

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.03.005

# 基于 MOOC 理念的网络信息安全系列课程教学改革\*

徐明, 龙军

(国防科学技术大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 大规模开放在线课程 MOOC (Massive Open Online Course) 近年来受到国际教育界的高度关注, 在线学习、随时学习、互动学习、翻转学习、社会化学习等一系列新理念吸引全球众多名校加入到这一波教育改革浪潮中。开放式 MOOC 平台将优质教学资源发布到全社会, 对高等教育正在产生着丰富而深远的影响。经过多年的建设, 我们在网络信息安全系列课程教学上积累了丰富的教学资源, 如何因应全新的 MOOC 教学理念为广大学生乃至部队官兵提供更加优质教学资源值得我们深思和努力。本文试图以 MOOC 理念梳理网络信息安全系列课程, 探讨优化教学、扩大培养规模、提高教育效益的手段和方法。

**[关键词]** 大规模开放在线课程; 网络信息安全课程; 教学改革

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2013) 03-0016-04

## The Exploration on Network Information Security Series Courses Based on MOOC Paradigm

XU Ming, LONG Jun

(Computer College, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Recently, Massively Open Online Course MOOC (Massive Open Online Course) has received great attention by the international education world. Online learning, always learning, interactive learning, flip learning, social learning and a series of new ideas are attracting many of the world elite to join the wave of education reform. Since open MOOC platform could publish high-quality teaching resources to the whole society, higher education is producing a rich and profound impact. After years of construction, we accumulated a wealth of teaching resources in the network information security courses teaching. It is worth efforts and thinking how to respond to the new concept for the majority of MOOC students or troops to provide more teaching resources with high quality. Oriented to MOOC, this paper attempts to sort out the concept of network information security courses, then explores the means and methods of optimizing teaching approaches, so as to expand the scale of training and improve the educational benefits.

**Key words:** MOOC; network information security course; teaching reform

### 一、引言

MOOC 课程的主要特点是“大规模”、“在线”和“开放”。<sup>[1,2]</sup>所谓“大规模”表现在学习者人数上, 与传统课程只有几十个或几百个学生不同, 一门 MOOC 课程动辄成百上千, 甚至上十万人。所谓“在线”是指学习是主要在网上完成, 不受时空限制。所谓“开放”是指对所有开放, 全世界的学习者只要有上网条件就可以选修 (甚至是免费) 优质课程。

在我们看来, MOOC 对教育的冲击还表现在以下几点:

- 更广阔的视野<sup>[3]</sup>: 从学的角度来讲, MOOC 的开放性可使学生方便快捷地找到全球各学科最高水平的课程。即使是同样主题, 也可针对不同高校的课程进行比较、融合, 分析其异同, 有助于更加深入、全面地理解课程内容。同时, 学生可以依据自己的兴趣或发展需求选修其他相关

课程, 帮助建构更加完整的知识体系。而这是传统大学教育很难达到的。

- 更灵活的学习方式<sup>[4-6]</sup>: 也是从学的角度看, MOOC 使学习方式更加灵活, 不需要在规定的地点和固定的同学一起学习。学生可以摆脱场所、时间的限制, 依据自己的情况自助式学习。不明白的地方可以反复观看视频; 错了的习题可以反复演算; 可以跳过时间表直接学习自己最感兴趣的部分; 和全球的同学一起讨论课程相关的问题等从而有效提高学习效率。

- 促进教学竞争<sup>[7]</sup>: 从教的角度看, MOOC 可以有效而公平地促进竞争。在开放的背景下, 优质课程会迅速脱颖而出, 而理念陈旧、手段落后的课程将会被淘汰, 也就从另一方面促使教师更努力地提高教学水平, 推进教学改革。

- 教学数据的挖掘与利用: MOOC 提供了大量学生学

\* [收稿日期] 2013-08-28

[作者简介] 徐明 (1964-), 男, 湖南长沙人, 国防科学技术大学计算机学院教授, 博士, 博士生导师。

习过程数据的实时收集、积累和分析,也就为学习过程优化提供了更好的途径。MOOC 网站对学生学习的过程全程记录,如反复观看的视频片断、反复出错的习题、各知识点学习的时间长短对比等。通过数据的分析及其进一步挖掘,可深入分析学生对知识的掌握,对技能的体验和熟悉情况,也就为根据个体不同提供更有针对性的指导打下基础。

尽管 MOOC 课程具有上述诸多优势,但并不意味着正规高等教育可以被取代。<sup>[8]</sup> 以下我们针对 MOOC 的不足展开了一些分析:

- MOOC 使学生能够自我掌握学习的方式、进度,带来了灵活性,但也减弱了外在的规范,导致学生容易放弃学习。据统计,目前 MOOC 的完成率不超过 15%。而传统大学教育则有着比较完善的管理机制,能够帮助学生有较高的课程完成率。

- MOOC 网站提供开放的教学资源,但未必能创造学生间面对面交流氛围。尽管有的 MOOC 平台提供线下聚会邀约的机制,但有效性尚待检验。而正规高等教育能够让精英学生有长时间在一起进行思想交流、协作、互相学习和竞争,共同成长。

- MOOC 面对大规模的学生群体,教师很难针对个别学生做有针对性的长期辅导。而正规大学中,教师可以为学生量身定制培养方案、言传身教。

- MOOC 中难以为学生提供高水平的创新实践体验,而正规大学拥有高水平科研与科学实验环境以及雄厚的师资力量,可以为学生提供丰富、多层次的创新实践机会。

因此,比较科学的做法是将 MOOC 和大学的正规教育结合起来,充分发挥两者的优势,相互促进。对我们网络工程系而言,如何有效地发挥用 MOOC 优点,深化网络信息安全课程改革探索,提升教学效益是一个新命题。我校网络信息安全系列课程建设发展非常快。网络工程专业教学团队获评国家级教学团队,“计算机网络”课程获评国家级精品课程并入选资源共享课,“计算机安全”入选校级精品课程。同时,我系一直承担“网络空间安全”、“信息安全保障”等继续教育课程,深受各级参训领导干部的好评。长期以来,教学团队积累了丰富的施教经验和教学资源,提出并实践了“大跨度”、“三维度”、“四位一体”的专业能力培养模式,实验室多次接待全国高校的同行前来取经交流。

六年来,我们依托高水平科研,以全国大学生信息安全竞赛为契机,组织全校性的网络空间安全素质教育与创新活动,提出并实践了“竞赛驱动型”教学模式改革。具体地,依托网络与信息安全方向的科研课题,由教师筛选出合适的题目,选拔和组合不同年级,甚至是不同专业的学生组成小组,通过一年左右的强化培训和创新实践,完成一件具有新意且完整的网络与信息安全硬件或软件作品,最终携作品参加全国大学生信息安全竞赛。这里面非常关键的一点是通过竞赛活动,引领学生进入网络空间对抗前沿,强化师生间的交流探讨,并使得教师自身的学术水平和教学经验同步得到提高。

## 二、MOOC 理念下的网络信息安全系列课程建设思路

网络信息安全系列课程包括 20 门左右的课程,涉及本科生、研究生、继续教育三个层次,有些课程属于全校性的公共课程,部分甚至属于全军官兵的通识教育课。我们在建设思路,以在线教育为基本形式,以翻转式教学改革为切入点,通过选择三大平台上的相关课程,深入了解 MOOC 理念,实现正规课堂教学与 MOOC 相结合的教学模式创新实践,推进教学方法的革新,推进以个性化为内容的教学改革。

首先,我们选择“网络空间安全”继续教育课程与“计算机网络”本科生课程以及信息安全竞赛培训作为试点,然后总结经验,逐步推广到系列中的其他课程。

### (一) 以提高广大官兵信息安全素质为目标,建设“网络空间安全”通识课程

当前网络空间安全形势愈演愈烈,开展网络空间安全通识教育显示出高度的紧迫性,而同时通识教育又是一项技术性很强的工作,网络化教学方法和手段特别是教学资源相对比较缺乏。需要站在新的高度重新梳理网络空间安全知识体系,系统地讲解网络空间安全概念与基本内涵,科学论述网络安全原理,准确地剖析网络对抗的重要动向与发展特点,帮助广大官兵(尤其是各级军队领导干部)更好地认识网络安全威胁、增强网络安全意识。

根据对 MOOC 教学理念、授课形式、内容组织等方面的掌握和理解,在课程建设过程中拟围绕着什么是网络安全、网络面临哪些攻击威胁、如何提高网络防护能力、未来网络安全将如何发展等重要问题,拟以案例教学为驱动,建成知识体系相对完整的课程,尽快组织上线开展大规模开放远程教育的教学实践,使高质量的教学资源能被官兵们随时随地访问和使用。

以此为基础,将深化对于 MOOC 教学模式、教学理念等的理解。首先针对军事院校生长干部学员,制定网络空间安全教学大纲,撰写教材,适时开展网上教学。根据网络空间安全的基本现状,结合课程上线后的教学实践反馈,进一步地围绕网络安全关键环节,逐步完善和充实课程的教学内容,丰富和细化各知识点,合理地改进教学互动的手段、方法以及时机,高质量建好网络空间安全通识教育 MOOC 课程。

### (二) 以翻转式教学改革为切入点,建设“计算机网络”MOOC 课程

翻转式教学也是 MOOC 课程中非常鲜明的特征。<sup>[9]</sup> 学生基于网络化平台预先观看视频,先自我或通过讨论掌握知识点,在课堂上再由教师主导开展关键问题的研讨,安排相应的课程实践。拟以国家精品课程“计算机网络”课程为试点,以多人授课的方式,面向多专业选修,逐步实施 MOOC 理念与正规课堂教学的有机结合。

首先,跟踪、消化与吸收。选择 Coursera 平台上华盛顿大学 D. Wetherall 教授开设的“计算机网络”课程,进行修课,展开全方位跟踪。D. Wetherall 教授是计算机网络

领域的著名专家,所编著的“计算机网络”属顶级教材,被国际上一大批名校采用。可以说这门MOOC课程代表了计算机网络课程的全球最高水平。其次,结合我们建设“计算机网络”国家精品课程资源共享课程的计划,以MOOC课程理念梳理和视频化方式组织知识点,充实网上资源;组织更丰富的师生交互,因材施教;同时做好实践指导设计,强化学生体验。

具体而言,我们将采用以下四种做法:

- 按代表性知识点全面梳理全课程的知识结构,按知识点组织网上课程内容,探讨以8-10分钟讲透一个知识点来组织课堂教学,精心设计小测验并及时反馈答案;
- 建构更丰富的网上教学资源(如视频、动画、参考文献、国际标准、应用案例等);
- 借鉴MOOC在线社交网络功能,增强了解学生课程学习过程中的反馈;
- 结合之前开发的NetDemo多媒体实验教学平台,让学员在虚拟的环境中做近似真实的操作,模拟训练,使体会感更真实、更强烈。

如上所述,通过翻转式教学,改变原先课堂上讲授、课后复习的传统模式,使老师在课堂上有更主动的作为,通过组织讨论、习题演算等方式启发思维,提高授课效率。同时,结合我们对MOOC的局限性方面的认识,对MOOC加以完善。虽然学生间近距离思想碰撞、交流、协作在MOOC上难以实现,我们依然强调学生之间的协作、研讨,在课堂内外为学生的交流创造机会和条件;其次,结合课程内容,引领和指导学生开展创新性实践。依靠我校的优秀实验资源和创新训练经验,利用实验室的前沿设备和积累的实践项目,并配备优秀师资,使学生在高水平创新实践中充分提高。

在前期试点的基础上,积累MOOC课程的建设经验,选择有代表性的、特别是选课人数众多的专业课程开展MOOC探索。拟建设的课程包括应用密码学、计算机与网络安全、信息安全导论等。我们将结合军队信息化建设需求与传统优势,以包容兼收的方式建设MOOC课程。

### 三、结合传统优势,实现学科竞赛培训与创新实践的MOOC化探索

近年来,我们在指导学生进行创新实践上取得了丰硕的教学成果。我校代表队五次参加全国大学生信息安全竞赛,以10项一等奖、12项二等奖,16项三等奖高居全国各高校榜首。更重要的是通过课堂教学、技术培训、不同层级竞赛等,全校不同专业学生信息安全受训覆盖面达到100%,直接培训的学生累计达1500人以上。与此同时,22个学生小组获得国家级大学生创新实践项目,还有20余项获得省、校级创新实践项目资助。尽管取得了不错的成绩,但在培训过程中,面临最突出的一个问题就是:面向全校性跨专业、跨年级、跨年度、大批次学生的参赛愿望和培训要求,现有的师资力量明显不足。MOOC的出现,为创新实践培训带来了发展的新契机,原因是多方面的:

- MOOC可使培训不拘泥于统一的时间,更有利于全

校范围内不同专业的学生选修;

- MOOC可使低年级学生提前按兴趣参与信息安全学习、实践;
- MOOC可使学生的培训素材同样以资源的方式在平台上积累,不断丰富和发展,不仅为学科竞赛,也为课外兴趣活动以及各级创新实践活动提供支持。

因此,结合对MOOC理念的熟悉,我们对网络与信息安全创新实践培训的建设有了如下的思路:

(1)完善培训内容,通过自建MOOC网站向全校学生发布创新实践培训课程,时机成熟时向全国公开。培训内容将涵盖信息安全知识体系、信息安全竞赛技能训练(调查研究、文档写作、程序开发、汇报答辩)等。

(2)公开丰富的教学资源。经过多年的建设,我们已经积累了非常多的创新实践教学资源,传统模式下只能通过指导教师向学生分发。未来将在MOOC网站上提供视频、课件、成功案例、获奖者风采、测验、在线协同学习、在线互评等资源和功能,帮助学生更好地利用这些教学资源。

(3)开发接口,提供在线实验环境。我系正在建设通过Web接口访问网络与信息安全实验环境的基础平台,未来可使学生在互联网环境下访问网络信息安全实验环境。

(4)深度跟踪分析学生培训记录。通过MOOC网站真实记录学生学习的各种数据和体验信息,跟踪其竞赛和创新实践中的能力提升与问题,提供更有针对性的指导。

### 四、面临的挑战性问题及对策

在未来MOOC课程建设的过程中,肯定也会存在许多挑战,我们从三个方面进行分析和讨论。

#### (一)学生的自我控制与管理问题

MOOC能够让学习过程更加的灵活,这促进了优质教育向大众普及,但同时也把传统教育中对学习者的规范和管理责任从教师转交给了学生个体。这对学生提出了自我控制和自我管理的更高要求。目前,MOOC课程的完成率不高,约在15%左右,大部分学生选择课程仅由于一时兴趣促发,经过一段时间学习后,兴趣减退便不再跟进。而在传统教育中,当学生兴趣减退时,可能由于老师的严格要求、家人或朋友的支持、同学之间激烈竞争引发的好胜心都可能激发他学习的无穷兴趣;其次,MOOC平台对学生在习题和测试中的抄袭、舞弊等行为难以识别,而传统教育中,教师可以通过监督、提问、监考等方式防止学生的不端行为。

我们提出的对策包括:在学生中推行CREAM学习法。<sup>[10]</sup>CREAM学习法是一种新型的学习方法,CREAM的五个字母分别表示Creative(创造力)、Reflection(反思)、Effective(有效)、Active(积极)和Motivated(动力)。这种学习方法更加强调学生的自我动力、自我控制、自我反思、自我规划、自我创造。可以有效地改善当前学生学习需要由教师推着走的不利局面。采用防作弊自动工具。对于习题和测试中的主观题,可以研发自然语言雷同检测程序以防止互相抄袭;对于程序设计型题目,可采用斯坦福大学开发的MOSS系统查找雷同程序。利用机器学习和数

据挖掘技术查找学生提交答案的可疑之处。由于MOOC能够充分记录学生在网上学习的一举一动,可以利用记录的学生行为分析其提交作业时的可疑之处。

## (二) 教师的积极性保护问题

国外MOOC网站对其课程开放,学生可以免费、自由地观看、下载教学资源,但并不意味着国外MOOC是完全公益的,因为这并不能保护发布课程的学校和教师的利益。适当的利益可以保护高校和教师的积极性,促进他们更好的优化、完善课程,提供更好的教学。国外MOOC收取报酬主要采用以下方式:尽管课程免费,但通过该课程的考试后获取其学分或证书是需要收费的;可以为学生提供收费的特别辅导,如一对一的助教答疑等;向学生收费以便向相关的企业进行推荐等。而由于思想观念、法律意识的不同,在国内实施MOOC则很难照搬以上方法,教师往往更担心自己精心构思、设计、实现的教学过程和资源一旦开放,可能会被模仿、抄袭和窃取,成为某些恶意者谋取利益的工具,从而对开放课程心存疑惑。如何保护高校和教师的权益,让提供优质教学的高校和教师获得丰厚的收益,促进教学良性竞争,这是非常值得研究的问题。

我们提出的对策包括:加强对教学资源的法律保护。允许学生自由下载学习的同时,禁止使用者利用其进行不正当的牟利或剽窃。通过技术手段防窃取、开发水印等版权保护技术,充分保障教师权益。

## (三) 教学过程的组织与管理问题

MOOC实施后,对传统的教学管理提出了新的挑战。从宏观上看,本科教育是否一定需要四年?曾有学生在一年之内通过MOOC完成了麻省理工学院本科学业所需34门课程,并获得了证书。那么,是否还需要要求这样的学生必须再花三年时间完成本科教育?关于MOOC课程,学生的学习进度不一样是常态,学得快的学生和学得慢的学生之间耗时差可能是非常巨大的。那么,是否还要严格规定一门课的学时数?有了MOOC,学生课外可以看视频学习,那么课堂教学按什么方式组织?研讨环节如何达到最好的效果?节省下来的时间让学生干什么?这些都值得深入研究。

我们提出的对策包括:提供更加灵活的学制。除一些基本限制外,只要学生能够在规定的时间内通过课程评测,则允许其完成学业。重心放到考核机制上,不再限制教师的施教手段。

水面,势必对高等教育的未来产生深远的影响。我们只有努力跟上教育改革的发展形势,充分利用信息技术进步所带来的好处,方能更好地推进教育的大众化、公平化,提高高等教育的效益,也使更多的人能够方便地获得受高质量教育的机会。

我们在MOOC理念的基础上,结合自身在网络信息安全教学方面积累的经验,积极探索了网络信息安全系列课程改革的思路和方法,分别针对远程继续教育、学历教育、学科竞赛和创新实践的MOOC教学改革提出了建设思路和措施,重点探讨了MOOC课程在实施中可能遇到的挑战,并提出了针对性的对策。

以MOOC为代表的在线教育仍处于一个不断演进的过程中,前面的不确定性还会有很多,很多问题尚无答案,当以积极、科学的心态加以面对,不断解决发展道路上的问题和困难。

## [参考文献]

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Massive\\_open\\_online\\_course](http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course).
- [2] M. Mitchell Waldrop. Massive open online Courses are transforming higher education – and providing fodder for scientific research[J]. Nature, 2013(495):160–163.
- [3] 王文礼. MOOC的发展及其对高等教育的影响[J]. 江苏高教, 2013(2):53–57.
- [4] 李青,王涛. MOOC:一种基于连通主义的巨型开放课程模式[J]. 中国远程教育, 2012(3):30–36.
- [5] 刘禹,陈玲. 基于网络的大规模协作学习研究[J]. 远程教育杂志, 2013(2):44–48.
- [6] 樊文强. 基于关联主义的大规模网络开放课程(MOOC)及其学习支持[J]. 远程教育杂志, 2012(3):31–36.
- [7] 何伏刚,马东明,孙海民. 探索MOOC教学方法在mLearning中的运用[J]. 远程教育, 2012(3):23–29.
- [8] Moshe Vardi. Will MOOCs Destroy Academia? Communications of the ACM. 2012, 55(11):5.
- [9] Steve Cooper and Mehran Sahami. Reflections on Stanford's MOOCs[J]. Communications of The ACM, 2013, 56(2):28–30.
- [10] Stella Cottrell. The Study Skills Handbook [J]. Macmillan Publishers Limited, 2008.

(责任编辑:卢绍华)

## 五、结束语

MOOC课程崭露头角意味着新一轮高等教育改革浮出