

信息安全原理慕课教学实践与思考

朱小栋, 魏紫钰, 颜礼蓉, 曹文会

(上海理工大学管理学院, 上海 200093)

✉zhuxd@usst.edu.cn; 644281553@qq.com; ylryan@163.com; 18161251891@163.com



摘要: 慕课开放共享的理念为高校信息安全原理课程教学带来机遇和挑战, 慕课教学快速发展, 但教学实践过程中存在各种不足值得深思。本文分析了高校信息安全原理教学引入慕课背景和现状, 以及慕课带来的教学和管理模式的变革, 创新提出融合了混合教学模式、知识付费和教学质量评估的慕课教学实践布局, 对信息安全原理慕课教学实践中的问题提出改进策略。

关键词: 慕课; 信息安全; 知识付费; 校企合作; 教学改革

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Reflection of Teaching on Massive Online Open Course of Information Security Principles

ZHU Xiaodong, WEI Ziyu, YAN Lirong, CAO Wenhui

(University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

✉zhuxd@usst.edu.cn; 644281553@qq.com; ylryan@163.com; 18161251891@163.com

Abstract: The concept of open and sharing of Massive Online Open Course (MOOC) brings both opportunities and challenges to the teaching of Information Security Principles course in college. With the fast development of MOOCs, it is worthwhile reflecting on various deficiencies in MOOCs teaching. This paper analyzes the background and current situation of introducing MOOC into the teaching of Information Security Principles course in college, and the corresponding teaching and management mode reforms. It also creates a new MOOC teaching framework which integrates blending teaching mode, paid knowledge and teaching quality assessment. This framework offers improvement strategies for the problems in MOOC teaching of Information Security Principles course.

Keywords: MOOC; information security; paid knowledge; School-enterprise Cooperation; teaching reform

1 引言(Introduction)

慕课是MOOC(Massive Open Online Courses)的音译, 是大规模在线开放课程的缩写。Massive Open Online分别表明了慕课的三大特征, 即大型性、开放性、在线性。慕课是没有围墙的课堂, 可以延伸到非常广的范围, 覆盖面和拓展性都非常强。慕课的开发意义不仅仅在于利用在线视频进行学习, 还包括师生互动交流, 教学辅助共享, 课程作业的分发和提交,

课程考试和批改, 课程评价, 准确的在线学习时间数据记录等等。长期以来, 高校信息安全原理课程的教学一直局限在线下课堂内, 并且以教师的理论知识讲述为主, 而缺乏学生自主学习和案例实践, 高校信息安全原理课程涵盖的知识体系仅仅依赖课堂教育是远远不够的。因此, 将慕课和信息安全原理课程结合起来, 充分发挥慕课课堂的特点和优势, 让学生更灵活便捷地学习信息安全课程, 进一步帮助学生理解信息安全知识,

提高教学质量。

2 理论概述(Theory overview)

2.1 慕课发展现状及教学特点

慕课利用了现代的信息技术,打破了传统教学所受的时间和空间限制,整合了多种数字化教学资源,形成了多元化的学习工具和教学资源。其次,慕课具有学习灵活、教学资源丰富等特点。教师可以将课堂上难以表述的程序命令或者实验操作融入视频中,让学生能够快速理解。另外,慕课的课程具有可重复的特点,对于复杂难懂的知识点,学生不会局限于课堂的时间,在课余的任何时间,只要能够通过自己的手机、电脑等就可以进行反复学习,从而最大程度上地巩固知识。最后,慕课具有便捷的师生互动平台,在慕课教学平台上学生可以随时就视频学习中的疑难点发问,可以自由发起讨论或则参与老师主持的问题讨论,讨论部分是慕课最终成绩评定的重要指标,也是提升学生学习积极性的重要方法^[1]。

基于这些优势,结合在线资源和传统教学,将学习的主动权移交给学生自己,引导学生主动学习,积极思考,从而加深理解。慕课自从美国起源后,全球各大高校纷纷加入慕课的学习浪潮中。现在,慕课已经是教育方法中的重要工具。目前,美国、英国、加拿大、澳大利亚等国家在线教育中仍然占据着引领地位,中国、荷兰、西班牙等国家在线教育领域上也拥有较多的研究和实践^[2]。

2.2 信息安全原理进阶课程

大数据时代背景下,信息的收集和利用成为各国竞争的热点,信息安全影响着国家政治,经济以及社会生活等方方面面。2014年2月27日,中共中央网络安全和信息化领导小组成立,这标志着信息安全已成为构建我国国家安全体系和安全战略的重要组成。习近平总书记指出“没有网络安全就没有国家安全”。

高校作为国家培养高层次人才的聚集地,是思想和技术,文明和信息聚集的前沿阵地,大学生信息素养教育被世界各国视为提升国家未来竞争力的重要手段。高校开设信息安全原理课程培养当代大学生建立系统化的信息安全知识体系和应用体系,让学生能够正确应对身边的信息安全问题,更能为成为信息安全领域的高新人才奠定基础,为国家信息安全战略体系贡献力量。

信息安全涉及的领域十分广泛,宏观来讲既有技术层面的,还有人文道德层面的,同时还需要具有丰富的实践经验。具体的知识体系包括信息安全技术、密码学、防火墙、公钥密码算法、Hash函数、数字签名、软件恶意或者非恶意攻击、技术硬件故障和错误、技术淘汰和更新等。需要学习如何通过建设合理的网络框架、配置和管理、解决信息在安全传输过程中的安全问题,保障计算机本身固有的安全问题,如系统硬件、操作系统、应用软件等,涵盖从硬件到软件,从主机到网络,从数据到内容等不同层次的安全问题及解决手段。

高校信息安全原理进阶课程需要高校教师和行业内知名企

业紧密合作,搭建基于理论知识和实现项目的MOOC平台,形成校企强强联手的知名MOOC资源。学生通过MOOC平台进行课程学习与课后练习。例如对于密码学、加密技术、数字签名等概念性的知识,就可以通过制作MOOC课程,视频以轻松有趣的动画或者是案例来阐述复杂难懂的概念,从而激发学生的学习兴趣。在视频课程之后,学生可以在MOOC网页上进行简单的加密解密题目的解答,就能更好地理解知识点,提升专业知识的能力。学生还可以通过完成企业设置的实战项目,实现课程理论知识综合运用。

3 高校信息安全原理慕课建设(Information Security Principles MOOC construction in college)

3.1 信息安全原理慕课教学可行性分析

由于近些年来,信息技术迅猛发展,大数据、IOT、云计算、工业互联网、车联网等新技术,以及新平台快速在我们的生活中得到越来越多的应用,这标志者我国乃至全球已经进入智能化时代,即工业4.0时代。随着我国信息化水平的不断提升,新技术的落地应用带来了新的防御挑战,所以对安全的需求也不断增强。为了适应信息安全行业的不断发展,2019年5月13日,国家市场监管总局、国家标准化管理委员会发布了一项国家标准——《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》^[3],以推行我国信息安全等级保护制度,这是网络安全领域的国家标准,同时也标志着信息安全等级保护升级到2.0时代。同时也标志着整个信息安全领域迎来了快速发展的机遇。所以,为了满足信息安全领域对人才的市场需求,信息安全原理课程的教学有必要进行进一步的改革。

3.2 信息安全原理慕课教学必要性分析

3.2.1 行业发展潜力

9月17日,中国网络安全产业联盟与数说安全共同发布了《2019年中国网络安全产业报告》^[4]。通过调研200多家具备网络安全产品、服务和解决方案的销售收入的厂商,力求揭示我国网络安全产业最真实的一面。如图1所示,预计2020年我国网络安全市场规模为555.7亿元,较2019年增长约为20%,预计在这两年,我国网络安全产业的整体市场规模将保持20%左右的快速增长,而且截止2021年我国网络安全市场规模有望达到668.05亿元。

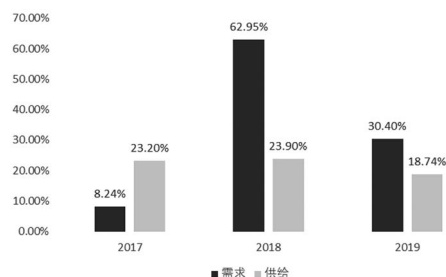


图1 网络安全行业市场规模及预测

Fig.1 Market scale and forecast of network security industry

2018年4月份在旧金山举行的RSAC(全球信息安全大会)备受各利益方关注,而且其规模和影响力近些年来逐步扩大,引

领整个网络安全产业的发展。据该会议发布的《2018年全球网络安全热词排行榜》^[5]，正如图2所示，数据安全排在热词榜首位，网络安全和云安全紧随其后。

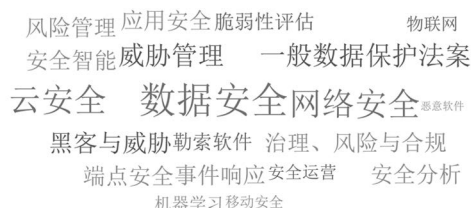


图2 网络安全热词云图

Fig.2 Cloud map of hot words for network security

2018网络安全热词词云图由此可见，随着大数据、人工智能等新技术不断开发应用，网络安全产业已经成为我国重点发展的产业，整个网络安全乃至信息安全产业将迎来快速发展，相应的投资不断增加，市场增长潜力巨大。

3.2.2 人才供需对比

2019年11月，上海控安与猎聘联合推出《2019中国网络安全与功能安全人才白皮书》^[6]，报告指出，我国网络安全人才的供给远远小于需求，预计我国网络安全人才缺口到2020年将会达到140万。从需求角度来看，网络安全人才缺口不断扩大，2017年需求增长为8.24%，但2018年需求大幅增长，达到62.95%，2019年增速较为放缓，降到30.4%。从供给角度看，增长速度较为缓和，2019年的增速仅为18.74%。如图3所示，信息安全领域的竞争，归根结底是人才的竞争，随着大数据技术和AIOT(人工智能物联网)在社会中的广泛落地实施，保障每一位用户的隐私是该行业的一大挑战。由于目前我国绝大多数网络安全人才均是由各大高校培养，有必要对该行业的人才培养模式进行创新，将“互联网+教育”模式进行融合，为我国信息安全领域培养培养理论知识储备完善、经验丰富的专业型网络安全人才，进而推动将我国建设成为网络强国。

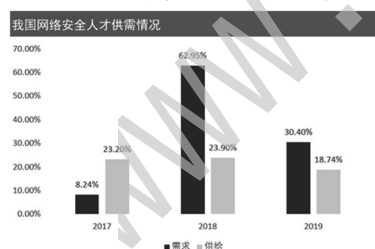


图3 网络安全人才供需情况

Fig.3 Supply and demand of network security talents

3.2.3 慕课用户激增

进入21世纪，信息技术不断变革，互联网已经渗透到生活的方方面面，教育行业也不例外。新技术和教学方式不断融合，学习方式不断趋于网络化、智能化。慕课虽然起源于美国，但是中国敏锐地洞察到这一极具发展潜力的新型教学方式，并且实施了相应政策积极应对。2017年12月，我国教育部推出首批490门“国家精品在线开放课程”，其中本科教育课程468门，专科高等职业教育课程22门，包括北京大学、复旦大学、北京理工大学在内的98所高校参与了精品课程建设。这

一举措提升了我国教育质量，创新了我国人才培养机制，致力于将慕课打造成提升我国教育质量的“金课”。2019年1月，教育部又公布我国第二批801门“国家精品在线开放课程”，其中本科教育课程690门，专科高等职业教育课程111门，包括中国人民大学、大连理工大学在内的276所高校参与了该课程建设。这标志着我国慕课进入到2.0时代，国家精品课程的推出打破了教育的地理界限，使学习更加便捷化，任何只要想学习知识的人无论在什么地方什么地点都可以进行网上报名申请，强有力地促进了教育公平。

据人民日报报导，截至去年上半年，我国已经有1.25万多门慕课上线，较2017年的3200门增加了9000多门；同时报名人数超过2亿，较2017年的5500万人增加了近3倍。这无疑推动了我们高等教育向好向优发展，同时也意味着我国离人才强国更进一步。

3.3 信息安全原理慕课教学培养模式

3.3.1 授课平台开发

由于信息安全原理课程的特殊性，其不仅要求牢固的理论知识作为基础，而且对学生解决实际问题的能力提出挑战。所以该MOOC课程的培养采取校企合作共同培养的模式，首先课程网站由专业的互联网科技公司进行开发，包括互动系统以及学员考核系统，理论课程由学校的骨干教师以及教授进行传授，实操部分则由奇虎360公司负责讲解，把控好课程质量这一大关，为我国信息安全领域输送专业化人才作出贡献。

3.3.2 教学过程设计

由于信息安全原理课程中密码学相关知识贯穿课程始终，而且学习难度较大，需要学生在学习前对课程有个宏观把控。因此，在课前老师会提前一周将下次授课内容的视频公布在课程网站，学生可自行在线下进行自主学习，同时将重点进行笔记整理，并且若有任何疑问可进行记录，自主学习完成后将笔记以及疑问一并提交到线下自主学习评估系统，以便老师了解学生的自主学习情况。到课堂上，老师则可通过与学生的线上互动对其疑问进行解决，比如老师可以通过提问“对称加密算法的原理”等问题来加强学生对学习内容的理解。这样提前录制视频供学生自主预习极大地便利了基础差的学生，传统课堂存在课堂内容“一遍过”的缺点，而慕课的优势则在于学生可以反复观看，帮助每一位学生理解并掌握所学内容。由此达到了MOOC将传统的教学方式变革的效果，将学生与老师的角色进行翻转，学生由原来的被动的知识吸收者成为现在的主动的知识探究者^[7]。

课后答疑，老师可将章节习题发布到课程平台，并限定习题提交时间，以便督促学生及时完成课后巩固，这样保证学生打下坚实的理论基础。针对实践知识的考察，每个章节内容学习后设置一次考核，由企业的技术人员结合一些典型的网络安全问题和所学内容提出实验需求，由学生进行自主设计，并利用代码进行相应测试，后学生将实验构想提交至课程平台，企业的技术人员可从实践的角度为学生详解所学知识在生活中的

实际应用场景,以培养学生的问题导向思维。

4 高校信息安全原理课程推进慕课教学实践布局 (MOOC teaching framework of Information Security Principles in college)

4.1 变革慕课教学管理模式

慕课具有大量性、开放性的特点,不同于传统的教育模式,其课程开放性的散布于互联网慕课平台。慕课学习改变了传统信息安全原理课程的学习模式,也对慕课学习的各个模块提出了新的管理要求^[8]。

4.1.1 对信息安全原理慕课平台的管理

高校是思想和文化繁荣发展的舞台,在校大学生是国家未来持续发展的中坚力量,大学阶段也是学生意识形态和核心价值观建立的关键时期。高校信息安全原理慕课平台作为新的大学生信息安全教学教育的载体,首先应当建立思想政治方向上的引领,有效引领当代大学生的思想成长,避免不良思想和言论影响当代大学生以社会主义核心价值观的意识形态,坚持马克思主义,拒绝历史虚无主义,形成正确的世界观、价值观和人生观。

同时,搭建高校信息安全原理慕课平台需要完善平台的各种功能,便于理解 and 操作,减少使用过程中的不必要的麻烦。另外,构建网络安全安全保障体系也十分重要,以保障教师教学工作的顺利展开,免受各种恶意的攻击。

4.1.2 对信息安全原理课程教师的管理

信息安全原理慕课平台上的课程开发需要联合高校教师团队和业内知名企业合作,其中高校教师团队应作为课堂开发设计的主导,担当了信息安全原理慕课课堂的教学内容设计的角色。

首先,传统课堂上,教学往往围绕教师来展开,教师习惯于按照自己的设计将理论知识传授给学生,但是在信息安全原理慕课模式上,教师依赖翻转课堂等方式,将一部分课堂时间留给学生,学生根据自己搜索的资料或是对教师布置的项目进行课堂讲述,目的是培养学生自主学习和终身学习,激发学生主动思考和参与。

其次,传统信息安全原理课程内容没有随着最新的知识更新。众所周知,信息安全原理的课程以网络技术为基础,而网络技术的变化日新月异,这要求信息安全原理教师的教学内容不能只停留在书本上的基础概念,必须结合时下热门的话题进行讨论,例如大数据、区块链等。

最后,传统信息安全原理课堂设计上缺乏创意,信息安全知识的讲述不应当只停留在利用PPT进行讲解上,设计信息安全相关的趣味闯关,安排学生进行相互之间进行攻防模拟等,使教学过程生动灵活。

4.1.3 对学生的管理

慕课只是工具和手段,目的在于学生能够通过这些技术和手段,真正的学到知识。信息安全原理慕课具有的学习不受时间和空间影响的特点,这个特点具有两面性。

信息安全原理慕课课堂时间一般在20分钟左右,非常适合

学生进行单独知识点的反复复习和巩固,自行调整学习进度和时间。但这种给学生极度自由的教学模式,学生难以保持长时间的专注学习状态,经常会受来自其他信息的干扰。当信息安全原理教学内容发布后,而学生不能制定并执行良好的学习计划时,学生对信息安全原理的基本概念学习和课程实验的完成都会受到影响^[9]。

因此,必须加大对学生学习各个环节的监督管理,加大学生和教师的交流互动,设计课堂测验,预备阅读,学生翻转课堂等;通过后台数据记录学生的信息安全原理课堂参与程度以及课后线上完成布置的信息安全实践教学的时间,将这些因素按不同比例计入学生的成绩。

4.2 慕课教育知识付费

正如许多慕课平台都是由知名教授及其专家首先录制各个学科领域的课程,其次发布到相应的慕课平台,所有想拓展某方面知识的用户都可以通过注册慕课平台并进行付费学习。信息安全原理课程针对校外学生也可采取知识付费的教学方式,这一课程的吸引力在于将理论和实操相结合、采取校企共建的培养模式,而且授课教师是由知名高校的教授和奇虎360公司的专业人才组成,为学生把控理论和实操两大关口。

4.3 慕课教育教学质量评估

信息安全原理课程MOOC化的学习效果主要采取平时成绩和期末成绩相结合的方式,其中平时成绩占50%,期末考核占50%。相较传统课堂,慕课的另一典型优势在于学习过程的可监控以及数据化,由于课程后台是可以实时挖掘到每位学生的学习轨迹,所以平时成绩主要由学生的预习时长、线下自主学习评估、课堂互动(回答问题活跃度以及留言或者弹幕活跃度)、课后习题测验、以及实验测试这五个部分构成,每部分占比10%。期末考核采取机考评估的形式,由于该课程致力于为信息安全领域输送人才,所以机考仍然采取理论知识考察和实践运用能力两个方面评估,所以理论和实践各占50%,其中理论考察则是一些常规题,包括选择、填空、判断、简答;实践部分则由2—3道实验题组成,考察学生的运用能力,如密码算法设计、数字签名发送和密码破解等。所以期末考核考察的知识点更全面、更系统,不仅检查学生的基本理论掌握情况,也衡量学生的解决问题分析问题的能力,以培养我国信息安全领域的专业化人才。

5 结论(Conclusion)

信息安全已成为构建我国国家安全体系和安全战略的重要组成部分,信息安全地位不断提高。信息安全人才市场的人才供给每年都存在巨大缺口,高校作为培养国家人才的主阵地和主舞台,加强高校信息安全原理领域知识的教学引导以及培养信息安全领域的人才变得至关重要^[10]。

将信息技术引入高校信息安全原理教学,是新的高校教学模式变革。信息安全原理课程慕课教学能够让学习方便、灵活地安排学习时间,对知识反复加深理解,将企业实践项目增加到慕课课堂,培养学生实践能力;多样化的慕课教学模式,教

(下转第55页)