

# 实例引入法在医用电子学教学中的应用

纪超, 杨旭, 王郡婕

(西安医学院医学技术系, 陕西 西安 710021)

**【摘要】** 目的 探索实例引入法在医用电子学教学中的有效性。方法 分别选取西安医学院2013级和2014级医学影像学专业各60名学生作为对照组和实验组,对2013级学生采用传统教学,对2014级学生采用实例引入法教学。通过比较两组综合成绩、学生问卷调查结果和后续专业课教师评分,评价基于实例引入法的教学效果。结果 实验组学生的综合成绩中,不及格率、优良率、平均分分别为5.0%、30%、74分,均优于对照组的16.7%、13.3%和69.58分,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );在学生自我评价及教师评价中,各对比指标也均优于对照组,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 基于实例引入法可以使医用电子学中的抽象理论形象化,帮助学生更好的理解和掌握医用电子学的相关知识。

**【关键词】** 实例引入法;医用电子学;教学效果

**【中图分类号】** R31 **【文献标识码】** C **【文章编号】** 1003—6350(2016)17—2892—03

**Application of case introduction method in the teaching of medical electronics.** Ji Chao, YANG Xu, WANG Jun-jie. Department of Medical Technology, Xi'an Medical University, Xi'an 710021, Shaanxi, CHINA

**【Abstract】 Objective** To explore the effectiveness of case introduction method in the teaching of medical electronics. **Methods** Sixty juniors and 60 sophomores majoring in medical electronics in Xi'an Medical University were selected as the comparison group (traditional teaching methods) and experimental group (case introduction method) respectively in 2015. Teaching efficiency of the case introduction method was evaluated by comparing the two groups of comprehensive scores, the student questionnaire and follow-up professional course teacher rating. **Results** The studies showed that the failure rates, excellent and average scores of the comprehensive performances of students in the experimental group (5.0%, 30%, 74, respectively) were all significantly better than those of comparison group (16.7%, 13.3%, 69.58, respectively) ( $P<0.05$ ); Self-assessment of students and teachers' assessment of students in the experimental group were all significantly better than those in the comparison group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The case introduction method can visualize the abstract theories of medical electronics, which can help students to understand and master relevant knowledge of medical electronics.

**【Key words】** Case introduction method; Medical electronics; Teaching efficiency

现代医师不仅要有临床的诊疗能力,而且要对所用的医疗设备有熟练的操作技术,同时还要进行设备日常的保养和维护。一些简单的设备故障处理能力,也是医院对医生的要求。随着电子技术与计算机的迅猛发展,几乎所有的大中小型医疗仪器都离不开电子技术。《医用电子学》作为影像专业的基础课程正是为了以后学习、理解后续的影像设备课程和使用医疗设备奠定良好的基础,在以后的实践和工作中能够做到有理可依。《医用电子学》是医学和电子学相结合的交叉学科,内容繁琐抽象、晦涩难懂,容易影响学生的学习积极性。因此,作者反思并改进教学和实验方法,以提高学生兴趣为出发点,以演示实际医疗仪器简易电路为启发手段,对原有教学模式进行改革,现已取得了一定的效果,借此进行阐述。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 西安医学院2014级影像专业的60名学生成为我们这次实验的主要对象,我们把实例引入法融入《医学电子学》的教学过程中,并在实例中摘取涉及到的相关课程内容;而将2013级医学影像学进行传统教学的60名学生作为参照组进行对比。

以《医学电子学基础》教材中除第六章高频电路外的其他所有章节为授课内容,共包括42学时的理论课与18学时的实验课。其中两组研究对象其他相关课程成绩以及入学成绩无统计学意义,可进行比较。

1.2 方法 对照组以传统的教学模式进行授课,对于课程中涉及到的电路基础、模拟电路以及数字电路的三大部分相关知识,采用PPT和板书结合的手段,先讲解内容和原理,后提及该堂课所讲述内容在医学上的相关应用。实验组在教学中采用实例引入法,即通过实际医疗仪器简易电路启发学生,引导学生自己思考,逆向思维,由实际联系到理论,再进行理论内容的详细讲解。以第八章第二节中与非门内容为例,我们利用与非门设计一个病房的输液报警器电路,如图1。当所有的输液瓶液面都不低于最低液面时则发光二极管D1会明亮;当任意一个或多个输液瓶的液面低于阈值时,蜂鸣器就会鸣响且发光二极管D1熄灭,以提示医务人员及时处理。CD4011中包含4个2输入与非门,我们使用了其中两个。只有当左边的两个输入端都浸泡在液面当中时,与非门U1的输出端置0,使发光二极管D1点亮;当左

边的两个输入端有一个低于液面时就会使与非门U2的输出端置0,从而使蜂鸣器鸣响。我们通过这样一个简单的实验演示,就能让学生看明白与非门的逻辑关系,同时又将理论与实际结合在一起,大大的提高了学生的学习兴趣。对于实例引入法教学模式:(1)教师需要改变传统的备课方式,除了需要对该章节内容原理讲解透彻,达到应有的教学目的外,还需要查阅和了解大量现代医疗设备原理,从中挑选合

适的仪器及原理电路联系到课程内容中。(2)需要对实际电路进行简化,只保留功能电路,要求是在满足功能的前提下,电路越简单越好。这样可将复杂问题简单化,有利于学生看懂电路,理解电路,便于学生记忆。(3)上课时采用演示电路功能的方式启发和引导学生,学生可以直观的看到电路的功能和结果,这样不仅可以使抽象的电路问题形象化,加深在学生脑海中的印象,而且可以培养学生的学习兴趣和思考创新能力。

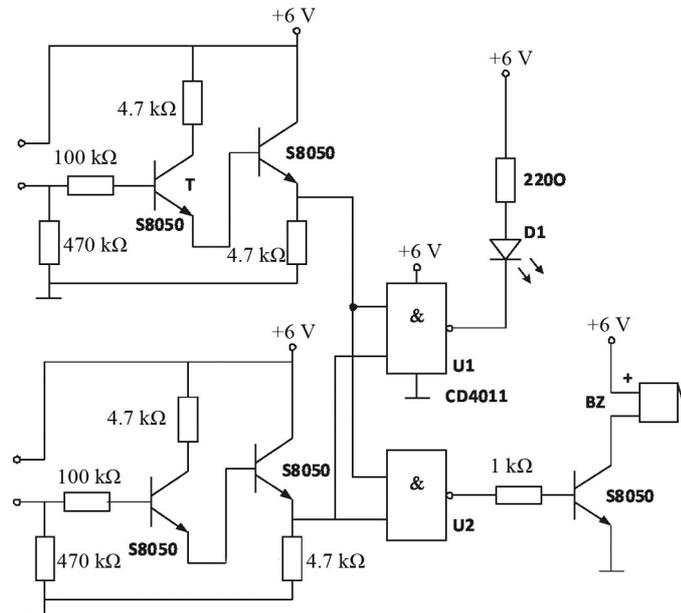


图1 输液报警器电路

1.3 教学效果评价 学生的综合成绩由理论和实验两方面构成,总分100分,理论与实验成绩以7比3的比例分配。以相同难度系数、相同规格的实验及试题作为检验项目,因此具有切实的可比性。以调查问卷的形式在同学之中展开调查,调查学生对本课程的分析问题能力、学习兴趣、知识理解程度、应用能力、动手实践能力等。以优、良、差三个等级来区分考核的程度。《医用电子学》是影像专业学生学习《影像设备学》、《影像设备保养维护》等后续相关专业课程的基础。我们采用让后续专业课教师评学的方式对两组同学进行打分。以课堂活跃度、知识掌握情况、学习效率和理解分析能力作为后续专业课老师进行评分的基础项,以每项25分,共计100分的标准进行评分。

1.4 统计学方法 应用SPSS16.0统计软件进行数据分析,正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两独立样本的计量资料采用t检验,等级数据采用秩和检验,率的比较采用检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 实验组和对照组的综合成绩比较 以西安医学院的考试要求为基础,对两个实验组的成绩考核以选择题、简答题和计算题为试题命题结构进行考

核。其中主客观题各占50%,试题难度系数均为0.34,难度适中,具有考核意义;实验考核分为验证型和设计型。验证型实验考察学生的动手能力、仪器仪表的使用规范性以及测量数据的准确性。设计型实验考察学生的想象力、知识运用能力、逻辑分析能力以及推理能力。两组同学的期末综合成绩经过统计详细数据见图2。实例引入法融入教学后,实验组的最低和最高分较对照组都有所提高,实验组成绩较对照组更为收敛,并且两组成绩均成正态分布,说明实验组学生成绩的两级分化现象得到改善,成绩明显上升,且差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );同时也说明实验组学生对基本内容的掌握情况整体要优于对照组学生,见表1。

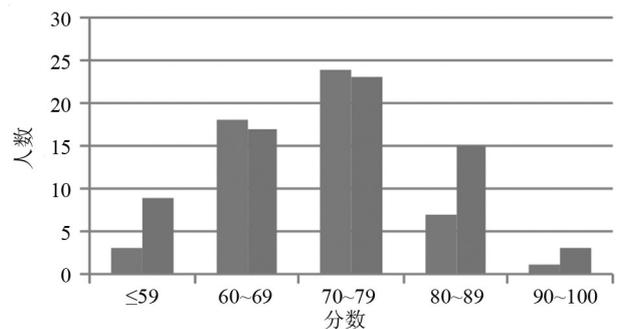


图2 期末综合成绩分布图

注:左:对照组;右:实验组。

表1 综合成绩对比表

组别	不及格率(%)	优良率(%)	平均分	最高分	最低分	极差
对照组(n=60)	16.7	13.3	69.58	90	46	44
实验组(n=60)	5.0	30.0	74.00	94	52	42
$\chi^2/t$ 值	4.227	4.910	2.546			
P值	<0.05	<0.05	<0.05			

2.2 学生自我评价 在课程结束后,经对两组学生进行问卷调查,结果显示,在教学过程中以实例引入法进行教学的实验组相对于对照组而言,无论在分析问题的能力、学习兴趣、知识理解程度、应用能力和动手实践能力方面都相对优秀,其差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

表2 两组学生问卷调查结果比较(名)

组别	分析问题能力	学习兴趣	知识理解程度	应用能力	动手实践能力
对照组(n=60)					
优	23	30	13	23	21
良	30	17	31	28	26
差	7	13	16	9	13
实验组(n=60)					
优	50	54	49	50	52
良	8	4	7	6	4
差	2	2	4	4	4
Z值	4.564	4.930	4.473	4.564	4.747
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 后续专业课教师评分 后续专业老师也以课堂活跃度、知识掌握情况、学习效率以及理解分析能力为打分项进行了后续评分。结果显示,实验组在各项评分上均优于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 后续专业课教师评分比较(分,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	课堂活跃度	知识掌握情况	学习效率	理解分析能力
对照组	18.04±1.34	17.95±1.67	18.14±1.53	18.40±1.83
实验组	21.14±1.74	22.14±2.01	22.07±2.00	20.08±1.68
t值	-10.922	-12.386	-12.066	-5.223
P值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

### 3 讨论

在新的医学教育模式下,现代医疗机构对医工结合型人才的需求日趋扩大,培养具有较强临床诊疗能力、学习研究能力、医工结合的复合型医学人才已成为高等医学教育中不可或缺的一部分。《医用电子学》是医学影像学专业、所有医学技术专业以及生物医学工程专业必修的专业基础课,熟练的掌握这门课程对医学学生的学习以及未来工作都具有相对重要的指导意义。

电子学课程内容本就复杂繁琐、抽象晦涩、不易掌握,而且在以往教学中电子学和医学知识联系的不紧密,使学生对该课程的认识、定位和理解不到位,严重影响了学生的学习积极性。传统教学口授笔演的教学方式使学生在学的过程中很难对讲授的知识深入的掌握,教学效果不佳。常年以来,许多该课

程教师都在改进教学方法,但大多数都是简单的改进讲课时的表述方法,对医电结合部分缺乏形象的描述和演示。本课程教学中尝试采用实例引入法在讲述前先进进行演示,已引导和启发的方式引出课程相关内容,代入感极强,可以极大的提高学生的兴趣和理论知识理解,并且打开了学生对医电结合的思路,可以有效的培养学生的思维水平和创新能力。

实验组的成绩在诸方面均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),说明实例引入法既有利于学生对知识的掌握,而且相对于对照组能够建立更加完善的知识体系架构,这对于学生理解和认识本专业具有重大的意义。除此之外,在实际动手能力上,实验组在知识应用和独立思考方面都有优越的表现。实验组的学生在知识的掌握程度上能够做到活学活用而不是拘谨于教学框架,自主能力的增强使医学院的学生能够将理论与实践相结合,做出自己的有力判断,从而实现这门课程真正的现实意义。此外相对于对照组来说,实验组的学生在思维活跃度、动手能力等方面都有优秀的表现。这一点从学生课后提出的问题就可以看出,实验组同学提出的问题都是经过思考后才提出的,而往年对照组同学提出的问题大部分都是在书本或者自己简单推理一下就能得出答案的问题。这一教学模式也得到后续老师们的认可。他们表示实验组的同学相对以往有更为连贯的知识体系结构,基础知识也较以往学生更为扎实,同时对后续课程的理解也更快更准确。

虽然将实例引入法用于医用电子学教学得到了学生和教师的普遍认可,但这也对授课教师提出了更高的要求。授课教师需要提前设计好电路,准备好演示器材,而且演示内容不能复杂,要做到简单、便捷、有趣味。它不仅要求教师对该课程知识与医疗设备相关性的了解,而且增加了备课难度和复杂度。教学过程中,教师应鼓励和引导学生自主探索,自我学习教育。

综上所述,实例引入法能够使医用电子学教学过程中的抽象问题形象化,复杂问题简单化,能够改善枯燥的课堂内容,强化同学们的自学能力、实践能力以及有效解决问题的能力,值得广泛关注与运用。

#### 参考文献

- [1] 陈忠本. 医学电子学基础[M]. 人民卫生出版社, 2000: 35.
- [2] 王郡婕. 几何作图和MATLAB仿真模拟在眼视光应用光学教学中的应用[J]. 海南医学, 2015, 26(16): 2472-2474.
- [3] 宋莉, 王韶卿. 医学影像学专业《医学影像电子学》教学改革探讨[J]. 中国医学物理学杂志, 2012, 29(5): 3705-3707.
- [4] 匡宝平, 苗丽华. 简易医疗仪器在医学电子学实验教学中的应用[J]. 实验室科学, 2012, 15(2): 176-178.
- [5] 穆爱霞. 医用电子学期末考试试卷分析与教学改进[J]. 卫生职业教育, 2014, 32(20): 116-117.
- [6] 闫瑾, 王丽. 以问题为基础的学习与模拟标准化患者相结合在眼科学基础教学中的探究[J]. 国际眼科杂志, 2015, 15(8): 1422-1426.
- [7] 杨晓岚. 关于医用电子学教学内容的构想[J]. 基础医学教育, 2002, 4(2): 90-91.

(收稿日期:2016-01-15)