

谈中小学开设机器人普及课程的必要性

文 _ 孙丹江 / 北大附中成都实验学校

机器人教育现状

近 10 年来，机器人竞赛已成为我国青少年活动的一个品牌项目，机器人教育也随之被学校、家长及社会认可和推崇，特别是在培养学生的创新能力和科学技术素养方面展现了它独有的特性。但因为经费、教师、场地等缘故，目前仅有少数学校开展了机器人课程，但也仅限于几个班或者少数年级，全面普及机器人教育的学校数量很少，绝大多数是以课外兴趣小组、学科整合等方式存在，这样就局限了机器人教育在中小学教育中所发挥的特性和价值。目前机器人教育主要有以下几种形式：

（1）通过学校、少年宫、少科站等单位吸收机器人爱好者，组成智能机器人学习小组开展学习，并组织参加各类竞赛活动。这种形式是机器人进入中小学最初、最多，也是最有效的方法。

（2）将智能机器人技术学习放入综合实践活动课或作为信息技术课的内容之一进入中小学课程教学。

（3）开设选修课，为机器人爱好及有特长的学生提供一个更深一步学习机器人技术的平台。很多地区已经把机器人编进《通用技术》教材了。江苏地区中小学信息技术中已设有机器人教学内容。

（4）机器人教育以研究性课程的形式进入中小学。由于研究性学习课程越来越受到重视，也由于机器人教育的长期性、个性化，决定了通过研究性学习形式推广会更有利于对学生创新能力的培养。

机器人课程开设的必要性

新课程改革下，要求教师的教学遵循以学生为主体、教师为引导者的教学理念。根据这一教学理念，我们的课堂教学方式采用“学习—动手—学习”的方式，将机器人基础知识介绍、简易机器人组装及机器人程序教学 3 个环节用影像展示、实物演示的形式串接起来，让学生更易懂易学，也体现了我校的教育理念——让每一个孩子都快乐成长。机器人教育的意义主要体现在下列方面。

有利于智能机器人的发展

首先，让学生较早地接触机器人相关知识，使学生了解到智能机器人的发展与应用状况，了解智能机器人的概念和工作方式，破除中小学生对智能机器人的神秘感，为进一步学习智能机器人有关知识打下良好的基础。其次，在学习的过程中，学生会对智能机器人的研究深感兴趣，为以后普及机器人的运用、提升机器人应用水平和研究的深入都大有裨益。相信长期坚持下去，中国机器人的发展一定会走在世界的前列。

有利于中小学生的发展

在中小学机器人教育活动中，学生必须自己亲手设计与制作机器人，自己决定在组装机器人的过程中需要用到哪些零部件。在计算机上设计相关程序，然后再不断地进行试验，不断修改相关参数，实现最优效果。在这个过程中，学生可以得到很多方面的锻炼。

- 学生的知识得到巩固与扩充。智能机器人是一种高度综合的技术平台，在学习的过程中，通过完成任务和模拟项目使学生在为机器人扩充接口的过程中学习有关数字电路方面的知识；通过为机器人编写程序，不但学到了计算机编程语言、算法等显性知识，更有意义的是通过为机器人编写程序学到了科学而高效的思维方式、逻辑判断思维、系统思维等隐性知识。此过程不但对物理学科、计算机学科的教学起到促进作用，同时也扩大和加深了学生的科学知识。
- 有利于培养学生的创新精神。创新精神是科学技术

人员的重要素质。在教学中，以每一课时为单位，教师通过巧妙安排学习任务，驱动学生去观察、研究、分解任务，并对新知识进行讲解，让学生经历发现问题、分析问题、解决问题的完整过程。要求学生全程参与机器人的制作，重点引导学生的创新精神，避免制作作品的千篇一律。

- 学科整合，重视细节。机器人体验课程本身就不是一个单独的课程，它可以说是各类学科与信息技术的有效结合。例如，我们的一个机器人闯关项目，要求在完成任务的过程中必须涉及机械能、太阳能、电能、位能、重力、磁力及浮力，需要应用杠杆、滑轮等元件。在学习中要体现每个学生不同的创新意识，这就要求学生在生活中对各种细节问题进行仔细观察，具有一颗善于发现问题的心，将实际与理论有效结合，才能创作出优秀的作品。
- 课堂开放，注重实践。机器人课程的教学本身就要求课堂开放、活泼，不能要求学生的作品拘泥于一个固定的模式。如在制作 power-tech 创意机器人的时候，我们要制作一个万寿之王的形象，由于学生在生活中对万寿之王的认识不一样，对其了解的层面不一样，平时动手能力也不一样，每个学生制作的作品都会是不一样的。我们应该要求学生将生活中的认识有效运用到课程中。往往在实验室中的学习不能满足学生创作的需要，我们需要引导学生有效利用身边的资源进行创作。同时，在教学之余，可以带领学生外出，学习其他学校教学或者竞赛中的优秀作品，吸取别人的经验，有利于激发学生的创新意识。
- 学生分析问题的能力得到了提升。在参加机器人比赛的过程中，调试是非常重要的环节。由于中小学生正处于思维（智力水平）迅速发展的阶段，还不能够较全面地分析问题。在比赛项目完成的过程中，肯定会出现很多失误，这就要求学生能够根据现实情况分析、检查程序或机器人机构的不合理之处，从而进一步修改完善，直到满足比赛的要求。在为机器人编写适当的程序过程中形成高效的思维方式，提高了学生的规划能力和分析问题的能力。
- 提高学生思维创造性和动手能力。在机器人比赛的过程中，学生分析问题的能力会得到不断的提升。同时，在好奇心的驱使下，学生往往会产生一些出人意料的想法。由此可见，机器人教育是培养学生创新能力的有效途径，它不仅能提高学生科技创新的兴趣，而且能够增强学生科技创新的意识，能够培养学生科技创新的能力。在组装机器人的过程中，学生不断地通过尝试完成心中所想的机器人，此间学生的动手能力得到了提升。
- 有利于培养学生的手脑结合能力。在做中学，通过鼓励孩子们主动探索、动手实践，让他们亲身体验抽象的理论如何变成了触手可及的答案，享受成功的兴奋。在活动中，学生不仅可以学到有关机械、电子、计算机等技术知识，更可帮助他们培养良好的生活习惯、掌握技能、与人的沟通与合作、对他人的尊重、毅力与自信心及合理分配与利用时间的习惯等，知道自己的兴趣所在，为将来走上社会，面对新的挑战做好充分的准备。

开设机器人课程面临的困难

课时

目前大部分学校无法安排机器人课程进入学校的常规课表中，而机器人课程由于自身的课程特点，一般要求至少 2 节连堂，2 周至少 1 次课程。因为 2 个课时才能确保学生完成 1 个作品的制作。学生根据任务要求，需要分析问题、解决问题、小组讨论等，引起认知冲突，以便引入新知教授。

师资

机器人指导教师的专业素质直接影响中小学机器人教育的发展。开设机器人课程必然需要一批能够胜任机器人教学的优秀教师。机器人本身是高科技的产物，所涉及学科的相关知识和技能较为复杂，对机器人教学教师的要求相对较高。目前机器人教育师资队伍比较薄弱，大多数机器人教师没有接受过正规的机器人教育，专业的机器人教师匮乏在一定程度上制约着机器人教育的发展。

资金

机器人的价格比较昂贵，便宜的一般也要 2 000 多元 1 套，一个班以 40 人计算，同时上课至少分 10 个小组，这样 1 个教室至少需要 10 套器材和 10 台计算机，投入至少在 6 万元以上，如果要普及的话，至少要有 2 个教室，这还不包括日常的耗损和损坏。因此，经费限制了机器人教育的进一步发展。学校可以采用虚拟机器人和实体机器人结合教学的方法，虚拟机器人是纯软件环境，价格低，网上还有一些免费开源的虚拟仿真机器人平台可供使用，对于资金有限、实体机器人数量不足的学校来说不失为一种策略。使用虚拟机器人教学不但可以解决学校经费的问题，还可以提高学生调试程序的效率，降低错误程序对实物机器人的损害。但是，与实体机器人相比，虚拟软件在提高学生的动手能力及发展能力方面略有不足。

没有规范统一的教材

机器人教育尚处于初级阶段，教学目标、内容体系和实践经验研究相对薄弱，没有形成规范的课程体系。合适的教材是开展机器人教育的重要载体，但是目前出版的中小学机器人教材甚少，大部分停留在产品说明书的水平。尽管近年有几种机器人教材出版，但是由于不同型号的教育机器人所使用的编程语言不同，各个学校在教学过程中所使用的机器人类型也不同，纸质教材远不能满足现代机器人教育的需要。■