教学已有研究成果的基础上,以“教与学对应”、“教与数学对应”的二重原理为立论基点,结合数学研课活动进行数学启发式教学的理论构建和实践探索是本研究的突破口。

本研究采用理论研究与实践研究相结合、质性研究与量化研究相结合的方法。首先对一般启发式教学及数学启发式教学的已有研究成果进行梳理,并结合相关理论、问卷调查和课堂观察对数学启发式教学研究的理论基础和实践基础进行前提性思考;其次从数学学科特点出发,对数学启发式教学的目的与意义、基本特征、数学启发式教学的条件系统、数学启发式教学的策略、数学启发式教学的启发要素进行了探索和构建;然后对启发性提示语的基本特征、功能,数学课堂中教师运用元认知提示语的教学现状进行了定性研究和定量分析,对数学启发式教学中构建具有层级的提示语链进行了尝试,结合数学解题探讨了运用元认知提示语启



发学生生成有意义的新信息,并开展了相关的实验研究;最后从数学启发式教学的认识、启发的方式等方面做了进一步思考。

研究的主要成果有:

1. 基于数学学科的启发式教学的特征探讨

数学启发式教学的基本特征为:数学情境的愤悱性,数学学习的建构性,数学知识的结构性,数学教学的过程性。

2. 数学启发式教学条件系统的构建

构建了数学启发式教学的情境性、建构性、结构性、过程性、情感性条件。

3. 数学启发式教学的策略研究

4. 数学启发式教学中启发要素的剖析

对启发的目标定向、启发学什么、启发如何学、如何启发学等启发的基本要素进行了剖析。

5. 数学启发式教学中的启发性提示语

探讨了启发性提示语的基本特征,提出元认知提示语具有认知活动的路标、思维策略的指导、促进迁移、激发自我意识等基本功能,对27节数学课例中元认知提示语的运用进行透析,并尝试构建具有层级的提示语链。

6. 实验研究取得了初步的效果



Abstract

Heuristic teaching as the very perfection of Chinese traditional teaching thought, has been gradually improved enriched in many successive studies. However, concrete studies related to mathematics heuristic teaching are lacking because of its own characteristics. Based on the achievements of heuristic teaching and the double principles of correspondence, between teaching and learning, between teaching and math teaching, this thesis aims to give theoretical build and practical probe according to the study of math classes.

The author makes studies from the following perspectives by using theoretical and practical methods, qualitative and quantitative methods. First, the results are given a summarization about general heuristic teaching and mathematics heuristic teaching. And the theoretical and practical basis of mathematics heuristic teaching are thought over in advance according to theory, questionnaires and class observation. Second, in view of the features of mathematics subject, some aspects of mathematics heu-



uristic teaching are researched and built, goal, meaning, basic characteristics, conditional, strategies, heuristic factors. Then, qualitative and quantitative analyses are given systematically of the features and functions of heuristic guide talking and the real teaching situation of using the talking in class. And it is tried to build metacognitive guide talking chain with grades in class. It is also explored experimentally to use metacognitive guide talking to inspire students to produce creative information. Finally, some suggestions are put forward to about the questioning and strategies of heuristic teaching.

Some important results are gotten about mathematics heuristic teaching:

1. The study of the features.

The features includes the following aspects: stimulation of teaching scene, the building of math learning, the structurization of mathematics knowledge and the process of mathematics teaching

2. The building of conditional systems.

Many factors restricts the implementation of mathematics heuristic teaching, so conditional systems are built to make it have an effect. The building of conditional about stimulation of teaching scene, the building of math learning, the structurization of mathematics knowledge and the process of mathematics teaching .

3. The study of basic strategies about mathematics heuristic teaching.

4. The analysis of factors about heuristic .



Many factors are analyzed systematically, the aim, what to learn, how to learn and how to inspire.

5. The reasonable utilization of heuristic guide talking.

The study of the features about heuristic guide talking. Metacognitive guide talking refers that teachers give some hints to students' cognitive activities, that is of great function, making clear cognitive activity, guiding thinking strategies, promoting transformation and stimulating students' self-consciousness. The author gives concrete analyses of the usage of metacognitive guide talking for 27 class cases and tries to build guide talking chain with grades.

6. Many results of investigation and experimentation.

目 录

内 容 提 要	(1)
Abstract	(1)
前 言	(1)
§ 0.1 研究的缘起、意义与问题的确定	(2)
0.1.1 启发式教学思想需要不断丰富和发展	(2)
0.1.2 启发式教学的重要性需要重新认识和深化	(3)
0.1.3 数学研课活动引发的思考	(4)
§ 0.2 研究的设计思路与研究方法	(5)
0.2.1 研究的设计思路	(5)
0.2.2 研究方法的选择	(6)
§ 0.3 研究的主要内容及特色	(7)
0.3.1 研究的主要内容	(8)
0.3.2 研究的主要特色	(10)
第一章 研究述评及本研究拟解决的问题	(12)
§ 1.1 一般启发式教学研究的沿革	(12)



1.1.1 国内关于启发式教学的研究	(12)
1.1.2 国外关于启发式教学的研究	(18)
§ 1.2 数学启发式教学的研究状况	(22)
1.2.1 国内关于数学启发式教学的研究	(22)
1.2.2 国外关于数学启发式教学的研究	(27)
§ 1.3 研究中存在的问题及本研究拟解决的问题	(29)
1.3.1 研究现状的评述及思考	(29)
1.3.2 本研究拟解决的关键问题	(32)
1.3.3 数学启发式教学研究的趋势	(33)
第二章 数学启发式教学研究的基础	(34)
§ 2.1 数学启发式教学研究的理论基础	(34)
2.1.1 数学启发式教学研究的方法论基础	(34)
2.1.2 数学启发式教学研究的教学论基础	(36)
2.1.3 数学启发式教学研究的心理学基础	(39)
2.1.4 数学启发式教学研究的认识论基础	(43)
2.1.5 数学启发式教学研究的系统科学基础	(48)
§ 2.2 数学启发式教学研究的实践基础	(51)
2.2.1 数学课堂观察与教学录象分析	(52)
2.2.2 数学教师对数学启发式教学认识的调查研究	(63)
2.2.3 影响数学启发式教学实施因素的调查研究	(80)
第三章 数学启发式教学理论探究	(83)
§ 3.1 “启发”的涵义及数学启发式教学	(83)
3.1.1 “启发”的涵义	(83)
3.1.2 数学启发式教学	(86)

3.1.3 数学启发式教学的基本目的与意义	(93)
§ 3.2 数学启发式教学的基本特征	(111)
3.2.1 数学情境的愤悱性	(113)
3.2.2 数学学习的建构性	(116)
3.2.3 数学知识的结构性	(117)
3.2.4 数学教学的过程性	(119)
§ 3.3 数学启发式教学的条件系统	(121)
3.3.1 数学启发式教学的情境性条件	(121)
3.3.2 数学启发式教学的建构性条件	(125)
3.3.3 数学启发式教学的结构性条件	(130)
3.3.4 数学启发式教学的过程性条件	(135)
3.3.5 数学启发式教学的情感性条件	(142)
§ 3.4 数学启发式教学的策略	(149)
3.4.1 以“愤悱术”和“产婆术”作为数学启发式教学的基本策略	(149)
3.4.2 以学生已有数学认知结构作为数学启发式教学的切入点	(155)
3.4.3 以学生的最近发展区作为数学启发式教学的教学定向	(160)
3.4.4 以教师引导下的探究活动作为数学启发式教学的基本方式	(166)
3.4.5 以必要的时间等待和反馈作为数学启发式教学的保证	(168)
§ 3.5 数学启发式教学的启发要素	(173)
3.5.1 启发的目标定向	(174)
3.5.2 启发学什么	(185)
3.5.3 启发如何学	(193)



3.5.4 如何启发学	(197)
3.5.5 启发的时机和力度	(199)
第四章 数学启发式教学中的启发性提示语	(202)
§ 4.1 启发性提示语	(203)
4.1.1 启发性提示语的由来与发展	(203)
4.1.2 启发性提示语的特征	(204)
4.1.3 启发性提示语的分类及其功能	(208)
§ 4.2 数学课堂中教师运用元认知提示语的现状透析	(222)
4.2.1 数学课堂中教师运用元认知提示语的频次统计	(222)
4.2.2 数学课堂中教师运用元认知提示语的特点及其 分析	(224)
§ 4.3 数学启发式教学中元认知提示语的合理运用	(239)
4.3.1 数学启发式教学中具有层级的提示语链的构建	(239)
4.3.2 从数学知识分类的视角探讨元认知提示语的运 用	(245)
第五章 数学启发式教学的实验研究	(257)
§ 5.1 基于反思性数学学习的启发式教学实验研究	(257)
5.1.1 基于反思性数学学习的启发式教学实验	(257)
5.1.2 数学解题的启发式教学实验课例	(274)
§ 5.2 数学启发式教学的实验研究	(283)
5.2.1 数学启发式教学的实验及其分析	(283)
5.2.2 数学启发式教学的实验课例	(300)

第六章 数学启发式教学的进一步思考	(307)
§ 6.1 对数学启发式教学的理性认识	(307)
§ 6.2 数学启发式教学中启发的方式	(309)
6.2.1 认知维度的启发方式	(309)
6.2.2 情感维度的启发方式	(315)
§ 6.3 研究中的不足及进一步思考的问题	(324)
参考文献	(326)
附录 I 数学启发式教学调查问卷	(342)
附录 II 中学生数学学习情况问卷调查(前测)	(346)
附录 III 中学生数学学习情况问卷调查(后测)	(351)
后 记	(356)



前言

在教育教学研究领域,一种教学理论或教学思想的形成与它产生的背景密切相关,其生命力的延展有赖于适宜的土壤和环境,因而在学习、移植和借鉴西方教育教学理论时,要充分认识到我国与西方的社会背景和文化传统等方面的差异,盲目照搬只能导致低效或无效。同时,学习国外的教育教学理论不应以牺牲或抛弃自身富有成效的教育教学思想为代价,而应在弘扬中华民族优秀教学思想的基础上,结合我国的国情借鉴和发展国外的教学理论。

植根于东西方古代文明的启发式教学,其教学思想可谓博大精深,特别是孔子提出的“不愤不启,不悱不发”思想已成为富有中国特色的经典性教学理论。但时至今日,对启发式教学的理论研究还未得到足够的重视,启发式教学的实践研究成为人们既憧憬又困惑的难题。本研究的选题正是基于对此问题的思考,经历了一个在理论和实践上的“愤悱”过程。



§ 0.1 研究的缘起、意义与问题的确定

0.1.1 启发式教学思想需要不断丰富和发展

启发式教学作为中国传统教育思想的精华,是在春秋时期孔子兴办私学、教授诸生的实践中创立的。之后又被我国历代的教育家继承、发展和完善,可谓源远流长,历久弥新。随着社会的进步以及教育理论研究和教学实验的深入,人们发现古代的启发式教学大多是从“由学论教”的角度探讨如何教学的,认为“愤悱”是“启发”的前提,因此便把“启发”的起点落在学生“愤悱”之时。在当前的教学中,以班级授课制为主要的教学形式,学生良好的学习心向的形成,除需要自身的主动积极性外,还依赖于教师的引导和激发,而不局限于等到学生自己“愤悱”之时,教师才开始启发。也就是说教师要主动地启发,从引发学生思考开始,把学生领入“愤悱”之境,使其产生疑难和困惑,以此诱发问题,形成认知冲突,从而引起“愤悱”。因此有必要对启发式教学的内涵和实质做进一步的理解和阐释,启发式教学思想需要不断丰富和发展。

目前关于启发式教学的理论研究尚欠全面和系统,对教学实践的指导作用需进一步有效发挥,以达成教学理论和教学实践的相互滋养。因而促使研究者在继承已有研究特色和优势的基础上,汲取现代教育教学思想的精髓,进一步加强启发式教学的理论研究和实践探索,不断深化和发展启发式教学,使其思想更加丰富和富有哲理性。



0.1.2 启发式教学的重要性需要重新认识和深化

随着当前课程改革及教学的逐步实施,建构主义、探究教学、合作学习等理念或学习方式受到教育研究者的重视,大量新的教学思想不同程度地冲击着启发式教学。一些人认为启发式教学已经过时,失去了继续存在的价值和生命力;有的认为启发式教学无一定的教学模式或规范性的操作,在教学中实施起来困难很大,并视它为“空中楼阁”而使其神秘化;也有的认为启发式教学太花时间、不经济,不如直接灌输来得快;还有的认为启发式教学是优秀教师经验,一般教师水平低、做不到,因为在尝试运用启发式教学思想指导自己的教学时,常常容易滑入“启而不发”的尴尬境地;另有教师虽然在口头上或理论上赞同启发式教学,但在行动上则按自己的观念和思想实施教学,潜意识中或多或少对启发式教学存在抵触心理。诸如此类的观念掩盖和误解了启发式教学,极大的影响了启发式教学的有效实施。

一项优秀学科教师素质调查问卷中,设置40个选项要求教师进行排序,88%的优秀青年教师把善于启发学生思考排在第一位。其次是重视学生参与和指导学生不断改进学法^①,由此可看出优秀教师对启发式教学的重视。古今中外凡是使用得体、行之有效的教学,都有一个共同的本质的东西,就是不依靠填鸭式注入,而是充分发挥启发式教学思想的作用,它是一切行之有效的教学方法共同具有的因素和特征。

现代教育教学中任何卓有成效的理论体系和教学方法的灵魂就是启发式教学。当前流行的建构主义、有意义学习、探究教学等理论本质上都以启发式教学思想为基础,因此对启发式教学重要

^① 查有梁. 新教学模式之建构[M]. 南宁:广西教育出版社,2003:51.



性的重新认识和定位显得尤为必要。

0.1.3 数学研课活动引发的思考

两年多的数学研课活动收获颇丰、感触颇深。涂荣豹教授带领的数学研课小组,长期深入教学田野中的课堂开展数学研课活动,研课范围涉及数学教育发展不平衡的国家级示范高中、省(市)级重点中学、县乡级中学、职业技术学校等各类学校,使研课活动中拥有的一手资料具有一定的广泛性和代表性。数学研课经历和对数学课堂教学录象及其文字记录稿的进一步分析和思考成为论文选题的重要缘由。通过研课活动发现,比较好的数学课,在一定程度上都体现了启发式教学思想的合理运用。由于数学以抽象的形式化材料为研究对象,数学是思维的科学,思维是在个体头脑中发生的,主要通过“启迪”而不是通过“传授”来引发,因此与其它学科相比,启发式教学思想在数学教学中的运用更为重要。在保持数学启发式教学特色和优势的基础上,需进一步加强其理论研究和实践探索。

但不容忽视的是,当前数学教师对数学启发式教学的理解和运用出现了一些偏差,对 152 名接受继续教育培训的中学数学教师进行了调查和访谈,76%的教师认为在数学教学中运用启发式就是要多提问题、引发学生思考,教师提问、学生回答。当然这种看法并不完全错,根本在于问题适宜,问的适时。访谈中有些教师认为:提出问题的多少以及学生回答的数量是衡量启发式教学运用效果的标准,问得越多,学生回答越踊跃,课堂气氛越活跃,启发式教学就体现得越充分,从而对启发式教学的理解和运用出现了简单化和庸俗化的倾向。同时通过研课活动发现,数学启发式教学实践中也有上述类似的倾向,主要表现为重形式提问和认知提问、轻实质设问和元认知设问;重外在情境启发轻内在情境启发;