Creative Education Studies 创新教育研究, 2026, 14(11), 110-116
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2026.1411868

Hans汉斯

数学建模实训通识课程的教学探索与实践

金　中

上海海事大学理学院，上海

收稿日期：2026年9月16日；录用日期：2026年10月31日；发布日期：2026年11月12日

摘　要

文章对数学建模实训通识课程开展教学探索与实践。针对通识课程学生数学基础参差不齐、现有教材适配性不足的痛点，编写了兼顾不同数学水平学生需求的专属通识教材。在此基础上，构建了模块化教学内容体系，采用案例式、翻转课堂等教学方法，将提升学生人文素质有机融入课程教学，着力培养学生团队协作精神、创新意识和解决实际问题能力。实践表明，课程教学效果良好，为通识课程教学改革提供了有益借鉴。

关键词

数学建模，通识课程，教材编写，教学探索

Teaching Exploration and Practice of the General Education Course on Mathematical Modeling Training

Zhong Jin

College of Sciences, Shanghai Maritime University, Shanghai

Received: September 16, 2026; accepted: October 31, 2026; published: November 12, 2026

Abstract

This paper explores and practices the teaching of the general education course on Mathematical Modeling Training. To address the challenges of students' varying mathematical backgrounds and the lack of suitable existing textbooks, we developed a dedicated general education textbook that caters to students with different levels of mathematical proficiency. A modular teaching content system was constructed, and teaching methods such as case-based and flipped classroom approaches were adopted. The cultivation of students' humanistic qualities is organically integrated

文章引用: 金中. 数学建模实训通识课程的教学探索与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(11): 110-116.
DOI: 10.12677/ces.2026.1411868

into course instruction, with a focus on fostering their teamwork spirit, innovation awareness, and ability to solve practical problems. Practice shows that the course has achieved good teaching effectiveness, providing a useful reference for the teaching reform of general education courses.

Keywords

Mathematical Modeling, General Education Course, Textbook Compilation, Teaching Exploration

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

在大学教育中，如果过分强调专业划分，学生的学习会限制在某个狭窄知识领域，将不利于学生的全面发展，而开展通识教育是解决这个问题的一种有效途径。本世纪初，以复旦大学等为代表的高校制订了国内第一版通识教育方案，随后各高校以此逐渐探索和建立起结合本校学科基础和师资力量实际的通识教育体系[1]。我校通过构建“思想政治、科学精神、人文素养、逻辑思维、健康体魄、艺术修养、人际交往、航运基础”多位一体的通识教育课程体系，着力培养学生通识性价值、核心能力素养与多元知识储备。数学建模实训是我校开设的一门属于创新与创业类的通识教育选修课程，总学时 32 学时，其中实验 14 学时，通过数学模型让学生学习用数学语言来描述实际问题，并使用数学理论和方法来分析和解决问题。本门课的主要内容有：数学建模概论和初等模型；高等数学建模案例；方程模型及解法；线性代数建模案例；概率论与数理统计模型；优化模型等；并对常用的数学建模软件安排实验进行学习。

面对信息化时代的挑战，新知识、新理念层出不穷，各学科既高度分化又日趋综合，大学教育更需注重通识基础，融合不同学科文化，才能培养出高素质、创新型人才[2] [3]。通过增加学生知识的广度与深度，拓展学生视野，培养学生独立思考与创新精神，通识教育可使学生兼备人文素养与科学素养，让学生得到全面发展，成长为具有创新意识和理论联系实际能力的优秀人才，更加适应这个科技快速进步的新时代[4] [5]。通识课程教学改革旨在打破传统学科壁垒，构建以学生核心素养为导向、跨学科融合为特色的新型教学体系[6] [7]。当前，通识课程的教材建设相对滞后，难以满足不同学科背景学生的多样化需求。通识教育强调跨学科视野和人文素养的培养，而非单纯的知识灌输，因此教材的编写不能简单地照搬专业课程的逻辑框架，而需要构建科学合理的教材内容体系和实践体系，这使得通识课程教材的编写工作面临不小的挑战[8] [9]。针对学生数学基础差异较大、现有教材适配性不足的问题，我们编写了面向不同层次学生需求的数学建模实训专属通识教材，兼顾基础性与实践性，有效缓解了学生基础差异带来的学习困难[10]，2024 年 9 月入选 2024 年度上海高校市级重点课程。

2. 安排教学内容

我们广泛收集资料和案例，修订课程教学大纲，编制教学模块和数学建模实验，优化课程结构，构建知识图谱。录制完成全部理论课视频；编写好实验指导书；制定好翻转课堂教学方案和翻转课堂教学资源设计(见附录 1)。教学资料已全部放入学习通教学平台。

按照教学大纲，教学内容分为理论课程和实验课程两个方面。我们采用模块式教学，模块之间既相对独立又相互关联，理论课程由六部分组成，实验课程分为五次实验。我们设计出一份数目超过 50 个的线上线下讨论问题集，加强课上课下主题讨论。对于实验课程，我们修订一份详细的翻转课堂教学方案，

并提供相关教学资源。在课程教学中，我们向学生介绍大学生数学建模竞赛等学科竞赛，并提供近几年的竞赛赛题和优秀论文。

3. 编写配套教材

数学建模实训作为一门全校通识选修课，选修的学生既有理工科的学生，也有外语法学等文科学生。我校有的文科专业只开设了很少的数学课程，所以数学建模实训的教学内容要进行精心安排，要能够让更多的不同学科的学生从中受益。我们既要面对全体学生，也要关注个体差异，更要强调学生之间的合作关系，不但要培养学生独立研究的素质，还要培养学生合作交流的能力，以激发学生的学习兴趣、促进思维发展和拓展知识面，让学生更多地理解和掌握数学建模的思想和方法，学习计算机求解模型的过程和数学实验方法，提高他们对数学理论和数学模型的认知能力。

在配套教材《数学建模通识教程》的编写过程中，我们借鉴、参考了国内外部分相关教材、书籍和资料。校内外专家审阅了书稿，并提出了宝贵的经验。上海浦江教育出版社在出版过程中做了大量的工作。教材分为六章，以案例为依托展示解决实际问题时数学建模的强大能力，通过数学模型应用实例使学生了解数学知识在实际中重要的应用价值。教材章节和数学建模实训课程内容是一一对应的，并对数学建模软件开展相关建模实验。教材用到的数学知识都是学生们比较熟悉的内容，主要包括中学的初等数学知识和部分大学数学知识，适用于对数学建模感兴趣的各学科学生。

4. 改进教学方式方法

课程以学生发展为中心，针对本校学生基础打造特色化教学资源，通过自建方式建设特色化教学资源，如教师授课短视频、案例分析、测试练习题目、讨论话题等多样化数字化资源，为实施线上线下混合式教学改革奠定良好基础。采用模块式教学，将课程所涉及的主要内容以模块的形式学习，使模块之间既相对独立又相互影响，降低了难度，为学生所接受。通过案例启发学生，让他们能够主动地学习，在不知不觉中提高自身的数学素养。数学建模实训需要借助计算机及其相关数学软件，学生在这里可以将数学和计算机有机地结合起来进行编程探索。

我们注重线上和线下两种教学的优势，拓展教和学的时间和空间，重构传统课堂教学，结合翻转课堂教学，不断提高教学质量和水平，关注学生的个性化学习和多样性发展。通过课前导学、线上自主学习、课堂重点难点讲解、线上线下深度讨论等方式，将传统的以“教师讲授为主”的模式向以“学生自主学习为主”的模式转变，提高学生自主学习的能力和兴趣，锻炼学生独立思考的能力，使其养成良好的学习习惯，从而取得最佳的学习效果。关注学生的反馈，在学习通的线上讨论板块，专门设置学习相关模块，供学生写出自己的学习感悟和启发，以及对课程相关问题的创新性思考。

在课程考核过程中，我们考虑过程化与个性化相结合的学习成果评价方法，采用全方位科学客观的过程性考核。我们改变传统的考核方式(平时成绩 30%加期末论文成绩 70%)，实行全程过程性考核，包括上传资源学习、上课签到、在线测验、提交作业和实验报告、分组讨论、回答提问、翻转课堂参与情况、期末论文等多方位立体化的考核方式，从学习开始到期末结束全部纳入考核。期末课程论文鼓励创新，尤其解决生产生活实际问题。教师围绕教学内容每周将线上任务发布至网络教学平台，要求学生在截止时间之前完成，平台自动反馈完成的情况，对未完成的同学进行提醒，确保能及时完成。

5. 培养学生家国情怀和诚信意识

根据课程特点，开展社会责任教育，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。在本课程的第一次课上，从黄金分割法讲到优选法，学习数学家华罗庚先进事迹，激发学生立志肩负民族复兴的时代

重任。通过介绍中国古代伟大数学成就，如孙子算经、九章算术等数学著作，增强学生文化自信。数学模型往往是社会生产实践活动的总结，通过我国古代运筹学案例，如田忌赛马、高超治河等，让学生感受中国传统智慧，增强民族自豪感。对于田忌赛马，进一步提出追问：如果齐王也改变策略，田忌是否仍能获胜？如果比赛规则增加限制，最优策略会发生怎样的变化？由此引导学生从单一故事走向一般化建模，体会模型假设对结论的影响，在知识探究中增强文化自信，树立以理性思维和专业知识服务国家发展的责任意识。

通过课内实验，养成学生坚持实事求是的优良品德修养。实验过程中引导学生以严谨的科学态度，面对出现的问题找出原因，从提高学习及分析问题能力入手，学会抓住主要矛盾，透过问题的现象挖掘本质根源。坚持实事求是，一切从实际出发，有时有些同学所得出的实验结果与预期的不一样，这时要对自己实验软件的设置和实验过程进行检查，从实验原理处着手分析，只要明白实验原理，依据原理一切问题都可以寻根究底。提高学生的科学素养，教育引导学生树立高远志向，历练敢于担当、不懈奋斗的精神，具有勇于奋斗的精神状态、乐观向上的人生态度。

6. 培养学生综合能力

我们支持学生利用本课程所学知识，如交通运输和物流等学科中的数学模型及其解法，参加全国大学生数学建模竞赛、全国大学生物流竞赛和各级大学生创新创业训练项目，参加中国国际大学生创新大赛，培养他们的创新思维和创业意识。其中参加中国国际大学生创新大赛的每个队伍都需要提交一份商业计划书，而数学建模里的统计模型、预测模型、存贮模型和方程模型在商业计划书的市场分析、财务预测和营销策略等方面都能起到重要作用。为了提高学生的积极性，在收期末课程论文时，我们鼓励学生上交和数学建模知识相关的学科竞赛参赛作品，特别是参加各类大学生数学建模竞赛撰写的参赛论文。

6.1. 培养学生的创新思维和创新意识

数学建模解决的都是与我们生活息息相关的实际问题，很多都是当前社会比较关注的热点问题，比如无人机飞行路径，多波束探测等，这些问题开放性比较强，有明确的目的和要求，但没有唯一的结果和方法，因此留给学生很大的创新空间。本课程结合高等数学、线性代数、概率论与数理统计等数学基础课程，从经济、生物、工程、物流等多个领域找最热门最真实的案例进行教学，引导学生发现问题和解决问题，让学生结合所学的数学知识把实际问题转化成数学模型，并得出合理的结果，既能完善学生的知识体系，也能培养学生的创新能力。

6.2. 培养学生的团队合作精神

我们鼓励学生参加各类数学建模竞赛，并组织学生报名。数学建模竞赛一般是三人组队参加，团队中每个人都各有分工，有的人擅长建模，有的人擅长编程，有的人擅长写作，任何一个人都发挥着重要的作用。由于性格、能力、学识和知识结构的不同，做题过程中难免会产生不同的想法，所以每个成员都要有团队精神，只有相互信任、相互沟通、相互尊重、取长补短、充分发挥集体的力量，才能共同完成数学建模竞赛。在正式比赛过程中，由于时间短强度大，还能培养学生的心理承受能力、强大的意志力、快速查找资料以及与他人沟通交往的能力，这将提高学生的综合素质，对未来的学习、生活和工作都有很大的帮助。

6.3. 培养学生的论文写作能力

我们会逐一介绍数学建模的论文框架、写作步骤和写作规范。学生将认识到数学建模论文是科研成果表达的一种手段，它必然要具备规范的科技论文的逻辑要点，比如从格式来看，摘要、关键词、正文、

参考文献等部分是必不可缺的。我们会用历年的数学建模竞赛优秀作品熏陶学生，让他们感受到，这些作品除了技术上趋于完美外，同样注重论文形式的规范性要求，比如：格式的标准化，数字、量和单位、数学式等的规范表达，插图和表格的合理设计，标点符号的规范运用等。我们会给学生提供科学、合理的论文规范和建议，不仅能使学生在撰写数学建模论文的过程中受益，还对他们以后毕业论文的写作以及完成其他科创活动产生积极作用。

6.4. 培养学生创新创业综合能力

科技创新是社会发展的动力，现代教育不能只停留在教授学生理论知识的学习，更重要的是理论与实践的结合，走产学研相结合的道路，本课程培养学生应用数学建模方法和计算机去处理实际问题的能力，通过案例式教学，探讨研究了初等模型、微分方程模型、离散模型、概率模型、统计模型、优化模型等常用数学建模方法，剖析了相关数学建模案例，引导学生参加大学生数学建模竞赛等学科竞赛和科创活动，很好的把理论与实践相结合，提高学生学习和科研的积极性，激发了学生的创新创业能力，为以后工作生活奠定了扎实的基础。

7. 课程教学效果

本课程每学年开设 4 个班，学生总人数在三百左右。学生对这门课认可度高，评教良好，多次等级为 A。在校教务系统的评教留言里，学生普遍反映数学建模实训这门课不仅内容有趣，而且他们从中获益很大。在刚过去的 2025~2026 学年第二学期，本课程评教最终得分为 98.87 分，在全校参评课程中位列前 7.8%，在学院内位列前 7.6%。这一数据表明，课程的教学质量与教学效果得到了学生的高度认可，处于全校及学院的领先水平。在分项指标中(每项满分 25 分)，学生在“兴趣激发”(24.52 分)与“课程挑战性”(24.3 分)两个维度上给出了极高评价。这说明课程在通识教育中成功实现了趣味性与深度并重的教学目标，既有效激发了学生的探索热情，又保证了课程内容的学术深度。同时，“学习收获”(24.48 分)与“教师帮助”(24.46 分)进一步印证了师生互动良好，教学目标达成度高。纵向对比显示，相较于市重点课程建设前的 2023~2024 学年第二学期(四项得分分别为 23.6333、23.4666、23.4166 和 23.5333)，本学期上述四项指标均实现了不同程度的提升，教学改革成效明显，见图 1。另外，近三年我们指导学生参加各类数学建模竞赛取得了一些奖项，其中包括国赛全国一等奖 1 项、国赛全国二等奖 4 项、美赛特等奖 1 项和美赛一等奖 3 项。2025 年我们教学团队荣获我校教学成果奖一等奖。

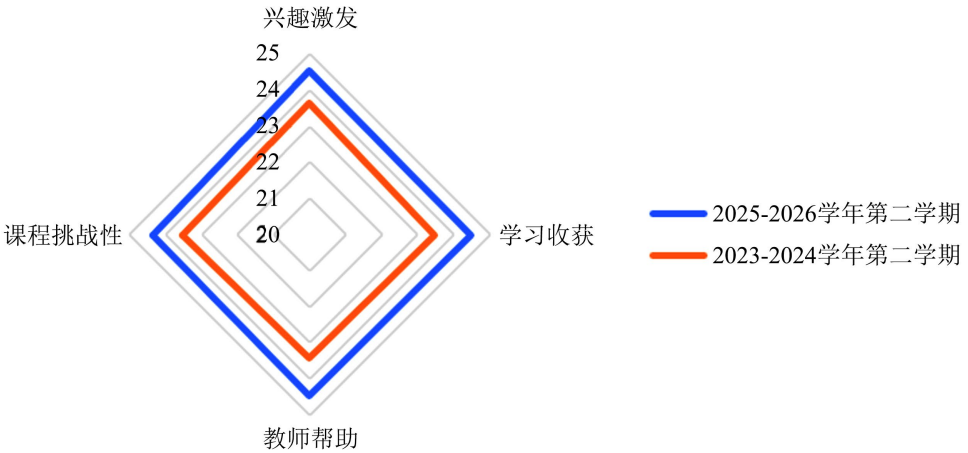


Figure 1. Comparison of course teaching evaluation results
图 1. 教学评价对比

8. 总结

本文围绕数学建模实训这门通识课程，对教学内容、配套教材、教学方式、学生人文素质和能力培养等方面进行了教学探索。我们通过优化教学内容体系、编写适配课程的配套教材，将提升学生人文素质有机融入教学，采用模块式、案例式和翻转式教学方法，培养了学生合作精神，有效提升了学生的跨学科应用与解决实际问题能力。实践表明，课程教学效果好，能为通识课程教学改革提供有益借鉴。

9. 研究局限与展望

翻转课堂、案例讨论、小组建模和过程性评价对教师的课程设计与课堂组织能力提出了较高要求，也带来了双重挑战：既要不断更新知识结构，又要持续优化教学设计与实施。部分学生习惯于教师讲授为主的学习方式，对课前自主学习、课堂展示和小组讨论，容易出现准备不充分、讨论流于表面、小组分工不均等问题。教学模式更适合小班化、互动性较强的通识课程。小班教学能够显著提升师生互动和生生互动质量，为案例讨论、小组建模、翻转课堂和过程性评价提供更充分的实施空间，教师更容易关注每位学生的建模思路、论文表达和团队协作表现，也更有利于开展分层指导、即时反馈和深度研讨。

基金项目

本文工作得到 2024 年度上海高校市级重点课程项目“数学建模实训”资助。

参考文献

[1] 付海东, 吴玉红, 刘漫中. 基于课程思政的高校通识教育类课程教学改革研究——以大学生职业生涯规划课程为例[J]. 内蒙古财经大学学报, 2024, 22(6): 33-36.

[2] 肖章柯, 刘佳, 王晓婷. 基于 OBE 理念的通识教育与专业教育融合路径探析[J]. 北京教育, 2023(2): 62-63.

[3] 黎艳玲, 李先贤, 文国秋. 面向专业赋能的人工智能通识课程模块化教学模式构建[J]. 大学教育, 2026(12): 85-90.

[4] 李兰兰, 周书民, 高金贺, 等. 基于通识教育课程体系的人才培养模式探究——以东华理工大学为例[J]. 大学教育, 2023(4): 136-139.

[5] 何国亮, 朱云. 通识教育课程研究性教学的实践探究——以大学数学课程为例[J]. 河南教育, 2026(3): 77-79.

[6] 郝石磊. 通识课程教学改革探索与实践——以前沿交叉学科脑科学与类脑智能课程为例[J]. 高教学刊, 2025, 11(2): 145-148+153.

[7] 胡瑞鹏. 基于赋能教育的程序设计通识课程教学改革及课程建设[J]. 教育教学论坛, 2024(29): 57-60.

[8] 袁慧茹, 陆茵. 高校人工智能通识课程教材高质量发展的实践路径研究[J]. 出版参考, 2025(11): 71-74.

[9] 孙淑娥, 高淑萍, 江南. 大学文科数学通识教育教材现状与改革措施[J]. 高等数学研究, 2022, 25(6): 91-95.

[10] 金中, 数学建模通识教程[M]. 上海: 上海浦江教育出版社, 2023.

附　录

Table 1. Flipped classroom teaching design table
表 1. 翻转课堂教学方案设计表

章节或知识点：7.5 节　数学建模中的 Word 及 MathType 应用
教学目标及重点难点： 1. 熟悉 Word 在数学建模论文写作中的技巧； 2. 数学公式的创建与格式化，数学公式的编辑处理。 教学资源设计(包括内容、形式)： 1. 教学视频(数学建模中的 Word 排版)、mp4 格式 2. 实验指导书、Word 格式 3. 教学课件、PPT 格式 课前学习活动设计： 教师提前录制好“数学建模中的 Word 排版”课程的教学视频，上传至学习通网络教学平台，学生提前自主学习课件与教学视频。 课中学习活动设计及时间分配： (写出一节课如 45 分钟的教学流程，包括活动序列，每个活动形式和用时，每个活动所需的资料，应变候选方案，等) 1. 教师讲授(0~10 分钟) 讲授数学建模中的 Word 应用及数学公式的创建与处理。 2. 案例讲解(11~25 分钟) 学生以翻转课堂形式讲解案例，教师点评，结合案例学习 Word 应用与公式处理。 3. 实践操作(26~35 分钟) 教师布置数学建模中的 Word 排版任务，学生完成实践操作。 4. 讨论与拓展(36~45 分钟) 教师点评学生操作结果并提出建议，进一步拓展相关问题。 课后学习活动设计： 整理实验内容，在课程论文的撰写中学习使用相关方法和技巧。 学生学习评价设计(评价方式、评价规则)： 过程性与终结性评价相结合，通过学生课堂表现，结合学生提交的课程论文，给学生过程性评价分数。