



融入数学任务情境的 乐高机器人课程初探

文_王 博 / 北京市西城区展览路第一小学

英国教育专家指出，以往小学数学内容枯燥，缺乏适宜的教学方法，很难激励孩子们的学习兴趣。在我国，新课改之前存在同样的情形。近年来，课程改革不断进展，数学新课标强调重视学生的经验、通过问题情境引入数学内容、让学生经历解决问题的过程，这就使得数学的应用，从传统上数学课程内容的终端，一下子置换到了起点。秉承新课标的这个理念，笔者尝试将小学数学融入机器人教学中。

机器人与数学整合的理念

机器人做中学的理念

近年来，机器人教育在我国从机器人竞赛逐渐走向了机器人教学与教育研究。机器人的教育价值使它既可以作为学生的益智玩具，也可以作为学校课外活动的载体，还可以作为基础教育课程的载体。建构主义认为，学习者可以在自己的经历和思考中建立自己的知识和表征的观点。这启示我们，在数学的学习过程中应该提供给学生去经历、思考的平台和机会，在已有经验的基础上建构起新的知识体系。而机器人活动不仅让学生拥有高昂的学习乐趣，更



图 1 NXT 套装搭建的小车

表 1 机器人课程与数学课程部分内容的联系

机器人课程	数学课程
我的出租车	路程、时间、速度
谁走得最准	统计
机器人画圆	圆的周长
步进小车	分数乘法
定时小车	小数乘法
圈数与角度	百分数和分数、小数的互化

提供给了他们进行主动建构知识的平台。

在有意义的情境中学习数学

贾斯珀系列（Jasper series）是 20 世纪 80 年代以来美国建构主义教学模式的典型案例之一。他们提出了惰性知识的概念，即人们刻意回忆时才能够想起来的知识，但这种知识却不能被自发地用来解决问题。克服惰性知识形成的一个手段就是在有意义的情境中学习。机器人与数学课程整合的理念恰恰就是想让孩子们把形成的数学惰性知识通过应用转化成活的知识，去解决生活中的问题。我们不在于让学生只学数学，而在于教他们用数学去解决他们的问题。

机器人与数学的课程设计

机器人课程本身蕴含着一些数学知识，也有一些需要利用数学知识来解决的问题，这就决定了这 2 种课程是可

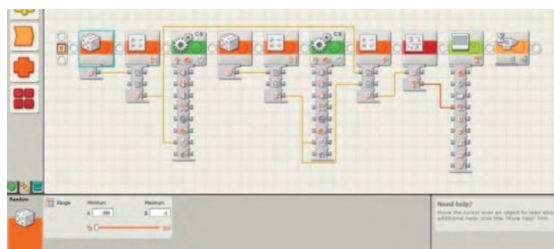


图2 出租车计价器程序

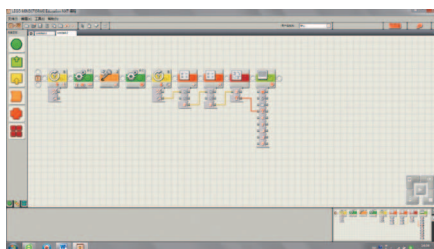


图3 自动测距参考程序

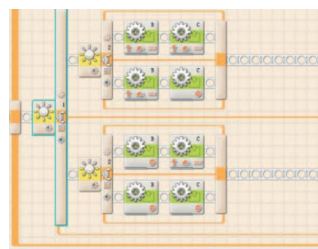


图4 机器人数线参考程序

以融合的。表1列出了2种课程中部分内容的联系。

选择乐高教育机器人套装的NXT蓝牙机器人系列,以及配套的图形化编程软件作为开展此活动的机器人载体。在研读小学数学3—6年级的课本、教学参考书和新课程标准及了解小学生数学知识应用状况的基础上,选择适合与机器人教学融合的教学内容,设计出基于数学任务情境下的机器人教学课程。

第1章主要任务是制作1台机器人小车(如图1所示),并编写1个程序,让机器人逐步完成自动计时、测距、计速的功能,并将结果转换成一定的单位显示到NXT控制器的屏幕上。掌握这些之后,进行出租车计价器的综合设计,应用路程与单价的关系简单地实现价格的计算,并同步在屏幕上显示,程序如图2所示。

本章涉及到的数学知识:圆的周长(小学数学6年级上册)、乘(小数)、除(小数)、毫秒、路程、速度等数学概念和公式;应用到的编程模块有:定时器模块、变量模块、数学模块、数字转文本模块,以及各模块之间数据连接。自动测距的参考程序如图3所示。

第2章的主要任务是制作1台可以数出地上有几条黑线的机器人。设计思路是机器人采集到黑线后变量自动加1,然后循环进行,实现变量中的数字不断累加,程序如图4所示。在实现数线的基础上,还可以增加数字判断,进行定线举旗、定线踢球等趣味性、竞争性的活动,程序如图5所示。

机器人与数学课程的实施建议

“机器人与数学”课程是在数学任务情境的驱动下,让学生通过搭建机器人模型、设计程序,应用数学知识完成任务的课程。实施本课程过程中,需要考虑以下条件。

- ◆ 设备的要求。NXT机器人套装数目根据学生人数配备,2人1套为好,尽量采用小班教学,以不超过20人为宜。
- ◆ 对学生能力的要求。要求学生在乐高机器人结构搭建和编程方面有一定基础,学段最好在小学4年级以上。
- ◆ 对工程手册的要求。一个团队的整个工程设计过程是非常重要的。因此,要求每位学生每堂课都要填写工程

手册,包含以下内容:本节课任务、可能用到的数学知识和编程知识、程序流程图、设计进展和过程、成果描述、自我评价、家长评价、指导教师评语。

- ◆ 课程环节力求做到贯穿于课前、课中、课后。课前预习,通过搜集资料寻找解决问题需要的数学知识。课中分享与应用,在师生的头脑风暴下分析问题,在机器人设备的支持下解决问题。课后反思,教师上传课堂照片、课程资料等到学生博客上,供学生和家长在博客上提问题、写感受、写评价等。

总结与反思

通过教师的多次实践和改进,本课程取得了一定的成效,在以下几方面起到了积极的作用:运用机器人教学设备提供的亲身搭建、感知、团队合作,营造逼真的数学学习情境,使学生在不断的任务解决中,实现对数学知识的应用;通过不断地提出问题与解决问题,建构出分析、解决问题的方法;通过不断地提出一些挑战性的问题,鼓励学生不断地形成自己的学习目标;通过复杂的任务情境,将分散的数学知识点串联起来,进行数学知识的综合应用;在头脑风暴的学习氛围中,学会互相尊重,学会团队合作与沟通。

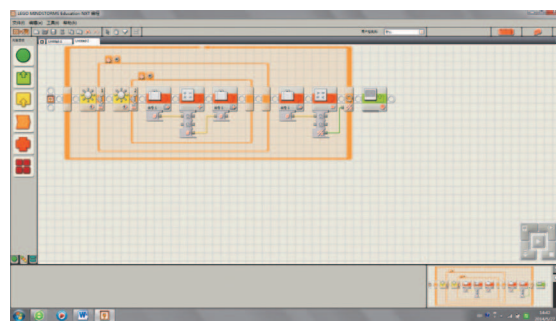


图5 机器人数线并进行定线举旗的参考程序

当然,本课程也存在着一定的局限性。正如格拉摩根大学一位专家指出,虽然教学实践表明人工智能机器人肯定能吸引小学生积极参与和有目的地探究相关的数学知识,但这并不是说,机器人必然会永远保持高度吸引力。■