

内江师范学院“国培计划”
——四川省中小学数学骨干教师培训成果系列丛书
内江师范学院四川省中小学省级数学骨干教师培训成果系列丛书

GAOZHONG SHUXUE

JIAOXUE YANJIU YU ANLI

高中数学

教学研究与案例

赵思林 潘 超 编著



四川大学出版社

责任编辑:毕 潜
责任校对:蒋 琦
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

高中数学教学研究与案例 / 赵思林, 潘超编著.
—成都: 四川大学出版社, 2014. 9
ISBN 978-7-5614-8047-2

I. ①高… II. ①赵… ②潘… III. ①中学数学课—
教学研究—高中 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 215308 号

书名 高中数学教学研究与案例

编 著 赵思林 潘 超
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5614-8047-2
印 刷 郫县犀浦印刷厂
成品尺寸 148 mm×210 mm
印 张 8.5
字 数 249 千字
版 次 2014 年 9 月第 1 版
印 次 2014 年 9 月第 1 次印刷
定 价 35.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。
电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:<http://www.scup.cn>

版权所有◆侵权必究

目 录

专题一 数学学习心理

感受的心理过程对数学教学的启示

四川省内江师范学院数学与信息科学学院 赵思林 … (3)

“对数”定义难学的心理分析

四川省内江师范学院数学与信息科学学院 赵思林 … (17)

专题二 高中数学有效教学

有效教学的内涵

四川省内江师范学院数学与信息科学学院 潘 超 … (31)

高三数学有效复习策略

四川省广元中学 任正军 …………… (35)

高中数学课堂有效性教学实验报告

——“贫困地区教学质量优劣原因的分析与研究”子课题实验报告

四川省旺苍东城中学 史儒荣 …………… (40)

从一堂研究性学习课谈谈高三数学有效复习

四川省泸州老窖天府中学 朱文虎 …………… (59)

提高高中生数学成绩的体会

四川省通江县实验中学 陈 林 …………… (66)

专题三 高中数学教学策略与方法

新课程背景下高中数学衔接教学的思考和实践	
四川省叙永第一中学校 黄 劲	(73)
如何实现高中数学新课程的学习目标	
四川省攀枝花市七中 索争科	(79)
如何上好高三数学讲评课	
四川省广元市树人中学 刘旭英	(83)
高三数学复习建议	
四川省岳池县罗渡中学 何启云	(89)
时文阅读在数学教学中的闪光点	
四川省青川中学校 黄素君	(93)
从数学教学价值角度看教学模式选择	
——以“一题多解”教学为例	
四川省绵阳市教育科学研究所 罗小兵	(96)
“问题主线，学议讲练”教学模式的运用	
——以高中数学教学为例	
四川省邻水金鼎实验学校 黄志荣	(103)
浅议课堂提问常见问题及策略	
四川省泸县教师进修校 金 俊	(108)
浅议中学数学课堂提问的技巧	
四川省武胜中学校 丁小林	(112)
农村高中数学直播教学实践探究	
四川省达县第四中学 唐 志	(115)
高一、高二数学教学中应注意的几个问题	
四川省华蓥市第一中学 王建光	(121)
两个实数对称在诱导公式教学中的应用	
四川省盐亭中学 李宗明	(125)
一道高考选择题引发的函数教学思考	
四川省广元市元坝中学 邓明富	(129)
关于《椭圆》教学的思考及启示	
四川省通江县通江中学 何栋昌	(133)

职高数学分层教学的实验与收获
四川省合江县福宝职业中学校 周云宣 (136)

专题四 高中数学解题策略与方法

探究培养高中生一题多解思维的必要性
四川省绵阳中学 王 强 (145)

高考中证明与函数有关的不等式的基本策略
四川省渠县中学 张 戈 (149)

巧用圆锥曲线的定义解题
四川省攀枝花市教育科学研究所 黄意南 (158)

一道教材习题的解法探究
四川省攀枝花市第七高级中学 张栋成 李黎明 (163)

从两道课本习题出发谈数学解题策略
四川省广元市八二一中学 吴绍顺 (168)

含量词的数学问题中参数范围的求解
四川省广元市树人中学 唐 军 (173)

求函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 解析式的题型归纳
四川省泸州外国语学校 马中林 (181)

问渠哪能清如许，为有源头活水来
四川省巴中中学 涂盛刚 (185)

例谈运用线性规划思想解决问题
四川省平昌县得胜中学 吕 俭 (190)

浅谈求函数解析式的常用方法
四川省渠县涌兴中学 郭胜利 (194)

一道恒成立试题的解法与变式
四川省叙永第一中学校 李小丰 (197)

专题五 数学能力的培养策略

数学教学中如何培养学生的创新能力
四川省盐亭县文同中学 潘红星 (203)



数学教学中如何培养学生的创造思维能力

四川省达州市第一中学 潘光茂 (206)

专题六 非智力因素的开发

数学教学中应当重视学生个性品质教育

四川省万源市第三中学 徐孝芳 (213)

高中生良好的数学思维习惯培养之我见

四川省泸州市简阳中学 罗于义 (216)

运用变式教学激发学生的学习兴趣

四川省苍溪实验中学 陈爱民 (220)

专题七 初等数学研究

圆锥曲线内接直角三角形斜边过定点的一个结论

四川省江油中学 张德军 (225)

圆锥曲线中的最短弦问题

四川省泸州高中 王建华 泸州市合江中学 袁国权
..... (229)

利用不动点求一类通项公式

四川省岳池县第一中学 刘 含 (234)

圆锥曲线过定点问题的规律总结

四川省达县中学 王 雪 (238)

专题八 教师培养

数学教师的走向与深度

四川省万源中学 唐德隆 (243)

广安市中小学教师培训现状调查

四川省广安市广安区教师进修学校 陈安全 (249)

关于青年教师培养策略的一点思考

四川省泸县第二中学 翁文建 (257)

前 言

高中数学与数学教学研究是提高高中数学教师的教学水平和专业化发展能力的基本途径。本书汇集了众多研究者、学习者、思考者、实践者和改革者的智慧，并通过一些四川省高中数学省级骨干教师的艰苦努力和奉献才得以完成。

全书分八个专题，分别从数学学习心理、高中数学有效教学、高中数学教学策略与方法、高中数学解题策略与方法、数学能力的培养策略、非智力因素的开发、初等数学研究、教师培养等角度对与高中数学教学相关的热点、难点问题进行了探讨。

在编写本书的过程中力求体现如下特点：

(1) 启发性.

本书在理论论述和问题探讨上不是追求完善的结构，而是提供一些视角，展现一些方法，阐明一些观点，让读者想高中数学教研员和一线教师所想，思数学教育专家所思。

(2) 案例性.

本书遴选了一些高中数学教学设计、教学模式、教学方法、解题策略、高中数学问题的典型案例，力求让读者对书中的理论和案例进行学习、比较和深入研究，引发读者对高中数学中有价值的问题进行思考与研究。

(3) 实用性.

本书研究的问题主要来源于当前高中数学一线课堂，针对焦点、热点问题以及课改中的一些困惑进行讨论，研究的结果都是高中数学教研员、一线教师的经验总结和教育专家多年来的研究心

得，因此能较好地用于指导高中数学课堂教学。

本书吸收了近年来《数学教育学报》等期刊的一些最新研究成果。

本书可作为高中数学教师培训用书，也可作为高等师范院校数学教育专业大学生的教学参考书。希望对关心和研究高中数学教学的专家、教师、高师数学专业学生等有一定帮助。

本书的出版得到了四川省内江师范学院数学与信息科学学院、内江师范学院数学教育教研室全体教师的大力支持，得到了2011—2014年四川省高中数学省级骨干教师培训项目、教育部“本科教学工程”四川省地方属高校第一批本科专业综合改革试点项目——内江师范学院数学与应用数学“专业综合改革试点”项目（ZG0464）、内江师范学院2011年四川省高等教育“质量工程”项目（01249—1、2、5、6）、内江师范学院教材出版基金的资助。对为本书的出版提供了许多帮助的四川大学出版社，对引用的一些数学教学研究成果的作者，致以衷心的感谢，同时更要深深地感谢工作在一线的数十位参加四川省中小学省级骨干教师培训项目的内江师范学院高中数学班（即2012—2014年四川省中小学省级骨干教师培训项目内江师范学院高中数学班）培训学员的倾力合作和鼎力支持。本书的编写还得到了赵晓林、李建军、李正泉、陈国治的大力支持与帮助，在此深表感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，疏漏之处在所难免，希望读者与同仁对其中的问题不吝指导，使之趋于完善。

赵思林 潘 超

2014年2月

专题一

数学学习心理



感受的心理过程对数学教学的启示^①

四川省内江师范学院数学与信息科学学院 赵思林

进入新世纪,我国新一轮基础教育数学课程改革非常重视情感因素对学习数学的影响,确立了包括“情感、态度与价值观”在内的三维教学目标,而感受成了描述“情感、态度与价值观”目标最常用的行为动词之一。因此,探讨感受的心理过程、特点以及感受心理过程对数学教学的启示等问题是有益的。人的感受分为生理的感受和心理的感受。以下所说的感受主要指心理的感受。按照《现代汉语词典》(2002年增补本)的解释,感受有三个含义:受到(影响),接受;接触外界事物得到的影响;体会。体验有两个含义:通过实践来认识周围的事物;亲身经历。而体会即为体验领会。因此,从数学学习心理的角度看,感受、体验和体会基本上是同义的。数学教学要实现“情感、态度与价值观”目标,应遵循感受的心理过程的规律,让学生经历感受的心理过程,重视学生对数学和数学学习过程的感受或体验。

一、感受的心理过程

研究表明,在大脑内,不同组织结构中的神经元彼此相互交流着;负责加工处理情绪的神经元与负责理性决策的神经元之间进行

^① 基金项目:四川省高等教育人才培养质量和教学改革项目:高师数学教育类课程研究性教学实践探索,项目编号为P09354。本文刊登在《数学教育学报》2011年第3期,被人大复印《高中数学教与学》2011年第10期在“思想前沿”专栏用了6个版面全文转载。



着交流，而两者都分别与自主系统进行着交流。人的正常行为是由大脑整体功能所支配的，两个脑半球对绝大多数活动和情感都有贡献。像阅读、数学能力、记忆的有效储存和提取等复杂的心理活动都需要两个脑半球的积极参与^①。神经教育学基本原理表明，脑是汇通左右两半球的神经元结构来完成言语或视觉等方面的任务的，脑功能的发挥是整体统一的；情感是脑有效活动的必要因素；脑具有同时“见到”对象的整体与部分并能同时予以分解与汇集的独特功能^②。这些理论表明，人的认知与情感是紧密联系、相互影响的；个体对新信息的心理感受，需要大脑整体支配，由两个脑半球积极参与、协同工作。

显然，人的心理感受与记忆有关。一般而言，进入感觉记忆（也称瞬间记忆）系统和短时记忆系统的信息，若不能得到进一步加工，就不会进入长时记忆系统，这时个体难以获得比较深的感受。只有当新信息通过大脑内部加工进入长时记忆系统时，个体才能获得比较深刻的感受。1959年，彼得森用实验方法证实了记忆可划分为短时记忆和长时记忆的假设。在此基础上，阿特金森和西夫林提出了感觉记忆、短时记忆、长时记忆三个记忆阶段的信息存储模式。外界信息进入感觉记忆，仅停留一秒钟左右就立即消失；通过过滤和衰减，部分感觉信息进入短时记忆阶段，转入短时记忆的信息大约停留三十秒钟左右，若得不到适当的强化也会消失；只有经过复述的短时记忆中的信息才有可能转入长时记忆阶段^③；信息进入长时记忆系统，就可以得到较长时间的保持。从记忆的三个阶段来看，人的记忆从感觉记忆到长时记忆需要一个心理过程，即：新信息输入→感觉记忆（瞬间记忆）→短时记忆→X→长时记忆→信息输出，这里的X表示“强化”和“复述”等，X的

① Doris Bergen, Juliet Coscia. 大脑研究与儿童教育 [M]. 王爱民, 译. 北京: 中国轻工业出版社, 2006: 20-25.

② 张定璋. 神经教育学与脑本位教育动向 [J]. 教育研究, 2008 (10): 59-62.

③ 叶浩生. 西方心理学的历史与体系 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1998: 512.



心理过程是什么，现在还不清楚。

人对新信息的心理感受也与理解有关。个体对新信息理解得深，感受就深；理解得浅，感受就浅。如果个体对某个数学知识的理解发生困难，那么他会感到该知识难懂难学。现代认知心理学认为，理解的实质是学习者以信息的传输、编码为基础，根据已有信息建构内部的心理表征，进而获得心理意义的过程。Mayer 给出了学习者的理解过程模式^①，如图 1 所示。在这一模式中，个体的理解分为三个阶段：第一阶段，各种信息经过注意的“过滤”，部分信息经过感觉登记进入短时记忆；第二阶段是编码阶段，进入短时记忆的信息没有得到复述和加工的部分很快消退，得到及时复述和进一步加工的信息进入长时记忆；第三阶段是表征的重新建构和整合阶段。从 Mayer 关于理解的三个阶段来看，人的理解是一个心理过程，即：新信息输入→感觉记忆（瞬间记忆）→短时记忆→Y→长时记忆→信息输出，这里的 Y 表示心理操作，按照 Mayer 的理解，这里的心理操作包括编码、重新建构与整合。那么，“编码”“重新建构”“整合”的心理过程是什么呢？现在还不清楚。

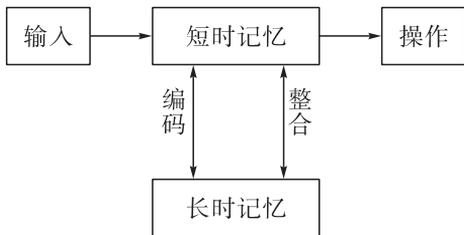


图 1 理解过程的一般模式

脑科学研究发现，大脑活动有四大功能区，即感受区、储存

^① 李新成. 现代认知心理学关于理解过程的研究 [J]. 教育理论与实践, 1997 (2): 45-49.



区、想象区和评价区^①，评价区又称判断区。学生对数学知识、方法、思想以及对学习过程的感受，并非只是大脑感受区的事，而是四大功能区密切配合、协同加工的结果。史宁中等认为“‘感’是外界刺激作用于主体而产生的，是通过肢体（如感官等）而不是通过大脑思维，它含有原始的、经验的成分。”^②“感”分外感和内感，外感即外界信息的刺激，内感是内部经验的激活。“储”可理解为短时记忆，当感觉器官接收到外部刺激之后，大脑立即开始对其中的部分刺激进行初始加工，如果信息被注意，那么信息就会转入短时记忆系统。“想”有“开动脑筋，思索，推测”等义，“想”与“思”同义，“想”包括联想、猜想、想象等。“判”是大脑通过已有知识经验对新的信息的识别、判别、评判。“断”即做出判断，包括直觉判断和逻辑判断，也包括统计推断、模糊判断等。“象”即做出判断后所形成的“图式”或“表象”，表象是在物体并没有呈现的情况下，头脑中所出现的该物体的形象。“存”可理解为长时记忆。“受”是接受新信息或新知识，大脑接受新信息或新知识的标志是知识或信息的图式化、结构化、系统化和网络化。

当外界新信息（新知识）刺激大脑时，首先被感受区所“感”而被大脑接受（部分信息），被接受的信息（部分信息）进入储存区“储”起来，接着进入想象区开展“想”，对新信息经过大脑加工展开联想和想象，通过已有知识经验对新信息进行审视、比较、评“判”，得到猜想或结论，形成判“断”，进而形成新的图式和表“象”，再进入长时记忆系统被“存”起来，从而人的大脑就接“受”了内化的新信息。可见，个体对新信息（新知识）的感受，是大脑四大功能区密切配合、协同加工的结果。

目前，对感受心理过程的研究还很少，研究者以“感受的心

① 朱德全. 处方教学设计原理——基于问题系统解决学习的数学教学设计 [M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 2002: 227-228.

② 史宁中. 对数感及其教学的思考 [J]. 数学教育学报, 2006, 15 (2): 9-11.



理过程”“感受心理过程”为题名或关键词，以“感受”“心理过程”为关键词，在中国期刊网和维普网上搜索，未找到一篇文章。对于上面“X”“Y”的心理过程，西南大学博士生导师朱德全教授在给研究生上课时，提出了一个有意思的模型，即“短时记忆”→“想”→“判”→“断”→“象”→“长时记忆”。他又将“短时记忆”简称为“储”，“长时记忆”简称为“存”，此模型变为“储”→“想”→“判”→“断”→“象”→“存”。最后，他将感受的心理过程归结为“感”→“储”→“想”→“判”→“断”→“象”→“存”→“受”，如图2所示。这个模型实质上给出了感受的一种认知程式。

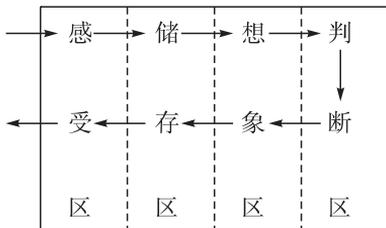


图2 感受的心理过程

二、感受的特点

根据感受的心理过程，感受的特点主要有主体性、亲历性、过程性、协同性等。

1. 主体性

建构主义认为，教学应以学生为中心，学生是知识意义的主动建构者。知识意义建构的过程，其实质就是学生获得心理感受的过程。学生是学习数学的主体，也是参与数学活动的主体，更是经历“火热思考”并感受数学真善美的主体。因此，感受具有主体性。感受的主体性要求数学教学应让学生经历“再创造”的过程，学生在“再创造”的过程中用眼去看、用耳去听、用口去说、用手去做、用脑去思，这样学生就能在学习和探究的过程中自己去感受



数学的真和美、苦与乐。感受的主体性体现在主体的主动性和差异性上。感受的主动性要求数学教学应创设条件让学生主动参与阅读自学、讨论交流、尝试探究、问题解决等活动。感受是自己的而不是别人的，学生只有在主动参加各种数学思维活动中，才能获得自己的感受；感受的差异性表现在每个学生感受新信息（新知识）所需要的时间不同、过程不同、结果不同，它要求在教学时应高度关注并主动适应主体之间的差异性，为适应主体之间的差异性，可采用分层教学、分层要求、个别指导、延时等候（留足时间思考）等办法。

2. 亲历性

亲历性是个体感受的本质特征。亲历性主要是指学生通过实践活动亲身经历某件事情。比如学生对“统计”的感受，可以让学生自己先设计统计调查表，然后自己去搜集数据、整理数据、分析数据，最后做出统计推断（结论），这样学生就经历了统计工作的全过程，获得了对统计的亲身感受。当然，亲历也不一定完全是亲身经历，它也包括学生在心理上虚拟地“亲身经历”某件事情，如教师用生动形象的语言讲自己在解决一个比较难的数学题的感受时，学生就容易对这个教师的感受产生移情性理解，并受到鼓舞和启发。学生对某个知识的学习或对某个问题的探究，可以用不同的方式去亲历，从而得到不同的认识，产生不同的情感。因为个人的感受可以有限分享（即分享到一部分），而分享适宜在交流中进行，所以师生之间、生生之间对某事物或信息的感受的交流是必要的、有益的。

3. 过程性

没有过程就没有感受。学生对新信息的感受，是伴随对新信息的认知过程而生成的情感体验。这说明，感受既是认知过程，又是体验过程。学生对数学新知识的感受，是大脑四大功能区密切配合、协同活动的结果，一般需经历八个阶段：“感”→“储”→“想”→“判”→“断”→“象”→“存”→“受”。数学教学不但要重视结果，更应重视过程。这里所说的过程，应该是学生情



感体验的过程、全脑思维的过程、问题探究的过程、审美立美的过程等。从感受的心理过程可以看出，感受既需要左脑的线性思维，又需要右脑的非线性思维。因此，感受的心理过程是全脑思维的过程。问题探究一般是一个艰难而又漫长的过程，学生在这个过程中能感受探究数学问题的艰辛与乐趣，从而获得丰富的情感体验。数学美对诱发学习动机、激发学习兴趣、强化数学感受具有重要作用。因此，学生学习数学、应用数学和探究数学的过程应变成审美、用美和立美的过程。

4. 协同性

自组织活动是包括人类社会在内的整个自然界普遍存在的一种客观现象。协同学理论的创立者德国著名物理学家哈肯(Haken H)说：“如果系统在获得空间的、时间的或功能的结构过程中，没有外界的特定干预，我们说系统是自组织的。”大脑是一个整合的、互动的神经网络，其两半球每时每刻都在进行信息的传递和交流。就数学学习与加工而言，认知神经科学的研究发现，数字表征是大脑多个神经系统协同完成的^①。感受的心理活动可以看成是一个开放而有序的自组织系统，它遵循协同学理论所揭示的规律。学生对数学新知识、新方法、新思想和数学学习过程的感受，需要大脑四大功能区密切配合、协同活动。

三、感受的心理过程对数学教学的启示

在数学教学中，为实现“情感、态度与价值观”等教学目标，可遵循感受心理过程的规律，注意感受的特点。感受的心理过程对数学教学有多方面的启示，如数学教学应重视情感体验、激活全脑思维、提倡问题探究、崇尚审美立美等。

1. 重视情感体验

数学教学应重视愉快的情感体验。脑科学研究发现，人的大脑

^① 王亚鹏，董奇. 基于脑的教育：神经科学研究对教育的启示 [J]. 教育研究, 2010 (11): 42-46.