

大学教育中基于问题解决的教学模式研究——以线性代数为例

高凤霞 孙丽雪 张宁

(河南工学院理学部 河南新乡 453000)

摘要: 在传统的线性代数教育中,有关数学思想的内容几乎消失殆尽,加之普遍更加重视课程的理论体系,对实际上的生活应用和方法应用不够重视,也不涉及到一些数值的计算,更是加大了学生的学习难度,所以在全新的线性代数教育中出现了以问题为驱动的新型教学模式,以精心关注教学问题为出发点,积极组织教学课程,形成一种全新的教学模式,更加利于学生学习这方面的内容。

关键词: 大学; 线性代数; 问题解决

线性代数作为现代数学的重要基础之一,其在物理学和工程学、计算机科学、统计学和经济学等领域均有着广泛的应用,但是一直以来教材所呈现的都是基本的概念、理论方法,其逻辑性和抽象性较强。尽管这样的方式使得数学的严谨性和优美性得以保留,但学生理解起来相对较为困难。所以利用精心设计的教学问题和组织实施课程教学,初步形成以问题解决为基础的教学模式就显得尤为重要。

一、基于问题解决的课程教学设计

(一) 问题解决背景下教学内容的重构

线性代数教育中所包含的核心内容即为线性方程组的求解、矩阵的对角化判定以及二次型的化简。那么针对这些需要解决的问题,应当从知识的具体化角度进行分析或者也可以说是知识准备的角度进行分析,如介绍行列式、矩阵以及向量等较为基础的知识内容,先巩固好地基,以此作为平台才能够更好进行接下来的教育。之后需要按照知识的层层递进原则,将基础知识、问题与应用放在一起,形成完整的知识框架进行整体性的教学。在完成基础知识的讲解之后,需要对矩阵对角化判定和二次型的化简这两部分内容进行精细安排,这也是线性代数课程中非常重点的问题,需要占用更多的课时完成对这部分内容的讲解。那么也充分说明了此部分内容在线性代数教育中有多重要,与此同时还需要对应相关教学大纲的要求,方便不同学科门类的学生选择更多的学习内容。对于每个章节中的知识内容,为了能够让学生们理解的更加清晰,在进行教学的时候需要遵循问题解决的原则,将这些问题拆分为一个个便于理解的数学问题,学生和教师共同探索。如线性方程组求解内容就可以将其分解为解的存在性定理、解的性质定理和解的结构定理这些内容^[1]。那么利用这些内容建立各章节之间的联系,在具体概念的教学中可通过构建问题链组织进行教学,如可逆

矩阵是线性代数课程中非常重要的概念内容,关于 n 阶可逆矩阵 A 可以通过 8 个等价命题形成“链”。那么这种教学方式就好比是用线将珍珠串联起来形成了手链,只需要一个小指头就能够将这些内容轻松提起来。所以说教师在教学中利用这些教学方式,可以将知识之间的联系以直观形象的方式呈现在学生面前,提升教学效率和教学品质。

(二) 问题解决背景下的课堂教学设计

从生活中的实际问题出发,利用一些生动有趣的教学案例精心设计课堂教学内容,以实际重要问题为出发点,在解决问题的过程中积极引入这些概念,进行定理的推导,将这些关键性问题作为课堂教学的核心内容,积极引导学生在脑海中重新构建完整的知识体系,将线性教育课程的内容全部呈现出来。这样的方式一方面加深了学生对这些知识内容的理解,另一方面又使得科研工作得到训练。如在教学“初等变换”一节内容时,除了强调其产生的使命是解决线性方程组之外,最核心的方面就是利用矩阵的初等行(列)变换方法求解矩阵逆的原理和方法^[2]。那么在教学设计中针对不同的专业利用经济学投入产出的数学模型、计算机图形学或者流体动力学等重要问题,让学生对这方面有全新的理解和认知。这样的设计使得学生能够在解决问题的过程学习和理解相关的知识点,这样产生的学习效果自然就会更好。教师需要在教学中积极鼓励学生,让学生能够自己生成学习项目,自主探究积极解决这些问题。那么这样的教学方法与传统的教学方式相比,将学生的主体地位进行重点强调,教师积极发挥辅导作用。在这个过程中学生不再被动的接受知识的灌输,而是教学的重要参与者,是知识的主动吸收者,是问题的主动解决者。而教师也不再单纯的是知识的传授者,而是学习环境的创设者,是学习资料的提供者,是学生学习的引导者,是学生潜能的挖掘者。

（三）问题解决背景下现代科技的积极运用

在传统的线性代数课程教育中，复杂的计算内容和抽象的教学理论，往往让学生们感到十分头疼。在这样的教学下学生无法将学习的内容与实际生活联系起来，无法让学生体会到学习此课程的实际应用意义，枯燥的学习内容难以吸引学生的学习兴趣。近些年来随着科学技术的不断应用发展，电子计算机的使用逐渐普及，人们不断探索全新的实践课程教学模式，期待能够让学生更加全面透彻的理解这方面的内容。在线性代数教育中也考虑加强与计算机科学技术的融合，在教材中介绍 Matlab 软件在线性代数中的应用，此外将计算机作为新型的教育工具解决线性代数问题^[3]。将数学学习与电子计算机有机融合在一起，使得数学相关思想能够和实际问题运用自然的融合在一起。不过需要注意的是线性代数相关理论并不会因为计算机的融入而发生变化，而是利用计算机让学习内容变得更加简单通俗容易理解，如有关的教学理论可以利用计算机进行验证，有关的问题作业也可以利用计算机辅助高效完成，不仅简化了手工计算的繁琐，也加强了课堂知识的应用强度。在现代教学体系中，将计算机融入到实际的教学中对学生的学习非常有帮助。现代科技的介入使得学生的学习需求得到满足，与此同时又能够兼顾学科的特点，将数学内容的应用性凸显出来，使得教学过程更加完整完善，从而学生的学习兴趣也会更加强烈，有关的课程内涵也会变得更加深刻。

（四）提出问题积极构建创新平台

在知识、能力以及素质并重的教育理念下，才能够培养出具有完善人格和创新能力的高等素质人才，近些年来越来越多的学校开展了导师制的教学模式，积极组织学生参加导师的科研课题或者申报学校的科研项目，利用这些实践教学活 动，辅助学习进展^[4]。选择恰当的研究问题，成立课题研究小组，为学生进行自主知识体系的构建和解决问题，提供自由宽松的研究环境。学生在导师的指导下能够对这些学术前沿的问题进行深入研究，利用这些科研活动，加深学生对这些学术内容的理解，使得学生的知识视野得到进一步开阔，获得更多学术研究方面的经验和教训，进而获得完整规范的科研训练。那么学生参加这些科研活动的目的是为了提升学生对学术内容的进一步理解和认识，注重学生进行过程和方法，也就是说过程重于结果。与此同时，在这样的学术研究氛围中也能够提升学生对这方面内容的兴趣，让学生更加愿意积极主动地学习。此外这种教学方式也有助于教师和学生之间进行更加平等的交流，实现双方的互相进步和发展。

二、分析与思考

基于问题解决的线性代数教育课程，依据教学目标和学生的实际情况精心设计教学模式，在教学中创设问题情境，使得学生愿意积极主动的参与到教学活动中。在这样有趣的教学情

境中学生会对教学理论内容更加感兴趣，也能够有效缩短教师和学生之间的距离。在这种教学模式下使得教学内容与实际生活之间的联系变得紧密，引起学生的认知主义。那么已有知识与学习知识发生矛盾的时候，能够引发学生的探索兴趣，积极解决问题，让问题的交互性变得强烈，提升课堂教学的效率和质量。从教学实践方面来看，利用这些核心问题能够很好的引导教学整体内容，将各章节的内容有机联系起来，形成综合性整体性的知识网络体系，明确了各层次之间的关系，让教学内容的系统性得到显著增强。利用问题加强数学知识之间的联系，按照培养规格，打破教学界限，将各部分内容结合起来组织进行教学，积极指导教学问题。其中通过代数与几何的结合，帮助学生利用几何相关内容理解代数概念，在几何背景中获得解决问题的启示，进而掌握线性代数有关的知识内容。利用实际上的问题充分体现理论价值，以问题为基础组织教学，将理论知识与实践内容有机进行结合，利用模拟实验的方式辅助进行教学，弥补了传统教学的缺点，使得学生的思维得到发散，综合素质修养得到有效提升。另一方面从设计问题的角度上来看，应该从问题的接受性、障碍性以及针对性出发，设计趣味性的问题引导数学文化的散发，并且对此进行深入研究，提升教学整体效果。

三、结束语

总而言之，以问题解决为教学方法和学习操作模式的数学教学，是数学改革内容的重要组成部分，利用问题积极引导思维的发散，是知识得以融会贯通的基础，是培养学生形成深刻认知和高阶思维的重要出发点。另外随着科学技术的发展，信息技术也加入其中，为问题化教学注入了新的活力和激情，使得线性代数教学工作能够更好开展。实践证明以问题解决为基础的线性代数教学，能够让学生在枯燥的学习中感受到乐趣，使得学生的心理活动不断进行再创造，不断解决问题，为学生带来价值感和归属感，从而实现数学知识的传授和能力培养的双重教育功能。

参考文献：

- [1]刘宴涛,秦娜,朱向庆.网络信息工程应用数学关联教学法研究[J].高教学刊,2023,9(29):139-143.
- [2]黄美婷.“互联网+”背景下民办高校线性代数课程教学改革与探索[J].中国新通信,2023,25(17):212-214.
- [3]常文.论大学数学教学中可视化方法的应用——评《线性代数(第二版)》[J].中国高校科技,2023,(07):111.
- [4]刘春林,李宝娣.线性代数的模块化教学研究[J].高等数学研究,2023,26(04):76-80.

河南工院校级课程思政项目:1604107

以数学建模为导向的数学教学改革研究:LXB-2021004