

军事职业教育 MOOC 教学设计：理论框架与例证分析

赵继勇, 蒲涛, 李建华, 吴传信, 戚艾林
(陆军工程大学 通信工程学院, 江苏 南京 210007)

摘要: 为促进军事职业教育的健康发展, 从源头上把控 MOOC 的建设质量, 在深入分析教学设计理论的基础上, 以“光纤通信”系列 MOOC 为例, 从学习动机分析、教学目标陈述、学习任务分解、教学活动计划以及教学内容设计等五个方面, 探索并实践了军事职业教育 MOOC 的教学设计。

关键词: 军事职业教育; MOOC; 教学设计; 教学目标; 智慧技能

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2021) 01-0039-06

Instructional Design of Massive Open Online Courses in Military Professional Education: Theoretical Framework and Case Analysis

ZHAO Ji-yong, PU Tao, LI Jian-hua, WU Chuan-xin, QI Ai-lin

(School of Telecommunications Engineering, Army Engineering University of PLA, Nanjing 210007, China)

Abstract: To promote the healthy development of the military professional education and control the quality of massive open online courses (MOOCs), instructional design of MOOCs in military professional education is explored on the basis of the in-deep research on instructional design theories. The Fiber Communication MOOCs are taken as the example and the teaching design of these courses includes analysis of study motivation, statement of teaching objectives, decomposition of learning tasks, plan of teaching activities and design of teaching content.

Key words: military professional education; massive open online courses; instructional design; teaching objectives; intellectual skills

一、引言

2019 年,《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》(教高[2019]8号)明确提出一流本科课程“双万计划”,即经过三年左右时间,建成万门左右国家级和万门左右省级一流本科课程^[1]。与此同时,军事职业教育正在全军稳步推进,“光纤通信”系列 MOOC 之一“陆军野战光通信”目

前已开课五期,注册学习官兵人数超过 13589 人,受众覆盖面广,课程建设质量过硬,在线教学效果良好。为了进一步提高后续课程的建设质量,提升线上线下的教学水平,争取向“金课”“精品”看齐,一方面,课程组针对学员在线学习“孤独”“无助”“畏惧”“应付”等心理状况^[2]以及“战场信息化建设”工程岗位任职需求,增设了“信息通信工程规划设计”内容,将光纤通信的理论知识与战场建设的工程实践相结合,以增

收稿日期: 2020-07-08

基金项目: 军事职业教育 MOOC 建设项目(1062018000380); 陆军军事职业教育理论研究课题“陆军 XXX 岗位军事职业教育学习培训模式研究”; 陆军工程大学 2019 年度教育教学立项课题(GJ1901002)

作者简介: 赵继勇(1978-),男,甘肃镇原人。陆军工程大学通信工程学院副教授,硕士,主要从事光通信方向的教学、科研以及工程设计研究。

强课程“为战教战”的指向性；另一方面，课程组在教育教学理论学习的基础上，通过学习动机分析、教学目标陈述、学习任务分解、教学计划以及教学内容设计等环节的教学设计实践探索，实现了专业知识实用化与智慧技能工程化，最终达成了“光纤通信”系列 MOOC “以学为主，学以致用”的教学目的。

二、教学设计研究与探索

教学设计是一种有目的的活动，也就是说它是达到教学目标的一种方式。学员在某个特定的学习阶段应该习得某些特定的性能，教学维持和促进了这种有目的学习过程，但要能够进一步明确教学目标、教学内容、教学顺序以及教学的内部、外部条件，需要教员清晰地区分习得性能的类型、层次及其依存关系。美国教育心理学家罗伯特·加涅将笼统的教学目的转化为具体的教学目标，使得学员逐步接近教学目标的学习行为可被观察与评价，因此他将习得性能划分为智慧技能、认知策略、言语信息、动作技能以及态度五类，智慧技能是教学设计的核心，按其复杂性水平从低到高又划分为辨别、概念、规则与原理、问题解决四个层次。

军事职业教育“光纤通信”系列 MOOC 以习得智慧技能为主，以习得认知策略、动作技能、态度为辅，从学习动机、教学目标、学习任务、教学活动以及教学内容五个方面循序渐进地完成了教学设计。

（一）学习动机分析

军事职业教育在部队落地生根的过程中，可能存在为完成职业教育指标的“指令性”被动学习、为通过自考课程考核的“功利性”唯考而学以及抱着从众心理的“盲目性”跟风学习，由于这部分学员缺乏明确的学习动机，其在线学习随时可能由于动力不足、定力不够而半途而废，使得军事职业教育难以开花结果。由于学员的学习动机可影响其学习数量及质量的品质，所以“陆军野战光通信”课程采用了“ARCS”动机设计模型^[3]，从 Attention（注意）、Relevance（适切性）、Confidence（信心）与 Satisfaction（满意）四个方面，将学员的各种动机因素融合进一个动机设计过程，在分析学员学习动机的基础上，提出了适当的动机策略。在混合式教学的线下课堂教学过程中，课程组以“某光传输设备单位工程”作为案例模拟了设备招投标的整个流程，具体过程问题和动机分析策略如表 1 所示。

表 1 “ARCS” 动机分析表

类别与子类别	过程问题	动机分析策略
注意（Attention）		
A. 1. 直觉唤醒	为吸引学生兴趣，教师能做什么？	课前通过微信公众号“光缆网工程自主学习平台”为学生推送《围/控/串/陪标，满满都是套路》，揭示招投标过程中的各种“乱象”。
A. 2. 探究唤醒	教师如何才能激起学生探究的态度？	通过上节课习得的下位规则“生成设备配置清单”，提出问题：如何基于设备配置清单公平、公正、公开地采购设备？
A. 3. 变化	教师如何才能维持学生的注意？	模拟招投标全过程，学生扮演“甲方”、“乙方”和“第三方”；提出问题：不同的角色在招投标过程中各有什么立场与作用？
适切性（Relevance）		
R. 1. 目标定向	教师如何才能最佳地满足学生的需求？	学生根据自己意愿选择“工程部经理”、“设备厂家”、“招标代理”以及“评标专家”等不同角色并参与其中。
R. 2. 动机匹配	教师何时、怎样为学生提供适切的选择、责任或影响？	课前：与“招标代理”共同整理详尽的招标流程；与各个“设备厂家”一起准备标书；与“工程部经理”、“招标代理”共同商定标底；课堂：随时纠偏流程、剖析状况、阐明缘由。
R. 3. 熟悉性	教师如何才能把教学与学生的经验联系起来？	将设备招投标过程和学生购买电脑时货比三家相类比，上节课生成的设备配置清单好比自己对电脑的硬件需求。

续表 1

类别与子类别	过程问题	动机分析策略
信心（Confidence）		
C. 1. 学习要求	教师如何帮助学生建立对成功的积极期望？	各个“设备厂家”均希望在投标中胜出：帮助各组编制《投标文件》；“甲方代表”与“评标专家”均希望在评标过程中提出有专业水准的问题：帮助其回忆并梳理设备组网等下位规则。
C. 2. 成功机会	学习经验如何支持或提高学生对自己胜任能力的信念？	将专家质疑与投标方答疑环节优化为各个乙方小组宣讲方案，专家质疑，乙方答疑；三方人员均希望通过该环节体现胜任能力。
C. 3. 个人控制	学生如何能够清楚地意识到成功源于自己的努力及能力？	评标环节中，在《评标打分表》中增设了“标书制作”、“现场答疑”等加分项，增加“课前准备”工作在“评标”得分中的权重，彰显“回报源于努力”。
满意（Satisfaction）		
S. 1. 自然后果	教师如何为学生提供运用新知识技能的有意义的机会？	通过模拟“某光传输设备单位工程”设备招投标流程，为学生创设逼真的工程情境，通过角色扮演让学生从不同视角透视招投标的细节。
S. 2. 积极的后果	如何强化学生的成功？	以中标“设备厂家”的《投标文件》作为下节课的案例来回顾设备配置等下位规则，使该小组成员享受并强化成功。
S. 3. 平等	教师如何促进学生对其成就形成一种积极的情感？	在逼真的工程情境中，通过模拟整个招投标流程，学生通过团队内“人人参与、小组协作”的高效模式，体验职场中“平等互助、公平竞争”积极情感。

工程情境中的“角色扮演”，让学员体验到其在团队协作中是“值得信任的”或者“有影响力的”愉悦感。教员通过分析“甲方代表的几种心理活动及其考量”以激发学员好奇心并供其进行信息选择，通过剖析“各种招标结果与现场人员各种表态之间的关联”为学员提供所要求行为的正反理由，通过宣布“某‘设备厂家’最终中标”实现小组成员在竞争中设置的个人目标。这种“替代强化”间接地建立并改变了学员的学习态度，使之与教学态度目标相契合成为可能^[4]。

（二）教学目标陈述

“陆军野战光通信”有 1280 人仅完成了 0 ~ 10% 的课程学习，这种“驻足不前”的状况主要缘于含糊不清的教学目标未能向学习者提供确切的学习目标，难以为学习者维系充沛的学习活力与持续的学习动力。而教学设计通常始于教学目标的识别，教员应该提出“学员经过学习将知道什么或者会做什么”的问题，而不是“学员要学什么”。军事职业教育 MOOC 有其特殊性。一方面，其主要受众为基层部队的士兵及士官群体，他们学位较低、基础较薄、功底较差；另一方面，基层部队的“四个秩序”制约了官兵学习的时间、

空间，使其不具备任何时间、任何地点进行“泛在学习”的条件。

为了能够传递更多的关于预期学习结果类型的信息，能够更精准地界定学员习得性能的动作及其对象，课程组以“光纤通信网络工程规划设计”为例，采用加涅的“五成分法”解析了学习情境、性能动词、行为表现对象、行动动词与限制条件，准确陈述了课程教学目标^{[5]130-141}。首先，学习情境是指习得的结果得以表现的情境，教员为学员创设了光纤通信网络的工程情境，可让学员以“设计者”的角色置身其中；其次，性能动词是可清楚传递预期学习类型并应用适合学习条件的动词，通过表明学习类型是一种规则应用技能的性能动词“完成”，可将教学目标准确表述为“如何由画出的网络拓扑图进而统计出设备配置表，最终完成该工程的建设方案”；再次，行为表现对象是指即将习得新性能的具体内容，性能动词“完成”的行为表现对象为“建设方案”；从次，行动动词是描述学习行为的可观察行为，教员在课后根据可观察的行动动词“画出”与“统计出”来评价预期的学习效果；最后，限制条件是指在充分评价终点技能之前必须提前习得的其

他先决技能，即学员应先期查阅相关《设备技术手册》，掌握设备配置原则。所以，该教学内容的“五成分”教学目标可陈述为：〔情境〕给出“某光传输单项工程”的具体条件，学员〔限制条件〕通过查阅相关《设备技术手册》，〔行动动词〕画出网络拓扑图和〔行动动词〕统计出设备材料配置表，进而〔性能动词〕生成〔对象〕该工程的建设方案。

（三）学习任务分解

“陆军野战光通信”课程在线答疑板块的“热词云”，统计并反映出了学员重点关注的“工程建设”“抢修”“野战光缆”等工程实践问题，与其岗位任职关联紧密，可见装备运管维维修、战场信息化建设等岗位需求才是军事职业 MOOC 最急需的建设内容。因此，课程组在准确识别和陈述教程目标的基础上，进入教学设计的学习任务分解阶段：更新迭代“光纤通信网络工程规划设计”的教学内容，采用了“信息加工分析”方法，将教学任务分解为学员完成教学内容而必须执行的步骤，其中不仅包括了可被观察的行为、心理步骤，而且说明了整个教学任务过程构成成分的智慧技能，具体如图 1 所示。

学习任务分解使得智慧技能的教学目标具备了清晰的学习层次和科学的教学顺序，各个层次的教学目标之间的先决关系也一目了然，便于教员更容易地管理教学活动、组织教学内容。同时，由于学员“会做以前不会做的事”了，学员的学习活动得以强化；由于学员“比以前更加积极主动地学习”了，学员的学习态度也得以转变。

（四）教学活动策划

为满足基层官兵在“四个秩序”外能够进行“碎片化”学习，并使其观看微课时的注意力集中度能够维持在一个较高水平上，教学资源应更趋于“颗粒化”，其中每节微课不宜超过 10 分钟。而教学活动是教员所做的事情，或是让学员做的事情，而一节课由发生在预定框架内的一个或多个教学活动构成，“目标—时间矩阵”利于教员在

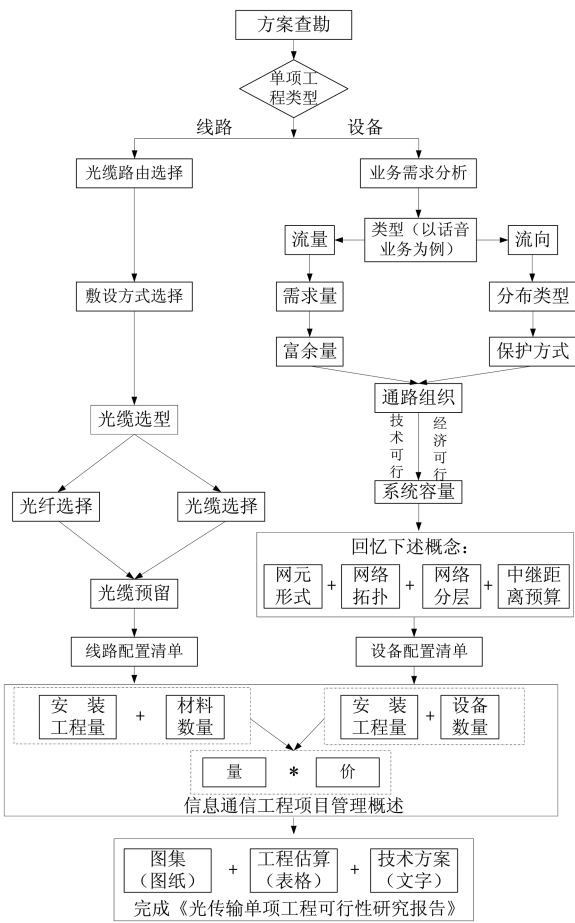


图 1 光纤通信网络工程规划设计流程图

规定的时间内高效地安排教学活动^{[5]251-253}。“光纤通信网络工程规划设计”教学内容由 11 节微课组成，其教学目标按教学顺序排列在矩阵的左边，矩阵底部的时间轴表明实现每个教学目标所需教学事件的理想时间长度，而实现所有教学目标总共需要 156 分钟，如表 2 所示。

在“光纤通信网络工程规划设计”教学活动中，学员通过回忆“网元形式”等起点技能（1~7）、学习“通路组织”等规则和概念（A~E），迁移并建构了设备配置（F）与线路配置（K）的问题解决方法，这种高级规则又可以迁移至光纤通信网络规划设计中不同的设备或线路单位工程中，实现触类旁通、举一反三的学习效果。

表 2 目标—时间矩阵

智慧技能目标	K. 线路配置	①						②	③	④	⑤	⑤~⑦	⑨			
	⋮															
	F. 设备配置	①	③					②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨		
	E. 通路组织	①	③				②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨			
起点技能	⋮															
	A. 项目管理概述	①		②	③	④	⑤									
	7. 光纤光缆		⑨													
	⋮															
针对各教学目标的教学活动所需时间（分钟）	1. 网元形式		⑨													
		11	13	1	3	5	11	21	33	18	11	10	15	3	1	~156
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	总时间

教学事件：①引起注意；②告知学习者目标；③激起回忆；④呈现刺激材料；⑤提供学习指导；⑥引出行为表现；⑦提供反馈；⑧测量行为表现；⑨促进保持与迁移。

（五）教学内容设计

在线学习者中多数采用“跳跃式”的微课学习方式，即随机打开其中一节微课，并且边观看边快进，假若教学内容不够“抓眼球”的话便被跳过，直到发现能够吸引其注意力的微课或片段。因此，教学内容设计是 MOOC 建设质量的重要保证。考虑到在教学设计中纳入教学事件的价值，

通过陈述每节课的教学目标及其学习领域，列出拟采用的教学事件及其赖以完成的方法或媒体，明确每个教学事件的处理策略并将智慧技能的四个层次与考核目标一一对应，即可编制出每节课的备课表，课程组从教学目标陈述、教学事件支撑材料以及教学事件处理策略等方面设计了微课“通路组织”的备课表，具体如表 3 所示。

表 3 “通路组织”备课表

教学目标：〔情境〕根据“某光传输单项工程”的具体业务需求，学生〔行动动词〕画出时隙安排图，进而〔性能动词〕生成〔对象〕该工程的通路组织方案（注：智慧技能与考核目标的对应关系）。		
事件	方法/媒体	教学事件处理策略
1. 引起学生注意	视频或动画	以 2016 年南京马拉松比赛“跑丢”事件为例，通过赛道指示、指路观众以及选手退赛等三个镜头，引起学生对“赛道安排欠合理、现场组织不到位”的注意。
2. 告知学生目标	教师出境	告知学生要解决的问题是为通信业务合理地组织安排通路资源，以提高网络效能，并将目标拆分为四个递进的子目标。
3. 激起对先决条件的回忆	图片	让学生回忆可用的概念。由于通路组织需要分析通信业务的流量及流向，因此需回忆的具体概念（需领会）包括：上话与下话等。
4. 呈现刺激材料	AutoCAD 图纸与 Excel 表格	用一般术语表述通路组织的定义性概念（需领会），然后设置实际案例的工程情境：现有光缆路由图、网络拓扑图以及节点间的业务需求表。
5. 提供学习指导	动画	首先演示 2FiberPSRing 动画，与“马拉松”做类比；然后对“分布型业务”采用 2FiberPSRing 并进行时隙安排（规则，需简单应用）。
6. 引出行为表现	PowerPoint 文稿	通过学生“共性”问题引起课堂“共鸣”，例如：忽视了工程制图中对图例、图标的要求（辨别，需识记）。
7. 提供反馈	动画	动画动态演示分布型业务采用 2FiberPSRing 时的时隙安排过程，解决学生“共性”问题，例如：是否用实心圆点表示了上、下话位置？
8. 测量行为表现	动画	首先演示 2FiberMSPRing 动画，让学生画出时隙安排图，检验其是否掌握通路组织的“生成”方法；然后，讲解学生需注意的共性问题；最后，演示通路组织方案的“生成”动画（规则，需简单应用）。
9. 促进保持与迁移	业务需求表与相应的时隙安排图	首先，通过层层递进的提问提升学生的思辨能力；然后，布置线下作业；最后对比通路组织通道利用率并得出结论（高级规则，需综合应用）。

对信息的图解表征非常有助于以“视觉—非言语学习方式”为主导的学员记忆概念与思想^[6]。因此,在“通路组织”备课表中,教员通过运用在线学习策略,尽可能地将文字转化成可视化的符号、图片、动画以及视频等多媒体素材,总结需要记忆的信息并使用多媒体素材来促进回忆,同时限制屏幕展示的信息量以便学员能够在脑海中同步构想出信息的“画面”。

三、教学实施方法与效果

(一) 两独立网络空间,跨平台推送教学资源

基层官兵在休假返乡、野外驻训期间,往往会有成片成块的闲暇时间,但限于网络平台的特殊性,使得学习者无法进行基于军综网的在线学习。课程组基于因特网建设运维的微信公众号“光缆网工程自主学习平台”,是军事职业教育“光通信”系列 MOOC 的有益补充和有效扩充^[7],目前该平台关注人数已达 4378 人。利用该平台,课程组将各种教学资料以“图文素材”的形式预先推送给学员,一方面,能够充分利用互联网技术、移动通信技术以及无线接入技术带来的便捷性,使得学员的在线学习不受时间、空间的限制;另一方面,利用手机、平板等移动终端带来的灵活性,使得课前预习、课后答疑变得更加及时有效。

(二) 三形式内容框图,多角度呈现课程内容

“光纤通信”系列 MOOC 以三种形式多角度地呈现了课程内容。教学活动计划中的“目标—时间矩阵”表让学员从“教”的角度了解课程内容构成及其所需时间,学员可提前在投入精力和起点技能方面有所准备;学习任务分解中的“光纤通信网络工程规划设计流程图”让学员从“用”的角度理解教学内容顺序以及网络规划流程,可培养学员多进程、多要素并行解决问题的工程“态度”;课程内容简介中的“教学内容思维导图”让学员从“学”的角度掌握教学内容架构以及三条学习主线,直观鲜明的思维导图利于学员快速预览课程内容以及宣传推广 MOOC。

(三) 四层次智慧技能,深层次诠释考核目标

在撰写军队通信工程、通信技术专业《自考课程大纲》的过程中,课程组遵循识记、领会、简单应用和综合应用四个层次明确了考核目标中关于学员应达能力的要求。为便于学员准确把握

考核目标要求,充分发挥自考课程“助学助考”功能,课程组通过“备课表”明确了每节微课中学员即将习得的四层次智慧技能,并用考核目标一一注解:辨别方法需要识记、具体概念和定义性概念需要领会、规则需要简单应用,而在问题解决中获得的高级规则需要综合应用,详见表 3。将原本抽象的考核目标的分层要求,具体落实到每个知识点上,学员可对比地选择和调整其注意、记忆与思维方式等认知策略的控制过程,甚至建构其新的学习态度。

(四) 五成分教学目标,多维度解析教学目标

在每门课的《课程大纲》、每节课的“备课表”中,课程组均采用“五成分法”反复陈述教学目标,通过可模拟、可预知的学习情境和限制条件,学员能够身临其境地预习先决技能;通过可区分、可预期的性能动词,学员能对即将习得的性能有充分的认识和积极的期盼,为开始在线学习注入动力;通过可观察、可评价的行动动词,学员可进行阶段性的学习效果自我评测,为坚持在线学习注入活力,在完成课程学习后最终习得行为表现对象。在开课两期后,“陆军野战光通信”课程的考试资格率已由 19% 提升至 31%,参考率已由的 16% 提升至 26%,大大降低了在线教学居高不下的“辍学率”。

四、结语

随着军事职业教育的全面铺开,全军 MOOC 建设遍地开花,涌现出一大批面向部队、服务岗位的“金课”,但其中也不乏一些低阶陈旧、粗制滥造的“水课”。为保证军事职业教育的健康发展,教员必须在课程教学设计的源头上去“水”存“金”,通过深入分析学习动机、准确陈述教学目标、科学分解学习任务、合理计划教学活动以及精心设计教学内容,提高 MOOC 的“含新量”和“含金量”,提升军事职业教育的“指向性”和“有效性”。

参考文献:

- [1] 教育部.教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL].(2019-10-31)[2020-06-28].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html.