

小学人工智能课程教学的实践与探索

——以龙华区实验学校为例

张方军

(龙华区实验学校 广东 深圳 518131)

[摘要]人工智能是人类前沿科技,国家明确指出要将人工智能作为战略目标,并要求在中小学开展人工智能相关课程。笔者所在的学校从自身的实际出发,围绕着“以科技创新为主要特色”这一办学目标,将人工智能课程在小学阶段付诸实践探索。在课程实施过程中,融入STEM理念、虚(软件编程)实(机器人)并举、课堂与社团相结合,培养学生跨学科知识、计算思维、动手实践等综合能力,并积累了一定的经验。

[关键词]人工智能; STEM; 学科融合; 计算思维

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.1831

所谓人工智能,意指人类的各种脑力劳动或智能行为,诸如判断、推理、证明、识别、感知、理解、通信、设计、思考、规划、学习和问题求解等思维活动,可以用某种智能化的机器来予以人工实现。^[1]

目前,人工智能正以前所未有的速度发展,对人们的生产、生活、工作、学习等各方面产生着越来越深刻的影响。世界各国尤其是发达国家都在抢占这个前沿科技的高地。我国也把人工智能的发展作为重大的战略机遇进行部署。2015年5月,国务院发布《中国制造2025》^[2],强调了人工智能对于各行各业发展的重大应用价值。2017年7月,国务院发布了《新一代人工智能发展规划》^[3]明确指出,实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广。可见开展人工智能教育既是信息时代、智能社会的要求,也是一个响应国家号召培养符合国家战略要求的人才的使命。

对于在中小学开展人工智能的课程的目的,主要是为了让学生通过学习实践,对人工智能的发展概况、基本原理和应用领域有初步了解,掌握一定的主要技术及应用方法,启发学生对人工智能学科的兴趣,培养知识创新和技术创新能力。

深圳市龙华区实验学校在办学目标明确提出以科技创新为主要特色,在建校伊始,就在李吉校长的带领下开始对跟科技创新有关的课程进行了一系列的探索实践。在这过程中,笔者有幸参与了人工智能相关的课程实践并积累了一些经验。

一、选择合适的内容,把握人工智能的精髓

既然要开展人工智能课程的探索,就要搞清楚在哪些年级开展?开展什么样的人工智能课程?

我们都知道,人工智能是一门复杂的、范围广综合性学科,它不仅包含了计算机、通信、工程、传感等技术,甚至还涉及脑科学、认知心理学等。对学生尤其是低年级的学生来说,怎么入门则显得尤为重要了。对此有专家学者认为在中小学阶段开展人工智能课程要“注重培养学生对人工智能技术的感性认知与兴趣”^[4]“应定位于技术类课程,重在培养学生的编程能力、机器人操控能力等人工智能技术或技能,这更符合基础

教育阶段学生的年龄特征与知识基础。”^[5]

目前,从三年级起,已经开设了信息技术的国家课程,为保证国家课程的开展,原有的信息技术课程不被打乱,学校另辟蹊径,在小学阶段开设了人工智能课程。

基于这些了解并通过一段时间的探索,我们初步形成了共识:一二年级适用乐高积木件结合数学进行学习,三四年级学习Scratch可视化编程和uKit积木机器人,五六年级学习Python、C语言和Vex机器人。见图1。

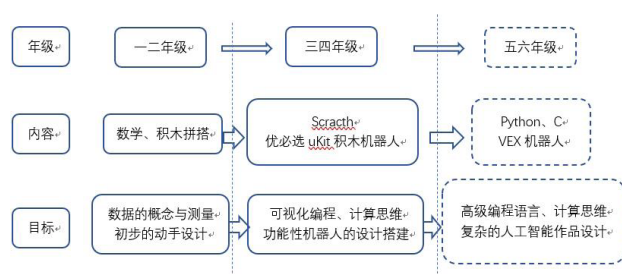


图1 小学阶段人工智能课程体系

之所以这样设置,是基于几点考虑:

(一)学校一开始就把目光锁定了小学学段,考虑到的是小学阶段没有升学压力,小学课程在时间上没那么紧。在课程安排上有比较大的空间。

(二)学校的省课题《小学数学“问题解决”的学与教实践研究》在一二年级引入乐高积木与数学的结合。在一二年级,着重于STEM教育理念的技术(Technology)、数学(Mathematics)和简单的工程(Engineering)。也算是人工智能的初步介入。在小学阶段,学生的抽象思维和逻辑思维还在建立中,直接上诸如C语言之类的编程语言,他们是难以上手和理解的。因此需要适合的编程语言。我们把目光投向了火遍全球的积木式编程,并且锁定了Scratch编程软件。同时还考虑到视力保护和目前学生在三年级才开始系统的接触电脑,学习信息技术知识和操作技能。故编程类的课程从三年级开始学习。

(三)Scratch是一款由麻省理工大学(MIT)针对6岁以上的孩子的认知水平和对界面的喜好而设计开发的青少年编程软件,因其容易上手、功能多样而深受世界各国青少年的喜

爱。Scratch的学习容易上手，Scratch软件将复杂难懂的程序语句以积木的形式呈现在孩子面前，孩子们不用记住大量的英语单词和程序语句，就能像小时候堆积木的方式进行编程。因为三年级的孩子已经在信息技术课上开始学习鼠标的操作，Scratch甚至不用键盘，只需用鼠标拖动模块到程序栏就可以了。虽然Scratch在操作上适合小学生，但它也保持了计算思维和编程思维。

Scratch有8类编程部件，包含了常见的编程概念如三种流程结构（顺序结构、循环结构和选择结构）、变量、随机数、条件执行语句等。除此外还内置了很多角色供学生制作各种动画、小游戏、解决数学题等，能极大满足学生的创造力。

考虑到信息技术课在五年级有Scratch的相关课程模块，我们在三年级以趣味编程的形式开展。如“啊！快逃！”、“老鹰抓小鸡”。

（四）经过了三年级Scratch的学习，学生有了初步的编程能力，我们需进一步扩展学生在人工智能方面的能力，于是把目光放在了教育机器人上。抛开价格，我们认为教育机器人是实施人工智能课程的最好载体。因为教育机器人在理论学习与动手实践、个人探究与团队合作、上机编程与实物搭建都能很好的实施。

机器人的种类很多，考虑到学生在一二年级的学习的积木搭建和三四年级学习的积木式编程，我们锁定了优必选的uKit机器人。优必选的uKit的逻辑编程也是积木式编程，学生从Scratch很容易就迁移过来。同时积木机器人对小学生来说容易拼搭，也比较喜欢。

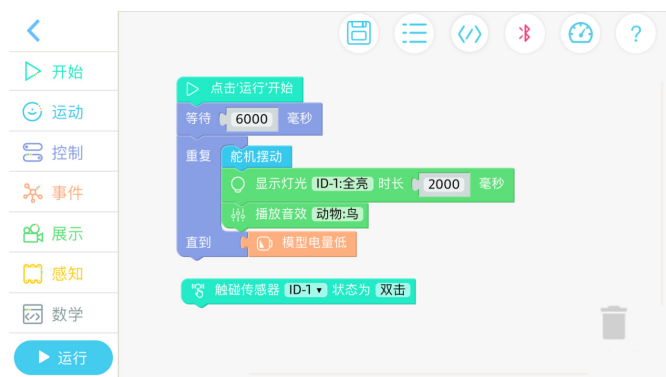


图2 uKit逻辑编程界面

（五）Scratch可视化的编程和uKit积木机器人毕竟是入门级的编程软件和机器人，学生在学习两年之后，需要更高的要求和目标，同时考虑到学生的接受程度，引入了Python和Vex机器人。目前这个阶段的课程还没开展。

二、融入STEM理念，实现跨学科学习

STEM是科学（Science），技术（Technology），工程（Engineering），数学（Mathematics）四门学科英文首字母的缩写，后来又加入了艺术（Arts），所以也称为STEAM。

STEM作为一种教育理念，现在也为大众所熟悉和接受，

它有别于传统的单一学科、重书本知识的教育方式，“STEM教育中四门学科的教学必须紧密相连，以整合的教学方式培养学生掌握知识和技能，并能进行灵活迁移应用解决真实世界的问题。”^[6]人工智能的课程本身也是多学科、多技术的融合体，也要求融会贯通各学科的知识技能，最终解决现实生活中的问题，这与STEM的教育理念是一致的。因此，我们在进行课程设计时候会融入STEM的教育理念。

在日常的人工智能课程开设中，为避免重操作轻设计、重技术讲解轻科学理论、重单一流程轻学科融合，在课程设计中往往把STEM各学科涉及的知识或目标进行罗列，以更好的在教学设计中把各学科的知识点进行融合。见图3

拿最常见的避障机器人为例，各学科要融合的知识点如下：

科学素养（S）：了解可见光与不可见光。

技术素养（T）：掌握避障小车避障距离的调整。

工程素养（E）：了解车体结构，车的搭建等相关方面知识；掌握避障小车转弯方向以及转弯时间的控制。

课程	科学	数学	技术	工程	艺术
复古唱片机	了解声音的产生与传播	熟悉角度的概念	认识声音模块	通过编程来实现声音模块的3种功能	分组展示制作的音乐
	了解声音的高低与强弱	熟悉时间的单位		掌握等待命令和重复执行命令	提高音乐鉴赏能力
彩色灯塔	认识光源，光与颜色的关系	掌握角度的测量方法	熟悉循环语句	了解彩色LED模块	了解世界上五花八门的灯塔设计
	了解光的吸收和透射		熟练掌握等待语句	掌握彩色LED控制方法	了解灯光的设计方法
	了解自然光的组成				
智能车库	认识光的反射现象	理解红外传感器的测量距离的功能，能够联系课本中距离的概念	理解条件语句“如果-否则”之间的逻辑关系及使用方法	掌握编程改变舵机转动角度和转动时间的方法	写一篇报告，记录智能车库搭建过程中与小组成员和作的感受和本节课的收获
	了解红外传感器测量距离的简单原理	理解角度在实际生活中的应用		能够结合“如果-否则”逻辑关系制作一款智能车库模型，并能够联想到其它发散案例	
猫头鹰	熟悉时间的测量	了解秒表	了解猫头鹰的组成	能够编程使LED灯显示不同状态	提高合作意识
		了解频率的概念		掌握声音模块的内置动物音效	提高画作欣赏能力
					提高语言表达能力
					提高动手绘画能力

图3 人工智能课程STEM分学科知识列表（部分）

数学素养（M）：掌握距离、圆弧半径的测量。

艺术素养（A）：通过对避障小车的搭建，了解避障小车整体结构的美与各部分的风格特点

三、课程贴近生活，让学生在学中做

对于小学生来说，人工智能离他们太遥远，他们对人工智能除了先进、高深并没有什么具体的概念。主题贴近生活，设计成生活中常见的事物、现象或者有趣的小故事、小游戏，学生在课堂上接触到这些熟悉的主题时，既感到熟悉、有亲近感，又能激发学生的好奇心。在课堂上就比较容易的进入情景，主动参与到课堂中的每一环节，课堂目标就自然而然的在学生学、实践中达成，从而高效的完成教学任务。例如Scratch趣味编程《啊！快逃！》要学习面向模块、碰到模块、隐藏、重复执行一直到等待模块的使用，我们设置了一个大鱼吃小鱼的日常故事：在大海深处，小鱼儿快乐的游着。突然闯进一条鲨鱼，它要吃掉小鱼儿。你要设计出这个小游戏，来帮助小鱼儿逃脱大鲨鱼的追捕，避免被吃掉的危险。这样的场景，学生熟悉，感觉惊险有趣，自然会专心听课，积极参与，最后还炫耀他的作品如何让小鱼儿躲避大鲨鱼。

其实这与人工智能的用AI解决现实中的问题这个初衷是相符合的。学生将源于生活的问题进行学习、研究和探索，最终

（下转第2040页）

要体验入职后的教学模式,在进行专业特色以及职业能力的培养时,体现出儿童文学的艺术性,将知识进行内化吸收,转变为具体的行动力。

进行中文专业以及小学教育专业的文学培养时加强创编能力。例如在进行儿童专业的儿歌朗读时,通过戏剧化的表演以及突出自身特色的需求,合作性,探究性地进行创编表演的完成。在此过程中,通过学生的相互配合可以共同提高实践专业运用能力。

(四) 教研训练

教研训练是指对学生科研能力的培养^[7]。利用学生的理论基础以及鉴赏水平,以引导学生进行优秀作品的阅读,使学生感受到文学的熏陶。通过进行本科层次的学前教育专业,使学生掌握基本的文学教育结构积累。除此之外,也需要在此基础上进行内容研究,把握文学作品中所蕴含的美以及规律。通过对国内外的儿童文学进行动态研究,可以针对性地对儿童进行积极的教育。在此基础上,引导学生提高对文学的热爱,感受语言的优美。进行素养的提高时具备一定的鉴赏创作能力,可以更好地进行教育的服务。

结语:

从史论解析——名作赏读——创编表演——教研训练等部分分别进行教学模式的分析。在此过程中,通过结合中文以及小学教育等相关知识进行文学的解析,在进行名作赏读解析时,既可以突出专业的实践需求,进行表演以及教研训练,又可以养成专业的知识技能,使学到的知识可以合理地得到

运用。在进行幼儿园教育时也可以强调职业特色,完整地教学过程。在教学过程中,既强调了科学性,又可以突出文学性,强化了教师的教学技能。在此过程中,对于学生进行文学素质的培养来说,也是有很好的积极作用的。除此之外,在教师进行教学模块的应用时,也可以提高科研水平,促进师生的多面发展。

参考文献:

- [1]郭利婷. 学前教育(本科)专业实践教学体系研究[D].喀什大学,2020.
 - [2]卢红博. 基于民间传统游戏的幼儿哲学教学活动研究[D].哈尔滨师范大学,2019.
 - [3]金哲. 卓越教师培养背景下高中学前专业课程设置问题及对策研究[D].西华师范大学,2019.
 - [4]辛晓峰. 以儿童文学阅读培养学生人文素养实践研究[D].西北农林科技大学,2018.
 - [5]严倩. 关于学前教育专业儿童文学课学生教学技能培养的思考[J].文学教育(下),2017(03):138-139.
 - [6]王静敏. 学前教育本科专业儿童文学教学模式探究[J].世纪桥,2013(05):65-66.
 - [7]. 高校学前教育中外合作办学研究[M].武汉大学出版社:201711.291.
- 作者简介:
孙小倩,女,汉族,中共党员,陕西富平人,1990年10月生,硕士研究生,助教,银川能源学院学前教育专业教师。

(上接第2127页)

回归到解决问题的现实,完成一个完整的学习过程。

四、培养计算思维,学知识以致用

什么是计算思维?

有专家学者认为计算思维“强调运用计算概念、方法解决问题的思维过程,面向更广范围的需求,是帮助人们理解计算本质和计算机求解问题核心思想的最佳途径,亦是数字公民的一项核心素养。”^[7]“计算思维是一种解决问题的思维过程,能够清晰、抽象地将问题和解决方案用信息处理代理(机器,或人)所能有效执行的方式表述出来”^[8]。说到底,计算思维是人与计算机进行沟通,寻求一种最优的解决方案。人工智能最终的目的是要求计算机或者机器能像人一样的思维和解决问题的能力,人类最终要“教会”机器如何思索最优的解决问题的方案,这时,计算思维必不可少。于此同时,面对信息技术的迅速发展,各种理念和软件层出不穷。人工智能课程如果只局限于把学生培养成机器人操作手、程序员,显然是不符合时代的要求的,所以更应该把信息素养、计算思维灌输到学生,才能在技术、设备、工具、软件日新月异的的社会中把学到的知识与技术用在现实情境中解决遇到的真实问题。

2013年,南安普敦大学的Cynthia Selby博士和John Woollard博士提出计算思维包括算法思维(Algorithmic Thinking)、评估(Evaluation)、分解(Decomposition)、抽象(Abstraction)、概括(Generalisation)这五个方面的要素。^[9]在进行人工智能的课程设计时,教师会根据实际上课的内容,针对计算思维中其中的一个或者多个思维进行设计。然后围绕着这些思维对课堂内容和教学流程进行丰富完善。比如Scracth趣味编程的《掷骰子游戏》围绕着随机数的算法,我们会把真实的骰子带入课堂,分组让学生记录在现实

中掷骰子各个点数出现的次数,以此来引出随机数的概念,然后上机使用随机数模块来实现生活中掷骰子的实际问题,通过虚实结合理解随机数的算法思维。又比如机器人课程《避障机器人》围绕分解思维,我们会把一辆搭建好的避障小车进行避障演示,然后让学生观察有哪些部分组成,最后老师边对学生介绍各部分的组成边进行分拆,这样学生就很好明白了原来避障机器人包含了运动、主机、感应、装饰等部分。以此培养学生通过分解来认识问题、分析与解决问题的意识与能力。

五、不足和努力的方向

学校的人工智能课程开展了两年了,在探索中积累了一些经验。但我们深知还存在着更多的不足,很多地方需要我们去实践、总结、反思。如因机器人所需器材过于昂贵,未能在自然班级开课;比如未能将上课的课程资料整理形成校本课程的书籍等等。

参考文献:

- [1]蔡自兴,徐光佑.人工智能及其应用[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [2]国务院.中国制造2025[EB/OL].[2017-09-19].
- [3]国务院.新一代人工智能发展规划[Z].2017.
- [4]陈凯泉,何瑶,仲国强.工智能视域下的信息素养内涵转型及AI教育目标定位——兼论基础教育阶段AI课程与教学实施路径[J].远程教育杂志,2018-01:61-71.
- [5]余胜泉,胡翔.STEM教育理念与跨学科整合模式[J].2015.8(4):13-21.
- [6]任友群,隋丰蔚,李锋.数字土著何以可能?——也谈计算思维进入中小学信息技术教育的必要性和可能性[J].中国电化教育,2016.1:2-8.