

五年一贯制职业教育中的数学建模应用：

二元线性规划的教学案例与实践

谢飞英

(上海南湖职业技术学院, 上海 200439)

摘要：数学建模作为一种综合性教学方法，在五年一贯制数学课堂中具有重要的实践价值。本文以二元线性规划为案例，探索数学建模在学院汽车专业、护理专业、商旅专业和数媒专业课堂教学中的应用实践。通过结合专业实际问题设计教学情境，例如汽车专业的资源优化配置、护理专业的护理时间分配、商旅专业的成本收益分析和数媒专业的设计参数优化，开展案例教学和问题驱动式学习。研究发现，数学建模教学不仅能够激发学生的学习兴趣，还有效提高了学生解决实际问题的能力和数学知识迁移能力。在实践过程中，学生的参与度和学习效果在不同专业中呈现出显著的差异性，本文对此进行了分析并提出改进建议，为进一步优化数学建模教学提供了参考。

关键词：数学建模；二元线性规划；五年一贯制；课堂教学

一、引言

随着教育改革的不断深入，数学课程在中高贯通（五年一贯制）教育体系中愈发注重学生综合能力的培养。《中高贯通数学课程标准》明确指出，数学教学应着眼于学生数学思维能力的培养，强调数学知识的实际应用与解决实际问题的能力。在这一背景下，数学建模教学作为连接数学理论与实践的重要桥梁，成为推动教育改革的核心路径之一。数学建模不仅能够帮助学生理解数学知识的实际意义，还能通过解决真实问题，培养学生的创新意识、逻辑推理能力以及跨学科综合应用能力。

根据《中高贯通数学课程标准》的要求，数学建模教学应融入数学课堂的日常教学中，通过设计贴近学生专业背景的实际问题，引导学生运用数学方法解决现实问题。这种教学模式不仅符合现代职业教育的发展需求，也为学生未来的专业学习和职业发展奠定了基础。然而，目前五年一贯制数学教学中，数学建模的实际应用仍面临诸多挑战，如课程内容与专业实际的脱节、学生兴趣与参与度不足等，亟需探索科学的教學设计与实践路径。

本文以二元线性规划为例，在学院汽车专业、护理专业、商旅专业和数媒专业的数学课堂中开展数学建模教学实践，通过专业化问题情境的设计和實施，探讨数学建模教学在五年一贯制中的应用价值和优化策略。研究旨在为实现课程标准要求，提升学生的数学综合素养提供实践参考和理论支持。

二、教学案例设计

案例设计以五年一贯制数学课堂的实际需求为导向，结合不同专业的特征与学生的职业发展目标，体现了理论与实践相结合的教学理念。通过将二元线性规划应用到汽车、护理、商旅和数媒专业的具体场景中，案例设计注重问题的真实性与情境化，力求增强学生的学习兴趣 and 实际应用能力。设计思路以“贴近专业场景、解决实际问题”为核心，通过情境引入、模型构建、求解分析和反思拓展的环节，帮助学生从具体问题中提炼数学模型，进而掌握建模的基本方法和应用技巧。

（一）二元线性规划模型在汽车专业的应用

某汽车制造企业生产两种车型：A 型车和 B 型车。这两种车型的生产需要使用两种主要资源：机器时间和工人时间。已知资

源的总量以及生产每种车型所需的资源量和利润，如何确定生产计划，使得总利润最大化？

具体问题设定：每辆 A 型车的生产需要 3 小时的机器时间和 4 小时的工人时间，产生的利润为 500 元。每辆 B 型车的生产需要 5 小时的机器时间和 2 小时的工人时间，产生的利润为 400 元。工厂每天可提供的机器时间总量为 200 小时，工人时间总量为 160 小时。需要求解的目标是：在满足机器和工人时间限制的条件下，确定 A 型车和 B 型车的最优生产数量，使利润最大化。具体设计及求解如下图 1：

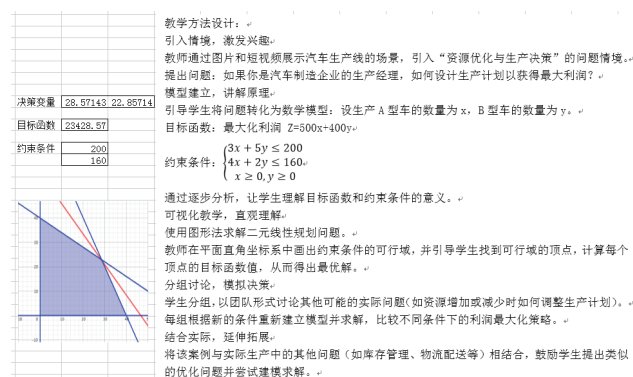


图 1：教学方法设计并求解

（二）二元线性规划模型在其他专业的案例设计

护理专业：某医院需要分配护士完成两种主要护理任务：每位护士完成 1 次住院病人的日常护理需要 2 小时，完成 1 次手术后病人的特殊护理需要 4 小时。每次住院病人的日常护理可为医院带来 500 元的效益，每次手术后病人的特殊护理可带来 700 元的效益。医院每天总共可安排 160 小时的护理时间，护士的人力资源每天最多可提供 50 次护理服务。需要求解的目标是：在满足时间和次数限制的条件下，如何安排两类护理任务的次数，使医院的效益最大化？

商旅专业：某旅行社需要安排两种类型的旅行团：每个 A 类型团需要消耗 2 辆车和 1 名导游，每个 B 类型团需要 1 辆车和 2 名导游。A 类型团的收益为 5000 元，B 类型团的收益为 3000 元。

旅行社每天最多可提供 10 辆车和 8 名导游。需要求解的目标是：在满足车辆和导游资源限制的条件下，如何安排 A 类型团和 B 类型团的数量，使得旅行社的收益最大化？

数媒专业：某数字媒体公司需要制作两种类型的内容：每个短视频项目需要消耗 3 小时的视频编辑时间和 2 小时的设计师时间，收益为 6000 元。每个图文设计项目需要消耗 1 小时的视频编辑时间和 4 小时的设计师时间，收益为 4000 元。公司每天最多提供 20 小时的视频编辑时间和 24 小时的设计师时间。需要求解的目标是：在满足时间限制的条件下，如何安排短视频项目和图文设计项目的数量，使公司收益最大化？

虽然问题的背景和目标函数有变化，但具体的求解方法和教案设计基本相同。

三、学生参与度与差异性分析

在将二元线性规划教学案例应用于不同专业（汽车、护理、商旅、数媒）的实践中，学生的参与度和学习效果表现出显著差异。以下是各专业的具体分析：

（一）差异性分析

1. 汽车专业

参与度：学生对资源分配问题表现出较高兴趣，尤其是结合汽车生产流程的案例，更能激发学生的学习热情。学习效果：由于汽车专业偏重工程思维，学生较容易理解问题的逻辑关系，但在转化为数学模型时稍显吃力。

2. 护理专业

参与度：护理专业学生对案例的贴近性较敏感，实际工作场景的引入（如护士排班）提升了兴趣，但部分学生认为数学建模距离护理实践较远。学习效果：模型构建的难度较高，部分学生对图形法求解不熟悉，学习效果相对一般。

3. 商旅专业

参与度：商旅专业学生对实际案例（如旅行团安排）具有较高的兴趣，且能从商业逻辑出发积极讨论。学习效果：学生在理解约束条件时较快上手，能够较好地完成建模和求解，学习效果较优。

4. 数媒专业

参与度：数媒专业学生对具体项目管理问题较感兴趣，但对数学建模的学习兴趣略低，参与度一般。学习效果：由于缺乏对资源优化问题的经验，部分学生在实际求解过程中遇到困难，学习效果参差不齐。

表 1：学生参与度与学习效果数据表

学生参与度与学习效果数据表			
	专业	参与度	学习效果
1	汽车专业	85	80
2	护理专业	70	65
3	商旅专业	90	85
4	数媒专业	75	70

四、改进建议

（一）增强案例贴近性

根据不同专业的特点优化案例内容，使其更加贴近学生的职业场景。

（二）分层教学，因材施教

采用分层教学策略，针对数学基础较弱的学生加强建模工具操作讲解，对数学基础较强的学生深入分析建模过程与优化方法。

（三）增加实践与互动环节

增强学生的动手能力，增加团队合作和小组竞赛环节，激发学生的竞争意识和团队协作能力。

（四）强化跨学科能力培养

鼓励学生将数学建模与专业课程结合，邀请相关领域教师共同参与教学，设计符合行业需求的案例。

（五）引入现代教学工具与技术

使用可视化和智能化工具如 GeoGebra、Excel 或 MATLAB 辅助建模，提供教学视频和在线学习平台，提升学习效果。

五、结论

数学建模作为一种教学方法，不仅是数学理论与实际应用的桥梁，也是培养学生综合能力的重要工具。在五年一贯制数学课堂的教学实践中，以二元线性规划为核心的案例教学，分别在汽车专业、护理专业、商旅专业和数媒专业中取得了不同程度的成效。通过结合专业实际问题设计教学情境，学生能够在理解数学建模的基本理论与方法的同时，将数学知识应用于真实问题的解决。

研究表明，数学建模教学具有提升学生学习兴趣、培养逻辑思维能力和实际问题解决能力的显著作用。然而，由于学生的专业背景和数学基础存在差异，不同专业学生在参与度和学习效果上呈现显著不同。汽车专业和商旅专业学生在案例分析和模型求解中表现出较高的主动性与理解能力，而护理专业和数媒专业学生则在建模过程中面临一定挑战，尤其是在转化实际问题为数学模型和使用工具求解时显得不足。

针对上述问题，未来在教学中应更加注重案例的专业贴近性，实施分层教学和因材施教的策略。同时，通过引入现代教学工具、增强课堂互动以及强化跨学科能力培养，可以进一步提升数学建模教学的质量和效果，为学生的专业学习和未来职业发展提供坚实的数学基础与实践能力，提升综合素质和职业竞争力。

通过本次研究与实践，我们深刻认识到数学建模在五年一贯制数学课堂中的重要性与应用价值，也为后续的教学改革和研究提供了宝贵的经验和改进方向。

参考文献：

- [1] 陈炳泉. 数学建模思想融入高中数学教学的探索与实践 [J]. 学苑教育, 2023 (21): 94-96.
- [2] 丁淑云. 指向数学建模素养养成的单元教学设计与实践 [J]. 数学之友, 2024, 38 (11): 46-48.
- [3] 库在强等. 数学建模项目化教学的实践与探索 [J]. 数学建模及其应用, 2023, 12 (12): 56-63.
- [4] 孙峰. 数学建模教学中思政教育元素渗透研究 [J]. 乐山师范学院学报, 2024, 39 (4): 117-123.
- [5] 欧阳才学. 高中数学建模教学中“项目式学习”的深度融合与实现路径 [J]. 高中数理化, 2024 (15): 75-78.