

新工科背景下计算机通识课程教学改革探索 ——以《计算机伦理》为例

储 颖

深圳大学计算机与软件学院, 广东 深圳

收稿日期: 2022年6月26日; 录用日期: 2022年7月12日; 发布日期: 2022年7月19日

摘 要

针对高校大学生计算机通识教育中普遍存在的计算机伦理思维敏锐度不够、分析复杂计算机工程问题的能力不足、科技向善意识不强等问题, 笔者创新性地重构了“金字塔式”《计算机伦理》课程教学框架, 提出了基于“热点案例”和“翻转课堂”的多元化教学模式, 将计算机伦理学内容和课程思政内容通过鲜活的热点案例串联起来, 有效激发了学生的课堂主体意识。所提出的教学改革举措有效增强了学生的法治意识和科学精神, 培养了他们的家国情怀和社会责任感, 并提升了学生的伦理抉择能力。

关键词

新工科, 计算机伦理, 热点案例, 翻转课堂

Exploration of Teaching Reform for Computer General Education under the Background of New Engineering —Taking “Computer Ethics” as Example

Ying Chu

College of Computer Science and Software Engineering, Shenzhen University, Shenzhen Guangdong

Received: Jun. 26th, 2022; accepted: Jul. 12th, 2022; published: Jul. 19th, 2022

Abstract

Aiming at the phenomena such as lack of acuity for computer ethical thinking, deficiency of ability for analyzing complex computer engineering problems, weak consciousness for good science and

technology, which are common problems in computer general education for college students, the author creatively reconstructs a teaching framework called pyramid for the computer ethics course. The author also proposes a multivariate pattern of teaching based on hot case and flipped classroom to connect intellectual and ideological contents of the course using live hot cases, and to effectively inspire the consciousness as first subject in the classroom. The presented measures not only effectively enhance the students' awareness of legal sense and scientific spirit, but also cultivate their patriotism and social responsibility, and improve their ability to make appropriate ethical choice in the future.

Keywords

The New Engineering, Computer Ethics, Hot Case, Flipped Classroom

Copyright © 2022 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

近年来,教育部积极推进高等院校的“新工科”建设。“新工科”是一种教育理念,是大学人才培养的新方向[1]。传统的工程教育存在“六重六轻”现象:重专业建设,轻思政建设;重专业教育,轻通识教育;重自然科学素养,轻人文科学素养;重工程能力,轻思辨能力;重知识传授,轻人格塑造;重职业技能,轻职业道德。这些现象与“新工科”理念背道而驰。笔者认为,“新工科”人才除了掌握必要的专业知识和技能,还需要具备正确的工程伦理道德价值观。

在计算机通识教育领域,对计算机伦理学的了解和普及已成为大势所趋。全国工程硕士专业学位教育指导委员会将《工程伦理》课程设定为必修课,积极推进专业研究生工程伦理教育[2]。笔者所在学院早在2016年,即开设了以讲授计算机伦理学为主的计算机专业通识教育本科课程[3]。国内不少高校亦开设了类似课程[4],或将相关授课内容融入计算机导论类课程的学习[5]。

在近五年的《计算机伦理》课程教学过程中,笔者发现,即使是计算机专业学生,也普遍存在计算机伦理思维敏锐度不够、分析复杂计算机工程问题能力不足、科技向善意识不强等现象。因此,笔者对课程开展了教学改革探索。接下来,从课程教学中遇到的痛点问题、采取的教学创新举措以及取得的教学创新成效三个方面进行介绍。

2. 痛点问题

笔者根据自身的授课经历,总结了计算机伦理学讲授过程中遇到的“三座大山”:

- 1) 如何培养学生善于发现问题和提出问题的思维,能够从计算机伦理学角度评价专业工程实践对环境、安全、伦理、文化等的影响?
- 2) 如何培养学生基于计算机工程背景知识分析复杂计算机工程问题的能力,能够从计算机原理和前沿技术的角度理解计算机软、硬件开发环境与开发工具的局限性?
- 3) 如何培养学生的科技向善理念和社会责任感,能够在复杂计算机工程实践中理解并遵守行业职业道德和规范?

3. 创新举措

对于以上痛点问题,笔者及所在教学团队对《计算机伦理》课程的教学内容、教学设计、教学手段


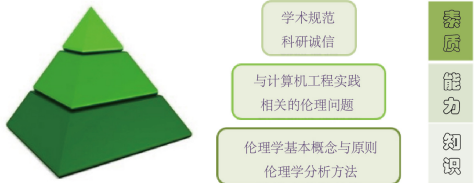
及教学评价等环节进行了优化和重构，具体介绍如下。

3.1. 教学框架

笔者认为，要培养学生善于发现问题和提出问题的思维模式，首先应当对计算机伦理学的基本原则、一般性伦理问题分析工具进行介绍，帮助学生奠定扎实的理论分析基础，才有助于后续章节学生从计算机伦理学的角度对具体案例进行深入分析与解读。因此，课程对教学内容框架进行了重塑，将这一部分知识提取出来，作为教学内容金字塔的底层基石模块(参见表 1)。

Table 1. Framework of teaching content for “Computer Ethics”

表 1. 《计算机伦理》教学内容框架

重构前		重构后	
不分级	分项讲授计算机工程领域的经典伦理问题	分三级	第三级：思政融入，培养学术诚信基本素养 第二级：具备计算机复杂工程问题分析能力 第一级：掌握计算机伦理学基本分析工具
扁平化	 <ul style="list-style-type: none"> 隐私保护 知识产权 盗版问题 IT人员社会责任 信息安全 IT职业道德 网络言论自由 IT垄断 IT风险意识 计算机犯罪 黑客 人工智能vs人类 计算机技术对人类的影响 计算机病毒 	立体化	

有了基础知识做铺垫，需进一步培养学生利用分析工具评价专业工程实践对环境、安全、伦理、文化等的影响的敏锐度。因此，课程将计算机工程领域经典伦理问题打包归入“与计算机工程实践相关的伦理问题”这一能力模块，构成了教学内容金字塔的第二级。

达成以上知识目标和能力目标之后，考虑到学术诚信是学生需要面对的共性伦理问题，也是学生求学过程密切相关的实际问题，课程将这部分知识的学习设计为教学内容金字塔的顶层素质模块，以帮助学生在关键时刻进行正确的伦理抉择。

3.2. 教学设计

采用案例教学并不是计算机伦理课程的专利，但却是行之有效的教学手段。国内高校已有不少成功的应用实例[6]。笔者认为，新闻时效性极强的热点案例，以及与学生日常生活学习息息相关的案例，更容易引起学生的兴趣，激发他们的共情心和同理心，有助于学生进行深度的理性思考，展开深入的思想交流。因此，不拘泥于教材和教学大纲，课程采用“案例教学法”，并在每一教学周期动态更新课程案例内容，以充分体现教学设计的“时效性”。

并且，课程案例库的建设不是一蹴而就完成的，经历了四轮建设周期(参见表 2)。通过每个教学周期对痛点问题的不断反思，课程持续制定新的建设目标和设计新的教学案例，最终达到四轮案例建设的总体目标。

3.3. 教学手段

考虑到伦理问题本身就极具思辨性，课程内容融入思政元素并非难事。事实上，对于其它计算机专业课程，国内学者已经提出了许多思政教学改革方法[7] [8] [9]。然而，无论是计算机专业课程，还是计算机伦理学通识课程，如何避免强行说教，如何巧妙引导学生主动思考，潜移默化地树立科技向善理念

和社会责任感，从而能够在复杂计算机工程实践中理解并遵守行业职业道德和规范，仍然具有不小的挑战。

Table 2. Summary of the four rounds of case construction for “Computer Ethics”

表 2. 《计算机伦理》四轮案例建设总结表

轮次	建设目标	建设举措和图例
第一轮	完善《计算机伦理》课程经典案例库，培养学生基于计算机工程背景知识分析复杂计算机工程问题的能力	<p>以章节为脉络，对经典案例进行梳理和补充</p>  <p>2.1.46 案例关键词：通用人工智能 腾讯提出 AI 伦理框架确保 AI 向善</p> <p>1) 案例出处（如网址）： 通用人工智能向善国际会议召开，腾讯提出 AI 伦理框架确保 AI 向善 https://mp.weixin.qq.com/s/Rp0epZ3XPj0WVvA9ghZy9</p> <p>2) 案例简述（100-200 字）：2019 年 1 月 4 日到 7 日，Elon Musk 资助的未来生命研究所（Future of Life Institute, FLI），在波多黎各（Puerto Rico）组织举办为期两天的向善的通用人工智能 2019（Beneficial AGI 2019）“国际研讨会，邀请了 150 多位来自全球各地的各领域顶级人工智能专家，从跨学科、跨领域的角度共同探讨通用人工智能的安全、实现路径及可能的后果、治理及对策、国际合作等话题。DeepMind 等 AI 企业受邀参加，其中腾讯为唯一受邀的中国科技公司。腾讯研究院院长司晓、腾讯研究院首席研究员蔡华山等参加了本次会议。腾讯研究院院长司晓在会上展示并阐释分享了腾讯董事会主席马化腾在 2018 年世界人工智能大会上提到的人工智能“四可”（可用、可靠、可知、可控，英文简称 ARCC）理念，获得了与会专家的认可。在关于人工智能国际合作的圆桌研讨，司晓分享腾讯在人工智能伦理领域的思考和探索，并呼吁国际社会制定伦理原则来引导、约束未来人工智能健康发展应用。”</p> <p>3) 案例简析（100-200 字）：伴随着深度学习取得突破性进展，人工智能迎来第三次发展浪潮。我们不想望智能机器做出的行为是为了实现它们自己的目标。相反，我们创造智能机器的行为是为了实现我们人类的目标。因此，除了从技术安全角度研究确保 AI 安全的可行技术方法和手段外，还需要从伦理层面为 AI 安全提供引导和约束，以确保“AI 向善”。</p>
第二轮	提高课堂关注度，激发学生兴趣	<p>追踪热点新闻，设计教学案例</p>  <p>疫情阶段的伦理问题</p> <ul style="list-style-type: none"> • 辩题：新冠疫情当前，海外中国留学生是否应该回国？ • 案例：新冠肺炎可怕，还是吐沫星子可怕？
第三轮	引导学生从计算机前沿技术角度理解计算机软硬件开发环境与开发工具的局限性	<p>关注前沿技术，设计教学案例</p>  <p>大数据预测技术的伦理困境</p> <ul style="list-style-type: none"> • 辩题：当代中国，大数据预测技术应否被普遍使用？ • 思考：“网络遗忘权”受法律保护吗？
第四轮	培养学生遵守行业职业道德和规范意识	<p>紧扣学生学业，设计教学案例</p>  <p>多媒体开发过程中的伦理抉择</p> <ul style="list-style-type: none"> • 调查：参赛队伍可以使用北京冬奥会标识作为游戏元素吗？ • 讨论：该毕设作品能否参加2020年高校微信小程序开发赛？

为激发学生的关注度、提高学生的听课兴趣，并充分锻炼学生的思辨能力、语言组织能力、逻辑推理能力和团队合作精神，课程设计了分组讨论、课堂演讲、课堂辩论赛、课堂小游戏、课堂点评、情景再现、模拟法庭等形式丰富的“翻转课堂”创新教学活动(参见图 1)，使学生主动参与到有趣的授课内容中来。

同时，课程团队充分利用地缘优势，邀请了知名研究院的科技伦理专家来校开展学术讲座，使学生们有机会了解产业界对计算机伦理的需求。这一系列举措也提升了课程的高阶性和挑战度，学生课前、课中、课后都有任务，要投入的额外时间增多、学习的难度加大、思考的深度加深，需要努力“够一够”才能达成学习目标。

3.4. 教学评价

对于学生的“翻转课堂”表现，课程不搞“一言堂”，推行“民主制”。无论是辩论赛的获胜方和

最佳辩手，还是演讲、模拟法庭或情景再现表现得分，均由主讲教师和选课学生通过现场打分共同确定。这一创新性举措，有效激发了学生的主体参与意识，提升了学生对教学活动的关注度。



Figure 1. Teaching activities for “Computer Ethics”
图 1. 《计算机伦理》教学活动

同时，课程的考核评价与多元化教学手段相呼应，切实贯彻“过程性考核”理念，平时成绩为主，期末成绩为辅(参见表 3)，将知识掌握、能力培养和素质提升情况的评价与教学活动有机融合，达到“以评促学”、“以评促教”的目的。

Table 3. Assessment of distribution scale for “Computer Ethics”
表 3. 《计算机伦理》考核分配比例表

项目	平时成绩(60%)				期末成绩(40%)
	课后作业	课堂测验	课堂互动表现：问卷、游戏、抢答、讨论、点评	翻转课堂表现：辩论、演讲、情景再现、模拟法庭	期末课程论文
评价指标	知识掌握程度	逻辑推理能力	课堂积极性、参与程度	思辨能力、语言组织能力、团队合作精神	分析复杂工程问题综合能力
评价主体	教师	教师	教师 + 学生	教师 + 学生	教师
评价比例	15%	10%	15%	20%	40%

3.5. 教学环境

利用现代信息技术开展课程教学活动和评价方面，为适应信息时代学生的学习特点，课程充分利用“问卷星”等教学辅助工具，将课堂提问、课堂调查以二维码形式提前放置在 PPT 教案，方便老师第一时间获取学生答题反馈，即时组织现场讨论和点评。

课堂上的“翻转教学”活动评分，也是通过手机扫码完成的。课后，会在教学平台发布学习资料和作业，引导学生进一步思考和总结知识。此外，课程还通过在课程 QQ 群、微信群发布调查问卷的方式，

大幅缩短了教学评价的反馈周期，有效提高了教学方案的优化效率(参见图 1)。

4. 创新成效

经过四个教学周期的迭代，《计算机伦理》课程的教学改革探索初见成效，主要体现在以下方面。

4.1. 教学效果

《计算机伦理》公选课开设以来，本科教学测评得分年年为优。与教学改革之前(20172 学期)的《计算机论题》专业核心课相比，教学测评分有了大幅提升，总评分增长率达 14.8% (参见图 2)。

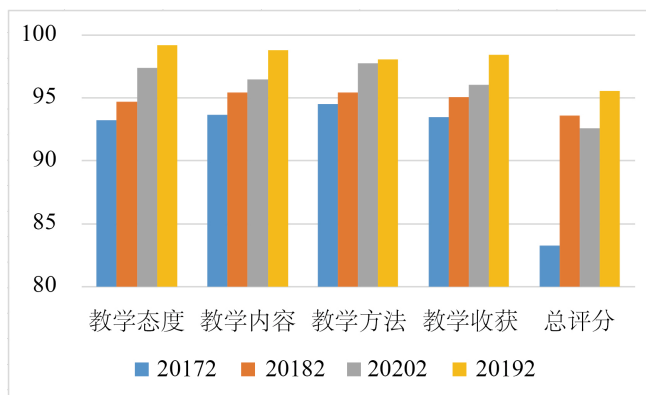


Figure 2. Comparison of student assessment scores
图 2. 计算机伦理学相关课程学生评分比较

教学收获方面，有学生评价：“课堂互动性好，内容也很有趣”、“老师上课互动性强，善于启发学生思维”、“收获很多”(参见图 3)，说明课程的教学创新举措得到了选课学生的认可。

学
籍
中

2. (30分) 你如何看待《计算机伦理》课程? 请给出你的评价或意见建议, 谢谢。

答: 我认为《计算机伦理》这门课程主要引导我们对生活中的现象作出抉择, 从一开始的内存问题到后面的大数据预测技术辩论赛, 我觉得这门课拓宽了我们思维的空间, 能够让我们从更多更全面的角度去全面地思考问题。这门课是在计算机的背景下侧重于讨论伦理方面的内容。我认为这门课最吸引我的地方在于它让学生有更多的发挥空间, 模拟法庭、课堂演讲、辩论赛等加强了学生上课的参与感, 提高了学生的积极性。我希望日后在这门课上可以有更多学生参与的环境, 寓教于乐, 也希望能看到更多关于计算机的伦理问题。祝老师的课越讲越好, 评上国家一流课程!

《计算机伦理》课堂测试卷 卷 第 2 页 共 2 页

学
籍
末

聊天记录

WoW哇哇

估计跟去年公选课的内容还是有好多不一样的地方, 再学一遍也不会重复 😊

之前也收获很多啦

对了, 问一下哈! 你在家还是在学校?

课堂氛围和上课很有趣哈哈

××大学教师课堂测评结果分析表

2019-2020学年第二学期

课程名称:	计算机伦理	课程号:	1504550001
课序号:	01	职工号:	001138
任课老师:	××	学院:	计算机与软件学院

共有34条建议

序号	学生对改进教学的建议	123
1		
2	很好	
3	无	
4	好	
5	老师的课堂互动方式很棒, 可惜没线下体验到	
6	n/a	
7	很喜欢这个老师和这门课	
8	无	
9	非常好	
10	无	
11	教学好	
12		1
13		1
14	无	
15	无	
16	好	
17	好	
18	老师讲的非常认真, 课件都是自己精心准备的, 课上氛围也很活跃, 多次组织辩论赛, PPT演讲	
19	老师就是最好的! 课堂互动性也好, 内容也很有趣! 很开心能选到老师的课!	
20	无	
21	可以提前发布话题	
22	看了一个新的角度看一些东西	
23	老师辛苦了	
24	好	
25	好	
26	无	
27	无	
28	很好	
29	活泼生动, 很好	
30	老师上课互动性强, 善于启发学生思维。	
31	无	
32	感觉挺好	
33	很好	
34	PPT给的很多很好	

Figure 3. Student feedback for “Computer Ethics”
图 3. 《计算机伦理》学生评语反馈

4.2. 实践成果

课程团队不仅在课堂上讲授知识产权、科研诚信等知识，更将这些职业素养目标贯彻至指导学生参加学科竞赛、撰写学术论文、完成毕业设计等实践活动中。在指导学生获多项国家级、省级竞赛奖项，以及指导本科生在中国计算机学会优秀期刊发表高水平学术论文的过程中，均时刻提醒学生要遵循学术规范，尊重知识产权，坚守伦理道德底线。

4.3. 课程获奖

作为校品牌通识课程，自开设以来，多次召开教学研讨会，并组织教学骨干参加教学能力提升培训，促进团队成员教学素养的系统性、整体性提高。课程先后获省一流本科课程暨课程思政示范课程立项，并获省本科高校在线教学优秀案例一等奖和省本科高校课程思政优秀案例二等奖等奖项。

5. 结语

《计算机伦理》课程改革后具有先行性、通识性和思政性三大特点：1) 秉持“敢为天下先”的社会主义先行示范区改革精神，领先于全国高校开设计算机伦理学课程，系统开展计算机伦理道德教育；2) 关注人工智能时代技术发展与道德伦理间的相互博弈，积极开展通识教育，注重学生世界观、人生观和价值观的培养；3) 将教学内容与思政元素有机融合，激发学生家国情怀，培养学生社会责任感，提高自我道德规范要求，增强法治意识和科学精神。未来，课程将致力于扩大教学改革创新成果的辐射应用，将采用的创新教学模式更好地宣传和推广出去。

致 谢

感谢深圳大学《计算机伦理》教学团队的支持。

基金项目

广东省课程思政建设改革示范项目：计算机伦理(粤教高函[2021]4号-No.246)；深圳大学课程思政“四个一”试点项目：《计算机伦理》试点课程、“计算机技术与隐私保护”试点课堂(深大教务[2021]12号)。

参考文献

- [1] 古天龙, 魏银霞. 以新工科理念推动地方高校建设一流本科教育[J]. 中国大学教学, 2018(2): 34-35.
- [2] 李杨, 熊安萍, 蒋溢. 计算机类专业研究生工程伦理课程教学建设探索[J]. 高教学刊, 2021, 7(34): 83-87.
- [3] 储颖. 浅议热点案例在计算机通识教育课程中的作用——以《计算机论题》为例[J]. 通识教育研究, 2019(6): 104-111.
- [4] 杨晓燕, 杨子彤, 李选平. 互联网背景下基于立德修身的“计算机伦理学”教育思考[J]. 延安职业技术学院学报, 2019, 33(1): 73-75.
- [5] 闫红灿, 张淑芳, 樊秋红, 等. 计算机伦理学的普适道德启示和教学探究[J]. 华北理工大学学报(社会科学版), 2017, 17(3): 81-84.
- [6] 张芳燕, 邹策千. 案例教学法在计算机伦理学中的应用[J]. 合作经济与科技, 2011(23): 124-125.
- [7] 罗一丹, 方娇莉, 潘晟昱, 等. 融入思政的程序设计类课程线上线下混合式教学研究与实践[J]. 计算机教育, 2022(4): 33-37.
- [8] 薛静. 网络程序设计课程思政教学改革[J]. 计算机教育, 2022(4): 24-28.
- [9] 陈秋莲, 吴旭, 孙宇, 等. 融入课程思政的计算机系统能力培养途径探索[J]. 计算机教育, 2022(4): 29-32.