

需求层次理论在最优化算法课程教学中的应用

金 中

上海海事大学理学院, 上海

收稿日期: 2023年2月20日; 录用日期: 2023年4月5日; 发布日期: 2023年4月18日

摘 要

为了培养高素质的创新人才, 在最优化算法课程中, 我们结合需求层次理论组织课程教学活动。我们以学生为中心, 考虑学生需求, 培养学生综合能力, 塑造学生优良品格。基于需求层次理论, 我们探讨了教师的作用和教学激励方式。

关键词

需求层次理论, 混合式教学, 翻转课堂, 最优化算法

The Application of the Hierarchy of Needs Theory in the Course of Optimization Algorithm

Zhong Jin

College of Sciences, Shanghai Maritime University, Shanghai

Received: Feb. 20th, 2023; accepted: Apr. 5th, 2023; published: Apr. 18th, 2023

Abstract

In order to cultivate high-quality innovative talents, we combine the hierarchy of needs theory to organize curriculum teaching activities in the course of optimization algorithm. By taking students as the center, we consider the needs of students, cultivate students' comprehensive ability and shape students' good character. Based on the hierarchy of needs theory, we discuss the role of teachers and teaching incentives.

Keywords

Hierarchy of Needs Theory, Mixed Teaching, Flipped Classroom, Optimization Algorithm



1. 引言

最优化算法是我校数学本科专业高年级开设的一门专业课程。在这门课里学生学习最优化问题的基本理论和算法，学会根据实际问题建立优化模型并用软件编程求解。通过这门课，我们引导学生掌握正确的学习方法，明确专业的培养要求和课程体系，激发学生对专业学习的兴趣，提高学生分析和解决问题的能力，提升学生的综合素质水平，调动他们的爱国主义情怀，落实立德树人的根本任务。马斯洛需求层次理论在大学课程教学[1][2][3][4]和思想政治教学[5][6][7]中都有很好的应用。该需求层次理论研究了人类行为和心理活动，将人的需求由低到高分五个层次，依次为生理需求、安全需求、社交的需求、尊重的需求和自我实现需求。人的需求具有明显的层次性和递进性，在保障了生理需求和安全需求这两个低层次需要后，还需要爱与被爱，寻找归属感，肯定和尊重人的存在价值，重视挖掘人的潜能和创造力，注重人在社会中自我满足和自我实现。在最优化算法课程教学中，我们结合需求层次理论，以学生为中心，培养具有创新精神、实践能力、团队协作能力及有理想信念的综合应用型人才。

2. 以学生为中心，组织课程教学活动

现代教育显著的特征之一就是以学生为中心，这要求理解学生的需求，唤醒学生的主体意识，调动学生学习的积极性、主动性和创造性，从而达到促进学生生动活泼、健康和谐发展的目的。以学生为中心的教育观念强调了个体的差异，它尊重学生自我的发展，避免学生的同化。以学生为中心的教学理念包含三个方面：提高学生自主学习主动性，提高学生解决问题能力，突破课堂学习限制。实际上，这三个方面都突出了学习自主性和主动性的重要性。增强学习自主性和主动性，学生会更加积极地学习，由被动听转为主动学，不仅提高了学习效率，还可以进行探索性学习，学生分析问题和解决问题能力将会得到很大的锻炼。安全需求在于帮助学生克服学习上的畏难心理，提高学生的学习积极性和主动性。社交需求体现在学生能有团队归属感，师生或同学之间能够进行及时良好的交流互动。基于需求层次理论，我们优化了课程教学内容，采用混合式教学和翻转课堂等形式，营造和谐的授课环境和授课氛围，激励学生积极主动地参与到课程教学活动中，培养学生的创新思维和优良品质，让他们在最优化算法课程学习中获得尊重的需求和自我实现需求。

2.1. 优化教学内容

① 模块式教学

最优化算法课程主要内容有：线性规划的灵敏度分析；无约束问题的梯度算法、牛顿法及拟牛顿法；约束问题的罚函数法和信赖域算法；多目标规划及网络优化的基本理论等。我们采取模块式的教学方法，对课程结构进行优化，并对其中的重要内容安排相应的实验加以巩固。将课程所涉及的主要内容以模块的形式讲授，使模块之间既有联系也相对独立，方便了学生的学习和复习。

② 案例化教学

最优化算法课程教授最优化知识，培养学生分析问题、解决问题的能力。我们按照章节顺序编制了案例集，通过案例启发学生。教学案例来源于生产实践或社会生活，说服力强，容易引起学生的关注和兴趣。通过理论联系实际，激发学生的学习兴趣，让他们能够主动地学习并积极探索，在不知不觉中提

高自身的数学素养。

③ 与优化软件相结合式教学

最优化算法涉及许多计算问题，这不是传统计算工具能够实现的，必需借助计算机及其相关优化数学软件。学生在这里将数学和计算机有机地结合起来，电脑编程，培养学生动手能力。结合数学实验室建设，我们升级了 85 台微机的计算机房，安装了最新版的 Matlab、Lingo 等优化软件，以及 VMware Workstation 虚拟机系统、清华同方教学系统，使学生获得了良好的最优化算法计算分析的训练机会与条件。

2.2. 线上线下混合式教学

我们进行了课程建设方案的综合设计，通过不断深化课程体系、教学内容和教学方法的改革，形成课上课下一体化的教学实施方案，包括提供多媒体学习资源、线上教学视频和相关教学文件等。我们设计出一份线上线下讨论问题集，加强课上课下主题讨论。我们重构传统课堂教学，关注学生的个性化学习和多样性发展。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，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。

2.3. 翻转课堂

我们在学习通平台已建成本门课程的在线课程，课程讲授视频和配套的数字化学习资源能基本覆盖教学大纲要求的教学内容，并且制定了翻转课堂教学方案计划表和翻转课堂教学资料设计。翻转课堂突出了以学生为主体，改变了学生的传统学习方式，优化了学习资源，课堂变成了师生之间和学生之间互动的场所，达到了很好的学习效果。

2.4. 培育创新思维

在课后作业练习上，注意学生个性化发展，开展课程小论文，为学生自主学习提供舞台。鼓励学生利用本课程所学知识，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，培养学生的创新思维和创业意识。

2.5. 开展德育教育

根据课程的特点，实施课程思政，融入思想观念、政治观点、道德规范等思想政治教育，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。通过著名优化专家华罗庚先生等人的爱国事迹，教育引导学生树立远大理想和中国特色社会主义共同理想，立志肩负起民族复兴的时代重任。

3. 以需求为落脚点，培养学生综合能力

层次需求理论从人的本质入手，探寻人的需求和激励机制。社交需求是指个体在其所在群体中对良好人际关系的需求，更高层次的尊重需求包含自我认可和他人认可两个方面，而自我实现需求是最高层次需求。在最优化算法课程的教学中，教师鼓励学生参与分组讨论、翻转课堂等活动，培养学生的集体归属感，增强学生的自信心，使学生实现团结互助，让他们在教学活动中收获认可与尊重。教师关心和爱护每一位学生，每周都安排课外时间在办公室对学生答疑解惑，并主动联系学生，通过面谈等形式及时了解学生的学习状况。在教学过程中，教师起到引导、协助和监督的作用，开展讨论式和启发式教学，提高学生的课堂参与度，帮助学生确立最优化算法课程的深层次学习目标。学生普遍都对自我实现和自

我超越充满期待，因此教师在传授最优化知识的同时，心系学生成长，注重学生各方面能力的培养，包括合作能力、创新能力、思辨能力、自主学习能力和科研探索能力等。基于学生的需求特点，教师充分挖掘学生潜能，激发学生的学习动力，从以下三个方面培养学生综合能力，让学生获得自我价值感，使其一定程度上得到自我实现的需求。

3.1. 社交需求方面

混合式教学和翻转课堂鼓励学生交流讨论，分组互助，培养学生表达能力、团队合作精神和合作创新能力。在专业上，表达能力包括口头语言表达、文字表达、图表表达和逻辑推理等多种形式的表达能力。表达能力对于理科生特别是数学专业学生非常重要，因为如果不能做到准确表达，那么将可能限制其学习和未来工作的发展。团队合作精神也是很重要的，对于实际问题建立优化模型并求解，个人独立完成常有考虑不周之处，而团队合作往往起到“三个臭皮匠，一个诸葛亮”的作用。在混合式教学模式下，学生通过课堂以外的时间在线学习掌握知识，课堂时间释放出来开展翻转课堂等活动，进行课堂讨论、答疑解惑，在这个过程中鼓励学生间的相互帮助学习和相互探讨，培养和锻炼他们的合作意识和合作能力。此外，通过案例分析、分组实验以及参与数学建模竞赛和大学生科创项目等创新实践活动，我们激发学生的创新意识，启发创新思维，培养合作精神和团队创新能力，为学生参加今后学习和工作中的创新奠定基础。

3.2. 尊重需求方面

尊重学生、热爱学生是建立良好师生关系的重要途径，是师生感情疏通的桥梁。只有在充分尊重学生的基础上取得学生的信任，教师对学生的教育才能起到积极的效果。我们对学生一视同仁、平等对待，理解学生，不挫伤学生的自尊，尊重学生的个体差异。我们关心和鼓励每一位学生，培养学生的自信心，对学生的消极情绪和遇到的困难给予耐心指导和帮助。线上讨论中若出现争议或对立的观点，教师引导学生课后查资料、做分析，留待课堂教学或下次课讨论解决。鼓励学生善于从错误中学习，获得经验和教训。鼓励学生不盲从权威，勇于表达有自己独到见解的观点，以开放的心态倾听并采纳别人的意见等，培养学生的创新性思维。我们有意识地培养学生的思辨能力，引导学生拓展分析、推理、评估和质疑等思辨技能，培养学生不畏困难、勇于探索、求实创新的科学精神。

3.3. 自我实现需求方面

自我实现需求是需求层次理论中的最高等级，它是指关于成长与发展、发挥自身潜能、实现个人理想的需要。自我实现是一个循序渐进、不断发展的过程。人的一生都在追求自我实现，它体现了发展的需求，驱使个人发挥自身的潜力和创造力。基于自我实现需求，大学生需要在完成各项学习任务和参加各种教学活动中，锻炼和提升自己的专业素养、创新素质与实践能力。学生要认识到提高创新素质与实践能力的重要性，树立创新意识和参与实践意识。创新离不开独立自主的精神和强大的学习能力。在最优化算法课程中，混合式教学鼓励学生独立自主地完成线上学习，并积极参加答疑和讨论，培养学生自主学习能力和独立思考能力、获取知识的能力、分析和解决问题的能力、和实践动手能力。作为直接锻炼学生实践动手能力的课内实验，教师课前要把实验过程中涉及的重要理论知识和操作步骤教授给学生，录制相关视频，让学生先记住整个实验的流程，让学生带着问题和任务，带着探索的精神进行实验操作。我们还积极主动引导学生参与提升自身创新素质与实践能力的活动，比如各级大学生科技创新活动和各类学科竞赛活动，让他们利用好学校所提供的平台资源，不断在追求自我实现的道路上提升自己。

4. 以德育为导向，培育学生优良品格

培养学生正确的自我意识。老师引导学生进行正确的自我评价、认识自我。师生一起参加课堂教学活动，让学生在集体活动中体验自我价值，提升自我意识。对于学生身上的优点，老师给予充分的肯定。对于学习中遇到的困难，老师给学生于关爱和鼓励，培养学生乐观的生活态度。学生能正确认识到自己的优点和缺点，客观地评价自我，充满自信，能扬长避短。学生能对最优化算法课程学习抱有浓厚的兴趣，并在学习中发挥自身的智慧和能力。人无德不立，育人的根本在于立德。我们紧扣立德树人的根本任务，加强思想政治教育和品德教育，培育学生优良品格，提高他们的修养，使其追求更高的人生价值。

培养学生良好的社会适应能力。我们不仅教给学生专业知识，更教会他们正确处理人际关系的方法和技巧。混合式教学和翻转课堂中，按照教学要求需要学生按照课程计划有序进行，很多教学活动需要学生间相互配合团结合作才能完成。课堂上锻炼每个学生的交际能力、合作能力、规范意识等各种社会适应能力。通过不断学习、不断适应，学生既提高了集体观念，也培养了个人奋斗精神。学生以诚实、公平、信任、宽容的态度对待他人，乐于与他人交往，能与别人建立良好的关系，社会适应能力水平都得到了很大的提高。

5. 需要关注的问题

通过我们不懈地努力，最优化算法课程在我校课程评教等级是最高的 A+。学生在评教系统里反馈的是课程有趣且老师能调动他们的积极性，这说明基于需求理论的教学方式得到了学生的喜爱和认同。从最近一学期的学习情况看，我们共发布了 14 个主题讨论、24 个教学任务点和 5 次分组实验，学生能够主动积极参与，每次主题讨论都有百分之八十以上的学生参加，任务点和分组实验的完成率都是百分之百。学生对教师的认同感增强，经常有学生会主动找教师咨询学业上的问题，如大学生科创、数学建模、毕业论文选题、考研等，我们都耐心地给学生进行辅导。近三年，我们指导了最优化算法课程学生的大学生科创项目四项，其中市级和校级大学生科创项目各两项。为了今后进一步做好最优化算法课程的教学工作，保持立德树人的教育初心，我们需要关注以下两个问题。

5.1. 教师的作用

首先，教师要起到榜样的作用。教师的言行是学生学习和模仿的榜样，教师的言论行为、为人处世的态度会对学生具有耳濡目染、潜移默化的作用。教师对教学内容应具有浓厚的兴趣，对于课程经典问题和典故，能够做到信手拈来，如数家珍。在教学过程中，教师追求真知的真挚情感，问题得到完美解决后的喜悦心情，客观严谨的科学态度，都会深深地感染学生，激发他们的学习热情。其次，教师要理解学生的需求，成为学生的倾听对象。教师要尊重学生，平易近人，这样学生才能感到舒适和放松，遇到问题时才会找教师交流。教师要有耐心，才能和学生保持良好的沟通。教师要关心学生的进步，注意发掘他们的优点，并给予适时的鼓励。再次，教师需要站在学生的角度，帮助学生，培养学生成才。学生的基础存在差异，教师必须关注各个层次每个学生的具体状况，要善于结合学生的性格特征寻找解决问题的方式方法。教师只有充分发挥其作用，才能解决教学中存在的问题，才能调动学生学习的自觉性和积极性，从而提高学生的综合能力水平，培养出高素质的创新人才。

5.2. 教学激励方式

马斯洛需要层次理论对深入探索教学激励机制提供了理论依据。学生的自我价值往往体现在学习成绩是否优秀，能否获得老师和同学的认可，能否获得荣誉等。教师可以通过各种教学方法和课堂设计来优化学习内容，激活学生的学习动力。混合式教学和翻转课堂对学生的尊重需求提供了一个实现空间。

通过讨论式、启发式教学，学生可以展现自我，获得他人的认同感。教师还可以通过课程教学中的问题讨论、知识点测试完成后的表扬来提高学生的学习积极性和主动性。总之，学生们在课堂中可以实现自身需求，会激发自主学习的兴趣，从而让学生达到良性学习循环，教学效果就会获得很大的提升。

6. 总结

为了培养高素质创新人才，我们基于需要层次理论，在最优化算法课程教学中，对学生进行多方面的培养。我们不仅教授学生最优化相关知识，还培养自信乐观、自我调控、人际交往等大学生不可缺少的基本素质与能力，这对他们今后的择业、就业和工作都能获益良多。

基金项目

本文工作得到 2022 年度上海海事大学教学改革和管理改革项目资助。

参考文献

- [1] 王小金, 孙浩. 基于需求层次理论浅析混合式教学[J]. 中国教育技术装备, 2020(24): 86-87+90.
- [2] 李杰. 马斯洛需求层次理论对当代大学生通识选修课程学习的启发[J]. 轻工科技, 2020, 36(10): 169-170.
- [3] 张东桥, 易国锋, 周细枝. 基于需求层次理论的教学激励机制探析[J]. 教育教学论坛, 2021(5): 153-156.
- [4] 孟庆涛. 马斯洛需求层次理论在本科教育中的应用研究[J]. 包装世界, 2017(6): 92-93+95.
- [5] 杨元芳. 需求层次理论在高校思政课教学中的运用[J]. 长江大学学报(社科版), 2013, 36(4): 127-128.
- [6] 陈蕾. 马斯洛需求理论观照下的大学英语课程思政教学[J]. 现代英语, 2021(20): 7-9.
- [7] 净一丹. 马斯洛需求层次理论对大学生思政工作的启示[J]. 现代交际, 2021(7): 138-140.