

The Current Situation and the Improvement Measures of Robot Education in High School in Zhejiang Province

Zijun Yan¹, Wenfei Ye², Jianfeng Xiao¹, Jiaying Yu², Jiayao Zhou²,
Huanxiang Liu^{3*}

¹Department of Electronic Engineering, Shaoxing University of Arts and Sciences, Shaoxing Zhejiang

²Department of Mathematics, Shaoxing University of Arts and Sciences, Shaoxing Zhejiang

³Department of Applied Statistics, Shaoxing University of Arts and Sciences, Shaoxing Zhejiang

Email: ^{*}lhxiang@usx.edu.cn

Received: Jul. 30th, 2019; accepted: Aug. 12th, 2019; published: Aug. 19th, 2019

Abstract

With the continuous implementation of the national basic education curriculum reform, robot education has received more and more attention. In order to understand the status quo of robot education in senior high schools in Zhejiang Province and put forward improvement measures, this essay investigates the cognition, status quo and evaluation of robot education among senior high school students in Hangzhou, Ningbo, Shaoxing and Jinhua. By using the statistical methods of multiple response, Friedman rank sum test and ACSI model, the results show that Zhejiang high school students have a partial understanding of robotic education. They know more about the National Youth Science and Technology Innovation Competition and China Youth Robot Competition, and they generally know Lego, sweeper and other common robots. The main ways of understanding are books and the Internet; the biggest obstacle to the development of Robotics Education in schools is that schools do not attach much importance to it; high school students are satisfied with the status quo of Robotics Education in schools; teachers' teaching effectiveness is the key factor to improve satisfaction. It is suggested that education departments should enrich the dissemination channels of robot-related knowledge, formulate relevant policies, increase investment, strengthen the introduction of technical personnel, innovate teaching modes and strengthen teacher training.

Keywords

Robot Education, Multiple Response, Friedman Rank Sum Test, ACSI Model

*通讯作者。

浙江省高中阶段机器人教育现状及改进举措的调查研究

严梓峻¹, 叶雯菲², 肖剑锋¹, 余佳英², 周佳瑶², 刘焕香^{3*}

¹绍兴文理学院电子工程系, 浙江 绍兴

²绍兴文理学院数学系, 浙江 绍兴

³绍兴文理学院应用统计系, 浙江 绍兴

Email: lhxiang@usx.edu.cn

收稿日期: 2019年7月30日; 录用日期: 2019年8月12日; 发布日期: 2019年8月19日

摘要

随着国家基础教育课程改革的不断深入实施, 机器人教育越来越受到人们的关注和重视。为切实了解浙江省高中阶段机器人教育现状, 并提出改进举措, 本文调查了杭州、宁波、绍兴、金华四地区的高中生对机器人教育的认知情况、机器人教育现状及评价等内容。利用多重响应、Friedman秩和检验法、ACSI模型等统计方法分析, 结果表明浙江省高中生对机器人教育的认知情况比较片面, 对全国青少年科技创新大赛和中国青少年机器人竞赛了解较多, 普遍认识乐高、扫地机等常见机器人, 了解途径主要集中于书籍、网络; 学校重视程度不高是学校开展机器人教育的最大阻碍因素; 高中生对学校机器人教育现状的满意度较好, 教师教学成效是提升满意度的关键因素。建议教育部门丰富机器人相关知识的传播途径, 出台相关政策, 增加投入资金, 加强引进技术人才, 创新教学模式, 强化教师培训。

关键词

机器人教育, 多重响应, Friedman秩和检验法, ACSI模型

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

机器人教育是通过学习有关机器人的组装、搭建、编程、运行等知识来激发学生的各项综合能力。本课题选取在浙江省机器人教育方面重视度较高的杭州、宁波、绍兴和金华四地高中生作为调查对象。先按高中生人口总数进行分层抽样, 再根据中心极限定理确定样本总量, 最后根据人数分布比例决定各区域样本容量。实际发放问卷 900 份, 回收问卷 900 份, 有效问卷 884 份, 有效率为 98.2%。主要调查对象的基本信息、对机器人教育的认知情况、机器人教育现状及评价等内容。

首先, 对调查数据进行预处理及变量设置。经过一次预调研, 根据 Cronbach 公式计算得到克隆巴赫 α 系数为 0.662, 表明信度分析参数表中各变量内部信度较好。在使用探索性因子分析进行结构效度验证时, KMO 值为 0.801, 大于 0.7, 并且通过 Bartlett 球形检验, 说明具有良好的结构性。

被调查者中, 男性比例为 40.6%, 女性比例为 59.4%, 说明本次调查结果充分考虑了不同性别高中生的看法, 代表性强; 户籍构成上, 考虑到家庭收入水平、学生学习环境不同, 对机器人教育的认知与期待存有差异, 通过统计分析得出, 城镇户口占比为 65.5%, 农村户口占比为 34.5%, 这与现在学生活动区域情况比较符合。

2. 统计分析

(一) 机器人教育认知情况分析

通过研究发现, 高中生了解机器人教育的情况是: 71.22%的高中生主要通过书籍、网络; 其次, 有 17.18%的高中生是通过学校开设机器人教学及相关活动; 11.60%的高中生则是通过家人的引导、熏陶和参加培训班。以上情况表明高中生了解机器人的途径十分有限, 严重阻碍机器人教育的发展。建议丰富机器人相关知识传播形式, 如学校、社区应当多举办和机器人教育相关的文化展览、主题讲座、竞赛展示活动等, 让机器人教育融入到人们的生活中去。

运用多重响应分析高中生对于机器人比赛和种类[1]的了解程度。由表 1 可知, 高中生对全国青少年科技创新大赛和中国青少年机器人竞赛的了解程度较高, 分别达到 57.50%和 53.30%, 对其余比赛了解程度普遍偏低。由表 2 可知, 受调查的高中生对乐高和扫地机、无人机、银行迎宾机器人的了解程度较高, 分别达到 84.3%、82.1%, 而对 VEX、能力风暴、优必选这三种机器人的了解程度偏低。表明浙江省高中生对于机器人教育的认知仍处于一个初级阶段。

Table 1. Tables of high school students' cognition of robot competition

表 1. 高中生对机器人比赛的认知情况表

比赛名称	机器人足球竞赛	中国青少年机器人竞赛	FLL 世锦赛	机器人灭火大赛
比例	35.40%	53.30%	10.60%	11.10%
比赛名称	全国青少年科技创新大赛	全国中小学生电脑制作大赛	国际机器人奥林匹克竞赛	其他
比例	57.50%	28.60%	31.10%	9.90%

Table 2. Table of high school students' cognition of robot types

表 2. 高中生对机器人种类的认知情况表

机器人种类	乐高	VEX	优必选	能力风暴	扫地机、无人机、银行迎宾机器人
比例	84.30%	6.20%	13.90%	7.80%	82.10%

(二) 影响学校机器人教育开展的因素分析

利用 Friedman 秩和检验法[2]来探究七个主要因素对学校开展机器人教育的影响情况:

根据秩平均数的大小区别因素的影响程度, 平均秩越小, 说明影响程度越大。由表 3 可知, “学校重视程度不够”的平均秩最小, 而“高中生接受能力不足”的平均秩最大, 因此, 高中生认为学校重视程度不够是制约学校机器人教育水平的主要因素。学校对机器人教育的重视程度, 会进一步影响教学硬件设施的配备、师资力量、规范的教材以及学生的学习动力等, 学校对机器人教育的支持, 会推动机器人教学体制改革。

(三) 机器人教育满意度评价分析

基于 ACSI [3]模型, 本文构建了学生对学校机器人教育情况的满意度指数模型, 各个隐变量由可测量的显变量所表述, 见表 4:

Table 3. Rank table
表 3. 秩(Rank)表

	平均秩(Rank)
学校重视程度不够	2.65
教学设施不够	2.97
师资不足	3.42
缺乏规范的教材	3.84
学生学习动力不足	4.57
功利性过强	5.19
高中生接受能力不足	5.36

Table 4. Measurement model of students' satisfaction index model of school robot education
表 4. 学生对学校机器人教育情况的满意度指数模型的测量模型

	隐变量	显变量
高中生对机器人教育现状满意度 Y	学校教学计划 Y ₁	课时安排的合理性 X ₁
		活动的促进作用 X ₇
		教材难度的合理性 X ₂
	教学设备资料 Y ₂	教学设施的配备完善性 X ₃
		教材内容的适用性 X ₈
		课堂教学氛围的活跃性 X ₄
	教师教学成效 Y ₃	教学方法的灵活多样性 X ₅
		教师的专业水准 X ₆
		教师的耐心程度 X ₉

利用熵值法[4]计算各指标的权重，得到如下公式：

$$Y = 0.1156X_1 + 0.0991X_2 + 0.1246X_3 + 0.1143X_4 + 0.1140X_5 + 0.1167X_6 + 0.1043X_7 + 0.1047X_8 + 0.1067X_9$$

计算得出 Y 值为 3.3647，大于 3，表明高中生对学校机器人教育现状的整体满意度为中立以上。运用 SPSS 软件，对 Y 和 X_m 进行双变量的相关性分析：

从表 5 可知，教学设施的配备完善性 X₃、课堂教学氛围的活跃性 X₄、教学方法的灵活多样性 X₅、教师的专业水准 X₆、教师的耐心程度 X₉ 的 Spearman 系数较大，说明这 5 个变量与 Y 的联系程度较高，是提升满意度 Y 值的最佳计量途径，其中教学方法的灵活多样性 X₅，对学生满意度的直接效应最大，是决定学校机器人教育现状最主要的因素，且 X₅、X₆、X₉ 都和教师教学密切相关，说明了师资水平对学校机器人教育的开展至关重要。

Table 5. Spearman and significance between Y and X_m
表 5. Y 与 X_m 之间的 Spearman 和显著性

指标	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
双边相关性	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Spearman	0.798	0.765	0.808	0.811	0.828	0.812	0.780	0.770	0.804

3. 调查结论与建议

(一) 高中生对机器人教育的认知情况比较片面, 了解途径相对单一。

建议丰富机器人相关知识的传播形式, 使高中生多渠道接触机器人教育。学校、社区应当多举办和机器人教育相关的文化展览、主题讲座、研讨会、地区竞赛、竞赛展示活动或组织参观科技博物馆, 这些都是切实可行的传播形式, 加强校企合作、校校合作, 学校可以通过邀请相关企业技术人员入驻校园, 将机器人前沿技术以宣讲方式带入学校, 企业也可以通过邀请师生进厂参观, 在实践中感受科技魅力, 拓宽学生的知识面, 增加对机器人知识学习的兴趣。校与校之间, 加强相互沟通、学习, 共建机器人教学基地或创意园, 以丰富的形式让学生们更加了解机器人教育的方方面面。

(二) 学校重视程度不高是学校开展机器人教育的最大阻碍因素。

传统教育观束缚着机器人教育的发展, 学校倡导以学习中高考考试科目为主, 间接导致学生不能充分参与这种新型的教学。应由教育部门出台相关政策、增加投入建设资金, 解决参与机器人教育各方人员的利益诉求, 让学生们更容易接触到机器人教育。教育部门规范教学计划、细化绩效考核, 提高机器人授课教师的教学质量, 建立健全的教师职级晋升制度。将机器人教育课程的成绩纳入大学自主招生的考量范围, 这样让学生参与、家长支持、学校投入得更有效。

(三) 高中生对学校机器人教育现状的满意度较好, 教师教学成就是提升满意度的关键因素。

作为新型教育体系, 机器人教育更应该摆脱传统教育的照本宣科的教学方式, 学校和教育机构不应故步自封, 限制自己的思想, 更应加强引进技术人才, 创新教学模式, 加强源头培养, 强化教师培训。一方面需要呼吁相关高校专业能在课程方案设置方面做出适当调整, 满足基础教育的新需求; 另一方面, 基层教育部门应该联合高校力量和企业力量, 提供针对性的机器人教师培训, 为机器人课程的开展提供有效的师资保障[5]。教学过程中, 教师队伍应充分发挥教师优势, 根据学生水平编写适当的机器人教学教案, 确立教学目标以及教学内容, 并适当讲解系统知识, 全面培养学生多维度发展, 选择合适的教学方法和评价方式。

基金项目

本文为浙江省第七届大学生统计调查方案设计大赛参赛作品部分内容; 本项目受到教育部 2018 年第一批产学合作协同育人项目——实践条件与实践基地建设的资助, 项目编号为 201801201009; 受国家自然科学基金资助, 编号为 61877039。

参考文献

- [1] 张国平, 张剑平. 我国基础教育中机器人教育的现状与对策研究[J]. 浙江师范大学, 2008, 18(5): 92-94.
- [2] 张学东. 关于排序题在 SPSS 中的应用[J]. 清远职业技术学院报, 2008, 1(2): 36-39.
- [3] 张方, 常伟, 梁毅. 基于 ACSI 模型的陕西公共交通满意度问题研究[J]. 中国人民大学, 2009, 23(3): 107-110.
- [4] 王生昌, 付迪, 陈娟娟. 基于熵值法的汽车动力性能主观评价指标权重确定方法[J]. 长安大学汽车学院, 2015, 32(7): 153-158.
- [5] 钟柏昌, 张祿. 我国中小学机器人教育的现状调查与分析[J]. 中国电化教育, 2015(7): 101-107.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网首页：<http://cnki.net/>，点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”，跳转至：<http://scholar.cnki.net/new>，搜索框内直接输入文章标题，即可查询；
或点击“高级检索”，下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2325-2251，即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版：<http://www.cnki.net/old/>，左侧选择“国际文献总库”进入，搜索框直接输入文章标题，即可查询。

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：sa@hanspub.org