

基于 OBE 理念下线性代数混合式教学的探究

辛珍^{1,2} 李巧霞^{1,2} 李慧敏^{1,2}

1. 伊犁师范大学数学与统计学院 新疆伊宁 835000

2. 伊犁师范大学应用数学研究所 新疆伊宁 835000

摘要: 本文主要在 OBE 教学理念下通过分析线性代数教学现状, 以教学改革为目标, 开展混合式教学模式设计, 根据课程特点调整教学模式和评价体系, 一定程度上改善线性代数的教学效果, 同时也具有一定的理论和实践指导意义。

关键词: OBE 理念; 线性代数; 混合式教学

1 OBE 理念下混合教学的教学思维

1994 年, 斯派蒂在《以结果为基础的教育: 重要的争议和答案》提出 OBE 的概念。OBE 理念 (全称: Outcome Based Education) 是围绕某一阶段学习结束后所有学生能够获得的关键结果, 清楚地聚焦和组织教学活动安排的一种教育模式。OBE 的三个要素是以学生为中心、成果导向、持续改进^[1]。根据 OBE 理念的三要素融合混合式教学实施, 即网络教学与传统课堂教学相结合, 这样教学能够为学生提供更加个性化、具体灵活且互动性强的学习机会, 形成全过程多维度科学评价体系。

对于线性代数课程 OBE 理念为指导, 以学生为中心, 激发学生对所学课程的兴趣和热情, 提高了学生自主学习的能力, 通过采用问题调动、案例引入等多种教学策略, 引导学生注重衍生能力的培养, 提升学生的逻辑思维能力, 分析问题与解决问题的综合能力, 实现线上线下混合式教学, 也是知识讲授到能力培养的转化。采用 OBE 理念开展教学改革可以使教学有更加明确的目标、更加合理的教学活动、更加科学的评价标准, 总体提高学生的学习积极性和参与度, 也意味着提高了教学的质量和效果。潜移默化的锻炼了学生的数字素养, 逻辑思维能力, 培养了学生的创新能力, 实现了更好的教学效果, 为课程的持续改进和相关课程的学习奠定了坚实的基础。

2 线性代数课程的特点

线性代数课程为高等院校理工科和经济类专业的专业基础课和专业必修课之一, 它不仅是一门学科, 更为一种思维模式, 一种解决科技问题的工具。线性代数课程主要包含行列式、矩阵的基本运算及矩阵初等变换、矩阵的秩、线

性方程组理论知识、向量的线性相关性以及向量组、矩阵的特征值、特征向量, 向量空间等相关内容, 这些所体现的几何观念与代数方法之间的联系, 从具体的概念抽象出公理化方法及严谨的逻辑证明、逐步归纳总结培养了学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力, 更重要的是培养解决实际问题的能力。

线性代数课程不同于其他学科的两个特点: 网状的知识结构, 线性代数的知识点更多的是“并联”, 而非“串联”, 在线性代数的学习中, 可以说没有哪一个部分是必须先学, 哪个部分必须后学, 可以说线性代数的知识点是“牵一发而动全身”, 从多个角度入手都可以顺利的完成线性代数全部内容的学习; 线性代数是数学模型的数学模型, 它具有更强的抽象性这一性质在工程技术等方面有着广泛地应用。

当前我们的线性代数课程的教学模式是以教师讲授, 学生被动学习的传统课堂模式为多。在传统教学过程中, 发现学生认为的线性代数课程特点是: 公式多且大多, 符号多且杂, 逻辑抽象且不易想象, 但规律性强, 感觉理解吃力学习困难, 根据这些反馈要考虑转变教学模式, 充分发挥线上线下混合式教学优势, 结合课程教学策略与方法对相关教学条件与资源在时间与空间上进行有机组合, 构建以学生为中心的线上课堂; 线下课堂则充分发挥教师的引领作用, 有针对性地讲解课程中的重点和难点内容, 通过交流互动的方式引导学生进行自主探究。

3 落实混合教学融入教学的实施策略

采用 OBE 理念下混合式教学模式需要教师在教学实践中不断探索和优化, 逐步完善。在教育活动开展之前就学

生能够获得的学习结果有清晰的设想,然后设计课程、组织教学和实施评价,确保实现这个学习结果.需要一些具体策略:

3.1 开展需求分析

进入数字时代,数字技术已在教育数字化转型升级带动传统育人模式变革过程中,依托数字技术优势打造混合式教学模式,促进传统课堂教学与在线学习有机融合,带动教学理念、课程设计、课程实施、评价反馈等发生系统性重塑,正在成为教育领域广泛关注和研究的时代课题.在设计授课教学目标时,要深入分析行业发展趋势、岗位能力要求、学生特点等,使教学目标与社会需求紧密结合.线性代数是数学的基础学科,在物理学和工程学领域被广泛运用,用于描述和解决复杂系统中的问题,以及在工程中的模型构建和分析;在计算机科学中的诸多领域,如图形学、人工智能和数据处理,都必须依赖线性代数知识.在统计学领域,多元统计分析和回归分析等领域都广泛使用线性代数概念,有助于理解统计数据背后的数学原理.依据线性代数课程的特点和各专业的要求、及学生的职业发展规划和大部分学生志向,制定多层次的课程目标,层次递进,不断提升,对线性代数的教学内容进行相应地合理的整合分类,不同专业所需知识体系不同,实行分模块教学,在满足学生基础知识掌握的基础上,开展线上拓展部分,加宽题型涉及到考研或应用背景下,循序渐进的提高学生的数学严密逻辑推理和尝试去解决实际问题的能力,拓宽学生的视野知识面以及对相关领域的应用理解,逐步为毕业参加高质量就业创造有利条件^[1].

3.2 优化课程体系

系统梳理课程内容之间的逻辑关系,前后关联,合理安排课程模块教学,形成系统性思维,加强相关课程之间的衔接与融合,促进能力递进、整体优化的课程体系根据知识点之间的关联性,将课程内容模块化处理,模块化内的知识点具有较强的关联性,各模块间具有相对独立性,模块化后更便于学生自学和教师讲授.^[2]根据不同专业不同学生的基础将课程目标分为两个层次,基础层次和提升层次,首先最基本要求达到本教学大纲与各专业后续课程学习所需的数学知识,即需要掌握最基础的矩阵理论知识和解题方法,学会用矩阵学知识去解决简单的应用问题;其次,较全面系统的理解掌握线性代数的各部分理论基础知识,

背景知识,推理过程的来龙去脉,实际应用的过程.通过课程系统的学习,培养学生的复杂问题的概括能力、数学严密逻辑推理能力和实际应用价值的发现、分析和解决的能力,掌握这些基本满足以后提升学历所需的基础知识,这样的分层课程目标,要求教学和学习“重基础强提升”,可以为有需求不断学习线性代数的学生提供有力保障.将教学内容选择和组织应该紧密围绕教学目标分层设计,第一、二章介绍矩阵相关理论与行列式的计算方法,第三、四、五章将矩阵作为工具展开对于向量空间、方程组求解与二次型理论的研究,第六章展示相关数学模型的经典案例.全书内容安排由基础到应用,由理论到实际,符合工科专业的需求^[3].采用科学多样化的教学方法包括传统的讲授法,也应该积极引入案例教学、项目教学、情景模拟等,激发学生的学习兴趣,提高学习效果完成课程的教学,对于学习成果的评价应该全面考察学生的知识、能力和素养,采取过程性评价与终结性评价相结合的方式.这样优化的教学体系更人性化和客观,做到了因材施教.

3.3 改进教学方法

OBE 理念下的混合式教学就是将线上学习与线下讨论相结合,即学生课前在学习通或钉钉平台发布分组合作任务和优秀资源自主学习和线上小课堂成果展示,获得初步知识,这样可以做出自我评价和同伴评价,提高认同感,教师发布课后测验、作业、拓展资料,学生完成本次课所有的任务点.引导学生拓宽知识面,增强对知识的迁移和运用能力;再在课堂上与教师共同探究不懂的问题或有疑惑的问题,开展互动式教学旨在最大限度地提高学生的学习效果;课后布置在线教学任务进行复习巩固及拓展学习.总之,混合式教学是视频学习和面授教学的结合与补充,充分体现了教师的主导作用,学生的主体性,从而解决固有的教学难题,不再担心课时和学生层次不同的问题,达成更好的教学效果.具体的教学过程模式如图 1。

OBE 理念要根据教学内容和学生特点,灵活运用多种教学方法,如案例分析、小组讨论、角色扮演、实践操作等,提高学生的参与度和获得感.与课堂教学相比而言,线上教学拥有更丰富的学习资源,随时随地、个性化学习、自主学习、差异化学习、数据评价分析、个性化资源筛选、对于知识技能的学习效果有显著的功能.充分利用线上平台资源和混合式教学方式,实现在强化基本理论和基本技能

的基础上，课程中及时引入技术。线上教学还可以不局限于固定的班级、时空限制；可以针对不同学习进度的学生，让不同学习能力学生自主选择相应的学习与资源；可以通过相关视频资源的反复观看反复学习巩固，解决了学生能力不均衡的学习内容和学习时间不同步的问题。



图 1 教学过程模式

3.4 创新评价方式

建立多元化的评价体系，综合运用诊断性评价、形

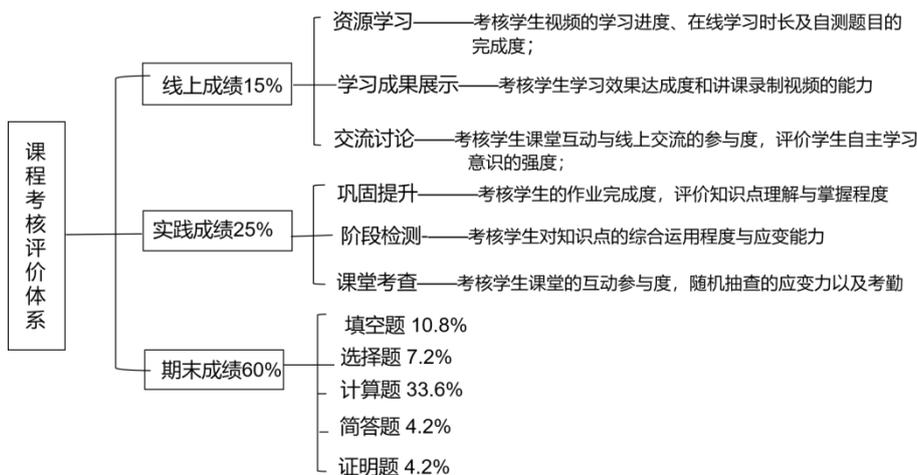


图 2 多维度课程成绩评价体系

由于过程性考核形式的丰富，调整了过程性考核成绩的比例，激起学生对于平时学习的重视，这样无疑学生在建立良好的学习习惯同时也掌握了适合自己的学习方法，避免了在考前突击，大幅度改善了以考试为目的的不良习惯，学到真正的知识。

成性评价和总结性评价，引导学生全面发展。学生学习过程性评价由线上考核和实践考核两部分组成，占总评价的40%，主要的核学生视频的学习进度、在线学习时长及自测题目的完成度、线上实践成果汇报、线上交流的参与度、作业完成度；学生学习成果的评价由期末考核组成，学生在完成练习时上传学习通或平台，方便学生之间，学生与教师的交流。同时利用学习通平台，解决了以往学生学习被动、受时空限制等问题，教师可以更方便更深入了解每位学生的情况。占总评价的60%，检测性考核主要包含考核学生对知识点的综合运用程度与应变能力学习线性代数课程成绩评价体系着重对学生学习过程的考查、评价和反馈。创设高阶性任务，

整个课程教学评价体系主要由学生学习过程性评价、学生学习成果的评价两个方面构成。主要的考核参考点包括对学习知识点的掌握程度及计算能力的考核，分析、解决相关逻辑问题能力的考核。多维度课程成绩评价体系如图2所示。

3.5 加强教学反思

要通过学生反馈、教学观察、教学研讨等方式，客观评估教学效果，并针对性地调整和改进教学设计，不断提升教学质量。与传统教育模式不同，OBE模式必须清楚地设定学生毕业时应达到的能力和水平，再反向设计课程体系，进而构建课程内容和课程目标，以保证学生能达到预期目

标线性代数是普通高等院校的一门重要的公共数学基础课程, 教学过程中通过知识的讲授, 使学生逐步形成空间直观和发展抽象思维, 培养学生逻辑推理能力和应用线性代数知识解决实际问题的能力. 提高了教师授课效率, 实现了老师作为课堂主导到学生作为课堂主导的转变, 促进了学生合作探究、自主学习, 培养了学生创新意识和工程实践能力.

4 结束语

OBE 理念下混合式教学模式是强调学生的主体地位的教学改革可以使学生更加主动地参与到学习中来, 自主学习、合作学习、探究学习等多种学习方式, 大大提高了学生的学习积极性和主动性. 提高了教师授课效率, 实现了老师作为课堂主导到学生作为课堂主导的转变, 促进了学生合作探究、自主学习, 培养了学生创新意识和工程实践能力. 更加注重知识理解的扩展和能力的提高, 改善了传统的定向思维学习的模式, 让知识学知所用. 同时 OBE 理念下的教学改革也要求教师熟练掌握线上线下的教学方式和手段, 充分发挥启发、引领作用, 创设良好的课堂环境并根据学生的学习情况和需求进行教学设计的持续调整与改进, 促进教师教学能力和课程建设水平的提高.

参考文献:

[1] SPADY W. Outcome-based education: critical issues and ans

wers[M]. American Association of School Administrators, 1994.

[2] 赵士银, 周坚. OBE 理念下应用型本科高校大学数学教学改革与实践研究——以线性代数为例 [J]. 高教学刊, 2021(5):153-156.

[3] 刘言, 李媛, 苏晓明. 新工科背景下“线性代数”课程混合教学模式探索 [J]. 教育教学论坛, 2021(45):137-140.

[4] 胡建成, 周钰谦, 杨韧. OBE 理念下的线性代数混合式教学探索与实践 [J]. 大学数学, 2022, 38(1):32-37.

[5] 范静. 线性代数课程的线上线下混合式教学研究 [J]. 科教导刊, 2022(1):62-64.

作者简介:

李巧霞 (1992—), 伊犁师范大学数学与统计学院讲师, 伊犁师范大学应用数学研究所, 研究方向: 模糊数学与分析, 硕士; 李慧敏 (1997—), 伊犁师范大学数学与统计学院, 未定职, 伊犁师范大学应用数学研究所, 硕士, 研究方向: 微分方程.

通讯作者: 辛珍 (1993—), 伊犁师范大学数学与统计学院讲师, 伊犁师范大学应用数学研究所, 硕士, 研究方向: 非线性分析.

基金项目:

本文系 2022 年伊犁师范大学教育改革项目 (项目编号: YSYB2022107) 研究成果.