

Reform and Innovation of Project based Teaching Mode for Fun Graph Theory

Xiaoyue Chen Yinli Kang

Jinhua Vocational and Technical University, Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract

Under the guidance of project-based theory, integrating the theory of the course “Interesting Graph Theory” into practice can improve the quality and level of talent cultivation, promote educational reform and innovation, and facilitate the deep integration of industry university research cooperation and talent cultivation. Vocational education provides students with more practical knowledge and skills by emphasizing practice and skill training, thereby enhancing their competitiveness in employment. Promoting unit based teaching through project-based learning allows students to solve practical problems in real-life situations, which can improve their subject literacy and comprehensive abilities, enhance their innovation and practical skills, and achieve the teaching effect of “learning for pleasure, learning for gain, and learning for use”.

Keywords

Interesting graph theory; project-based learning; teaching system; modeling evaluation

《趣味图论》项目化教学模式改革与创新

陈晓月 亢莹利

金华职业技术大学, 中国·浙江 金华 321000

摘要

在项目化理论的指导下, 将课程《趣味图论》的理论融入实践中, 可以提高人才培养质量和水平, 促进教育教学改革和创新, 促进产学研合作和人才培养的深度融合。职业教育通过注重实践和技能训练, 为学生提供了更加实用的知识和技能, 从而增强了学生的就业竞争力。以项目式学习推进单元整体教学, 让学生在真实的情景中解决实际问题, 可以提高学生的学科素养和综合能力, 增强学生的创新能力和实践能力, 从而达到“学而所乐、学而所得、学而所用”的教学效果。

关键词

趣味图论; 项目学习; 教学体系; 建模评价

1 引言

2024年全国两会精神指出: 要大力提高职业教育的质量。基础学科创新人才的培养是提高职业教育质量的中心工作, 《趣味图论》旨在培养学生逻辑思维和创新能力, 但由于传统教学模式单调乏味, 难以激发学生的学习热情和创造力, 因此迫切需要进行改革与创新。而项目化学习正是一种有效的驱动力, 通过“以情启思, 趣促学”的方式, 促进“真实学习的发生”, 提升学生的学习效果和综合素质。

基于项目化学习的教学改革是教师对自己学习经验和教

学经验的再造, 打破了传统单课教学的“怪圈”, 寻求理论与学生思维之间的碰撞, 促进教师的教学方法创新和教学能力提升。基于项目化学习的《趣味图论》教学模式对教师的教学能力和方法提出了更高的要求, 教师需要具备扎实的图论知识和丰富的教学经验, 能够设计出符合学生水平和兴趣的趣味项目, 并指导学生进行独立思考和解决问题的过程^[1]。这样的教学改革和创新不仅能够提高教师的教学质量, 还能够增强教师的职业发展和竞争力。

2 具体改革内容

2.1 “硬件之基”之重构教学模块

项目化学习是一种创新的思维方式和方法论。《趣味图论》课程创新改革的关键问题, 就是从全新的角度来审视和解决问题。通过项目化学习, 我们可以将复杂的现实问题转化为简单的数学形式, 从而进行数学建模, 以便更好地理解问题的本质和规律。在项目化学习的过程中, 还能够帮助我们发现问题中隐藏的关系和因果链条, 揭示问题的内在机

【课题项目】金华职业技术大学校级立项课题“以情启思, 以趣促学”——《趣味图论》项目化教学模式改革与创新的成果(项目编号: XC0203020907003)。

【作者简介】陈晓月(1996-), 女, 中国浙江金华人, 硕士, 从事趣味图论的教学研究。

制和演化过程。通过项目化学习，我们可以提出创新的解决方案，设计有效的策略和方法，实现问题的优化和改进。

2.2 “竞赛相辅”之学式设计项目

孔子云：“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”，这充分说明个人兴趣在投身某项活动时的重要性。《趣味图论》项目化教学内容大多源自日常生活和生产工程技术中的真实问题，这些问题大多未经过多加工处理。这样的实际问题让学生感到亲切，激发了学生学习兴趣和探索欲望，充分认识到《趣味图论》不是抽象的理论体系，而是活生生的、非常有用和有趣的，从而形成科学的自然观、世界观。

教师积极需要探索教学改革新思路，利用“项目化”教学模式，模拟数学建模竞赛，促使模拟竞赛的组织更规范，使学生在进行科学研究的全过程中都能获得及时有效的指导，做到真正落实“以赛促学、以赛代训、课赛融通”的技能竞赛教学目标，同时老师可以更深入地跟进学生的研究情况，给出更为具体的建议，也有利于研究项目的延续性。以欧拉图的定义例，以欧拉原著为基础，不同组水平相近的学生进行头脑风暴，调动了学生的积极性，加剧了组间竞争程度，体现“组间异质”的思想。使学生完成从了解数学—爱上数学—学用数学—享用数学的转化。

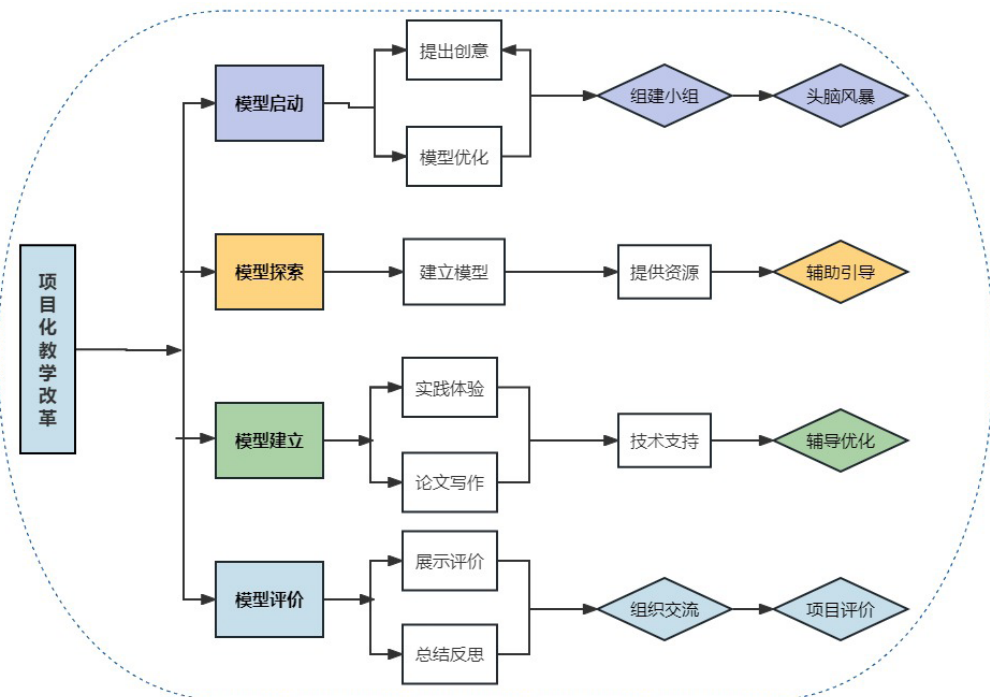


图1 “竞赛相辅”的学式设计项目

3 改革目标

3.1 场景“二维联动”

打造以课堂教学为核心，以项目化教学和网络教学为两翼的立体化教学来提高学生的数学建模应用能力。首先，在课堂上，教师采用创设情境案例教学、自主合作讨论式教学等多种方式，旨在提升学生的思辨能力和实践能力。其次，学校利用网络平台，拓展教学空间，提供丰富的在线学习资源，以满足学生个性化的学习需求。此外，本课程还通过线上线下互动的方式进行教学，构建虚拟课堂，通过线上讨论与学生进行远程交流和集体讨论，实现知识的共享和观点的碰撞。

3.2 体系“三维一体”

构建课程体系时，面向全校学生，注重培养学生的实践创新能力。为丰富趣味图论课程，借助数学建模协会第二课堂这一载体，构建个性化的“课程、活动、研究”三维数学培育体系，以发挥学科育人功能。同时，充分挖掘趣味图

论课程思政的渗透点，以实现“春雨润物、潜移默化”的渗透效应。

3.3 评价“三阶互联”

注重过程性评价，评价体系包括“三阶互促”机制，从头脑风暴、逻辑思维、小组协作、数学建模和实践能力五个方面设计评价指标，学生可以通过日积月累地获得相应的考核分，同时也可以“走进欧拉”和“头脑风暴”等环节中进行厚积薄发和展示自己的成果^[2]。此外，还可通过连续的激励和反馈，帮助学生关注自己的成长和进步。

4 实施方案

构建项目化学习的新型教学体系(图2)，建立起“上下融通、多元参与的教学机制”，旨在探索应用型高职人才的培养方案。借助数学建模协会，构建校内竞赛平台，促进《趣味图论》教学模式的改革与创新，从而提高高职院校人才的实践能力。通过课堂、项目和建模共同完成教学项目，在实践中让学生完成数学建模、头脑风暴、创新创意设计等

环节,学习和掌握数学模型的建立与求解。同时,在项目化学习的过程中,进行大量的高阶思维训练,进而提高学生的数学抽象素养、逻辑推理素养、数学建模素养、创新能力素养(图2)。

评价体系应该综合考量学生在竞赛中所展现的图论应用能力、创新能力、团队协作能力等方面的表现。例如,可以通过竞赛报告的质量、解决问题的深度和广度、团队合作的效果等指标来评价学生的表现。同时,还可以结合专家评审和同行评议的方式,确保评价结果的客观性和公正性。另外,项目化学习需要注重培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。因此,在评价体系中,应该注重对学生实际建模过程的全面评价,包括问题分析的逻辑性、模型建立的合理性、计算方法的准确性等方面。

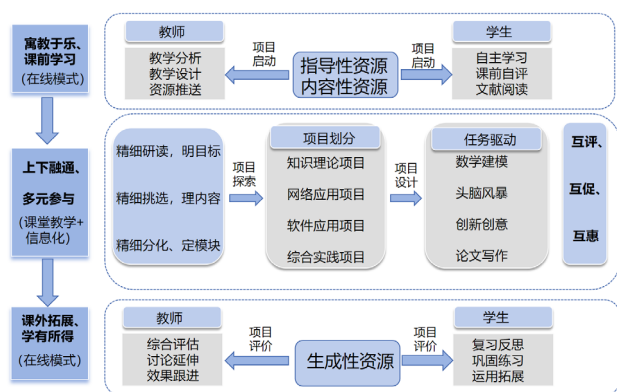


图2 “项目化”学习教学体系

5 实施方法

5.1 调查研究法

本课题开始前,采用问卷调查的方式。设计一份涵盖图论基础知识、难点理解、学习方法偏好等方面的问卷,向学生们发放并收集反馈信息。通过问卷调查,我们可以了解学生对于图论知识的掌握程度、学习困难的主要原因、对于教学内容的反馈意见等,为后续的教学改进提供参考^[1]。

5.2 理论学习法

在进行图论教学前,首先需要设计一份清晰的教学大纲,明确教学目标、内容和进度安排。教学大纲应该包括图论的基本概念、常见算法、重要定理等内容,以便学生能够有条理地学习和掌握。引导学生独立思考:在理论学习过程中,教师应该注重引导学生独立思考和解决问题的能力。可以通过提出开放性问题的方式,激发学生的思维,培养他们分析和解决问题的能力。

5.3 实践研究法

除了理论学习,还可以组织实践操作活动,学生模拟数学建模竞赛过程,通过实际操作来巩固所学知识。

5.4 竞赛驱动法

鼓励学生参与数学竞赛和项目,加入数学建模协会,激发学生学习的积极性和主动性,这不仅可以锻炼学生的能力,还可以增强他们对图论的兴趣和热情。

6 创新之处

6.1 提出了“二二三”的教学目标

以项目化教学和网络教学为两翼的立体化教学为目标,旨在突出学生的主体地位,对学生综合运用知识的能力和理论联系实际的能力提出了新的要求,教学内容中加入专业知识、生活知识、前沿科技,有助于锻炼学生实际动手能力,培养学生创新思维,激发学生的探索热情。

6.2 探索了“点、线、面”的教学方案

围绕趣味图论及其应用,重构教学内容,利用项目化学习,激发学生的学习兴趣 and 竞争意识,促使他们更深入地理解和掌握图论知识。通过模拟竞赛,学生将面临更具挑战性和实践性的问题,需要动脑思考和灵活运用图论知识来解决。这种实践性的学习方式能够激发学生的求知欲和学习动力,提高他们对图论知识的理解 and 应用能力。

6.3 建立了“建模式的”教学评价

教学评价包含了学生理解和掌握能力、图论应用能力、创新能力、团队协作能力等多方面的表现,全方位评估学生的成绩。通过小组互评、头脑风暴,模拟竞赛等手段对学生进行过程性评价,从而激发学生主动学习的内驱力。

结论:项目化学习是一种激发学生学习兴趣和提高学术水平的有效途径。而图论作为数学中的一个分支,具有抽象性强、逻辑性强、应用性广泛等特点,可以培养学生的思维能力和解决问题的能力。因此,通过项目化教学,可以推动趣味图论教学改革。在实际生活中,可以利用图论的相关算法来分析网络拓扑结构和信息传输路径,从而提高网络安全防护能力。这样的实践性学习不仅能够增加学生的学科竞赛经验,还能够培养学生的创新思维和问题解决能力

参考文献

- [1] 王尚志,张丹.高中数学课程改革的实践与反思[J].数学通报,2010,49(5):1-7.
- [2] 曹一鸣.数学课堂教学改革的实践与探索[J].数学教育学报,2005,14(3):1-5.
- [3] 李善良.数学教育改革中的问题与对策[J].数学教育学报,2008,17(4):1-6.