# 课题成果公告

本课题研究成果主要集中在三个方面，第一是项目研究人员在深入计算思维研究过程中，形成的论文；第二是在课程实践中，形成的教学专题案例；第三是在教学评价过程中，形成的评价体系。

# 研究性论文

## （一）浅析基础教育中的计算思维培养

研究发现，近年来，计算思维作为信息技术学科独立性与价值性的支撑得到了越来越多的重视。通过深入研究，阐述了计算思维的内涵与价值，归纳了计算思维在国外教育中得发展，分析了计算思维在我国基础教育中的现状和不足，以期对计算思维教育的实证研究提供一些经验和支撑。并形成论文《浅析基础教育中的计算思维培养》，发表于《教研周刊》。

## （二）初中信息技术教学中计算思维培养的探究

研究发现，计算思维是当今社会中小学教育的一个重要研究领域。通过深入分析了计算思维在国内国外的研究现状，发现对于中小学生计算思维能力的培养已经受到了高度重视，可以让学生以一个多元化的视角用信息技术学科的思维方式理解信息世界，从而更好地帮助学生分析问题、解决问题。同时，从分析培养学生计算思维能力的价值和初中生思维发展情况来看，在学生初中时期的信息技术课堂利用编程教学来培养学生计算思维能力是可行的。旨在让培养学生计算思维能力的领域得到更好地发展和推广。并形成论文《初中信息技术教学中计算思维培养的探究》。

## （三）基于计算思维培养的初中C++编程教学研究

研究发现，近年来，随着计算思维研究的深入，其作为信息技术学科独立性与价值性的支撑得到凸显。鉴于此，编程类课程作为培养计算思维的有效载体重新得到信息技术课程的青睐。本文阐述了计算思维的内涵与价值，分析了c++编程在培养计算思维方面的优势，设计了基于计算思维培养的c++编程教学模型和基本课程架构，以期对计算思维教育的实证研究提供一些经验和支撑。并形成论文《基于计算思维培养的初中C++编程教学研究》，发表于《考试周刊》。

## （三）基于计算思维培养的初中信息技术课程评价模式的构建——以C++程序设计为例

研究发现，随着国内外对计算思维的深入研究，计算思维成为信息技术课程培养的核心要素。基于国内外计算思维评价模式的已有研究成果，从计算思维的五大核心出发，通过多样的评价方式，对基于计算思维培养的初中信息技术课程评价模式进行了初步构建。以期有效的评价学生计算思维的发展程度，有效的评价C++程序设计课程对学生计算思维的促进程度，并有效的测量课程结束后学生计算思维的实际状况。并形成论文《基于计算思维培养的初中信息技术课程评价模式的构建——以C++程序设计为例》。

## （四）流程图在培养学生计算思维中的作用论述

研究发现，随着新一轮课改的不断推进，高中信息技术四大核心素养逐渐走进人们的视野，其中计算思维的培养是这两年我们一直在做的课题，如何培养学生的计算思维，通过何种方式能够培养学生的计算思维是我们要不断探索的领域。本文中注重研究学生计算思维的培养方法中——流程图能带给学生怎样的一种思维引导。更准确地说是流程图在分解和抽象环节的作用非常突出，图形化是学生认知内化的一个有效途径。并形成论文《流程图在培养学生计算思维中的作用论述》。

## （五）基于初中学生计算思维培养的信息技术教学方法研究——以《C++程序设计》课程为例

研究发现，计算思维作为21世纪数字公民的基本素养，引起了越来越多教育者的关注。作为我国基础教育阶段的重要时期，在中小学培养中小学生的计算思维被广大教育者重点关注。2017年普通高中信息技术课程标准首次提出将计算思维作为信息技术学科的核心素养之一。计算思维是一种思维方式，其最本质的特征是抽象，学习者可利用计算思维对遇到的问题进行分解、抽象、概括、归纳，最终形成解决问题的方案。采用文献研究法对国内外研究文献进行深入研究，并结合生态城区域中学生特点及实际教学体验，提出在《C++程序设计》实际教学中如何培养学生计算思维的具体教学方法，如案例、基于项目和任务驱动等教学方法，吸引学生学习兴趣，丰富课堂内容，让学生在学习中培养计算思维能力。在研究过程，由于计算思维的抽象性，学生计算思维的评价存在一定的困难，这将在后续研究中继续探索。并形成论文《基于初中学生计算思维培养的信息技术教学方法研究》。

## （六）基于C++编程的初中计算思维培养实证研究

研究发现，近年来，计算思维培养受到越来越多专家学者的重视。在我国，初中信息技术课程中关于计算思维培养的内容少，效果不显著。C++语言由于其兼具面向对象和面向过程且易于描述问题的优势，作为培养计算思维的有效载体，得到信息技术教师的青睐。结合初中学生特点，将C++编程引入课堂，并且采取基于计算思维培养的C++教学模型进行授课。通过实验、分析发现学生的计算思维水平得到显著提升。并形成论文《基于C++编程的初中计算思维培养实证研究》。

## （七）培养计算思维的初中信息技术课堂教学实践

研究发现在深化教学改革和落实素质教育的过程之中，学生思维能力的培养备受关注，为了揭示素质教育的核心要求，许多老师站在学生的角度不断提升学生的思维逻辑能力及水平，将恰当可行的教学策略与学生的自主实践相联系，针对性的锻炼学生的思维，保障学生获得更多的收获。作为一种重要的思维模式，计算思维对调动学生的参与积极性、提升学生的实践动手能力意义重大，以初中信息技术课堂教学为分析对象，了解培养学生计算思维的相关技巧及要求。并形成论文《培养计算思维的初中信息技术课堂教学实践》。

# 实践性课程

## （一）构建教学模型

在大量理论研究与一线编程教学实践的基础上，本研究从计算思维的“问题解决”观出发，以计算思维的分解、抽象、算法、评价与归纳五大特征为主线，基于皮亚杰建构主义中以学生为中心的观点，设计提出了基于C++编程的教学模型。



基于计算思维培养的C++编程教学模型

基于计算思维培养的C++编程教学模型以问题解决为主要出发点，注重思维的引导和建设。这不仅体现在教学时间的分配上，还体现在教学内容和过程的设计中。在创设的情境上注重与学生的实际生活相联系，在抽象建模与设计方法的过程中注重流程图的多层次应用（情境流程—文字流程—符号流程）。交流评价环节要确实存在，发现不足后重新进行问题的分析和方法的设计。总结回顾环节要注重学生思维的回顾和思维的迁移引导。整个课堂流程要以学生的思维流程为主导。

## （二）搭建课程架构

1.知识准备阶段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动名称 | 知识目标 | 目标指代参数 | 课时 |
| 我想对你说 | 创建源文件、变量类型、赋值语句、数学表达式、输入和输出语句 | A | 1 |
| 我会算鸡兔同笼 | 定义变量、变量赋初值、顺序结构设计 | B | 2 |
| 火车票票价计算 | 关系表达式、逻辑表达式、条件表达式、选择结构设计 | C | 2 |
| 投沙包 | for循环结构设计、变量自增自减 | D | 2 |
| 银行密码要牢记 | While循环结构设计、变量自增自减 | E | 2 |

2.经典练习阶段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动名称 | 知识目标 | 目标指代参数 | 课时 |
| 水仙花数 | 一个三位数，每个位置上的数字的立方加和等于这个数本身。1. for语句控制循环的次数，遍历所有要被检验的数据。
2. IF语句来检测该数据是否符合水仙花数的要求。
3. 将所有的水仙花数输出到屏幕。
 | A+B+C+D+F(F:循环与选择结构的嵌套使用） | 2 |
| 回文日期 | 日期正序和反序都是这个日期。1. 一位数组的定义和初始化。
2. 双层循环控制结构的使用。
3. 双层循环结构内嵌套选择结构语句，逻辑关系的归属问题。
 | A+B+C+D+E+F+G(G:一维数组定义和初始化;H:多层循环结构） | 3 |
| 为我喜欢的歌手投票 | 学校推出10名歌手，学生会想知道这10名歌手受欢迎的程度。1. 用函数给数组初始化的方法。
2. 活用数组下标。
3. 两种循环结构的灵活使用。
 | A+B+C+D+E+G+I（I:数组下标的灵活使用） | 3 |

3.提升能力阶段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动名称 | 知识目标 | 目标指代参数 | 课时 |
| 买铅笔 | 小红发现商店一共有 33种包装的铅笔，不同包装内的铅笔数量有可能不同，价格也有可能不同。为了公平起见，小红决定只买同一种包装的铅笔。商店不允许将铅笔的包装拆开，因此小红可能需要购买超过n支铅笔才够给同学们发礼物。现在小红想知道，在商店每种包装的数量都足够的情况下，要买够至少n支铅笔最少需要花费多少钱。 | A+B+C+D+E+F+G+I+J(J:冒泡排序思想） | 3 |

## （三）形成专题课程

在此课程结构下，构建了五大专题课程，包含：

1.编程基础导入专题

本专题的设计是为了引导学生掌握整型数据变量定义和赋值的方法；了解和学习输入输出语句的格式和作用；能识别顺序结构程序，并通过算术符号的应用计算出程序执行的结果；通过分析、分解题意，将文字抽象成流程图，画出解决问题的流程图，再通过程序语句基础知识的学习，将其抽象为程序语句，进而达到培养学生计算思维的目的。

2.解密音乐盒专题

本专题的设计是为了教给学生switch语句的使用方法，能够初步使用switch语句程序，进而编写简单的switch程序。了解合适的switch语句中的书写表达方式，并能够区分break和default在switch程序中的作用。

3.计算火车票票价专题

本专题的设计是为了让学生掌握程序结构中的选择结构使用的思维方法， 学生能够利用if...else嵌套语句编写简单程序。能够正确利用关系表达式运算符和逻辑运算符，并能灵活利用在编写程序中。引领学生通过分析生活中的实际问题，学生能够将问题进行抽象化，利用计算机程序来解决实际问题。在整个学习过程中，培养学生分析问题、解决问题的能力，进而促进学生计算思维的养成。

4.陶陶家的苹果树专题

本专题的设计是为了让学生掌握一维数组的分法、元素下标的使用。通过教学，使得学生能够将循环语句与一维数组结合使用，通过控制元素下标来理解程序循环。学生通过分析问题，画出解决问题的流程图，并将流程图抽象成计算机语言。

5.统计得票数专题

本专题的设计是为了让学生灵活运用一维数组下标来解决实际问题，综合应用循环语句准确设定临界值，正确理解数组元素，通过解决实际问题，快速、准确的进行一维数组的定义和初始化。将计算思维的培养落实与应用层面。

# 三、评价体系

本次课题研究，建立科学的计算思维评价体系，围绕计算思维的五个核心概念（分解、抽象、算法、归纳和评价）设计五个维度的测验量表，共25道测试题目，每维度5道题，每题4分，共计100分，得分越高，计算思维水平越高，反之，水平越低。实验开始前，进行量表预测试，将高分组和低分组做独立样本t检验，显示差异性显著(P<0.05)，由此证明该量表的区分度较高。同时，对量表的五个维度进行克朗巴哈信度系数计算，分解、抽象、算法、评价、归纳五个维度的信度系数分别为：0.864、0.789、0.643、0.616、0.540，量表的整体信度系数为0.882，表明该量表信度较高，可以用于实验测试。

参照Korkmaz 和 白雪梅关于计算思维测试的量表，本研究编制用于测试学生关于计算思维自我效能感的量表。量表共29题，采用likert5点记分法，强度由低到高程度逐渐增强。通过前测，量表信度为0.871，表明该量表可以成为正式问卷。样例：

## （一）计算机基本常识

1.完整的计算机系统由哪些部分组成（）（计算机基本组成知识）

A：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备

B：硬件系统和软件系统

C：主机箱、显示器、键盘和鼠标

D：耳机、话筒、键盘、鼠标、电脑

2.计算机应用最广泛的领域是（）（计算机应用知识）

A： 科学计算

B： 信息处理

C： 过程控制

D：人工智能

3.下列属于输入设备的是（ ）（计算机硬件知识）

A： 鼠标

B： 打印机

C：耳机

D： 显示器

4.发现计算机病毒后，比较彻底的清除方式是 （ ）。（计算机安全知识）

A：用杀毒软件处理

B：格式化磁盘

C：自己找到病毒源文件删除

D：删除磁盘文件

5.网络主要的目标是实现（ ）。（网络应用知识）

A：通信

B：下载资料

C：资源共享

D：连接

6.在日常生活和学习中，你能否可以利用信息技术解决问题（）

A：学以致用

B：偶尔运用

C：很少运用

D：从不运用

## （二）计算思维基本常识（知识、能力、态度）

1.你对计算思维的了解程度：

A：非常了解

B：了解

C：了解但不全面

D：接触过但不了解

E：不了解

2.你是否愿意通过学习培养计算思维（态度）

A：非常愿意

B：愿意

C：无所谓

D：不愿意

E：非常不愿意

3.你对答案不固定问题的态度（）

A：非常喜欢

B：喜欢

C：无所谓

D：不喜欢

E：非常不喜欢

## （三）计算思维测量

1.解数学题时，解题步骤、解题速度、计算结果、正确答案，你认为解题步骤的重要程度是（）（分解问题的意识）

A：非常重要

B：次要

C：一般

D：不重要

E：无所谓

2.解数学题，如果最终结果无误，但是答案中给出的解题步骤和你所采用的不一样，你是否会关注答案的解题方法（）（主动探寻分解问题的能力）

A：非常关注

B：关注

C：偶尔

D：一两次

E：从未

3.学校教学楼由教室，走廊，教学设备，装饰物品这几部分组成是否合理（）（分解问题的有效性、全面性）

A：非常合理

B：合理

C：有一定的合理之处

D：没有合理之处

E：无稽之谈

4.你是否制作过详细的学期计划（）（分解目标的意识、能力）

A：每学期都做

B：做过

C：做过，没有执行

D：没有做过

E：做计划对我没有帮助

5.你认为“将大象装进冰箱，可以分解成三步：第一步，打开冰箱门。第二步，将大象装进去。第三步，关上冰箱门。”是否合理（）（对分解问题的态度）

A：非常合理

B：合理

C：有一定的合理之处

D：没有合理之处

E：无稽之谈

抽象化：16%

1.数学老师在讲授完一种新的解题方法时，你需要多长时间可以将其应用到做题中（）（接受抽象化思维的能力）

A：听完之后

B：本节课之内

C：一天之内

D：一周之内

E：需要很长时间

2.在一堆文件中找一份重要资料，先把文件分类，然后在对应的类别中找,你认为这种做法的效率（）（抽象化的能力）

A：高效

B：合理

C：有效

D：一般

E：无效

3.电子现金和现金，你更偏向使用哪种货币（）（对抽象化的态度）

A：电子现金

B：二者都可，但是经量选择使用电子现金

C：无所谓

D：二者都可，但是经量选择使用现金

E：现金

4.“小明有3个苹果，4个梨，5个桃。”这句话中，让你给以下“小明”、“3、4和5”、“苹果”、“梨”和“桃”元素依据重要性由高到底排序，你认为“3、4和5”的顺序是：（抽象化的意识）

A：第一位

B：第二位

C：第三位

D：第四位

E：第五位

归纳：16%

1.老师上课时给大家发了许多电子资料，小李建了几个文件夹，将资料分类存入，你认为这种做法：（）（归纳的意识）

A：非常合理

B：合理

C：有一定的合理之处

D：没有合理之处

E：无所谓

2.在你的学习生涯中，你是可以归纳出有效的学习方法（）（应用归纳的能力）

A：可以

B：偶尔

C：没有试过

D：不行

E：无所谓

3.你认为计算 1+3+5+7…+99和计算1+3+5+7…+999的难度是否一样？（归纳的能力）

A：一样

B：相差不多

C：无法判断

D：相差很多

E：不一样

4.日常生活中，遇到问题时，你是否会尝试寻找最高效的解决方法（归纳的态度）

A：积极尝试

B：尝试

C：无所谓

D：偶尔尝试

E：不尝试

算法：16%

1.有一对兔子，从出生后第3个月起每个月都生一对兔子，小兔子长到第三个月后每个月又生一对兔子，问一年后，共有多少只兔子？请尝试计算这道题，并写出计算时间需要的时间（计算能力）

A：1分钟以内

B：1-3分钟

C：3-5分钟

D：5分钟以上

E：无法计算

2.海滩上有一堆桃子，三只猴子来分。第一只猴子把这堆桃子平均分为3份，多了1个，这只猴子把多的1个扔入海中，拿走了1份。第二只猴子把剩下的桃子又平均分成3份，又多了一个，它同样把多的一个扔入海中，拿走了1份，第三猴子拿走了剩下的6个桃子，那么海滩上原来最少有多少个桃子？请尝试计算这道题，并写出计算时间需要的时间（）（编辑算法的能力）

A：1分钟以内

B：1-3分钟

C：3-5分钟

D：5分钟以上

E：无法计算

3.解决问题时，你是否相信你的直觉（）（对算法的态度）

A：非常相信

B：相信

C：偶尔相信

D：很少相信

E：从不相信

4.遇到问题时，你是否会在脑海中浮现出所有解决步骤（）（应用算法的能力）

A：每次浮现

B：多次浮现

C：偶尔浮现

D：一两次浮现

E：从未浮现

5.从学校到家有好多条路，你是否会尝试新的路（）（优化算法的意识）

A：经常

B：多次

C：偶尔

D：一两次

E：从未

6.“数学的计算过程令人着迷”看到这句话，你对这句话的态度是（）（学习算法的能力）

A：非常赞同

B：赞同

C：无所谓

D：不赞同

E：强烈反对

评价：16%

1.某件事做错了，在事情发生过之后，你是否在脑海中浮现过整个事情的经历（）（主动进行评价的意识）

A：每次浮现

B：多次浮现

C：偶尔浮现

D：一两次浮现

E：从未浮现

2.某件事做错了，在事情发生过之后，你对错误发生的具体细节的关注程度是（）（进行评价的能力）

A：非常关注

B：关注

C：偶尔

D：一两次

E：从未

3.你对老师作业评价的关注程度是（）（对评价的态度）

A：非常关注

B：关注

C：偶尔

D：一两次

E：从未

4.你是否有过尝试多次，直至做到最好的经历（）（对评价的态度）

A：10次以上

B：6-9次

C：3-5次

D：1-2次

E：从未