



中国少年儿童人工智能与编程 启蒙现状调查报告

中国人工智能学会

2023年8月

顾问专家成员

华东师范大学 祝智庭

中国人民大学附属中学 袁中果

北京师范大学 王胜灵

清华大学 龚超

西北工业大学 王冀

中国人民大学附属中学实验小学 赵宇

编写执行单位

中国人工智能学会中小学工作委员会

编写协助单位

未来基因（北京）人工智能研究院

2023年8月，中国人工智能学会完成了中国少年儿童人工智能与编程启蒙现状调查工作，以下是本次工作的结果报告。

本报告共分为三个主要部分。第一部分为现状调查，以问卷调查为主要手段。其中，问卷调查的对象为学生、教师、教育责任人三个不同群体。该部分针对不同群体，设计、发放并回收了三种不同的问卷。问卷调查覆盖了全国29个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团，共对2375名一至六年级学生、810名一至六年级信息科技教师及2858名教育责任人进行了调查。本次调查共回收问卷6043份，其中有效的一至六年级学生问卷为1135份，一至六年级信息科技教师问卷为498份，教育责任人问卷为2005份。整体有效率为60%。针对一至六年级学生的调查包含调查对象学习编程与人工智能课程的时间长度、途径等，调查对象对该学习内容的兴趣与态度，以及调查对象的计算思维发展情况。针对一至六年级信息科技教师的调查包含调查对象的受教育情况，编程和人工智能课程的实施情况，调查对象对人工智能的态度及对当前授课内容的认可度。针对教育责任人的调查包含其子女的编程课程学习情况，调查对象对编程与人工智能的认知与态度，调查对象对编程启蒙与家庭教育二者关系的看法，以及调查对象对当前人工智能与编程课程的看法与认可程度。

第二部分为国内政策研究、就业及专家观点调研。

第三部分为报告结论与观点的总结输出。

下面对本报告中出现的部分词汇进行定义：

少年儿童：联合国《儿童权利公约》界定的儿童系 18 岁以下的任何人。本报告中的少年儿童特指 6-12 岁的小学阶段在校学生。

编程教育：编程是信息科技中的一项具体技能。培养这种技能的或以程序作品为课堂的全部或部分输出结果的教育，称为编程教育。

人工智能教育：在本报告中，以人工智能领域的相关知识为全部或部分教学内容的，被称为人工智能教育。人工智能教育可能不包含编程实操。

编程与人工智能教育：指编程教育或人工智能教育。

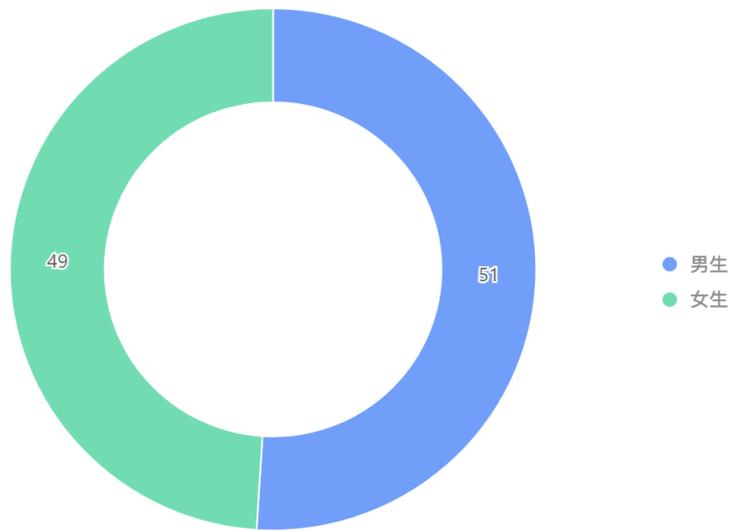
教育责任人：一个家庭中子女教育的主要决策者，一般为父亲或母亲。

第一部分

本次问卷调查聚焦于小学的三个学段，针对三个不同群体分别设计、发放并回收了三种不同的问卷，用于进一步了解编程及人工智能教育在小学阶段开展现状。

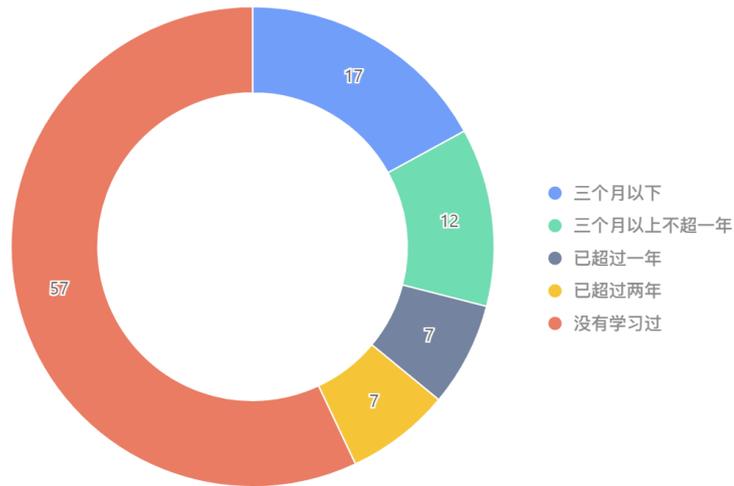
① 一至六年级学生群体调查情况

一、性别分布较为均衡。其中男生 582 人，占比 51%，女生 553 人，占比 49%。



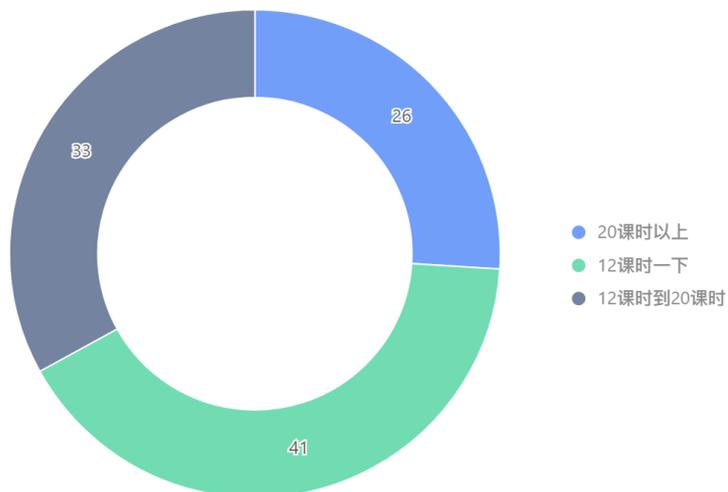
男生女生比例 (%)

二、超过半数的被调学生尚未开始编程与人工智能课程的学习。具体的，尚未开始编程与人工智能课程学习的有 645 人，占比 57%。已经开始学习相关课程，但学习时间不超过三个月的有 189 人，占比 17%。学习时间超过三个月，但不超过一年的有 138 人，占比 12%。学习时间超过一年，但不超过两年的有 85 人，占比 7%。学习时间超过两年的有 78 人，占比 7%。



学习时间长度分布 (%)

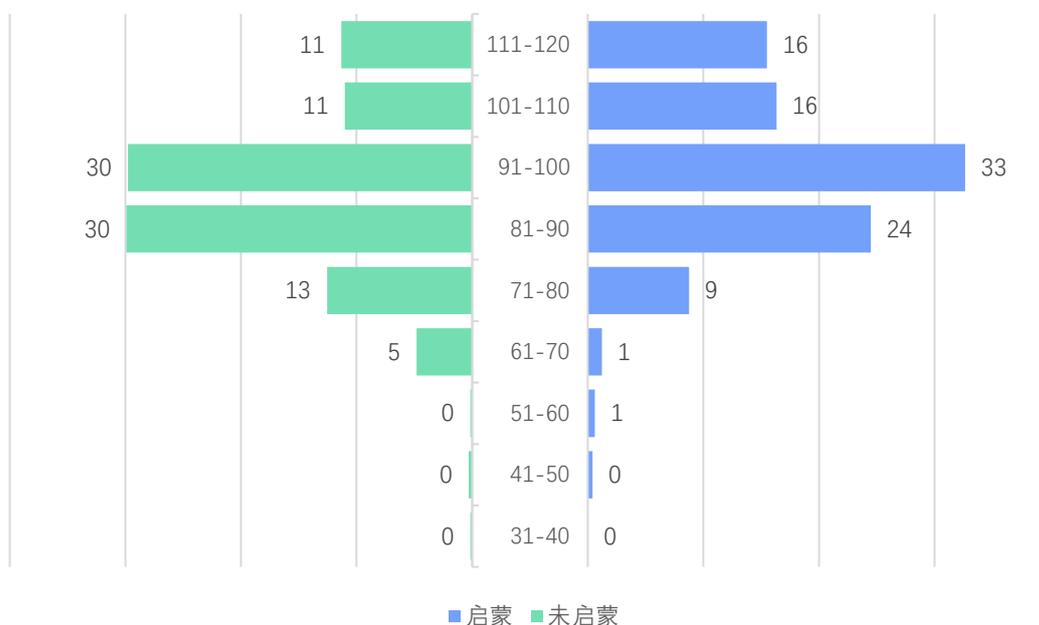
三、正在学习编程与人工智能课程的群体中，超过一半的调查对象保持着较高的学习频率。具体的，目前正在学习相关课程的有 441 人。每学期完成 12 课时以上的有 261 人，占正在学习相关课程的群体的 59%。



近半年学习编程与人工智能课程的课时数的分布 (%)

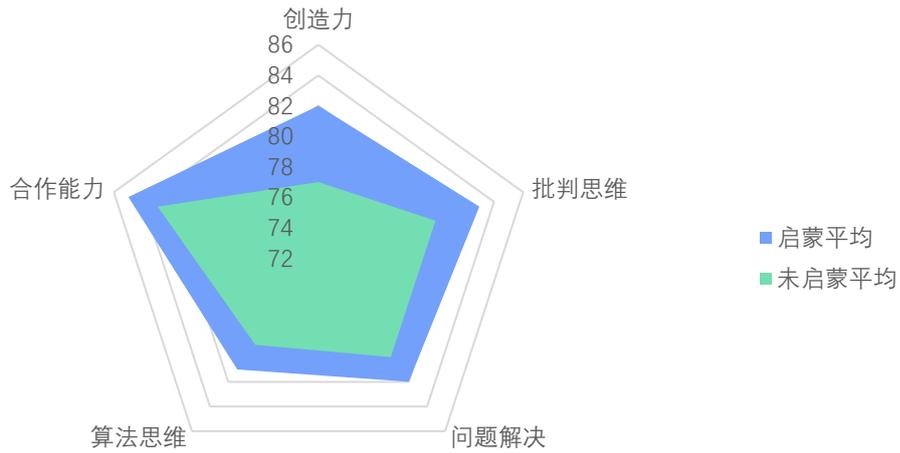
四、计算思维评分与性别关联性不大，但接受过编程与人工智能教育的学生，其计算思维评分整体高于未接受过编程与人工智能教育的学生。其中，计算思维发

展相对较好（101-120分）且学习过相关课程的有156人，占学习过相关课程的群体的32%。而计算思维发展相对较好（101-120分）且未学习过相关课程的有144人，占未学习过相关课程的群体的22%。计算思维发展一般（81-100分）且学习过相关课程的有280人，占学习过相关课程的群体的57%。而计算思维发展一般（81-100分）且未学习过相关课程的有385人，占未学习过相关课程的群体的60%。计算思维发展有待提升（80分或更低）且学习过相关课程的有54人，占学习过相关课程的11%。而计算思维发展有待提升（80分或更低）且未学习过相关课程的有78人，占未学习过相关课程的群体的18%。



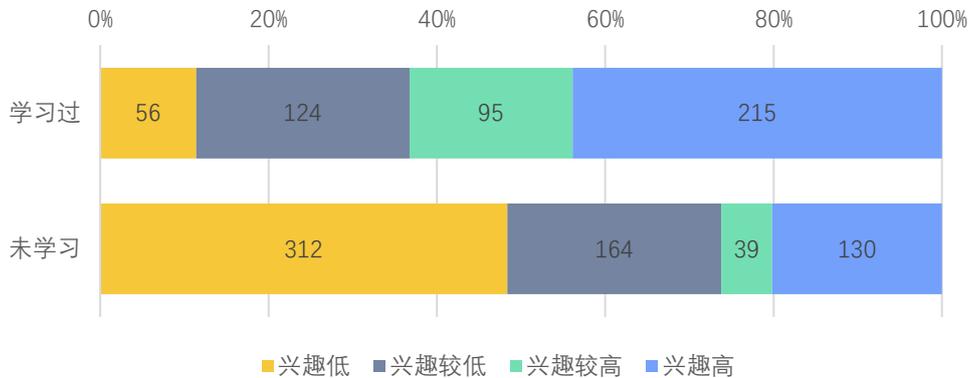
计算思维评分各分段分布 (%)

将计算思维细分为创造力、批判思维、问题解决、算法思维、合作能力五个维度，每个维度以百分制打分，并比较学习过相关课程的群体的平均分与未学习过相关课程的群体的平均分。学习过相关课程的群体，其创造能力得分高于未学习相关课程的群体，分差为5分。学习过相关课程的群体，其批判思维得分高于未学习相关课程的群体，分差为3分。学习过相关课程的群体，其问题解决、算法思维、合作能力得分均高于未学习相关课程的群体，两个维度的分差均为2分。



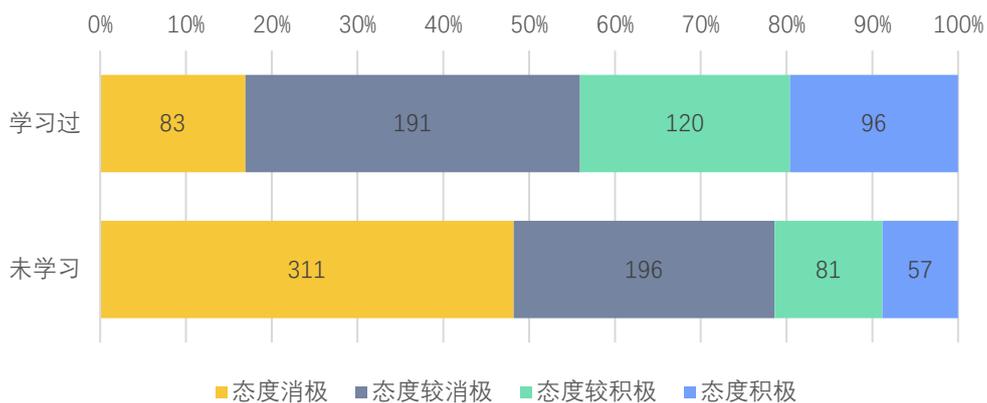
计算思维各维度平均分

五、是否学习过编程或人工智能课程对调查对象的学科兴趣有较明显的影响。学习过相关课程的调查对象，有着更高的兴趣。其中，学习过相关课程的群体，兴趣高及兴趣较高的占比 61%。未学习过相关课程的群体，兴趣高及兴趣较高的占比 24%。调查显示，课程学习能够激发调查对象对该学科的兴趣。



学习兴趣评级分布 (人)

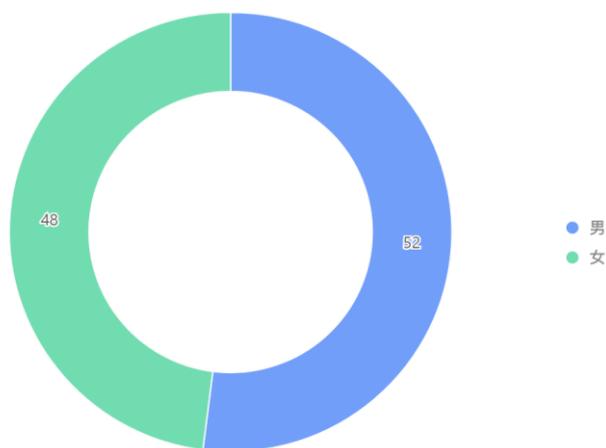
六、是否学习过编程或人工智能课程对调查对象的学科态度有较明显的影响。学习过相关课程的调查对象，有着更积极的态度。其中，学习过相关课程的群体，态度积极及态度较积极的占比 44%。未学习过相关课程的群体，态度积极及态度较积极的占比 21%。调查显示，课程学习能够引导调查对象对该学科产生积极态度。



学习态度评级分布 (人)

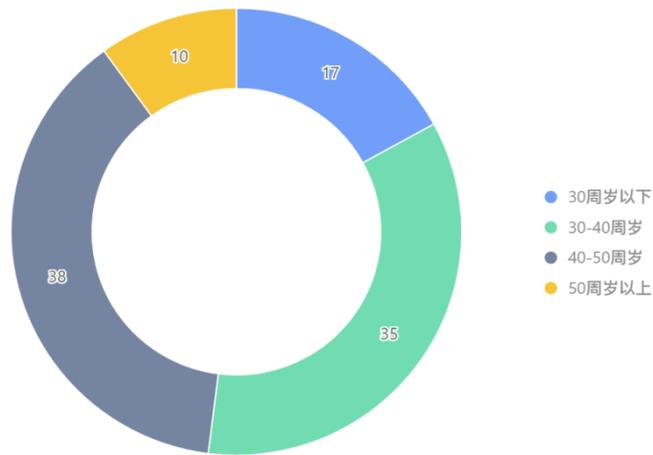
① 一至六年级信息科技教师群体调查情况

一、性别分布较为均衡。其中男性有 261 人，占比 52%，女性有 237 人，占比 48%。



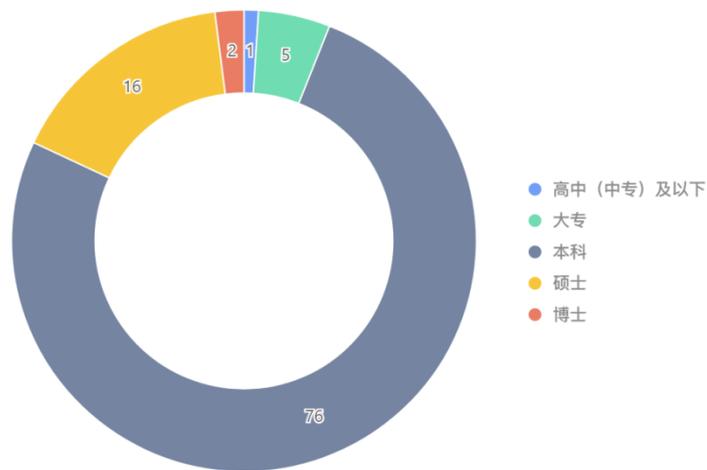
男性女性比例 (%)

二、调查对象的年龄集中在 30-50 周岁。其中，30 周岁以下的有 84 人，占比 17%。高于 30 岁但不高于 40 岁的有 174 人，占比 17%。高于 40 岁但不高于 50 岁的有 189 人，占比 38%。高于 50 岁的有 51 人，占比 10%。



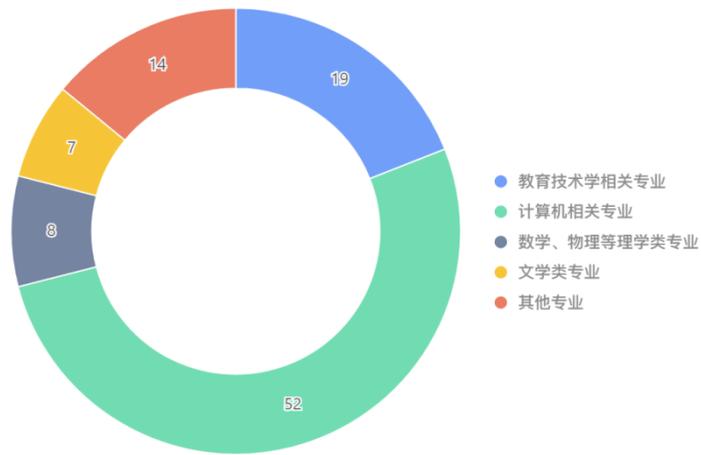
年龄分布 (%)

三、调查对象的学历以本科为主。其中学历为本科的有 381 人，占比 76%。学历为大专的有 24 人，占比 5%。学历为高中(中专)及以下的有 3 人，占比 1%。学历为硕士的有 81 人，占比 16%。学历为博士的有 9 人，占比 2%。



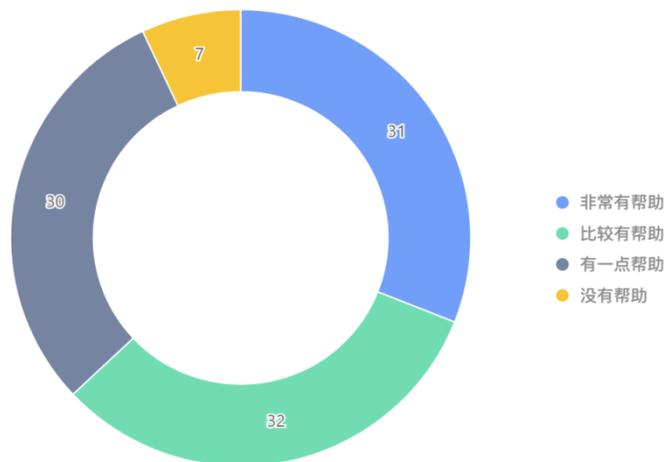
受教育程度 (%)

四、本次调查中，近一半的教师不具备计算机相关专业背景。具体的，调查对象具备计算机相关专业背景的占比 52%。调查对象具备教育技术相关专业背景的占比 19%。调查对象具备数学物理等理学类专业背景的占比 8%。调查对象具备文学类专业背景的占比 7%。调查对象具备其他专业背景的占比 14%。



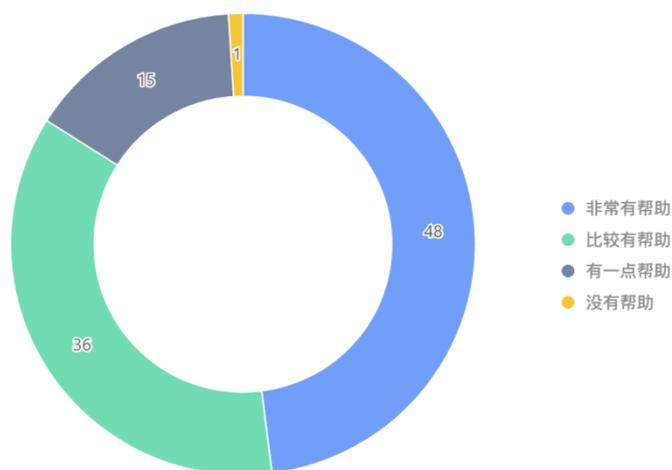
专业背景 (%)

五、大部分调查对象认为自己的专业背景对日常教学有帮助。其中认为非常有帮助的占 31%。认为比较有帮助的占 32%。认为有一点帮助的占 30%，认为没有帮助的占 7%。



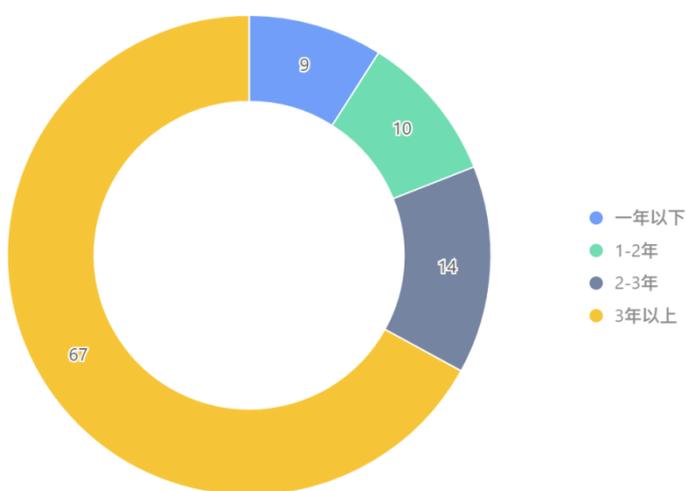
对于专业背景对日常教学是否有帮助的态度 (%)

专业背景为计算机的调查对象，最认可其专业为日常工作带来的价值。其中认为非常有帮助的占 48%。认为比较有帮助的占 36%。认为有一点帮助的占 15%，认为没有帮助的占 1%。



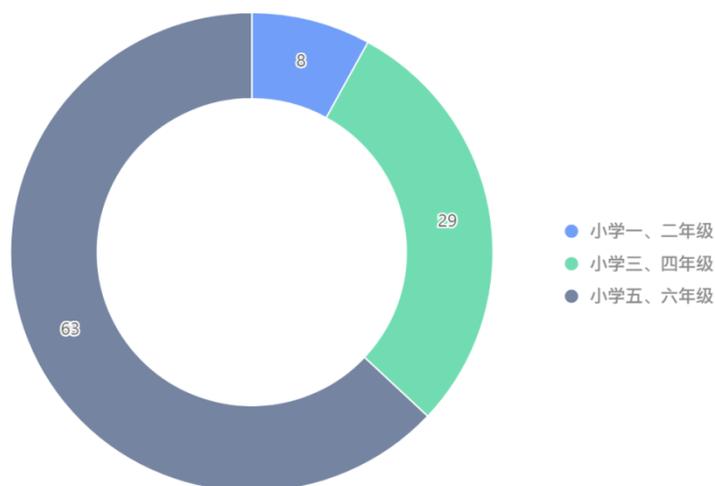
专业背景为计算机的调查对象对于专业背景对日常教学是否有帮助的态度 (%)

六、大部分调研对象有三年及以上教龄。其中有一年及以下教龄的占比 9%。有一年以上两年以下教龄的占 10%。有两年以上三年以下教龄的占 13%。有三年以上教龄的占 67%。



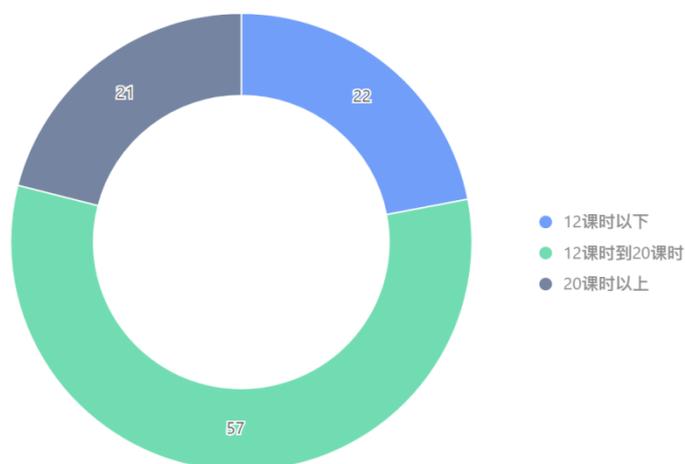
教龄分布 (%)

七、本次调查对象的执教学段以第三学段（小学五、六年级）为主。其中执教学段为第一学段（小学一、二年级）的占比 8%。执教学段为第二学段（小学三、四年级）的为 29%。执教学段为第三学段（小学五、六年级）的为 63%。



执教学段分布 (%)

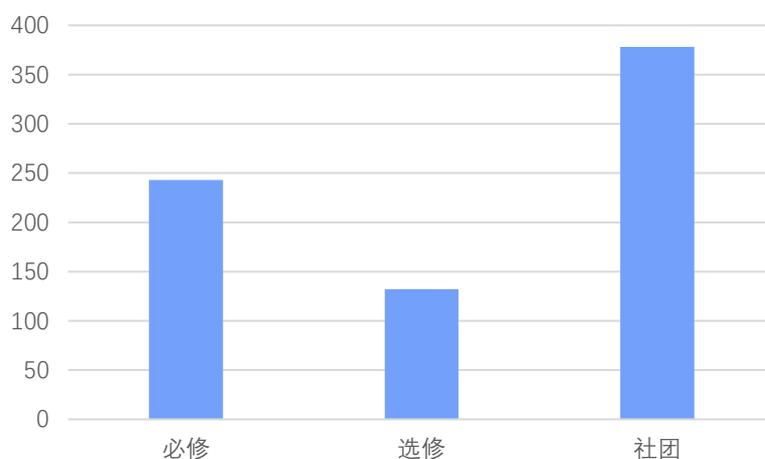
八、在开设编程课程的调查对象中，大部分能够保证每学期开设 12 课时以上的编程课程。其中每学期开设 12 课时以上但不足 20 课时的占正在开设编程课程的总数的比 57%。每学期开设 20 课时以上的占正在开设编程课程的总数的比 21%。另有 22%的调查对象每学期开设的课时数量不足 12 课时。



开设编程课程的其每学期开设课时的情况分布(%)

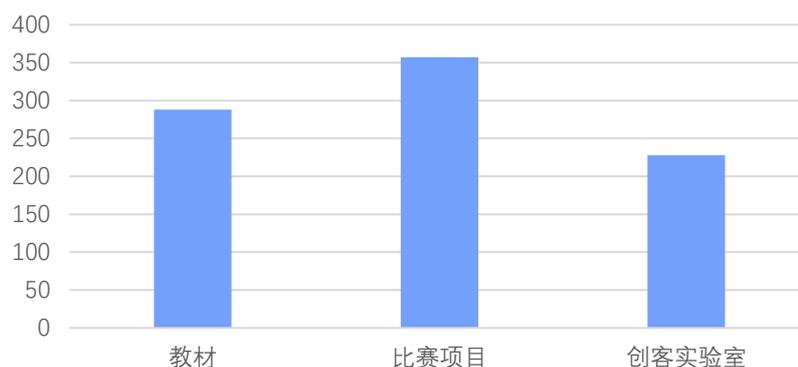
九、大部分开设了编程课程的调查对象，均选择了社团作为其开课方式，在必修课程中讲解编程内容，同样是大部分调查对象的选择。具体的，以社团作为

编程课程开设方式的有 378 人。以必修作为编程课程开设方式的有 243 人。以选修作为编程课程开设方式的有 132 人。



编程课程的开课方式统计 (人)

十、大部分调查对象以具体比赛项目或教材作为编程课程开展的依据。具体的，以具体比赛项目作为编程课程开展依据的有 357 人。以教材作为编程课程开展依据的有 288 人。有部分调查对象以所在学校建设的创客实验室中包含的教具或课程为开展依据，这一部分的有 228 人。

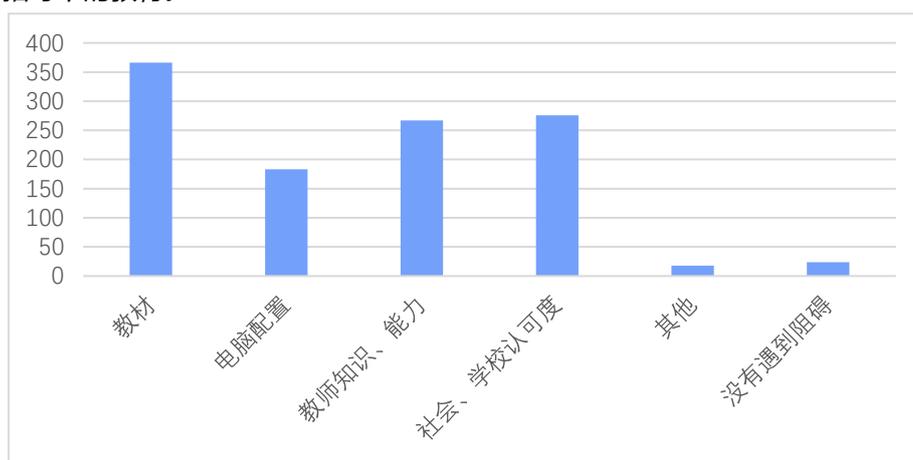


编程课程的开课依据统计 (人)

十一、虽然大部分调查对象选择以教材作为开课依据，教授教材中所要求的编程内容。但教材也成为了大部分调查对象开设或更好的开设编程课程的阻碍。

其中，认为教材阻碍了编程课程开设或更好的开设的有 366 人。认为社会、学校认可度阻碍了编程课程开设或更好的开设的有 276 人。认为自身知识或能力阻碍了编程课程开设或更好的开设的有 267 人。认为所在学校电脑配置阻碍了编程课程开设或更好的开设的有 183 人。

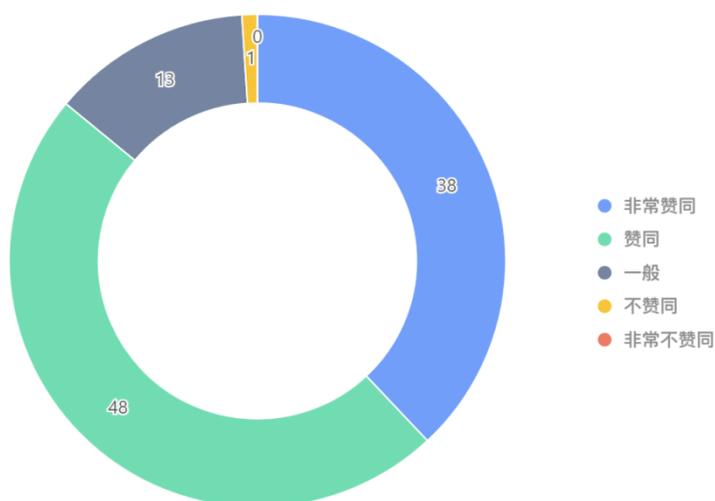
注：截止至调查问卷收集结束，各校教师使用的均不是《义务教育信息科技课程标准（2022 年版）》指导下的教材。



教师认为的阻碍编程课程开设或更好开设的原因（人）

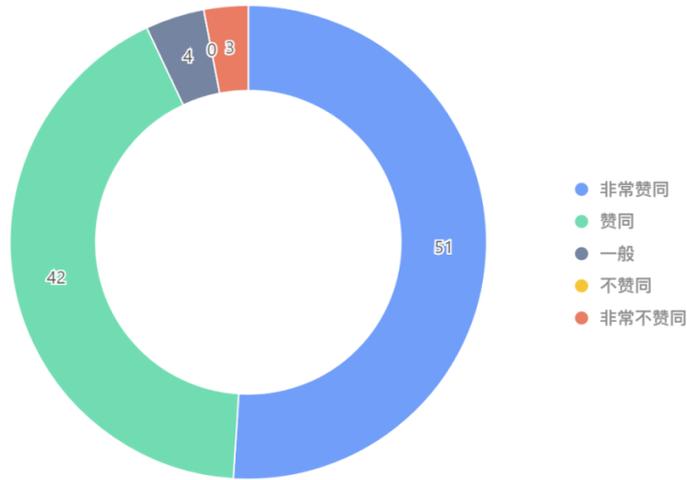
十二、绝大部分调查对象赞同需要开展更多与编程和人工智能相关的教师培训。

其中，非常赞同或赞同该观点的，占比 86%。不赞同或非常不赞同该观点的，占比 1%。



对于“需要开展更多与编程和人工智能相关的教师培训”这一观点的看法 (%)

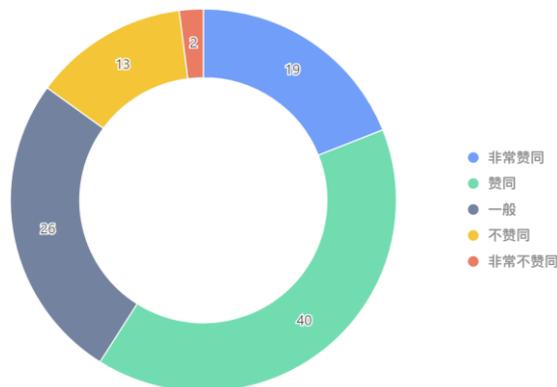
十三、绝大部分调查对象对编程与人工智能课程有更高的期盼，认为该类课程有较大的提升空间。其中，非常赞同或赞同该观点的，占比 93%。不赞同或非常不赞同该观点的，占比 3%。



对于“现在的编程课程与人工智能课程还有很大的提升空间”这一观点的看法 (%)

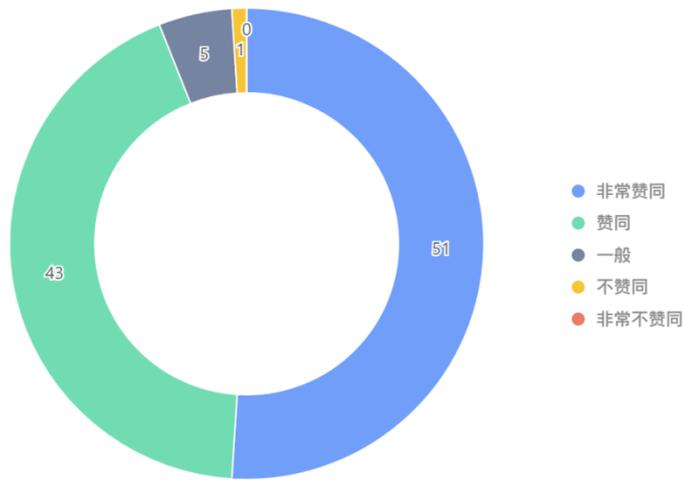
十四、超过半数的调查对象赞同或非常赞同当前的编程与人工智能课程仍旧以传统的知识教学为主。其中，非常赞同或赞同该观点的占比 59%。不赞同或非常不赞同该观点的占比 14%。

注：经后续的追踪访谈，大部分学校使用的教学资源较为陈旧。



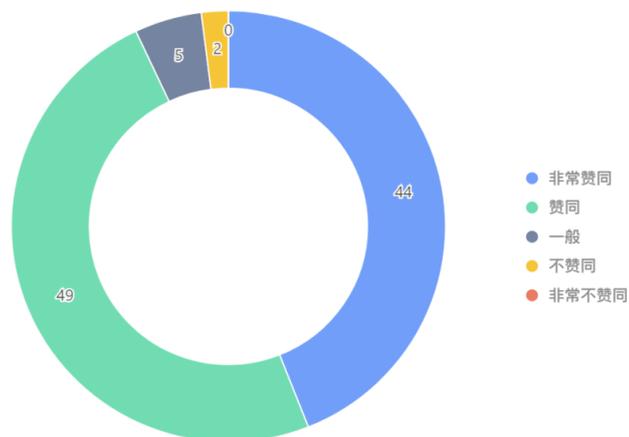
对于“当前的编程与人工智能课程仍旧以传统的知识教学为主”这一观点的看法 (%)

十五、绝大部分调查对象赞同或非常赞同应在编程及人工智能课程中融入更多的前沿技术。其中，非常赞同或赞同该观点的占比 94%。不赞同或非常不赞同该观点的占比 1%。



对于“编程与人工智能课程中应引入更多前沿技术”这一观点的看法 (%)

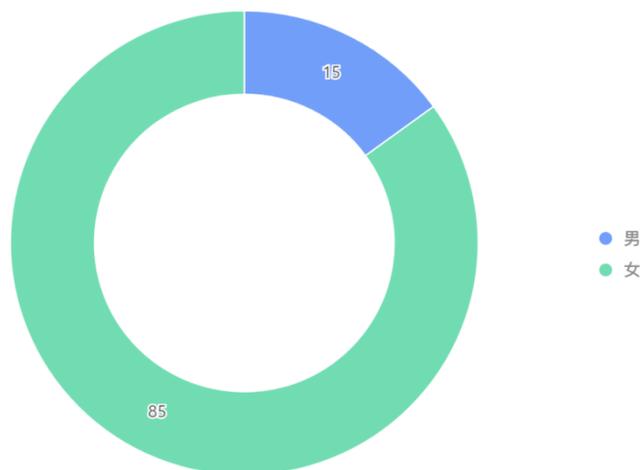
十六、在上述编程及人工智能课程仍有提升空间的大背景下，绝大部分调查对象赞同或非常赞同编程或人工智能对学生的未来有着重要影响。其中，非常赞同或赞同该观点的占比 93%。不赞同或非常不赞同该观点的占比 2%。



对于“编程或人工智能对学生的未来有着重要影响”这一观点的看法 (%)

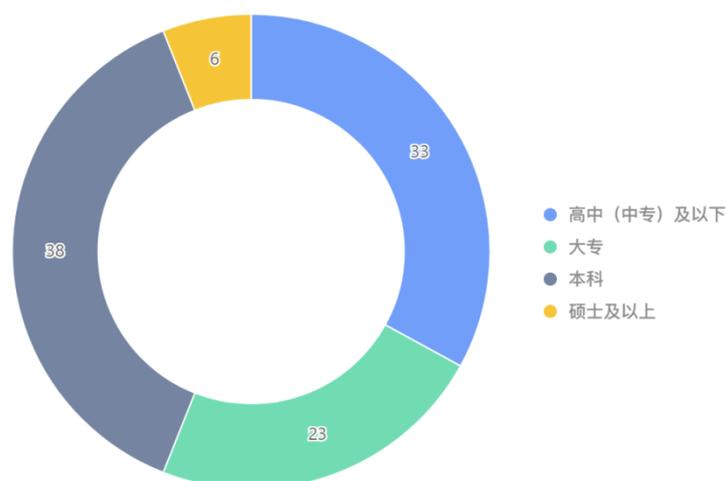
◎ 教育责任人群体调查情况

一、调查对象的性别分布不均，大部分家庭中，女性更多的参与了子女教育的决策。具体的，参与问卷调查的男性有 305 人，占比 15%，女性有 1700 人，占比 85%。



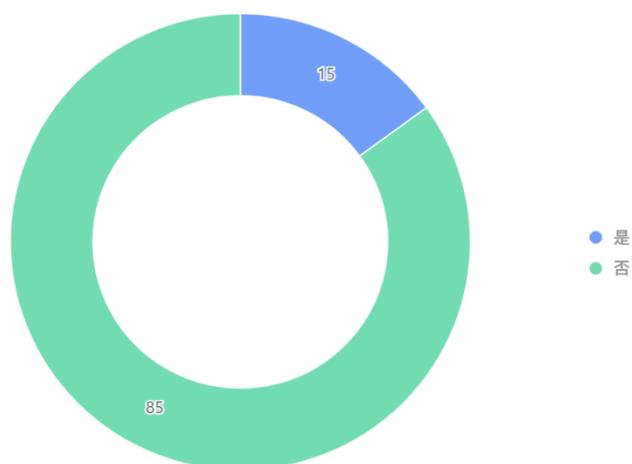
男性女性比例 (%)

二、最高学历为本科或低于本科的调查对象占本次调查的半数以上。其中最高学历为大专或高中（中专）及以下的占比 56%。最高学历为本科的占比 38%。最高学历为硕士及以上的占比 6%。



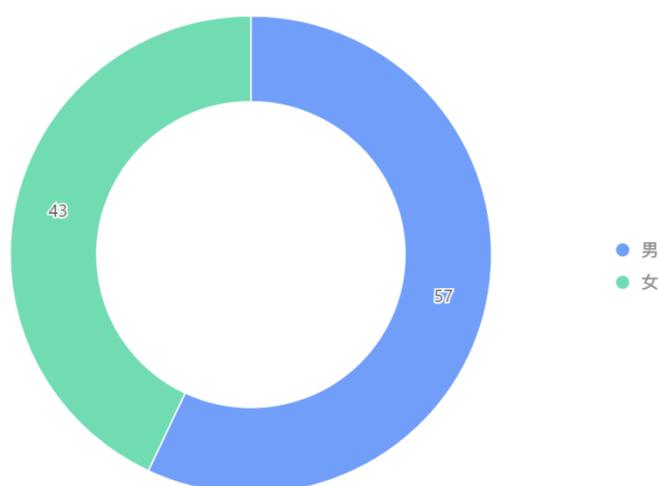
最高学历分布 (%)

三、大部分调查对象的职业与编程及人工智能无关。具体的，职业与编程或人工智能相关的占 15%。职业与编程及人工智能无关的占 85%。



职业相关性 (%)

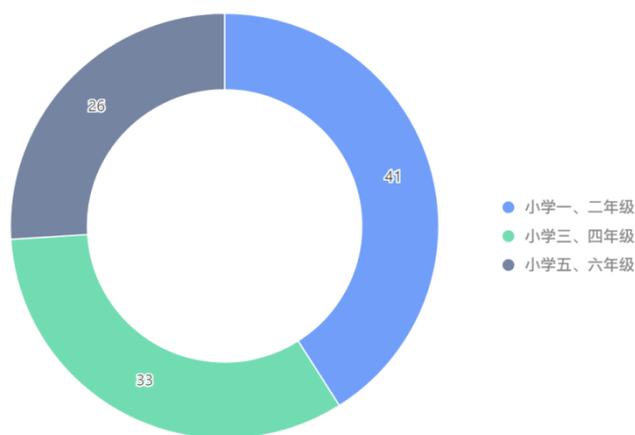
四、调查对象子女性别的分布基本均衡。其中，子女为男性的有 1150 人，占比 57%。子女为女性的有 855 人，占比 43%。



子女性别分布 (%)

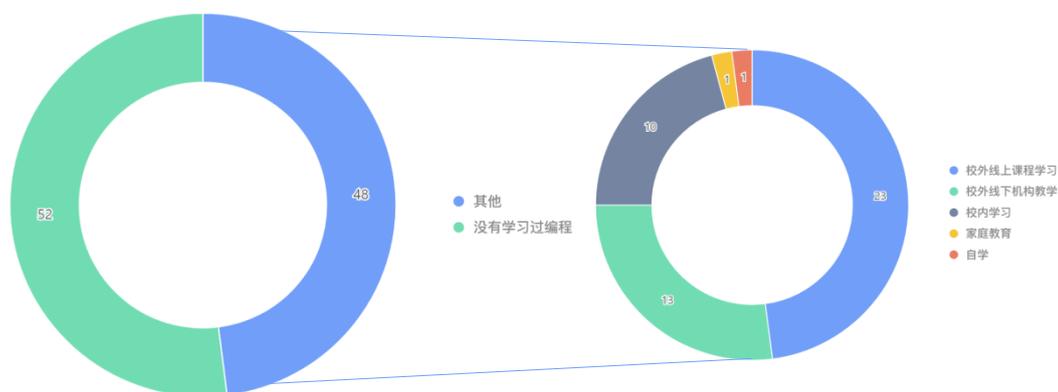
五、调查对象子女所处学段的分布基本均衡。其中，子女所处学段为第一学段（一、二年级）的有 831 人，占比 41%。子女所处学段为第二学段（三、四年级）的

有 652 人，占比 33%。子女所处学段为第三学段（五、六年级）的有 521 人，占比 26%。



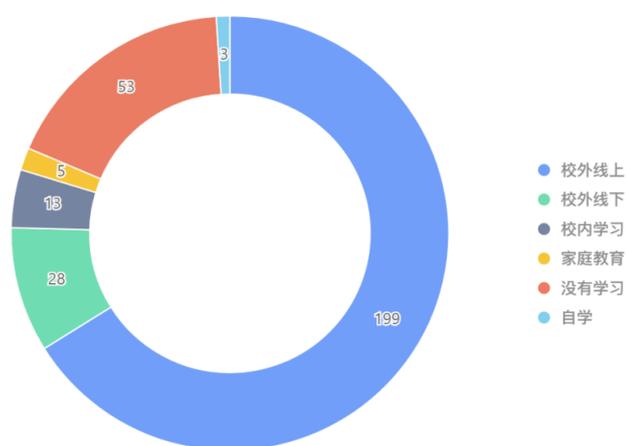
子女所处学段分布 (%)

六、调查对象的子女有超过半数未开始编程课程的学习。大部分子女学习过编程课程的调查对象反馈，其子女首次接触编程课程的途径为线上校外培训机构或线下校外培训机构。具体的，子女未开始编程课程学习的占 52%。子女首次接触编程课程是在线上校外培训机构或线下校外培训机构的合计占比 36%。子女首次接触编程课程是在学校内的占比 10%。另有 1%的调查对象子女通过家庭教育途径首次接触编程，有 1%的调查对象子女通过自学途径首次接触编程。

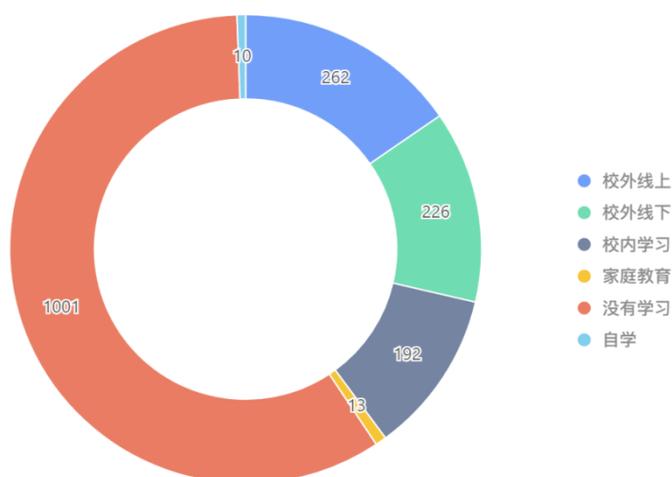


首次接触编程类课程的途径分布 (%)

七、一、二线城市的调查对象其子女接受过编程教育的比例明显高于其他地区的比例。线上校外培训机构受到一、二线城市调查对象的簇拥，家长选择线上校外培训机构作为其子女首次接触编程教育的占比远高于其他地区。具体的，本次居住并生活在一、二线城市的调查对象有 301 人，居住并生活在其他地区的调查对象有 1704 人。其中，一、二线城市的调查对象其子女未学习编程类课程的占比为 18%，对比其他地区该数据为 59%，有较大差异。在其子女已开始学习编程课程的群体中，一、二线城市调查对象选择校外线上课程作为其子女首次接触编程课程的比例达到 80%，对比其他地区该数据为 32%，有较大差异。

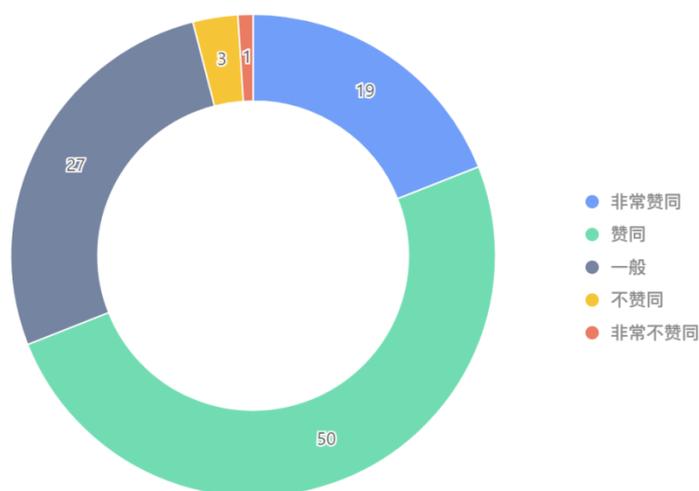


一、二线城市调查对象其子女首次接触编程类课程的途径分布 (%)



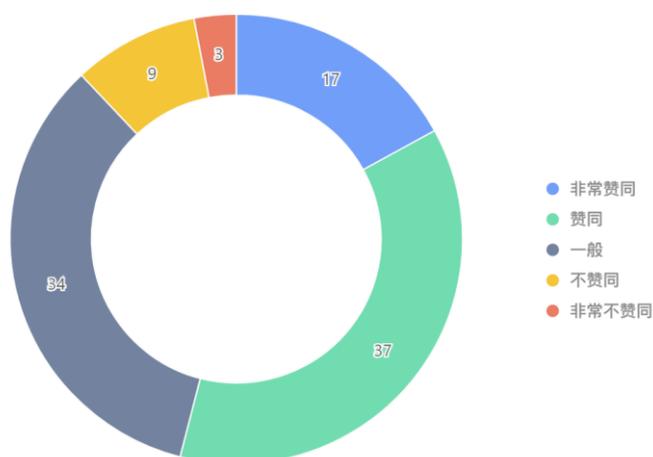
其他地区调查对象其子女首次接触编程类课程的途径分布 (%)

八、大部分调查对象赞同或非常赞同“在未来，掌握编程和人工智能的相关知识变得极为重要”这一观点。其中，对此观点表示非常赞同或赞同的占比 69%。对此观点表示不赞同或非常不赞同的占比 4%。



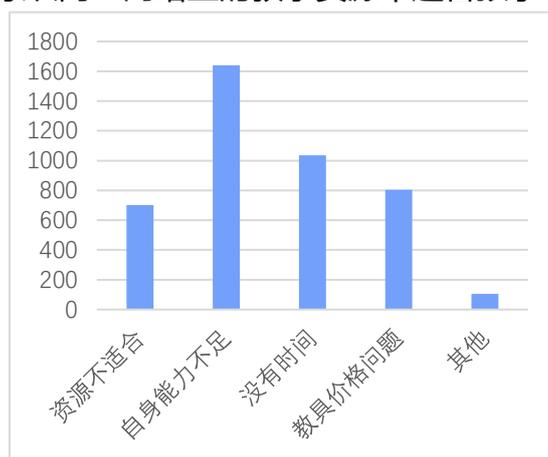
对于“在未来，掌握编程和人工智能的相关知识变得极为重要”这一观点的看法 (%)

九、虽然以家庭教育为首次接触编程课程的调查对象子女占比很低，但超过半数的调查对象赞同或非常赞同“编程的启蒙应当通过家庭教育完成”这一观点。其中，对此观点表示非常赞同或赞同的，占比 54%。对此观点表示不赞同或非常不赞同的，占比 12%。该数据与调查对象性别、学历均无显著的相关性。



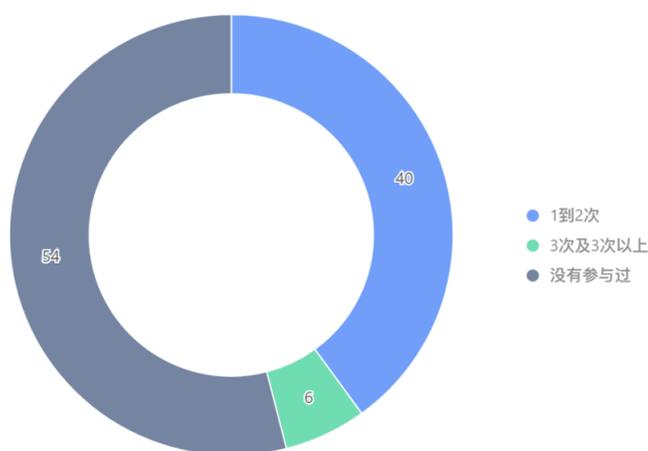
对于“编程的启蒙应当通过家庭教育完成”这一观点的看法 (%)

十、大部分调查对象认同自身能力的不足阻碍了在家庭中开展编程教育。具体的，认同“自身能力不足”阻碍了在家庭中开展编程教育的有 1640 人，占比 82%。认同“空闲时间不足”阻碍了在家庭中开展编程教育的有 1035 人，占比 52%。认同“教具价格过高”阻碍了在家庭中开展编程教育的有 805 人，占比 40%。另有 701 位调查对象认同“网络上的教学资源不适合孩子学习”，占比 35%。



首次接触编程类课程的途径分布 (人)

十一、超过一半的调查对象近一年没有陪伴其子女参与科普活动（包括线下参观科技馆、线上科普讲座等）。具体的，没有陪伴其子女参与科普活动的占 54%。陪伴其子女参与 1 到 2 次科普活动的占 40%。陪伴其子女参与 3 次及 3 次以上科普活动的占 6%



近一年家长陪伴其子女参与科普活动的频次 (%)

第二部分

◎ 政策与人才需求

全球范围内，编程与人工智能教育正日益受到更多的关注和重视，许多国家和地区都在积极推动少年儿童学习编程与人工智能的机会。国际相关政策见附件《国际编程与人工智能教育相关政策》。

中国政府近年来出台了一系列支持人工智能编程的相关政策，旨在推动人工智能技术的发展和人才培养。政策的频繁出台反映了国家高度重视青少年的数字素养与科技创新能力的培养，青少年数字素养与技能提升有助于提高国家在技术领域的竞争力，还能培养创造性思维、问题解决能力和合作精神，以适应不断变化的未来就业市场和社会需求。

中国出台支持人工智能编程的相关政策

时间	发文单位/来源	文件名称	主要内容
2014	浙江省人民政府	《浙江省人民政府关于印发浙江省深化高校考试招生制度改革试点方案的通知》	将信息技术纳入2017年高考选考科目。
2016	教育部	《教育信息化“十三五”规划》	积极探索信息技术在“众创空间”、跨学科学习(STEAM教育)、创客教育等新的教育模式中的应用。

2017	国务院	《新一代人工智能发展规划》	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。
2017	教育部	《中小学综合实践活动课程指导纲要》	提倡将编程活动融入实践课程。
2018	教育部	《教育信息化 2.0 行动计划》	将学生信息素养纳入学生综合素质评价。完善课程方案和课程标准，充实适应信息时代、智能时代发展需要的人工智能和编程课程内容。将信息技术纳入初、高中学业水平考试。
2019	教育部	《2019 年教育信息化和网络安全工作要点》	实施学生信息素养培育行动，完成义务教育阶段学生信息素养评价指标体系，建立评估模型，启动中小學生信息素养测评。推动在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育。

2020	教育部	《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》	自 2020 年起，在部分高校开展基础学科招生改革试点(也称强基计划)，主要选拔培养有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀或基础学科拔尖的学生。聚焦高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域以及国家人才紧缺的人文社会科学领域。
2021	国务院	《全民科学素质行动规划纲要(2021-2035 年)》	完善初高中包括信息技术等学科在内的学业水平考试和综合素质评价制度:推进信息技术与科学教育深度融合,推行场景式、体验式、沉浸式学习,完善科学教育质量评价和青少年科学素质监测评估。
2022	教育部	《义务教育课程方案和课程标准(2022 年版)》	信息技术从原有的综合实践活动课程中独立出来
2022	教育部	《2022-2025 学年面向中小学生的全国性竞赛活动名单》	确定全国青少年人工智能创新挑战赛等 44 项竞赛活动:

			新增赛事中，50%为科创类竞赛。
2022	中国共产党第二十次全国代表大会	《中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》	深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，加快建设教育强国、科技强国、人才强国，坚持为党育人、为国育才，全面提高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才。
2023	2023 浙江数字教育大会		人工智能将成为浙江省中小学基础性课程和必修课程，中小学科学、数学等学科都将大篇幅融入人工智能教学内容。
2023	教育部等十八部门	《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》	着力在教育“双减”中做好科学教育加法

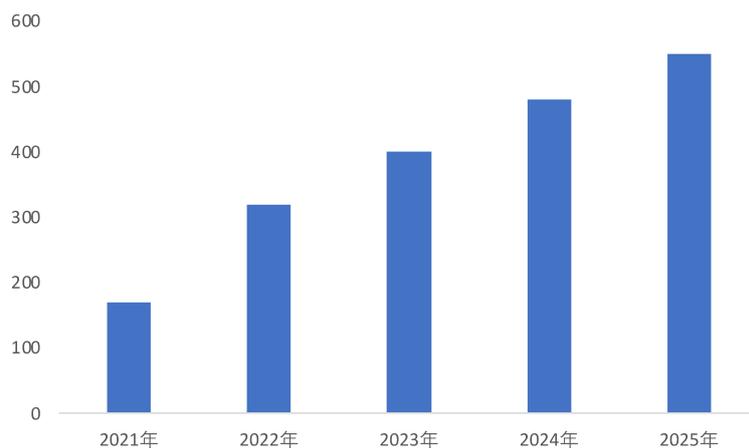
从国家及相关部门公布的政策文件中，可以看到其对少年儿童数字素养与技能提升、编程以及人工智能的要求及期望主要现在以下方面：

- 对教育信息化的关注：国家高度重视教育信息化建设，认识到信息技术对教育的革命性影响。通过信息化培养少年儿童的数字素养，使其适应数字化社会的需求。
- 人工智能发展战略布局：将人工智能列为国家发展战略，强调中小学阶段开设

人工智能相关课程，逐步推广编程教育。培养少年儿童对人工智能的认知和应用能力，为未来科技需求做好准备。

- 科学教育的重要性：强调科学教育是培养创新型国民的基础，激发好奇心和求知欲。培养学生的科学精神和实践创新能力，为未来的科技发展做出贡献。
- 中小学课程调整与信息技术：对中小学信息技术课程进行调整，注重编程思维和人工智能等内容。培养学生的信息技术能力，使其具备应对技术挑战的能力。
- 跨学科学习与综合教育：强调跨学科学习，推动多学科融合的综合教育。通过 STEAM 教育培养学生的创新思维和解决问题的能力。
- 课程方案与编程教育：将信息技术纳入考试，丰富课程内容，加强编程和人工智能方面的知识传授。培养学生的编程思维，提高解决实际问题的能力。
- 信息素养测评与人工智能课程：推动引入人工智能相关课程，帮助学生了解和应用人工智能技术。提升学生的信息素养，使其能够更好地应对信息时代的挑战。
- 未来学校与教师培养：强调未来学校的创新发展，推动编程教育在基础教育领域的普及。培训教师以提高编程教育的质量，为少年儿童提供更好的学习环境。
- 编程教育的重要性：将编程教育纳入中小学课程，培养学生的计算思维和创新素养。培养学生适应数字化时代的技能和思维方式。

在人才需求方面，**根据互联网数据中心提供的数据可以明确看出人工智能领域的人才需求呈现稳步上升的趋势。**人工智能技术在各个行业中的广泛应用以及对新兴技术的不断需求，都导致了对人工智能人才的持续性高需求。这也意味着，对于从事人工智能领域的专业人士来说，未来的就业机会将会更加丰富。



中国 2021 年至 2025 年人工智能人才缺口 (预测值, 万人)

根据猎聘发布的《ChatGPT 相关领域就业洞察报告》，近五年来，互联网人才需求以一种相对平缓的趋势增长，而相较之下，人工智能领域的就业需求在 2020 年之后呈现出迅速上升的态势。这反映了人工智能领域在近年来取得的重要进展，以及其对人才的高需求。



数据来源：猎聘大数据研究院《2023 年人工智能行业人才浅析》

报告指出，自 2020 年开始，人工智能领域的就业需求呈现出快速上升的态势。特别是在 2022 年的第四季度，人工智能新发职位数量达到了 2018 年第一季度的 2.74 倍。这显示出人工智能领域在近两年内的迅速扩张，需求增长明显。相对而言，互联网领域的人才需求增长趋势较为平稳。虽然互联网领域也在增加

新的职位，但其增长幅度相对较小。2022 年的第四季度，互联网新发职位数量仅为 2018 年第一季度的 1.06 倍，与人工智能领域相比增长相对缓慢。

人工智能领域的迅速增长可以归因于多个因素。随着技术的不断创新和应用，人工智能在各个行业中发挥着越来越重要的作用，从医疗到金融再到制造业等。这些行业对于人工智能技术的需求，推动了人工智能领域的快速发展。

随着人工智能领域的迅速扩张，**人才短缺成为一个显著的问题**。各类企业和机构都在竞相争夺具备人工智能专业知识和技能的人才。这也促使教育和培训机构加大了人工智能相关领域的培养力度，以满足市场对高素质人才的需求。

综合而言，猎聘的就业洞察报告显示，人工智能领域的就业需求迅速增长，尤其在 2020 年之后，已经超过了互联网领域的增长幅度。**这表明人工智能作为一个新兴而重要的领域，正在吸引越来越多的关注和投资，为人才提供了广阔的发展机遇。**

◎ 专家观点与趋势预判

针对少年儿童编程与人工智能领域，本调查进行了广泛的访谈，涵盖了多所知名高校的专家学者及一线教师，包括清华大学、北京大学、北京理工大学、北京师范大学、复旦大学、华东师范大学、华中师范大学、华南师范大学、中国人民大学附属中学、深圳中学、华南师范大学附属中学、中国人民大学附属中学实验小学等。这些专家、教师的意见和见解对于了解该领域的发展趋势和未来走向具有重要意义。通过这些访谈可以得出的结论是：**在人工智能时代，特别是大模型时代，编程与人工智能启蒙的方式发生了一些变化**。随着人工智能的快速发展和大模型的涌现，编程教育逐渐从传统的编程技能培养向更加广泛的人工智能素养和应用能力培养转变。以下是在这一背景下编程与人工智能启蒙方式的一些变化：

一、强调概念理解和应用

在大模型时代，编程与人工智能启蒙更加强调对人工智能的基本概念的理解和应

用。学生不仅需要学会编写代码，还需要理解算法、模型和技术的原理，以便能够更好地将人工智能技术应用于实际问题。

二、注重实际问题解决

编程与人工智能启蒙强调将编程技能应用于解决实际问题。学生将学习如何使用编程来处理数据、训练模型、进行预测和决策等，从而培养解决问题的能力。

三、创新思维的培养

随着大模型的崛起，编程与人工智能启蒙注重培养学生的创新思维。学生需要思考如何改进和优化现有的模型，提出新的想法和方法，以应对不断变化的技术和应用需求。

四、跨学科融合

大模型的应用涵盖了多个领域，因此编程与人工智能启蒙更加强调跨学科的融合。学生可能需要结合计算机科学、数学、统计学、领域知识等多个领域的知识来解决复杂的问题。

五、面向实际场景的案例教学

编程与人工智能启蒙更注重基于实际场景的案例教学，使学生能够更好地理解人工智能技术如何应用于实际生活中，提高学习的实用性和趣味性。

六、引入伦理和社会问题

随着人工智能的广泛应用，编程与人工智能启蒙也开始涉及到伦理和社会问题。学生需要思考人工智能在社会中的影响，以及如何在开发和应用过程中考虑伦理和法律问题。

七、多样化的学习资源

大模型时代, 学习资源更加丰富多样, 包括在线课程、开放式教材、实验平台等, 学生可以根据自己的兴趣和需求进行自主学习。

八、实践和项目驱动的学习

编程与人工智能启蒙更强调实践和项目驱动的学习方式, 通过参与真实项目或者编写小型应用来巩固知识, 提高学生的实际能力。

九、激发创造力和独立思考

大模型时代, 编程与人工智能启蒙鼓励学生发展创造力和独立思考能力, 让他们能够在不同的情境下灵活应用所学知识。

总体而言, 编程与人工智能启蒙在大模型时代更加注重理解和应用, 强调解决实际问题的能力, 培养创新思维, 同时也更加关注跨学科融合、伦理意识和社会问题。这样的启蒙方式有助于培养学生在人工智能时代的综合素养和适应能力。

第三部分

从本报告的第一、二部分的问卷统计及政策梳理中可以看到，在政策的指导下、高校的带动下，小学阶段（第一、二、三学段）已经开始尝试开设编程与人工智能类课程，也有相对完善的评价体系及足够丰富的竞赛活动作为阶段性学习成果的检验。但仍存在在学生群体中相关课程普及度不高、在教师群体中缺少相关技能培训、家长缺乏开展家庭启蒙教育的信息及工具等问题。综合本报告的第一部分及第二部分的内容，提出以下观点及建议：

一、编程与人工智能教育应在传授知识的同时，引入当下的前沿技术，开拓学生视野。

当前，部分编程与人工智能课程中的主题、场景相对陈旧，与实际脱节。为保证课程内容的时代性、前瞻性，高新技术企业应参与到教学资源的建设中，同时为教学资源的严谨性、科学性保驾护航。高新技术企业可将部分前沿技术简化，研发具有企业特色的人工智能课程或活动，拒绝同质化内容。如在教学软件“虚拟仿真实验室”中，引入了国内自主研发的 Max 机器狗；某公司曾借用自己在 NPL 方向的算法优势，以“智能地址解析”为主题，举办中小学人工智能竞赛活动。



教育软件“虚拟仿真实验室”中的
Max 机器狗



Robotics X 实验室研发的
Max 机器狗

在此呼吁更多企业，以多种形式，助力中国人工智能教育的发展。

二、编程与人工智能课程应结合生活中的实际问题或常见场景展开教学。

国内编程教育普及工作起步较晚，同时又有较快的发展速度和较高的政策、市场要求，导致第一批编程与人工智能课程质量良莠不齐。一些非场景化的课程，甚至会为学生带来困惑，让学生对学习该知识的必要性产生质疑。教师或企业、机构在研发适合小学生的课程时，可参考课程标准中提到的案例、场景，也可以从学生的学习生活出发，进行场景设计。此外，可重点关注如智慧城市、智慧校园、智慧农业、智慧交通等智能场景，以场景中的实际问题为引入，开展教学。

三、高新技术企业、社会机构应跟随技术发展，敏锐捕捉下一代编程及人工智能教育的新需求，同时应树立正确的教育价值观。

教育部发布的文件中，曾多次提到“以赛促学，以赛促教”，应理解为以竞赛活动的形式检验、评价教学效果，同时给予学生积极的学习反馈。而不是引导学校、学生以参赛为唯一目标，流程化、公式化的学习编程与人工智能知识。目前企业、机构提供的大部分图形化编程平台及人工智能平台均接入了人工智能相关功能，如图像识别、语音合成、翻译等常见功能，以及如机器学习、神经网络等进阶人工智能功能，极大降低了教师教授人工智能课程的门槛。企业、机构应在平台中注重人工智能原理的体现，开放数据预处理、数据拆分、模型训练等功能，让教师能够根据课标要求、所处学段、具体学情，针对性的开展不同深度的人工智能教学或编程教学。

四、家庭教育是一切教育的基础，应正视其在启蒙教育中所扮演的重要角色。

家庭教育在少年儿童的启蒙教育中扮演着重要角色。例如，正确学科价值观的树立、学习习惯的养成、学习兴趣的激发、通识性知识的学习，通常都是在家庭教育中完成的。

本次调查中，大部分家长认为“自身能力”成为了在家庭中开展编程与人工智能教育的阻碍。家长可将家庭教育的关注重点转移到树立价值观、激发兴趣和教授通识性知识上。比如可与孩子一起畅想人工智能的未来，绘制科幻画作。可以与孩子共同体验线上人工智能平台，共同学习人工智能的通识知识。可与孩子一起讨论人工智能的道德与伦理问题或思考人工智能社会下可能存在的法律风险。也可与孩子收集人工智能方向的新闻，关注人工智能领域的动态。对于有能力的家庭，家长可以陪伴孩子完成编程与人工智能相关的实操作品，如搭建机器人模型、使用图形化编程软件编写小游戏等。同时可以鼓励孩子通过网络检索的方式，获取适合的学习资源。

在甄别家庭教育产品或线上平台时，也应以兴趣培养、能力培养、启蒙知识学习为主要目标，挑选兼具趣味性与知识性的内容和孩子共同学习。

五、建议家长多陪伴孩子参观科技馆等科普场所。

本次调研中，半数以上的家长近一年内没有陪伴子女参与任何形式的科普活动，而科普类活动是帮助孩子建立正确科学态度，激发兴趣的良好方法。自2017年，国务院印发《新一代人工智能发展规划》后，科学技术部等多部门积极响应，在各地持续建设科普场馆。2019年，全国共有科技馆和科学技术类博物馆1467个；2020年，全国共有科技馆和科学技术类博物馆1525个；2021年，全国共有科技馆和科学技术类博物馆1677个。科技馆和科学技术类博物馆数量逐年上升。同时，各地科技馆开设了多样的人工智能科普活动。如中国科技馆的“智能展厅”，展出了各类可交互的智能传感器、机器人等人工智能相关项目；上海科技馆则是以科普科幻戏剧的形式，通过艺术化的表达方式、富有趣味性的叙事手法，向孩子们介绍人工智能发展历史等人工智能通识性知识。这一类科普活动是家长们易于获得的，且有质量保障的。

六、在信息科技快速发展，到达生成式人工智能的阶段，少年儿童应该具备五大

素养与四大能力，以更好地应对时代的变化和挑战。

素养层面，学生应具备：

1. 数字素养：

数字素养与技能是数字社会公民学习工作生活应具备的数字获取、制作、使用、评价、交互、分享、创新、安全保障、伦理道德等一系列素质与能力的集合。少年儿童需要掌握基本的数字技能，包括数字表达、数据分析、数据可视化等，以便能够理解和处理大量的数字信息。能够对数据进行合理的解释和推断，以支持决策和创新。基础的数字技能，如根据数据遴选适合的数字化工具实现数据的可视化；进阶的数字技能，如根据数据或图表，进一步推测数据间的潜在联系，预测数据反映的事件发展趋势。

2. 跨学科思维：

跨学科思维是指从多个学科的视角出发观察、分析所研究的问题，梳理各学科视角下得到的结论并对这些结论进行整合，从而得出对所研究问题的新的或更全面的理解。人工智能的应用涵盖多个领域，需解决的问题相对复杂。少年儿童应该具备跨学科思维，能够将不同学科的知识和方法进行融合，用于解决实际问题。

3. 计算思维：

计算思维是指个体运用计算机科学领域的思想方法，在形成问题解决方案的过程中产生的一系列思维活动。具备计算思维的学生，在信息活动中能够采用计算机可以处理的方式界定问题、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，并迁移到与之相关的其他问题解决中。

4. 批判性思维：有审视信息真实性和可靠性的意识及能力，对技术决策和信息进行客观评估。应用批判性思维有助于建立严谨、扎实的推理结构，使观点更容易获得他人的理解和认同。需要强调的是，将批判性思维狭义的理解

为质疑与否定是不正确的。应理解为以审慎的态度进行思辨，追求全面的认知和有依据的判断。因此，批判性思维也被译为“明辨性思维”。

5. 伦理意识与社会责任意识：理解人工智能的伦理问题，如隐私、偏见、公平性等，以及人工智能在社会中的影响，培养对技术和社会的责任感。

能力层面，学生应具备：

1. 解决问题的能力：培养解决问题的能力，包括问题分析、提出解决方案、实施和评估的全过程。
2. 合作与沟通能力：能够与他人合作完成团队项目，能够分享想法并进行有效的沟通，能够正确看待并处理团队成员间不统一的意见。
3. 持续学习和适应能力：人工智能领域不断发展，少年儿童应该具备持续学习的能力，不断学习新的知识和技能，适应快速变化的技术环境。尤其应培养数字学习的能力以及借助生成式人工智能学习新知识、新技术的能力。
4. 项目规划与实施能力：具备规划、组织和管理项目的能力，从构思到实施，掌握将想法转化为实际成果的方法。如能够制定项目的时间规划，并按计划进行项目的推进；能对项目的结果做定性或定量分析，提出下一步的优化和迭代计划。

这些素养和能力将帮助少年儿童更好地理解和应对人工智能时代的机遇和挑战，促使他们成为适应未来的、有能力的个体。

附件：国际编程与人工智能教育相关政策

一、美国在扩大青少年编程教育方面展现了积极的态度和大力度投入。政府通过项目和活动鼓励青少年涉足计算机科学和人工智能领域，以减少对这些领域的恐惧感。政府的预算支持表明了对儿童编程兴趣的关注，进一步推动了编程教育。此外，编程教育的发展得到了学术界和社会各界的积极支持，为中小学阶段编程教育提供了明确的指导，促进了学生学习该领域的参与，并注重包容性，提高少数群体的参与。最后，通过一些社会活动，青少年可以在编程过程中锻炼问题解决、沟通和自我管理的能力。

总体而言，美国在政策、学术和活动等多方面共同促进编程教育，为青少年的科技发展和未来就业提供了有力支持。

美国编程与人工智能相关政策

时间	政策名称	主要内容
1983	《国家在危急中：教育改革势在必行》	计算机和机器人已对人类工作与生活产生了诸多影响，为此须加强高中计算机科学、科学以及数学教育。
2006	《美国竞争力行动：创新引领世界》	中等教育需激发、维持新一代美国人学习技术科目的兴趣，为其将来深入学习探究技术打好基础。
2007	《国家行动计划：应对美国 STEM 教育体系的重大需求》	首次将 STEM 教育延伸进中小学阶段，提出加强中小学 STEM 教育的横向与纵向调控，同时增加对 STEM 师资培养、培训的资金支持和技术援助。
2009	《面向所有美国学生的 STEM 教育提升行动》	应将大学前的 STEM 教育作为最高优先事项。

2014	奥巴马在“编程周”中亲自写代码	凸显中小学编程教育之重要性。
2015	《STEM 教育法案》	明确将包含人工智能的计算机科学教育纳入 STEM 教育中。
2016	“全民计算机科学”计划	联邦政府在未来三年将为各州和各地地区的中小学计算机科学教育投入不低于 40 亿美元的财政拨款。
2016	《青少年计算机科学框架》	该框架明确界定了青少年阶段计算机科学学习的核心概念以及核心实践，有力推动了中小学阶段编程教育的发展。
2016	《为人工智能的未来作准备》	要在中小学普及人工智能教育，培育学生计算思维，中小学人工智能教育须通过 STEM 教育以及计算机科学教育来展开。
2018	《STEM 教育五年战略计划》	再次强调了计算思维的培养。
2019	《保持美国在人工智能领域的领导地位》	提出要培养当代及未来的美国劳动力，使他们具备人工智能技术的开发和应用能力，为国家经济和将来就业做好准备。
2019	《美国人工智能倡议》	提出为人工智能提供教育补助金，为高中生等提供人工智能教育奖学金和培训计划，并且制定人工智能教学与课程计划。
2019	《国家人工智能研究与发展战略规划（2019）》	强调须在中小学阶段开始加强对人工智能研究人员的培养，扩大传统弱势群体参到计算机科学领域中来。
2019	《2020 年战略重点》	要在所有教育层面创造新的以人工智能为代表的信息技术教育机会，重点推出“K-12 计算机科学教育项目”

2019	《美国 AI 世纪: 人工智能行动蓝图》	充分肯定了培养本土人工智能人才的重要性, 指出美国在人工智能领域的领导地位始于中小学阶段的 STEM 教育。
2020	“人工智能倡议”后第一年的年度报告	再一次强调了要通过 STEM 教育来培养人工智能人才, 还判断认为美国中小学人工智能教育正在逐渐落实到计算机科学课程中和计算思维的培育中。

二、澳大利亚政府大力鼓励编程教育的发展, 将其纳入从小学到中学的必修课程中, 强调 21 世纪计算机编码和数字技术, 支持 STEM 教育, 激发创新竞争力。

此外, 政府还将编程教育融入《数字技术》课程, 强调实践项目和学科整合。同时, 政策强调学校领导角色, 确保政策实施和高质量学习机会, 培养数字时代所需的技能和创造力。

2015 年, 发布《立即采取行动, 振兴学校的 STEM 研究》, 拨款 1200 万美元大力支持教育部门实施 STEM 教育活动, 以提升澳大利亚的创新和竞争力。



2016 年, 正式将编程列入全国必修课程。学生从 5 年级开始学习“21 世纪计算机编程” (21st Century Computer Coding)。

2016 年，发布《青少年编程政策》(Programming K-12 Policy)，旨在支持教区学校实施编程课程。报告指出，编程要成为教学和评估中的重要内容，学校要提供合作、反思和评价的机制，校长等教学领导者需全面负责提供高质量的学习机会，并监测政策的执行情况。

将编程教育贯彻到小学至高中的《数字技术》(Digital Technology) 课程中，以学科结合的形式开展编程教育。

2021 年 6 月，发布《澳大利亚人工智能行动计划》(AUSTRALIA'S AI ACTION PLAN)，持续关注人工智能在教育、经济、政治等领域的发展。

2023 年 7 月，澳大利亚教育部门开始征集并起草一份关于“校内使用生成式人工智能”的文件，该文件的目的是指导教师和学生在课堂及校园生活中，适时的、安全的、正确的、有约束的使用生成式人工智能技术。同时要求教师和学生了解生成式人工智能技术原理，以更好的应对生成式人工智能时代可能面临的挑战。该征集提案中还强调了使用生成式人工智能技术可能存在的伦理问题及学术诚信问题。

三、英国将编程融入《计算》(Computing) 和《设计与技术》(Design and Technology) 课程，均分三个阶段推进教学。

英国将《计算》列为英国小学阶段的必修课程，并且规定学生从 5 岁开始接受编程教育。《计算》课程旨在系统性地培养学生的编程技能，以应对不断发展的数字化时代需求。该课程明确规划了学生编程技能的发展，分为三个阶段，每个阶段都注重培养不同层次的编程能力和思维方式。

第一阶段（一至二年级）：在这个阶段，学生初次接触编程语言。课程旨在帮助学生建立编程的基本概念，培养他们创建和调试简单程序的能力。学生将学习基本的编程语法和逻辑结构，掌握如何设计简单的算法。此外，课程也强调提高网络安全意识，帮助学生逐渐形成数字素养，认识到数字世界的风险与挑战。

第二阶段（三至六年级）：在这个阶段，学生将进一步发展编写更为复杂的程序的技能。课程注重培养学生的计算思维和问题解决能力。学生将学习如何分解复杂问题为更小的部分，进行迭代和选择，以及进行逻辑推理和错误调试。他们将开始解决更具挑战性的编程问题，掌握如何运用不同的算法解决不同类型的任务。

第三阶段（七至九年级）：在这个阶段中，编程学习将迈向更抽象和高级的层次。学生将学会将编程应用于解决更具现实意义的问题，培养创新和实践能力。他们需要掌握两种及以上的编程语言，了解不同语言的特点和适用范围。此外，他们还将学习更深入的算法，探索更高级的数据结构，为解决复杂问题提供更优化的方案。

通过以上三个阶段的有机连接，学生将逐步培养出出色的编程能力和创造力。《计算》课程不仅仅是教授编程语言，更重要的是培养学生的计算思维，让他们具备解决现实问题的能力。这个课程的目标是使学生在数字化时代能够自信地应对各种挑战，为未来的科技创新和社会发展做出贡献。

《设计和技术》课程在不同阶段注重学生的设计和技术能力的逐步发展，使其在应对现实世界问题和挑战时，能够灵活运用信息技术与计算科学知识。

在课程的第一阶段，学生将专注于学习如何在信息和通信技术的基础上进行物理结构的设计、制作和评估。这个阶段的目标是让学生掌握基本的设计思维和技能，了解如何将理论知识应用于实际产品的创造过程中。学生将学习如何选择材料、运用简单工具、进行基础的制作和评估，从而建立起对设计与制作的初步认知。随着进入课程的第二阶段，学生将开始更加深入地探索数字素养和计算科学知识的应用。这个阶段将强调计算科学的重要性，将编程能力视为开发和管理产品的关键技能。学生将学习如何利用编程来实现产品的设计与创新，以及如何管理产品的生命周期。这个阶段将培养学生的计算思维，使他们能够更好地理解技术在产品开发中的应用。

在课程的第三阶段，重点将更加集中在学生的数字素养和计算科学知识上。学生

将进一步深入学习计算机工具的使用，掌握数字演示和建模的能力。他们将学会如何将计算知识应用于产品设计过程中，明确输入输出要素，以实现更为精细的产品创新。同时，这个阶段还将更加强调技术对社会和伦理的影响，使学生能够在技术应用中考虑到社会的可持续发展和伦理道德等因素。

四、德国在人工智能教育领域也采取了积极的行动，不仅将教育视为实现人工智能发展的重要途径，还在德国各州文教部长联席会议（KMK）上发布了《数字世界中的教育》战略，为德国中小学人工智能教育的发展提供了方向。

德国中小学人工智能课程体系的特点如下：

在德国的小学阶段，主要关注学习电脑编程课程，旨在帮助小学生初步了解计算机和编程的基本概念。这个阶段的目标是培养学生的计算机素养，让他们对编程产生兴趣。在中学阶段，学生主要学习计算机科学课程，以解决实际生活中的问题。这个阶段的教育目标更加深入，学生将学习更多关于计算机科学的知识，以应用到实际的情境中。

德国各州的人工智能教育开展情况：

黑森州将小学编程课程称为“核心课程”，并强调人工智能作为选修课的形式出现，目的是培养学生的好奇心；北莱茵威斯特法伦州将计算机科学课程作为必修课程独立开发，注重让学生掌握计算机科学的基本知识和技能；作为德国教育质量较高的州之一，巴登符腾堡州将人工智能课程包含在学校设置的教育联合课程中，贯穿初高中整个学习阶段；柏林勃兰登堡州和布莱梅州将编程课程称为“媒介教育”，着重培养小学生的信息媒介素养，将编程与媒介教育有机结合。

德国各州在人工智能教育课程的设计和实施上存在一定的差异，但总体来说，他们都认识到人工智能在教育中的重要性，并在课程设置中予以考虑。联邦政府的倡导为这些州的人工智能教育提供了指导和支持，从而在全国范围内推动了人工智能教育的发展。

五、欧盟在不同国家陆续将编程纳入中小学课程大纲，这些编程课程在各个国家都具备自身的特色和重点。 以下是欧盟在编程教育方面的一些举措和特点：

欧洲编程周活动：

自 2014 年起，欧洲委员会推出了“编程周”（Code Week）活动，旨在鼓励欧洲各国的学生参与编程和计算机科学的学习。这一活动在欧洲范围内受到广泛的关注和支持，持续至今。编程周提供了一系列编程活动、工作坊和竞赛，促进学生和教育者对编程的兴趣和参与。



欧洲编程周活动

2014 年，欧洲学校网对欧盟 21 个国家的教育部进行了一项名为“编程与课程整合”的专项调查。结果显示，编程已经成为 11 个国家的教育优先事项，同时有 12 个国家将编程整合到了课程中。这表明在欧洲范围内，越来越多的国家开始认识到编程教育的重要性，并将其融入到学校的教育体系中。

2020 年 9 月，欧盟颁布了《数字教育行动计划（2021—2027）》（Digital Education Action Plan (2021-2027)），计划的目的是实现数字教育的有效化、可持续化和公平化，同时也对数字教育的未来发展提出了愿景。计划中提到：“提高对数字技能的掌握要从基本技能向高级技能和新技能转变，这些高级技能包括人工智能、数据素养、超级计算、网络安全和数据相关技能。支持为学校、职业

教育和培训机构以及其他培训机构开发人工智能学习资源,提高对人工智能为教育和培训带来的机遇和挑战的认识。”同时,该计划中还明确提及了继续推广多样化的编程活动和数字创意活动。

不同国家在编程教育中有着自己的特色和重点。一些国家注重培养学生的计算思维和问题解决能力,而另一些国家可能更侧重于教授特定的编程语言或应用领域。例如,一些国家可能引入基于图形化编程的方法,让年轻学生更易于理解和学习。欧洲国家在推动编程教育的同时,也注重将编程与其他学科整合,鼓励学生在各个领域中的应用编程知识。这种跨学科整合有助于学生将编程应用于解决真实世界的问题,并培养跨学科思维能力。

总体而言,欧盟在编程教育方面采取了多样化的举措,鼓励学生从早期开始学习编程,提升他们的计算思维、创新能力和问题解决能力。这些举措也有助于为未来的科技创新和数字化社会培养人才。

六、日本制定了一系列人工智能相关政策,将人工智能与编程置于首要位置。

2016年,发布《第五期科学技术基本计划》,提出在2030年进入超智能社会即“社会5.0”的构想,旨在建设更加智能化的社会形态。人工智能正是实现“社会5.0”的关键支柱。

2016年,日本政府发布《日本再兴战略2016》,提出在基础教育中普及人工智能的战略愿景,即在基础教育阶段,将编程教育、科普教育等与人工智能相关的基础课程纳入中小学必修课范围。

日本再興戦略 2016

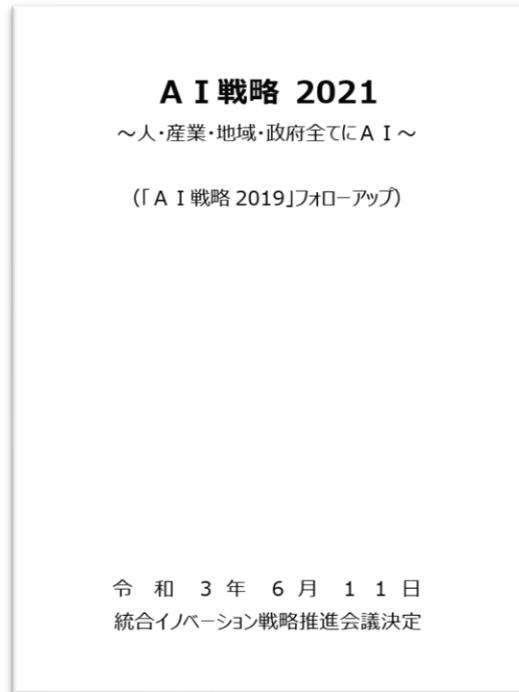
—第4次産業革命に向けて—

平成 28 年 6 月 2 日

《日本再兴战略 2016》

2019 年，日本政府发布《AI 战略 2019》，该战略计划在 2025 年前，实现在高中、大学普及 AI 基础知识教学、培养 能将 AI 知识用于其他领域的复合型人才、为民众提供有关数据科学等的继续教育机会等战略目标。

2021 年，日本政府发布《AI 战略 2021》，将“人工智能与教育改革”在新战略中被提到了首位。



《AI 战略 2021》

七、新加坡在未来人工智能领域采取了积极的策略，其中的 AISG 计划是一个引领性举措。 AISG 计划为新加坡未来的人工智能教育发展指明了方向，并为其他国家的人工智能教育改革提供了有益的参考。该计划以学习、实践和分享三个步骤为基础，通过整合丰富的教育资源，针对不同年龄段和职业背景的人群，设计了一系列在线课程，以提高公民对人工智能的认知水平、思考能力和创新能力。AISG 计划的核心特点如下：

多层次的课程设计：AISG 计划根据不同年龄段和学习特点，针对小学生、中学生、从业者以及全体公民等人群，设计了多个层次的在线课程，分别命名为 AI4K、AI4S、AI4E 和 AI4P。这样的层次化课程设置可以确保针对不同人群提供最适宜的教育内容和学习方式。

AI4K 课程概述：在 AISG 计划中，AI4K 课程 (AI for Kids) 是专门面向 10 至 12 岁儿童 (即小学 4 至 6 年级学生) 的启蒙教育课程。此课程由新加坡政府与

新加坡国立大学数学与科学高中合作设计，旨在通过引导学生在线学习，教授人工智能技术的基本概念以及使用 Scratch、Azure 等编程工具编写基础的人工智能应用程序。

课程特点与方法：AI4K 课程采用了生活化、形象化的教学方式，避免了过于概念性的定义，使学生能够从多个维度深入理解。课程强调发散思维和动手实践，倡导兴趣导向和生活导向，采用敏捷方法论，使认知方法普适、可持续，能够为学生建立坚实的人工智能知识框架和认知体系。

知识构建与基础培养：AI4K 课程强调兴趣引导、问题驱动和生活关联的认知方式，通过创造性的教学方法，帮助学生构建人工智能的知识体系。课程注重培养学生对人工智能的学习兴趣，并为他们后续进行更深入的人工智能学习打下坚实基础。



AI4K- AI 程式課程教育推荐

通过 AISG 计划，新加坡不仅致力于提高本国公民的人工智能认知水平，还在全球范围内提供了先进的人工智能教育模式和方法，为未来的人工智能领域培养了更多有潜力的人才。这一举措为新加坡的人工智能时代奠定了坚实基础，并为其他国家的教育改革提供了有益的经验。



中国少年儿童人工智能与编程启蒙现状调查报告