

Teaching Design of Flipped Classroom Based on Problem Leading-in

Xin Gao*

College of Electrical Engineering, SWUN, Chengdu, Sichuan, China
*gxin7993@163.com

ABSTRACT

As one of the important specialized courses of electrical engineering and its automation, the traditional "one-word-hall" teaching mode has been unable to meet the demand of this course, it is disadvantageous to the improvement of students' independent study and innovative practice ability. In view of the problems existing in the teaching of the course "Electrical Lighting Technology", this paper divides the key contents of each chapter into 16 topics according to the characteristics of the course. Through the design of teaching links such as pre-class micro-class video, question introduction, class flipped, discussion and comment, after-class report submission, the relationship between teaching and learning of specialized courses is clarified. This paper makes a beneficial exploration and research on the application of flipped class in the teaching of specialized courses.

Keywords: Flipped Classroom, Problem Leading-in, Teaching Design, Electrical Lighting, Electrical Engineering

基于问题导入式翻转课堂的教学设计

高心*

西南民族大学电气工程学院, 成都, 四川, 中国
*gxin7993@163.com

摘要

“电气照明技术”课程作为电气工程及其自动化专业的重要专业课之一,传统的“一言堂”式教学模式已经无法适应该课程教学的需求,不利于学生自主学习和创新实践能力的提高。本文针对“电气照明技术”课程教学存在的问题,结合课程特点,将教材各章节的重点内容细分为16个专题,提出了基于问题导入式翻转课堂的教学设计。该设计理清了专业课教与学的关系,对翻转课堂在专业课教学中应用进行了有益的探究。

关键词: 翻转课堂; 问题导入; 教学设计; 电气照明; 电气工程

1. 引言

“电气照明技术”是电气工程及其自动化专业的专业课程之一,是一门涉及电学、光学、生理学、心理学等知识的学科,要求学生在具备以上基本理论知识基础上,更加注重理论联系实际,提高工程应用和实践能力。传统教学模式由于注重知识的讲授,忽视学生自主学习能力和工程能力方面的培养,使得学生难以形成应用的概念,渐渐失去对专业课学习的兴趣和主动性,教学效果较差,这种传统教学模式极大影响了课程教学质量。近年来,翻转课堂^[1,2,3,4]、MOOC+

翻转课堂^[5]、SPOC+翻转课堂的混合式教学模式^[6]在工科类、财经类、英语类等多学科教学中得到较好地应用。文献[1]认为翻转课堂是与设计专业教学相契合的信息教学模式,为切实提升课堂效果,应做好“翻转前”“翻转中”“翻转后”三个环节的衔接。文献[2]基于大数据时代的学习特点,强调课堂教学应该更加注重知识的理解和运用而不仅仅是知识的传授,力求为每一位学习者提供基于大数据的个性化服务。文献[3]对翻转课堂教学模式下教师角色作了重新审视,指出教师由教学活动的主导者转变为平等的参与者,要改变“唯师独尊”的师生关系,并强调教师应

采用学生易于理解和接受的方式设计教学方案、选择教学方法。文献[5]采取行动研究法,构建英语口语教学的MOOC+翻转课堂的新型混合课堂,强调教师应运用现代教育技术诱发学生自主学习与深度学习。文献[6]从财经类课程体系建设出发,设计一套SPOC混合教学模式方案,旨在建立更加合理的线上线下教学机制,形成更加有效的学生学习模式。以上研究成果表明,一方面,改革传统教学模式的本质是实现课堂的翻转,离开了课堂翻转的任何教学模式改革都不能很好地达到强化学生自主学习,提升教学效果的目的。另一方面,翻转课堂离不开现代信息技术强力支撑,现代信息技术助推翻转课堂教学模式的进一步优化。通过微课视频,教师的在线辅导实现信息传递,学生由课堂学习变为课前预习;通过课上互动交流,课后快捷反馈,实现知识的吸收内化。但在合理利用信息技术的问题上,文献[4]也指出了翻转课堂教学模式对学生而言,可能会受“数字移民”思想束缚,学习趋向于以技术为中心,导致翻转课堂教学模式的接受度与学习动机、小组评价与学习动机具有负相关影响。该项研究表明,要保证翻转课堂教学效果,既要强调学生的主体地位,又不能忽视教师的主导作用。教师的主导作用体现在通过精心设计教学各个环节,担负起到更多的管理和调控职责,课堂教学效果与教师的科学设计分不开的。总之,科学而又合理的教学设计是提高翻转课堂教学效果的重要保证。

翻转课堂教学模式的兴起和普及为改革电气工程专业课程教学模式带来新的思路和动力。本文在借鉴文献资料基础上,结合“电气照明技术”课程的特点,提出了基于问题导向式翻转课堂的教学设计。主要内容包括:基于照明理论知识的翻转课堂教学设计、基于照度计算的翻转课堂教学设计、基于照明系统设计的翻转课堂教学设计。

2. “电气照明技术”课程教学设计

“电气照明技术”课程按照课前预习、课上翻转、课后提交报告的教学环节进行设计。首先对教材各章节按照照明系统设计的要求,细分为照明理论知识、照度计算、照明系统设计等16个专题,每个专题2学时,各专题之间紧密联系、结构完整、重点突出。其次,构建以教师为主导、学生为中心的课前课中课后的良性循环教学模式。即:课前自主学习,把握重点,归纳要点、提出问题;课上翻转陈述、互动讨论、反馈点评,解决问题;课后提交学习报告,巩固所学知识。最后,合理制定各教学环节的考核指标,从不同层面检验学生学习成效和教学效果。要保证翻转课堂的正常运行,除了设计专题外,还需要给学生提供具有一定深度和难度的思考题,构建起问题导向式翻转课堂教学模式。下面就该模式的教学设计过程进行详细阐述。

2.1. 基于照明技术理论知识的翻转课堂教学设计

该阶段照明理论知识部分涉及教材^[1]第一、二、三章和第五章的部分内容,可细分为七个专题,分别是:常用光度量的定义、单位及其关系;孟塞尔表色系统和三色原理;光源的色温、色表、显色性与光源的光谱能量分布;卤钨灯与卤钨再循环;点光源配光特性的分析;线光源配光特性的分析;眩光及其限制措施。例如,第一章所设计的专题是“常用光度量的定义、单位及其关系”,该专题重点理解光通量、光强、照度、亮度的概念,相应的问题有:光通量是否为光源全部的辐射功率?举例说明;为什么以广光源为研究对象来引入亮度概念?日常生活中常见的漫射体有哪些?看清一个物体,为什么既与照度有关,又与漫射有关?在照明工程设计中,常将照度值作为考察照明效果的量化指标。以上既有启发性又有思考性的问题,不仅要理解基本概念,而且还要灵活运用所学知识,对激发学生学习兴趣,培养学生自主学习能力有很大的帮助。又比如,第二章介绍照明电光源。由于照明电光源种类多,而学生对卤钨灯的卤钨再循环原理和应用不熟悉,其它电光源(荧光灯、LED灯、HID灯)的放电原理和性能易于理解,因此第二章专题设计为卤钨灯与卤钨再循环,重点理解卤钨再循环原理和反应式,卤素元素的化学特性等基本知识。相应的问题有:为什么要在卤钨灯内充入惰性气体?为什么卤钨灯不宜作为移动式局部照明?目前技术比较成熟的是碘钨灯和溴钨灯,为什么溴钨灯比碘钨灯的再生循环能力强,发光效率高,使用寿命长?要正确回答以上问题,尤其是最后一个问题,有一定难度,因为教材介绍不多,网上资料也是零星分散,必须要综合分析。如果学生课前预习感觉难度较大,甚至毫无头绪,教师可及时给出分析要点,学生根据要点查找资料,归纳总结。这些要点包括:发生卤钨循环化学反应所需的温度怎么样?与灯泡内其它物质发生作用的程度怎么样?对钨原子沿着灯丝迁移现象的抑制能力怎么样?这些知识点对学生而言是全新的,超出了书本内容。所以通过自主和翻转课堂学习,学生不仅能掌握书本上的知识,还能吸收新知识。

课前教师将拟定的专题制成20-30分钟微课视频和问题提供给各学习小组(若班级规模40人,5人1组,共8组)。微课重点介绍照明技术基本知识、基本概念以及基本知识和概念的应用,应用部分以问题形式给出。每个学习小组课前都要准备每堂课指定的学习专题。学生通过观看微课视频,阅读教材和查阅资料,了解基本知识,思考问题,归纳问题要点,准备学习提纲,供课上汇报和讨论。

课上采取翻转课堂教学模式,教师随机抽一组,抽到的翻转小组指派1名同学就指定的专题作15分钟陈述(其余组员可适当补充),陈述力求概念准确、重点突出、回答问题清晰且全面。陈述结束后,各小组就不清楚的问题展开讨论,教师记录各组的讨论情况,及时作出点评,巩固和加深对问题的理解。

课后学生根据课上讨论和教师点评的情况，完成个人学习提纲和思考题，提交授课报告。

2.2. 基于照度计算的翻转课堂教学设计

照度计算虽只有一章，但由于它是“电气照明技术”的重点内容，所以细分了七个专题：点光源的点照度计算（水平面/一般垂直面）；点光源的点照度计算（倾斜面）；点光源点照度的实用计算（重点分析平面相对照度曲线并举例说明）；连续线光源在水平面的点照度计算；不连续线光源在水平面的点照度计算；基于利用系数法的平均照度计算；基于单位容量法的平均照度计算。为了让学生结合工程需要掌握各种照度计算方法和计算流程，采用对特定场所进行照度计算，提高工程设计的实践能力。

该阶段翻转课堂教学设计是根据不同专题，分别设置普通教室、阶梯教室、资料室、图书阅览室、会议室、办公室等校内场所，按照国家照明标准和工程要求，计算各场所所需照度值、灯数并设计灯具的布置。由于照度计算的场所和技术要求符合工程案例真实性的特点，增强了学生学习的带入感和学习兴趣。

教师课前给各小组分别提供不同场所的实景视频、微课视频等素材。微课视频主要介绍照度计算有关概念，如指向平面照度、水平面照度、倾斜面照度、垂直面照度、垂直角、水平角等概念，以及各种计算方法，给出相应思考题和计算例题，帮助学生掌握计算方法的应用。相应的思考题包括：照度的矢量关系；灯具的配光与照明节能的关系；受照面倾斜和旋转对照度造成的影响；空间等照度曲线和平面相对照度曲线绘制的条件；逐点计算法、方位系数法的基本思想；利用系数法和单位容量法的编制条件及注意事项。学生观看实景视频、微课视频后，完成实地考察，绘出不同场所的建筑平面布置图，通过查阅相关资料和技术手册，按照不同场所灯具选择原则（配光特性、环境条件、防触电保护、经济性等），计算该场所所需的照度值、灯具数量、设计灯具布置平面图。课堂上各小组将成果进行翻转陈述，重点陈述场所的功能和特点、照度计算方案的设计、照明灯具的选用、照度计算流程等内容。教师对每组陈述中存在的问题进行点评，积极引导多角度思考所学知识，了解照度计算在照明工程设计的重要性，培养学生工程实践能力。同时，要让学生清楚，设计方案虽无标准答案，但必须符合国家照明标准和行业相关条例。课后各小组根据教师的点评和各小组讨论结果，完善设计方案，提交照度计算报告。

2.3. 基于照明系统设计的翻转课堂教学设计

电气照明施工图设计具有较强的系统性、综合性和实践性。在进行该阶段教学设计时，应打乱教材的章节顺序，将照明线路计算及保护、常用保护电器的选择、导线的敷设与选择等基础知识和技术与电气照明施工图设计结合为一体进行系统学习，便于学生建

立系统概念，实现电气照明基础知识与系统设计的有机融合，有效提升学生专业学习能力和工程应用能力。据此，教材章节细分为两个专题：导线、电缆的敷设与选择，阅读和分析电气照明施工图。为使所设计的照明系统更接近实战，采用真实情景项目的项目教学法，比如，把实验楼、教学楼、办公楼、商场、宾馆、住宅、车间等作为设计实例。教学设计分三个环节实施。首先，课前根据教师拟定的项目（为安全起见，拟定校内的某个场景，如实验楼、教学楼、办公楼）分小组进行实地考察，完成原始资料的收集和整理。原始资料包括建筑结构、建筑面积、房间功能、数量和面积、楼梯间、卫生间、走廊、环境条件等。然后，课前撰写电气照明设计任务书。根据照明设计流程，小组成员分工协作完成灯具选型；灯具布置；用单位容量法或概率曲线法进行照度计算，估算灯具容量，确定灯具数量并校验；根据电气线路设计流程，分工完成线路负荷计算；选择保护电器；选择导线型号和敷设方式；选择配电箱型号，确定安装位置；绘制照明配电系统图、电气照明平面图和透视接线图。最后，各小组完成项目各项任务后进行课堂成果展示并展开讨论交流，教师参与其中，及时点评。课后各小组根据小组讨论情况和教师的点评，完善电气照明设计任务书并提交。

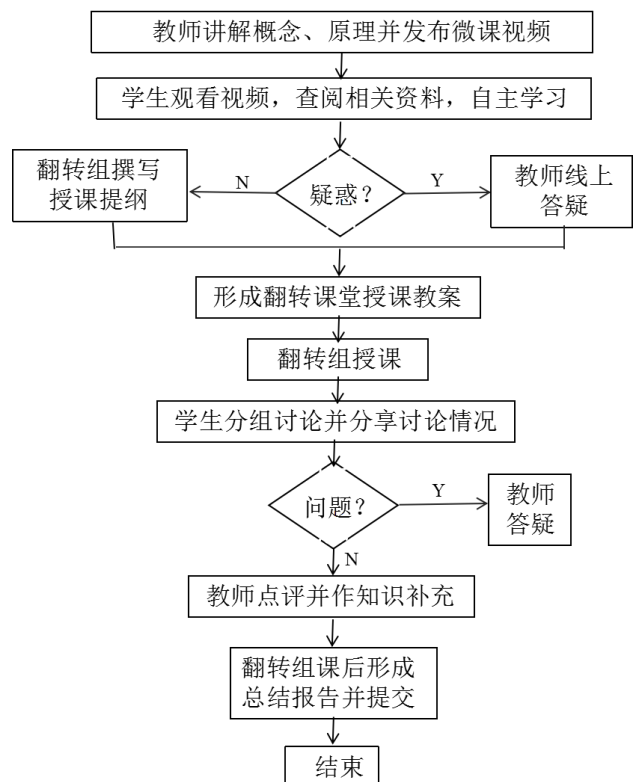


图1 翻转课堂教学设计流程图

翻转课堂教学设计流程图如图1所示，该流程图适用于三个阶段（2.1-2.3节的学习内容）的翻转课堂。在这里需补充说明几点：一是每个翻转组完成一个专题的翻转学习任务，16个翻转组，每组2-3人。在教学中，可能会出现某个翻转组在完成的任务后，再学习的热情不够、动力不足，上课懈怠的现象。因此，

教师需针对翻转课堂可能出现影响课堂教学效果的情况制定出切实可行的措施,比如:翻转组授课期间,教师应关注学生听课情况,起到监督作用;在讨论环节,教师应参与到各组讨论中,既可以了解学生的学习情况,尤其是对重点、难点内容的了解,又可以告诫不认真的学生;在提问环节中,教师根据对学生学习情况的了解,进行重点提问。以上措施对保证课堂教学效果,激发学生学习热情,有一定的作用。当然,学生自觉学习,才是最理想的效果。二是翻转组需提交专题授课教案,授课教案内容包括教学目的和意义,教学内容和教学重点、难点。三是翻转课堂时间分配。为了课堂教学的紧凑和流畅,翻转组授课时间20-30分钟,分组讨论30分钟,提问、答疑、点评30-40分钟。

3. 考核评价

考核是衡量课堂教学效果的重要手段。考核指标的合理性对调动学生学习积极性和主动性,培养学生创新思维有着十分重要的作用。考核根据三个阶段课程学习制定,考核分平时成绩、期末考试成绩,分别占60%,40%。平时成绩考核分三个阶段:第一阶段重点考核对基本知识的掌握情况。指标包括课前学习情况,准备授课教案;课上翻转讲授、讨论、提问;课后提交学习总结报告,翻转组还需提交授课教案。该阶段占平时成绩40%。第二阶段重点考核对照度计算方法 and 计算流程的掌握情况。指标包括课前预习,实地考察,准备照度计算报告;课上翻转展示建筑平面布置图、照度计算流程和灯具布置平面图,小组讨论,提出和回答问题;课后提交照度计算报告,翻转组还需提交授课教案。该阶段占平时成绩30%。第三阶段考核对电气照明施工图设计的掌握情况。指标包括课前预习,实地考察,撰写电气照明设计任务书;课上翻转展示照明系统设计方案,照明配电系统图、电气照明平面图和透视接线图,小组讨论,提出和回答问题;课后提交电气照明设计任务书,翻转组还需提交授课教案。该阶段占平时成绩30%。期末考试重点考核学生对电气照明基础课程的基础理论知识的掌握和运用情况。专业课采用多元化考核方式,符合工程设计类课程和学生学习情况,有利于从不同层面

检验学生学习成效和教学效果。

4. 结论

根据教学设计要求 and 教学重点将教材内容细分为16个学习专题,采用问题导入式翻转课堂教学模式,较好地解决了专业课教与学的关系,对学生课中课后有效实现整个学习过程的监督,激发了学生自主学习专业课的兴趣和热情,提高了学生实践能力和创新思维能力,为专业课教学模式改革作了有益的探索和研究。

REFERENCES

- [1] Xu, H. (2016) The effective path of flipped classroom in university design major. *Education and Occupation*, 17: 106-109.
- [2] Zhou, D., Chen, L.T. (2015) Research on teaching reform based on flipped classroom in the big data. *Education and Occupation*, 33: 90-92.
- [3] Yang, X., Zhao, X.S. (2018) Under the flipped classroom teaching mode, teachers' role reconstruction and realization path, *Contemporary Education and Culture*. 6: 29-35.
- [4] Hu, Y., Dong, Y. Q., Yang, M. (2018) The construction of students' problem solving ability model in flipped classroom mode. *Modern Distance Education*, 1: 26-34.
- [5] Zhou, X. P. (2019) Research on the blended teaching of oral English. *Education Research Monthly*, 10: 105-111.
- [6] Yao, L. G., Zhou, G. W., (2018) The design and teaching effect analysis of SPOC blended teaching mode in university, 12: 92-100.
- [7] Xie, X. Y., Guo, H., X. (2008) *Electrical lighting technology* (), China Electric Power Press, Beijing.