**高等数学教学中批判性思维的培养[[1]](#footnote-2)**

莫修明,庞东辉,郭永建

（北京城市学院 北京 100094）

**摘要**：作为学生综合能力一部分的批判性思维越来越受到重视,实践证明在教学中可以贯穿批判性思维教育,本文从教学方法和评价模式两方面就如何在高等数学教学中进行批判性思维培养给出了一些建议。

**关键词**：批判性思维；高等数学教学；评价模式

**中图分类号**: G42 文献标识码: A

**引言**

高等教育要为社会主义现代化建设培养合格的专业技术人才,高等数学作为基础学科起到为其他后续专业课程奠定基础的作用。长期以来,高数教学经常以知识传授为目标,学生习惯了这种教学模式,变得不善于主动思考,习惯于被动听讲也缺乏质疑精神。这使得在高数教学中培养学生的逻辑思维比较困难,应用数学思想和数学方法解决实际问题的能力的教学目标也难以实现。因此要更新教学理念,寻求新的教学模式,切实做到以数学知识为载体,达到传授知识、培养能力的目的。将批判性思维能力的培养渗入到高等数学课堂教学是一个切入点,这可以培养其质疑精神,切实提高学生的综合素质。

**一、高等数学教学中培养学生批判性思维能力的可行性**

从杜威的“反省性思维”就开始了对批判性思维的研究,但不同的学者对其仍有不同的理解。美国哲学学会(APA)1988年开始了“德尔菲计划”,该计划历时三年,最后在《德尔菲报告》中指出: 批判性思维被理解为有目的的、自我调节的判断,它导致的结果是诠释、分析、评估和推论,以及对这种判断所基于的证据、概念、方法 、标准、语境等问题的说明。①可见,批判性思维的根本是反思,它鼓励人们科学地质疑,其本质是反思。对现有的结论要质疑为什么要相信这个结论,对决策要质疑为什么要这么决策,对方法要质疑有没有可替代的方法等。

很多学者对如何培养批判性思维进行了研究,美国加州大学索诺分校保尔教授的研究表明:最理想的方式是将批判性思维与学科教学相结合②。高等数学中有很多概念和定理,学生对定义的产生、定理的推导和使用都可能提出质疑,进行有意识地判断、推理、解释,这些都体现了批判性思维,这使得在高数教学中贯穿批判性思维成为可能。

**二、高等数学教学中批判性思维培养的措施**

数学很多内容都是关于“是什么？为什么？怎么做？”的问题，其间充满着质疑、辩论与批判，这使得数学在培养学生的批判性思维方面与其他学科相比具有不可比拟的优势。鉴于此，可从以下两个方面尝试在教学中贯穿批判性思维教育。

**（一）教师要主动设置问题引导学生进行批判性思考**

学生只有先对批判性思维有基本认识才能对其进行批判性思维教育,要会批判性思维就得敢于质疑,所以教师要进行恰当的教学设计,有意识地引导学生质疑,让其不知不觉中养成质疑的习惯,学会科学质疑,从而潜移默化中培养了批判性思维意识。比如笔者给生物专业的学生讲授极限的概念时,大纲规定采取描述性定义:

定义：设有数列与常数a，如果当n无限增大时，无限接近于a，则称常数a为数列的极限，记为.

这个定义很直观,也很容易理解,给出一些数列的例子后,学生能迅速求出它们的极限。但是这个定义使用了“无限增大”、“无限接近”这些模糊字眼进行描述,过度依赖直观感觉,教师就可以针对这些模糊之处引导学生对其进行质疑,比如使用以下例子引导。

例1.求.



图一

由图一可知，随着的增大，数列的图像越来越贴近轴，所以。但是老师可以继续追问，为什么图像无限接近轴而不是无限接近一条与轴很近的水平线？即为什么，而不是一个很小的正数？这个问题让很多同学迷惑，因为他们习惯于从直观角度考虑极限而未加以深究。老师可以进一步做具体地引导，为什么不是？这时候学生就能回答了，因为当大到一定程度的时候（），，甚至于对任意给定的正数，当足够大时，总有，可见数列可以“跨过”任何一条轴上方的水平线而向轴靠拢，所以。这种质疑引导学生思考直观定义的局限性，刺激了对极限的严格的定义的求知欲，也为理解“”语言做了铺垫。

只有具备批判性思维意识才能在无问题处提出问题，例1就是通过对描述性词语的质疑，从而产生探求极限的严格的定义的欲望。提高批判性思维意识，对学生而言就要主动质疑，对概念就要质疑其明确性，确保无歧义；对方法就要质疑其合理性，要弄明白为什么要这么做；对老师而言就要做好教学设计，鼓励学生发表见解。在高数教学中有意识地引导学生科学质疑是培养学生批判式思维的重要一环，对学生综合能力的培养至关重要。

**（二）多采用探究性教学**

杜威（JohnDewey，1859-1952）最早提出使用探究性教学方法，该方法要求教师在讲解基本理论之前把相关问题和一些资料发给学生,让其通过独立思考或通过阅读以及与同学进行讨论,从而研究和探索发现相关规律③。但由于教学内容多而课时相对较少，很多高等数学老师往往采取讲授式教学法，较少展示概念产生的背景，解决问题的过程等，这本质上属于“满堂灌”的填鸭式教学，不利于能力培养。如果能把问题产生的背景展现给学生，并带他们重温解决过程，鼓励学生独立地思考问题分析问题、大胆质疑并说出自己的看法，对学生能力的养成无疑是很有帮助的。

比如导数定义的讲解，有些教材以切线的斜率为引例，有些教材以瞬时速度为引例，这两个问题都归结为同一个数学结构，即，进而引出导数的定义。瞬时速度在高中学习过，学生很容易理解，但是切线的定义没有学习过，学生对于什么是切线并不清楚，老师一般引导学生得到切线的定义，再将其斜率转化为极限。然而什么是切线才是这个引例最值得研究的地方，弄明白什么是切线自然就得出了导数的数学结构。学生理解瞬时速度却不能给出切线的定义，说明他们对本质的把握不够深刻，因为它们的本质是一样的，所以让学生讨论什么是切线是很有必要的，学生在讨论问题中提出的一些好的想法也应该给予肯定。比如讨论切线的定义中，学生甲提出“与曲线只有一个交点的直线就是交点处的切线”，学生乙提出质疑：他的对称轴与其交与一点，但不是切线；学生丙根据乙的观点补充说“与曲线只有一个交点且在曲线的一侧的直线就是交点处的切线”；学生丁指出“在原点处的切线就不在曲线的一侧”。这四位学生都没给出切线的严格的定义，但都提供了一些思路，也不乏闪光点，如果把学生在平时学习中表现出来的批判性思维意识和能力作为考核因素并有较大比重的话，就会鼓励学生批判生地考虑问题,从而提高其综合能力。

**三、批判性思维培养效果评价模式**

课程考核有评价、激励与导向作用，一次期末考试就决定成绩的考核方式不能全面反映学生的学习情况，所以现在多采取过程性评价和总结性评价结合的方式。比如笔者所带高等数学的成绩由平时成绩（20%），期中考试（30%）和期末考试（50%）构成：期中成绩由3次随堂小测（任课老师组织）和一次中期测验（数学教研室统一组织）组成；平时成绩由考勤（10%）和日常表现（10%）组成。这种考核方式把考核分散到平时学习中，起到了很好的监督和指导作用，但是考试占80%比重，学习表现只占10%，在批判性思维培养方面还有一定的调整空间。

对学习表现的判断往往以是否认真听讲、是否积极回答问题为标准，倾向于是否配合教师完成教学任务，而批判性思维则更多表现为合理质疑或提出建设性的思路。学生从不敢或不喜欢发言到敢于或喜欢发言，从不知道如何质疑到会合理质疑，从提不出建设性意见到偶尔或经常性地提出好的想法，都说明批判性思维意识增强了，能力提高了。如果把这些因素作纳入学习表现的范围并加大学习表现的得分比重并认真贯彻执行，势必会给学生一定的动力和压力，有望出现活跃的课堂气氛，学生有可能变得勤于思考，勇于质疑，乐于合作，高等数学的学习状况有望得到改善，学生的批判性思维能力有望得到较大的提升。

**结语**

批判性思维能力越来越受到重视，让学生在上数学课的同时接受批判性思维教育，可以培养其批判性地提出问题、分析问题、解决问题的能力，改变消极的学习状况，使学生具备应对当代社会的各种挑战的能力。作为高数教师要在教学过程中积极引导和启发学生，尝试不同的教学方式和评价模式，有效地将批判性思维与高数知识融合起来，以此提高教学质量和水平以及学生的综合能力。

**参考文献**

[1]Peter A.Facione,“Critical Thinking:A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction(executive summary),”in The Delphi Report,Millbrae,CA:California Academic Press,1990.

[2]黄朝阳.加强批判性思维教育培养创新型人才[J].教育研究，2010，（5）：69-74.

[3]李维刚，隋晓冰.探究式教学模式在高校教学中的应用[J].科技创业,2017，（6）：86-86.

A Study on the Cultivation of Critical Thinking in Higher Mathematics Teaching

MOXiumingPANGdonghuiGUOyongjian

(Beijing City University, Beijing 100094)

**Abstract**: Critical thinking is an important part of students' comprehensive ability.The critical thinking development can be integrated into teaching. This paper discusses how to cultivate students' ability of critical thinking from teaching methods and evaluation model and gives some useful suggestions.

**Key words:** critical thinking; higher mathematics teaching; evaluation model

（责任编辑：侯净雯）

1. 收稿日期:2017年07月13日

作者简介：莫修明（1975-），男，副教授，硕士，研究方向：数学教育。

庞东辉（1962-），男，副教授，硕士，研究方向：数学教育、批判性思维。

郭永建（1975-），男, 副教授，硕士,研究方向：旅游企业管理，人力资源管理。

基金项目：北京城市学院重点课题《公共能力类课程慕课建设研究》（JYB2016012）。 [↑](#footnote-ref-2)