

# Research on Interactive Teaching Based on the Cultivation of Students' Innovative Ability

Ning Li<sup>1</sup>, Suyi Diao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Electronic Engineering School, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing

<sup>2</sup>Tisch School of the Arts, New York University, New York USA

Email: lnmmdsy@bupt.edu.cn

Received: Nov. 7<sup>th</sup>, 2018; accepted: Nov. 20<sup>th</sup>, 2018; published: Nov. 27<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

University education not only focuses on the mastery of knowledge, but more importantly, the mastery of learning methods and the cultivation of abilities. With the advent of the Internet and smart phones, the traditional teaching methods have been greatly impacted. The basic professional courses based on theoretical teaching are also facing changes in teaching and learning. With the purpose of interactive teaching as a means to cultivate students' innovative ability, this paper puts forward a new idea of interactive teaching and designs an interactive teaching system. The paper focuses on teachers and students respectively, and studies and designs an interactive teaching model around knowledge points. Interactive teaching can improve students' innovative thinking ability, enhance teacher-student contact and transform scientific research results into cultivating talents.

## Keywords

Interactive Teaching, Innovative Thinking, Basic Professional Course

---

# 基于学生创新能力培养的互动教学的研究

李 宁<sup>1</sup>, 刁苏毅<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北京邮电大学, 电子工程学院, 北京

<sup>2</sup>纽约大学, 艺术学院, 美国 纽约

Email: lnmmdsy@bupt.edu.cn

收稿日期: 2018年11月7日; 录用日期: 2018年11月20日; 发布日期: 2018年11月27日

---

## 摘 要

大学教育不仅注重知识的掌握, 更重要的是学习方法的掌握和能力的培养。随着互联网+和智能手机的

出现, 传统的教学方法受到了极大的冲击, 以理论讲授为主的专业基础课堂也面临着教与学的变革。本文以互动教学为手段, 培养学生的创新能力为目的, 提出了互动教学新思想, 设计了互动教学体系架构。文章分别以教师和学生为主体, 详细研究和设计了围绕知识点的互动教学模式。互动教学可以提高学生的创新思维能力, 增强师生联系, 将科研成果转化运用与人才的培养。

## 关键词

互动教学, 创新思维, 专业基础课

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着我国双一流高校的建设, 与国外教育的接轨, 高校对学生创新能力的培养提出了更高的要求。美国政府早在 1989 年就提出了强调培养学生创造性思维和解决问题的能力[1]。英国政府于 2014 年发布的战略文件中, 再次把科学和创新置于英国长期发展计划的核心位置, 注重人才培养。加拿大政府在 2002 年提出了创新战略, 认识到创新在 21 世纪知识经济中的重要性[2] [3]。2006 年胡锦涛主席在中国科技大会上提出了建设“创新型国家”的战略目标。习近平主席更是强调创新是引领发展的第一动力, 提出抓创新就是抓发展, 谋创新就是谋未来。所以, 创新已经成为当今世界各国的共同战略目标。

高校教育主要包含理论课、实验课。由于新技术的快速发展, 专业理论知识越来越广, 专业课程越来越多, 随之而来的就是专业基础课时的压缩, 但教学内容没有减少, 还随着科技的发展, 逐步添加。而大学是培养创新型人才的基地和苗圃, 如何在有限的时间内更好、更优的培养学生的创新能力, 对每位老师提出了挑战。作为大学专业基础课程“电路分析基础”的老师, 有责任、有必要担负起这个任务。

## 2. 创新能力培养

### 2.1. 创新能力培养的的必要性和可行性

“电路分析基础”课程基本是在大二的第二学期完成。通过近 10 年的调研, 发现了存在于大学生中的普遍问题。很多学生不会学习, 靠的是刷题来学习知识, 凭借刷题提高考试成绩; 不会预习、不想思考, 单纯的为了学习而学习。这些停留在中学的应试教育学习手段, 妨碍了大学生的学习能力的提升, 更不用说创新能力的培养。

而现今网络技术的突飞猛进, 5G 时代的到来, 智能终端(智能手机)的普及, 网速的极速提升, 使得网络所具有的超大数据量、及时快速的信息传递和交互等特点, 非常适用于学生展开自主和探究的学习, 也同样为老师开展新的培养教学模式提供了新的媒体和技术手段。

### 2.2. 基于创新能力培养的互动教学设计新思想

专业基础课是内容比较经典的传统课程, 一般和创新关联度较小, 但对于创新能力的培养是不拘于课程性质的。在“电路分析基础”这门课程中, 通过课前、课中和课后三个时间段的互动教学的设计, 培养学生的自学探究能力、思考发现能力和归纳拓展能力。

### 2.2.1. 课程架构的设计

分析学生学习的状态特点, 在观看教学视频时, 超过 10 分钟, 学生的注意力就开始下降; 在课堂教学过程中每过 15~20 分钟学生的注意力就会开始下滑[4] [5]。分析了课程的特色, 知识点多, 单纯理论讲解枯燥。基于上述特点将课程架构进行了设计, 如图 1 所示。

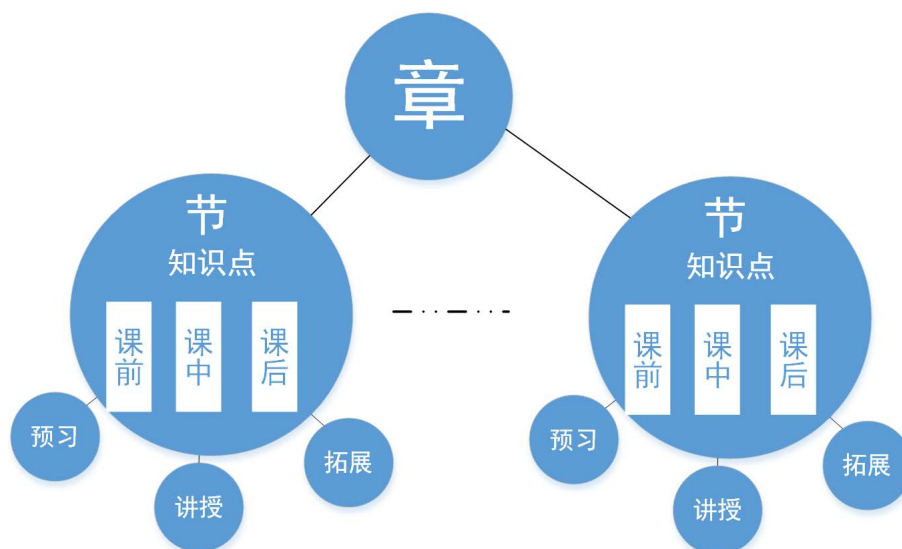


Figure 1. Overall layout of the classroom structure  
图 1. 课堂架构整体规划图

整本书以章为单位, 按照教学大纲把每章分为若干节, 归纳每节的知识点, 由于课时限制, 课堂上老师不可能面面俱到。所以, 将知识点进行了层次划分: 关键重要的知识点安排在课堂中进行讲授, 简单易懂的知识点安排在课前的预习部分, 由学生自学完成, 还有一部分知识点属于引出的内容, 安排在课后, 有意让学生经过关联、思考、拓展完成知识点的学习。

### 2.2.2. 互动教学设计新思想

21 世纪是一个集科技、创新于一体的时代。科技为创新提供了必要的条件, 科技也同样为教学提供了先进的手段。教学也应是采用多种教学方法、教学手段与教学策略。讲课时不会满堂灌, 而会穿插提问、播视频动画、分组讨论、案例分析、活动和练习等多种手段。

本文根据专业基础课的学习特点, 对互动教学进行了分析和研究。将互动分为课外和课堂互动, 课外又分为课前与课后互动。教学中有两个主体, 教师和学生。互动教学要围绕着这两个主体展开。

#### 1) 课外互动教学设计

课外互动, 更好的体现以学生为中心的教学理念, 借助于互联网平台和智能手机及电脑, 以内容推送的形式发送给学生, 学生根据各自的时间、各自的需求随时完成推送内容的学习, 更加灵活的方便学生对问题的研究、探讨, 方便学生间的合作。教师也可以充分利用高科技、更多的优质资源提供给学生。

本学期采用了微信的雨课堂, 可以按时、分阶段的动态推送给学生; 学生问题和进度等信息也可以随时回馈给教师。对于“电路分析基础”这门课程, 以每次授课 2 小时为一个单元, 设计课前和课后两种课外互动环节。课前的互动一方面起到复习上节课、预习下次课的目的, 另一方面要学习一些比较简单知识点。课后的互动一方面要巩固课堂知识, 另外, 给学生一个思考的空间, 培养学生的独立思考、交流合作、创新思维的能力。

下面以戴维南等效电路为例, 设计本节内容的互动环节。

课前互动: 前一天通过雨课堂平台推送课程要求, 内容涵盖电阻等效、电源等效、实际电压源模型与实际电流源模型的等效、简单含源单口网络的等效等概念。这些知识点是戴维南等效电路一节中必须有的概念, 也是先前课程中讲过的内容。所以, 有了课前的互动, 即使得学生复习了先前知识, 又不用占用过多的课堂时间, 课堂上有充足的时间讲授新知识。而且, 推送给学生后, 学生马上能够收到相关通知, 只要有手机和网络, 可以随时随地浏览推送的内容。浏览过程中, 可以随时给老师发送问题和心得。老师也能够第一时间掌握学生的学习状况, 疑问和需求。同时推送的还有齐性定理、替代定理的简单概念预习, 并且让学生尽可能的找到能够应用齐性定理和替代定理的练习题。因为这两个基本定理是推导戴维南定理的基础, 但又比较简单、易懂、易学。通过让学生自学此内容, 一方面培养学生自己学习的能力, 另一方面, 节省了课堂时间。通过课前的互动, 学生明白了下节课老师将要讲授的知识, 老师也掌握了学生对先前知识的掌握情况, 以便合理安排内容、调整时间。

课后互动, 戴维南定理这一部分内容是“电路分析基础”课程重要的等效概念。除了可以将一个线性电路等效为一个开路电压和内阻的串联电路, 更重要的是学会在这一等效电路的条件下对外围电路的分析。课堂上由于时间限制, 主要关注的是戴维南定理概念的进入, 以及如果求解开路电压和等效内阻。所以, 在课后设计了互动环节, 让学生思考戴维南定理在哪些方面应用, 主要可以解决什么问题; 另外, 还让学生 3 人一组, 大家对课上的内容进行分析和归纳, 戴维南定理的学习都用到了之前的什么概念、理论和方法。让学生明白, 及时的总结对知识的学习是十分重要的, 又加强了同学间的交流和合作; 最后, 要求学生能否依照归纳的方法推到出类似的等效电路。此处是想引导学生, 仿照实际电源的等效方法, 或者依据对偶原理, 或者其他任何可以应用的知识, 得出诺顿等效电路。这里分析的方法不受限制, 目的是拓宽学生的思路, 让他们勇于思考, 敢于创新。

## 2) 课堂互动教学设计

由于现在多媒体、智能终端、互联网技术的发展, 课堂的讲授形式比较多样化。50 分钟的一节课中有老师讲授、随机提问、小组讨论、视频播放、课堂练习等。考虑到学生的疲劳时间, 在 25 分钟左右时安排一次学生的实操互动活动。依托雨课堂平台, 在课堂 ppt 中设置一个讨论或者测试环节, 内容主要是考察刚刚讲过的 25 分钟里涉及的知识点, 也可以是知识点的整理和归纳。

戴维南定理一节中课堂用时 25 分钟时等效电路已经讲解完成, 但是还没涉及到等效内阻和开路电压的具体求解方法。所以, 此时学生已经明白了任何一个含源线性网络基本上都可以用戴维南电路等效, 对于如何求出戴维南等效电路还没有学习, 但是从概念上是应该具有扩展推导能力的。所以, 为了培养学生的创新思考能力, 这里推送一道互动思考题: “已知线性单口网络的端口开路电压、短路电流, 能否画出该端口的伏安关系? 并分析讨论端口开路电压与短路电流的比值的含义?” 从这个思考题, 可以帮助学生整理开路电压的含义、短路电流的含义、等效电路的应用、伏安特性曲线图的画写。另外, 还让学生想到特殊参数的引出都会有一定的含义。而此处的第二问的答案是开路电压与短路电流的比值是端口的等效内阻, 这个结论是接下来课堂要学习的内容之一。所以, 这个互动, 一方面打破了 20 分钟听课疲劳的困顿, 另一方面让学生及时的思考学过的相关内容并主动推导相关结论, 同时还为下面的讲课内容做了铺垫, 节省了课堂有效时间, 达到了一题多赢的目的。此外, 教师还可以对这种主观推送题的学生答案进行批改打分, 作为学生的平时成绩, 进一步激励学生的学习热情。

除了上述戴维南定理中用到的互动形式, 课堂中还采用了弹幕形式, 学生随时都可以发表自己的意见和疑惑。另外, 也可以向学生发起提问征求意见, 学生也可以弹幕的形式回答老师, 克服了学生羞涩、不主动回答问题的缺点, 也增强了学生的主动参与课堂学习的积极性。

有时也会播放一些音视频素材, 增加课堂的趣味性。如讲到理想电源时, 对于理想电压源不能短路,

此处, 插入一个小小的 flash, 当短路发生时, 就会嘣的发生爆炸, 从声音和视觉两个方面给出刺激, 即加强了概念的理解, 同时也活跃了课堂气氛, 一笑解疲劳。

有时也会播放一些兄弟院校的视频, 如在讲高阶电路的分析时, 我们对这部分内容的要求是略讲。此节课, 我选择了播放清华大学于歆杰老师的视频课堂, 使得学生既可以在校外领略到清华老师的课堂风采, 又可以扩展学习了知识。

### 3. 互动教学带来的思考

互动教学是一个经典的话题。从狭义上讲就是教师与学生课堂上面对面的问与答, 从广义上讲应该是教师与学生的相互促进与推动, 先进技术与经典知识的结合与应用。互动教学可以培养学生的思考能力、创新意识, 还可以促进教师不断的将科研的成果转化为教学的案例, 使得国家对科研的投入不但服务于社会生产力的发展, 更是服务于人才的培养。

#### 3.1. 学生能力的提高

从小学到高中长达 12 年的应试教育, 使得学生养成了一定的学习习惯, 只关注考试科目的学习, 对科目之外的知识不感兴趣。甚至上了大学, 仍然以课堂内容为学习对象, 只关注考试的成绩好坏, 对课堂之外的知识没有主动意识去探究、去思考。所以, 进入大学后, 从基础课, 如高等数学、大学物理就应该有意识的培养学生的创新思考能力。作为专业基础课, 更应该肩负起学生能力的提高与培养。通过教学过程中的互动, 逐步让学生学会围绕着一个知识点去提出问题、探究结论、深思讨论、拓展创新。通过两学期的“电路分析基础”课程的应用, 这种围绕知识点的课前、课中、课后的互动模式, 引起了学生的极大兴趣。在后续布置的让学生依据学过的知识点查找资料, 寻找问题, 进行分组讨论时, 大家的热情是高涨的, 从提交的论文也能洞悉他们讨论时的激烈场面。

#### 3.2. 教师科研与教学的结合, 新技术进课堂

教师可以在适当的时间, 例如相关知识点或调节课堂气氛的时间, 向学生介绍自己的科研项目、在思考什么问题、有什么疑难的问题、有什么样的成果, 以及利用什么技术手段解决了哪些科学问题。例如, 在讲解系统函数与频率特性知识点时, 给学生介绍了卫星信号的去噪方法, 把频率特性的应用简单进行了描述, 讲到了频率与噪声混合在一起怎么办, 同时向学生介绍自己的研究与思考过程和方法, 与他们分享新的科研成果和技术, 让他们初步领略所学知识 with 科研的关联度, 激起对知识的渴望。

教师还可以把研究项目进行分类、整理, 让学生参与项目的研究。鼓励学生走进实验室, 把课外与课堂的内容结合, 对实际问题进行分析和研讨。辅导本科生进行论文的撰写, 将教学与培养创新性人才结合起来。

#### 3.3. 学生与教师的相互促进

教师尽管比学生专业知识要丰富和深入, 对于自己专业内的理论要优于学生, 解决问题的能力也会强于学生。但是对于新知识、新技能的获取速度也许不敌一些优秀的学生。所以教师可以抽出时间让学生在课堂上分享自己从网络或其他地方学到的新知识、新技能。一方面可以鼓励学生大胆的展示自己的才华, 活跃课堂, 强化学生的主动性; 另一方面学生分享的知识与技能有很多教师自己也不知道。在这样的课堂上, 有时教师的收获甚至比学生还多, 真正实现了教学相长, 互相促进, 共同进步。

所以, 教师应该拿出一部分原来的讲课时间与学生开展交流讨论, 克服专业基础课的学习枯燥、实用性不强等缺点。启发学生的兴趣点, 以思考与探索为中心, 培养学生主动参与的意识 and 能力, 活跃课堂气氛, 加强师生沟通。

## 4. 小结

互动教学引入课堂已经不是新的概念,但围绕着学生创新能力的培养,还需要教师的精心设计和准备。尤其是基于比较枯燥的各专业基础课程,更需要结合学生的特质,充分利用先进的网络技术。

本文设计的互动教学模式,充分考虑了学生的学习需求、授课的时间极限,科学划分课程知识点,探究了课前、课堂、课后的互动教学方法,以先启发、后学习、再思考的设计理念,有意识的培养学生的自主学习能力、创新思维能力。文章以戴维南定理为例,给出了设计实例,通过两个学期的实用,学生非常认可,并能够积极参与其中。如果后续课程的教学,教师还能够积极引导,相信对学生的能力提高起到很大的推动作用。

## 基金项目

本文由北京邮电大学教育教学改革项目 2018JY-B02 提供资助。

## 参考文献

- [1] 周满生, 陆瑜. 聚焦 21 世纪人才基本技能培养——美国政策转换雨实践[J]. 北大教育评论, 2009, 7(2): 110-117.
- [2] 吴言荪, 王鹏飞. 加拿大创新战略研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2007, 13(1): 131-137.
- [3] 杨滨, 汪基德. 网络学习空间 DPSC 教学应用模式构建研究——网络学习空间人人通促进教与学深度变革实践反思之一[J]. 中国电化教育, 2018(5): 43-52.
- [4] 柳秀梅, 柳秀清, 薛丽芳, 等. 现代教学法中互动教学案例的研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2018(5): 10-16.
- [5] 潘小青, 侯春菊. 翻转课堂和互动教学在物理基础课程中的实践[J]. 物理与工程, 2017, 27(5): 77-81.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)