

ChatGPT背景下软件专业人才非标准能力培养模式研究与实践

吴东庆, 侯超钧, 郭鹏飞, 张超龙

仲恺农业工程学院, 数学与数据科学学院, 广东 广州

收稿日期: 2023年12月8日; 录用日期: 2024年1月16日; 发布日期: 2024年1月26日

摘要

当前的软件人才教育正面临着ChatGPT的巨大冲击。针对传统的教学模式往往注重知识传授、理论学习和考证, 而不注重非标准能力的培养的局限性, 本文在梳理现有研究的基础上, 提出了在ChatGPT时代通过创新的教学和实践活动, 进而培养软件类学生的非标准能力的教学模式。首先, 对软件类学生的非标准能力进行了需求分析, 归纳出模式设计的原则、方法、要素和流程。其次, 通过实践案例验证实践效果。最后讨论了模式的优势和局限性, 提出来对未来研究的启示和建议。

关键词

教学模式, 非标准能力培养, 创新教学, 软件专业

Research and Practice of Cultivating Non-Standard Abilities of Software Professionals in Context of ChatGPT

Dongqing Wu, Chaojun Hou, Pengfei Guo, Chaolong Zhang

School of Mathematics and Data Science, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou Guangdong

Received: Dec. 8th, 2023; accepted: Jan. 16th, 2024; published: Jan. 26th, 2024

Abstract

The current education of software talents is facing a significant impact from ChatGPT. In view of the limitations of traditional teaching methods, which often focus on knowledge transfer, theoretical learning, and certification, while neglecting the cultivation of non-standard abilities, this paper, based

on a review of existing research, proposes a teaching mode to cultivate non-standard abilities of software students through innovative teaching and practical activities in the ChatGPT era. Firstly, the paper analyzes the demand for non-standard abilities of software students, and summarizes the principles, methods, elements, and processes of the model design. Secondly, it validates the practical effects through case studies. Finally, it discusses the advantages and limitations of the model, and provides insights and recommendations for future research.

Keywords

Teaching Model, Cultivation of Non-Standard Abilities, Innovative Teaching, Software Major

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在当今信息技术快速发展的时代，软件类人才所需掌握的技能不再局限于掌握开发语言、开发工具、算法知识和开发流程等标准技能，而是需要具备更多的非标准能力，例如创造性思维、问题解决能力和团队合作能力等[1]。这些非标准能力对于软件类学生的综合素质提升和职业发展是至关重要的。然而，传统的教学模式往往注重知识传授、理论学习和考证，而对于非标准能力的培养存在一定的局限性[2]。ChatGPT 作为一种基于大规模预训练模型的自然语言处理技术，在对话生成和问题回答等任务中具有广泛的应用前景[3]。ChatGPT 的强大能力在知识提炼和内容创作方面使其成为学生学习的综合助手和教师教学的辅助工具，从而推动教育场景从人际转向“人际 + 人机”。ChatGPT 时代已经到来，在教育领域，ChatGPT 等智能技术将引发“鲶鱼效应”的现象，标准化、机械化的职业能力已经不再是个体能力的体现，教育应更注重培养学生的逻辑思维、批判性思维和创造性思维等高阶能力[4]。综上，研究如何在 ChatGPT 时代通过创新的教学模式和实践活动，培养软件类学生的非标准能力具有重要的理论和实践意义。

在人工智能在教育中的应用方面，文献[5]探讨了利用人工智能推动个性化服务。袁莉等人研究了人工智能和机器学习在形成性评估中的优势和不足，认为人工智能提高了自动测评系统的反馈速度和准确性[6]。文献[7]对于我国大学教育发展中大学专业课标准答案式教育的作用及存在的问题进行了分析，通过案例的方式提出了非标准答案式教育的优势，并探讨了如何对传统的标准答案式教育进行改革。越来越多的研究表明，非标准能力在学生的综合素质培养中起着重要的作用。创造性思维、问题解决能力和团队合作能力等非标准能力对于学生的职业发展和生活中的成功至关重要[8]。国内方面，ChatGPT 在教育中的应用方兴未艾，文献[9]基于技术伦理中的“规约”思想，设计了一个人工智能“RED”规约模型用于培养学生能力。杨海燕等人通过梳理文献，研究了 ChatGPT 在教学情境虚拟化、教学内容、教学过程、教学评价等方面可能的机遇和挑战[10]。张国栋探讨了服装设计能力培养中的非标准化教学模式[11]。王玲认为，非认知能力培养有助于大学生能力的高质量发展[12]。国外方面，文献[13]探讨了 Chat GPT (Chatbot GPT) 的出现对文科教育的影响。相关领域还包括工商管理[14]、解剖学教育[15]、生物信息学[16]等等。

综上所述，虽然已经有一些研究关注非标准能力培养和人工智能在教育中的应用，但在 ChatGPT 时代，如何通过创新的教学模式和实践活动，培养软件类学生的非标准能力仍然是一个值得深入研究的课题。本研究旨在填补这一研究空白，并提出一种基于 ChatGPT 的非标准能力的培养模式，以促进软件类专业学生的综合素质发展。

2. 基于 ChatGPT 的非标准能力培养模式设计

2.1. 软件类人才的非标准能力需求分析

根据多年的教学经验和对用人市场的观察，笔者分析了当前软件类人才培养面临的挑战，并总结了软件人才培养对于非标准能力的需求，具体如图 1 所示。

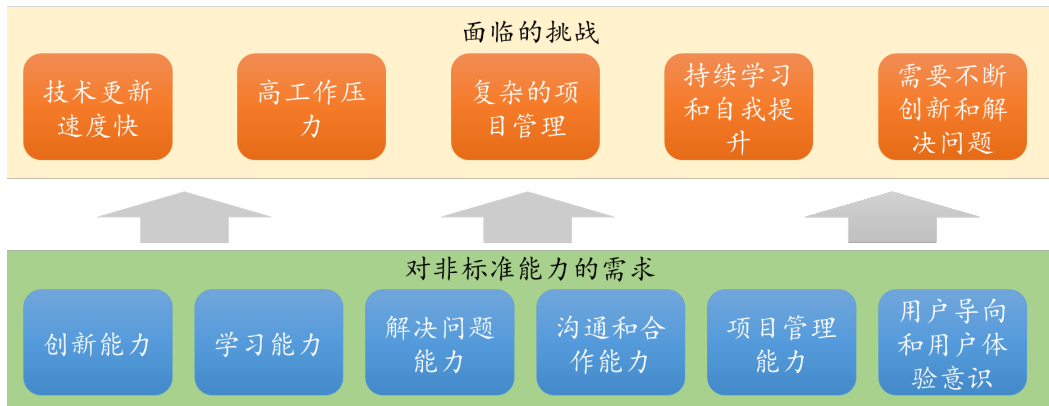


Figure 1. Challenges faced in cultivating software talents and the demand for non-standard abilities
图 1. 软件类人才培养面临的挑战和非标准能力需求

2.2. 模式设计原则和方法

一是需求导向，即根据非标准能力的培养需求，确保模式设计与学习目标和学生需求相匹配。二是个性化定制，将根据学生的不同特点和学习风格，设计个性化的培养模式，提供符合学生需求的学习体验。三是开展渐进式学习，采用渐进式学习的方法，从简单到复杂，逐步提高学生的能力水平。四是实践导向，注重实践和应用，通过实际案例和项目来培养学生的非标准能力，提升他们的实际操作能力。五是注重反馈和评估，提供及时的反馈和评估机制，帮助学生了解自己的学习进展和需要改进的地方。

2.3. 模式要素和流程

共包括六个方面的要素，具体如图 2 所示。

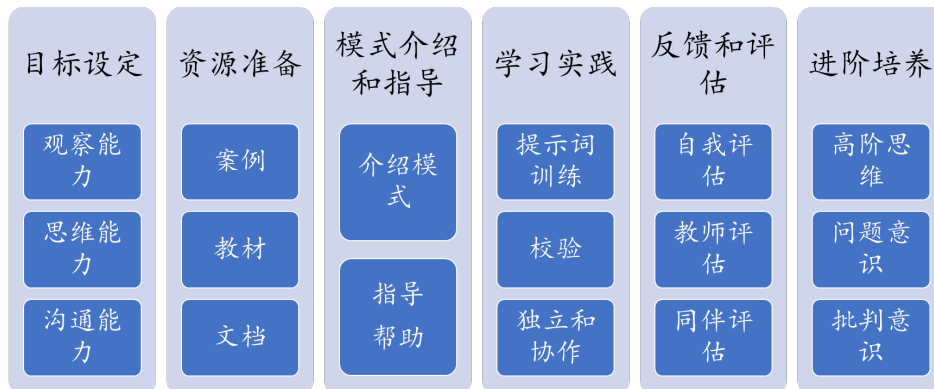


Figure 2. Elements and process of teaching model
图 2. 教学模式的要素和流程

- 1) 学习目标设定：明确学生需要培养的非标准能力目标，例如创新能力、解决问题能力等。

2) 学习资源准备：收集和整理相关的教学资源，包括案例、教材、文档等，以支持学生的学习和实践。

3) 模式介绍和指导：向学生介绍模式的目的、要素和流程，并提供指导，帮助学生了解如何使用 ChatGPT 进行非标准能力的培养。

4) 学习实践：学生根据模式指导，使用 ChatGPT 进行实际的学习和实践，通过与 ChatGPT 的交互来培养非标准能力。

5) 反馈和评估：提供学生学习过程中的反馈和评估机制，包括自我评估、教师评估或同伴评估等，帮助学生了解自己的学习进展和需要改进的地方。

6) 进阶培养：根据学生的学习进展和能力水平，提供进阶培养的机会和资源，帮助他们不断提升非标准能力。

3. 实践案例分析

3.1. 实践案例介绍

基于 ChatGPT 的非标准能力培养实践案例的介绍，如表 1 所示，共包含一个目标和七个步骤。

Table 1. Teaching design for Binary Search Tree (BST)

表 1. 二叉查找树(Binary Search Tree, BST)教学设计

目标	通过 ChatGPT 的学习，帮助学生理解 BST 的概念、特点和基本操作，并训练他们精炼修正提示词和评估输出结果质量和可信度的能力。
1. 引入概念	通过 ChatGPT 简要解释 BST 是一种有序的二叉树，其中每个节点都包含一个键值，且左子树中的所有键值小于父节点的键值，右子树中的所有键值大于父节点的键值。
2. 解释 BST 的特点	通过 ChatGPT 提供以下特点的解释：BST 是有序的，可以实现高效的搜索和插入操作。对于任意节点，其左子树中的所有节点的键值小于该节点的键值，右子树中的所有节点的键值大于该节点的键值。BST 的中序遍历可以得到有序的键值序列。
3. 介绍 BST 的基本操作	1) 插入操作：通过 ChatGPT 演示如何向 BST 中插入一个新的节点。强调插入操作需要保持 BST 的有序性。 2) 搜索操作：通过 ChatGPT 演示如何在 BST 中搜索一个特定的键值。强调搜索操作的效率高于线性搜索。 3) 删除操作：通过 ChatGPT 演示如何从 BST 中删除一个节点。强调删除操作需要保持 BST 的有序性。
4. 提供实例与练习	通过 ChatGPT 提供一些实际例子，让学生应用 BST 的基本操作。在 ChatGPT 的帮助下，引导学生完成相应的操作，以加深对 BST 的理解。
5. 训练精炼和修正提示词的能力	在实例和练习中，鼓励学生使用简洁明了的提示词来向 ChatGPT 提问。引导学生思考如何更好地表达自己的问题，让 ChatGPT 能够给出准确且有用的答案。在练习过程中，让学生互相交流和分享他们使用的提示词，以促进彼此之间的学习和进步。
6. 输出结果的质量和可信度评估	包括：1) 验证信息来源：鼓励学生查找并验证 ChatGPT 给出的信息来源。他们可以使用搜索引擎或参考可靠的学术资源来确认信息的准确性。2) 比较多个答案：鼓励学生在得到 ChatGPT 的回答后，尝试通过其他可靠的来源或专业人士的意见来比较答案。如果多个来源都给出相似的答案，将增加答案的可信度。3) 注意逻辑和一致性：学生应该注意 ChatGPT 回答的逻辑是否合理，并与问题的上下文保持一致。4) 考虑 ChatGPT 的限制：学生应该了解 ChatGPT 的局限性。它是通过训练数据来生成回答的，并不一定能够理解复杂的问题或提供专业领域的准确答案。在处理专业性问题时，学生应该谨慎对待 ChatGPT 的回答。5) 向他人请教：学生可以向老师、同学或专业人士请教，以获取对 ChatGPT 回答质量的意见和建议。他们的经验和知识可以帮助学生更好地判断回答的可信度。

续表

7. 总结与评估	师生协作，借助 ChatGPT 对 BST 的概念、特点和基本操作进行总结。提供一些问题或练习，让学生检查他们对所学内容的理解程度。鼓励学生尝试用更加精炼和准确的提示词进行提问，并评估他们在此方面的进步。
----------	--

值得注意的是，教师在教学过程中应提供额外的解释和示例，以帮助学生更好地理解 BST 的概念和操作，并鼓励学生积极思考和尝试，提高他们精炼和修正提示词、评价输出结果质量的能力。

3.2. 实践效果评估

对基于 ChatGPT 的创新设计思维培养实践效果评估如下：

- 1) 学生能力提升：通过与 ChatGPT 的交互和实践，学生可以提升自己的创新设计思维能力，包括问题解决能力、创造性思维和创新能力等。
- 2) 创新想法生成：学生可以通过与 ChatGPT 的交互，获得新的创新想法和解决方案，促进他们的创新思维和创造力。
- 3) 实践经验积累：学生在实践过程中积累了与 ChatGPT 交互的经验，掌握了利用 ChatGPT 进行创新设计思维培养的方法和技巧。
- 4) 效果评估：通过反馈和评估机制，学生可以了解自己的学习进展和能力提升情况，并根据评估结果进行相应的改进和调整。

通过以上步骤，能切实评估本文提出的教学模式的有效性和学生的学习成果。

4. 讨论与展望

4.1. 模式的优势和局限性

4.1.1. 优势

创新性思维培养：基于 ChatGPT 的实践案例可以帮助学生培养创新性思维，通过与 ChatGPT 的交互，学生可以获得新的创意和解决方案。

实时反馈和指导：ChatGPT 可以提供实时的反馈和指导，帮助学生改进和完善他们的创新设计思维能力。

自主学习：学生可以根据自己的需求和进度，自主选择与 ChatGPT 的交互方式和实践内容，提高学习的自主性和灵活性。

4.1.2. 局限性

数据依赖性：基于 ChatGPT 的实践案例需要大量的数据来训练模型，如果数据质量不高或领域覆盖不全，可能会影响模型的准确性和可靠性。

创新性限制：虽然 ChatGPT 可以提供创新的思路和解决方案，但仍然受限于已有的数据和模型训练，可能无法提供完全新颖和独特的创新想法。

人机交互限制：基于 ChatGPT 的交互仍然是一种人机交互方式，可能无法完全替代真实的人机互动和合作，对于某些创新设计思维能力的培养可能有一定局限性。

4.2. 对未来研究的启示和建议

一是数据质量和领域覆盖：未来的研究可以致力于提高数据的质量和覆盖范围，以改善模型的准确性和可靠性，使其能够更好地支持创新设计思维培养。

二是模型改进和创新性提升：研究人员可以探索改进 ChatGPT 模型，使其能够提供更具创新性和独

特性的解决方案,进一步提升创新设计思维培养的效果。

三是人机交互和合作:未来的研究可以探索更多的人机交互方式和合作模式,以提高创新设计思维培养的效果,使学生能够更好地与 ChatGPT 进行互动和合作。

5. 结论

本文分析了当前软件类人才培养面临的挑战,并总结了软件类人才应具备的非标准能力,提出了在 ChatGPT 背景下软件专业非标准能力的培养模式。通过一个基于 ChatGPT 的非标准能力培养实践案例,阐述了如何通过与 ChatGPT 的交互,进行学生非标准能力的训练,从而培养创新设计思维能力。通过基于 ChatGPT 的非标准能力的培养,我们为学生提供了一种新的学习能力训练和培养创新能力的方式,具有显著的效果和发展潜力。

基金项目

广东省高等教育改革项目:OBE 教育理念下的 Java 语言系列课程教学改革探索与研究(KA210311508);广东省高教学会十三五重点课题:智能时代背景下地方高校创新创业人才培养体系研究与实践(20GZD03);仲恺农业工程学院“课程思政”示范项目《Java 应用技术》(KA210315744);2022 年度广东省本科高校在线开放课程指导委员会研究课题:基于在线开放课程的虚拟教研创新研究——以“智能计算”系列在线开放课程为例(2022ZXKC223)。

参考文献

- [1] 张迪,任志宏,张乐芳.应用型高校软件工程专业人才培养改革研究[J].教育教学论坛,2022(33):61-64.
- [2] 赖红,李钦,王寅峰.基于“1+X”证书制度的软件技术专业群人才培养模式研究与实践[J].职业技术教育,2020,41(17):25-29.
- [3] OpenAI (2023) Introducing ChatGPT. <https://openai.com/blog/chatgpt>
- [4] 张绒.生成式人工智能技术对教育领域的影响——关于 ChatGPT 的专访[J].电化教育研究,2023,44(2):5-14.
- [5] 翟雷,邢国春.大数据环境下人工智能技术在教育领域的应用研究[J].情报科学,2019,37(11):127-132.
- [6] 袁莉,曹梦莹,约翰·加德纳,等.人工智能教育评估应用的潜力和局限[J].开放教育研究,2021,27(5):4-14.
- [7] 罗红林,杨志伟,张全超,等.再论标准答案与高校学生创新能力培养的关系[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2022,24(4):106-109.
- [8] 朱玲敏.基于协作问题解决的 STEM 教学设计与应用研究[D]:[硕士学位论文].武汉:华中师范大学,2019.
- [9] 鲁云鹏,李春玲.技术伦理视角下 ChatGPT 对学生培养的辩证影响研究[J].中国大学教学,2023(7):84-91.
- [10] 杨海燕,李涛.ChatGPT 教学应用:场景、局限与突破策略[J].中国教育信息化,2023,29(6):26-34.
- [11] 张国栋.谈服装设计教学的“标准化”与“非标准化”[J].文艺生活·文海艺苑,2015(11):191-192.
- [12] 王玲.培养大学生非认知能力的课程教学改革研究[J].伊犁师范大学学报,2023,41(1):79-85.
- [13] Yoon, O.H. (2023) The Emergence of Chat GPT and Exploration of the Direction of Liberal Arts Education. *Journal of the Korea Contents Association*, **23**, 86-96. (In Korean) <https://doi.org/10.5392/JKCA.2023.23.05.086>
- [14] Peres, R., Schreier, M., Schweidel, D. and Sorescu, A. (2023) On ChatGPT and Beyond: How Generative Artificial Intelligence May Affect Research, Teaching, and Practice. *International Journal of Research in Marketing*, **40**, 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>
- [15] Totlis, T., Natsis, K., Filos, D., et al. (2023) The Potential Role of ChatGPT and Artificial Intelligence in Anatomy Education: A Conversation with ChatGPT. *Surgical and Radiologic Anatomy*, **45**, 1321-1329. <https://doi.org/10.1007/s00276-023-03229-1>
- [16] Keiper, M.C., Fried, G., Lupinek, J. and Nordstrom, H. (2023) Artificial Intelligence in Sport Management Education: Playing the AI Game with ChatGPT. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, **33**, Article ID: 100456. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100456>