

机器人教育对学生工程意识培养的意义与作用

华东师范大学中小学信息技术教育研究中心 王荣良

[摘要]目前，机器人这个看似高深的类人智能电子产品正在走进课堂，走向大众教育，不少地区陆续把机器人教育纳入中小学教育信息技术教材中。然而，对于为什么在中小学开展机器人教育以及如何开展都存在着困惑。本文在分析了我国机器人教育的现状的基础上，阐述了工程意识培养的教育价值以及在中小学开展机器人教育对学生工程思维培养的作用，并对如何开展机器人教育提出若干建议。

[关键词]机器人教育 工程意识 教育价值

一、我国机器人教育现状

在大学的自动化控制及相关专业，已经有了有关机器人教育的相关课程，这些课程从理论到实践渐趋成熟。但是在中小学，智能机器人教育主要表现形式仍是竞赛活动。竞赛活动无疑加强了学生和社会对中小学开展机器人教育的关注，并且推动了机器人教育的开展。综观各地中小学机器人教育的方式，大体可以分为四种。

第一，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。

第二，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。经济发达地区的部分中小学校已经开设了这类课程，但教材、教学内容有待完善。

第三，开设机器人选修课程，为有兴趣、有特长的学生提供学习平台，同时也缓解针对全体学生开设课程所需的设备配置和师资配置的压力。目前，全国普通高中通用技术课程中就有机器人选修模块。

第四，智能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。

但是，由于机器人教育进入中小学还是起步阶段，在课程设计、内容选择、环境配置等方面，尤其是开展机器人教育的目标缺乏必要的研究，使得机器人教育出现一些偏差：其一，学校机器人教育以竞赛为中心，为获奖为目标；其二，教学活动随意性强；其三，学校机器人选型在一定程度上受影响机器人制造商的影响比较大。这些偏差影响了机器人教育作为课程在中小学开展。

由此可见，机器人教育是否能够在中小学普及并健康发展，首先需要明晰在中小学开展机器人教育的价值所在，同时也需要研究如何在中小学开展机器人教育才能使广大中小學生受惠。由于机器人具有显著的工程性，本文就机器人教育与工程意识及其教育价值展开讨论。

二、工程意识及其教育价值

意识是人所特有的对客观现实的反映。所谓工程意识，是人脑对人工物、经济环境、自然环境这个大工程的能动的反应，就是在充分掌握自然规律的基础上，要有能够尊重自然、保护自然，合情合理合法地开发利用自然条件，去完成某项工程，创造出新的物质财富的意念。

工程意识的内涵极其丰富，但最根本的是一个系统意识，它可以包含有创新意识、实践意识、时代意识、经济与社会意识、管理意识和道德意识等诸多方面。从中小學生教育出发，工程意识包括以下几方面。

1. 整体意识。现代工程追求的是系统整体优化，必须从全局和整体的需要出发，针对研究对象的具体情况选择适当的工程方法，并注重应用的综合性和整体性，才能取得良好的效果。

2. 效率意识。工程设计与实施需要追求最佳效益，一切工作应从总目标出发，力求节约、寻求以最简便、成本最低、效率最高的方式方法去完成指定项目。

3. 改革意识。为了追求工程实施的高效，人们需要具备改革与创新意识，不断提出问题并解决问题，不断地改进设计改善工艺，使工作方法更趋合理。

4. 标准化意识。标准化是工程实施的行为规范，是保证工程高效和优质的基本条件。

5. 以人为本的意识。人是社会活动中最重要的一个要素，其它要素都要通过人的参与才能发挥作用，所以以人为本是最基本的工程意识。

由此分析，在中小学开展有关工程意识的教育，有利于引导学生综合运用多种知识和技术来解决问题。解决工程问题，不是单纯地使用演绎推理，也不是单纯的逻辑归纳，而是需要运用多方面的知识，包括科学技术，也包括人文艺术。因此，工程意识可以引导学生全面地、综合地寻求解决问题的方法。

在中小学开展有关工程意识的教育，有利于引导学生正确地、规范地、有计划地设计和完成工作。在工程中，操作流程的标准化和工艺要求，是保障工程质量的基础。所以，工程意识可以引导学生规范学习与工作。

在中小学开展有关工程意识的教育，有利于引导学生创新精神的培养。创新精神是指人们在分析和处理问题时所表现出的不因循守旧的思想和工作作风，也是工程技术人员的重要素质。

因此，一个具备工程意识的学生，具备了工程知识背景下自然形成的自觉思维理念，能够在分析问题、解决问题时自觉地从工程的角度去分析判断，善于捕捉问题的有用信息，抓住问题的关键点，有效地解决问题。

三、机器人教育中工程意识的培养

工程是运用科学原理和技术改造自然的实践过程。从机器人制作过程来看，具有明显的工程属性。工程教育侧重于解决工程中遇到的实际问题，这些实际问题往往是不确定的，有的甚至包括还未发现的科学，所以必须用解决工程问题这一特有的手段和方法来解决。在中小学，以机器人教育作为载体，开展工程启蒙教育，培养学生的工程意识，将有助于学生创新能力、动手实践能力、解决实际问题能力的提高。

机器人通常具有三个基本特征：第一，身体是一种物理状态，具有一定的形态；第二，大脑，控制机器人的程序；第三，动作，任何机器人都有一定的动作表现。因此，中小学机器人教育是以机器人为对象，以围绕机器人结构设计、硬件组装、程序编制、系统调试等

四个方面的有关知识和技能为教学内容。

机器人是一门多学科综合交叉的边缘学科，涉及机械、电子、运动学、动力学控制理论、传感检测、计算机技术等学科。学生完成机器人设计、组装、编程、调试的过程，是学生综合素质提升的过程，同时也是工程意识培养和强化的过程。

在机器人教育实践中，机器人结构设计很好地体现了工程标准化思想。在机器人搭建中，学生使用的是标准化组件和芯片；在机器人编程时，调用的也是标准化程序模块。在机器人制作过程中，学生可以感悟标准化在规范工程操作流程、提高工程质量与效益的作用。

机器人教育蕴涵了工程方法的教育。在机器人搭建时，教师通常会要求学生先画一个草图，编程序前也会先画程序流程图，这是工程设计的基本思想。系统调试是机器人教育的关键，也是最有特点的环节。运用控制反馈的思想，学生能通过反复测试，分析现象，发现问题，提出修改方案及时调整，使机器人表现出最佳状态。

机器人制作是一个综合实践过程。学生在机器人制作过程中，可以学习到与机器人相关的知识，可以学到制作和使用机器人的方法，可以学习如何解决问题，更可以感悟工程化的思想、培养工程意识，并影响今后的学习与工作。

工程意识不仅仅是工程师最重要的、最基本的素质之一，也是每一个社会公民应该具备的基本素养，因为工程意识不只是对工程项目有用，而是能够从工程问题出发，独立思考各种问题，抓住复杂多变的实际问题的主要矛盾，从而具备简化问题的能力，合理、经济、简便解决实际问题的能力及结合实践自我学习自我完善的能力。

在中小学开设机器人课程，具有明显的综合性和实践性，学生不仅能接触机器人，体验成功机器人制作的愉悦，更能提升他们的综合素质。分析机器人教育与工程意识的关系，从一个侧面反映了机器人教育的价值。机器人教育在中小学刚起步，其教育价值还有待进一步研究。

参考文献：

- [1] 机器人教育现状与发展趋势[DB/OE]. <http://woogle.bokee.com/5968318.html>, 2008-10-15.
- [2] 王贵和, 吕建国. 工科大学生工程意识的内涵与培养途径[J]. 中国地质教育, 2006, (4): 62.
- [3] 陆承景. 对机器人学科教学目标和内容的实践与思考[J]. 中国电化教育, 2006, (12): 71.