

常州市金坛区第一中学课题 申报、评审书

课题名称：基于计算思维的PYTHON教学的校本课程设计与利用的研究

研究学科：信息技术

课题主持人：田永忠

所在单位：常州市金坛区第一中学

申报日期：2023.11

常州市金坛区第一中学

填 写 说 明

1. 常州市金坛区第一中学课题均填写此表。
2. 本表用计算机打印或钢笔认真准确地填写，一式两份。

一、课题研究人员基本信息

课题主持人基本情况(不超过 2 人)						
姓名 (1)	田永忠	性别	男	民族	汉	出生年 1979年 07 月
行政职务		专业技术职称	中学高级教师		研究专长	课程与教学研究
最后学历	本科	最后学位	硕士			
工作单位	常州市金坛区第一中学		手机(必填)	13775169915		
			E-mail(必填)	463108224@qq.com		
姓名 (2)		性别		民族		出生年 年 月
行政职务		专业技术职称		研		
最后学历		最后学位				
工作单位			手机(必填)			
			E-mail(必填)			
课题组成员基本情况(限填 10 人, 不含主持人)						
姓名	工作单位	专业技术职称	研究专长		在课题组中的分工	
王枚	常州市金坛区第一中学	中学高级	课程与教学研究		课题资料收集	
陈晴	常州市金坛区第一中学	中学高级	课程与教学研究		课例研究	
孙丽霞	常州市金坛区第一中学	中学一级	课程与教学研究		课例研究	
曹明华	常州市金坛区第一中学	中学一级	课程与教学研究		课例研究	
王晓云	常州市金坛区第一中学	中学一级	课程与教学研究		课题网站建设	
张海青	常州市金坛区第一中学	中学一级	课程与教学研究		课例研究	
肖波	常州市金坛区第一中学	中学一级	课程与教学研究		课例研究	

课题主持人“十三五”期间教育科研情况					
课 题	课题名称	立项部门	立项时间	任务 分工	完成情况
	基于中学教师专业 能力提升的学习共 同体建设研究	省规划办	2018.07	核 心 成 员	已结题
独 立 或 以 第 一 作 者 发 表 或 出 版 的 主 要 论 文 或 著 作 (限 填 10 篇)	论文或著作名称		发表刊物或出版单位	发表或出版时间	
	《构建教师学习共同体之我见》		《知识-力量》	2019.10	
	《面向计算思维的中学程序设计课程 教学》		《中国教工》	2020.19	
	《面向 PYTHON 的高中信息技术教学初 探》		《读书文摘》		

二、课题研究设计与论证

(一) 课题的核心概念及其界定

1. 计算思维概念

计算思维的本质其实就是使用计算机科学的基本理论对问题求解、系统设计以及认识各种事物行为现象的一连串思维活动。每个人都在不同程度上拥有计算思维的能力，是处理各类事物所需要用到的基本技能，而不仅仅是科学家们才能拥有的思维。许多教育研究者看到了当今教育应培养学生计算思维的重要性，因此计算思维被教育研究者认为是当下乃至未来最具基础性和长期性的学术思想，渐渐成为教育改革重要的培养方向。计算思维重点表现为“形式化、自动化、模型化、系统化”四个方面，体现在“计算思维意识、计算思维方法、计算思维能力”三个层次。计算思维的培养过程并不是一蹴而就的，而是在实践中逐渐形成的，让学生参与课堂思考过程，只有经过思考的知识才是知识，否则只是知道，计算思维培养学生多角度、多维度解决问题，具有实用的、长远的现实意义。

2. 计算思维核心

计算思维应用在我们日常生活中能够触及到的各个领域和环境，主要在科学、工程和数学领域很常见。这种思维下解决问题的方式，如图 2-1 所示。

计算思维 我们解决问题的方式

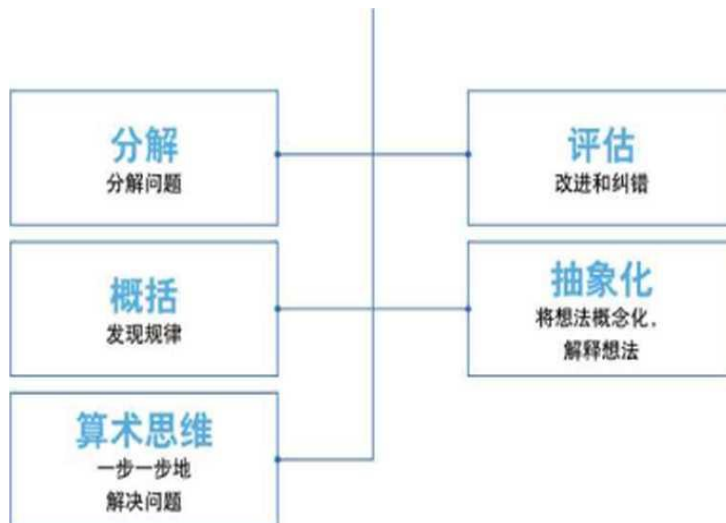


图 2-1 计算思维解决问题的方式

Fig. 2-1 Calculate the way thinking solves problems

(1) 分解：是要将复杂的问题分解成简单的小部分，这可以理解成简化问题的能力。将复杂的问题分解之后，这使你更容易向他人阐述你的想法。在复杂问题分解完后，需要对简单的小问题进行概括。比如：撰写论文是一份复杂的学习任务，当我们觉得无从下手的时候，可以将这个复杂的学习任务分解成多个小任务去逐一完成：查阅资料、确定选题、完成论文中需要完成的工作、设计论文框架结构、撰写论文内容等。

(2) 概括：是在要解决的任务中发现已经习得经验，亦或是已经了解过的经验。在无形中减少了你设计程序代码时需要完成的工作量，提高任务完成的效率。比如：马路上的红绿灯，其实就是遵循一定的规律，重复的使用相同的模式运行程序的结果。

(3) 算法思维：是有顺序的一步一步完成解决整个问题。比如：当我们按照菜谱学习一道新菜时，我们需要按照上面的说明一步一步有顺序地进行操作；当我们想让计算机为我们做什么的时候，我们需要编写一整套有顺序的程序，通过这样的方式传递给计算机信息，告诉它我们需要它为我们做什么。

(4) 评估或纠错：是指检查已设计的原型是否能够按照自己预想的结果那样运行，如果不能运行能否发现原型中存在的问题。学生常常通过运行结果来评估自己是否出现了错误，并及时修改错误。比如：在我们炒菜时，我们会在炒菜的中途试试菜的味道，品尝菜的味道是否符合我们自己的口味。

(5) 抽象化：指在描述一个问题或是说明你的方案计划时省略掉不重要的细节，只阐述重要的问题。换句话说就是将脑海中出现的想法打包成不同的模块，这里指的模块是被抽象化的想法，抽象的记忆信息。比如：当我们换一件衣服要和你的朋友分享的时候，你会要描述这件衣服最显著的特点，让你的朋友通过你的描述想象出这件衣服的样式。你可以去描述衣服的颜色、款式等主要特征，如果你的朋友想要了解衣服的更多细节，这时你再进行详细描述。

3. 计算思维与程序设计关系

计算思维不只是存在于计算机程序编程中，它存在于生活中的各处应用，所以说程序设计并不完全等于计算思维，但却是培养计算思维的一个重要部分。程序设计面向编程语言的问题求解，进行抽象和系统化的设计，通过学习程序设计更易理解问题，找出求解方法的最佳途径，对计算思维培养起到不可替代的作用。

4. 校本：指以校为本。新一轮课程改革后，校本主要落实、体现在校本研究、校本培训。

5. 课程：广义指所有学科的总和或学生在教师的指导下各种活动的总和。课程不仅是教育观念和教育思想的集中体现与反映，是实现教育培养目标的重要途径，是组织教育教学的主要依据。

6. 校本课程：是学生所在学校的教师编制、实施和评价的课程。在校本课程中，学校教师是课程的主人，是教材的开发者、实施者和评价者。

7. 校本课程设计及利用：是在学校现场发生并展开的，以国家及地方制定的课程纲要特点、条件以及可利用和开发的资源，由学校成员自愿、自主、独立或与校外团体或个需求的一切形式的课程开发活动，并合理的开设校本课程，发挥其应有的作用。是一个持续动态的课程改进的过程。

（二）国内外同一研究领域现状与研究的价值

1. 国外计算思维培养现状

在国外，计算思维是从2006年周以真教授对计算思维提出了相关概念的界定而兴起的⁽⁹⁾。在周教授的系统阐述后，明确了计算思维解决问题时的五个核心要素分别为分解、概括、算法、抽象，吸引了美国教育部门和教育研究者的广泛关注，再2010年，发布的《九校联盟(C9)计算机基础教学发展战略联合声明》中强调，要把培养学生计算思维能力作为计算机基础教学的一项重要、长期的和复杂的核心任务。随后ACM、CSTA等计算机教育类相关协会陆续加入了有关计算思维研究的队伍中来。在《计算思维和关于思维的计算》中提及，未来计算思维的应用将围绕在我们每个人和每件事物的周围，要在教育领域对计算思维的培养上形成高度的重视。2016年美国计算机科学教师协会在《K-12计算机科学标准》(K-12 Computer Science Standards)中更新了对计算思维界定：计算思维是一种解决问题的方法论，这种方法可从计算机科学的领域扩展到所有学科，为分析和开发能够通过计算方法解决的问题，提供一种独特的方法。

范文翔等人将计算思维在国外的研究领域、应用课程、教学语言、评估方式四个方面进行分析。在研究领域方面，包括从幼儿园到高等教育所有年龄阶段的学生，但主要的研究范围集中在幼儿园到高中阶段。很多国家陆续发布了推动计算思维教育的相关文件，并将计算机科学课程纳入K-12阶段的必修课，在计算机科学的教学中渗透计算思维的思想。国外之所以重视这个阶段计算思维的培养，是因为很多学术研究者和教育研究者认为计算思维的培养不是一蹴而就的，而是需要长时间积累熏陶形成的，以便日后应用到实际生活中，适应飞速发展的社会，所以在基础教育阶段培养学生的计算思维是非常有必要的。在应用课程方面，主张将计算思维的培养过程融入到具体实践教学中、融入到具体的课程中。现阶段将计算思维与计算机科学课程结合的居多，也存在与其他课程相融合的情况，如：数学和英语课程等。计算思维作为一种多元的抽象思维，学生可以通过信息技术科目的学习培养计算思维，再逐步扩展到其他学科。在教学语言方面，采用“低地板、高天花板”的方式，利用图形化/模块化编程语言、

游戏化编程环境、开源电子原型平台和基于网络的仿真部署工具等工具，开展了诸多有益的探索。既适合初学者的入门，又能够满足学习高级编程的需求，包括Scratch编程语言、App Inventor相对直观的图形化语言等。高级语言中通过Python语言培养计算思维情况居多。在评价方式方面，国外非常重视计算思维的评价，计算思维的研究重心已经从理论研究转向如何促进与评估计算思维发展涉及的实际问题上。主要通过过去促进学生了解自身情况，更好的促进思维发展，设计了关于总结性、形成性、技能型、看法态度、概念这五个方面对应的评估标准。

2. 国内计算思维培养现状

计算思维进行深入研究的主要存在于计算机专业人士和计算机科学教育人士居多，随着这两个领域研究探索略见初型，其它领域也陆续展开对计算思维教育的研究。柳青等人从计算思维课程文献的数量、计算思维课程研究的目的、计算思维课程文献研究的类型、计算思维课程研究的内容四个方面进行分析。在文献数量方面，2013-2020年期间国内关于计算思维的学术研究文献数量呈增长趋势，在2019年文献研究数量有所下降，2020年后稍有提升后保持平稳的文献数量。研究状态：在研究目的方面，计算思维在高等教育阶段课程的研究居多，基础教育领域较少。我国推行计算思维教育的是为了培养学生拥有和掌握计算思维的意识和方法，能够为学生的全面发展与终身发展而服务。但意识和方法的形成需要一个循序渐进的长期过程，学生不可能只在高等教育阶段就一蹴而就，因此需要也必须从基础抓起、从当下抓起。高一学生处于高中的起始阶段，同样需要培养计算思维，但将计算思维与高中信息技术类课程相结合的研究仍然较少。在研究类型方面，以探究型和描述型文献居多，但解释型文献相对较少，说明我国关于计算思维的研究仍然处于探索阶段，不管是在学术研究方面还是课程应用方面都需要进一步深入研究。在研究内容上，我国在2009年计算思维刚刚被关注时注重理论研究，在计算思维的理论体系研究还不完善的情况下，就开始从理论层面的研究探讨转向应用方向的研究，理论依据不充分，并未切中要害，导致在应用过程中遇到很多问题。因此近几年开始重新关注理论研究，说明学者们意识到理论研究对于意识的指导作用。

总体而言，国内关于计算思维课程的培养没有形成标准可借鉴的经验。国内学者为了促进计算思维教育落地，已经围绕计算思维的内涵、价值、教学模式、培养策略等方面开展了相关研究，但研究者们本身的研究目的和学科特性不同，不能系统、全面的将计算思维研究聚焦大部分学者仍处于计算思维培养过程探索之中，呈现出散而乱的状态，依然有不少关键问题没有涉及或虽有触及但不够深入。例如：计算思维教育的体制与机制不健全；课程体系不完善；课程目标和内容没有结合社会和学校对于学生的实际需求而制定；教学模式人多采用自主探究式、任务驱动式、混合学习模式居

多,但没有相互结合;缺少为计算思维课程服务的校本课程;计算思维培养师资队伍缺乏;教学评价不系统、不全面等关键问题的研究需要突破,才能更好地促进计算思维教育的健康发展。我国当前计算思维培养仍处在初级阶段,没有形成标准的可借鉴的经验。计算思维培养是为了使学生在遇到需要解决的问题时用到计算思维的意识 and 解决方法,需要一个循序渐进的培养过程,让学生持续的处于计算思维培养的环境下发展。因此,国内程序设计类基础课程应面向各个年龄阶段的学生,朝向计算思维概念理解、有效培养计算思维课程改革的教學模式和策略、具体的实施路径、评估计算思维等一系列方向展开深入研究。

2. Python 课程教學现状

1 •国外 Python 课程教學现状

计算机技术发展速度较快,程序设计课程教学内容会顺应未来技术发展,做出适时的调整打更新。近 20 年来,程序设计类课程大部分使用 C、C++、Java 这三种类型的语言,Python 现在加入了这三种语言。Python 编程语言语法简单、格式清晰、代码易懂,具有丰富和强人的类库等优点。Python 语言被应用范围广泛,从云端、客户端、物联网、人工智能行业都有 Python 语言的应用,包括全栈开发、数据挖掘、人工智能、网络爬虫、Web 开发、系统网络运维、图形程序开发、数据分析和计算、等众多方向。国外许多科技公司都选择应用 Python 语言应用或开发项,比如在谷歌,有谷歌地球、谷歌广告、Google App Engine、Googlecarth 等。据 TIOBE 编程语言排行榜显示,2018 年 9 月 Python 第一次进入 TIOBE 指数前 3 名,在统计领域排名第一,在人工智能编程领域排名第一,在脚本编写方面排名第一,在系统测试方面排名第一。Python 编程语言也很适合基础教育阶段和高等教育阶段的学生,是培养中小学学生、人学院各个专业学生的计算思维、创新精神和创造能力的计算机编程语言之一,近几年广受国外大学的欢迎。现以美国斯坦福大学为例,自 2009 年起引入 Python 作为程序设计课程开展教学,平均每一年增加 5 门关于 Python 相关的课程,覆盖了之前 Java 和 C 语言的课程。美国综合排名靠前的学校,近几年有大约 80 所开设了 Python 这门课程,例如卡耐基梅隆大学的编程基础、麻省理工学院的计算机科及编程导论就使用 Python 语言讲授程序设计课程,并取得良好的教学效果。除了国外大学,也有很多机构开发 Python 语言相关的课程,如在 Coursera 官网上,涵盖 Python 语言入门到精通的课程,可以满足各个年龄阶段、学习层次的需求。近年来在国外学习 Python 课程呈逐渐增长的趋势。

2•国内 Python 教学现状

从目前国内行业就业岗位对编程语言需求量数据来看,Java 语言对应岗位的需求量仍占有编程语言的首位,这是因为程序员对于该语言的惯性依赖,Python 语言对

应岗位的需求量在近几年才刚刚超越了 C 和 VB 语言。由于 Python 语言具有更加简洁、高效、生态的特征，其未来的就业需求也会更为广泛，如数据分析师、产品测试等。教育应适当遵循超前性原则，将目光投向与未来发展的趋势，顺应时代发展方向。国内受全球大环境影响，近几年开始陆续重视 Python 语言的学习。江苏省南通大学、江苏省南京大学、河北省北京市的北京理工大学和黑龙江省哈尔滨市的哈尔滨工程大学等高校相继开设了 Python 这门课程，起初以小班制尝试教学。2015 年，在中国大学 MOC 的 Python 课程受到不同专业的学员关注，可以分析得出 Python 语言对于各行各业从业人员的学习需求逐渐增多。2016 年，在高校设置 Python 语言的指引下，Python 语言陆续演变为程序设计基础类课程的首选编程语言，尝试以大班制开展教学，无论是计算机专业还是非计算机专业的学习者都开设了这一门课程，其目的是让每个学生掌握一门编程语言，通过学习一门编程语言了解计算机思考问题的方式，培养学生的计算思维。2017 年 7 月 20 日，我国国务院印发了《新一代人工智能发展规划》文件，在该文件中提出了我国在 2030 年到来之前，新一代人工智能发展要遵循的指导思想、战略目标、重点任务和保障措施。明确指出在我国的高中阶段要开设人工智能的相关课程，Python 语言作为人工智能时代最合适且最受欢迎的语言，被众多程序员誉为“宇宙最好的编程语言”。2017 年 10 月 11 日，我国教育部发布自 2018 年 3 月起，在计算机二级等级考试中加入 Python 语言程序设计的科目，Python 语言在大众视线中渐渐普及。2018 年 1 月 16 日，我国教育部召开新课标改革新闻发布会，在本次新课标改革发布会中，明确提到将人工智能、物联网及大数据处理等课程正式划入到新课标中。与此同时，北京、浙江、江苏等省份也相继将 Python 语言引入到高中信息技术教育的课程当中。

3. 国内高中 Python 校本课程开发趋势：实施新一轮课程改革以来我国高中 Python 校本课程开发已进入试验的新阶段。专家学者对校本课程开发的概念、价值、条件、类型、程序、评价、管理等各个方面进行了较为深入的理论研究。但相当一部分地区，因存在单纯追求升学率的功利思想，教育主管部门督查不利，学校重视不够，教师缺乏积极性等多种因素，校本课程的开发及利用没有得到较好的落实。

（三）研究目标

1. 构建基于计算思维的高中信息技术中 PYTHON 教学的校本课程实施体系（包括校本课程的课程结构、课程标准、课程内容、教师用书、课程计划、课时、学制等）。

2. 培养基于计算思维的高中信息技术中 PYTHON 教学的校本课程的实施与教学。

(四) 研究内容（或子课题设计）

1. 学校基于计算思维的高中信息技术中 PYTHON 教学的校本课程的开发及利用的现状调查分析的研究。
2. 探索基于计算思维的高中信息技术中 PYTHON 教学的校本课程开发及利用的培训、开发、利用的有效途径和方法的研究。
3. 构建基于计算思维的高中信息技术中 PYTHON 教学的校本课程开发、利用和管理的评价体系的研究。

(五) 研究方法

1. 本研究拟采用文献研究法和内容分析法，对目前关于 Python 的、关于计算思维的文献进行分析研究，对已出版的 Python 教材的编辑编排与以往教材进行对比研究，寻找相关研究者已有观点和发现。
2. 本研究拟采用行动研究法，在梳理 Python 功能模块和程序编制主要方向的基础上，结合计算思维的理论，采用基于设计的研究，开发项目型案例，并通过行动研究的教学实验，不断优化，迭代逼近，形成进阶型的项目案例，最后形成为课程，包括教材文本、教学计划安排、教学法及课程评价。

三、研究步骤

1. 本研究拟采用文献研究法和内容分析法，对目前关于 Python 的、关于计算思维的文献进行分析研究，对已出版的 Python 教材的编辑编排与以往教材进行对比研究，寻找相关研究者已有观点和发现。

2. 本研究在梳理 Python 功能模块和程序编制主要方向的基础上，结合计算思维的理论，采用基于设计的研究，开发项目型案例，并通过行动研究的教学实验，不断优化，迭代逼近，形成进阶型的项目案例，最后形成为课程，包括教材文本、教学计划安排、教学法及课程评价。

3. 具体实施步骤

准备阶段：2024. 3——2024. 12 启动、筹备、学习理论、组织问卷调查、讨论、论证、确定方案

(1) 成立课题研究组。

(2) 完成实验学校校本课程开发及利用的现状调查。

(3) 对相关人员进行校本课程开发和利用的校本培训。

目标：完成调查报告-学校校本课程的开发及利用的现状调查分析。

实施阶段：2024. 12——2025. 5

制定校本课程开发和利用方案。

确定学校校本课程名称及内容，形成校本课程纲要。

实施行动研究开发校本课程，全面实施方案，深入展开研究。开发出学校的校本课程。目标：探索校本课程开发和利用的培训开发、利用的有效途径和方法。

总结提高阶段：2025.5——2025.10

- (1) 反思研究过程中的问题和不足。
- (2) 撰写课题结题报告。
- (3) 梳理课题研究的成果并进行推广。

主要观点与可能的创新之处

近几年关于要改革信息技术校本课程的呼声很高，理论思辨也较多，但是缺乏实践设计与实施的支撑。本研究并非以推翻原有知识体系为目的，而是以变革知识和方法在教材中呈现的方式，从而基于教材引导教师理解基于项目教学法循环迭代，促进学生认知和问题解决能力提升的目的，同时，培养学生将创意转化为现实意识和能力。由于计算思维属于高阶思维，如果缺乏项目案例的分析和运作，不可能在零碎的操作任务实现学生计算思维的培养。因此，开发基于计算思维培养的信息技术校本课程，相对目前原有课程实施体系而言，极具创新价值。如果能够在教学计划、课时安排上具有现实挑战性，如果课程实验成功也将具有变革性意义。即使课时安排等未能如愿，其案例设计及教材呈现的逻辑也将具有较强的应用推广价值。

另外，基于计算思维培养的软硬结合的 S4A (Python for Arduino 课程)，目前国内除了温州谢作如老师有中学课程的开发、北京景山学校吴俊杰老师有工作室小研发之外，尚未有可推广的成果，而本课题组关于 python 创新思维的校本课程的开发，也将是极具眼球吸引力的创新性课程。

预期研究成果

	成果名称	成果形式	完成时间	责任人
阶段成果	《基于计算思维的高中信息技术中关于 PYTHON 教学的校本课程设计与利用的研究》	中期研究报告	2025.1	田永忠
	基于计算思维的高中信息技术中关于 PYTHON 教学的校本课程设计与利用的研究的校本课程	校本教材	2025.10	所有课题组成员

	基于计算思维的高中信息技术中关于 PYTHON 教学的校本课程设计与利用的研究案例	研究案例	2025.10	所有课题组成员
最终成果（限 3 项）	《基于计算思维的高中信息技术中关于 PYTHON 教学的校本课程设计与利用的研究》	研究报告	2025.12	田永忠
	基于计算思维的高中信息技术中关于 PYTHON 教学的校本课程设计与利用的研究的校本课程	校本教材	2025.12	全体成员
	总课题组、子课题学校或研究者公开发表的论文	论文集合	2025.12	全体成员

课题研究的可行性分析

1. 领导支持学校领导科研意识浓，教育科研的组织实效性强，每年投入大量经费，添置学校网络信息设备，保障课题负责人和全体研究人员开展课题研究、保障课题研究的正常开展。

2. 研究团队：课题主要负责人具有组织和承担省级课题的能力和经历，是校内信息技术与课程整合研究的探究者，掌握了丰富的研究文献和资料，研究团队在过去研究实践的基础上，有能力组织学校和一线教师完成本课题预期目标和任务。

3. 技术保障：我校作为一所四星级高中，无论在硬件上，还是软件上，都为课题研究打下了坚实的基础：学校现代化教学设施齐全，有一流的网络教室，丰富的网络资源，这些为我们的课题研究提供了保证，这为完成本课题研究提供了强有力的技术保障。

4. 研究经费：本课题总课题组研究与活动经费主要自筹。

四、评审意见

课题主持人所在单位意见

单位盖章 负责人（签字）：

年 月 日