

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.03.025

合作学习教学模式在学科竞赛中的应用研究

卢惠民, 李 迅, 徐晓红, 郑志强

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 合作学习模式的研究应用是当前教学理论和教学方法改革的一项重要内容。该学习模式以学生为中心, 避免了传统教学中以教师为中心的缺陷, 因而能够提高学生自主学习的积极性, 提高学习效率, 也有利于学生创新思维的培养。实践教学是培养创新人才的重要教学环节, 其中学科竞赛是实践教学的重要组成部分。论文结合 RoboCup 和 Robocon 机器人竞赛, 分析了在学科竞赛中应用合作学习模式的必要性和实践方法, 并通过具体的竞赛实践, 证明了在学科竞赛中应用合作学习模式不仅能取得较好的竞赛成绩, 同时能有效提高创新人才培养质量。

[关键词] 合作学习; 实践教学; 机器人竞赛

[中图分类号] G642.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)03-0080-03

The Application of Cooperative Learning in Disciplinary Competitions

LU Hui-min, LI Xun, XU Xiao-hong, ZHENG Zhi-qiang

(College of Mechatronics and Automation, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: The research and application of cooperative learning is an important content in the current revolution of teaching theories and methods. In cooperative learning, students are considered as the center of the teaching process, which avoids the deficiency of the traditional teaching that considers the teachers as the center, so the students' enthusiasm of autonomous learning can be activated to improve the learning efficiency, and innovative thinking can be cultivated. Experimental teaching including disciplinary competitions is an important step to cultivate revolutionary graduates. In the paper, by combining RoboCup and Robocon competition, we analyze the necessity and the practical methods to apply cooperative learning in disciplinary competitions. The practice results show that not only good competition results can be achieved, but also the quality of innovative graduates can be improved by applying cooperative learning in disciplinary competitions.

Key words: cooperative learning; experimental teaching; robot competition

一、当前创新型人才培养中的不足

培养创新型人才, 提高大学生的创新能力是高等教育中长期存在的一个富有挑战性的课题。大学培养的创新型人才要能够综合运用所学基础知识和基本技能, 发现、分析、研究和解决实际问题, 要具有较强的综合研究能力、自主学习能力和实践动手能力、管理协作能力, 具有批判性思维、创新精神和团结协作精神。但是, 目前传统的教学更注重专业知识的教授, 以教师为中心, 把学生作为知识灌输对象, 作为一种行为主义学习模式, 传统教学不利于培养学生的创新性思维, 学生在被动学习的环境下也很难保证教学质量。

实践教学是大学教学中非常重要的教学环节, 是帮助学生理解和运用知识, 提高分析并解决实际问题能力的有

效途径。传统教学一定程度上忽略了实践操作, 或者说由于没有非常合适的实践对象和创新平台, 大部分的课程实验甚至是综合设计类实验往往是一些验证性实验, 难以激发学生的学习热情和真正提高广大学生的动手能力和创新精神, 造成了学生们动手能力差、缺乏专业知识体系结构、知识点凌乱等问题, 无法做到对所学知识的融会贯通, 也难以养成正确的批判性思维习惯。

合理有效地开展实践教学, 是培养创新型人才必不可少的一个重要步骤。学科竞赛是非常重要的一个实践教学环节, 参加各种学科竞赛是提高学生创新能力的重要途径, 但目前仍然存在受益面窄的问题, 仅少数尖子学生或特长生参与热情较高。根据学科竞赛特点, 实践新的教学理

[收稿日期] 2013-04-08

[作者简介] 卢惠民(1980-), 男, 国防科技大学机电工程与自动化学院讲师, 博士, 研究方向为机器人视觉、图像处理、机器人足球。

论和教学方法,提高学生的创新能力和培养学生的创新思维,是一个重要的研究课题。

二、合作学习的概念和作用

合作学习(cooperative learning)教学模式在现代教育领域中的研究,兴起于20世纪70年代初的美国,并在80年代取得实质性进展^[1,2]。但合作学习的思想古而有之,并不新鲜。我国古代《诗经·卫风》指出:“有匪君子,如切如磋,如琢如磨”,意思是学习要互相商讨、互相砥砺,实现共同提高。两千多年前的教育名著《学记》中,也有“独学而无友,则孤陋而寡闻”的记载。

合作学习模式以现代社会心理学、教育社会学、认知心理学、现代教育技术学等为基础,以研究教学中的人际关系为基点,以目标设计为先导,以师生、生生合作为动力,以小组活动为形式,以团体成绩为评价标准,以大面积提高学生的学业成绩,改善师生的社会心理气氛,形成学生良好的心理品质和社会技能为根本目标,是一种极富创意与实效的教学理论与策略体系,被人们誉为是“近十几年来最重要和最成功的教学改革”。

一般认为合作学习具有以下五大要素:(1)合作学习的组织形式,以小组为基本组织单元,强调组内异质,组间同质;(2)合作学习的目标(认知、情感、技能与行为),强调小组共同目标的实现;(3)合作学习实现的手段,以小组活动为主体,强调小组成员之间的合作互动;(4)合作学习成功实现的保障,强调个人责任感、集体受奖、成功机会均等;(5)学习任务的分配及教学进程的控制由教师完成,强调教师的指导、干预、反馈与控制作用。

合作学习的基本做法是:依据任务类型、学生学业水平、能力倾向、个性特征等方面的差异将学生组成若干个异质学习小组,创设一种只有小组成功,小组成员才能达到个人目标的情境,即小组成员不仅要努力争取个人目标的实现,更要帮助小组同伴实现目标。合作学习所关注的不仅是学习活动的结果,更关注学习活动的过程。学生在学习的过程中不仅要巩固和掌握课程的基本知识与技能,提高解决问题的能力,还要在与小组成员的交流、讨论过程中养成良好的非认知品质。合作学习的重点是培养学生的创新精神、实践能力以及与人合作的良好品质。

大量研究表明合作学习能有效地提高学生的学业成绩,孕育关爱、支持、奉献的人际关系,增强学生的自信心,形成学生良好的心理品质和社交技能,培养学生的批判性思维、创新精神和解决实际问题的能力,激发学生的学习动机、提高自主学习的能力和动力。因此,合作学习模式在各个教育领域得到了广泛的研究和应用^[3-5]。

三、合作学习在机器人学科竞赛中实践和应用的必要性

当今社会既具有激烈的竞争,又具有很强的协作性。

现代创新型人才将既善于竞争又善于合作。周光召先生说:“如果不善于和他人进行合作,将不同的知识加以综合交叉,一个人的发展也是有限的。”因此在高等教育中除了教给学生知识,使其具备竞争本领外,还应培养他们的合作能力,教会他们如何处理好竞争与合作的关系。大量科研实践也表明,许多重大的科研成果都是通过多学科综合交叉、合作攻关而取得的,科研过程往往是一个学术群体团结拼搏的过程。著名物理学家海森堡曾说:“科学根源于交谈,在不同的人的合作之下,可能孕育出极为重要的科学成果。”

由于机器人技术涉及到机械系统设计、运动控制规划、感知、信息融合、信号处理、计算机控制等众多研究内容,几乎涵盖所有信息、智能科学领域,机器人系统的设计实现体现了众多技术的整合,往往需要团队协作完成。参与机器人系统的设计开发也能极大地激发学生的学习兴趣。因此,鼓励学生积极参加各级各类机器人创新竞赛,对培养学生解决实际问题的能力、创新意识和团队协作精神,培养高素质创新型人才具有极大的促进作用。

上世纪90年代中后期,美国国家科学教育基金会的大学教育分会就已经看到了机器人独特的教育价值,该分会联合美国几所著名的大学,如美国南伊利诺斯州大学、卡内基梅隆大学等,开展了关于在大学利用开设机器人课程整合相关学科,培养高素质工程人才的实践研究,取得了明显的效果。目前,国际国内许多名牌大学将机器人研究作为训练学生动手能力和培养学生创新意识的重要载体,把机器人作为典型控制对象贯穿在控制系列课程的实践教学环节中,很多一流大学还建设了机器人创新基地,投入大量的人力、物力,支持学生参加各级各类机器人比赛^[6]。

如前所述,由于机器人技术涉及众多研究领域的专门知识,因此依靠学生单独完成学习任务,单独参加机器人竞赛活动往往比较困难,但是如果通过小组合作学习的方式进行,就能够降低学习难度。这与构建主义学习理论的观点也是相一致的,即:由于每个人的经验有限,对事物的理解只是某一方面,教学要使学生超越自己的认识,看到那些与自己不同的理解,看到事物的另一面,因此小组合作是最好的途径之一。同时机器人的研制费用相对较高,很难做到学生一人一组,客观上也要求使用合作学习的方式开展教学和竞赛创新活动。

四、机器人竞赛中合作学习模式的应用实践

本文将合作学习教学模式应用于我校参加的RoboCup机器人足球世界杯和Robocon亚广联机器人电视大赛国内选拔赛这两项机器人学科竞赛的备战过程。在机器人竞赛中应用实践合作学习模式,既有合作学习模式的普遍性问题,也存在竞赛带来的特殊性问题。在具体应用实践过程中,本文总结了需要注意的以下三个方面内容。

(1) 合作小组的构建、运行是合作学习模式有效实施的基础

在竞赛中,应当根据学生的专业、特长、兴趣以及机器人竞赛的需求进行分组、分工,共同开展创新实践。以RoboCup中型组机器人足球比赛为例,根据学生的特长和研究兴趣,按照机器人本体机械系统的设计与加工、机器人视觉系统、机器人策略与规划、电气系统设计与控制算法等模块进行分组,合作完成研究。此外,还应将研究组内的新老成员进行优化组合,充分发挥老队员的传帮带作用。同时针对该比赛系统为多机器人系统的特点,还组织各小组之间互相了解、学习各自的研究进展,以实现所有成员均能完整地调试一台机器人,促进学生由“专才”向“全才”的提高。

由于在机器人竞赛中,关键技术的突破对比赛成绩的提高发挥着越来越重要的作用,因此在机器人竞赛准备过程中,当面临一些关键难点问题,指导老师应组织相应的关键技术攻关小组,以合作学习的方式开展集智攻关。以2011年Robocon比赛为例,我校代表队在备战过程中以合作学习的方式攻克了基于双目视觉的运动目标轨迹拟合与预测、电机选型软件编制、基于多传感器信息融合的机器人自定位、SCI串口+CAN总线的通信网络设计、圆柱体抓手的优化设计等关键技术,为我队代表首次获得该项赛事亚军奠定了良好的基础。

(2) 设计合理的评价、考核机制是合作学习模式有效实施的保障

在实践中,要研究如何更好地引导学生投入创新实践,避免“合作学习”中的“不合作现象”。以Robocon亚广联机器人电视大赛国内选拔赛为例,针对实现特定比赛功能的机器人子系统或者关键部件,指导教师组织多组学生开展技术攻关,并引入竞争机制,激发组内学生的责任感和团结协作精神,即实现通过组内异质为互助合作奠定基础,通过组间同质展开公平竞争。此外,各学习小组制定详细的工作计划,同时指导教师按照时间节点进行定期的评价考核以督促学生的学习研究进程。如在每周日晚上的例会时间,指导教师首先听取各学习小组的工作计划完成情况和攻关进展情况,然后讲评并给出指导意见,最后是师生一起共同研讨所遇到困难解决办法。

(3) 既要强调学生的合作,也要重视发挥教师的作用

合作学习提倡教师当好“导演”,学生当好“演员”,而不再像传统教学所强调的那样,教师为了保持所谓的权威,教师既“导”且“演”,结果是“导”不明,“演”不精,事倍功半。这就要求机器人竞赛活动的指导教师努力做到既把好技术关,避免不必要的时间、物质上的浪费,

又要充分鼓励和尊重学生的想法,支持学生的探索精神。最后,由于参加机器人竞赛的大部分学生将来都要进入研究生阶段的学习,因此指导教师还要引导学生在理论和工程实践上做到平衡发展,既提高工程动手能力,又要注重理论升华,提高科学研究能力。

最后,为了避免学科竞赛变为尖子生的培养,以提高整体学生的创新能力,在实际应用中,应当扩大合作学习教学模式改革的受益面。通过实验教学改革、组织院级、校级的机器人创新竞赛等措施,提高学生参与机器人创新活动的热情,既为参加国际级、国家级的机器人竞赛选拔人才,又在更大层面上提高学生的创新能力,使广大学生受益。

五、应用效果和结论

RoboCup和Robocon机器人比赛是机器人领域最为重要的两项国内、国际比赛。通过合作学习模式的实践和应用,国防科技大学取得了较好的比赛成绩,也实现了高质量的人才培养。在比赛成绩方面,从2007年至今,组织学员参加RoboCup机器人足球世界杯中型组比赛获得六强一次,八强三次;参加中国机器人大赛暨RoboCup中国公开赛获得中型组冠军两次,亚军和季军各一次;尤其在体现学生技术创新能力的RoboCup中型组技术挑战赛上,参赛学生获得世界杯比赛季军二次,国内比赛冠军六次;参加Robocon亚广联机器人电视大赛国内选拔赛获得亚军两次,八强三次。在人才培养方面,参加竞赛的大部分学生进入硕士和博士阶段的学习;由于创新能力突出,相当部分学生还获得国家留学基金委的资助进入国外高水平大学攻读博士学位。

[参考文献]

- [1] Slavin R. E. Cooperative learning[J]. Review of Educational Research, 1980, 50(2): 315-342.
- [2] Slavin R. E. Cooperative Learning: Theory, Research and Practice (2nd edition) [M]. Boston: Allyn and Bacon, 1995.
- [3] 胡朝兵,张大均. 师范大学生合作学习学科教学模式的构建[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2010, 32(2): 14-19.
- [4] 王秀丽. 大学生合作学习——我国的研究现状与展望[J]. 高校教育管理, 2007, 1(4): 6-10.
- [5] 姜姝. 合作学习的实证研究——基于对英语听说课的分析[J]. 江南大学学报(人文社会科学版), 2011, 10(6): 125-130.
- [6] 王益,张剑平. 美国机器人教育的特点及其启示[J]. 现代教育技术, 2007, 17(11): 108-112.

(责任编辑:赵惠君)