

# 依托“Python 程序设计”课程的学生创新能力 培养模式研究与实践\*

刘明剑 张思佳 李奇蔚 葛泰亨

大连海洋大学信息工程学院, 大连 116023

**摘要** 随着大数据产业的迅速发展, 人才创新能力不足已成为限制其进一步扩展的核心问题之一。本文分析了当前大数据人才在创新能力上普遍面临的挑战, 并探讨了主要原因: 课程设计过分侧重于理论而忽视了实践和创新训练、技术更新迅速和学术氛围及文化环境的限制等因素。针对上述问题, 本文以大数据专业《Python 程序设计》课程为依托, 强化学生的创新能力培养, 首先, 在课程中, 建立了教学实例库, 让刚进入大学的学生对编程课程学习产生学习兴趣, 主动去探索学习的要点, 同时在课程中, 借助大模型工具来优化教学案例库, 使得教学过程中由于以往重视代码能力转向为更加注重学生的创新能力培养; 其次, 在课程外, 让学生基于学到知识参与相关竞赛和科研项目, 提高课程与专业的契合度, 激发学生的学习兴趣 and 调动学生的积极性, 发挥学生的主观能动性, 提高学生学习的效率, 培养出具备大数据专业素养和创新能力的优秀人才。

**关键字** 创新人才, 教学实例库, 竞赛与科研, 能力培养

## Research and Practice on the Cultivation Mode of Student Innovation Ability Based on the Course of "Python Programming"

LIU Mingjian\* ZHANG Sijia LI Qiwei GE Taiheng

College of Information Engineering, Dalian Ocean University, Dalian 116023, China  
liumingjian@dlo.edu.cn

**Abstract**—With the rapid development of the big data industry, the insufficiency of talent innovation capability has become one of the core issues limiting its further expansion. This paper analyzes the common challenges faced by current big data talents in terms of innovation capability and explores the main reasons: excessive emphasis on theory in curriculum design, neglect of practical and innovative training, rapid technological updates, as well as constraints from academic atmosphere and cultural environment. In response to these issues, this paper relies on the "Python Programming" course for big data majors to strengthen the cultivation of students' innovation capability. Firstly, a teaching case library is established in the course to generate interest in programming learning among freshman students, encouraging them to actively explore key learning points. At the same time, the use of large-scale modeling tools is employed to optimize the teaching case library, shifting the focus of the teaching process from emphasizing coding ability to placing greater emphasis on cultivating students' innovation capability. Secondly, extracurricular activities are organized to involve students in relevant competitions and scientific research projects based on their acquired knowledge, enhancing the alignment between the course and their major, stimulating students' interest and motivation, leveraging their subjective initiative, improving learning efficiency, and cultivating talents with professional big data literacy and innovative capability.

**Keywords**—Innovative Talents, Teaching Case Library, Competitions and Scientific Research, Capability Cultivation

## 1 引言

习近平总书记在中共中央政治局第二次集体学习时强调, “推动实施国家大数据战略, 加快完善数字基础设施, 推进数据资源整合和开放共享...”<sup>[1]</sup>。我国《中

华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》也提出了大数据具体发展目标: 到 2025 年, 大数据产业测算规模突破 3 万亿元, 年均复合增长率保持在 25% 左右, 创新力强、附加值高、自主可控的现代化大数据产业体系基本形成<sup>[2]</sup>。

然而, 目前大数据领域人才储备不足, 难以满足产业快速发展的需求, 制约了数字化转型进程, 急需加强大数据相关人才的培养。人才培养的关键是着力创新能力的培养, 党的二十大报告明确提出, 全面提

\* 基金资助: 本文得到辽宁省教育科学“十四五”规划 2024 年度立项一般课题 (JG224DB052), 2022 年度立项一般课题 (JG22DB096); 大连海洋大学 2023 年度本科教育教学改革研究项目 (NO.39)。

高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才，聚天下英才而用之。在实施拔尖人才培养过程中，重要一环是如何培养人才的创新性<sup>[3]</sup>。

学生创新能力的培养是一个系统工程，应该从大学初始阶段开始实施，旨在培养具备独立思考、解决问题和适应不断变化世界能力的人才<sup>[4-5]</sup>。通过培养学生的创新能力，他们能更好地应对未来职业生涯中的挑战，提高竞争力，并为社会进步和经济发展提供源源不断的智力支持<sup>[6-7]</sup>。

Python 作为人工智能和大数据分析的主流开发语言，在数据科学与大数据技术专业（下文简称大数据专业）学生的后续课程学习和创新能力培养中扮演着重要角色<sup>[8-9]</sup>。我校大数据专业成立于 2020 年，目前《Python 程序设计》课程开设在本专业大学一年级的第一学期，这正是对学生开始进行创新能力培养的最佳时期。通过系统地学习和应用 Python 编程语言，首先，学生将具备解决实际问题能力，为后续课程学习提供坚实的技术基础；其次，用学到知识延伸至课外来参加相关科技竞赛、参与教师科研项目，为他们在未来人工智能和大数据分析领域的职业发展提供宝贵的实践经验。

## 2 问题分析

造成大数据人才创新能力不足的原因具有深层次的复杂性和多样性。首先，当前许多高校的大数据专业课程设置过于注重理论知识的传授，而忽视了实践和创新能力的培养。教学方法也往往停留在传统的灌输式教学，缺乏启发式和探究式的教学方法，这限制了学生的创新思维和能力的培养。

其次，大数据技术的更新速度较快。从数据的采集、存储、处理到分析应用，每一个环节都在不断涌现出新的技术和方法。这就要求从业者不仅要具备扎实的专业基础，还要具备敏锐的洞察力和持续学习的能力，以便及时掌握并应用新技术。

再次，学术氛围和文化环境也是影响学生创新能力的重要因素。如果高校缺乏鼓励创新和探索的学术氛围，或者过于强调考试成绩和排名，都可能使学生缺乏创新的动力和勇气。

最后，学生自身的因素也不容忽视。有些学生可能缺乏自信和独立思考的能力，或者对大数据领域缺乏兴趣和热情，这都会影响他们的创新能力。

综上所述，为了缓解大数据人才不足的问题，重要的一点，要注重培养从业者的持续学习和创新能力，通过提供更多的实践机会和创新平台，激发他们的创新精神和创造力，培养出更多具备大数据专业素养和

创新能力的优秀人才，推动大数据产业的持续健康发展。

## 3 教学改革方法

编程教学对一个国家软件开发能力的影响深远，尤其在信息化、数字化和智能化迅猛发展的现代社会中，编程能力已成为各行业不可或缺的关键技能。编程教学不仅传授技术知识，更在培养学生逻辑思维、问题分析和解决能力方面发挥重要作用，这些能力构成创新能力的核心，对推动国家科技创新、增强国际竞争力至关重要。同时，编程教学也助力学生培养自主学习和终身学习的能力，使他们能够适应不断变化的科技环境，为未来的职业生涯奠定坚实基础。

Python 作为大数据分析的主流编程语言，其在数据处理、机器学习等领域的广泛应用，使得掌握 Python 编程技能的学生更具市场竞争力。因此，加强编程教育，特别是 Python 编程的教学，对于提升学生创新能力、培养适应未来社会需求的复合型人才具有重大意义。

针对上述需求，本文以《Python 程序设计》课程为依托，从课程内外两个方面着力培养学生创新能力，让学生具备计算思维，掌握程序设计的基础知识、技巧和方法，能够解决实际问题，为学生今后学习和工作打下良好的基础，促进学生在科学、技术、工程和数学领域学习能力的提升，如图 1 所示。

### 3.1 在课程中的学生创新能力培养

(1) 基于案例驱动的提升学生基础编程能力的教学方法

在学生大学初始阶段，大部分学生对专业和编程理解相对模糊，因此为了加深对编程知识理解，提出了以案例驱动的教学法，首先，基于教学团队科研积累，设计一套贯穿课程的实际案例库，并将教学案例点融入到教学知识中，使学生在实际案例任务前提下掌握 Python 编程的基本知识；其次，定期组织学生参与案例库的评估和讨论会议，学生分享在使用案例库过程中的体验和感受，提出改进建议，通过这样的交流，可以更好地了解学生的实际需求，及时调整案例库的内容和结构；

(2) 基于大模型编程教学模式提升学生程序设计创新能力的教学方法

目前传统的编程教学方法，是通过问题分析、方案设计到编程实现，最终给出求解问题的程序。然而在大模型出现之后，给出问题则可以直接获得源码，然而大模型给出的相似源码并不能明确体现出学生学习情况个体上的差异。因此，需要改变教学模式，使用大模型作为教学的一个支点，提供基础的学习源代

码, 让学生进行学习思考, 进而要求学生对这些源码正确性, 是否需要改进进行判别, 从而进行必要的修改与测试。让学生基于这种模式来学习程序结构设计、算法设计, 了解程序设计原理, 进一步提升学生的在编程过程中的创新能力。同时, 还能依据大模型来完善教学案例库。

### 3.2 在课程外, 基于分级培养的提升学生创新能力与实践能力的教学方法

虽然采用案例教学和利用大模型教学等创新方法能够提升学生学习效率, 但课堂教学本质上仍是学生被动接受知识的过程, 难以确保所有知识点都能被完全消化和理解。因此, 教师需要积极发掘学生的创造性, 引导他们将课堂所学的 Python 课程知识从课堂延伸到课外实践中。在众多课外实践活动中, 参与学科竞赛和教师科研项目是一种相对高效的方式, 能够让学生在解决实际问题中运用所学知识, 提升编程能力, 从而进一步巩固和拓展课堂学习成果。

因此, 本文提出了递进式的课外学生能力培养模式:

(1) 基于本科导师制的双层级学生竞赛创新能力培养

为了更好地指导学生的学习和职业规划, 利用本专业在第一上学期设定的本科导师制, 建立了一个包含横向与纵向两个层级的竞赛指导模式。

在横向层级上, 利用作者担任学院科创基地负责人便利, 系统整理并持续更新了适合学生各个阶段可参与的竞赛列表, 确保竞赛信息的时效性和适应性, 便于各位本科导师指导学生用所学知识参与相关竞赛。

在纵向层级上, 依托于本专业设立的“领雁计划”, 高年级学生将在竞赛过程中带领低年级学生组队参赛。这种模式不仅促进了学生之间的互动与协作, 也有效激发了学生的创新潜力, 并将理论知识与实践应用相结合。

通过这样的双层指导模式, 学生可以在竞赛中不仅能够巩固所学知识, 还能够提升整体的学习和创新能力。

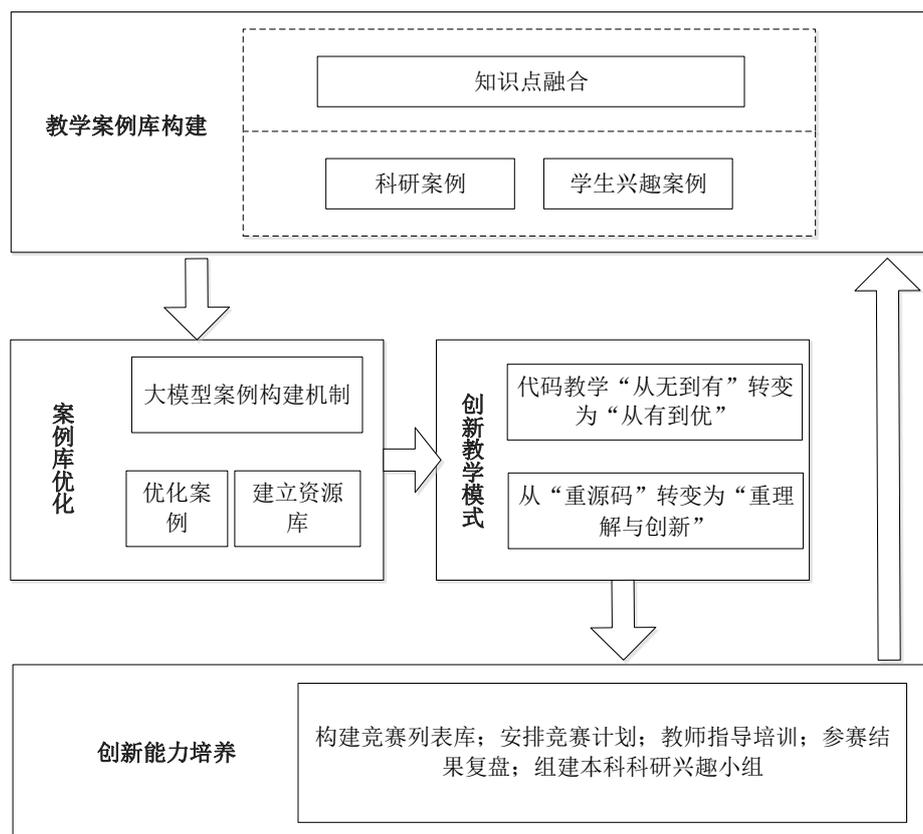


图 1 技术路线图

(2) 基于科研小组的学生创新能力培养

让想进一步提升自己科研素养的本科生, 参与到教研室各位教师的科研项目组之中。通过这种方式,

使学生有机会直接观察并参与到科研的各个阶段, 包括问题分析、算法设计、数据采集、实验设计以及撰写论文等。这不仅能提升他们的科研技能, 还有助于

培养解决复杂问题的能力和创新能力,为未来就业或进一步的学术研究奠定坚实的基础。更重要的是,通过与导师及实验室其他成员的紧密合作,学生可以获得宝贵的团队协作经验,并学会如何在科研项目中有效沟通和解决问题。这种合作经历对于培养学生的领导力和团队精神至关重要,也是他们未来职业生涯成功的关键因素之一。此外,学生有机会参加学术会议、研讨会等活动,这不仅可以拓展他们的专业知识和视野,还能让他们接触到领域内的其他研究人员和学术工作,为未来的学术交流与合作打下坚实的基础。

在指导学生参与竞赛和科研的过程中,能够不断积累素材和经验,进一步完成对教学案例库的扩充和修改,为学生提供了更加丰富、实用的学习资源。同时,也会根据学生参加竞赛和科研项目的反馈和需求,调整课程内容和方法,帮助学生更好地学习和掌握知识。

## 4 具体实施措施

### (1) 教学案例库设计

为了提升大数据专业的教学效果,设计了与Python教学案例库,并分解为具体任务,以激发学生的探究兴趣。同时,也注重学生的个性化需求,根据其兴趣和愿望定制案例。通过对学生及兄弟院校的调查学习,深入了解学生期望的Python与人工智能案例,并借鉴兄弟院校的成功经验。此外,还考察互联网和人工智能企业,以企业成功案例和需求为导向设计课程。最终,利用大模型技术,为每位学生提供个性化学习建议和案例推荐,实现精准教学。

### (2) 基于大模型的案例库优化

现今大模型因其强大的信息收集功能可以帮助教师丰富教学库内容,把已经建立起初始案例库,以及代码、杰出贡献人物、软件的作用、趣事、发展历史等各种事件与知识点融合在一起,突破个人知识界限,实现发散性的教学案例库构建,帮助学生快速了解领域相关知识和历史,激发学生的学习兴趣。最终,完成基于超星学习通建设在线资源。

### (3) 调整教学内容,变“问题到源码”为“源码到问题

传统的编程教学旨在通过教学,使学生能够通过问题分析、方案设计到编程实现,最终给出求解问题的程序。而大模型下的编程教学,可将传统编程教育“从无到有”变成“从有到优”的教学方式,主要分为三个阶段:

#### ① 基于模型获得解决某个问题的通用代码;

② 考核对学生源码的理解,要求学生通过阅读,给出算法步骤、分析算法性能等;

③ 考核学生知识应用与创新能力,让学生分析现有方案的优缺点,考虑是否有其他解决方案等。

通过上述过程,促使学生拿到源码后,反向从源码中理解算法、学习算法,学习编程知识、练习编程,可以得到大模型给编程带来便利基础上,还能弥补基于大模型编程带来的问题,进一步提升学生的创新能力。

### (4) 学生创新能力培养

① 搜集整理本专业相关的各类竞赛信息,包括学科竞赛、创新创业比赛和技能竞赛等,形成一个全面且实时更新的竞赛列表。这有助于学生了解到更多的比赛机会,提高他们的积极性和参与度。

② 根据竞赛的类型、难度和要求,为学生制定个性化的参赛计划。这需要充分考虑学生的兴趣爱好、专业特长以及时间安排等因素,确保计划的可行性和针对性。

③ 教师提供培训和指导资源,帮助学生使用大模型提高在竞赛中所需的各项能力。这可以包括专业知识讲座、实践操作培训、团队协作技巧指导等,以全方位提升学生的竞争力。

④ 对参赛成果进行总结和分享,让学生从成功和失败的经验中汲取教训,不断提高自己的创新能力

⑤ 在此基础上,对于想参加教师科研项目愿望强烈学生,组建本科科研项目组,为他们提供指导和支持,帮助他们在科研项目中发挥自己的才能,同时增强他们的团队协作和沟通能力。

### (5) 基于竞赛资源的课程案例库修正与扩充

在指导学生参加竞赛的过程中,完成对教学案例库的进一步扩充和修改。项目组将收集和整理各种与竞赛相关的资料和信息,包括历年的题目、优秀作品、专家讲座等,并将其整合到教学案例库中。同时,项目组也会关注最新的教育动态和技术发展,不断更新和完善案例库的内容

## 5 取得成果

在本专业成立4年中,本文作者在培养学生创新能力探索的过程中,经学生和教师共同的努力,共取得了如下的成果:

### (1) 教学资源

在超星上建立了相对完整的python课程教学资源,并在不断优化中。

## (2) 教改项目

辽宁省教育科学“十四五”规划 2022 年度课题 1 项 (JG22DB096); 获批我校 2023 年本科教育教学改革研究项目 1 项; 获批了 2021 年高等院校计算机基础教育研究会的课题 1 项;《Python 程序设计》课程获得了 2020 年度我校本科核心课程建设专项立项的资助。

## (3) 课程评估

《Python 程序设计》在我校 2020-2021 学年课程评估中被评为优秀; 获得了我校 2022-2023 和 2020-2021 学年本科优秀教学成果奖。

## (4) 教学竞赛

2023 年获得辽宁省高等院校教师金课大赛一等奖; 2020 年获得了全国教师教育教学信息化交流活动作品研讨奖; 2020 年获得了我校第一届教育教学信息化交流活动一等奖; 2020 年获得了计算机基础课程青年教师讲课竞赛一等奖。

## (5) 学生竞赛获奖

指导大学生创新创业项目结题为有优秀项目包括国家级 2 项, 省级 4 项。

获得中国大学生计算机设计大赛国家级二等奖 2 次, 三等奖 5 次。辽宁省普通高等学校本科大学生计算机设计竞赛一等奖 2 次。其他省级相关竞赛获奖 30 余项, 其中一等奖 8 项。

## (6) 学生发表论文、专利和软著

本科生第一作者发表 CSCD 检索论文一篇《基于特征点筛选的渔船轨迹压缩方法及优化》, 在投 2 篇。授权实用新型专利 4 项, 软著 8 项。

## (7) 学生升学

目前本科科研兴趣小组毕业学生, 保研至中山大学 1 人, 西安电子科技大学 1 人, 大连理工大学 1 人, 中国人民解放军战略支援部队信息工程大学 1 人; 考研至大连海事大学 1 人, 沈阳工业大学 2 人。

## 6 结束语

本研究通过对大数据专业创新能力培养现状的深入分析, 揭示了造成人才创新能力不足的多重原因。在此基础上, 提出了以 Python 编程教学为突破口的教学改革方法, 旨在通过加强实践和创新能力的培养, 提升学生的创新精神和创造力。通过系统地学习和应用 Python 编程语言, 学生不仅能够掌握解决实际问题的能力, 还能通过参与科技竞赛和科研项目, 积累宝贵的实践经验。这些举措不仅有助于缓解大数据人才不足的问题, 更能推动大数据产业的持续健康发展。同时, 本研究也为其他高校在大数据人才培养方面提供了有益的参考和借鉴。

## 参考文献

- [1] 习近平. 中共中央政治局第二次集体学习的重要讲话[N]. 中国政府网, 2017-12-09 (1).
- [2] 人民出版社. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[M]. 人民出版社, 2021.
- [3] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R]. 中华人民共和国国务院公报, 2022, (30): 4-27.
- [4] 王新风, 钟秉林. 拔尖创新人才选拔培养的政策协同研究[J]. 清华大学教育研究, 2023, 44(1): 38-45.
- [5] 易灵芝, 王雅慧, 谭貌, 等. 基于 OBE 理念培养学生解决复杂问题的教学案例设计与实现[J]. 计算机技术与教育学报, 2023, 11(5): 21-26.
- [6] 朱永新, 褚宏启. 发现和培养拔尖创新人才研究[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2021, 43(06): 2-7+1.
- [7] 杨德广. 拔尖创新人才培养的成效、缺失和建议[J]. 重庆高教研究, 2022, 10(06): 3-9.
- [8] 王旭启, 张莉, 师韵. 工程大赛下大学生创新实践能力培养探讨[J]. 计算机教育, 2022(4): 13-15.
- [9] 路龙宾, 王小银, 金小敏, 等. 工程思维引导的 Python 语言程序设计教学模式探索[J]. 计算机教育, 2022(3): 43-48.