



基于计算思维的中小学 人工智能教育与评测

AI education and evaluation in primary
and secondary schools based on
Computational Thinking

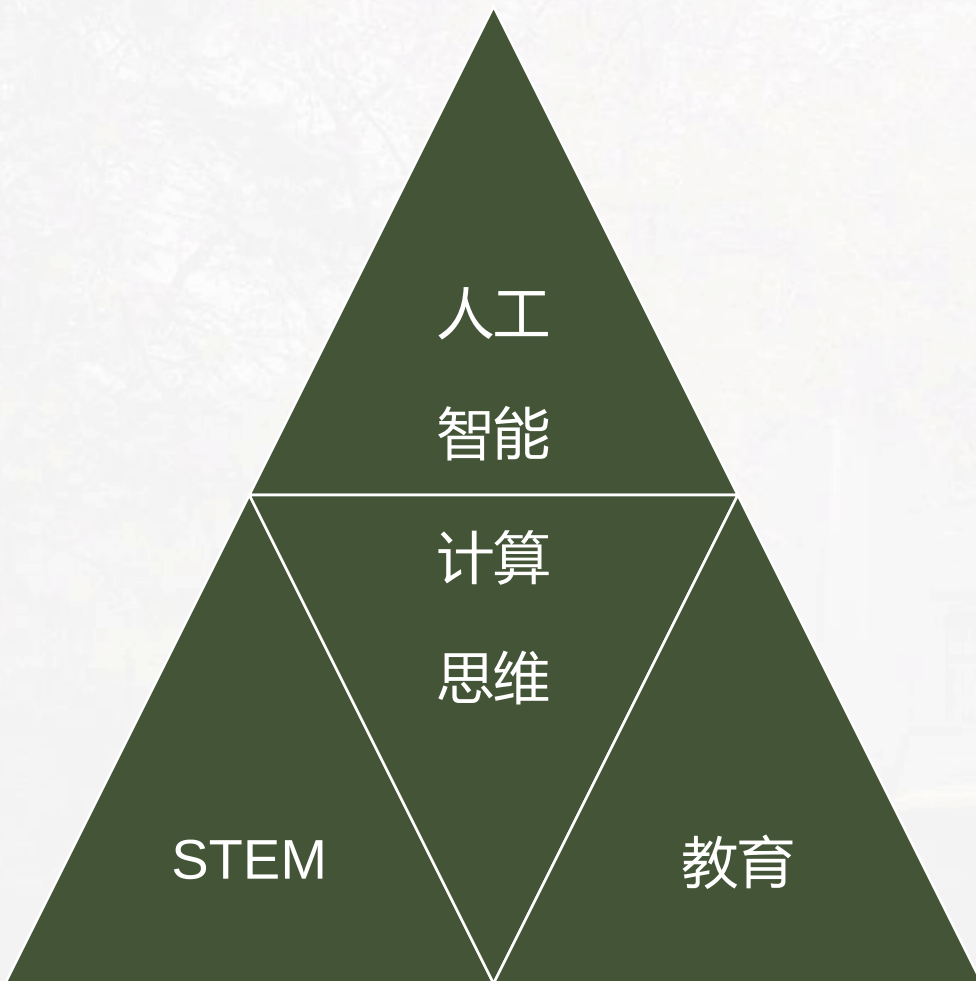
东南大学 脑与学习科学系 儿童发展与教育研究所

夏小俊 13913915329

2020/12/22

止于至善





内容脉络

- 时代背景：21世纪 人工智能 大数据 5G 物联网 区块链.....
- 教育目标：从知识转向思维能力
- 计算思维：与人工智能和STEAM的契合
- 课程载体：机器人教育/ 编程教育 / 游戏教育.....

目录 content



01 人工智能与教育



02 计算思维的兴起



03 人工智能课程开发及评估

01

人工智能与教育

Artificial Intelligence For Education

止于至善





“人工智能(Artificial Intelligence)，英文缩写为AI，是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

人工智能作为计算机科学的一个分支，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。”

摘自全球人工智能教育行业研究报告（2019）





人工智能时代即将到来



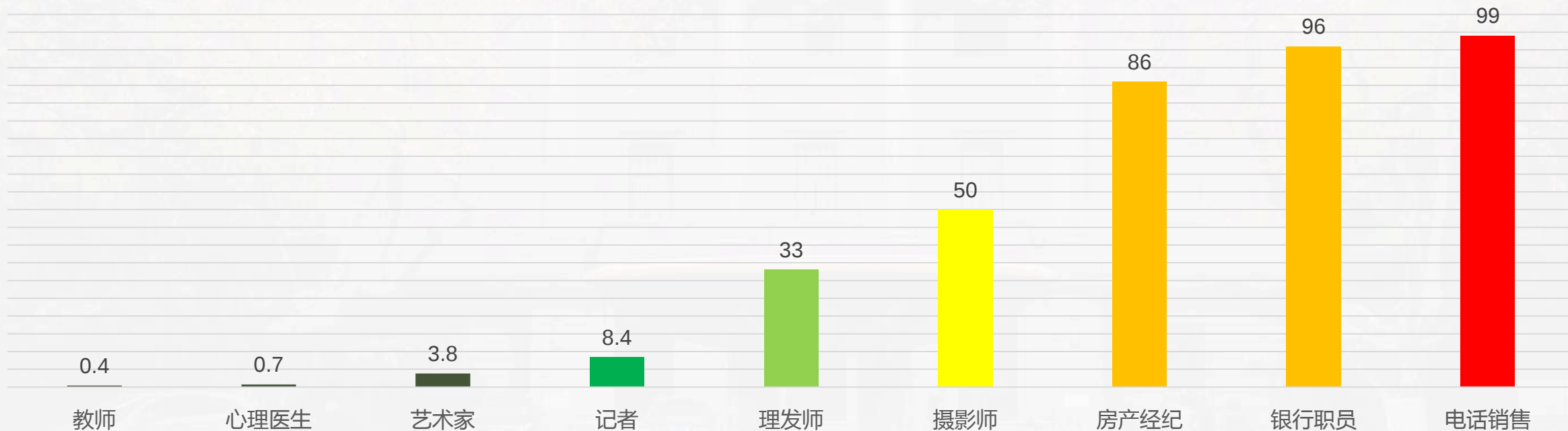
东南大学
SOUTHEAST UNIVERSITY





未来可能会被人工智能取代的职业

BBC 2018





人工智能技术赋能教育领域

通常称为AI+教育（智能教育或智慧教育），人工智能技术在教育中的应用可以给传统教育带来巨大的改变。

培养人工智能人才的教育

培养AI时代拥有智能意识、思维、创新以及社会责任感的青少年，是我们教育者的责任与使命。





“人工智能技术跨界融入教育核心场景、核心业务，促进关键业务流程自动化、关键业务场景智能化，从而大幅提高教育工作者和学习者的效率，孕育新的业务流程，创新教育生态，培养适应人机结合思维方式的创新人才。”

摘自人工智能+教育蓝皮书（2018）



“智能教育是基于人工智能、大数据等智能技术，以学习者为中心，构建智能教育环境，打造智能型教师队伍，实现差异化教学等服务，以推动人才培养和教学方法变革，促进学习者核心素养提升和创新型人才培养的教育模式。”

摘自智能教育发展蓝皮书（2019）



1

2017年3月

人工智能首次进入政
府报告

3

2017年7月

国务院发布《新一代
人工智能发展规划》

5

2017年11月

科技部首批国家人工
智能开放创新平台

2

2017年5月

习总书记强调加强前沿
合作

4

2017年11月

中科院人工智能产学
研联盟成立

6

2017年12月

促进新一代人工智能产
业发展三年行动计划



1

2018年4月

高等学校人工智能创
新行动计划

3

2018年9月

首届世界人工智能大
会在上海举办

5

2018年11月

新华社AI合成主播
上岗

2

2018年5月

Google Duplex代替
人类自动拨打电话

4

2018年9月

人工智能及对美国政
策不断增长的影响

6

2018年12月

欧盟发布 AI 道德准则
草案



人工智能与教育大事件2019



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

1

2019年5月

中国教育现代化2035
发布

3

2019年5月

CCAI中小学工作委员
会成立

5

2019年8月

2019世界人工智能大
会在上海召开

2

2019年5月

国际人工智能与教育
大会《北京共识》

4

2019年8月

人工智能与教育大数
据峰会在北京召开

6

2019年9月

全国中小学人工智能教
育大会在西安召开



1

2020年3月

中小学人工智能教学
示范平台发布

3

2020年6月

新时代教育评价改革
总体方案

5

2020年12月

国际人工智能与教育
会议

2

2020年5月

华中师范大学成立人
工智能教育学部

4

2020年7月

2020世界人工智能大
会线上召开

6

2020年12月

全球人工智能与教育大
数据大会



2018年4月 教育部发布《教育信息化2.0行动计划》



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

教育部文件

教技〔2018〕6号

教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知

各省、自治区、直辖市教育厅(教委),各计划单列市教育局,新疆生产建设兵团教育局,部属各高等学校:

为深入贯彻落实党的十九大精神,办好网络教育,积极推进“互联网+教育”发展,加快教育现代化和教育强国建设,我部研究制定了《教育信息化 2.0 行动计划》,现印发给你们,请结合本地、本单位工作实际,认真贯彻执行。



— 1 —

教育信息化 2.0 行动计划

为深入贯彻落实党的十九大精神,加快教育现代化和教育强国建设,推进新时代教育信息化发展,培育创新驱动发展新引擎,结合国家“互联网+”、大数据、新一代人工智能等重大战略的任务安排和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》《国家教育事业发展规划“十三五”规划》《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》《教育信息化“十三五”规划》等文件要求,制定本计划。

一、重要意义

党的十九大作出中国特色社会主义进入新时代的重大判断,开启了加快教育现代化、建设教育强国的新征程。站在新的历史起点,必须聚焦新时代对人才培养的新需求,强化以能力为先的人才培养理念,将教育信息化作为教育系统性变革的内生变量,支撑引领教育现代化发展,推动教育理念更新、模式变革、体系重构,使我国教育信息化发展水平走在世界前列,发挥全球引领作用,为国际教育信息化发展提供中国智慧和方案。新时代赋予了教育信息化新的使命,也必然带动教育信息化从 1.0 时代进入 2.0 时代。为引领推动教育信息化转段升级,提出教育信息化 2.0 行动计划。

教育信息化 2.0 行动计划是在历史成就基础上实现新跨越的内在需求。党的十八大以来,我国教育信息化事业实现了前所未

— 2 —



智能学习 智能学习效果 智能教育 智能时代 智能教学
智能环境 智能技术 智能设备
人工智能
智能教室 智能学伴
智能教学助手 智能实验室 智能化 智能学习空间 智能





智慧课堂



数字课堂

互联网+数字终端+教学测评



智慧课堂1.0

建构主义
“云-网-端” 信息化平台
全过程教学



智慧课堂2.0

人工智能
学科智慧课堂
教育大数据



个性化学习



教育大数据收集

课堂、作业、测试
仿真教育游戏
虚拟探究

教育大数据分析

学科知识图谱
个性化学情图谱

教育大数据应用

个性化资源推荐
智能伴读机器人
学习负担监测



[OUR TECHNOLOGY](#)

[OUR COMPANY](#)

[OUR CLIENTS](#)

[WHY USE VR?](#)

[SECTORS](#)

[REQUEST DEMO](#)

Our virtual reality technology

We create dynamic, measurable and scalable immersive VR training for business, built on our secure cloud-based platform with full analytics.

Our technology enables business to look at training in a different way, providing tools that help to maximise human performance, resulting in a more engaged, better equipped and safer workforce.

We believe VR can enhance human performance in previously impossible ways, transforming the way we explore, interact and learn.





人工智能对教师的辅助



角色拓宽

学习领航、评估学生
创设情景、发展交流
开发资源、自主学习

日常教学

智能辅导和答疑
智能出题和阅卷
个性化评价数据

教师发展

精准教研报告
教学设计生成
总结报告生成



智能+教学 5维1体进阶式教学

松鼠AI智能学习引擎，利用人工智能技术进行学习分析，以可视化报告的形式协助老师实施个性化教学，实现高效提升。



STUDY
STEP·
学·个性化学习路径

根据检测后的掌握情况，孩子的学习习惯，
为孩子智能匹配学习内容，
每个孩子都有1份专属的学习路径。



TUTORSHIP
STEP·
辅·真人教师一对一辅导

线下教师“传道授业解惑”，
与智能学习系统形成良好的互补，
帮助孩子全面攻克知识漏洞，有效提升。



ASSESS
STEP·
测·全面检测薄弱点掌握情况

课后综合测试，对比课前测评，
综合检测孩子知识薄弱点掌握变化情况，
以便实时调整下一步学习内容。



ASSESS
STEP·
测·智能检测学习水平

人工智能技术全面扫描学科知识点，
准确探测知识漏洞并产出可视化数据报告，
360°解读孩子知识点掌握情况。



PRACTICE
STEP·
练·纳米级知识点练习

把知识点拆分成最细化的颗粒，
针对每一个知识颗粒进行专项练习，
填补知识漏洞以构建学生完整的知识网。



智慧学伴
Smart Learning Partner

采集全学习过程 大数据





自动答疑



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY



Q 小猿搜题

拍 一 下 就 学 会



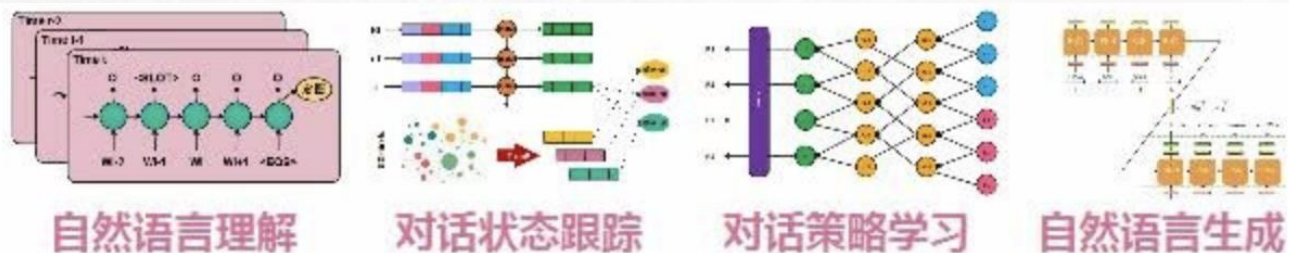
扫码下载，也可在应用市场搜索“小猿搜题”下载
支持：Android / iPhone / iPad



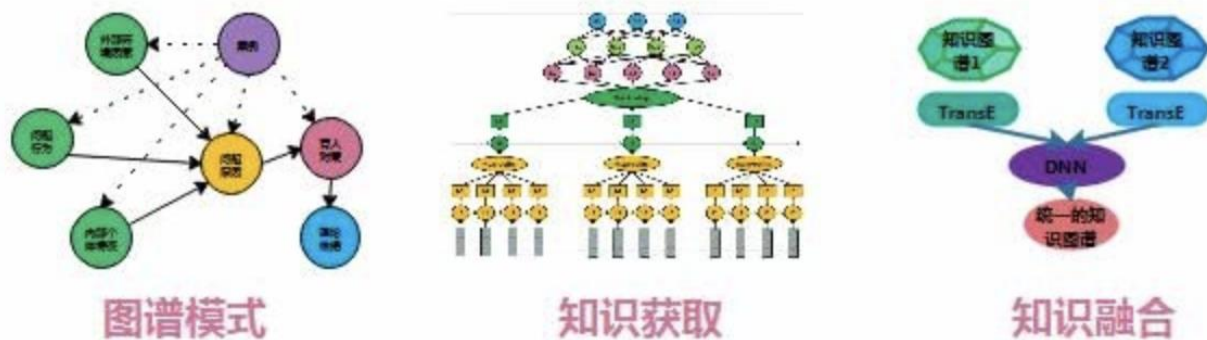
AI育人好老师



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY



育人对话系统



育人知识图谱



AI好老师



叮咚！您的育人助手小i已上线，可以帮您解答育人问题哦~目前您需要解决的问题是什么呢？比如打人，不交作业等。

该生总是不交作业



在学习方面孩子的行为属于学习态度问题，学习态度不端正正是导致学生学习问题产生的主要原因。您的学生性别是？



常用选项

○男

○女



简单劳动被取代，需要应对难度更高的任务

简单依赖教学辅助手段的“照本宣科”受到质疑

学生成长的速度惊人，老师的知识储备不够

《教育部2018年工作要点》中，关于“全面深化教师队伍改革”的要点首次明确提出，要启动人工智能+教师队伍建设行动计划。



提升个人信息素养、研究素养、创新素养、跨学科素养，提高对新技术的敏感意识和鉴别能力，勇于尝试新技术。

永葆初心，不忘使命，从自身做起实践终身学习。

未来的教育应该更加以人为本，关注学生的灵魂和幸福。让学生的智慧得到体现，让学生的潜能发挥到极致。

02

计算思维的兴起

The Rise of Computational Thinking

止于至善





21世纪的4C技能

合作 Collaboration

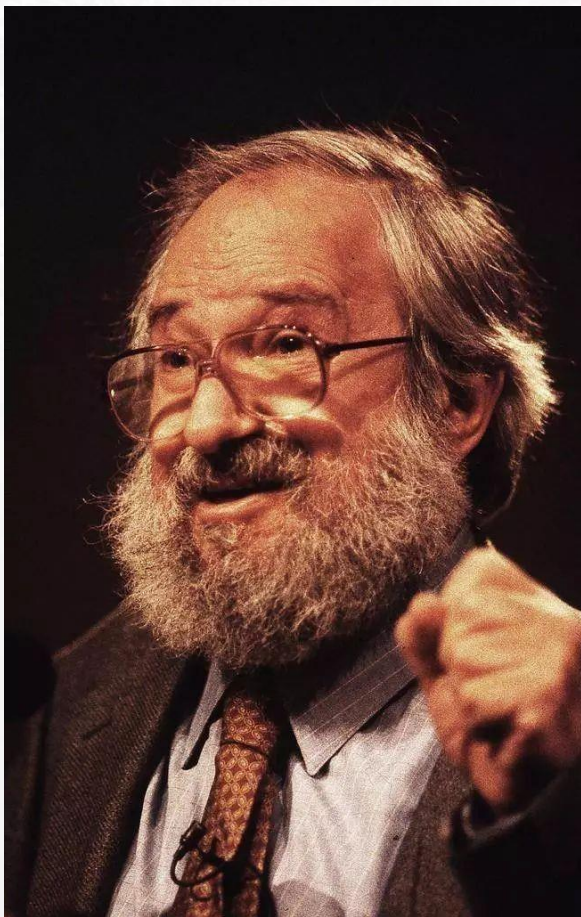
沟通 Communication

批判性思维 Critical Thinking

创意 Creativity

4C技能 -> 5C技能

计算思维 Computational Thinking

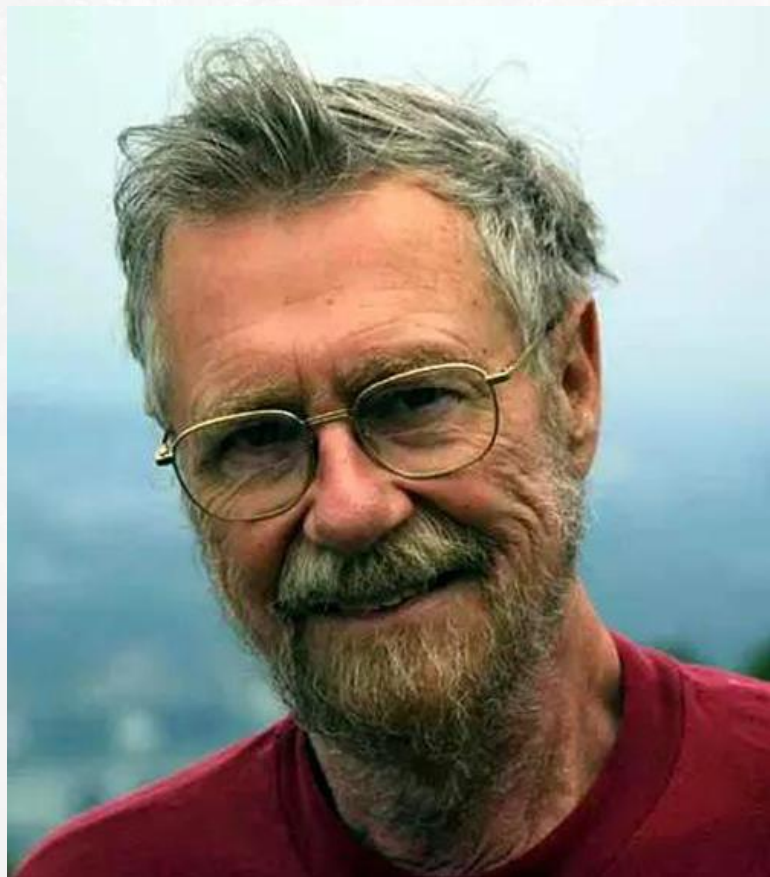


1968年 西摩·佩珀特

计算机可以形象表征认知思维过程，儿童在计算机工具操作过程中观察和思考，可以发展思维和学会学习。

1980年 西摩·佩珀特

发表著作《头脑风暴：儿童、计算机及充满活力的创意》并系统阐述了自己的建构主义观 *Learning by making*。



1972年 艾兹格·迪科斯彻

提出工具影响思维论，认为工具影响思维方式、思维习惯，进而影响思维能力。

1981年 叶尔肖夫

提出“程序设计是第二文化”的观点，指出“当人们生活走进面向程序的世界时，程序设计就不仅存在于计算机存储器中，同样存在于人类的头脑中”。



1996年 戴维·乔纳森

发表《课堂中的计算机：作为促进学生批判思维发展的工具》，并指出“计算机更应是学生思维发展的认知工具。各类应用软件在帮助学生解决问题时，同样也能发展学生的批判思维、创造思维和综合思维”。



周以真

哥伦比亚大学计算机系教授
大数据科学研究中心主任

2006年 周以真

计算思维是一种运用计算机科学基本概念求解问题、设计系统和理解人类行为的活动。

2007年 卡内基梅隆大学

成立计算思维中心

2010年 周以真

计算思维是一种解决问题的思维过程，能够抽象、清晰地将解决方案和问题用信息处理代理(人或机器)有效执行的方式表述出来。



2011年 CSTA and ISTE



计算思维是一种解决问题的过程，该过程包括问题结构化、数据分析、模型建设、算法设计、方案实施和应用迁移等特征。

强调计算思维发展与学生性向

(*Dispositions*) 和态度是分不开的，这些性向和态度包括自信、坚持、宽容和与他人交流合作的能力”。



2008年 ACM

*CC2001计算机科学教
学指导草案*

2011年 CSTA

K-12计算机科学标准

2016年 k-12框架

K-12计算机科学框架

**2020年 CSTA教师
标准**



核心概念	子概念
计算机系统	设备 / 软件和硬件 / 故障排除
网络和互联网	网络通信与组织 / 信息安全
数据与分析	收集、可视化与转换 / 存储 / 推理和模型
算法与编程	算法 / 变量 / 控制 / 模块化 / 程序开发
计算机的影响	文化 / 社会交往 / 安全、法律与道德





- 计算思维是计算机科学实践的核心，通过实践3～实践6来描述，而实践1、2与实践7是计算机科学中对计算思维进行补充、独立、通用的实践。
- 以实践3 “识别和确定可计算的问题” 为例，在3-5年级（8-11岁）的阶段涉及的内容如下表所示

编号	标准内容	子概念	实践
1B-NI-05	讨论信息安全问题、如何保护个人信息	信息安全	3.1
1B-AP-08	对统一问题比较和实施多个算法，判断哪个最合适	算法	3.3
1B-AP-11	将问题分解为更小的子问题以方便程序设计的过程	模块化	3.2
1B-IC-18	讨论改变世界的计算技术，表达这些技术如何和文化之间相互影响	文化	3.1



- 除了核心概念和核心实践，跨学科概念也非常重要，几乎所有其他学科都可以与计算机科学整合，包括数学、科学、艺术、语言、社会科学、体育等。
- 跨学科的核心是将其它学科的问题转化为一个计算问题，从计算思维的视角揭示这些问题的本质，实现一系列新的科学发现与技术创新。
- 在《框架》中跨学科概念不是一个独立维度，而是融入核心概念的学习之中。
- 计算机科学标准要与数学、科学等其他学科标准相匹配，以便教学中更好地融合，为学生提供连贯的教育体验。



- 2010年《高等学校计算机科学与技术专业专业人才专业能力构成与培养》提出计算机专业人才的基本能力包括计算思维能力、算法、程序设计、和系统能力等。
- 《普通高中信息技术课程标准（2017年版）》将原来从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度描述的目标进行了整合，凝练为本学科的四大核心素养：信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任。
- 标准对计算思维的定义：计算思维是以计算机领域的学科方法界定问题、抽象特征、建立结构模型、合理组织数据，通过判断、分析与综合各种信息资源，运用合理的算法形成解决问题的方案，总结利用计算机解决问题的过程与方法，并可迁移到与之相关的其他问题解决中的一种科学思维。





- 运用计算思维的过程，将复杂和庞大的问题“拆解成更容易执行、更好理解的小步骤，直至理顺”。
- 这种分解的思维方式，在生活中有很多广泛应用。比如数学中的分步解题、项目管理思想等。
- 这种思想和哲学中的“整体与局部”的辩证关系相吻合，也和计算机科学领域中的递归思想非常接近。



- 计算思维中最关键的之一就是“抽象思维”能力，它能锻炼我们聚焦重点，忽略无用信息，以及提取关键信息的能力。
- 我们的生活中处处是抽象思维。我们的现实，就是在这样一步步的分层抽象中，逐步清晰起来。抽象级别越高，则越接近事物的本质，规律的适用面也越广。
- 抽象思维能力越高的孩子，在大量信息中聚焦关键信息的能力会越强，专注力也会更高，自然学习也会更轻松。



- 模式识别，就是“如何找出相似的模式，并高效率解决细分问题”，它能极大锻炼我们规律整合的能力。
- 发现一些可以重复的单元，把它整合起来，套用进设定好的模式，再让计算机去重复它。
- 规律整合能力强的孩子，也善于发现学习中的规律和方法。



- 算法，就是根据之前一系列对于问题的理解，设计一步一步的解决路径，并解决整个问题。
- 在具体解决问题的过程中，最关键的能力有两个——“逻辑思维”和“调试纠错”。
- 算法的学习让孩子们懂得“回溯、调试、纠错”，不断进行自我优化和成长。





- 基于编程软件的评估：如对积木式编程工具Scratch中的掌握程度以及利用其来解决问题的能力进行评价。
- 基于情景题：如国际计算思维挑战赛（ Bebras ），挑战赛试题藉由浅显易懂又生活化的情境式题型，让参与学生运用抽象化、问题分解、模式识别计算思维核心能力解决问题。这类型的题目不需要依托具体的编程工具，即使学生从未接触过编程，也能够考察学生的计算思维能力。



海狸查克非常喜欢从世界各地收集马克杯。今天，他将马克杯依照颜色和产地做分类，并制作了一张分类表。完成后他觉得非常疲倦，于是小睡了一下。他的调皮弟弟趁查克睡著时改了分类表上的一个数字。修改过的分类表如下表所示：

	红	黄	绿	蓝	棕	总计
亚洲	2	1	0	2	2	7
欧洲	0	1	1	2	2	6
北美洲	1	2	3	0	1	6
南美洲	0	1	2	1	0	4
非洲	1	0	0	0	0	1
大洋洲	0	2	1	1	0	4
总计	4	7	6	6	5	28

请帮查克找出并修正分类表上被修改过的数字。（ ）

- A) 无法找到被修改的数字，查克需要重新做一张分类表。
- B) 产地为北美的黄色马克杯数量应该为 1。
- C) 产地为欧洲的黄色马克杯数量应该为 0。
- D) 产地为北美的绿色马克杯数量应该为 2。



- 基于计算实践量规的评估（以Scratch作品评估为例）：

计算实践	描 述	子维度
增量和迭代	先开发一点，然后不断试验，再开发更多的部分	如何构建 / 如何尝试 / 如何修改
测试和调试	保证程序运行正确——出现问题时，找出并解决问题	描述问题 / 如何调查 / 如何解决
再利用和再创作	在自己或他人已完成的作品基础上创建新作品	获得灵感 / 如何整合 / 如何创新
抽象和模块化	发掘整体与局部之间的关系，通过把更小的部分整合在一起创建更大的作品	如何确定角色 / 如何确定脚本



调查问卷：从计算观念的三个维度出发，编制计算观念研究问卷。

反思报告：学生回顾并梳理课程中学习的内容、解决的问题和方法，写下自己的体会与感悟，并对自己在课程中的表现进行自我点评等。

计算观念	描 述
计算认同感	对自我计算思维能力的价值判断和认同
编程效能感	对自己编程能力的判断
表达、联系和质疑	强调学习者与他人和技术世界的联系



● 将计算思维的培养投入实践

- ✓ 将计算机思维培养融入到具体的实践活动中，代替单纯的“工具思维”
- ✓ 增强教学工具软件的趣味性
- ✓ 从低年段甚至学前开始培养学生的计算思维

● 规范信息技术课程设置、评估和实施途径

- ✓ 提高信息课程地位
- ✓ 增强课程设置的连贯性、清晰性与整体性
- ✓ 充分利用计算环境，构建注重“能力”的课程评价体系
- ✓ 探索多种信息技术课程实施途径

03

人工智能课程 开发与评估

Development and evaluation of
Artificial Intelligence Course

止于至善





第四次工业革命：以人工智能、量子信息技术、基因生物技术、可控核聚变等为技术突破口的工业革命。

新时代的新要求：创新意识、终身学习、跨学科、数据意识、人机协作、社会情绪能力等。

人工智能的人才培养应该从小抓起，帮助青少年树立AI意识，培养AI素养**。**



智能意识：理解什么是人工智能，能够识别出人工智能在生活中的存在和原理。

智能思维：借鉴人工智能的思路，提升自身的学习系统。

智能创新：通过人工智能的方法改造自身和周边环境。

智慧社会责任：了解人工智能对社会的影响，了解相关的伦理、道德和法律。



- 将大学人工智能专业的内容简单下放，学生教师难以接受；
- 对人工智能教育和计算思维、编程教育、机器人教育、STEAM教育等概念梳理不清，或简单地混为一谈；
- 部分商业机构渗透较多，影响教育公平
-



关于政协十三届全国委员会第三次会议第3172号（教育类297号）提案答复的函

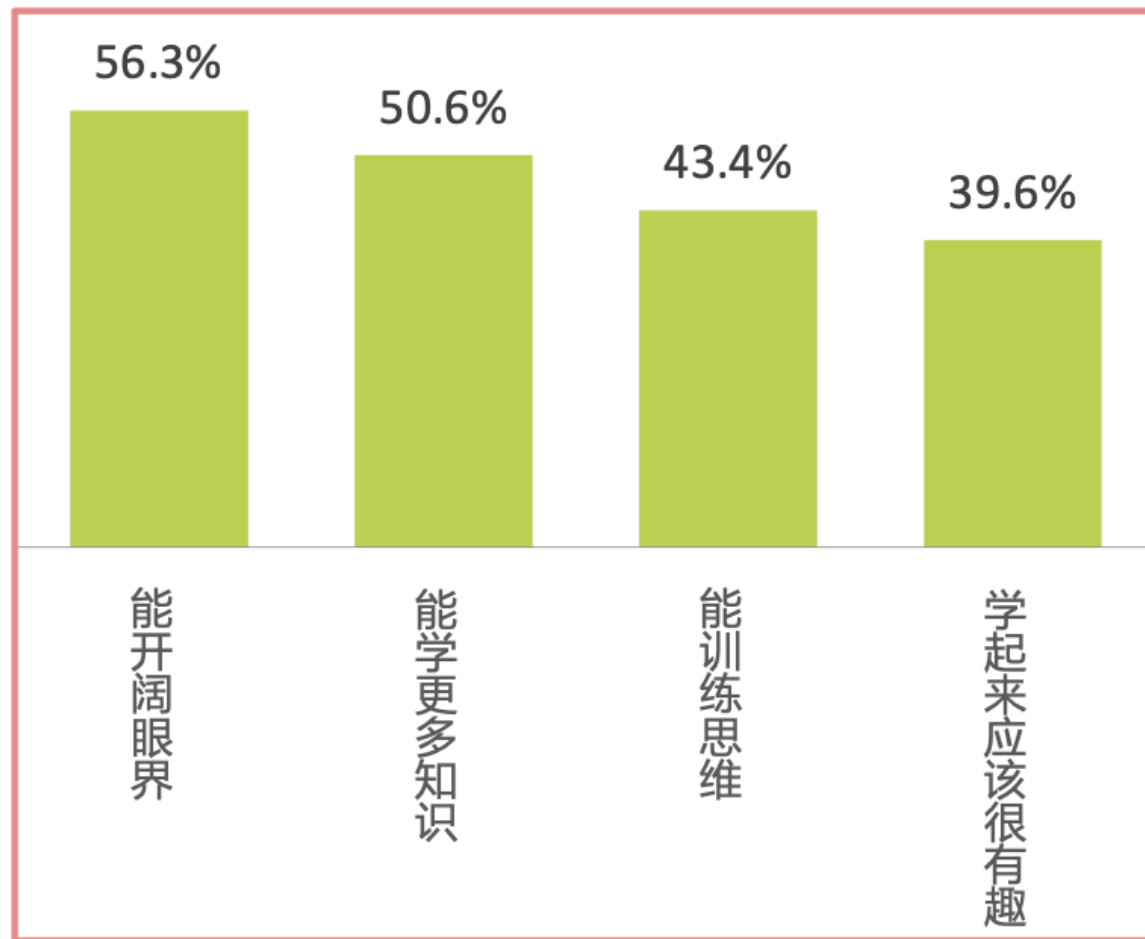
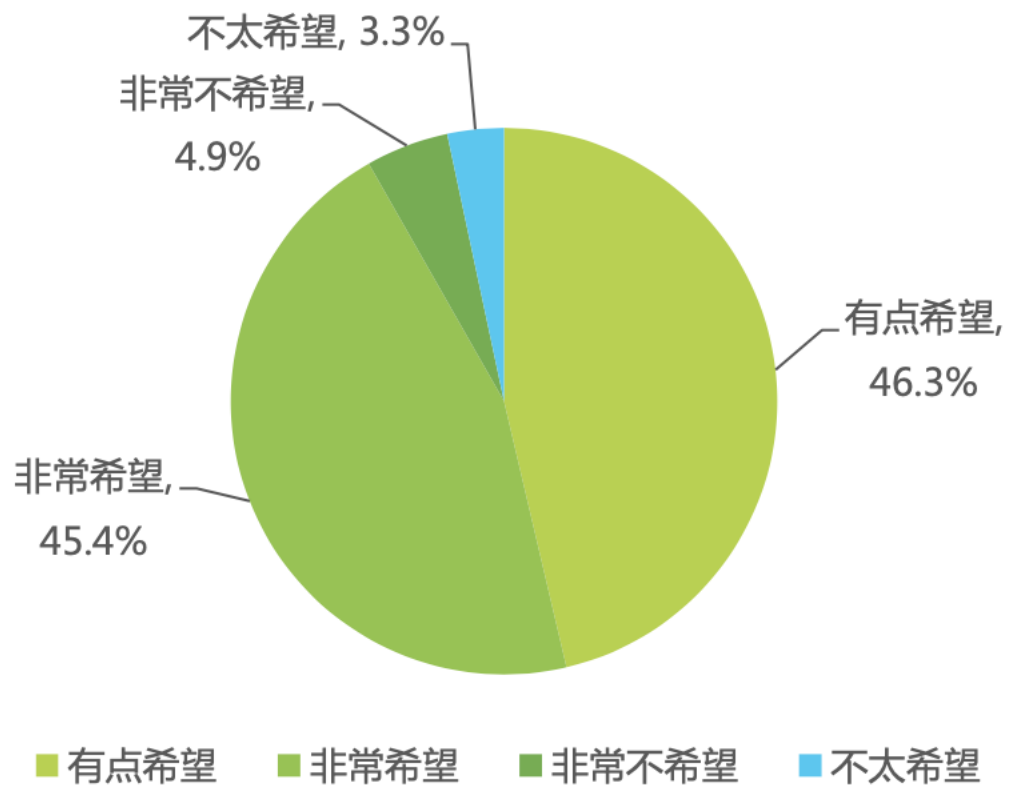
教材提案〔2020〕400号

您提出的《关于稳步推动编程教育纳入我国基础教学体系，着力培养数字化人才的提案》收悉，现答复如下：

教育部高度重视学生信息素养提升，已制定相关专门文件推动和规范编程教育发展，培养培训能够实施编程教育相关师资，将包括编程教育在内信息技术内容纳入到中小学相关课程，帮助学生掌握信息技术基础知识与技能、增强信息意识、发展计算思维、提高数字化学习与创新能力、树立正确的信息社会价值观和责任感。

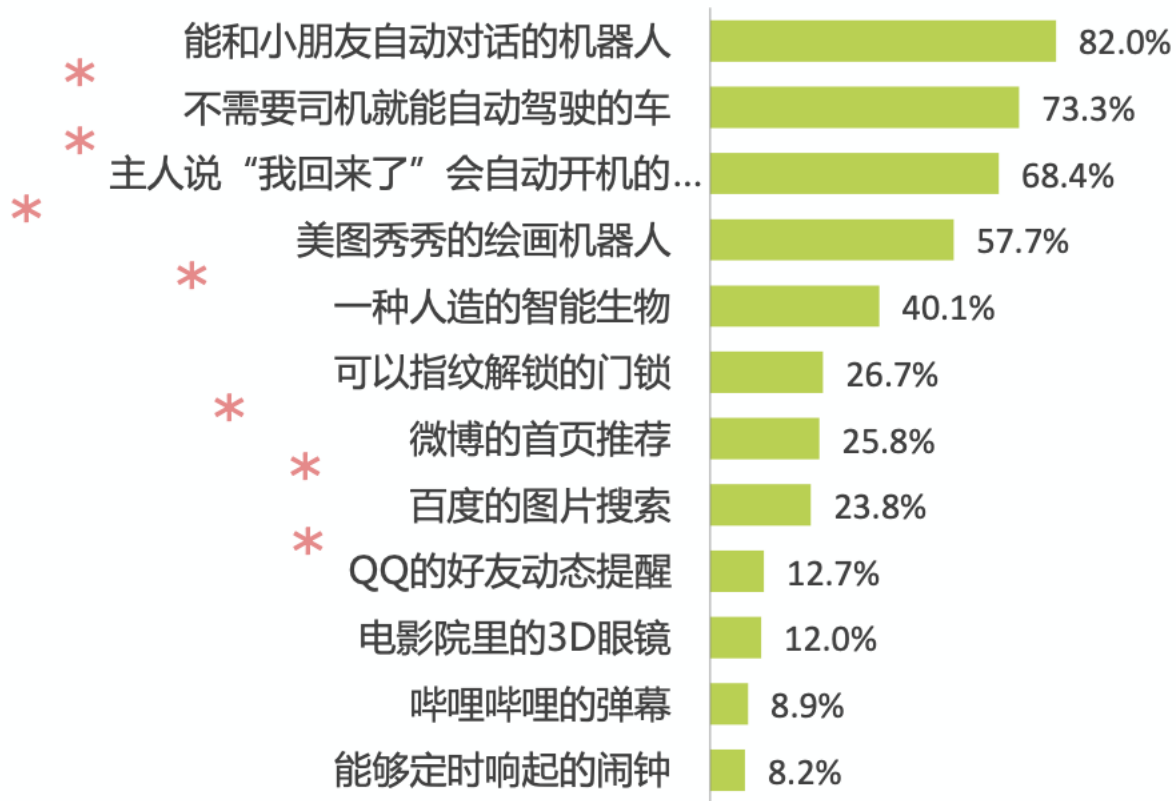


中小学生对人工智能学习希望的比例

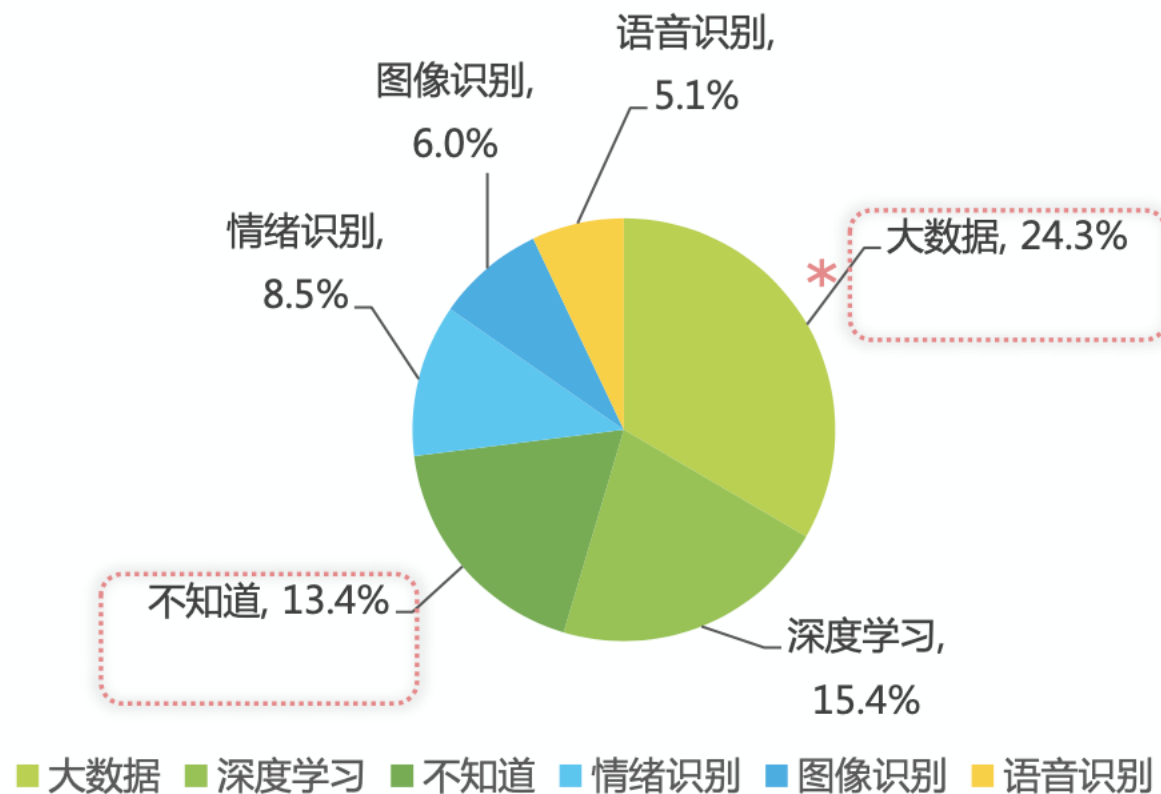




中小学生对应用了人工智能的事物或功能

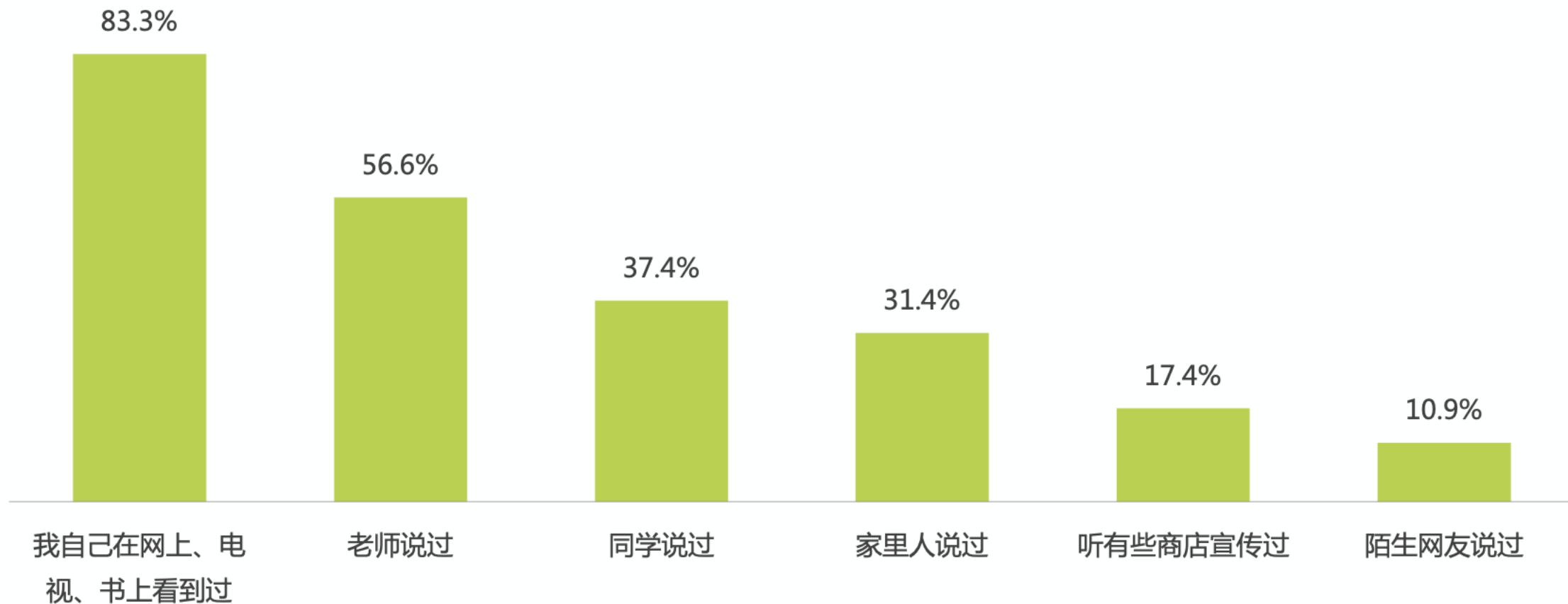


中小学生对“不属于人工智能技术分支”的选项



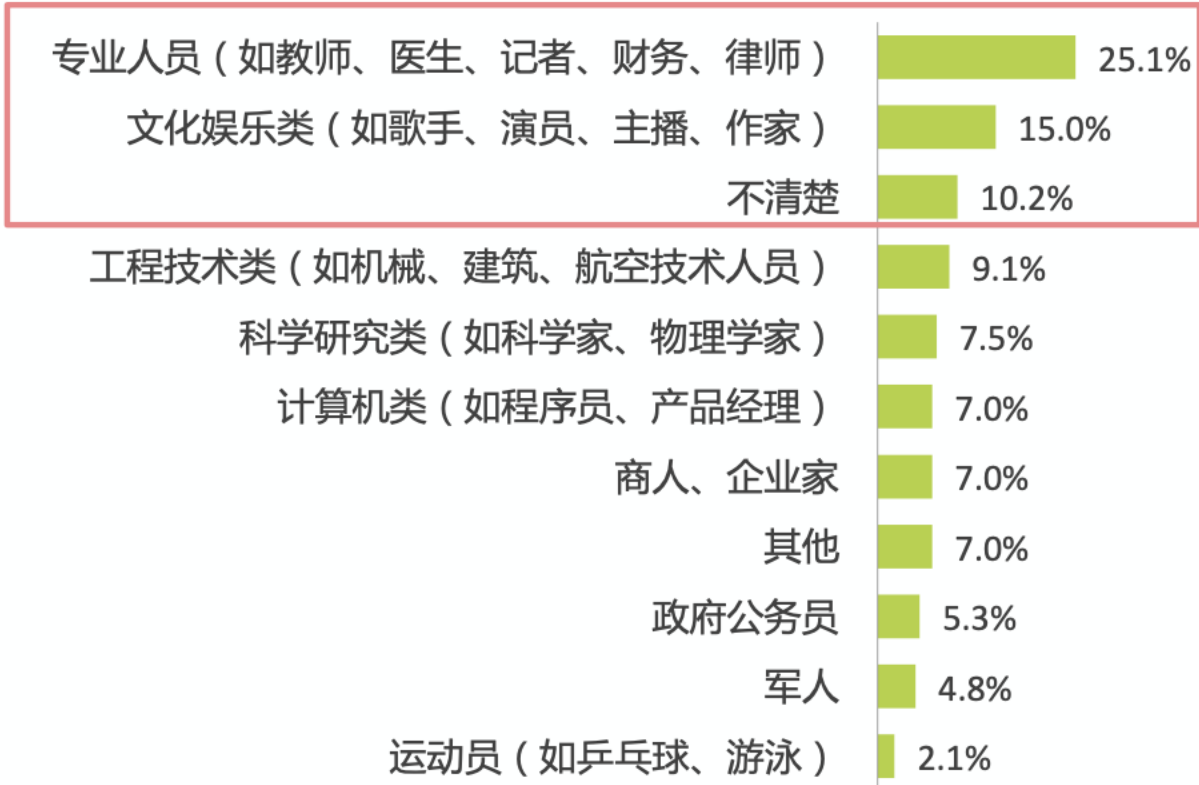


中小學生了解人工智能的渠道

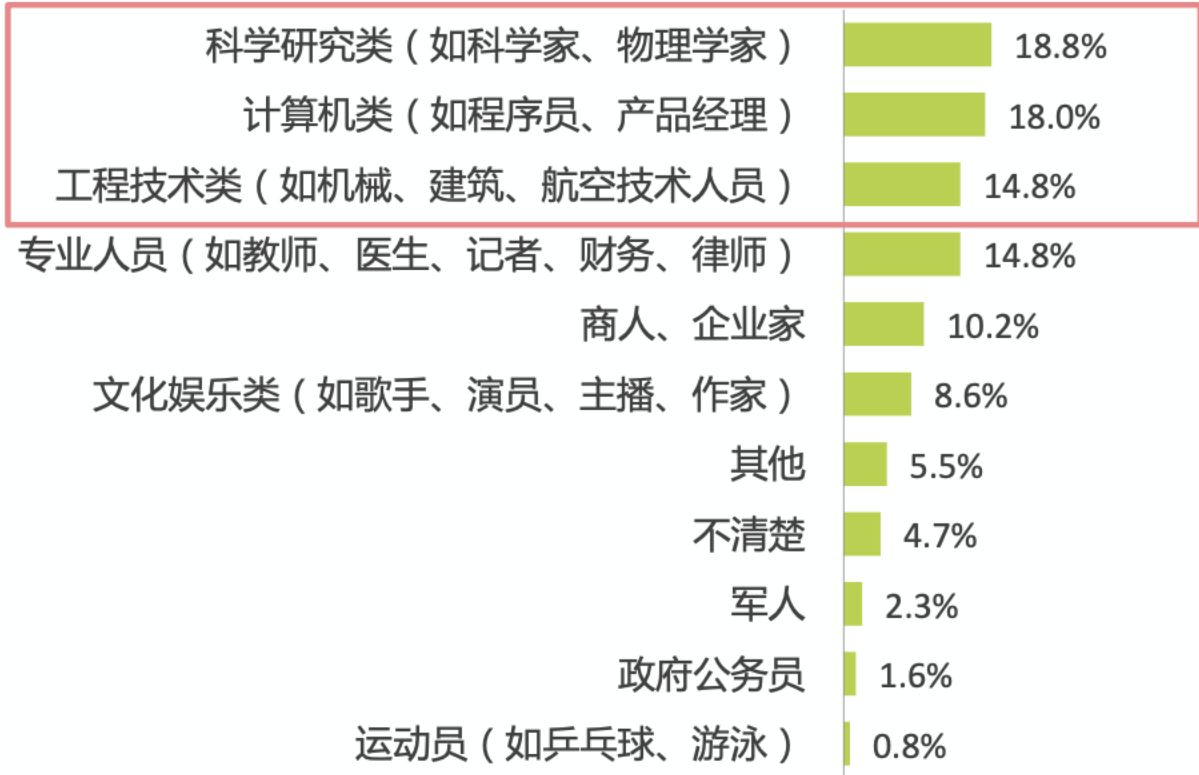




人工智能学习**兴趣偏弱**的中学生 未来职业规划雏形



人工智能学习**兴趣强烈**的中学生 未来职业规划雏形





- 在信息化高度发展的今天，未来的一切会变得更数据化和智能化，人工智能技术会促进整个社会产业结构的变化，社会的发展需要更多创意型和高科技人才来推动。
- 人工智能是一门通过计算机来模拟“人”的学科，因此“学习人工智能”，必须要培育“计算思维”。计算思维就是人工智能时代的素质教育。
- 孩子通过学习计算思维，“教”计算机怎么去解决问题，建立分析问题，解决问题的能力。



人工智能的三个层次



感知智能

无人驾驶
教育机器人



计算智能

围棋AI



认知智能

强AI机器人

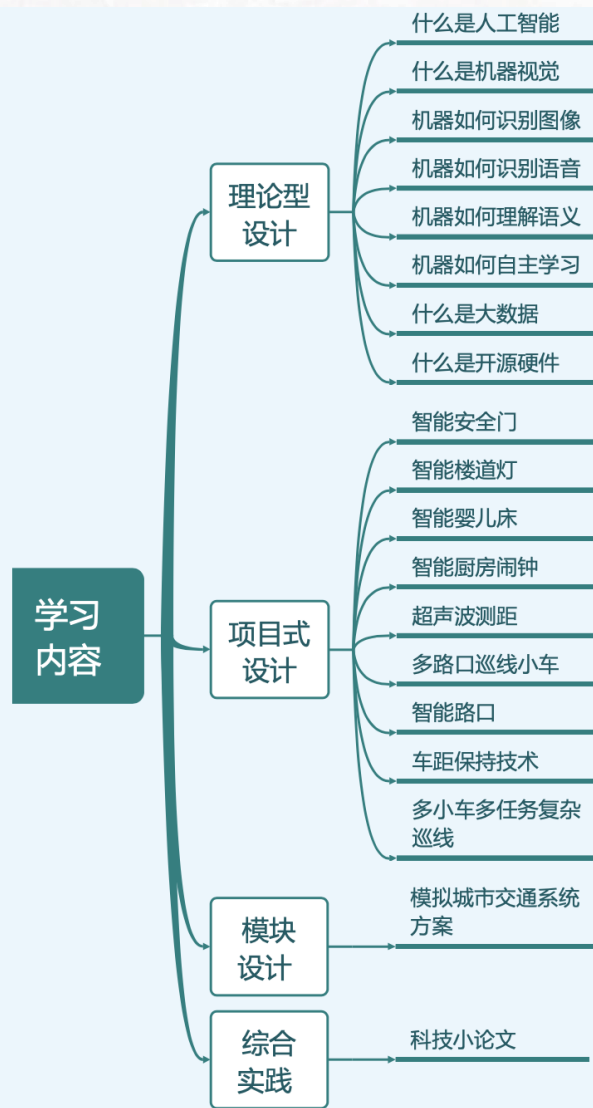


- 感知智能：通过传感器获取外界信息的数据，通过算法对下一步的行为作出决策。
- 计算智能：知识表示与推理主要涉及问题及问题求解过程的符号表示、逻辑思维与抽象思维、形式化证明等计算思维能力；在搜索技术、机器学习及神经网络技术中，主要涉及建立模型、实现类计算和模型计算。
- 人工智能的很多知识点都为计算思维提供了很好的诠释和生动的案例。反之，计算思维方法可以在许多人工智能理论和技术的发展中找到痕迹，很多人工智能成果正是运用计算思维后的结晶。



本课题组和电子工业出版社合作出版《人工智能实验课程》系列教材丛书（含小学3-6年级，初中7-8年级和高中10年级），即将在2021年陆续出版上市，并将在教育部基础课程中心各实验区试点推广。

教材特色：首次提出了表征学习、运算判断、推理表达的 AI 思维学习模型。本书还精心设计了脱胎于模块化设计的模块型学习方法。运用主程序、子程序、子过程等框架结构的思路，通过项目设计、沙盘模拟、模块设计、整体优化、项目总结来完成模块任务。

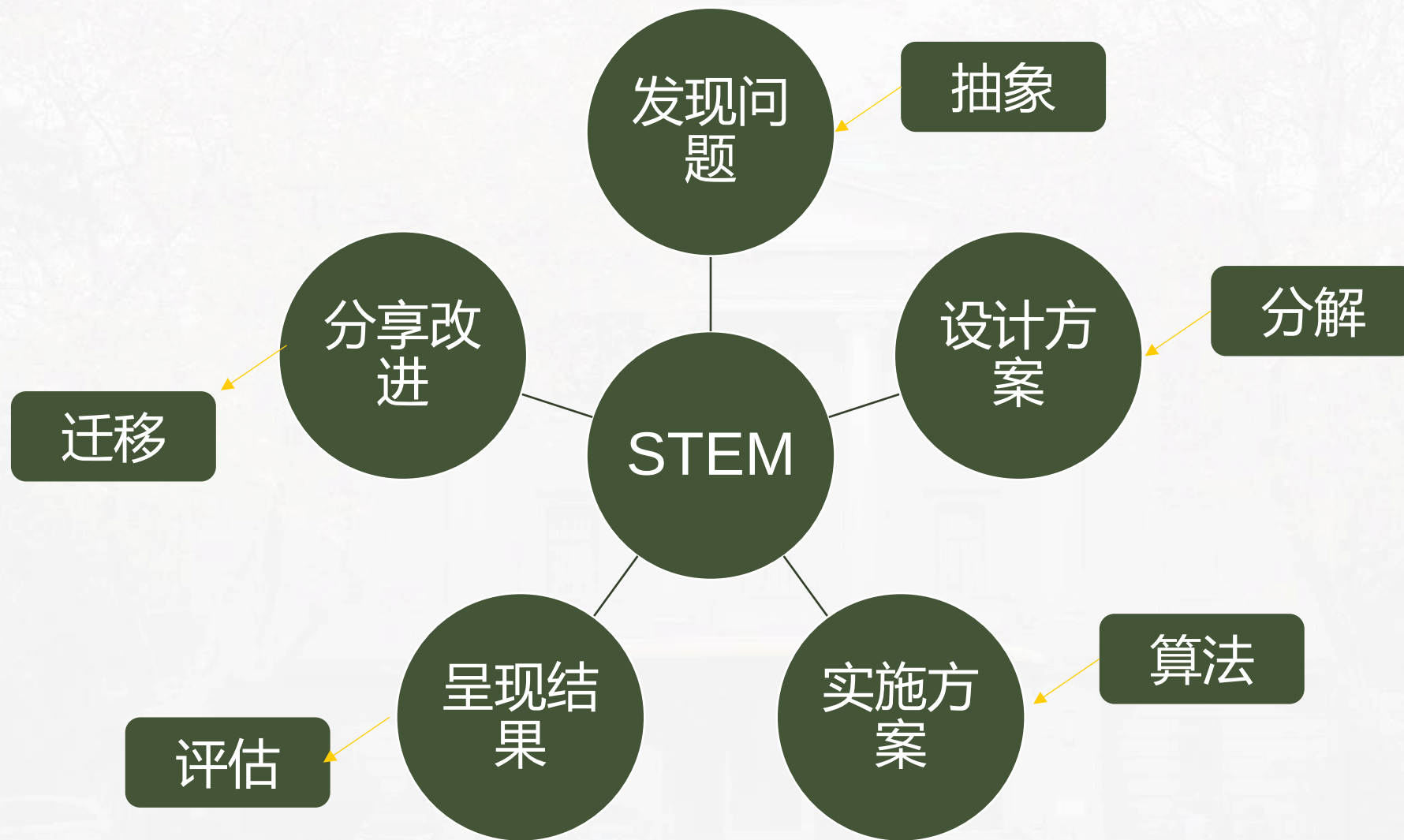




学段		人工智能基础				简单人工智能应用 模块开发			人工智能技术的 发展与应用		课程目标		
		脑认识 基础	机器感知与 模式识别	自然语言 处理与理解	知识 工程	编程 语言	算法 基础	开源硬 件应用	机器人 系统介绍	智能系 统开发	计算 思维	数字化学 习与创新	信息意识 信息社会 与责任
小学	1、2		✓								感悟人工智能		
	3、4		✓										
	5、6						✓						
初中	7		✓								体验人工智能		
	8						✓						
	9								✓				
高中	10、12					✓					创新与创造		



- 教法：以STEAM课程的形式，促进数学、科学、生物等多学科知识和人工智能领域知识的跨学科的整合教学，让孩子对AI获得综合、多角度（求知者、操控者、工程师、伦理学家、未来学家）的理解，从而深层促进高阶思维培养；以PBL课程的形式，创设课程情境，增强课堂教学的趣味性和实用性。
- 学法：探究学习法、小组竞赛学习法。通过提出问题，学生们一起讨论探究，从而得出结论，促进学生之间的交流和协作和评估，培养学生的探究学习能力。另外将学生分成几个小组进行竞赛，激发的团队荣誉感，活跃课堂气氛。





- STEM教育可以促进单纯计算思维向系统思维的进化（融入批判理论、复杂理论和变化理论）
- 从多角度以及更深层次地看待计算问题并得到锻炼
- 情景化和跨学科更好地吸引学生参与并持续参与计算思维的学习
- 更好地完成计算思维的培养目标——问题解决能力，锻炼创造力
- 通过小组合作，增强学生的协作沟通和分享能力



- 中小学阶段的机器人通常为教育机器人，其智能特征主要集中在感知智能部分，少部分有基于计算智能的功能实现（通过内置芯片或云计算实现）。
- 机器人课程涉及多学科知识（STEAM）的融合，意在培养学生的计算思维能力、空间想象能力、动手实践能力和团结协作能力，更深层次的目标是培养学生的创新思维能力。
- 机器人教育综合了多学科的理论知识，是一个包容性强、可塑性强的学习内容，对计算思维概念的系统搭建和软硬件操作的实践能力都有一定要求。



- 知识维度：了解和掌握以智能机器人为载体的通用技术与信息技术的基本知识和技能，了解技术的发展及其应用对人类生活和科学的深刻影响。
- 能力维度：能进行机器人程序设计与编写，能拼装多种具有实用功能的机器人，能进行机器人及智能家电的使用维护，能自主开发软件机器人。
- 情感维度：培养对人工智能技术的兴趣，真正认识到智能机器人对社会进步与经济发展的作用，在小组合作或竞赛中有获得感。

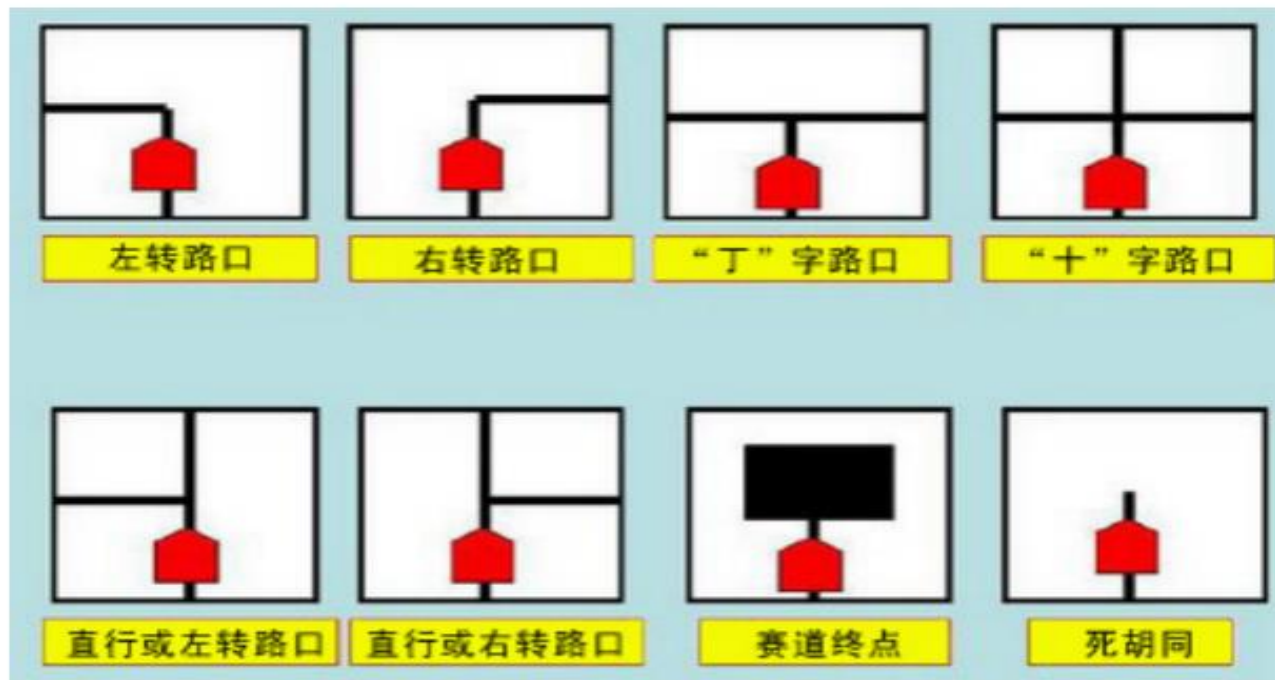


- 让学生了解人工智能的基本概念，了解经典应用领域（图像识别、语音识别、规划决策、大数据等）的基本原理
- 掌握计算机和信息领域的基本知识，以积木式编程、机器人或开源硬件为工具，以项目式学习为形式，对人工智能中的**感知**智能展开工程实践
- 培养学生的创造力、设计能力、动手实践能力、沟通协作能力；培养学生的计算思维和工程思维

摘自 《中小学人工智能课程内容及实施案例分析》，刘平瑶、张利平、夏小俊、柏毅等，2020



发现问题（抽象）：无人电车如何识别不同的路口和道路来实现自动驾驶？

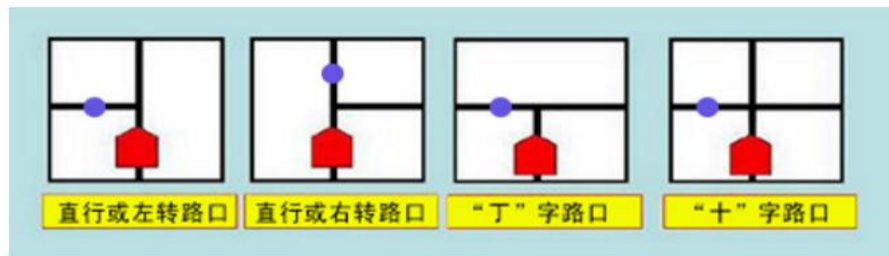


迷宫机器人可能遇到的八种道路情形

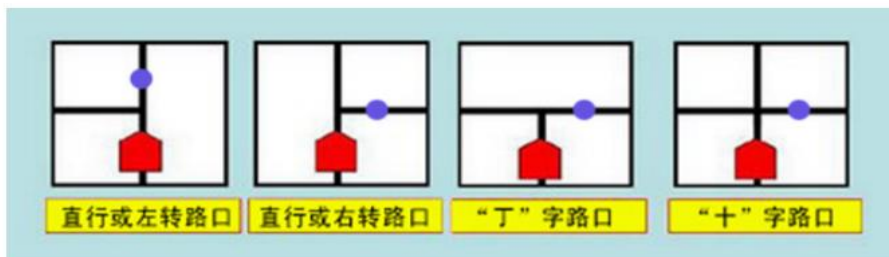
设计方案（分解）：将机器人可能遇到的所有道路情形进行逐一讨论



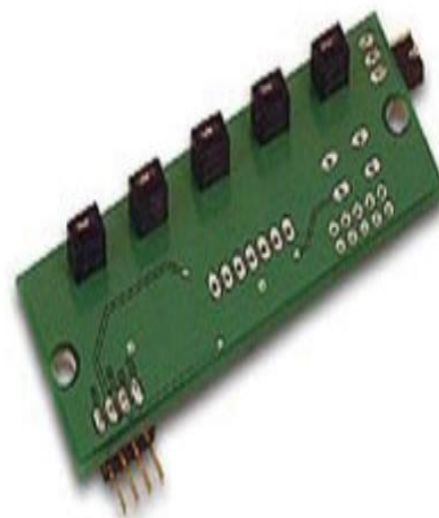
计算思维培养示例（机器小车多灰度多路口巡线）



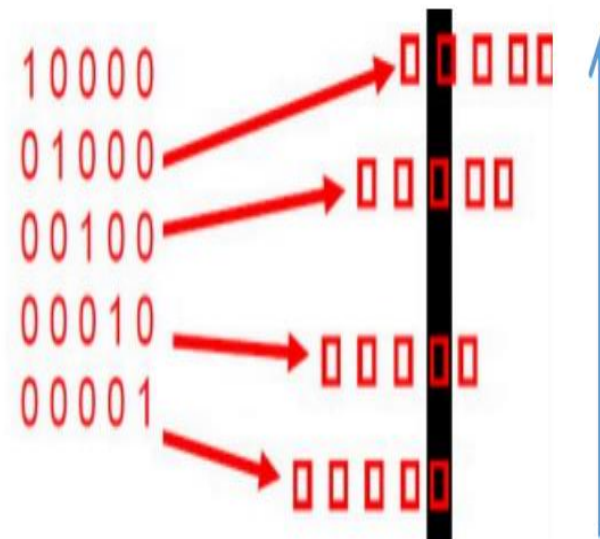
“左手法则”下的小车行驶优先级图解



“右手法则”下的小车行驶优先级图解



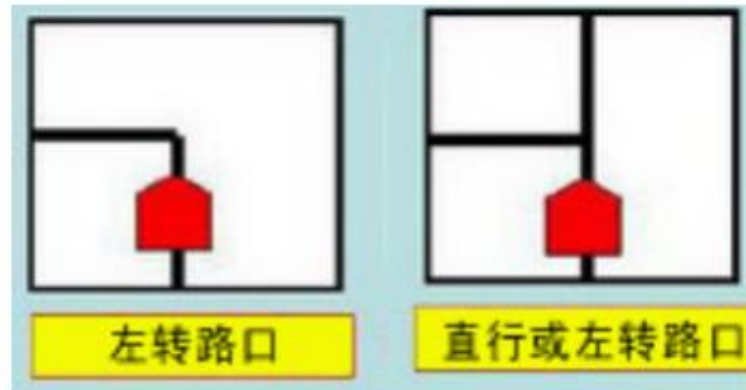
一字型5通道巡线传感器



机器人在巡线时的传感器显示

(行驶方向)

实施方案（算法）：确定行驶法则，结合五通道巡线传感器进行设计。



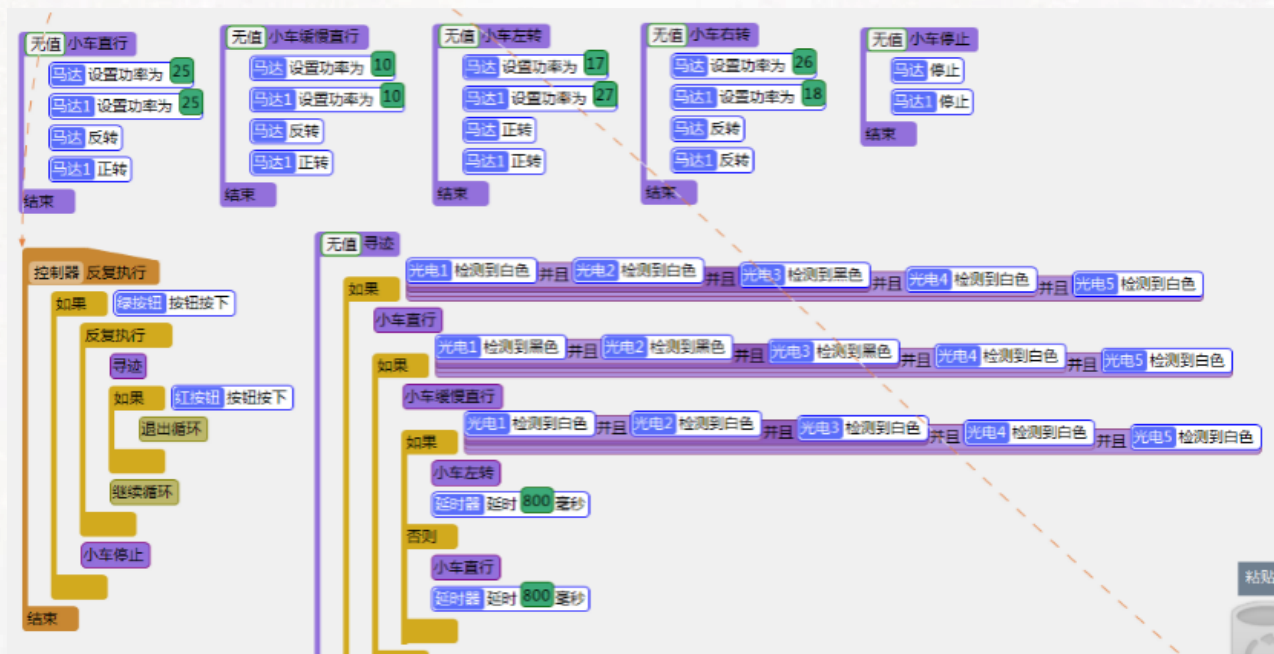
“左转路口”和“左转或直行路口”

识别：当机器人小车处于该岔路口时，传感器输出模式均为“11100”。当小车继续前进一步，若巡线传感器显示数值变为“00000”，那么这个路口就一定是“左转路口”；反之，若巡线传感器显示数值变为“00100”，那么这个路口就一定是“左转或直行路口”。

处理：如果识别出是“左转路口”，那么机器人小车将左转；如果是“左转或直行路口”，那么按照“左手法则”它将左转，按照“右手法则”它将直行。



计算思维培养示例（机器小车多灰度多路口巡线）



评估：通过算法设计和具体编程，不断修改和迭代，最终完成计算任务。通过自我评估、小组评估、教师评估的方式对完成的过程进行回顾，提出可改进的地方。



中小学人工智能实验教材·六年级

第三课 人工智能的应用领域

小任务名称：什么是机器视觉

小任务目标：简单介绍在图像识别和图像理解的基础上，形成的视频识别技术。

训练目标：在之前的学习基础上，对于人工智能概念进行较为系统性的梳理。



一、提出问题

机器也想“看得见”图像

我们的眼睛感受到光线之后，大脑会呈现出图像。这样眼睛看到的就是五彩缤纷的世界。识别所见的事物这一功能是由我们大脑完成的。机器看

思考：机器“看得到”图像之后，又该如何识别出图像呢？



二、明确任务

机器如何识别图像

机器视觉可以识别图像的轮廓、尺寸等信息。图像分割、模板匹配法识别、边缘识别都是实际应用中的简单识别方法。

边缘识别也叫做边缘检测，边缘检测的目的就是找到图像中亮度变化剧烈的像素点构成的集合，表现出来往往是轮廓。如果图像中边缘能够精确的测量和定位，那么，就意味着实际的物体能够被定位和测量，包括物体的面积、物体的直径、物体的形状等就能被测量。

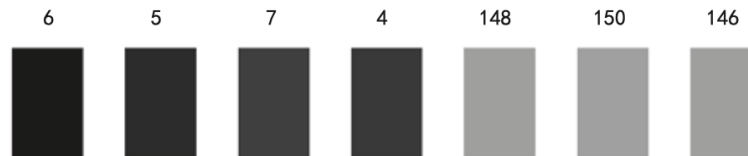


图 3-1

图像

边缘



我们的工作和计划——承担项目：基于智能机器人的STEM课程开发和评测研究



东南大学
SOUTHEAST UNIVERSITY

- (1) 通过文献研究以及系统分析、比较分析等方法，对现有主流的课程体系方案（乐高等）进行研究，结合青少年的认知发展状态开发设计相应的正规中小学课程。
- (2) 在设计课程的过程当中，同步设计相应的形成性和总结性评价方案，对课前课后儿童的计算思维、信息素养、动手能力、合作能力、批判性思维等进行合理准确的评估，从而为课程内容以及教师教学的改进提供客观的实证教育证据。
- (3) 未来通过大面积课程的实施和评估报告来了解不同地区不同年龄段学生的机器人应用能力水平，为本地区相关领域教育提供有价值的参考。



承担项目：课题的创新点和应用价值



- 通过对国际国内已有课程框架体系的研究，结合教育学的方法体系，设计面向中小学正规教育的人工智能机器人课程，并结合客观方法体系对学生的多方面素养进行评价，可以保证课程改革和实施的有效性。
- 面向机器人课程的评价目前尚属空白，这也是本项目最大的创新之处。除了传统的纸笔问卷之外，通过机器人操作实验、教师主观观测、小组合作评测等方法全方位检测学生的机器人操作应用能力，以及相关核心素养能力的提升。
- 未来本项目将征集课程实践的**基地学校**，基地学校将获得相关课程、教师培训、评价报告的**免费或优先**使用权，以及相关成果的部分知识产权。



推荐项目：人工智能能力和水平评估



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

青少年人工智能技术水平测试，主要用于考查应试人员在人工智能关键技术、产品、服务及应用方面的能力水平，主要适用包括但不限于小学生、中学生、大学生及从业人员。

该评测项目由中国工信出版传媒集团主办，题库由北京大学负责开发，中国软件评测中心 / 工信部教育与考试中心 / 电子教育学会提供支持。

目前本课题组负责该项目在江苏地区的组织运营管理，欢迎感兴趣的学校加入！



人民邮电出版社是**工业和信息化部主管**的大型专业出版社，于1953年10月1日在北京成立。人民邮电出版社坚持“立足信息产业、面向现代社会、传播科学知识、服务科教兴国”的出版宗旨，不断发展壮大，成为集图书、期刊、音像电子出版物和网络出版为一体的，在国内外有专业特色和品牌影响的**综合性科技**出版大社。



合作单位



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

✓ 合作单位





是工业和信息化部
和国家质检总
局领导下的国家
级计算机软件、
硬件与网络安全
质量检测机构

是国内首家通过中
国国家实验室认可
委员会认可和国家
计量认证的软件测
试机构

已按ISO/IEC17025
建立了完备的质量
管理体系并能有效
实施

所出具的测试报
告在61个国家和
地区实现互认

负责“青少年人
工智能技术水平
测试”考试设备
的安全评测



强大支持



东南大学
SOUTHEAST UNIVERSITY

顾问组



由行业权威院士、专家组成，主要为整体考试题库的内容提供咨询指导等服务。

专家组



由重点大学机器人、计算机、编程、教育等专业教授、专家组成，主要为整体考试题库的内容进行把关，保证题库的可行性、专业性和权威性。

编写组



由重点中小学特级、高级教师、大型赛事裁判长等一线专家组成，主要负责整体考试题库内容的编写和整理。

审核组



特聘教育一线教研员组成审核团队，主要负责对已经完成的考题进行审核与筛选，优胜劣汰，保证考题能适应考试、适合考生，且能与考生的日常学习相辅相成。

评判组

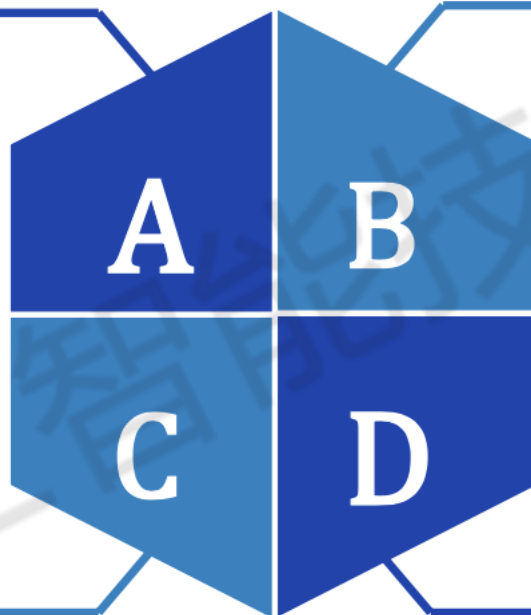


由相关专业的赛事裁判和学校教师组成，主要负责在正式考试期间对考生的实操考试进行评分和上传成绩。



独家授权
各地科协、科技馆、中小学资源
行业龙头企业、赛事组织资源

人民邮电出版社图书渠道资源



北大、清华、工信部高校联盟资源
(北京航空航天大学、北京理工大学、哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学、南京航空航天大学、南京理工大学、西北工业大学)

实力雄厚、经验丰富的运营团队



(一) 工业和信息化部教育与考试中心

工业和信息化部教育与考试中心是经中央机构编制委员会办公室批准设置的事业单位，在工业和信息化部领导下，承担工业、通信业和信息化系统专业人才培养及相关资格考试的有关工作。

(二) 中国电子教育学会

中国电子教育学会（以下简称学会）成立于1994年10月，是教育部主管，由民政部核准、登记注册的全国性社团组织。由全国电子教育单位和电子行业企事业单位、团体自愿参加组成的跨地区、跨部门的从事电子教育研究的全国性、学术性、非盈利性社会组织，学会秘书处常年设在西安电子科技大学。





人工智能能力和水平评估



东南大学
SOUTHEAST UNIVERSITY

- ✓考试共分**3等10级**
- ✓考试方式：**上机理论笔试+实践操作考试**
- ✓具体级别的难易程度所对应水平如下：
 - 1-3级：初等水平（适合小学、中学）
 - 4-6级：中等水平（适合中学、大学）
 - 7-10级：高等水平（适合大学及以上）





青少年人工智能技术水平测试一级标准

（一）能力要求

能够用积木搭建生活中常见的物体；能够绘制简单的思维导图；能够根据要求填充相关数据；能够简单讲解设计思路。

（二）知识点概述

初步了解人工智能在各行业中的应用；了解人工智能的发展历史及发展方向；了解人工智能与智能机器人、智能产品之间的关系。

了解计算机的基本知识；认识常见的计算机种类；了解常见的计算机运算及简单的数据判定。

了解生活中常见物体的结构组成，并能够知道该结构的优点和缺点；能够利用生活中的材料模拟搭建生活中常见的物体。

（三）知识点详述

1. 人工智能知识

- （1）了解人工智能、机器人的定义，并了解二者之间的关系；
- （2）认识笔记本电脑、台式机、平板电脑、服务器、手机；
- （3）了解人工智能、机器人的应用场景及未来发展趋势；
- （4）能够通过颜色、形状、材质、功能对物品进行分类；
- （5）认识杠杆、滑轮、轮轴、齿轮、斜面。

2. 人工智能基础和载体

- （1）能够运用板、块、梁、销、轴、套、卡扣等基本构件进行组合搭建，可以完成建筑、家具、工具等生活中常见物体搭建；
- （2）认识三角形、四边形、四面体、长方体结构，并会利用结构完成搭建；

- （3）了解搭建过程中的对称原理、平衡原理、重心原理和稳定性原理；
- （4）掌握三角形稳定结构、四边形伸缩结构的基本应用，并根据其特性完成相关结构的搭建；
- （5）知道什么是齿轮，并了解单级齿轮传动的传动特性；
- （6）知道什么是杠杆，了解等臂杠杆、省力杠杆、费力杠杆的运动特性和及相关应用。

（四）考评形式

考试分为上机理论考试和实践操作两个环节。上机理论考试部分要求学生完成相应的判断题、选择题。满分共 100 分，60 分合格，最终成绩显示为合格或不合格。实践操作部分要求学生在现场完成指定的搭建、编程任务，并且按要求将画图题、思维导图题或问答题作答出来。满分 100 分，60 分合格，最终成绩显示为合格或不合格。两个环节的成绩分别达到 60 分才可通过考试，否则无法通过。

（五）考评器材

1、结构及传动部分包括但不限于以下内容：

具备梁、板、块、销、轴、轴套、车轮等结构（能够搭建生活中常见的物体）；两种（或两种以上）不同大小的齿轮；相关配套的连接件。

2、工具及耗材包括但不限于以下内容：

尺子、胶水、剪刀、纸板等。



期待大家的加入



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY





感谢各位老师领导！ 请批评指正！



止于至善

