

高等院校学生编程教育效能分析：提升教学方案

赵娉花^{1,2,3}

(1. 怀化学院 计算机科学与工程学院 湖南怀化 418008; 2. 武陵山片区健康大数据智能处理和应用实验室 湖南怀化 418008; 3. 武陵山片区生态农业智能控制技术湖南省重点实验室 湖南怀化 418008)

摘要：编程教育旨在使学生通过想象力和创造力理解和解决问题。近年来，一些用户友好的编程工具使教师和学生能在 K-12 课堂环境中的教学更加实用。通过编程教育，计算思维将成为使用计算机作为生产工具解决日常生活问题的基本知识、技能和态度之一。尽管如此，K-12 编码在工程教育中的作用进行探索的还很少。本研究将采用自我效能感量表对怀化学院和怀化师范高等专科学校的一二年级新生计算思维和计算机编程进行评估，使用描述性设计对调查结果进行分析，并得出改进策略，提升教学效果。

关键词：编程教育；效能分析；计算思维；教学方案；

1 引言

在人工智能领域，随着人工智能和物联网技术的飞速发展，计算机思维和编程能力尤为重要[1]。新一代青少年不会编程，就像文盲不会写字和阅读一样。编程教育的重要性可见一斑。随着编程教育的逐渐共识，研究重点最近转移到了一个更实际的问题，即如何促进和评估编程教育和计算思维的发展[2]。如果没有对编程教育的评估，编程教育很难成功进入任何 K-12 课程。此外，为了有效地评估编程课程，需要再次验证常用的评估方法。在最新的计算思维评估研究中，Werner 等使用学生创建或预先设计的编程工具来评估学生在 Alice 编程工具情境教学中对计算思维概念的理解和使用，如问题解决抽象能力、条件逻辑和计算思维[3]。本研究将采用自我效能感量表对怀化学院和怀化师范高等专科学校的一二年级新生计算思维和计算机编程进行评估。

2 研究方法

维果茨基的社会发展理论以建构主义和认知发展为基础，主张调解是构建和产生更高水平学习的基础，如逻辑记忆、推理、分析和解决问题。思维构建发生在学生与对象（即计算机）交互时的符号系统，尤其是语言（即代码），这有助于他/她的心理过程的发展（Brau, 2018）[4]。教育课程中的编码整合支持课堂上的建构主义和将大一和大二学生视为新手程序员的建构主义。因此，研究框架如图 1 所示。

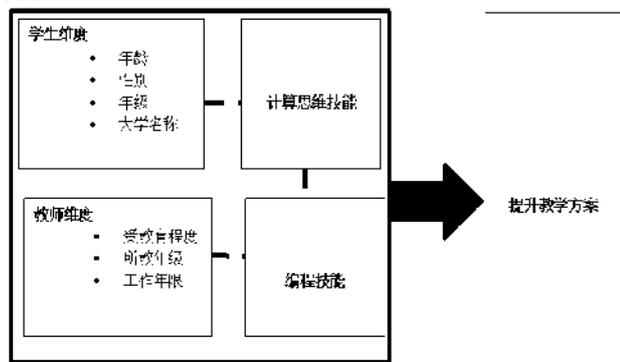


图 1. 研究路线图

图 1 表明，本研究的调查对象是以编程教育为主的大一、大二学

生。受访者回答问卷，了解计算技能和计算机编程技能。根据研究结果，制定强化教学计划。尽管 K-12 编码在工程教育中发挥着越来越重要的作用，但编程教育在中国教育课程中的成功整合是研究人员感兴趣的领域。经过两年的全面实施，研究者提出通过对大一和大二学生的自我效能评估来调查编程教育的有效性。本次调查的结果为编程教育的教与学的改进策略铺平了道路。

3 研究分析

3.1 采样

研究包含怀化学院 360 名大一、二年级学生，怀化师专 300 名大一、二年级学生。怀化学院有 16 名编程教师，怀化师专有 14 名编程教师。本研究采用简单随机抽样的方法，从怀化学院和怀化师范学院的 30 名教师和 340 名学生中抽取研究对象。由于教师人数较少，所有教师都被选中参加。由于随机抽样有助于提高样本的代表性，减少抽样误差，因此本次调查认为随机抽样是合适的。在这种抽样方法中，以平等的机会选择群体中的每个成员，从而减少潜在混杂变量的影响。它是所有概率抽样方法中最直接的，因为它只涉及一个随机选择，因此具有较高的外部效度。

3.2 数据收集

在本研究概念框架的指导下，研究将按照以下步骤评估怀化学院和怀化师专大一、大二学生编程教育的有效性：首先，研究人员编制了由 Korkmaz 等设计的学生计算思维量表(2017, Korkmaz&Bai)和计算机编程自我效能量表(Korkmaz&Altun, 2014)。每份问卷中的项目数是根据拟议研究的目标和目的选择的。其次，向怀化学院和怀化师专大一、大二学生各自的校长、教师提交一封请求书。随机选取怀化学院和怀化师专的学生和教师回答问卷。在批准分发的请求书后，利用相关的研究工具，对学生问卷进行管理，同时研究者对学生在自我效能感量表问卷中的回答进行验证。最后，研究者收集了自我效能感量表问卷的结果，并对其进行了统计和描述性分析。本研究结果有助于提出高等学校教育的改进策略。

3.3 数据分析

本研究共有来自怀化学院和怀化师专的 340 名学生和 30 名教师参加。学生中男性和 19 岁的新生人数较多，大多来自怀化学院。

然而,大多数教师受访者的档案是博士学位和6-10年的教学服务。研究对这两组受访者进行了编码教育效能水平评估,尤其是计算思维技能和计算机编程技能。根据调查结果,大一和大二学生经常对自己的计算思维和计算机编程技能充满信心。虽然他们的计算能力很高,但他们的计算机编程能力中等,这是以前研究中的一个常见发现。然而,根据数据分析,大一和大二学生的计算思维和计算机编程效率差别不大,因为他们之间没有统计上的显著差异。同样,他们编码教育的概况和有效性水平是稳定和可靠的,因为他们之间没有统计上的显著差异。这证明,无论学生的年龄、水平和性别如何,他们的编码教育的充分有效性都是公认的。

同样,教师受访者通常对自己的计算思维和计算机编程技能充满信心。然而,结果显示,他们对编码教育的评估效能水平与他们的个人资料不一致。换言之,教师的情况与编码教育的评估水平存在显著差异。考虑到大多数教师受访者拥有6-10年教学服务的博士学位,他们对编码教育的自信程度往往是反差或不同寻常的。

因此,根据对两组受访者编码教育的两个有效性水平的分析,他们之间没有显著关系。这意味着教师和学生的计算思维和计算机编程技能通常都很自信。为了提高他们的编码技能水平,建议采用强化教学计划。

4 结论与建议

编码教育是高等教育课程的一项创新。本研究中教师和学生对编码教育的满意程度是其课程成功的积极指标。然而,与任何其他创新一样,它应该是渐进的和发展的。因此,本研究的结果要求通过以下建议加强教学计划。

1. 将编码教育与数学、科学科目和课程联系起来。在这些科目和课程中,学生可以通过计算示例和精心设计的练习来完成预备编码。这些科目和课程中使用的数据应为学生使用编码和科学方法提供实用和有趣的体验,如识别人脸、语言间翻译和在大型数据集中搜索。此外,编码教育科学与数学协会可以为学生提供简单的计算项目结构,具有持久性、协作和沟通的价值,这些都是编码教育的基础。

2. 在课堂上采用以学生为中心的方法,通过整合免费平台,帮助学生通过他们感兴趣的技术活动增加编码教育的可访问性。例如,code.org是一个免费的平台,可以通过编写熟悉的交互式视频游戏来教学生逐步编码。

3. 使用更新的教材和技术工具定期对教师进行培训,以强化和增加他们的编码教育知识和教学方法。大学可以与信息技术公司合作,为教师提供设施和专业发展,以克服在职培训的不足。对于计算机科学及相关学科的教师,可以对编码教育进行行动研究或科学研究,以改善和满足学生的学术需求。

4. 通过相关政策措施,做好规划教育顶层设计。教育部门应加强对程序化教育的政策支持,制定详细的程序化教育发展总体规划,并在资金、技术和人才培养方面给予政策优惠。鼓励学校将学

生编程能力纳入学生学业成绩评价和学校教学质量评价,营造学校重视培养学生编程思维能力的良好社会氛围。

5. 鼓励初创企业进入学生编程教育市场。各行各业都出现了初创公司。目前,一些初创公司已加入编程教育市场。然而,与未来编程教育巨大的市场和发展空间相比,现有公司的数量和规模远远不够。社会公司是推动程序设计教育发展的重要力量。在市场的驱动下,公司将爆发出强大的程序设计教育产品能力,为程序设计教育提供丰富的课程资源和技术支持。教育部门可以通过一些具体的政策激励措施,鼓励更多的初创企业加入编程教育市场,繁荣编程教育市场,充分发挥公司在推广编程教育方面的作用。

6. 鼓励发展与规划教育相关的公益组织。其中,以微软、脸书和甲骨文为代表的一批美国高科技企业投入了大量资金,推动编程教育融入K-12课程体系。美国校园推进程序设计课程建设的发展经验启示我们,我们鼓励和支持相关部门和企业孵化有影响力的程序设计教育公益组织整合社会公益资源,推动程序设计教育的发展。

7. 定期举办编程比赛,提高学生学习的积极性。通过编程竞赛提高学生的积极性,充分发挥学生的学习主动性,提高学生的逻辑思维能力和编程实践水平。通过比赛选拔优秀学生参加信息竞赛。

参考文献:

- [1]于晓雅. 编程语言教学到计算思维培养[J]. 中国民族教育, 2021(5):1.
- [2]高宏钰, 李玉顺, 代帅,等. 编程教育如何更好地促进早期儿童计算思维发展——基于国际实证研究的系统述评[J]. 电化教育研究, 2021, 42(11):8.
- [3]Malik, M. A., & Sang, G. Students' oral involvement in the Chinese university classroom: A comparison between classes of Chinese and international students. International Journal of Research Studies in Education, 2017,6(1), 19-28.
- [4]Brau, B. Constructivism in R. Kimmons' the students' guide to learning design and research. EdTech Books. Retrieved from <https://edtechbooks.org/studentguide/constructivism>, 2018.
- 赵娣花 (1979.04), 女, 汉族, 湖南邵阳人, 学历: 研究生, Adamson 大学在读博士职称: 讲师, 从事计算机相关教育和研究工作
- 基金项目: 怀化学院教改项目: 人工智能支持下的计算机课程多元立体化双语教学模式研究(2021123);
- 湖南省教育厅科研项目: 基于区块链技术的个性化学习路径管理研究(21C0646);
- 怀化学院教改项目: 《计算机组成原理》课程教学方法改革 (2019067)。