

关于开展编程和人工智能通识素养教育的分级研究

何山

(成都锦城学院 610097)

本文将在不同年龄阶段开展编程和人工智能通识素养教育分为两类：纯软编程和基于硬件的编程。这一分类与工业界实际工程运用是相呼应的。

一、纯软编程和硬件编程总貌

纯软编程是指：只在电脑上进行编程；基于硬件的编程是指：需要用到其它外部硬件，如：arm、microbit 等一些嵌入式处理器和多类型传感器及驱动设备。由于基于硬件的编程多受限于硬件资源，因此在编程过程中，往往需要认知硬件的相关电学参数、考虑硬件资源的使用能力，甚至还考虑最终所制作呈现的整体物理外观和机械原理。

遵循不同年龄学习的阶段性特点，本文将纯软编程又进一步细分为：scratch 模块化编程和专业语言编程（如：python、c++）；将基于硬件的编程细分为：基于单传感器和其他硬件的小型项目编程，以及基于多传感器和其他硬件的系统级复杂项目编程。在课程设置上，结合电子学会编程分级标准，将这四种细分种类合理组合设置，形成从易到难，从直观到抽象，从局部到系统的分级编程教育体系。

在教学方式上，采用基于项目的方式，即 PBL。以学生为中心，老师为引导。鼓励学生积极设想创造和动手实践。纯软编程和基于硬件的编程的教学，都具有符合工程实践特点的具体步骤和方法。纯软编程课程教学的步骤为：1.明确项目需求，2.确定流程图，3.根据流程图书写程序。基于硬件的编程教学步骤为：1.明确项目需求，2.确定流程图，3.认识传感器、接口和核心处理器等硬件的电学参数，4.硬件连线，5.根据流程图书写程序。教学语言的采用上，教师应根据不同的年龄段，使用不同语言表达方式。在课后验收的方式采用上，教师也同样应该采用不同的方式，以验收知识的掌握程度。

二、分级教育策略

接下来，将该分级教育体系的研究，详细阐述如下：

(一) P1 阶段

教学内容为：Scrath 模块化编程入门级和基于硬件的小型项目编程。

其中，Scratch 教学部分 1 主要学习单个基础指令及其在小型纯软编程项目场景中的应用。例如：安排一个课时教学旋转指令，设计的项目场景为旋转的风车。该项目需求为：学生需要利用旋转指令，完成一个风车转动的小型动画。清楚项目需求后，教师引导学生准备项目角色和背景。接着，绘制流程图。最后，引导学生根据流程图写出风车持续转动的代码。

基于硬件的小型项目编程，主要是指单个较为简单的传感器的学习及在小型项目中的应用。例如：安排一个课时教学光线传感器，设计的项目场景为小夜灯。该项目需求为：设计一个小夜灯，天黑时灯亮，天亮时夜熄。这个夜灯的原理也类似很多街道上所使用的节能街灯。清楚项目需求后，教师带领学生一步步认识光线传感器，连接硬件，最终写出相应程序，制作出夜灯成品。在这个小项目中，除开核心处理板和 LED 灯珠，只用到了一个外部传感器。认识它非常容易且明确。

知识彼此相通，纯软编程和基于硬件编程也能相互呼应、彼此融合。在课程设计上，可以将二者两相配合起来，加固知识的运用、理解和互通。例如，在 scratch 中，我们学习响度命令时，设计了一项需求为：使用响度命令，检测电脑麦克风的声强强度，用这个响度值控制 scratch 中风车转速。那么对应的硬件编程课程，则可以设置为声音传感器的学习及声控风车的制作。这样两种类型的编程内

容便被统一了。基于 scratch 的编程，使学生从动画和游戏的角度引入，清晰认知了项目逻辑；基于硬件的编程，一方面，是对相同编程逻辑的再现，是对知识的另一种形式的巩固和拓展，另一方面，学生们把原本虚拟的存于 scratch 里的创意，以看得见摸得着的形式实现了在现实生活中。通过二者配合，学生提高了解决实际生活问题的能力！

(二) P2 阶段

教学内容为：Scrath 模块化编程进阶、基于多传感器的系统级复杂项目编程。

其中，Scratch 部分主要学习 scratch 中更为复杂的指令、运算、交互、变量、克隆、列表及其在更复杂的纯软编程综合项目场景中的应用。这一部分可划分为两个教学阶段：1.单个指令的学习，及在小型项目中的应用。2.综合运用阶段，例如：能设计实现一个完备的游戏，具有开始，关卡分级，能触发结束。

基于多传感器的系统级复杂项目编程，是对单传感器知识的连接和综合运用。是将初期所学的零散知识整合的过程。在这一阶段，比较典型的项目设计，例如：智能房屋，其包含 RFID 门禁、声控灯、光控窗帘等；又如智慧小车，其包含避障、巡线等功能。

(三) P3 阶段

教学内容为：Scrath 算法进阶、python 专业编程、基于多传感器的系统级复杂项目编程。

其中，Scratch 部分主要学习常见算法的图形化实现。比如排序、枚举算法、字符串处理等。同时，在这一阶段，学生将开始专业语言 python 的学习。Python 语言易上手，和 scratch 可以对比学习。如 turtle 可以对比 scratch 中的画图工具进行理解，列表可以对比 scratch 中的列表变量进行理解。P3 阶段还将继续学习基于硬件的系统级别的编程 2。在内容上，这一阶段引入一部分人工智能的内容，学生们将在兼容类 scratch 的硬件和软件学习中，了解车辆识别系统及硬件驱动方式、手势识别系统及猜拳机制作等。

(四) P4 阶段

教学内容为：专业编程(python 或 c/c++)、更为丰富的硬件学习、新技术的摄入。

其中，专业编程部分主要是指 python 语言的学习。在 P4 阶段，python 的学习会进一步深入，包括从基本类型到复杂的数据结构，从基本语法到算法，从简单的小规模的编程到多线程的更大规模的程序的设计、探索，从基础应用到在人工智能中的应用。对于部分有需求的学生，还可以同步开设 c/c++课程。更为丰富的硬件学习，即包括树莓派等入门级的开发板，也包括一些人工智能开发板。新技术摄入是指，在这一阶段，引入一些最新的技术，作为科普类课程进行教学，如 AR、人工智能等。学生通过直观的体验和感受，认识最前沿技术。

综上，本文对在不同年龄阶段学生群体中，开展编程和人工智能通识素养教育的分级体系进行了研究。并形成了从易到难，从直观到抽象，从局部到系统的分级编程通识素养教育体系。

参考文献：

[1]全国青少年软件编程等级考试标准 .中国电子学会,2019

[2]全国青少年机器人技术等级考试标准 .中国电子学会, 2019

作者简介：何山(1987—)，女，四川成都人，汉族，硕士，从事工作：教师；研究方向：图像处理、深度学习；