**科技快速变革背景下大学计算机基础教育的改革与探索**

居美艳

（河海大学 计算机与信息学院 江苏 南京 211100）

**摘要**：随着信息、能源、新材料等新兴技术的兴起，产业结构、经济和社会形态都面临巨大变化。在科技快速变革这一背景下，高校计算机基础教育课程的重要性更加凸显，课程教学如何适应时代需要是一个值得思考的问题。首先要明确课程定位，做到有的放矢，然后在剖析目前计算机基础教学中存在的问题的基础上，积极转变教学理念，结合校情学情进行教育教学改革，做到以学生为中心，灵活运用新型教学方法，提高学生的自主性和参与度，提高教育教学质量。

**关键词**：计算机基础教育；教育教学改革；教学理念；以学生为中心；教学方法

**中图分类号**：G642.0 **文献标识符：**A

**Reform and Exploration of Basic Computer Education in Universities Facing Rapid Changes of Science and Technology**

JU Mei-yan

(College of Computer and Information, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 211100, CHINA)

**Abstract**: With the rise of information, energy, new materials and other emerging technologies, industrial structure, economic and social forms are facing tremendous changes. Under the background of rapid changes of science and technology, the importance of basic computer education courses in universities is more obvious, and how to adapt course teaching to the needs of the times is worth considering. First of all, the positioning of the curriculum is needed to clarify, making a target to reach, and then based on the analysis of existing problems in current basic computer teaching, teaching ideas are required to change actively, and education and teaching reform needs performing in combination with school conditions and students’ basis, achieving student-centered teaching, flexibly using new teaching methods, enhancing students' autonomy and participation, and improving the quality of education and teaching.

**Keywords**: basic computer education; education and teaching reform; teaching ideas; student-centered; teaching methods

**作者简介**：居美艳(1979-)，女，江西瑞昌人，工学博士，河海大学计算机与信息学院讲师, 硕士研究生导师，主要从事通信技术、计算机基础教学研究。

**通讯地址**：南京江宁开发区佛城西路8号河海大学计算机与信息学院 （211100）

**联系电话**：13913982210

**电子邮件**: jmy@hhu.edu.cn

一、引言

21世纪以来，信息、能源、新材料、生物等新兴技术的发展引起了新一轮科技革命，引发了现代社会的产业变革，经济和社会形态面临发生根本性变化；国际格局也正在深度调整，世界进入以创新为主题的发展时期。在这一背景下，培养具有社会责任感、扎实学识、创新精神和实践能力的科技人才已成为高等教育的重要使命。

人类社会已经步入数字化、信息化时代，在这一时代，新兴技术已成为国家发展的战略要素，创新正在成为经济发展的新动能。科技创新已经越来越成为国家综合实力的决定性因素，而推动科技创新的人才培养有赖于教育形态的变革和更新。

2021年4月，习近平总书记在清华大学考察时强调指出“推进新工科、新医科、新农科、新文科建设”，这一重要讲话精神明确了高等教育的发展方向。高等教育要用好学科交叉融合的“催化剂”、对现有学科专业体系调整升级、瞄准科技前沿和关键领域、推进“四新”建设、加快培养紧缺人才。这也表明“四新”建设与学科专业优化、创新能力提高、产学研用融合、时代新人培养有着紧密的联系。

“四新”建设的核心是由学科融合带动现代科技与生产实践紧密结合，对科技本身而言在于推动交叉科学、变革创新方式，对社会而言就是推动产业结构调整、促进经济形态变迁。承担“四新”建设这一使命的高等教育需要关注人才培养模式、优化学科专业设置、推进教育教学改革、提高教育教学能力，培养堪当民族复兴重任的时代新人。

面对当今时代数字化、信息化、智能化的飞速发展，无论哪个学科几乎都离不开数字信息技术的使用，国家对于创新型、复合型的人才需求显得更加迫切。不仅新工科的发展依赖信息科技的进步和创新，其他学科也与信息科技的发展有着非常紧密的联系，计算机信息技术的普及也就显得至关重要。要培养视野开阔、思维敏捷、实践能力强、高度适应社会的人才，高校就必须切实做好计算机基础的教育教学工作，把计算机信息技术运用能力的培养落到实处。

二、计算机基础教学的课程定位

随着信息科技的发展，电脑、网络及手机已经渗透到人们生产生活的方方面面。高等院校作为培养科技人才的主体，必然要依据社会需求、产业发展需要、顺应时代潮流来进行教育教学活动。自20世纪七八十年代以来，各高校开始开设大学计算机基础课程，旨在帮助学生积累计算机基础知识，培养学生计算机方面的能力，为社会培养更加适合时代发展的人才[1]。21世纪以来，随着计算机、通信、网络、多媒体等技术的迅猛发展，青少年接触信息技术的时间越来越提前，高校开设的大学计算机基础课程已落后于时代需要，取而代之的是要培养学生的计算机应用素养，也就是对学生计算思维和动手实践能力的培养。为此，各高校逐渐普及计算机语言类的教学，虽然不同专业开设的程序语言课程教学目标不尽相同，课程要求有高有低，但核心都是培养学生的逻辑思维和计算思维能力，提升学生的动手实践能力，以更好地适应快速变化的科技社会。现在，人工智能已逐渐渗透到人们生活的方方面面。这一形势下，高校中不论什么学科的学生，学会使用一门计算机语言都是必须的。掌握一门计算机语言，不仅可以让学生学会用计算机解决问题，同时也可以让学生能够更好地适应新技术，与时代共同进步。

计算机语言是人与计算机沟通的媒介，高级语言是计算机语言发展过程中逐渐发展而来的一种接近自然语言、更适合人们学习掌握的语言。高级语言有着更强的可读性以及表现性，对于软件编程者而言可以采用相对简单的编辑方式对于其中的软件编辑内容进行相应的表达，计算机通过对于高级语言的翻译将问题表现出来[2]。

现在的高级语言种类繁多，层出不穷，各有特色。不同高级语言的表达方式，即语法规则也有所区别，但其编程思想和算法逻辑是相通的。目前，程序语言几乎已成为各大高校面对全校学生开设的计算机科学领域的基础课程，根据不同的专业需要，开设的语言种类略有不同，但大多是以传统的或易于入手的程序语言来做为入门课程，如C语言、Python语言等。

通过程序语言的学习，学生要掌握程序设计的基本方法，具备分析实际问题并将其转化为程序思想从而采用程序语言加以实现的能力，该类课程旨在培养学生的计算思维和创新思维，提高学生的计算机应用能力。

三、目前计算机语言基础教学中存在的问题

**（一）教育对象方面**

现在，高等教育的对象普遍是“00后”，他们成长在全球经济飞速发展和信息科技腾飞的大环境下，优越的物质条件、家庭的核心地位等形成了他们这代人不同于“80后”、“90后”的特点。

 “00后”成长在信息化时代，网络媒体发达，信息渠道广泛，从小接触电子产品，同时受素质教育的影响，各方面的能力都得到了培养，学生发展相对比较全面。他们思维活跃，知识面广，接受新事物能力强。这种e时代环境下成长起来的学生虽然知识面宽，但不系统、不深入，无法构建完整的知识体系。

另外，长期以来的应试教育让学生即使进入了大学，大部分也只在追求分数，以通过考试为终极目标，学习时不求甚解，考试前“临阵磨枪”。随着信息网络的普及，学生不爱面对面的沟通，更倾向于“足不出户”地使用即时交流软件进行网上的交流，只愿意通过手机文字的方式提问，但这种交流方式容易造成理解上的偏差，不如语言交流有效、不适合深入探讨，而且效率也不令人满意，而且容易造成时间碎片化，不仅影响学生的学习效果，同时也给教师造成了不小的工作压力，实际效果不如面对面沟通来的直接、深入、全面。当然，疫情时期的网上交流是特定环境下的最佳选择。

网络信息媒体的“无孔不入”也给学生带来了很多负面影响。现在的学生几乎手机不离手，手机上的电子媒体以各种“博眼球”的手段吸引着流量，新媒体的便捷性和各种游戏娱乐的不断涌现，使得“00后”深受各种电子媒体的影响，享乐主义盛行。这些层出不穷的手机娱乐凭借其新鲜性和即时满足性，无形中耗费了学生不少时间，同时减弱了学生学习艰深科学知识的兴致，削弱了学生的学习意志力。长期沉迷于电子产品之中，会使青少年逐渐丧失独立思考能力和构建全面知识体系的能力。青少年过度使用电子产品，会对他们的身心都带来不良影响。

**（二）教学方面**

网络信息技术的快速发展使得知识的迭代更新速度加快，而教师的教学理念和教学方法却难以快速升级，仍是以课堂的理论知识传授为主，教学内容枯燥，教学方式单一。如何让看似枯燥的理论知识在先进的教育方式下焕发出新鲜的生命力，是教育界面临的挑战，也是教育追求的目标。

大数据智能时代催生出了一些新的教学方式，网络教育资源异常丰富、多元化，线上线下、课上课下、文本、视频等各种形式。随着网络渠道和电子产品的高度普及，学生获取知识的方式、深度和广度都在急剧扩张，传统单一的教学资源，已经难以满足学生个性化、定制化的学习需求。在这一背景下，如何把大班制的学习变得个性化以适合不同层次的学生，是当前教育教学改革中需要重点关注的问题。

我国自古以来的文化教育都是重理论轻实践，而促进现在社会发展的动力很大程度上依赖于科技实践的发展。科技知识自然离不开理论传授，但更重要的是要学生消化理解理论知识应用于实践，仅仅通过课堂的理论授课不足以达到这一要求。而且，传统的理论课堂互动环节，学生的参与度不高，这与理论枯燥难以调用学生积极性有关。此外，多媒体教学的直观、快速、高效的特点虽然能够帮助教师在有限的课堂上更高效地传授知识，利用图像动画等降低学生的理解难度，但一味地追求高效，学生面对如此大的信息量，往往没有足够的时间消化理解以及实践。他们的理解只停留在比较浅显的层面，且容易遗忘，知识的掌握不深刻不透彻。对于计算机语言类课程来说，掌握编程技能才是终极目标。仅仅掌握基本理论是远远不够的，最重要的是培养学生动手实践能力。

面对人工智能时代，社会职业形态改变的速度明显加快，就业不稳定因素增加，高校如何适应社会发展需要，培养能快速应变、适应产业发展需要的人才，也是教育教学工作中需要思考的问题。

四、新型教学模式

随着现代教育的发展，教学理念在变，教育教学方法也在不断更新。教育理念上，从传统的以“教”为主转变为现在的以“学”为主，教育范式由“内容为本”向“学生为本”转变[3]。近些年来，课堂教学也引入了一些新的模式，比如项目式教学、问题式学习、翻转课堂等。

**（一）项目式教学**

项目式教学法源于约翰·杜威的“做中学”[4]教学思想，是一种基于工作任务的教学模式。这一模式让学生以项目（组）形式完成一项或多项任务，并以书面或口头形式总结表达其过程及产出物[5]。项目式教学把传统教学的以“教师为中心”转变为以“学习者为中心”，其核心是让学生从解决“真实问题”出发，将学习的理论性知识有机融入具体项目实践中，从而使所学知识融会贯通、更富逻辑性。

项目教学法强调学生的自主学习，教师处于从属地位，在教学过程中起指导作用。在项目式教学过程中，学生会积极地收集信息、获取知识、探讨方案，以此来解决具有现实意义的问题。具有现实意义的问题并不一定是一个现实世界真实存在的问题，可以是教师根据实际问题创造出的一定情境下的问题，而这一问题的解决需要用到现实生活中会用到的知识和技能。这一教学模式有利于加强对学生独立学习能力和创新能力的培养，也有利于学生综合素质的提升。

**（二）问题式学习**

问题式学习(Problem-Based Learning，简称PBL)是在20世纪50年代由美国著名教育学、心理学家杰罗姆·布鲁纳提出的[6]，这一模式最早应用于医学教育，之后被广泛用于各个教学领域，是一种有效的以问题为中心的教学模式，引导学生自主学习，培养学生解决问题的能力。

PBL由问题情境、学生和教师三大基本要素组成，强调在课程开始时呈现问题，由问题驱动学习过程[7]。这一教学模式围绕问题情境，引导学生识别问题、分析问题并解决问题，让学生成为教学的中心；通过设计问题，调动学习者的自主探究意识，成为独立的学习者，教师则成为整个过程的学习指导者。PBL让学生能更好地了解学习的意义和所学知识的用处。问题式学习实现了学生在学习过程中从被动式向主体式的转换，能最大程度地体现学生的主体性和自主性。

**（三）翻转课堂**

翻转课堂，也是近年来较为热门的教学方式，这个名词译自“Inverted Classroom”或“Flipped Classroom”。翻转课堂的产生离不开美国林地公园高中的纳森·伯尔曼和亚纶·萨穆斯，翻转课堂的兴起则离不开[萨尔曼·可汗](https://link.zhihu.com/?target=https%3A//baike.baidu.com/item/%25E8%2590%25A8%25E5%25B0%2594%25E6%259B%25BC%25C2%25B7%25E5%258F%25AF%25E6%25B1%2597/12713394%3Ffr%3Daladdin)创立的视频网站——“[可汗学院](https://link.zhihu.com/?target=https%3A//baike.baidu.com/item/%25E5%258F%25AF%25E6%25B1%2597%25E5%25AD%25A6%25E9%2599%25A2/6638844%3Ffr%3Daladdin)”。翻转课堂是信息科技时代的产物，通过重新调整课堂内外的时间，将传统意义上课堂上完成的内容让学生观看视频放在课外完成，将课后知识的巩固内化过程放到课堂上以师生、生生合作[8]来完成。

这种教学方式通过教学顺序的调整，先学后教，在预习自学的基础上利用课堂进行问题讨论和成果展示，将学习的决定权从教师转移给学生。翻转课堂其实是将预习法和讨论法相结合，简单知识由学生自学完成或观看微课视频完成，难点问题通过课堂讨论答疑完成。这种方式利用了信息技术发展的成果，通过课堂的时空延伸以及动态化，有利于发挥学生学习的自主权，在这一过程中，教师只是指导者和辅助者。

五、计算机语言教学方法的改革与探索

随着信息网络技术的普及和网络资源的丰富化，教育教学过程必然要结合时代发展，进行改革和创新。就教学方法改革来说，更多地体现为多种教学形式的综合运用以及网络教学资源的利用，有效的课堂教学往往要灵活运用多种教学方法，遵循教学规律，让各种教学方法相得益彰，提高学生的主动性和参与度。

新的教学模式不是凭空出现的，它是在传统教学方法上发展而来的，或是结合时代发展的产物。教学方法和形式本身多种多样，教育教学改革就是要在已有的教学方法上结合时代发展和学生需要探索有利于学生能力培养、教学效果提升的方法。作为计算机程序语言类课程，其教学改革可以从以下几个方面着手。

**（一）教育要不断反思，与时俱进，适应时代发展**

社会是动态发展的，特别是信息技术发展以来，社会变化极为迅速，社会对于人才的需求也是动态变化的。拥有“一技之长”就饿不死的时代已经终结，如今时代需要的人才不仅要具有扎实的理论基础，更要有拥抱变化的乐观心态，积极探索新领域的探究精神和适应发展的应变能力，这就要求建立终生学习的意识，随时代发展进行知识的迭代更新。

在教育教学上，教师也要应对各种变化。教学面对的学生群体在变化，不同时代学生的特点迥异；教学使用的教育技术在变化，信息技术的发展促进了教育技术的不断更新；教育倡导的教学理念也在变化，文类文明的进步引领着教育观念的发展。教师面对这些变化，不能墨守陈规，固步自封，必须要转变心态，接受变化，并根据变化来调整教育教学方法和内容。教学是一个动态过程，一方面体现在教师和学生要相互适应和配合；另一方面体现在它是一个变化有反馈的过程，教师在教学过程中需要不断反思，总结有效的教学方法和经验，改进教学上的不足，顺应时代变化，培养符合社会需要的人才。

**（二）从实际出发，立足校情学情，制定适宜的教学方案**

每个学校有其自身的发展历史和学科发展需求，学生生源情况也不尽相同，学生的基础水平也会有不小的差异，这就要求教师要从课程实际出发，立足学校的条件和学生的情况，制定合理的培养目标，从目标出发，以终为始，反向设计课程，设置合理的教学方案，以促成学习目标的达成。

**（三）把握课程体系，综合运用各种教学手段，选择适合的教学模式**

教学过程要遵循教学规律，依据一定的章法，循序渐进地展开。首先，要“有的放矢”，教学的“的”就是教学目标，针对教学目标，厘清教学框架，对于程序语言来说，基本都包含语言基本语法、数据结构种类、算法过程逻辑这三大方面。基于这一框架，将知识点模块化，梳理出教学内容的重难点，针对不同模块选择适合的教学方式，如讲授式、案例式、研讨式、练习式等。

围绕以上三点展开教学活动，具体来说，程序语言课程是一门实践性很强的课程，理论是基础，重点在掌握编程技能。所以，一定要引导学生多动手实践、以应用为落点来学习这门课程。比如：项目式教学就是比较适合这门课程的一种形式。教师可以事先根据课程目标和课程内容设计一些项目课题或指导学生自主制定项目课题，以项目为载体，通过学生组队完成，不仅可以使学生将所学知识进行融会贯通，还可以培养学生的团队合作精神、沟通能力、组织能力等等。

在完成项目的过程中，学生难免会遇到困难和问题，针对出现的问题，他们就需要进行分析并加以解决，学生基于一定的问题进行学习更有目标性和主动性，这实际也是问题式学习的过程。在这一过程中，学生的主体性得到体现，学生的自主学习能力得到了提升，还有利于开阔学生思维，真正做到“以学生为中心”，提高学生的积极性和参与度，最终达到提高教学质量的目标。

此外，由于高校学生来自全国各个不同地区，计算机基础能力也有较大差别，而计算机语言类课程往往是大班制教学，这就要求教师要灵活变通，采用多样的教学方法，教学目标针对不同学生要有所区别，设定有层次的目标，体现个性化教学。对于基础差的学生，目标是掌握基本的编程能力；而对于基础较好的同学，则鼓励他们进一步深入，进行自我挑战，多参加相应竞赛及设计比赛等等，提升创新能力。

教学中，课后除了项目设计任务之外，另布置相应知识点的练习，进行课堂内容的巩固。整个课程教学通过抓好课堂环节和课外环节，引导学生除了掌握课堂讲授的理论知识内容之外，还要进行课后训练，巩固课堂所学，将学生的自主学习和教师的指导监督相结合，激发学生的学习动力，提高学生的动手实践能力。课程结束时有些学生能做出不错的项目作品，有些同学虽然项目作品不很出色，但同样在编程能力上得到了一定的训练，体现了个性化教学。从学生的反馈意见中可以看出，学生对整个教学方式比较满意，取得了较好的教学效果。

六、结语

时代在发展，社会在变革，教育对象在变化，教育教学工作就不可能一成不变。传统单一的教学模式已不能应对时代的挑战，教师首先要调整心态，积极应变，同时结合校况学情，结合学生学习效果的反馈，灵活运用各种教学方法，倡导参与式教学，让学生成为课堂的主体，积极参与教学过程，引导学生积极思考，发挥学生的主动性，提高学习效率，提升教学质量，塑造有主动性和探究精神的创新人才。

**参考文献**：

[1] 谢杰华. 浅谈Github开发平台在“高级程序语言”课程设计中的应用[J]. 教育教学论坛, 2021(9):115-118.

[2] 李国亮. 软件编程中的数学概念应用[J]. 集成电路应用,2021,38(11):152-153.

[3] 顾佩华, 胡文龙, 林鹏,等. 基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J].高等工程教育研究, 2014(1):27-37.

[4]夏瑜, 周蓓, 周立凡. 项目中心课程模式研究与探索[J]. 高等工程教育研究, 2022(6):121-125.

[5] 李妮, 董占军, 王天健. 构建PDCA一体化的项目导向式工程教育方法研究[J]. 实验科学与技术, 2018, 16(5):149-152.

[6] 刘郁香.基[于问题式学习培养自主学习能力的研究](https://xuewen.cnki.net/CMFD-1012514354.nh.html)[D].西安:陕西师范大学,2012.

[7] 吴海燕.基于问题式学习的概念教学模型构建与应用研究——以《生态系统及其稳定性》为例[D]. 长沙:湖南师范大学,2015.

[8] 郭文良, 和学新. 翻转课堂: 背景、理念与特征[J]. 教育理论与实践, 2015, 35(11):3-6.