

# 数学建模教学模式的SWOT分析

姚道洪<sup>1\*</sup>, 范兴奎<sup>1,2#</sup>

<sup>1</sup>青岛理工大学基础部, 山东 临沂

<sup>2</sup>青岛理工大学理学院, 山东 青岛

收稿日期: 2022年11月1日; 录用日期: 2022年12月1日; 发布日期: 2022年12月8日

## 摘要

随着全国各高校对数学建模活动的重视, 和在数学建模课程教学过程中新理念、新平台、新手段的交叉融合, 如何提高教学效果和辅导效率成为数学建模工作者讨论的热点。本文利用SWOT模型梳理、剖析了当前形势下数学建模教学活动面临的优势、劣势、机会和威胁, 从发挥优势利用机会、利用机会改变劣势、发挥优势迎接挑战、克服劣势规避风险四方面探索教学活动和培养模式的生长点, 分别得到了增长型、转向型、多元化、防御型四个发展路径, 对今后开展数学建模教学改革、提高学生创新实践能力和高效组织数学建模竞赛辅导有重要的指导意义。

## 关键词

SWOT分析, 教学改革, 数学建模

# SWOT Analysis of Mathematical Modeling Teaching Mode

Daohong Yao<sup>1\*</sup>, Xingkuai Fan<sup>1,2#</sup>

<sup>1</sup>Basic Department, Qingdao University of Technology, Linyi Shandong

<sup>2</sup>College of Science, Qingdao University of Technology, Qingdao Shandong

Received: Nov. 1<sup>st</sup>, 2022; accepted: Dec. 1<sup>st</sup>, 2022; published: Dec. 8<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

As colleges and universities across the country attach importance to mathematical modeling activities and the cross integration of new ideas, new platforms and new means in the teaching process of mathematical modeling courses, how to improve the teaching effect and counseling efficiency has become a hot topic for mathematical modeling workers. This paper uses SWOT model

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 姚道洪, 范兴奎. 数学建模教学模式的 SWOT 分析[J]. 教育进展, 2022, 12(12): 5277-5282.

DOI: 10.12677/ae.2022.1212800

to sort out and analyze the advantages, disadvantages, opportunities and threats faced by mathematical modeling teaching activities under the current situation, and explores the growth points of teaching activities and training modes from four aspects: giving full play to advantages, taking advantage of opportunities, changing disadvantages, giving full play to advantages to meet challenges, overcoming disadvantages and avoiding risks, and obtains four development paths of growth, diversion, diversification and defense respectively. It has important guiding significance for carrying out mathematical modeling teaching reform in the future, improving students' innovative practical ability and organizing mathematical modeling competition guidance efficiently.

## Keywords

SWOT Analysis, Teaching Reform, Mathematical Modeling

Copyright © 2022 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

全国大学生数学建模竞赛是面向全国大学生的群众性科技活动,旨在激励学生学习数学的积极性,提高学生建立数学模型和运用计算机技术解决实际问题的综合能力,开拓了学生知识面,培养了学生创新精神、创新意识和合作意识,推动了大学数学教学体系、教学内容和教学方法的改革。所培养的能力和与很多专业人才培养理念高度契合,为此有的专业将数学建模课程纳入到培养方案当中。另外,建模活动本身也充满着价值观教育、工匠精神渲染和使命担当意识等思政元素的渗透,很多专家学者针对数学建模教学和工作做了很多深入的研究,成果百花齐放、争奇斗艳。

随着国内外高校对数学建模教学、数学建模活动、数学建模工作和数学建模竞赛重视程度的提高,数学建模课堂教学模式和竞赛辅导方法的探索成为热点问题[1]-[7]。不可否认,数学建模教学工作开展较好的高校一定有其多年经验的积累、成功的积淀,教学效果才能不断攀升。而新建校区面临的内、外部环境常常需要较长时间的负重前行,如何客观分析优劣因素,合理调整教学模式,找到一条快速高效发展之路,成为数学建模工作者心间萦绕之问。

## 2. SWOT 模型简介

SWOT 模型是美国管理学教授海因茨·韦里克在 20 世纪 80 年代提出的一种决策模型。该模型通过对研究对象内部的优势(Strength)、劣势(Weakness)和外部的机会(Opportunity)、威胁(Threaten)进行调查分析,成对结合分析自我发展的空间[8]。该方法具备使用过程简单、分析结果直观的特点,所以合理的对研究对象现阶段所处的境况进行 SWOT 分析,可以有效提升所制定的方案与对策的综合质量[9]。

SWOT 方法在企业竞争与发展研究中被广泛使用,在教学模式探索和教学改革发展生长点挖掘方面也有成功的应用[8]。针对我校新校区数学建模教学工作开展情况,本文采用 SWOT 方法对教学过程中的内部优势与劣势、外部机会与威胁进行分析,最终提出改进工作的努力方向。

## 3. 数学建模课程教学现状分析

### 3.1. 优势分析

1) 基本功扎实的青年教师队伍。教学团队平均年龄 35 岁,均为硕士研究生学历,长期坚持集体备

课, 有着良好的互帮互学、互评互助的教研氛围。考虑工作的需要和个人爱好, 团队教师在个人发展特长方面达成默契, 有的教师计算能力更强一些, 有的教师教学能力更加突出, 有的教师在写作方面有更深刻的体会。教学团队是一个充满活力、能团结协作、积极进取的集体。

2) 多媒体使用技术、直播平台、网络资源使用娴熟。受疫情影响, 应教学工作需要, 线下、线上和混合式教学模式在实践中得到充分体验, 团队教师每人都能掌握多个直播平台的使用, 网络资源库的建设逐步完善且已成规模, 音视频设备和手写设备齐全, 几种教学模式间可自然转换。这期间, 学校组织了多次教学模式技能大赛、教学模式优秀案例大赛和线上教学示范课等活动, 团队教师均取得了优异的成绩。为了解决线上答疑难的问题, 我们集思广益, 形成了 QQ 群、微信群、雨课堂、泛雅平台等多种答疑渠道, 因答疑及时、效果好受到学生的好评。

3) 数学建模教学工作得到学校各级领导和职能部门的重视, 在形势和政策上都给予鼓励和大力支持。学校对学生的能力培养工作一直很重视, 鼓励学生多参与创新实践活动, 设立了创新实践学分, 给予丰厚的获奖奖金等。为了鼓励我部门积极组织数学建模竞赛活动, 对指导学生获奖给予岗位评聘、职称评审、评优树先等方面的倾斜。学校还支持我们“走出去”参与交流学习, “请进来”让师生共享盛宴, 为请来的专家提供最好的服务和待遇, 为我们架起长期交流合作的桥梁。

### 3.2. 劣势分析

1) 师资力量较弱, 团队教师数量少, 多数为中级职称, 缺经验, 缺锻炼, 先进的教育教学理念和理论掌握少。团队中多数教师入职时间不长, 日常教学工作量大, 教学相关的备课、答疑、过程考核、整理资料等占用了大部分时间, 学习先进的教育教学理念和理论的时间就难保障。团队参加青教赛的热情虽高, 但因参赛人数众多, 走到更高阶段的人更少, 得到锻炼的机会就少。

2) 当数学建模竞赛成绩不理想时, 部分教师的工作热情受打击, 自信心受挫, 出现消极情绪。很多工作见效周期短, 可以对工作效果很快做出评价, 并对工作进行及时调整, 而数学建模工作并非如此, 教学过程中要给学生吸收消化的时间更长, 有时讲授的建模问题解法只是可行方案, 留给思考的空间很大。学习数学建模有一个厚积薄发的过程, 积累的内容更多, 积累的时间更长, 有了一定的积累后的发生飞跃还需要适合的外界条件的刺激, 解决问题的思路只会逐渐形成和多起来。

### 3.3. 机会分析

1) 随着课程思政建设的全面推进, 数学建模课程内容和形式都有了新的增长点。思政内容中强调学生的主体地位, 将学生放在教学的首位, 并注重对学生创新能力、应用能力的培养, 因此在数学建模教学中融入思政教学内容, 能够激发学生数学建模学习兴趣, 摆脱传统教学模式的弊端, 对提高学生创新能力、数学应用能力具有重要的作用[10]。数学建模课程涉及到的学科领域非常广泛, 古往今来、人文典故也都能很容易地切入到课程中来, 在实现“立德树人”、“三全育人”方面充满着机会, 在培养学生人生观、价值观、世界观方面充满着案例, 在树立中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信方面充满着过程体验。

2) 线上平台和线上资源百花齐放、争奇斗艳, 与国内高水平专家交流只在一“线”间。在过去, 要与国内专家面对面交流, 通常要千里迢迢参加会议, 而且名额有限, 推广专家经验常靠口口相传。而现在, 线上直播非常流畅、便利, 每位对数学建模感兴趣的教师和学生都能直接受益, 还能与专家交流互动。5 月份, 全国大学生数学建模竞赛组委会组织了八场“数学建模大讲堂”, 我们都组织了所有团队教师和感兴趣的学生收看, 还把视频资料和课件资料做了收藏推广, 受到在场师生的一致好评。另外, 有关数学建模课程的教研教改方面的视频讲座也特别的丰富, 团队教师可灵活选择时间进行收看学习。

3) 学生社团对数学建模充满兴趣, 给数学建模工作的开展提供有力的支持。数学建模教学团队指导的数学协会, 是一个对数学充满兴趣, 热衷于数学建模活动的学生组织, 协会中的学生数学成绩好, 积极、热情、思维活跃、多才多艺, 在历年数学建模活动宣传动员工作中发挥了重要的作用。

### 3.4. 威胁分析

1) 突如其来的疫情打乱了正常的教学秩序, 给教学的组织、考核和互动带来诸多困扰。数学建模课程的系统性强, 知识点之间的关联性强, 教学内容也遵循先易后难、循序渐进的规律而设计, 如果在线上教学过程中前续内容没有学好, 会直接影响后继内容的学习, 教师处理不好衔接关系、不能做好很好的过度就会让学生很快对课程的学习失去兴趣、失去信心, 这是课程教学面临的很大的威胁。

2) 将数学建模课程纳入到培养计划的专业还不多, 数学建模选修课选课人数少, 给宣传、动员和普及带来困难。另外, 很多学生留有“数学难且抽象, 学不好”的印象, 对数学建模活动敬而远之。

## 4. 基于 SWOT 模型的数学建模课程教学模式路径选择

通过现状分析, 数学建模课程教学面临的内部优势和劣势、外部机会和威胁更加清晰。数学建模团队应该充分发挥自身优势, 转变思想, 创新思维, 合理规避风险, 化劣势为优势, 变威胁为机会。决策的提出有四条路径: 考虑优势和机会的决策路线称为增长型路径, 考虑劣势和机会的决策路线称为转向型路径, 考虑优势和威胁的决策路线称为多元化路径, 考虑劣势和威胁的决策路线称为防御型路径。SWOT 模型路径关系见图 1。

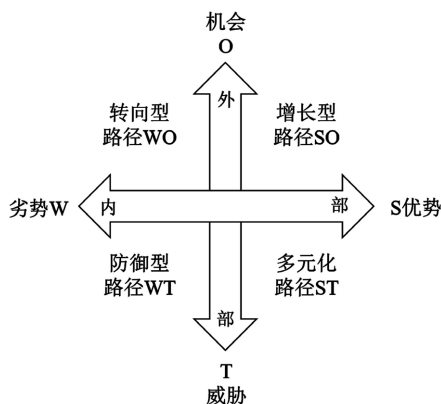


Figure 1. Path diagram of SWOT model

图 1. SWOT 模型路径关系图

### 4.1. 增长型路径

联合分析内部优势和外部机会, 可得到课程教学新的增长点。以课程思政教学为契机, 积极参加教学创新大赛、课程思政教学案例大赛、全国数学建模微课程(案例)教学竞赛等。取得学校支持拍摄 MOOC 短视频, 发挥技术优势精心制作, 通过泛雅平台、智慧树平台等上线课程。组建教学团队围绕课程思政进行教育教学、教研教改立项。发挥学生社团的力量组织数学建模宣传交流活动。

### 4.2. 转向型路径

以组织课程思政建设为抓手组织加强内部交流合作, 利用线上学习的便利性, 积极参加高等教育会议中心、高校教师发展工作室和各出版社组织的教育培训会议, 逐步增进先进的教育教学理论、理念、

技术、手段的认知。从校级、校级教研教改立项做起, 加强合作, 撰写教研论文, 不断积累, 逐步提升。鼓励学生积极参加难度稍低的省学会级数学建模竞赛, 建模能力得到锻炼的同时自信心增强, 从小平台走向大舞台。在数学建模课程教学过程中重视学生能力的提升, 淡化功利, 终会水到渠成, 在竞赛、大创、学生创新实践活动中全面收获成绩, 进而促进教学工作, 形成良性循环。

### 4.3. 多元化路径

克服疫情影响, 抢占“线上高地”, 把学生吸引到线上课堂中, 整合资源, 将数学建模融入其他数学课堂, 在渗透中润物细无声逐步提高学生用数学建模思想解决问题的意识, 逐步提高学生建模能力。引导学生在创新实践活动中采用数学建模方法, 问题解决的同时, 拉近了学生与建模间的距离, 逐渐消除学生对数学建模的畏惧心理。在学校政策支持下, 建议没有将数学建模课程纳入培养计划的专业以选修课的形式开设起来, 充分了解学生专业背景需要, 有针对性地选择数学模型和案例, 借此让学生更进一步了解数学建模。

### 4.4. 防御型路径

继续加强教学基本功, 讲好每节课, 站稳讲台, 继续扎实地做好全面动员宣传工作。过程中, 极力配合做好疫情防控工作, 按常态化疫情防控演练的课堂教学操作规程办事。紧抓课堂教学质量, 认真设计课堂教学内容和教学环节, 把问题讲透, 讲练结合, 增强互动, 走近学生, 及时了解学情, 看准时机进行鼓励, 把握关键进行点拨, 力争做到让学生“学一点、用一点、会一点”, 久之, 树立了学生的自信心, 不断向新的知识点迈进。

做竞赛辅导时, 鼓励三人组队全真模拟, 可以先让学生阅读历年获奖论文, 然后从不同的论文中提炼方法, 再形成一篇自己的论文, 这样带着问题去学习效果会更好, 也不至于遇到问题找不到解决的办法。组织学生参赛时, 可以从一些省学会级、社会团体级建模竞赛开始进行磨炼, 能力和信心在磨炼中得到提升, 除了竞赛成绩外, 从多角度评价能力和水平是必要的。另外, 团队教师也会在其间得到鼓励, 带着学生一直奋勇向前。

## 5. 结语

实践是检验真理的唯一标准, 在数学建模教学模式的改革探索过程中, 需要构思也更需要实践, 不论尝试怎样的决策路径, 都要对学情做好充分地分析, 并遵循“因材施教、循序渐进”的教育规律, 遵循“由易到难、由浅入深”的学习规律, 学生的主体地位不能变, 教师的主导地位不能变。另外, 数学建模教学工作和其他所有工作一样, 需要创新实践更需要脚踏实地, 无捷径可走, 需要教学相长, 师生共同进步、共同成长。

## 基金项目

2021年山东省本科教学改革研究重点项目(编号: Z2021114); 2022年高等学校大学数学教学研究与发展中心教学改革项目(编号: CMC20220505); 2022年青岛理工大学临沂校区教学改革研究项目(编号: JM22-8)。

## 参考文献

- [1] 黄益. 数学建模教学团队建设探讨[J]. 科技风, 2022(11): 46-48.
- [2] 陈雅颂, 汪晓银, 石洛宜. 数学建模教学改革的创新与实践[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2022, 22(1): 104-107+110.



- [3] 武梦梦. 基于 SPOC 的混合式教学模式的探索与实践——以《数学建模》为例[J]. 吕梁学院学报, 2021, 11(4): 92-94.
- [4] 杨海波, 梁显丽. 大数据背景下数学建模教学模式的探索与实践研究——评《数学建模》[J]. 现代雷达, 2021, 43(6): 110.
- [5] 张晓妮, 解晓盈. 对高校数学建模教学模式的分析与解读[C]//2020 科教创新学术研讨会论文集(第八期). 成都: 四川省科教创客研究会, 2020: 49-50.
- [6] 刘恒. 大学生数学建模竞赛的辅导方法总结[J]. 长春理工大学学报, 2013, 8(1): 206-207.
- [7] 贾爱宾, 化磊, 范兴奎. 基于数学建模竞赛的卓越工程师培养模式探索[J]. 中国成人教育, 2018(17): 123-125.
- [8] 田军, 张军, 吴国荣, 等. 以数学建模为平台培养大学生创新能力的 SWOT 分析——以内蒙古农业大学为例[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版), 2020, 22(3): 30-34+42.
- [9] 李兴旺. SWOT 战略决策模型的改进与应用[J]. 决策借鉴, 2001, 14(2): 5-8.
- [10] 马书红. 数学建模教学中思政内容的融入分析[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(11): 145-146.