

# Exploration and Practice of Ability-Oriented Python Covertly-Graded Teaching

Yun Su Xiaoliang Jia\* Hua Yang Xinna Quan

School of Information Engineering, Inner Mongolia University of Technology, Hohhot, Inner Mongolia, 010058, China

## Abstract

Python is the most important programming language in the era of artificial intelligence. Colleges and universities attach great importance to Python and offer Python courses successively. At present, the main challenge in Python teaching is that the students' programming foundation is quite different, and the traditional teaching model is no longer applicable. Based on the problems in Python class, this paper proposes the covertly-graded teaching method, considering interest guidance and individualized teaching, and improves the teaching aspects, including separate classroom, whiteboard programming and AI assistance. Finally, this paper takes the Python teaching practice of electronic information engineering major of Inner Mongolia University of Technology as an example to illustrate the effectiveness of ability-oriented implicit layered teaching on the cultivation of college students' Python programming and application practice ability.

## Keywords

Python; recessive layered teaching; ability oriented

# 能力导向的 Python 隐性分层教学探索与实践

苏耘 贾晓强\* 杨华 全欣娜

内蒙古工业大学信息工程学院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010058

## 摘要

Python是人工智能时代最重要的编程语言,各高校对Python高度重视并先后开设Python课程。目前Python教学中的主要挑战是学生编程基础差异较大,传统教学模式不再适用。基于Python课堂中存在的问题,提出开展隐性分层教学方法,兼顾兴趣引导和因材施教;同时以能力提升为导向,采用对分课堂、白板编程、AI辅助等方式改进教学各环节。最后,以内蒙古工业大学电子信息工程专业的Python教学实践为例,说明能力导向的隐性分层教学对大学生Python编程与应用实践能力培养的有效性。

## 关键词

Python; 隐性分层教学; 能力导向

## 1 引言

随着人工智能时代的到来,Python作为一种简洁、高效、应用广泛的编程语言,受到程序开发者们的普遍欢迎,在TIOBE全球最受欢迎编程语言排行榜中连续多年位居榜首。无论是在数据科学、机器学习、深度学习,还是在Web开发、自动化控制等领域,Python都展现出了强大的生命力。

**【基金项目】**内蒙古工业大学教改项目,2024210,面向智能信息处理的程序设计课程多元进阶教学模式研究,2024-10-01至2026-10-01。

**【作者简介】**苏耘(1988-),男,中国内蒙古呼和浩特人,硕士,讲师,从事Python语言相关教学研究。

**【通讯作者】**贾晓强(1984-),男,中国山西吕梁人,硕士,工程师,从事大学生创新实践指导和学科竞赛指导研究。

因此,越来越多的高校将Python纳入信息类专业课程体系,纷纷开设Python教学课程以培养学生编程基础和实践能力。Python语言特色鲜明,其简洁、易学的语法降低了初学者的门槛,丰富的工具库能满足多样化的编程需求,广泛的开源资源更是提供了无尽的学习与借鉴素材,快速的迭代更新让其始终紧跟技术发展前沿。这些特性使其与传统课程存在较大差异,无疑给课堂教学诸多方面带来了挑战。

其一,最显著问题是学生基础差异巨大,教师难以兼顾不同水平学生需求。有同学来自教育发达地区,中小学就接触Python,基础扎实全面;有同学热爱编程,有丰富编程经验,已可以独立开展软件项目开发;而七成以上的同学,编程知识停留在C语言入门,且多有遗忘。编程基础的差异,使学生们在学习过程中表现出不同的理解能力和接受速度,相同的教学内容,一些学生可能会感到力不从心,而另一些学生则可能因缺乏挑战而感到乏味。这种差异导致教学过程

难以均衡,教师无法同时满足不同水平学生的需求,导致学生学习兴趣消散,教学效果不佳。

其二,传统的编程语言教学“重知识、轻能力”,与Python的特点不相符。Python的强大在于易学易用、丰富的第三方库、高度可扩展性、强大的社区支持。和C语言不同,Python不需要开发者从头“造轮子”,了解如何抽象问题,如何获取和使用工具,比熟练背诵语法手册更为重要。传统教学模式侧重于语法和知识细节的传授和考察,教学组织紧紧围绕着教材和考点开展,学生被束缚在几种特定的考试题型中,被动的机械记忆着琐碎的知识点,缺乏自主学习和思考的机会,整个教学过程毫无乐趣。这种教学模式忽视抽象问题、解决问题的过程,既无法激发学生学习的积极性,也未能充分培养编程实践能力。

为解决上述问题,提出可以在Python教学中引入隐性分层教学。用有趣的课程内容激发学生的学习积极性,通过作业难度设计及课下个性化辅导实现因材施教。同时,还应该针对Python实用性强的特点,在课堂教学、评估等环节做改进,切实提高学生编程水平和解决问题的能力。

## 2 Python 教学相关研究梳理

### 2.1 分层教学

分层教学是指依据学生现有的知识、能力水平和潜力倾向等差异性特征,将学生分组进行针对性教学,以促进学生的个性化发展。1868年,美国教育家哈里斯创立的“活动分团制”,又称为“弹性进度制”<sup>[1]</sup>,被认为是分层教学的雏形。20世纪60年代后,分层教学在各国兴盛起来。苏联赞科夫提出的“一般发展”理论、巴班斯基提出的“教学最优化”理论、美国布鲁姆提出的“掌握学习”理论、罗杰斯提出的“人本主义教育”理论等都促进了分层教学的兴盛和多样化。当下分层教学作为一种有效的教学组织形式,已在中国高校外语教学中被广泛应用。

在Python教学领域学者们针对分层教学法进行了探索。刘兆惠等<sup>[2]</sup>根据课程类型及要求的不同,提出了面向不同层次课程的分层混合式教学模式,并分析了实施该教学模式所需要的制度、平台及师资保障条件。王炳鹏等人<sup>[3]</sup>高职院校中线上线下混合式教学,探讨了教学目标、教学内容、教学实施及考核的各环节中探讨分层教学的具体应用。林秀珍等人<sup>[4]</sup>详细记录了Python分层教学的各个环节。梁楠等人<sup>[5]</sup>由科研与教学融合的课程建设需求出发,设计了一套基于Python的多维度、多层次化的综合实验平台。这些研究从不同角度开展了深入探讨,丰富完善了Python分层教学内容和教学方法,特别在分层教学同线上教学有机结合方面卓有成效。

但分层教学的自身缺陷尚未得到有效克服。教学管理者会担心更多的教学资源投入是否能达到理想效果;教师作为教学的执行者,原有统一的教案和授课模式不再适用,会

增加工作负担;对学生而言,分层标签可能影响学生的自尊心,引起学生抵触情绪等<sup>[6]</sup>。论文提出可以采用隐性分层的方式,保留了分层教学的优势,在充分提供学生学习条件和帮助的基础上,避免了显性分层在情感上给学生造成的不利因素,满足了学生的情感需求,增强了学生的内在学习动机,不明确的分班分组,节约教学资源,同时靠兴趣引导,实现不同程度的群体各有侧重的教学,激发学生自主学习潜力。

### 2.2 能力导向

编程语言传统教学模式存在重语法知识轻编程能力、重教师讲授轻学生自学的问题,因而广受诟病。关于如何培养学生的计算思维,切实提高学生计算机程序设计能力,教育工作者们已开展积极探索。张菁等<sup>[7]</sup>围绕能力导向改进教学设计,将混合式教学与翻转课堂等教学方法应用于“C语言程序设计”教学实践中。

钟丽明等人<sup>[8]</sup>提出了一种医疗领域应用范例和Python科研工具双驱动的教学模式,培养医学生的创新能力。文一凭等人<sup>[9]</sup>则探索了如何线上线下相结合的混合式教学模式中如何突出能力导向。这些研究成果为我们开展以能力为导向的Python教学指明了方向。

## 3 方法

### 3.1 隐性分层教学中的“区别”与“统一”

隐性分层教学模式指教师采用内在尺度法,在保留自然班级教学的前提下,综合考虑学生的具体情况,在课堂教学中不对学生作显性分层编组,而是在教师心中依据学生的不同能力水平进行隐形的教学安排。首先,隐性分层避免了显性分层中可能产生的不良效果。严格的分层可能会让部分学生产生压力,反而影响他们的学习动机,尤其是当学生被归类为“基础薄弱”时,可能会导致他们的自信心受损,学生感到自卑或被排除在外,甚至影响学生的学习积极性。其次,Python作为一种易学易用的编程语言,学习曲线平缓,严格分层的意义有限。只要学生对Python语言产生了足够兴趣,借助丰富的线上学习资源和AI辅助工具,他们能够在短时间内快速提升自身编程能力。最后,隐性分层教学避免了分班分组给师生及教学管理造成的不便,能够有效节省教学资源。

经过教学实践,我们认为隐性分层教学的关键在于掌握好“统”“分”的节奏和平衡。“统”是指统一的兴趣引导,即在讲授环节通过精心准备的内容吸引全体学生的注意力,充分调动学生的学习热情;“分”是指实践难度的区分,通过作业任务难度的差异化设置,引导学生在自学和编程实践中选择匹配自身能力的任务。

其一,统一的兴趣引领。应当重点突出教师引导者的角色。教师应当成为学科领域的导游,结合自身的阅历、感受、对学科的理解,带学生游览编程世界的丰富多彩,给出知识脉络,提出问题,因地制宜地激发学生好奇心。在教学

实践中我们借鉴了多本优秀教材中的有趣例题，并结合自身工作项目经历，快乐数，情感分类词袋等。通过有趣且具有挑战性的案例，引发学生的学习兴趣和好奇心。例如，可以结合图像处理、人工智能等当前热门领域，设计一些具有挑战性的编程任务，让学生在完成任务的过程中体验到编程的乐趣与成就感。

其二，有所区分的实践难度设置。通过作业任务中基础题、附加题的差异化难度设置，引导学生在自学和实践环节的根据自身情况进行个性化的学习实践，从而实现不同水平学生的因材施教，为学生提供难度适中的挑战，激发其学习热情。此外，教师还应为高水平学生提供更多的课外学习机会，如竞赛指导和科研项目支持。这种个性化的辅导，不仅能帮助学生进一步提升编程水平，也能够激发他们的创新思维，培养他们团队协作和项目管理能力。

总之，隐性分层教学通过统一的兴趣引导和差异化的实践辅导，不仅避免了传统显性分层带来的问题，还能够激发学生的兴趣和潜力。普通学生在适当的挑战中扎实进步，高水平学生则能够得到更深入的培养。隐性分层教学不仅符合现代教育理念，也有助于培养学生的自主学习能力和创新能力。

### 3.2 能力导向的教学环节优化

在教学过程中，教师要同时承担引导者、组织者、知识传授者、评价者等多个角色。传统的教学模式重点突出知识传授者，教师固化为教书匠，学生则被动接受知识点灌输。得益于 Python 的丰富资源，教师终于可以摆脱教书匠的桎梏，成为引导者。教师变身为知识海洋的导游，结合自身的阅历、感受、对学科的理解，带学生游览编程世界的丰富多彩，给出知识脉络、提出问题、激发学生好奇心和求知欲。弱化教师知识传授的属性，通过教给学生工具使用和信息检索的方法，鼓励学生在社区资源和 AI 工具的帮助下解决问题，提高其自主学习能独立解决问题的能力。

传统教学模式通常注重学生的代码细节和语法正确性，而在互联网时代，这种方式往往无法全面衡量学生的实际能力。在实际工作中，编程的核心是解决问题的思路和方法，而非单纯的语法记忆。因而自学能力、解决问题的思路以及辅助工具的熟练掌握更为重要，我们围绕这些现代编程能力对课堂教学中的讲授、评估等环节做了优化。

#### 3.2.1 教学中引入问题驱动的对分课堂

在对分课堂模式下，课堂时间分为两个部分：一半时间教师进行讲解，另一半时间由学生自主学习、讨论并进行编程实践。在讲解阶段，教师介绍相关背景，讲述发展历程，分享科技故事，梳理知识脉络，强调关键要点，展示有趣示例，为学生提供一系列必要的理论指导，并最后提出具有挑战性的问题。通过问题导向的教学设计，引导学生进入核心议题；在实践阶段，学生们围绕问题进行自主学习，通过查阅教材、检索资料完善知识细节，分析现象、抽象问题、提

出假设并实验验证，最后编写代码、解决问题。实践阶段的问题驱动能有效激发学生的自主探索意识，提升学生的自主学习能力，帮助其强化自主学习的方向性和目的性，学会有的放矢。自主学习的同时，学生们会自发进行小组讨论并相互协作。这一过程不仅加深了学生对知识的理解，获得了观察问题的不同视角和解决问题的不同思路，也锻炼了其沟通表达、分工协作等团队合作能力。

对分课堂的关键在于讲授环节的教学质量，教学效果的好坏取决于教师的引导是否能激发学生的学习兴趣。当课堂内容成功俘获学生好奇心时，教室中会逐渐发酵出探索求知的氛围，学生们会自发的分头探索、小组合作、头脑风暴，交流思路、分享解决方案，学生们会从学习、探索、尝试中获得快乐，并形成正反馈。这种氛围甚至会延续到课外，吸引学生们投入更多课外时间和精力。但相反，若教师的引导未能吸引学生们的注意力，实践环节就会成为学生们的休息课间。对分课堂压缩了教师授课时长，但对教学质量提出了更高要求。

#### 3.2.2 在考试中引入重视思路的白纸编程

白纸编程是一种在互联网等科技行业中普遍采用的面试考察方式，面试官给出题目后，要求面试者在白纸上写出解决问题的代码或伪码。白纸编程考察面试者能否快速发现问题关键，并找到解决方案。白纸编程可以准确评估面试者编程思维能力，同时也能容易分辨其编程技能的熟练程度。我们结合自身互联网从业经验，将白纸编程引入教学评估环节。在结课考试中，学生需要直接在白纸上书写代码，必要时也可以借助伪代码来表述算法步骤、程序框架或解题思路。在评卷时，不仅规范的语法，正确的解题思路和有益的尝试探索也可以获得可观的分数。

传统的编程考试注重学生的代码细节和语法正确性，而在互联网时代，这些细节知识可以很容易的查询得到。最顶级的程序员也未必能够熟记所有语法细节，能够理解问题、解决问题才是更为关键的能力。甚至在 AI 的帮助下，对编程语言并不精通的产品经理、行业专家也可以制作出好用可靠的软件产品。对语法细节的过度关注已经不适用于当下世界，同行业发展脱节。白纸编程鼓励学生重视问题的解决思路，理解算法和程序的底层原理，避免对语法细节的死记硬背。

#### 3.2.3 鼓励学生检索社区资源和使用 AI 辅助工具

Python 拥有丰富的社区资源，学习 Python 编程不应仅仅局限于课堂上教材里的知识，学生还需要学会利用互联网和开源社区中的丰富资源，进一步拓宽学习的视野。在教学实践中，我们鼓励学生积极利用在线资源，如开源代码库、论坛、博客和文档等，解决学习过程中遇到的问题。

使用 AI 辅助工具也是提升学生编程能力的重要手段。Github Copilot、Codeium、Tabnine 等 AI 代码助手的出现，有效提高程序员代码开发的效率和准确性，帮助其更加快捷

而准确地将思路转变为代码。学生可以借助 AI 工具进行代码调试、问题分析,甚至借助智能代码补全和错误提示功能加快编程效率。此外,大语言模型也可以为学生的 Python 语言学习提供帮助,如 OpenAI 的 ChatGPT、字节跳动的豆包、科大讯飞的星火大模型等。

教师在课堂上可以引导学生如何高效地利用这些资源和工具,鼓励学生在遇到困难时主动搜索资料,而不是被动的原地求助。通过这种方式,学生不仅能够解决当下的编程问题,还能培养独立解决问题的能力,形成自主学习的习惯。

### 3.2.4 教学成效

Python 语言程序设计是内蒙古工业大学信息工程学院开设的一门选修课,自 2020 年开设至今,受到学生广泛欢迎。每年选课人数均达到班容量上限,学生评教分数显著高于院校平均水平,并逐年提升。课程团队结合自身承担的科研项目,设置与 Python 相关的毕业设计课题和大学生创新创业项目课题。目前已累计指导大创项目 20 多项;指导 20 多位同学完成本科毕业设计,其中 4 人荣获内蒙古工业大学优秀本科毕业设计。

课程团队为有志于科学研究的同学提供科研创新和论文写作指导,已帮助 3 位本科生发表 SCI 高水平学术论文;为热爱科技竞赛的同学提供竞赛指导,已指导学生获得国家级、省部级奖励十余项,其中包括中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛获铜奖、中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛内蒙古赛区金奖、全国大学生光电设计竞赛全国总决赛获创意组一等奖等。

## 4 结语

在世界范围内新一轮科技革命与产业变革的大背景下,

培养学生适应当今和未来社会所需要的能力正变得日益重要与迫切。论文结合内蒙古工业大学电子信息工程专业的教学实践,展示了能力导向的隐性分层教学模式应用效果,验证了该方法在促进学生自主学习、提高编程能力以及培养创新思维方面的有效性和可行性。希望本文能为 Python 语言教学改革提供一种新的思路和方法,助力高校培养具备扎实编程能力和创新应用能力的高素质人才。

### 参考文献

- [1] 叶琳,刘文霞.国外分层教学历史发展概况[J].教学与管理,2008(3).
- [2] 刘兆惠,李旭,王超,等.基于MOOC的分层混合式教学模式探究[J].大学教育,2019(6):3.
- [3] 王炳鹏,高丽,刘素君,等.分层教学在线上线下混合式教学中的应用——以“Python编程基础”课程为例[J].无线互联科技,2022,19(7):3.
- [4] 林秀珍,郭乐江,涂文婕,等.分层教学在大学计算机基础课程中的应用实践[J].计算机教育,2021(2):166-169.
- [5] 梁楠,王成喜,张春飞,等.基于Python的多维度,层次化的综合实验平台[J].吉林大学学报(信息科学版),2023,41(5):858-865.
- [6] 刘敏,刘美凤,胡琳琳,等.我国分层教学的问题探讨与转变路径——基于组织变革理论的视角[J].现代教育技术,2024,34(8):43-50.
- [7] 张菁,龙正吉.以能力为导向的“C语言程序设计”课程混合式教学模式探索与实践[J].教育教学论坛,2021(51):5.
- [8] 钟丽明,郝立魏,阳维,等.基于创新能力培养的医学生Python教学探索[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023(11):50-53.
- [9] 文一凭,赵肄江,余建勇,等.能力导向的混合式Python教学阶段性问题的设计与实施[J].当代教育理论与实践,2024(3).