

从“项目参与”到“素养生成”：小学机器人战队学生个性化成长的叙事研究——以“海燕展翅”机器人战队为例

郑竹兰

防城港市实验小学，广西 防城港 538000

DOI: 10.61369/TACS.2026070046

摘 要：“教育－科技－人才”协同发展是国家战略。小学科技教育由知识技能提升向核心素养培养转变。本研究以“海燕展翅”机器人战队为个案，运用叙事研究法追踪调查三个队员的个性成长，发现“课程－活动”双螺旋和“项目分层·角色自选”路径支持下，学生参与机器人项目活动能转化成长项目创意思维、批判性思维、坚韧个性、团队合作等素养，揭示了科技实践活动帮助个体个性生长的内涵机理，为“双减”条件下的小学科技社团培育人开展校本创新实践。

关 键 词： 机器人教育；核心素养；个性化成长；叙事研究；科技实践活动；教育－科技－人才协同

From "Project Participation" to "Solexation Generation": A Narrative Study on the Personalized Growth of Students in the Primary School Robotics Team —— Take the "Sea Eagle Takeoff" Robot Team as an Example

Zheng Zhulan

Fangchenggang Experimental Primary School, Fangchenggang, Guangxi 538000

Abstract： The coordinated development of "education – technology – talent" is a national strategy. Primary school science and technology education has shifted from focusing on the enhancement of knowledge and skills to the cultivation of core competencies. This study takes the "Sea Eagle Takeoff" robot team as a case and uses narrative research methods to track and investigate the personality development of three team members. It was found that under the support of the "course – activity" double spiral and the "project stratification – role self-selection" path, students' participation in robot project activities can transform into the cultivation of project creative thinking, critical thinking, perseverance personality, teamwork and other qualities, revealing the internal mechanism of the technological practice activities in helping individual personality growth, and providing a school-based innovative practice for cultivating individuals in primary school science clubs under the "double reduction" conditions.

Keywords： robot education; core competencies; personalized growth; narrative research; science and technology practical activities; education – technology – talent synergy

引言

当今世界科技竞争更激烈，国家把教育、科技、人才放到现代化建设第一位。小学阶段的机器人教育意义远远超出技能训练，重视的应是促进学生科学兴趣、科学精神的培养，但在实践中出现了“重视比赛结果、轻学生成长”的现象。学生们科技活动什么样的内容触及到内在的成长？这是每一位一线教师应该思考的。防城港市实验小学“海燕展翅”机器人队成立于2019年，传承“红·海”文化，深入挖掘海之精神、科技之精神，在赛场演出好戏的同时，也创造了该校特色的育人文化。我们的研究源自某些课题，采取叙事研究方法，写一写几个队员，写一写那几个队员，回答这样的问题：队员们“参加项目”“体验素养”是在怎么样的经历中，有什么特点？背后的动力何在？

一、理论基础：教育—科技—人才综合视域和“双螺旋”模型。本文的理论基本点就是基于以下两个方面所存在的。本文理论的基本框架源于这两个方面。

本研究分析框架植根于两大理论基础。

(一)“教育—科技—人才”协同视角

上述宏观的战略认识“技术之问教育—教育之问人才—人才之问科技”的校园循环。以机器、编程等之问学校，开展科技实践育人的“创新潜力学生”之“创新实践之问”，“成长即回报教育之问”，本文所要研究的是这个“协同循环”中科技是怎样发动教育的，由此来达到人才个性之“育”的^[1]。

(二)“课程—活动”双螺旋个性化发展模型

模型是“课程知识链”、“实践活动链”缠绕起来的。课程链给的是“知识资源”，活动链给的是“真实情境”。连接横档是重要的课程环节，如项目学、用、合学科、彼此对话等，驱动“知识”与“活动”发生交互或互动^[2-3]。螺旋上升过程中，学生整合作用、经验、能力，兴趣、长处、思考，在相互作用的动态实现中，显现、满足，个性化成长。图1：“课程—活动”双螺旋个性化的成长模型结构图。

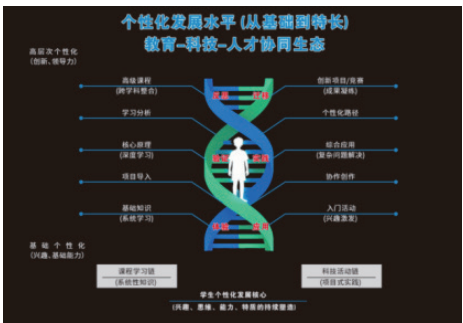


图1：“课程—活动”双螺旋个性化发展模型示意图

二、研究方法：叙事研究的路径与设计

我们用叙事研究的方法。我们不追求一般的规律性，而是试图把这个故事写出来、讲出来，试图赋予教育本身以意义^[4]。

(一)研究对象选择

“海燕展翅”战队里有200多名队员。里边采用目的取样法抽取取样的三名入队基础、性格、“成长背景”也都不一样的成员：小A、小B、小C（化名）们。

(二)资料收集

历经2年，多种证据三角的活动形式得以检验：深度访谈（学生访谈、家长访谈、班主任访谈、教练访谈）、参与观察、物证（编程笔记、做法总结、写景总结、收获、成长）、读书（查找相关资料）。

(三)资料分析与成文

质性资料的编码、整理、提炼出核心内容。采用“故事讲述”“分析提炼”两种方法：讲述一个系列的主要成长的故事的时间顺序，然后加以分析概括。

三、故事呈现：三只“小海燕”的个性化飞翔轨迹

(一)小A的故事：从“沉默的跟随者”到“策略分析者”——逻辑思辨的觉醒和领导力觉醒小A，4年级入队，性格内向，最初“沉默”地配合分配的任务

5年级“广西北部湾人工智能教育大赛”备战，一次策略讨论会上小A悄悄地画出一个可被忽视的简单物理解法简图，他说：“他们的想法编程过程太绕了，调结构一下就能少编几步骤。”教练郑竹兰捕捉了小A的“物理思维”，又让他坐“策略分析”的角色，从那以后小A有策略系统地来思考和研究机械传动，笔记本被翻开又翻草图。他在讨论会上一语道破逻辑和硬件方面矛盾^[5-6]。一次全区比赛，由于小A结构调节的方法又帮缩短了任务时间15%，团队夺魁。小A的故事启示：科技实践给内向的孩子提供了用“物”的方式来表达的管道，满足其逻辑才华的表现欲，变为孩子的一种专业领导力。

(二)小B的故事：“狂野的挑战者”到“冷静的调试员”——挫折耐受力与元认知能力的历练

小B聪明、好动、编程快、急躁，失败就捶桌子。改变源于一次“调试之夜”。备战世界机器人大赛线上比赛时，传感器出现了奇怪的误差，还不到24小时就要提交了。小B做了所有能做的，全都不起作用。郑老师没有告诉小B答案，让她写下每一次调试的行为。她不得不用排山倒海的方法来排查，到了凌晨三点多才找到了是模拟环境中光线的参数有误。她说：“调试不是与电脑吵架，而是与问题做朋友。”从此她知道如何系统地分析问题、寻找答案，急躁被耐心所替代，而且将“调试思维”运用到数学题目^[7]的解决中。具有高挑战性的科技项目是一个“安全”的挫折场，锻造出抗挫力、耐心、元认知等特质。小B成功入围2025年世界机器人大赛总决赛。

(三)小C的故事：从“独行创客”到“团队粘合剂”——协作与社会情感的绽放

小C的创意牛却喜欢独立，不喜欢倾听。加入“角色自选”、“项目复盘”以后，小C出乎意料地选择了“项目协调员”：“我想试试怎样才能把大家的好创意拧成一股绳。”这对他来说是一个挑战，开会常陷入争吵。教练带着他用思维导图整理意见，用可行性矩阵对每个方案的可行性进行评估。一次激烈争吵后的小组关于抓手装置的争议，小C画了一个取长补短的综合性末端草图被大家采用。小C发展了自己共情、沟通、冲突解决的能力，从“创意的孤岛”变成了“团队的桥梁”^[8]。班主任说他在班级里更合群、更愿意去帮助别人。社会性角色设计给了创意很好、社交能力差的学生一个支架。图4：团队合作讨论现场

四、分析与讨论：素养生成的个性化路径与支持机制

从以上三个个案中也可以看出，“从‘项目参与’走向‘素养生成’”的个性化成长是共性和个性化交织的必然结果。

(一)个性化路径的多样性

小A的路径：“优势识别—专业深入—角色成熟”；小B：“挑

战撬动一调整行进一心态领悟”；小C：“角色尝试—社会学习—集成创新”。三者分别指向不同的认知、心智和社会性范畴，都追求综合素养。

（二）关键的支持机制

1. “双螺旋”的充分支撑：战队活动与信息科技、数学、科学等课程紧密相连。小A得益于科学课的力学，小B暗藏数学归纳演绎，小C暗寓综合实践活动的方法等。课程与活动相互交叉、嵌套，有厚实的“知识土壤”^[9]。

2. 教练的“识别性回应”“支架式指导”：郑竹兰老师在小A进行物理思维活动时的即时赞扬，在小B调试困境时的“陪伴式等待”，为小C做思维导图的方法与方案指导等，都体现了教育机智非常及时地识别到了适合自己发展的可能节点，给予了恰如其分的微支持。

3. 战队、活动有“安全”环境、“挑战”环境的紧密共生：“努力、勇敢、善良、真诚、可爱、阳光”的育人要求有着高支持高挑战的环境建设，创设了良好的心理感觉“安全感”，竞赛里的高标准又拉起了心理“奋斗感”，推动小部分学生走出舒适区^[10]。

五、结论与启示

有研究认为，在“教育—科技—人才”三位一体的理念指引下，在以“课程—活动”为双螺旋的道路上，科技实践活动才能

促使小学生以“项目活动”的参与进而提升到核心素养的生成。过程有着丰富多彩的个性演绎过程，决定于起点特质、关键事件、精确支持。启示：

（一）超越“结果”，关注“过程”

评价机器人教育甚至是更加宽泛的科技社团，不能只有看到拿过哪些奖、什么样的奖，更重要的是看它对学生个性化发展苗子有没有利好处的引导，这应该是一个评判的指标。

（二）设计“角色”，而不仅是“任务”

做项目设计时要能主动设计不同类型的团队角色，比如策略师、调试员、协调员、创意师等等，使学生有这样一个机会尝试不同的角色行为，找到自我潜在性的脚手架。

（三）教师作为“成长侦探”与“支架搭建者”

科技老师要有敏锐的洞察力，能看出学生个性化的“最近发展区”，然后给他们开上必要的“工具车”，将有关问题往外一抛，为大家搭建“出彩台”，搭上学生向上行走的支架。

（四）营造“勇敢探索”的团队文化

要有意识地生成一种允许失败、鼓励犯错、强调反思的社团文化，这才是素养在真实的挑战场里能长出来的心智土壤。“海燕展翅”故事，其实也证明，当科技实践的初心是要育人，每个孩子都可以在创造世界里找到发光的机会。这或许是“教育—科技—人才”协同战略的小学课堂之中的最美风景图。

参考文献

- [1] 陈沁媛. 跨学科主题学习背景下小学机器人教学模式设计与实践研究——以智能家居主题为例 [D]. 西南大学, 2025.
- [2] 徐达美, 汪俊. 跨学科视角下小学机器人编程教学设计与实践研究——以 Bee-bot 可编程机器人为例 [J]. 中国教育技术装备, 2025, (21): 39-42.
- [3] 成燕华. 人工智能技术在小学信息科技教学中的应用——以“扫地机器人”为例 [J]. 中小学电教(教学), 2025, (10): 76-78.
- [4] 刘洪秀. 深度求索学习范式下小学信息科技项目式学习的新路径探索——以“我为校园送餐机器人设计路线”项目为例 [J]. 中国信息技术教育, 2025, (19): 57-60.
- [5] 孙杨杨. 人工智能教育机器人辅助小学英语词汇教学研究 [J]. 张家口职业技术学院学报, 2025, 38(3): 74-77.
- [6] 王擎欣. 基于工程思维的小学人工智能教学实践探究——以“智能扫地机器人”项目为例 [J]. 中国信息技术教育, 2025, (17): 58-60.
- [7] 李福莲. 小学“图形化编程+轮式机器人”校本课程开发与教学实践的研究 [J]. 教育界, 2025, (22): 71-73.
- [8] 马绮妍. 面向创新能力培养的初中机器人教学资源开发与应用研究：以《在线气象机器人》为例 [D]. 广东技术师范大学, 2025.
- [9] 刘景蕙. 小学机器人教育互动教学模式构建与应用研究 [D]. 西北师范大学, 2025.
- [10] 徐德荣. 试析小学信息技术教育中机器人教学资源开发与整合 [J]. 考试周刊, 2025, (16): 105-108.