《走进光电世界》

课程教学方法改革案例

1. **课程简介**

**（1）课程类别**：新生研讨课

**（2）学科类别**：工学

**（3）课程目标和教学内容：**

该课程的目标是使学生对光电信息技术有一定的感性和理性认识，掌握光电的基本原理和知识，并通过讲课、课堂讨论、短片放映、实验演示、现场参观以及动手操作等环节加深学生对光电的认识，在开阔学生视野的同时，激发学生对尖端科学的兴趣爱好，培养学生的创新意识，引领学生走向科技之路。

电子和光子是最主要的两大信息载体。电子技术对科技进步的重大贡献有目共睹，但光子响应速度比电子更快（快3－6个数量级），通信容量更大（高3个数量级以上）。特别是激光、光纤和光电成像技术的发明，使得当今世界信息技术的竞争焦点已由电子信息技术转向光电子信息技术。光电信息技术已经在国民经济及军事领域起着不可替代的作用，成为众多新的科学分支和高新技术的生长点。光电信息产业作为21世纪驰骋于信息社会的高技术产业主力军已是不争的事实。光电信息技术涉及光学、电子学、光电子学、计算机、信息、通信等众多前沿学科，是多学科相互渗透、相互交叉而形成的高新技术学科。本课程所要介绍的光电技术知识包括信息传输如光纤通信、空间和海底光通信；信息处理如计算机互连、光计算、光交换；信息获取如光学传感和遥感、光纤传感、光电图像获取；信息存储如光盘、全息存储技术；信息显示如大屏幕平板显示以及光点技术在军事、医疗、传感等领域的应用。

**（4）教学对象**：一年级新生；每年开设1个教学班，每班人数控制在30人以内，采用小班化教学。

**（5）教学场景**：新生研讨课专用教室。

1. **课程教学重点解决的问题**

通过课堂讲解、指导学生文献阅读、科研引导教学、带学生走进应用现场观摩、课后科技小制作等教学方式介绍光电技术知识包括信息传输如光纤通信、空间和海底光通信；信息处理如计算机互连、光计算、光交换；信息获取如光学传感和遥感、光纤传感、光电图像获取；信息存储如光盘、全息存储技术；信息显示如大屏幕平板显示以及光点技术在军事、医疗、传感等领域的应用。加深学生对光电的认识，在开阔学生视野的同时，激发学生对尖端科学的兴趣爱好，培养学生的创新意识，引领学生走向科技之路。

1. **教学方法改革**
2. **教学实施策略与方法**

**“课堂教学、专题文献阅读、科研引导教学、实践教学”四位一体的教学方法**

* 课堂讲解：课堂讲解辅之以图片、动画、电影短片，边讲课、边讨论；
* 文献阅读：指定并指导查阅有关书籍、资料作为课后阅读参考，要求对阅读资料进行综述归纳；
* 科研引导教学：让学生进入科研实验室，给他们展示最新的光电科研成果，并在老师指导下进行一定的实验操作；
* 走进应用现场：带学生到光电高新技术应用代表性的现场参观，如铁路局动车组性能检测站、南京军区网管中心作战指挥中心、新科电子集团等；
* 科技小制作：学生根据所学内容，在老师指导下检索和阅读文献，提出科技制作计划，经过审核，进入实验室制作。

**（2）具体实施方法举例**

* 光的世界无限精彩——从光的现象开始，将由光的作用原理逐步深入至光作为电磁波在现代通信、信息获取、存储、显示等领域中的作用与地位。（课堂讲解、互动研讨）
* 奇异之光：激光——介绍激光的发展历史、产生原理与方法、不同种类的激光器、目前激光的研究热点以及激光技术在军事、医疗、天文、加工等领域的应用。（课堂讲解、互动研讨）
* 现代通信技术：光通信技术的发展现状与前景——光通信具有传输速率高、容量大、质量好、可靠性强等独特的优点，目前已经成为通信的主要手段。本节内容从通信的起源、人类对信息量的需求等入手，引入光通信的作用和地位，着重讲述光通信技术的原理、组网技术、发展趋势以及与大众生活密切相关的应用。（课堂讲解、互动研讨）
* 光电检测技术——光电检测具有高速、精确、非接触等其它检测方法无法比拟的优点。本节将介绍光电图像检测中的数字图像处理、高速数字信号采集、图象增强、噪声滤除、目标识别等基本过程和基本方法以及国内外最新研究动态。以教师讲解为主，辅以光电图像的获取过程和图像处理软件的操作，让学生感受图像处理技术的魅力。（课堂讲解、互动研讨、科研引导教学）
* 走进光电技术——与光电检测（动车组机头和机车光电检测）和光通信作战指挥现场、光电产品生产企业第一线技术人员交流，听他们讲解光电技术在现代工业、现代战争中的作用和地位，并到监测现场参观学习。（参观实习）
* 指导学生查找资料，了解光电技术的发展现状和趋势，设想未来光电技术的作用和应用，撰写有关论文，并制作PPT进行交流。（文献阅读、科研论文、科技小制作）

**（3）教学方法特点分析**

对于一年级新生，特别是来自不同背景甚至是文科的新生，如何引导他们学习并初步了解广电信息技术，从而对尖端科学产生兴趣爱好，培养他们的创新意识，是这门课程的教学目标。要达到这个目标，在教学方法上必须突破传统式的单一课堂教学模式。本门课程采用了“课堂教学、专题文献阅读、科研引导教学、实践教学”四位一体的教学方法，从而将学习内容立体化呈现给学生，同时通过专题学习培养学生查阅文献、自主学习、创新、表达和动手实践的能力。

1. **课程考核方法**

课堂讨论的参与度与出勤率（30%）、奇思妙想的构思与课堂PPT报告（40%）、撰写论文与文献综述（30%）、科技小制作（加分）。

1. **效果和推广性分析**

**（1）效果分析**

本课程的教学方法改革自2009年秋季学期开始实施。目前进行了3届学生实验，涉及近100名学生。改革效果良好，获得了学生很好的评价。典型评价有：

“……小班化的教学，在专门的教室里，桌椅可以任意组合摆放，时而分组，时而围坐成一圈，时而两排对坐，成了辩论场，这和高中时的课堂完全不同，每个人都是这个课堂的主人……”

“……上这门课绝对不会走神……每个人都会不由自主地围绕老师抛出的问题进行思考……内心里有一股想要发表自己观点的冲动……”

“以前我不敢在众人面前发表自己的意见，习惯于被动接受老师或其他同学的观点，但是在现在的课堂上，我可以不经意间发表自己的观点，越来越对自己感到自信，越来越喜欢这门课。”

“老师将他研究的前沿问题通过浅显的语言描述和讨论，让我们发现光电世界是如此美妙；通过专题研究和讨论，我学会了针对一个小小的专题进行查找文献，然后尝试着去研究，得出自己的结论……原来这就是研究。”

“从课程伊始，老师就布置了以光电知识为背景的创意设计题目。学生们通过在课程学习中不断积累知识来不断构思自己的创意。老师反复审核学生的创意设计论文并提出修改意见。在师生的共同努力下，以光电创意设计为内容的课堂演讲取得圆满成功。”

“在论文写作过程中更进一步的认识了大学的学习，理解和运用前人的智慧是不够的，更重要的是学会主动提出新的想法，能够有这样一种意识去想一些新的、自己的东西出来，这样自己的学习才是有价值的。”

**（2）推广性分析**

本课程教学方法的实施需要有以下条件支撑：

* **需要小班教学（班级规模在30人以内）**。由于新生研讨课的课堂组织形式比较灵活多样，而且有足够的时间使得所有人参与课堂讨论，在分组汇报时可以有时间进行专题报告，因此如果教学班人数过多将难以保证教学质量和效果；
* **需要引导学生自主学习**。学习本门课程，学生需要投入更多精力和时间去查阅相关文献和学科资料，方能进行高水平的研讨和专题研究。研讨式的教学方法和专题讨论汇报，实际上促使了学生在学习过程中投入更多，并进一步激发学习兴趣和热情。由于学生学科背景和学习能力的差异，老师需要积极引导学生学习的自主性和克服适应性转换问题。
1. **课程教材及参考资源**

将提供授课PPT、部分自编讲义、多媒体片段（电影剪辑、FLASH动画、图片等）、相关专业网站并布置学生查找资料。