

提升计算思维能力的初中人工智能课程研究 ——以“人脸识别”教学为例

李玮

昆明市呈贡区第一中学, 云南 昆明 650500

摘要: 本文基于《义务教育信息科技课程标准》2022版中提到在真实的生活情境中, 利用人工智能课程, 提升中学生的计算思维能力。在信息科技课堂中实施了以“人脸识别”为例人工智能课程, 通过知识迁移、获取支撑材料独立学习和小组合作学习, 分析出人脸识别的过程; 通过观察实验结果、分析大量数据信息中所体现的数据、总结得出论断, 感知提炼和类比的特征序列为数字模型等一系列教学活动, 让学生充分参与, 不断提升计算思维。

关键词: 人工智能; 计算思维; 人脸识别; 知识迁移

Research on Artificial Intelligence Curriculum in Junior High School to Improve Computational Thinking Ability —— Take the Teaching of "Face Recognition" as an Example

Li Wei

Kunming City, Chenggong District No.1 Middle School, Kunming, Yunnan 650500

Abstract: This paper is based on the 2022 edition of compulsory Education Information Technology Curriculum Standards, which mentioned in real life situations, the use of artificial intelligence curriculum to improve the computational thinking ability of middle school students. In the information technology classroom, the artificial intelligence course takes "face recognition" as an example, analyzes the process of face recognition through knowledge transfer, independent learning and group cooperative learning; a series of teaching activities, including observing the experimental results, analyzing the data reflected in the large amount of data information, summarizing the characteristic sequence of perception extraction and analogy as digital model, so as to enable students to fully participate and continuously improve the computational thinking.

Keywords: artificial intelligence; computing thinking; face recognition; knowledge migration

2022年4月颁布的《义务教育信息科技课程标准》中指出: 要以生活中真实情境或者大单元项目任务化, 引导学生探寻原理, 运用计算思维, 应用数字化的工具, 重构知识体系, 提升问题解决能力, 引导学生在使用信息科技解决问题的过程中遵循信息社会责任, 培养学生正确的三观。

计算思维吸取了问题解决所采用的数学思维方法, 现实世界中巨大复杂系统的设计与评估的工程思维方法, 以及复杂性、智能、心理、人类行为的理解等的科学思维方法。计算思维建立在计算过程的能力和限制之上, 由人或机器执行。通过计算和建立模型使我们敢于去处理那些原本无法由个人独立完成的问题解决和整体设计。

人工智能技术的发展日新月异, 了解人工智能运用数学模型设计算法, 运行程序的实现过程; 通过剖析人工智能案例, 了解人工智能应用的基本过程和实现原理; 通过案例分析, 比较应用人工智能和不应用人工智能处理同类问题效果的异同; 体验简单的人工智能体系, 逐步形成运用机器学习的方法处理数据, 解决实际问题的计算思维方法和学科方法。

人工智能的三大技术基础——数据、算法和算力, 三大技术基础离不开计算思维。在教学过程中可以通过人工智能应用实例引导学生感知数据的支撑、算法的不断优化, 算力的逐步提升, 反思、优化解决问题的方案, 并将方案迁移运用于解决其他人工智能和智慧社会生活中的问题。

人工智能课程是一门知识、技能、社会责任相结合的素养课程^[1]。本质是基于真实的情境, 引导学生利用人工智能的思维方式去解决实际问题, 人工智能的思维方式就是计算思维积累的体现。

一、提升计算思维能力的教学实践

(一)“人脸识别”项目设计

计算思维的形成应该是周而复始，反复训练的结果，要让学习生置于真实的情境中，不断的发现能够用人工智能解决的问题，利用所学的人工智能方面的知识，及老师的辅助和教师提供的人工智能方面的各种资源，解决实际的问题，从而内化为自己的计算思维。当今后的学习和生活中遇到类似的问题时，能用自己的计算思维解决问题。本课基于真实的生活场景，以“人脸识别”为例引导学生通过知识迁移、获取支撑材料独立学习和小组合作学习，分析人脸识别的过程；通过观察实验结果、分析大量数据信息中所体现的数据、总结得出论断，感知提炼和类比的特征序列为数字模型；在问题分解、编程实现、思考最优方法的过程中，能亲自实践处理问题，逐步形成善于探究前沿科学技术及遵守法律法规保护个人隐私的习惯。目前，人脸识别技术正逐步被大规模应用，很多APP允许刷脸登录，人脸识别门禁也应用越来越广泛^[2]。通过以上的学习过程，学生不仅学习了人脸识别的原理，人脸识别过程中遇到的问题该怎么解决，还为解决更复杂的问题奠定了基础。在项目实施过程中，学生解决问题的过程中提升了计算思维，感受到使用计算思维解决问题的乐趣。

(二)“人脸识别”的案例分

本案例出自学校校本课程项目式学习“智能生活”第二课“人脸识别”，本课的学习对象是八年级学生，七下学过图像数字化，八上学习了一学期的图形化编程，能熟练使用图形化编程软件。八年级的学生，末梢神经系统迅速发展，细微感知力、事物辨识率在迅速提高。抽象思维开始由“经验型”向“理论型”转化。本校处于项目式学习初级阶段，学生尚不具备较强的迁移能力，问题拆解、小组合作需在老师的引导下进行。

2.精心设计，生成本课核心任务

任务驱动问题：现在虽然疫情已经过去，但每年还有几次大规模的呼吸道感染流行期，所以不聚集，已经是常态化的趋势。我们学校生活超市经常人满为患，时间浪费在排队，找物品上，如果学生进入超市就会根据以往的购买记录得到一份“智能推送”清单，显示物品摆放处，学生可以快速找到物品并马上离开，做到不聚集，这个办法好吗？同学们有更好的方法吗？

系列问题：

- 实际生活中有哪些场所需要人脸识别技术呢？
- 实施“智能推送”方案需要解决哪些问题？
- 不聚集，保持一定的社交距离，哪一种方法更好呢？

思考问题，热烈讨论形成本课核心任务：“人脸识别师生身份”。

【设计意图】进行“智能推送”实施方案的一系列问题的精心设计，生成本课中心任务。通过对声音、指纹、介质物质、人脸识别等识别方式的区分，对比了传统方法和人脸识别方法处理同类问题的优劣。

2.人脸识别过程建模

【互动游戏】“五官画像”：

组织学生根据呈现的某位人物某部分或某几部分五官信息，猜出对应人物。借助五官画像，引导启发学生实际上人是借助脸部特征进行人脸识别；组织学生根据呈现出的特征明显但不认识的某位人物某部分或某几部分五官，猜出对应人物^[3-4]。

关键问题：人是如何被识别的？

系列问题：

- 人如何接收图像信息？
- 为什么有些人给出几部分五官信息你不能够猜出他是谁？
- 为什么有些人给出几部分五官信息你能够猜出他是谁？
- 为什么有些人你把全部的五官信息都给出了，你还是猜不出他是谁？

由问题序列，指向各个识别环节，归纳出人类识图的过程，机器识图过程。

人类识图过程	机器识图过程
<ul style="list-style-type: none"> •看见 •看清楚 •提取人脸特征 •跟记忆库进行对比 	<ul style="list-style-type: none"> •图像数字化 •图像预处理 •分类识别 •跟数据库进行对比

3.实施项目，论证机器识图过程

(1) 组织学生利用视觉传感器进行面部学习

组织学生阅读视觉传感器说明书，利用视觉传感器对行小组成员的面部进行学习，并提醒学生注意3个实验现象（a）初始状态时，屏幕显示内容；（b）人脸第一次对准摄像头时，屏幕显示的内容；（c）学习完成后，人脸再次对准摄像头时，屏幕显示的内容。利用开源硬件设计人脸识别的程序，通过学习人脸识别，学生可以进行自主、协作、探究学习，体验开发人工智能应用项目的过程，利用开源硬件应用搭建人工智能应用模块，并根据实际需要应用于实际当中；将知识建构、技术发展与思维发展融入运用数字化工具解决问题和完成任务的过程中，促进关键能力的形成，并充分完成本课学习目标^[5]。

(2) 引导学生分析实验过程中的三个现象

（a）由①得出在采集图像，①②对比分析引出人脸检测定位，引出人脸分类器的原理；通过大量的人像与非人像训练得到人脸分类器，调用人脸分类器对输入的图片进行二分类，如有人脸则进行后续的定位和标记。

（b）由②③对比分析出机器在学习人脸，引出特征值提取

①类比人类人脸识别时对面部特征的描述并播放视频，讲解机器进行人脸识别的依据并引导回答问题：机器是基于关键点提取特征值。②以人脸身份识别中的关键点提取特征值和人脸属性识别中的基于皮肤纹理提取特征值为例进行阐述。③选一选根据素材得出结论“关键点越多，特征值越多，识别准确率越高”

（3）归纳人脸识别原理，理解识别阈值

（a）原理：即将当前验证者的实时特征值和学习时采集的标准特征值作比较，如果两组特征值大于等于识别阈值成功否则失败。

(b) 识别阈值:

①选一选 根据素材得出结论:识别阈值设定越高,识别准确率越高,识别难度越大。

②试一试 通过不同应用场景的识别阈值设定,总结出识别阈值设定的影响因素有应用场景、风险等级、硬件设备等。

(4) 梳理人脸识别的步骤

基于之前分析得出了人脸识别的3个步骤:图像的数字化、特征提取、与数据库进行比对。通过特征值和阈值引出图像预处理技术,完善人脸识别流程为:图像的数字化、图像预处理、提取特征值、与数据库进行比对。

(5) 拓展应用

(a) 由校园延伸到社会生活中的人脸识别应用场景。

(b) 根据创设情境总结人脸识别技术的特点:非接触、唯一性、易携带、易保存;优点:便捷、高效;缺点:易被窃取、损坏不可逆。

(c) 提示人脸识别应用中的潜在风险,及应对策略:自我保护、敬畏科技、遵守法度。

人工智能的三大技术基础——数据、算法和算力,持续推动着人工智能的发展。人脸识别技术从传统的基于面部特征,匹配样板,子空间等算法,到人工特征分类器,深度学习(卷积神经网络)等实现方式,推动人脸识别的精度不断提高。但是在人脸图像的采集过程中,人脸可能戴眼镜、围巾、帽子、口罩的物品,使得被采集的人脸图像可能不完整;人脸也可能发生微小变化,如表情的变化,从而影响人脸识别的提取和识别,甚至引起对比失败,导致人脸识别算法失效,这些是人脸识别技术可能的局限^[6-7]。

人脸识别过程中需要大量的数据计算,数据需要被收集、存储和处理。人脸识别的准确性对人脸识别技术的推广非常重要,准确性也来源于大量的数据,通过对海量人脸图像信息学习训练对比,让人脸识别技术更加精准^[8]。大量的数据进行分析,需要

用到计算思维,需要编程进行实现。

(6) 教学反思

(1) 探索了人工智能教学的模式。

迁移已有的认知模式,认知过程构建;运用图形化编程,剖析识别过程;实践观察,问题探究,新知概念的深度理解,从而打破人工智能应用“壁垒”。

(2) 提供了项目式学习中嵌入核心概念学习的样本

通过单元线、章节线融合,理念上以认知建构与高阶计算思维养成为取向;策略上通过合作学习和实验养成信息意识和计算思维;过程中采用项目实施做中学、实践观察中学、小组合作互评学,发展数字创新意识和跨学科学习能力。

(3) 真实情景的构建,增强了学生对信息问题的敏感度、对知识学习的控制力、对问题求解的思考性,引导课堂价值取向从“实际操作”转向“养成核心素养”。教学手段直接影响课堂教学目标的达成度。情景创设、项目实践是否完全贴近学生的基础,各个环节之间的衔接是否符合教学规律,都需要在具体的教学中不断完善和改进^[9]。

二、思考与展望

目前,在中小学信息科技课程中,对于计算思维的培养还在探索之中,在人工智能领域仍然缺乏系统的培养模式。因此,更多的一线教师都在摩拳擦掌,跃跃欲试,积蓄力量,都在积极主动的实践和探索,尤其是在人工智能课程中,如何进行计算思维的培养需要更加深入的研究。计算思维是信息科技学科中的核心思维,是该领域核心价值的体现。在中小学人工智能课程的大单元项目化教学中,注重培养中小学生的计算思维,能够真正提高学生解决问题的能力,有助于学生更好的适应将来的信息化社会^[10]。因此,我们呼吁在信息科技课中重视培养学生计算思维,引导学生积极参与,不断探索,取得更大成绩。

参考文献

- [1] 祝智庭,李锋. 面向学科思维的信息技术课程设计:以高中信息技术课程为例[J]. 电化教育研究, 2015, (36):80-90.
- [2] 范洁. 义务教育阶段人工智能课程开发的思考与探索[J]. 中国信息技术教育, 2018(19):90-96.
- [3] 吴正宪. 《新版课程标准解析与教学指导——小学数学》书评[J]. 数学教育学报, 2015,24(05):110.
- [4] 姬翠萍. 人脸识别软件中的关键算法[J]. 科技资讯, 2017(8):110-112.
- [5] 郑洁,全志敏. “图书自推送系统”之图像识别技术教学案例[J]. 中国信息技术教育, 2023(3):45-57.
- [6] 张建彬. 面向高阶思维能力培养的初中人工智能教学——以“人脸识别”教学为例[J]. 中小学信息技术教育, 2022(10):32-33.
- [7] 石建国. 大学计算机教学中的计算思维培养[J]. 卷宗, 2016(6):15-16.
- [8] 丁世强,马池珠,魏拥军,杜晓敏,王志乐. 中小学人工智能教育区域推进的困境与突破[J]. 现代教育技术, 2022(11):76-78.
- [9] 李晓晓,谢忠新. 初中人工智能课程逆向教学设计与实践——以“机器学习”初始课为例[J]. 中小学信息技术教育, 2022(5):69-70.
- [10] 王秀田. 核心素养理念下的初中信息科技教学策略[J]. 中小学电教(教学), 2023(5):16-18.