

# 中外合作办学人才培养模式下电子学课程教学模式

——基于产学合作项目的高校人工智能师资培训改革与实践

崔金实 付泽一

长春理工大学 光电工程学院 长春吉林 130022

**摘要:**随着人工智能技术的快速发展,其与电子学领域的结合越来越紧密,但是目前电子学课程内容仅局限于传统基础知识,教学内容与时代背景脱节。本文以长春理工大学与英国西苏格兰大学的中外合作办学为例,对中英合作办学中光电信息工程专业本科生的电子学课程教学进行了探讨。对中外合作办学20级、21级学生采用了基于人工智能翻转课堂的线上线下混合教学模式进行双语教学。外教教师借助线上教学平台完成课程准备和课堂授课等,而中方教师在线下课堂对学生电子学课程中的疑难问题利用人工智能进行分类,并实施分批课后辅导。以长春理工大学光电信息工程专业为例,应用UWS(University of the West of Scotland)线上教学平台对两个平行班分别采用翻转课堂模式和单一线上教学模式。结果表明,利用人工智能实现的翻转课堂模式能够有效克服单一线上授课模式造成师生反馈性不足的缺陷,在平均分和及格率等重要指标上均优于单一线上教学模式。

**关键词:**中外合作办学;线上线下混合教学;双语教学;人工智能

## 引言

中外合作办学的内容丰富多彩、形式多样,其核心目的是引进国外优质资源为我国的高等教育服务,是促进我国高等教育发展的一种重要措施,为我国培养具有国际视野的复合型创新人才具有重要推动作用<sup>[1,2]</sup>。长春理工大学的中英合作办学专业从最初的光电信息工程专业到目前除光电信息工程专业外,还有测控技术与仪器、电子科学与技术、应用物理专业。学院办学层次为本科生教育,课程开设兼顾合作双方的特色与优势,以培养国际型人才为目标,打造基础扎实、知识面宽、具有创新精神、国际视野的高层次人才。本教师从事中英合作办学相关专业的电子学、专业导论、光电子技术教学工作。在多年教学工作中,发现中外合作办学的学生不同一般本科院校学生的教学,有着自身的特点。本文从中英合作办学的教学特点,在教学模式方面进行了改革的尝试。

**基金项目:**教育部产学合作协同育人项目,产学合作项目的高校人工智能师资培训实践探索(项目编号:231103327220518)

2022年长春理工大学高等教育教学改革研究课题

**作者简介:**崔金实(1990—),女(朝鲜族),吉林延吉,讲师,博士,主要研究光电工程及应用。

线上课堂是近年兴起的基于互联网远程教学平台的教学模式,教师和学生之间的授课学习活动通过视频平台、在线白板或即时通信工具进行,具有授课不受时间和空间的限制,传播方便、形式多样的优点。另一方面,由于线上课堂的授课过程是在虚拟课堂进行,不可避免地存在缺乏课堂约束力,教师和学生之间缺乏互动性、眼神交流等缺点<sup>[3]</sup>。

翻转课堂的线上线下混合教学模式是2007年起源于美国的一种教学模式<sup>[4]</sup>,是由贝格曼和山森两位化学老师为解决学生缺课问题而采取的补救教学手段,教师录制授课内容影片上传至网络教学平台,让学生线上自学,线下课堂上则聚焦于课后的互动讨论环节,如习题辅导和实验。翻转课堂是一种有趣并高效的教学形式,并对学生的自我学习能力和学习主动性有较高的要求。李磊针对高职学生基础薄弱,课堂注意力不集中等问题,在机械结构与装配课程中引入翻转课堂教学模式,结果表明,该模式能显著提高教学效果<sup>[5]</sup>;肖秀婵等结合信息化技术提出了基于“互联网+”的翻转课堂教学模式,并应用于大学化学课程中,对其它理工科课程的翻转课堂教学改革具有一定的参考价值<sup>[6]</sup>。

电子学是高等学校电子信息类专业的一门重要专业基础课程,因为课程专业性、逻辑性较强,所以授课难度大。该课程实行外教老师的英语教学,其授课群体主

要是中英合作办学项目的学生，他们的高中物理基础普遍较为薄弱，对电路理解能力不足。另外，外教教师的全英语教学对他们的外语能力也是一大挑战。电子学相关的授课教材、自学资料大多数都来自国外编者和出版社，许多原版学习资料都是英文撰写的，需要学生具备较高的英语能力才能较好地学习该课程。根据学生的学习情况反映，普遍学生学习该课程具有极大的困难。为了让学生学习的效果更加理想，本文结合本教师所在教学团队的教学经验，对该课程存在问题进行了分析，并提出了相应的改进建议。本文探索并应用人工智能的翻转课堂教学模式来尝试提升学生的电子学课程学习效果，通过分析学生考试的相关指标，探讨翻转课堂线上线下混合教学模式的可操作性。

### 一、中外合作办学电子学双语课程的特点

电子学课程是电子类专业的首门核心课程，也是高频电子技术等后续课程的先导课程，重要性不言而喻。但是，与其他课程注重数学推导性不同，电子学课程内容较为抽象，强调对公式定理的应用性，突出理论性和逻辑性。此外，随着高考十几年以来的扩大招生，高校的生源参差不齐，知识基础和能力基础各不相同，部分专业基础较差的学生在课堂上对某些内容理解起来存在困难，学习时提不起兴致，导致课堂沉闷。尤其是家庭条件比较好的学生，对学习也不重视，也正因为这种思想的存在，中外合作专业的学生经常出现上课迟到、早退甚至旷课的情况，教学效果难以得到保证。

该课程的双语教学方式与传统中文教学也存在差异。电子学课程的传统中文教学由于电路模型类习题需要画图并展示详细的解题过程，通常以板书为主，多媒体为辅。而双语教学中，案例讲解辅助使用多媒体等教学手段。其中国际动态、基本概念、电路模型等依托国外学习资料，以外教教师的英语讲授为主，让学生深入理解，学会独立思考；习题解析与答疑以中方老师的中文讲授为主，增加多媒体使用并提高效率；课程实验语言使用由学生自行选择中英文。

### 二、现有线上线下教学存在的问题

针对线上教学存在的相关问题，长春理工大学2023年4月对光电信息工程专业中外合作办学的学生进行了问卷调查。通过线上问卷应用程序共推送问卷229份，回收有效问卷224份，问题类型为多项选择题。影响线上教学效果的主要有，线上教学对部分在课堂上玩

手机甚至在网络“挂机”敷衍了事的自律性差的学生无法做到有效监控；直接授课和听课对象由人变为冰冷的机器，在课堂上缺乏互动性，无法活跃课堂气氛。此外，线上授课操作技术和网络问题也是制约授课效率的一部分外因。

影响线下教学效果的主要因素调查结果显示，传统线下课堂由于注意力不集中、基础薄弱等因素，学生容易错过知识点讲解或无法及时理解相关知识点。一些主动性差的学生不打算课后询问老师，课堂内容上的“债务”越来越多。

主动性是学习过程中及其重要的因素。许多学生在学习过程中没有积极参与思考，习惯被动地接受老师讲授的知识内容。上课不认真做笔记，直接把老师的讲课内容截屏或者拍照，然后课后并没有去看所拍的知识内容。不认真对待老师布置的课后作业，直接上网搜索作业答案，然后进行抄袭，或者用ChatGPT，或者直接抄袭同学作业。部分学生上课经常迟到，没有严格遵守上课时间表。随着移动终端设备功能越来越多样化，部分学生在课堂上玩手机，做与课题无关的内容。这种现象普遍存在于高校课堂中，不仅影响课堂教学氛围，也影响教师讲课效果。传统的线下授课方式主要采用灌输法，教师把全部课堂时间用来讲解知识内容，并没有停下来检查学生是否听懂、理解、掌握，而是让学生通过课后做练习题来掌握知识。学生通过这种方式所获取的知识掌握不牢固，他们将无法灵活地运用课本知识来解决他们遇到的实际工程问题。

### 三、翻转课堂教学模式的构建

针对传统线上线下教学的不足，实践了翻转课堂线上线下混合教学模式。在中外合作办学项目的实际教学执行过程中，存在着多方面因素的制约，如教学成本、外教签证时间、教学内容要求、实验设备匹配等，使得每年的教学计划难以提前合理安排。外籍教师也较难配合中方的学期制度确定到达中国的时间，这就不可避免地造成学生每学期外方课程上课时间集中、学习压力大、学习任务重，同时对外籍教师时间、体力及精力也是极大的考验。此外，外教教师的课程为全英文授课，学生很难集中精力学习并快速消化，这不可避免地会对教学质量产生不小的影响。因此，迫切需要建立一个相对稳定的教学模式。通过中外教师的深入合作，可以在教学方法、教学研究、学生辅导等方面的交流与探索，有利于实现教学计划的弹性安排，使教学模式进一步合理化、

规范化。

本文实践的翻转课堂线上线下混合教学模式的构建主要分为三个环节：

### （一）课前环节

中外方教师授课准备环节，准备并发布教学材料，提供明确的教学计划和学习任务清单，为学生完成学习及作业规划合理的时间。通过线上教学平台及时发布授课中使用的课件和学习材料，供学生下载和预习。学生可以根据自身情况灵活安排时间，完成课前自主学习。如果遇到难题，首先在学生群里交流讨论，如果学生之间无法解决，则在课上向教师反馈。通过以上课前阶段的工作，学生需要在课前就完成课程内容的自我学习，课堂形式以讨论和老师回答学生问题为主，帮助学生消化所学知识。

### （二）线上授课环节（32学时）

此环节的主要任务是通过线上授课平台进行专业课程的教学任务，在课堂上发起讨论，并在课堂结束时发布作业。课题组使用了UWS（University of the West of Scotland）线上授课平台，该平台较突出的优点在于依托UWS大学的服务器节点，分布在各地区（中英方）的学生都能顺畅地接入平台；与其它在线教学平台相比，UWS线上教学平台增加学生举手功能及讨论功能，可以克服线上授课的外方教师和学生互动性不足的问题，营造一个有序、活跃的课堂；该平台含有课程录制功能，方便专业基础或者外语基础较薄弱的学生反复观看。线上上课都由英方外教老师英语授课，学生的英语表达能力还比较欠缺。所以，老师在课堂教学的过程中，鼓励有学生遇到听不清、听不懂的内容，可以立刻提问，请老师及时解答。

### （三）线下辅导环节（8学时）

课后，利用人工智能系统收集学生提出的疑点和难点问题，将需要答疑的题目或知识点做好归类统计。根据归类分析结果，中方教师在群里发布辅导安排，学生可以根据自身实际情况选择不同的时间批次接受教师的习题答疑。这种做法不仅分流了各个水平层次的学生，而且方便学生更有针对性地接受辅导，提高了辅导效率。同时，营造和谐的课堂氛围，线下辅导过程中增加师生、学生之间的互动。善于发现学生的闪光点，注意学生在课堂上的想法。对于正确的想法，要给予肯定和表扬。对于错误的想法，要及时引导到正确的方向上并给予鼓励。此外，用自身经历帮助学生了解课程学习的目标，

自身的科研兴趣与教授课程的联系，提高学生们的兴趣和积极性。

## 四、教学模式效果分析

对同专业的A、B两个平行班实行差异化教学，A班采取翻转课堂线上线下混合教学模式，B班采用单一的线上教学模式，最终的期末考试结果如表1。从统计数据可以看出，采用翻转课堂教学模式的A班在平均分优于B班2.7分。在及格率指标上，采用翻转课堂模式相比线上教学模式低10.3%。分数的方差指标上，翻转课堂数值要小于线上教学模式，表明学生成绩差异度减小。

表1 A、B两班考试相关指标

班级	平均分	及格率	方差
A班	78.4	84.5%	10.8
B班	75.7	74.2%	11.4

翻转课堂线上线下混合教学提高了学生的学习积极性和主动性，学习效果较好。利用人工智能实现翻转课堂可以有效地提高电子学的教学效率。人工智能是新时代发展过程中的产物，教育领域需要利用好人工课堂，并提供给课堂许多新颖的内容，在教师没有时间为学生解决问题的时候，人工智能可以代替教师帮助学生解决问题，学生的自主学习也会更加具备体验感，学生完全可以在人工智能的带领下进行学习，减轻学生依赖教师的现象，并实现自主学习。

下面分享一些学生的翻转课堂线上线下混合教学体会。

“提前看ppt能让我知道外教老师这节课到底要讲什么，哪些地方是引入哪些是重点，要不然上课一直懵，到重点的地方又不知道，一节课就过去了”

“在线下辅导课上，中方老师会给梳理思路，让我们更明白点。有时候问外教老师问题，他们解释了自己也听不明白，就感觉问了白问。”

## 结语

为了推进中外合作办学发展，高等教育有必要进行课程教学改革。本文以长春理工大学与英国西苏格兰大学合作办学项目为例，对该合作办学项目中的电子学课程的教学改革进行了研究与探讨。为保证电子学课程的教学效果，引入了人工智能翻转课堂教学模式，学生在自习室或宿舍观看录播或直播学习课程，并在教室分批参与教师的课后辅导环节。翻转课堂线上线下混合教学可以有效减轻在线上实行双语教学存在的课堂互动性

不足,由注意力或外语因素带来的知识点缺失的影响,并在线下课后辅导环节进一步对保障课程质量形成闭环措施。通过对光电信息工程专业的两个平行班进行差异化教学模式,考试结果表明该模式相较单一线上教学模式,对提升学生平均分、优良率方面有明显优势。电子学教学改革是一个庞大的复杂工程,需要继续在教学实践过程中持续改进和总结。

#### 参考文献

[1] 范子川,贾韬,熊海灵,等.信息爆炸时代下中外合作办学新形势及应对策略[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,(7):169-175.

[2] 迟海涛.高校中外合作办学如何实现突破发展[J].

中国成人教育,2018,(9):72-74.

[3] 刘润清,赵荣棵.新冠疫情期间线上教学模式的适用性分析[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2020(07):50-52.

[4] 韩劲松,徐宏伟,贺晓光.翻转课堂在应用型本科院校的适用研究[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2020(08):34-37.

[5] 李磊,吴利平,邹修敏,等.翻转课堂教学模式在“机械结构设计与装配”课程教学中的探索及应用[J].南方农机,2020,51(13):149-150+178.

[6] 肖秀婵,秦森,李强林,等.“互联网+”背景下《大学化学》翻转课堂教学改革[J].轻工科技,2020,36(07):220-221.