

# Seminar 教学法在“机器人工程综合应用实验” 课程教学中的应用

段振霞, 刘银华

(上海理工大学 机械工程学院, 上海 200093)

**摘要:** “机器人工程综合应用实验”课程是一门多学科交叉的综合性实践类课程, 在实际教学过程中, 该课程主要以传统的教学模式为主, 即教师在课堂上讲解实验原理和实验步骤指导学生完成实验项目, 上述授课方式限制了学生学习的自主性和主动性。将 Seminar 教学法引入传统课堂, 结合实际教学案例探究该教学模式的应用效果, 通过教学实践过程分析其优势与劣势, 并针对存在问题给出相应建议。实践证明, 在“机器人工程综合应用实验”课程中应用 Seminar 教学法, 可以充分调动学生的课堂积极性, 激发学生的创新精神和批判性精神, 同时也能提高教师的授课质量和授课水平, 研究成果对其他课程引入 Seminar 教学法的应用实践具有一定借鉴意义。

**关键词:** Seminar 教学法; 机器人工程综合应用实验; 教学应用; 教学效果

**中图分类号:** G 642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-895X(2024)01-0077-06

**DOI:** 10.13256/j.cnki.jusst.sse.210809264

## Application of Seminar Teaching Method in the Course of Comprehensive Application Experiment of Robot Engineering

DUAN Zhenxia, LIU Yinhua

(School of Mechanical Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

**Abstract:** The course of Comprehensive Experiment of Robot Engineering is a multi-discipline comprehensive practical course. In the actual teaching process, the traditional teaching mode is still used, i.e. the teacher first introduces the experimental principles and procedures and then guides students to complete the experimental project. Such a teaching-learning style limits the students' autonomy in learning and innovative thinking in class. Therefore, this paper introduces Seminar into the experimental classroom, and explores the effect of this teaching mode in practice. After analyzing the advantages and disadvantages, suggestions are put forth for the existing problems. The teaching practice showed that Seminar could improve the students' devotion to the experiment and invoke their innovative and critical thinking. Besides, the teacher's teaching techniques are also improved. It is believed that Seminar can apply to other courses.

**收稿日期:** 2021-08-09

**基金项目:** 机械系统与振动国家重点实验室开放基金 (MSV202010); 2020年上海市重点教改项目 (1027304020220200129); 2021年上海理工大学一流专业建设项目 (1021304006)

**作者简介:** 段振霞, 女, 中级实验师。研究方向: 测试与控制、机器人控制方面的实验教学与研究。E-mail: dzx0621@163.com

**通信作者:** 刘银华, 女, 教授。研究方向: 数字化工艺设计与智能制造。E-mail: 41969212@qq.com

**Keywords:** Seminar; Comprehensive Experiment of Robot Engineering; teaching application; teaching effect

“机器人工程综合应用实验”作为机器人专业的一门必修实验课程,与前期课程“机器人系统集成设计”“工业机器人实训”“机器人编程和应用”等联系紧密。该课程包含大量的知识点,部分概念晦涩、抽象,学生难以快速理解。传统的教学方式下,师生之间缺失互动,课堂气氛沉闷,学生也缺乏学习兴趣和学习主动性,教学效果不尽人意,远远无法满足工程实践能力培养的要求。因此,传统依靠“灌输式”的课堂教学模式很难达到教学目标,教师和学生对于课程效果的满意度不高<sup>[1]</sup>。

Seminar 教学法与传统的教学模式大不相同,需要学生在课前主动搜集相关资料,在课堂上能够结合具体工程项目案例对知识点进行分析,做到举一反三和活学活用。最后再由教师来点评和总结,梳理本节课的知识脉络以及重难点。这种多角度、多层次地互动交流的研讨式教学,使教师与学生都成为课堂中的教学主体,能够充分地挖掘出教师和学生的潜能,师生之间形成良性互动,能够最大程度地深化彼此对某一问题的认识,是对学生的自主学习能力、批判思维能力以及语言表达能力等综合能力培养的有效方式<sup>[2]</sup>。此外,可培养学生团队协作、独立思考等多方面能力,教学效果也得到显著提高。

## 一、Seminar 教学法简介及研究现状

Seminar 教学法起源于 18 世纪的德国哲学和语言学的课堂上,并逐步演变和发展为一种具有教学和科研双重职能的课程教学方法。19 世纪 70 年代,该教学法在美国兴起,逐渐成为西方国家大学本科和研究生教学中常用的教学模式<sup>[3]</sup>。根据 Seminar 教学法的实施流程,一般情况下,教师首先会针对课程内容确定研讨主题,接着将学生随机分组,每组 5~6 名学生,各自查阅相关资料然后进行组内讨论,并以小组为单位在课堂上进行汇报,全体学生参与质疑与辩论,最后由教师进行点评和总结。

在国内,Seminar 教学法现已应用于医学、工学、文学等教学课堂上,并且常与 CBL (Case-based learning) 教学法、Mini-talk 教学法等相结合,使学生和教师最大限度地进行多角度、多层次的讨

论<sup>[4]</sup>。另外,在疫情期间,各个高校大规模开展在线教育,引入了新的“互联网+教育”的教学方法<sup>[5]</sup>,Seminar 教学法也随之与超星、学习通、雨课堂等线上授课平台相结合,多样化教学方法集成的教学设计既能满足学生个性化学习需要,又能培养学生的综合能力。

目前国内教学研究领域也基于 Seminar 教学法做了相关课程的应用实践和研究。如在“临床药学英语”课程中对 Seminar 教学法和 Mini-talk 教学法相结合的方法进行了研究与探索,研究发现 Seminar 和 Mini-talk 这两种教学方法结合不仅可操作性强,而且教学效果可观,对于该课程的优化具有重要的指导作用<sup>[6]</sup>。在“脑血管疾病实习”课程中将 Seminar 教学法与 CBL 教学法相结合进行研究,研究发现这种二联教学法促进了学生对疾病理论知识和相关技能操作的正确熟练掌握,使学生对该疾病的认识得到深化,获得了学习热情,并能保持相关学习的长久性<sup>[7]</sup>。在“分子生物学检验技术”课程中将 TBL (Team-based learning) 教学法与 Seminar 教学法相结合研究,此方法对学生的实践技能、综合能力都有一个明显的提升作用,也使得学生的职业生涯规划变得更加明晰<sup>[8]</sup>。“管理学基础”“中国现代文学史”“本科护士教育”“国际商务硕士”均采用 Seminar 教学法进行了研究,得出 Seminar 教学法对提高学生的实践能力和科学能力有着积极的作用<sup>[9-11]</sup>。然而,这种教学方法在机器人课程中很少应用,为了改善在理工科专业课程教学实践过程中出现的由于单向、垂直、机械的传统教学模式所导致的学生被动接受学习效果不佳的情况<sup>[12]</sup>,本文针对“机器人工程综合应用实验”课程采用 Seminar 教学方法进行研究,为其他理工科实验类课程教学实践的研究提供参考。

## 二、Seminar 教学模式在机器人课程中的应用实践

“机器人工程综合应用实验”是 A 高校机器人专业的专业实验课,教师与学生重视程度高,结合该门课程自身的特点,将 Seminar 教学法引入实验教学课堂。同时在授课过程中注重实践教学和学生

个性化发展, 强调教学的效果以及学生的实际应用能力, 具体教学步骤主要包括: 首先教师根据机器人综合实验课的知识点提取出有趣且有意义的研讨主题, 然后每组学生根据选定的研讨主题进行分组讨论、搜集资料、指定实验方案和制作 PPT 进行讲解。

A 高校 18 级机器人专业全体学生 (共计 60 人) 为授课对象和研究对象, 将该专业的 60 名学生随机分成 12 组, 每组 5 人开展 Seminar 教学活动。该课程最后总评成绩由实验成绩、Seminar 成绩、学习态度三部分组成。其中实验成绩占学生总评成绩的 60%, Seminar 成绩占总评成绩的 30%, 学习态度 (实验报告完成情况 5%+课堂出勤 5%) 占总评成绩的 10%。Seminar 教学法的引入能够鼓励学生积极参与实验方案讨论, 加深学生对知识点的理解, 从多维度对学生进行综合评定。

以下将基于 Seminar 教学法的应用实践步骤

展开详细论述。

### (一) 教师选取研讨主题

“机器人工程综合应用实验”课程是理论知识与实践操作之间的桥梁, 针对部分知识点枯燥无趣、晦涩难懂, 用传统的教学方法讲解会很枯燥<sup>[13]</sup>。以下将结合实际教学过程, 首先面向 Seminar 教学法的应用对机器人工程实践相关的知识点进行讲解。

研讨主题的选定在整个 Seminar 教学过程中至关重要, 在确定研讨主题时, 教师要充分考虑这些主题是否具有争议点和趣味性, 是否对学生掌握这门课程的重难点有实质性的帮助, 是否能培养学生文献查找、团体协作、沟通交流、科学思维与创新实践等综合能力。综合以上情况并结合“机器人工程综合应用实验”的课程特点, 论文制定出 6 个选题, 具体见表 1。

表 1 “机器人工程综合应用实验”课程 Seminar 研讨选题

Tab. 1 Comprehensive Experiment of Robot Engineering Seminar topics

项目	章节	选题
第一部分	直角坐标机器人设计及运动控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三轴平台的实际生活和工业应用案例有哪些?</li> <li>● 直角坐标系运动学采用什么数学算法?</li> <li>● 如何生成和使用Gcode坐标文件?</li> </ul>
第二部分	机械臂设计及运动控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如何设计机械臂的结构?</li> <li>● 机械臂的正逆运动学算法是什么?</li> </ul>
第三部分	全向底盘设计及运动控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全向底盘轮子的运动方式是什么?</li> <li>● 如何对全向底盘进行程序设计?</li> <li>● 如何对8自由度四足仿生机器人进行结构设计?</li> </ul>
第四部分	串联关节型仿生机器人设计及运动控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如何对8自由度四足仿生机器人进行程序设计?</li> <li>● 8自由度四足仿生机器人的步态如何设计?</li> </ul>
第五部分	并联仿生机器人设计及运动控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 掌握机器狗的结构设计方法。</li> <li>● 对机器狗的运动学算法进行分析。</li> <li>● 如何对机器狗的运动控制用程序实现?</li> </ul>
第六部分	机器人定位技术	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 机器人定位技术的实际应用有哪些?</li> <li>● 机器人定位技术三点定位算法是什么?</li> </ul>

### (二) 确定组织形式和任务分配

教师在“机器人工程综合应用实验”课程开始前两周就应将 Seminar 教学的研讨主题、讨论方式、考评细则等情况告知全体学生, 并介绍“机器人工程综合应用实验”课程的背景和意义, 使学生对该课程有一定的初步了解, 同时使学生有充裕的时间去准备随后的主题研讨与实验项目搭建。

本次 Seminar 教学将 A 高校机器人专业全体学生 (共计 60 人) 随机分为 12 组, 每组 5 人。研讨选题总共分为六个部分, 每次实验研讨一个主题。由于本实验课程是一门实践类的课程, 除了对每部

分的研讨主体进行汇报讲解, 还要对实验的方案设计和搭建好的机器人进行成果展示。每个小组都需要收集与主题相关的资料, 确定机器人设计方案。在各小组搜集资料之前, 由教师简介该选题的内容, 各个小组根据教师的介绍来确定研讨方案, 组内还需要推选出一名组长, 由组长统筹规划组内任务, 并上报组员姓名及分工情况等。如果组内成员对研讨主题存有疑义, 可派组长课后向教师提问, 教师可以汇总所有问题在第二周课上进行统一答疑。

### (三) 学生课外自主研究

机器人综合应用实验是一个综合性的实验, 涉

及的知识点较多,需要学生在课外时间进行大量的学习和研究才能较好掌握和完成实验任务。小组成员首先就选题展开讨论,分析选题的研讨意图和可能存在的难点,然后针对实际情况明确各自分工,积极查阅相关文献,制定研究方案,尽可能全面地、多渠道地搜集信息,最后组内开会讨论确定最终方案,随后根据确定的方案进行实施,完成机器人的相关实验项目。最终对搜集到的资料进行汇总整理,制作成PPT等汇报材料,并将整个机器人实验项目的完成过程讲解清楚,同时介绍完成实验项目中遇到的难点是如何解决的。在整个过程中,教师需要培养他们独立学习、独立探索的能力,对每个学生提出的差异化问题进行及时反馈,使他们不断完善自己的想法和意见。

#### (四) 小组汇报和讨论

每节课安排2个小组上台展示,由各组的主讲人进行PPT汇报及机器人成果展示,时间约为15分钟。汇报内容不仅要包括机器人搭建和程序控制成果展示,还需要介绍研究思路以及在机器人实验研究过程中碰到的难点及解决问题的思路和方法。Seminar教学法弥补了工科学生动手实践能力较强,但是陈述表达能力较弱的现象,提高了学生的综合素质,真正达到“学有所长、教学相长、日学日进”的教育目的。另外,在主讲人陈述完毕后,本组成员可以对汇报内容进行补充。两个小组发言完毕后,其他小组成员可以有序地提出自己的观点或反驳他人的观点,全体学生展开激烈讨论,教师在此过程中可以适当引导,使师生之间形成良性互动。活跃的课堂气氛能激发学生对实验主题的兴趣。

#### (五) 评价与总结

全体讨论结束后,由其他小组成员为这两组进行点评和打分。教师在综合其他小组意见的基础上,可以进一步给出自己的想法和建议,分析两组学生在研究和汇报过程中的优缺点,对其不足之处进行督促,避免之后的小组出现类似的问题;最后强调本次研讨主题的重要知识点,对本次研讨主题的难点进行剖析,深化、巩固和提高学生对机器人实验项目的理解,并提醒学生按时完成下一次的Seminar实验教学任务。各小组根据讨论结果和教师点评,撰写本次研讨主题的总结报告和后续改进策略。教师根据各小组的准备情况、汇报情况、成果展示情况、总结报告等综合评定学生的Seminar实验成绩。

### 三、Seminar 教学法在课程教学实践中的优点及不足

“机器人工程综合应用实验”具有很强的应用性和实践性,教师如果仅仅从理论角度来讲授课程,大部分学生会因没有实际工程经验,难以消化和吸收相关课程内容。当学生步入社会,接触具体工程项目时,他们常常无法应用学校所学知识来解决问题。因此,将Seminar教学法应用到“机器人工程综合应用实验”的教学过程中,能提高授课的有效性和趣味性,其教学效果十分显著,充分展现了Seminar教学法所具有平等性、互动性、激励性等优势。但是在运用Seminar教学法进行教学时,也暴露出一些问题,如团队合作度不高、任务完成进度较慢、情况不理想等,需要在之后的应用中引起重视。

#### (一) 培养了学生的自主学习能力和团队协作能力

传统的灌输式教学方式容易让学生失去学习兴趣,甚至有一部分学生会直接抄袭别的学生的实验结果,而自己不愿意主动思考和动手实践。这种方式既没有办法检测学生对实验知识点的掌握情况,也无法培养学生综合应用理论知识的能力。但Seminar教学法让学生在查询资料中能够发现问题、分析问题、解决问题,从而培养学生的自主学习能力。同时,通过交换意见和深入讨论不仅能锻炼学生的语言表达能力和团队协作能力,还能使他们掌握一些与人相处和沟通表达上的技巧。当学生与他人分享自己的想法时,让他们会对相应的知识点有更深入的理解。

#### (二) 改变了传统的考核评价体系

传统的考评通常以学生出勤情况、实验成绩为衡量标准,但Seminar教学法不局限于此,它会更灵活地从多维度评价学生,如学生的资料查找阅读能力、团队协作能力、课堂活跃度、演示文稿制作水平、实践动手能力等。将Seminar教学法应用于“机器人工程综合应用实验”课程中,并使Seminar教学成绩占总评成绩的30%,这样的做法可以让每位学生在学习过程中拥有表达自己观点的机会,并且充分发挥自己的长处,提高了他们解决实际工程问题的能力,这样的考评体系更加多元化,

也更加公正合理。

### (三) 教学过程中出现“水土不服”的情况

学生习惯了传统的教学模式,在运用 Seminar 教学法时会出现“水土不服”的情况,如果再缺乏良好的学习习惯和自主学习的能力,课堂上的教学效果很难达到预期效果。再加上学生查阅的课外资料数量较少,或不知该如何查阅文献,在实验的过程中很难深入理解老师讲的知识点,也很难高效地完成实验项目。而 Seminar 教学法采用的是随机分组的形式,从初期的课外资料查阅到课堂上的观点交流及机器人实验成果展示,都需要组内各个成员的积极配合。若在此过程中,组内成员意见无法达成一致,双方出现隔阂,或者部分学生有懈怠心理,抱有“搭便车”“抱大腿”的思想,那么这种教学方法就无法发挥其自身优势,在一定程度上会影响其教学效果。

### (四) 教师没有将 Seminar 教学法落实到位

Seminar 教学法的引入对教师的教学能力、学术素养等提出更高的要求,教师在课前必须对知识点进行深入研究,这样才能有效针对学生在课堂上出现的问题进行知识点的延伸和补充。因此教师必须具备学科敏感度,充分了解学术前沿的理论知识。但是目前,教师除了日常的基本教学任务外,还有科研工作,还要指导学生的科研情况等,一些教师无法及时地解决学生在准备过程中出现的问题,没有将 Seminar 教学法真正落实到位。

## 四、Seminar 教学法在课程教学实践中的启示

### (一) 合理选择 Seminar 教学法的教学对象

在实际教学过程中,并不是所有班级都适合运用 Seminar 教学法开展教学。所以,在开展 Seminar 教学法时,首先要对教学对象进行选择。如果该班学生平时学习习惯不好、缺乏自主学习能力和创新能力,就不适合运用 Seminar 教学法来教学,否则将严重影响后期 Seminar 教学成效。对于此类的班级,教师应先转变学生的课程认知和思维模式,先在传统的教学课堂上融入一些开放性元素,选择部分课题进行小组讨论或 PPT 展示,让习惯被动式上

课的学生转变他们的学习态度,视学生的接受情况再做后期教学安排。另外,对于学生“搭便车”的情况,可以采取随机抽取组员进行汇报、轮流当小组长等措施,鼓励每个学生积极参与。

### (二) 完善 Seminar 教学法体系

目前, Seminar 教学法的教学体系并不完善。很多学生查阅文献资料的能力、PPT 的制作能力以及口头表达能力都较弱,所以在学生一年级的時候,就应开设相关的文献检索课程、计算机课程等,为学生提供一些免费的网络学术资源,使学生能更快、更准确地检索文献。同时,督导部门要加强对整个教学环节的质量监控,形成更加科学合理的 Seminar 教学法评价指标体系,对引入 Seminar 教学法后使得教学效果较好的班级,学校应将其作为教学典范,进行公开展示。

### (三) 提高教师的授课水平和课堂驾驭能力

Seminar 教学法对任课教师提出了更高的要求,教师需要付出更多的时间和精力来准备课程。教师只有在课前做好充足准备,才能对课堂上出现的问题应付自如,不断提高自己的授课水平以及驾驭课堂的能力,也因此对教师提出了更多更高的要求。首先,教师要确定合适的课题,既要适合学生探索讨论,又要符合教学的重难点要求。其次,在学生准备过程中,教师要及时解决他们遇到的问题,学校可以开放一个网络平台,学生、教师都可以就其问题展开讨论,让互联网与 Seminar 教学法相结合,大幅度地提高教学效率。最后,教师需要具备多方面的知识,以一个更加开放的心态去接受学术前沿的新事物,这样才能张弛有度地控制课程进度和节奏,总结讨论内容。另外,教师还可以邀请相关专业的专家参与到 Seminar 教学的讨论中,为学生的讨论注入更加权威、专业的知识。

## 五、结语

“机器人工程综合应用实验”课程是一门具有很强应用性和实践性的课程。针对传统授课方式无法将晦涩工程理论与实践深度结合,以及学生学习主动性不强的问题,本文将 Seminar 教学法应用到“机器人工程综合应用实验”的教学中,结合实际教学实践过程论述该教学方法的实践步骤与教学效果,展现 Seminar 教学法所具有的平等性、互动性、

激励性等优势。教学效果显示该方法能使学生积极地参与到实验课堂活动中,提高了学生的课堂自主意识,教学课堂充满趣味性和人文性,能激发学生的自主性和主动性,同时也提高了授课的有效性,其教学效果提升显著。

#### 参考文献:

- [1] 盛娟,倪小磊.“互联网+”背景下SPOC混合式教学模式构建与应用研究——以应用型本科《工程项目管理》课程为例[J].中国培训,2021(3):78-79.
- [2] 杨卓,宋薇薇.Seminar教学法在妇产科临床实习中的模型构建及应用[J].西北医学教育,2016,24(5):812-815.
- [3] 张小兵.Seminar模式及其在教学实践中的应用研究[J].中国电力教育,2013(13):46-48.
- [4] 黄敏,廖少玲,向宇.Seminar教学法对高职护生学习投入的影响[J].护理研究,2016,30(21):2618-2620.
- [5] 谢火木,刘李春,陈移安.疫情背景下高校线上教学的思考[J].中国大学教学,2020(5):57-60.
- [6] 黄明.Seminar和Mini-talk教学方法在临床药学英语教学中的应用[J].广东化工,2021,48(6):208;215.
- [7] 张卫红,王金城,张艳华.CBL与seminar二联教学方法在脑血管疾病实习中的应用[J].吉林医药学院学报,2021,42(2):159-160.
- [8] 李敏艳,毋楠,房宇,等.适配岗位需求的TBL+Seminar教学法在分子生物学检验技术教学中的应用[J].陕西教育(高教),2021(4):60-61.
- [9] 王琪,李德胜.Seminar教学法在管理学基础课程教学中的应用与效果分析[J].柳州职业技术学院学报,2021,21(1):59-62.
- [10] 仲亚琴,高月霞,赵苗苗,等.基于社会互动理论的案例分析结合Seminar教学法在健康教育课程中的应用[J].卫生职业教育,2020,38(23):56-58.
- [11] 余艳雯.seminar教学法在中国现代文学史教学中的应用[J].凯里学院学报,2020,38(4):104-108.
- [12] 付慧坛,程巧换,夏绍灵,等.Seminar教学法——材料类专业课程教学改革探索[J].科教导刊,2015(25):135-137.
- [13] MORGAN R. Using seminars as a teaching method in undergraduate nurse education[J].British Journal of Nursing,2019,28(6):374-376.