

机器人普及教育之我见

文 _ 熊小琴 / 北大附中成都实验学校

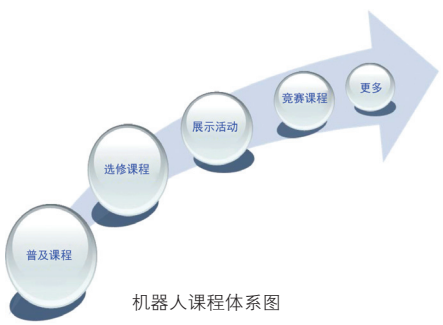
机器人教育正在全国中小学生中逐步开展起来。怎样利用学校资源开展好机器人教育这个新课程，我校从 2008 年开始就一直在不断探究。从竞赛课程到选修课程到小学三年级特长课程，再到今年全校非毕业年级全部开展机器人普及课程，我们通过不断地总结教学经验、探讨教学计划和内容安排，力图建立一套完整的科普教育教材，以促进机器人教育在我校顺利开展，推动我校信息技术教育的发展。

近年来，我国的机器人教育在全国中小学计算机教育研究中心及众多知名专家的大力推动下，有了很大的发展。教育机器人逐步成为中小学技术课程和综合实践课程的良好载体，新的高中课程标准在“信息技术”科目中也加了“人工智能”的选修课，迈出了我国高中阶段开展人工智能教育的第一步，这也意味着我国的人工智能教育在大众化、普及化方面跃上了一个新的台阶。

智能机器人是近十年内逐步发展起来的一个新兴技术，集电子技术、信息技术、人工智能、自动控制和创新设计于一体。在进行机器人设计、搭建、编程和调试的过程中，能够让学生手脑并用，锻炼学生手与脑的灵活性和协调性，让学生体验挑战困难、超越自我的快乐，增强学生探求科学知识的自信心和创造力，培养学生的动手实践能力、创新思维能力、空间想象能力、科学探究能力和团结协作能力。最近几年，智能机器人教育在全国乃至全世界范围内广泛开展起来，越来越多的政府部门、教育主管部门已经看到，智能机器人教育带来的影响：让学生在“玩”中找到了学习的乐趣，培养了学生乐于学习的良好习惯，能够激发学生的学习兴趣，开发学生的智力潜能，提高青少年学生的科技创新能力。于是，越来越多的关于智能机器人的竞赛也如雨后春笋般开展起来。

我校从 2008 年以来，在王礼维校长的领导下，率先引进机器人课程，并在全校范围内广泛开展机器人课程和科普知识宣传。2012 年 9 月，我校正式在小学 3 ～ 6 年级和初中 1 年级开展机器人普及教育，每两周一次课，每次课 2 个课时。怎样通过这两个课时来开展好机器人普及教育，提高学生的综合素质，我有以下两点看法。

教学课程的设置



机器人课程体系图

我校开展机器人教育虽较早，但由于机器人硬件条件的限制和课程的局限性，在初期，机器人教育只针对兴趣小组和参加各级各类竞赛的学生，主要的培养目标只有一个——竞赛成绩。这样的培训太过目的化，学生在学习的过程中思维并没有得到开拓，多数停留在该项竞赛固有的程序和结构上，缺少了创新和探究能力的培养，也就没有达到提高学生科技创新能力的目标。因此，对于近年来开设的普及课程，我们初步拟定的整个机器人课程体系如上图所示。

整个体系主要分为 4 大部分，普及课程、选修课程、展示活动和竞赛课程。普及课程主要是针对全校范围内（小学 3 年级至初中 1 年级）不同年级、不同学段开展的不同内容的教学。普及课程重在基础知识的讲解，向学生讲解

一些生活中事物运动、运行的原理，激发学生将理论联系实际，从实际问题出发来进行创新。选修课程主要是普及课程与竞赛课程的过渡，是针对少部分兴趣班的孩子。在这里，他们可以选择自己喜欢的项目进行学习。教师教学的出发点是从竞赛出发。例如，在讲解灰度传感器时，不再是激发学生与实际联系，思考灰度在现实生活中可以让哪些更方便更快捷，而是联系灰度模块在轨迹赛中的应用，为学生讲解两个灰度夹线走、3 个灰度踏线走等原理和策略。展示活动是与选修课程同一阶梯的培训。学生在机器人课程中不仅应该增长动手、动脑的能力，还应学会动口。学校每学期至少会安排一次机器人作品展示或体验活动，在这个活动中，学生是主体。展示什么，怎么展示，展示时怎样介绍等，都是学生需要自己严谨策划和大胆表达的。竞赛课程主要是培养学生面对竞赛的心理状态。有的学生很优秀，在竞赛培训的时候也出类拔萃，在学校展示中也头头是道。但是，在具体的竞赛中则表现出紧张、害怕得失、不能独自面对突发问题，致使竞赛失败，心里承受能力低下。而竞赛培训和竞赛的参与则可以很好地锻炼学生这个方面的能力。

整个课程循序渐进，从大面积的“撒网”到小面积的“收尾”，每个阶段各有侧重点，这样不仅保证了科普教育在全校范围内的开展，也保证了学校选拔学生参加竞赛的优秀率。

学生能力的培养

培养学生较强的逻辑思维能力

在学习机器人程序时，我总是先根据教学内容给出学生本节课要完成的任务，然后按照学习任务利用流程图分解任务，让学生思考。在分解之后，哪些是我们已经学习了的，哪些是我们没有学习的，这样就提高了学生学习的目的性，也锻炼了学生的逻辑思维能力。例如，我们在教学生利用两个传感器走迷宫的时候，学生需要考虑，两个红外传感器将影响机器人有 4 种状态：（以右手法则为例）如果前面有障碍右手没有障碍；如果前面有障碍右手有障碍；如果前面没有障碍右手有障碍；如果前面没有障碍右手也没有障碍。这 4 种状态下机器人分别的运行方式应该是怎样的？学生在思考这个问题时，用到了程序编写中的流程图绘制法，先将整个问题绘制成流程图的形式，再利用盲人走迷宫的方法，顺着墙壁走一圈，自然知道 4 种状态下机器人的运动方式。

培养学生团队协作能力

机器人的制作不是一个人的事情。机器人不仅需要机械部件的搭建，也需要严密程序的控制和无数次程序的测试和调试才能成功。因此，我在上课期间要求，学生分组完成任务，强调组中的每个成员都将影响整个组的得分。在每节课安排任务时，组长必须填写学生学习卡，表示每个组员在本节课中的工作是什么。这样安排的结果，在每个月的小组竞赛或者参加其他各类竞赛时，就能看出同学之间团结的力量。例如，在 FLL 竞赛中，由于赛台是放置在桌面上的，整个竞赛中要完成更多的任务才能保证成绩的优胜，因此，要求学生在更换机器人装置和清理现场时组内学生必须搭档配合才能更好地完成任务。

培养学生创新的能力

机器人制作如果仅限于配置一些传感器或者搭积木，那就不能达到开展这门课程的目的。机器人教育的目的是让学生认识科技、了解科技、走近科技创新，重在创新。因此，我们在进行知识讲解时，注意将理论与生活中的实际相联系。例如，我们在讲解马达运动状态时，学生可能只知道动力系统就像汽车的马达一样，可以带动车子运动，却并没有想到，在生活中很多东西都只是由一个简单的动力系统控制的。例如风扇、模型飞机螺旋桨、割草机等。经过引导，学生可以想象出利用马达可以制作出自动叉车、升降机、搅拌机、厨房小助手等。

培养学生学科整合的能力

很多家长和老师都认为，机器人就是学生的一个高级玩具而已。学生去学习机器人，浪费时间，也会影响学生学习的成绩。来看看我们在讲解机器人时遇到的一些事情：在普及课程中我们学到机器人小车的几种状态：前进、后退、转弯。当我问学生，为什么机器人能转弯，或者机器人怎样才能转弯时，没有一个学生能回答。在生活中，汽车的转弯只是转动一下方向盘，遥控车的转弯只是按动一下按钮而已。然而，转弯的基本原理其实是在我们数学中早就学习过的圆的形成。机器人转弯就是要求机器人左右 2 个马达运动的状态或速度不一时，即可达到不同要求的转弯（前进转弯、后退转弯、原地转弯和原地急转弯等）；而转弯的应用，在足球机器人中则是另一种更深的探究：电教馆 4 轮足球机器人进攻中，总会遇到怎样让你的机器人“完美”地避免乌龙球的问题，因此物理知识中的线速度与角速度的关系、角速度与机器人马达转数的关系，则势必要体现出来。

在机器人校园展示活动中或者在面向校外学生开展的机器人体验活动中，学生不仅需要良好的基础知识，还需要良好的表达能力，如何将自己脑海中存在的原理、策略一一讲解出来，这也不失是对学生另一方面能力的培养。

结束语

机器人教育在我省还处于起步阶段，如何开好这门课程，提高学生的综合素质，不让机器人课程成为“耍耍课”或者“竞赛课程”，还需要我们在教学中进行不断的探究和改进。■