

传承数学思想，浸润课程思政

——浅谈如何在《高等数学》教学中融入课程思政

韩艳英 丰静 岳月梅

长沙理工大学数学与计算科学学院 410015

[摘要]微积分是高等数学的两大核心内容，其知识体系中蕴含了大量的思政元素与哲学思想和，本文深度挖掘了高等数学思想方法中渗透的课程思政元素，提出了课程思政实施过程中存在的困难和问题，解决这些问题，以备更好地将课程思政融入日常教学中。

[关键词]高等数学；数学思想；课程思政

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.2052

一、数学思想与课程思政的有机统一

数学的核心素养内涵为“学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备数学品格和数学关键能力”。结合数学核心素养的内涵及高等数学的育人价值，数学界提出高等数学核心素养的构成要素包括“数学抽象逻辑推理，数学运算，数学交流，数学建模，理性精神”。学数学，并不是简单的记住几个公式结论，而是学生把所学的数学知识都排除或忘掉后剩下的东西，尤其是高等数学。提高学生的数学素养可以从以下几方面入手：第一是看问题的数学角度，第二是有条理的理性思维，第三是逻辑推理能力和思维习惯，第四是合理量化和简化、运筹帷幄的素质。

提高学生的数学素养，是我们高等数学课程义不容辞的责任。没有一定的数学素养，学生很难在科学、工程技术等领域有大的作为。一个有创造性的优秀工程师，需要具备能够很自然、很熟练的使用数学方法，从量的属性方面描述运动变化的过程。提高数学素养，首先要培养数学思维。当今网络信息社会，数学思维是核心思维，具备一定的数学思维能力，我们才能够从量的角度观察事物的运动变化，对运动和变化进行精密分析。数学思维能力的训练不是一蹴而就得来的，需要经过长时间有意识的学习和训练逐渐养成。在高等数学课堂教学中传承数学思想，提高学生的数学能力，我们高等数学教师在教学中义不容辞的责任，也是值得我们不断思考的问题。

习近平总书记在《全国高校思想政治工作会议》上指出：“高校各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”教育部于2020年5月在《高等学校课程思政建设指导纲要》指出，坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，是课程思政建设的核心。我们将结合数学课程的特点，把提高学生的数学素养融入课程思政建设中。高等数学教育要落实以立德树人为根本任务，以发展核心素养为导向的教育观，将核心素养贯穿于教学全过程，在教学中开展研究性学习，注重培养学生建立数学思维，利用数学思想解决实际问题的能力。如何推进高等数学课程传承数学思想，融入思想政治教育的功能；如何在高等数学课程中挖掘和提取课程思政元素，实现提高学生数学素养；如何充分发挥和积极调动高等数学课程中的思想政治教育元素，有机融合高等数学课程与思政教育，开展高等数学课程思政研究有着重要意义。高等数学作为理工科学生的基础公共课，不仅是一种重要工具和方法，也是一种思维模式；高等数学不仅是一门科学，也是一种文化；高等数学不仅是一些知识，也是一种素质。

二、高等数学中的思想方法映射出的课程思政元素

1. 古代数学思想中的课程思政

数学史和数学家的故事中所蕴含的思政元素较多，极限思想贯穿于高等数学课程的始终，对极限思想的深刻理解，对学生学好高等数学有非常重要的意义。我国古代比欧洲早一千多年就产生了极限的思想，战国时期《庄子天下篇》“一曰之极，日取其半，万世不竭”，公元三世纪，刘徽的“割之又割，以至于不可割，则与圆合体而无所失矣”的割圆术，都蕴含着最原始朴素的极限思想。通过提取古代极限思想的精华，让学生在感官上感受到极限思想的美妙，认识到我们祖先的聪明智慧，从而引起求知欲，提高民族自信，激发爱国热情。

中国传统的文化源远流长，博大精深，学习和掌握中国古代数学的观念、方法和思想精华并融入和渗透到高等数学课程教学中，对学生树立正确的人生观，世界观，价值观大有裨益。

在讲授函数极值时，通过几何图像形象直观地看到极大值和极小值分别在波峰与波谷。“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，借助诗中的情景指导学生观察问题必须客观全面，从不同角度看待问题，不盲从、盲信、盲听。引导学生正确认识世界和国家发展大势，强化时代责任感与历史使命，为中华民族伟大复兴而奋斗。

2. 高等数学中的哲学思想

数学中涵盖了很多关于马克思主义哲学思想，同时揭示了客观事物的普遍规律，高等数学蕴含着哲学的普遍与联系、对立与统一、量变与质变、运动变化与发展等哲学思想，将马克思主义哲学思想融入高等数学课堂，具有十分重要的历史意义和现实意义。

高等数学的微积分思想方法中，到处充满着矛盾，诸如直与曲，均匀与非均匀，不变与变，禁止与运动，静态与动态，有限与无限，常量与变量，离散与连续，近似与精确，收敛与发散。这些矛盾渗透在微积分的每个概念之中。在定积分、二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的教学中，“大化小，常代变，求近似，取极限”的过程一脉相承。掌握了这一数学思想，高等数学积分部分的内容就变得非常清晰了。求曲边梯形的面积，没有直接的面积公式，我们先求它面积的近似值，为了得到更好的近似，把曲边梯形细分为很多小曲边梯形，每个小曲边梯形，以直代曲，用小矩形面积作为小曲边梯形面积的近似值，当分割无限变小时，小矩形越来越多，这些小矩形面积和的极限就是曲边梯形面积的精确值。通过求近似值利用极限思想求得精确值的过程，其中有近似到精确的转化，有直与曲的互相转化，有限和无限的转化。本质上反映了辩证唯物主义哲学思想，有限个这样的小矩形的和就是量变，无穷多个小矩形的和就发

生了质变，这是一种从量变到质变的哲学思想。在教学过程中，通过由量变到质变的实例，引导学生在生活中一方面要有“勿以善小而不为，勿以恶小而为之”的生活观念，另一方面也要有“水滴石穿”“不积跬步，无以至千里”的拼搏精神。从数学学习的角度，数学思想的领会将帮助学生更好的学习和应用数学。求曲边梯形面积的这一“分割、近似、求和、取极限”的数学思想，可以直接用于曲顶柱体体积、平面薄片的质量、占有空间某区域的物体质量、曲线形构件的质量、曲面型构件的质量，变力沿曲线做功、流向曲面一侧的流量等数学和物理问题中。掌握好这一数学思想，学生才能在专业学习中应用数学积分知识解决科研和生产中的实际问题。在微积分教学中，教师要善于向学生揭示矛盾，掩盖了矛盾，就等于失去了微积分的精华。微积分的学习不应该只停留在计算上，更重要的应该是微积分思想的吸纳。

很多学生的学习停留在知其然不知其所以然的层次，导数的概念学生在高中有初步认识，但并不理解导数的真正含义。大学高等数学的教学与中学不同，我们要引导学生剖析问题的本质，分析概念的内涵。教师在教学中引导学生思考如何解决变速直线运动的瞬时速度计算问题，利用中学物理知识可以计算某一时间段的平均速度，用这一时间段经过的过程除以这一时间段的时长。但我们要计算某一时间点 t_0 的速度，时间间隔为零，通过的路程也为零，零比零没有意义。于是我们假设在 t_0 这一点时间有一个微小的变化，记为 Δt ，在 Δt 这一小段时间会有一小段路程记为 Δs ， $\frac{\Delta s}{\Delta t}$ 为这一小段时间的平均速度，取极限 $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$ 即为 t_0 时刻的瞬时速度。在此过程中，体现了哲学的否定之否定规律，给 t_0 一个增量 Δt ，否定 t_0 得到 $t_0 + \Delta t$ ，同时对物体原来的位置进行了否定，得到平均速度，此为第一次否定。在 $\Delta t \rightarrow 0$ 时否定了平均速度得到了瞬时速度，此为第二次否定，正是这一系列的否定，使原本无法解决的问题得到了解决。而 $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$ 正是路程函数对时间的导数。引入实际案例的讲解，使学生加深了对导数这个抽象概念的认识，也了解了科学家发现问题解决问题的过程，对高等数学的学习增加了兴趣。利用哲学思想和原理对数学概念进行分析，找规律，缓解了学生学习数学时的枯燥乏味思想，树立了学习的信心，从而指导学生做好人生规划，重视情感、意志、兴趣等非智力因素的提升，提高学生的辩证思维能力，树立唯物主义辩证观。

三、课程思政实施中待解决的问题

1. 教师的认识不够

在数学基础课程的教学中，教师往往会把重点放在理论知识的讲解，很多老师认为“数学是一门纯科学与思想政治这门文科无关”“数学课程和思想政治是两条平行线，无法相交”“高等数学课程教学内容过多，没有时间开展思想政治教育”。高校教师在很大程度上限制了对思想政治课教育理念的吸收，缺乏进行思政教育的主观能动性，错过了在高等数学教学中开展思想政治教育的机会，制约了高等学校德育工作和人才培养工作的发展。教师要转变课程教育观念，自觉提高自身综合素质，关注课程价值，提高课程思政的研究能力，深刻领会课程思政的内涵，充分挖掘高等数学课程中浅藏的德育教育，构建系统化的德育资源。

高等数学课程对大部分学生会有一定的难度。其实一切高科技都是以数学作为基础，中华民族数学历史悠久，也取得了卓越的成果，教师在教学的过程中，需要帮助学生了解数学的魅力，引导学生感受数学的文化底蕴，从而帮助学生们建立正确的价值观，提升文化自信，新时期的大学生自我意识都比较强，合理的课程思政能直达学生内心去激发学习热情，帮助学生树立对数学课程的正确认识，使学生从畏难到感兴趣再到主动学习，实现数学能力及学习品格和意志的双提升。

2. 教学时间有限

高等数学课程内容比较多，学校的课时确实有限。教学中课程思政的实施除了教师在课堂上结合数学思想，数学史，哲学思想等对学生的引导，还可以通过开展第二课堂，布置主观作业，讲座等形式完成。

数学思政可以通过开展第二课堂开展，学生可以通过第二课堂开阔视野，拓展自身素质，开展第二课堂的方式有很多，比如：第一开设选修课，通过开设这些选修课，让学生们完成各自的学习任务，学生们在做相关专题的时候，也可以作为评价依据，同时扩展同学们的视野，提高学生们参加数学竞赛的兴趣。二是开展社会实践，如组织学生开展社会调查，对一些生活问题进行数学建模等。引导学生关注社会，践行知行合一，理论联系实际，学以致用，增强社会责任感和实践创新能力。三是开展专题讲座，数学史、数学文化专题、数学故事和人物趣事、数学美与数学艺术、微积分中的辩证法、数学建模等专题。邀请校内校外专家做专题讲座，让学生得到更多的数学思想浸润。

3. 素材挖掘有待深入

在以往的教学，高等数学教师更注重数学知识的传授。在思政教育大背景下，教师要以实现学生的全面可持续发展为视角，立足科学的科学与理性价值，挖掘数学的情感价值观功能。在教学设计中，将课程知识背后隐藏的德育融入教案中，体现在教学设计中，融入课程教学中。在教学设计中，精炼教学案例，传承数学思想，寓德育于教学案例中，结合实际生活案例，在教学中嵌入高等数学核心素养的孕育点与生长点，着力培养学生的数学核心素养。

教师精心设计教学，制作课件、微课，更新教学方法、教学手段。只有通过精心的教学设计，深刻挖掘教学中的思政素材，利用厚底蕴富哲理的教学案例，做到课程融思政，思政寓课程，提高教师课程思政的实践能力。

教师要以身作则，言传身教。教师对教学和课堂态度是最直接的课程思政。教师备课是否充分，是否按时上下课，如何应对学生课外回答问题的要求，教学资料和试题是否规范严谨，是否课后反思，教师在这些问题的处理上对学生有重要影响。教学过程中，教师应培养学生独立思考问题和解决问题的能力，激发学生的创造力和创新性思维能力，注重学生在实践中的创新与开拓，表扬和鼓励运用创新思维，巧妙的解决数学难题。

参考文献

[1] 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话[N]. 人民日报2016-12-09 (01)

[2] 同济大学数学系.《高等数学》.北京:高等教育出版社,2014.

基金项目: 本文系“长沙理工大学教学改革研究项目(XJG20-073)”的研究成果。