

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.04.038

《人工智能》研究生课程中的创新能力培养

陈 璟, 胡天江

(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] 人工智能是当代高技术的核心部分之一, 课程教学具有综合性、创新性和实践性三个显著特点。本文以素质教育观为指导, 结合多年教学实践, 从课堂教学、实验设计和课后阅读等多个环节, 阐述了在实际教学中对于促进学生综合能力、创新思维和实践能力培养的教学理念以及行之有效的具体措施。

[关键词] 创新能力; 人工智能; 实践教学

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)04-0115-03

The Cultivation of Innovative Ability in the Postgraduate Course of Artificial Intelligence

CHEN Jing, HU Tian - jiang

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

Abstract: Since artificial intelligence is an important section of modern high technologies, it has been a comprehensive, innovative and practical course for the postgraduates. Guided by the view of quality-oriented education, in the light of the teaching experience of years, we propose a new teaching idea, which has been put into practice for a few semesters, and has effectively promote the students' ability of with comprehension, innovation and practice.

Key words: Innovation; artificial intelligence; teaching practice

创新能力是运用知识和理论, 在科学、技术和各种实践活动中不断提供具有经济价值、社会价值的新思想、新理论、新方法和新发明的能力。创新是一个民族进步的灵魂, 是一个国家兴旺发达的不竭动力^[1]。培养创新人才, 需要我们每一位教师在教学实践上不断创新。

人工智能是当代高技术的核心部分之一, 是控制科学与工程、计算机科学等学科重要的专业基础课程, 具有综合性、创新性和实践性等显著特点。如何在这样一门课程中培养学生的创新能力, 对于教师来说也是一个挑战, 引起了许多学者的关注^{[2][3][4]}。本文结合 12 年来《人工智能》研究生课程教学经验, 对学生创新能力培养问题进行探讨。

一、课程特点分析

人工智能的一个长期目标是发明出可以像人类一样或能更好地完成知觉、推理、学习、交流和在复杂环境下行动的机器; 另一个目标是理解这种智能行为是否存在于机器、人类或其他动物中^[5]。因此, 人工智能包含了科学和工程的双重目标。

从 1956 年诞生至今, 人工智能的发展走过了一条曲折的道路。一方面, 在前苏联和我国, 人工智能曾经被认为

是伪科学, 是唯心主义; 在西方, IBM 公司曾禁止开展人工智能研究, 1972 年英国政府发表的报告指责人工智能“即使不是骗局, 至少也是庸人自扰”^[6]。另一方面, 人们有时又对人工智能寄予过高的期望。人们对人工智能的认识呈现出的两面性, 说明它还远远没有成熟, 同时也表明人工智能还在迅猛发展之中, 充满活力。综合分析, 人工智能具有以下主要特点:

一是综合性强。其学科基础包括哲学、数学、心理学、经济学、语言学、神经科学、计算机科学、控制论等等, 人工智能领域的大科学家往往横跨多个领域, 例如 Simon、Newell 作为人工智能的创始人, 他们建立的认知学派不仅在人工智能领域, 而且在心理学领域, 长期占据统治地位。学生学习这门课程当然不需要完全掌握这些基础, 但是要培养高素质创新人才, 仅仅靠教材靠课堂教学是不可能的。

二是创新性强。从纵向上看, 人工智能的历史就是一部不断创新的历史, 新思想新方法不断涌现, 20 世纪 50 年代的百家争鸣, 60 年代对神经网络的否定, 70 年代专家系统的兴起, 80 年代神经网络的重新崛起, 90 年代所谓的人工智能寒冬等等, 几乎每十年这个领域都会兴起一场革命; 从横向上看, 在各个历史阶段, 认知主义、连接主义、行为主义等诸多学派之间分歧巨大, 斗争激烈, 1991 年人工

[收稿日期] 2012-07-02

[作者简介] 陈璟 (1972-), 男, 江西南昌人, 国防科学技术大学机电工程与自动化学院副教授, 主要从事人工智能、任务规划研究。

智能领域的最高学术刊物《Artificial Intelligence》还专门出版了各学派论战的专辑,这也反过来促使了各个学派的不断创新。

三是实践性强。在实践问题上,人工智能付出过惨重的代价。自诞生至1970年代,人工智能都是停留在实验室中的,但走出实验室面向真实世界之后,人工智能遭遇了惨重的失败,1980年代启动的日本第五代计算机计划、美国陆地自主战车(ALV)等投资高达数十亿美元的大型人工智能系统纷纷下马。痛定思痛,在1990年代,人工智能学者喊出了“到现场去(Go Situation)”的口号,以实践来检验各学派观点的正确与否。

在《人工智能》课程教学上,必须紧密结合上述三个特点,才能在掌握基本知识和技能的基础上,培养学生的创新能力。

二、以素质教育观为指导,培养学生综合能力

素质教育与应试教育相对应,是指一种以提高受教育者诸方面素质为目标的教育模式,重视人的思想道德、能力培养、个性发展、身体健康和心理健康。反映到人工智能教学上,要改变学生应付考试拿高分的思想,赵晖等^[2]、陈白帆等^[3]均从教学方法角度进行了探索,我们从考核、教学方法和广泛阅读三方面尝试引导学生自觉拓宽知识面,提高综合能力。

一是从源头上着手,改变传统的考核方式。学生最终的成绩由平时、实验和笔试三部分组成,平时成绩以学生的课堂讨论发言,不以正确与否来评价,而是要看是否经过自己思考;实验成绩以分组对抗性实验为主,培养学生的团队协作能力,照抄照搬书本或以往设计方案不可能拿到好成绩,鼓励创新思考;笔试不要求学生背书本,开卷考试,参照麻省理工学院、加州大学伯克利分校等国外名校的考题,强调对学生分析实际问题能力的考核。

二是在教学内容组织上,充分体现人工智能综合性强的特点。在课堂上,和人工智能发展历史相结合,以讲故事的方式,告知学生人工智能诸多方法、理论的初始源头,例如Albus的小脑模型思想来源于神经科学和数值计算方法,Brooks的行为主义思想来源于巴浦洛夫的条件反射理论,以前人的成功作为榜样引导学生认识到知识面宽广的重要性。

三是精心选择信息量大、理论体系构建好的优秀教材和文献。国内现有的中文教材数量十分可观,但是它们的内容大多是方法的堆砌,就事论事,缺乏完整体系。我们在国内较早引进了California大学Berkeley分校教授Stuart Russell编写的《Artificial Intelligence: A Modern Approach》^[7],该教材以智能体设计为主线,理论体系构建完整,充分反映了国际上最新研究成果,而且语言风趣,附有大量的实例,容易激发学员延伸阅读的兴趣。在课后,向学生推荐文献时,尽量对文献的风格、侧重面等做出说明,推荐文献不仅仅局限于人工智能领域,例如我们向学生重点推荐了控制论创始人Wiener的《控制论与社会》,并引导学生就人工智能与控制理论之间的关系开展讨论,从而达到拓宽视野的目的。

三、授之以渔,培养学生创新思维

古语说的好:“授人以鱼不如授之以渔”。告诉学生人工智能发展“是怎样”是不够的,更重要的是要讲清楚“为什么这样”。在这一点上,区别于其他学者注重教学内容的组织^{[2][4]}和教学方法创新^[3],我们强调对算法和公式背后的思想、思路的掌握,讲授的重点不是算法的步骤、流程和公式的推导。而且课堂教学应留有余地,有些问题不在当堂课上讲清楚,鼓励学员主动思考,在下一节课中,再组织讨论和剖析。

以约束满足问题(CSP)为例,在讲解完基本概念和方法之后,向学生提问如何改进提高基本方法的效率,给出四个问题:(1)变量赋值的顺序对效率有影响吗?(2)变量应该先赋哪个值?(3)能否提前发现不可避免的错误?(4)问题本身的结构可以利用吗?在下一节课中,采用研讨式教学方法,由学生们在讨论中自己去发现答案,教师关注的重点不是答案的正确,而是学生给出答案的思考过程,引导学生在逐步掌握创新思维的方法。

每一个专题,都详细介绍了国内外的研究和应用现状,包括各种理论思想、主流研究方向,尚未解决的难题,以及它的应用领域和作用等等。结合学生感兴趣的方面,如导师的研究方向,探讨书本上的知识如何应用于其中。通过串讲或专门开设的讲座,让学生明白所学内容的作用,对于在以后的论文研究和课题研究工作中将会用到的技术以及面临的难点,有了初步的认识,从而使他们的学习更有目的性和针对性,也更有积极性。

此外,还需要抓住学生感兴趣的事物,活跃课堂气氛,提高学习效果。我们从现在年轻人感兴趣的两个方面着手,一是计算机游戏,另一个就是武器装备。与课堂上所学的知识相结合,探讨人工智能技术在游戏软件中的应用,比如即时战略游戏中作战单位的路径规划问题、行为决策等。

四、在游戏中对抗,培养学生实践能力

人工智能目前的潮流是“到现场去”,因此各院校一直重视人工智能课程的实验设计,我们以往的实验设计和陈白帆^[3]、王甲海^[4]类似,注重解决实际问题,如排课表、下象棋等,但在实践中暴露出一些问题,如学生编程水平参差不齐,时有抄袭高年级学生作业的现象等。

从2008年开始,我们设计了一个追逐游戏平台,经过4年的不断改进完善,已成为一个稳定成熟的实验平台。

追逐游戏在一定大小的地图上展开,地图上的多个警察(PC)和一个小偷(TF)分别位于不同的初始位置,PC的目标是追捕小偷,小偷的目标是逃出地图。游戏分为管理方和Agent方,管理方负责游戏进程的控制与管理,由辅导教师担任;Agent方负责扮演PC和TF角色,由学生分组设计实现。游戏以网络方式展开,管理方架设在主机服务器上,扮演PC和TF的各个目标机Agent通过TCP/IP与服务器进行连接,通过与服务器的信息交互,在服务器的管理与控制下从初始位置开始进行移动,以达到各自的目标。

通过这种基于游戏平台分组对抗的方式开展实验,主要有以下几个优点:一是学生自行编组,自行分工合作,以团队的形式对抗,有利于培养协作能(下转第119页)

综合考虑,使学员的思路自然而然地向正确的解决方法靠拢。除此之外,要强调多角度看待问题,鼓励学员对老问题提出新办法,这样就潜移默化地增强了学员的创新意识。

第四,引导学员加强科技论文的撰写能力。调查表明,本科学位论文存在的主要问题之一是缺乏条理性、逻辑性,重点不突出;之二是论文格式不规范。有些学员在写作论文时,不考虑资料与论文的相关度,一味进行资料堆砌,没有逻辑性,究其原因是在写论文之前并没有清晰的思路。因此,应当要求学员先拟定详细的论文提纲(包括章、节甚至小节),然后与教员讨论提纲中存在的问题并提出修改意见,还要强调论文的重点在于自己所做的工作和得到的结论,这样才能使论文条理清晰、重点突出、结论明确。同时,应当重视对学员写作规范的要求,注重培养良好的写作习惯。因此,在论文格式上要求严格按照统一的规范格式,尤其是对图表、公式、参考文献及其引用等进行严格把关;在论文措辞上要求通顺、简洁,符合科技论文撰写要求。这些对培养学员严谨的思维方式和基本的科学素养都具有重要意义。

第五,引导学员增强与人交流和自我展现的能力。通过定期见面指导、网上答疑、电话短信等多种方式与学员进行沟通,不仅可以深化师生感情,还能锻炼学员与人交流的能力。此外,还可以要求学员定期汇报工作进展,制作简单的ppt并加以讲解,教员从旁提出疑问,类似一场小小的答辩。这样学员在最后毕业答辩时会更从容和懂得应变,更能充分展现自己。

最后,引导学员树立严谨的学术态度。一定要对论文内容进行严格把关,坚决杜绝抄袭、剽窃等行为。一旦发现苗头,必须严厉批评,从思想上进行深刻教育。

四、结束语

军校教员肩负着为部队输送高素质军事人才的重要使命,要树立强烈的责任心和使命感。本科毕业设计是高等院校教学过程中一项重要的实践性教学环节,对提高学员综合素质有着重要作用。因此,军校教员如何发挥主观能动性,做好本科毕业设计的“引路人”,是一个需要不断思考和探索的问题。

[参考文献]

- [1] 刘建慧,苑斯文.本科毕业设计存在的问题与对策[J].中国电力教育,2009(138):155-156.
- [2] 刘洪娟,甘明,姜玉宏.军队院校本科生毕业论文(设计)中存在的问题及对策[J].训练与科技,2010,31(2):67-69.
- [3] 丁宏,黄晓涛,贺峰.加强针对性指导与交流 努力提高军校本科毕业设计质量[J].高等教育研究学报,2010,33(2):76-78.
- [4] 李炳荣,曲长文,王红星.浅议军校本科学员毕业设计[J].海军院校教育,2005,15(5):35-37.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第116页)

力;二是将学生实验的主要工作量从编程转移到算法和策略设计上;三是采用游戏的方式激发了学生的兴趣,而且我们将以往历届的算法、策略全部公开,学生为了团队荣誉、为了取得好成绩,只能动脑筋在学长的基础上不断创新。

五、总结

进行素质教育,培养和提高学生的创造性,关键是改变观念,不仅要追踪专业学科知识的快速更新,而且要注重学科相互交叉和渗透,形成知识一体化和综合化。在实践中,应当努力将教师与学生之间的关系,由传统的教与学,转变为探讨与思考。教学的重点不应是让学生在考试中取得高分,而是让他们理解和接受所学专业知识的思想和解决问题的途径。

[参考文献]

- [1] 中国科协发展研究中心国家创新能力评价课题组.国家创新

能力评价报告[M].北京:科学出版社,2009:1-2.

- [2] 赵晖,贾振红,王维庆.研究生人工智能课程教学探索[J].计算机教育,2011(12):99-102.
- [3] 陈白帆,蔡自兴,刘丽珏.人工智能精品课程的创新性教学探索[J].计算机教育,2010(19):27-31.
- [4] 王甲海,印鉴,凌应标.创新型人工智能教学改革与实践[J].计算机教育,2010(15):136-148.
- [5] N. Nilsson. Artificial Intelligence, A New Synthesis[M]. Morgan Kaufmann, 1998:1-2.
- [6] 陆汝铃,人工智能[M].北京:科学出版社,2000:xiii.
- [7] Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial intelligence - a modern approach. Prentice Hall, 2001:32-54.

(责任编辑:胡志刚)