

“双高建设”背景下《高等数学》与专业群课程衔接初探

刘丽娜 闫超

(河北工业职业技术学院 河北 石家庄 050091)

[摘要]纵观近年来我国高等职业教育，《高等数学》教学改革已进行多轮，但有关数学与专业课程衔接的研究较少，能给出具体与专业结合教学案例的更少。“双高建设”背景下，为了改变以往的教学模式，在《高等数学》课上开展与学生所学专业相对接的实例教学已成为迫切需求。本文从电气自动化专业群课程范畴，选取适合本专业的高数教学应用案例，集理论与应用为一体，以期打造以专业应用为目标的高效课堂。

[关键词]双高建设；有效衔接；电气自动化；高校课堂
[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.08.727

2019年初国家职业院校“双高建设”进入实施阶段，高素质复合型人才的高职人才培养目标将“双高”专业群建设推入新时期。

《高等数学》是高职工科院校专业人才培养方案中的一门公共基础课，它是学生掌握数学工具的主要课程，是培养学生理性思维的主要载体，是学生接受数学思维训练的一种重要途径。《高等数学》教学是高职专业人才培养的重要组成部分，是学生学好专业理论知识的理论支撑，其教学效果与国家“双高计划”建设息息相关。下以我院电气自动化专业群的高数教学为例。

一、高等数学与专业课有效衔接的重要意义

《高等数学》远离专业课程，而导致教学目标无所指。我院的电气自动化专业课程中，机器人技术、数控加工编程、逆向工程技术、工程力学等等专业中，输入程序运行的过程都是一个数学知识转化为科技力量的过程，一方面数学老师缺乏数学知识的应用案例，另一方面专业老师担心学生数学知识的薄弱导致专业理论图穷匕尽，这两种矛盾的解决其实可以达成一致，就是改变以往的教学模式，在《高等数学》课上开展与学生所学专业相对接的实例教学。

通过提高《高等数学》教学的针对性，加强与专业课程的对接，可以更好的体现数学的实用性和工具性作用，解决当前高数教学与学的两难境况，缩短《高等数学》与专业课之间的距离，让数学理论、数学思想融入到学生及其所学专业的各个方面，为《高等数学》教学打开新局面。

二、结合专业需求对高数内容进行梳理

以《高等数学》的课程体系安排为主线，分析各章节内容的实际应用背景，分析双高课程如《电子信息技术》、《工业机器人技术》、《数控零件编程与加工》、《逆向技术》、《工程力学》等，以数学知识的应用为主要依据，对接的实用案例具体如下。

知识点：三角函数与反三角函数；向量的计算；极限及极限思想；导数的概念及计算；导数求极值、二阶导数及曲线的凹凸；导数的物理意义；微分的概念及计算；定积分及其应用；线性微分方程等。

专业对接的应用：曲柄滑道机构；宏程序解决复杂数学曲线轮廓编程与加工；非均匀变形的情况下的线应变；构件的运动分析；电流变化率；剪力图与弯矩图；重心、点的运动；铲齿铣刀齿面曲线的确定；圆轴扭转时横截面上的应力和强度条件；齿轮打磨弧形工件模型；电流做功计算；R-C电路电压变化、一阶、二阶电路。

专业课程：《电工基础》、《理论力学》、《工程力学》、《电子技术基础》、《机械电子学》、《机械设计基础》、《机械制造工艺》、《机械设计》。

对接专业：电气自动化、机电一体化、机械制造与自动化、数控技术、机械制造与自动化机械设计与制造。

三、数学能力目标与专业能力需求衔接实施过程

将《高等数学》课与专业课程看成一个有机整体，在教学内容中突出“实用”的主旨，构建“数学能力目标与专业能力需求相衔接”的课程体系，使得数学教学与专业设置的理念、培养目标、教学计划等相融合，加强数学课程内容与专业课程知识的连贯性。

通用数学能力目标：

概念互译能力：能将机电类专业（工作）中相关的概念与对应的数学概念相互转换；模型构建能力：能将实际机电、模具工作（专业）中的问题转换成数学问题，并构建相应的数学模型；数学计算能力：能计算实际问题的数学模型的数学解；问题解决能力：能将数学解转换成实际问题的解决方案并能将一个实际问题的解决过程迁移转换成其它类似问题的解决方案；空间思维能力：能够利用空间概念进行绘图和读图。

专业数学能力目标：会计算加工零件的基点和节点坐标；会利用空间解析几何知识计算三维零件（图形）的基点；能利用向量进行电工向量的计算与分析，解决机电一体化实际问题；能够编写有一定数学思路的数控程序；能利用导数、微分等概念建立实际问题的数学模型，正确地进行电流瞬时强度的计算、测量误差分析、电路的计算等，做出合理解释；

通过正弦交流电合成及分析RLC电路学习，会求向量的模、方向角、方向余弦，会应用向量的向量积解决电学实际问题；能利用积分及微分方程运算电路中的电流强度、电压以及平均值等；会测量零件，并会进行单个零件的数据误差，进行测量数据的分析处理；会根据设备加工的零件数据对全体产品质量进行分析和检验。

在具体实施教学的过程中，结合数学学习的特点，按下图方式开展。



参考文献

- [1]李涛, 徐泽. 浅谈高职高专机械制图课教学如何适应专业培养目标的要求[J]. 中国西部科技, 2011.10(19): 82-83.
- [2]段志贵. 地方高师职前教师教育课程体系的构建——以数学与应用数学(师范类)专业为例[J]. 华东师范大学学报, 2009.
- 基金项目: 本文为河北工业职业技术学院2020年课题, 课题名称: “《高等数学》与电气自动化专业群专业课程有效衔接研究”, 课题编号: sky2020001

小学魔方教学常见问题与对策

刘宏金

(深圳市宝安区红树林外国语小学 广东 深圳 518100)

[摘要]魔方教学应充分挖掘魔方的内涵，开发和构建能丰富学生的活动经验，发展学生的空间观念的魔方课程。文章分析了小学魔方教学常见的问题及对策，提升学生运用知识表达与交流信息、解决现实问题的能力，激发和培养学生的实践动手能力和创新能力，促进学生综合素养的提升。

[关键词]魔方；魔方教学
[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.08.728

魔方是匈牙利建筑学教授厄尔诺·鲁比克在1974年发明的一种增强空间思维能力的教学工具和益智玩具。其最初的目的，是用来帮助学生认识和理解立体空间的构造。厄尔诺·鲁比克发现把混乱的颜色方块复原是一个有趣的智力难题，故决心大量生产和推广这种玩具。笔者走访了珠三角、粤东、粤北以及冀东的30几所中小学，通过调研发现，目前小学大多以社团或兴趣小组的形式开展魔方教学活动，各学校在开展魔方教学活动的过程中有各自的特点，同时，或多或少都存在一些问题。以下是通过对小学魔方社团教学常见的问题及对策分析，以期对进一步推动小学魔方教学和实践活动提供有益帮助。

1. 魔方“玩具”

魔方社团指导老师对魔方的认识程度直接影响着学生的魔方学习水平。如果教师对魔方的认识停留在玩具层面，学生也就局限在玩魔方的程度。笔者对珠三角、粤东、粤北以及冀东的多间学校的魔方社团学生进行访谈，近90%的学生不知道魔方是谁发明的，对魔方的发展历史更是一无所知。魔方社团的指导老师对魔方也是很了解，甚至有一半的魔方社团指导老师自己根本不会玩魔方，仅仅是学校要开设社团或兴趣小组就组建了魔方社团，老师在网上或相关书籍中找到魔方的还原步骤简单机械地教学生还原魔方。

好的开始是成功的一半。认识魔方是学生学习魔方的第一步。这一阶段的学习为后续魔方的学习打基础、做铺垫。这一阶段的学习是培养学生兴趣和养成学习习惯的关键时期。老师可以先向学生介绍魔方的发明和发展历史，追本溯源，引发学生的学习兴趣。魔方的发明和发展历史主要介绍魔方之父鲁比克以及后续各阶魔方的发明和流行。这一部分教学内容建议以文本或故事的形式呈现。

2. “独狼求败”和“屡战屡败”

魔方社团的指导老师都会遇到一个比较棘手的情况：同一个社团里面学生的学习进度参差不齐，有的同学非常快就学会了，有的同学感觉怎么教也不明白。这时，社团里就会出现一部分学生独狼求败，每次都是最快还复原，然后就没什么事可做，觉得无聊；一部分学生总是最慢的那几个，有的甚至卡在某一步走不下去了，屡战屡败的结果就是气馁和放弃。面对这种情况，大部分魔方社团指导老师都束手无策。

针对这种两极分化严重的情况，教师可以根据学生的特点和魔方学习水平划分异质固定小组，开展魔方教学活动。每周一个小主题或小任务，用明确的有趣的任务来驱动学习。同时可以开展学生之间的“师徒结对”，让已经会的学生教还没有会的学生，把课堂的主动权交给学生，激发学生的学习热情，发动学生的力量，让孩子们用自己的话语体系去交流，学生“师徒”之间“教学相长”，实现课堂上的一对一和个性化的教学，真正做到不同的人在学习上得到不同的发展。

同时，魔方社团指导老师应该意识到魔方的学习是渐进式、主题式和任务式的学习。每一阶段的目标是该阶段结束时学生应达到的要求，教师需要根据学习进度和学生的实际情况确定具体的目标和学习要求。因为在魔方的学习是有趣的，也是生涩难懂的，所以教师应允许学生经过较长时间的努力，随着知识与技能的积累和空间思维的顿悟逐步达到阶段目标。在实施评价时，可以对部分学生采取“延迟评价”的方式。即指在平时学习过程中，对尚未达到目标要求的学生，可以暂时不给明确的评价结果，给学生更多的机会，当取得较好成绩或

达到目标要求时再给予评价，以保护学生的积极性，要让学生看到自己的进步，树立学好魔方的信心。

3. 重“技”不重“艺”

调研发现，许多学校的魔方社团只重视学生还原魔方的速度，只把魔方当成一项竞技项目。这样就有悖于厄尔诺·鲁比克发明魔方的初衷——用来帮助学生认识和理解立体空间的构造。

魔方是一个可以变化的空间立体图形，玩魔方的过程有助于学生形成空间与图形的概念，并对一些数学概念如变换、群、坐标、组合等有一个直观的理解，丰富学生的数学活动经验，发展学生的数感、符号感、空间观念、统计观念，以及应用意识与推理能力，提升学生运用数学表达与交流信息、解决现实问题的能力，为更高层次的数学学习做铺垫。魔方与数学的关系非常密切，一个小小的魔方里面蕴含了丰富的数学思维。

在小学阶段开展魔方教学，不仅仅是教会学生技巧性地还原魔方，更重要的是借助魔方让学生在游戏和活动中，将实际问题抽象成数学模型并进行解释与应用，从而体会数学知识、数学方法和数学思想，增进学生对数学的兴趣，激发和培养学生的实践动手能力和创新能力，促进学生综合素养的提升。

4. 魔方比赛像“过家家”

2003年，世界魔方协会(World Cube Association, WCA)成立。世界魔方协会的成立标志着魔方竞速正式成为一项运动，魔方从此不再只是一个玩具或是游戏了。世界魔方协会建设的宗旨是在公平、统一的规则下，让世界更多的魔方爱好者参加更多的比赛，获得更多的快乐；让来自世界各地的魔方爱好者，友好相处、聚会分享、互相帮助，并能像运动员一样具有体育精神进行拼搏和竞技。

在魔方教学过程中，教师可以向学生介绍世界魔方协会，并引导学生观看由WCA举办的全球范围内的比赛，了解举办魔方比赛的准备条件、必备器材、比赛规则和流程。在学生学习魔方到一定水平后，教师或学校可以举办魔方比赛，激励学生学习魔方的热情。魔方比赛可以在小范围内举办，如社团内部的小PK，也可以面向全校甚至几校联合举办。教师要根据实际情况考量，但魔方比赛不论规模大小，比赛过程都要规范、公平。可以参考世界魔方协会制订的各项规则，根据实际情况进行适当调整和灵活处理。

随着我国教育体制机制改革的不断深入，新一轮课程改革提出了新的教育理念、拓展了课程的认识，鼓励地方和学校设置和开发以提高学生的学习兴趣，满足学生的需要的多样化的校本课程。我们应充分挖掘魔方的内涵，开发和构建能丰富学生的活动经验，发展学生的空间观念的魔方课程，提升学生运用知识表达与交流信息、解决现实问题的能力，激发和培养学生的实践动手能力和创新能力，促进学生综合素养的提升。在小学阶段开发魔方课程是国家课程和地方课程的有益补充，是推进学科教育特色的一条有效途径，是学校特色文化的有力支撑。

本文系深圳市宝安区教育科学“十三五”规划2018年度立项课题《小学低中段教学游戏活动拓展课程研究》(课题立项号yb2018110)的研究成果