**课 题 设 计 认 证**

一、选题意义和研究价值

1984年邓小平同志提出“计算机的普及要从娃娃做起”以来，我国中小学信息技术教育有了长足的发展。自我国实施中小学信息技术教育以来，学术界一直在讨论学科的价值和定位，近年来尤为激烈。作为信息技术教学的一线教师，关注学科课程研究发展的同时，更多的努力是寻求解决课程实施问题的方法，找到发展的突破口，使课程目标与课程载体内容和教学操作减少落差，才能实现学科课程提出的育人目标和价值所在。

信息技术课程是一门工具性和社会性极强的学科，受技术的发展而产生的牵制和影响较大。同时，由于课程年轻，对其研究的广度、深度尚不足，以及实施过程中受师资水平、教材承载、课时设置、地区差异等各种因素影响，致使课程目标较多停留在软件操作层面，难以落实培养学生利用信息技术解决问题的意识和能力的目标。同时，信息技术课程教材更新的滞后性与信息技术世界技术发展的高速性形成的尖锐矛盾，制约着教师的课堂教学，如紧箍咒一般。

2011 年 12 月，教育部印发的义务教育语文、数学、历史等 19 个学科课程标准中并没有包括信息技术课程标准。到目前为止，中小学教育阶段信息技术课程标准依然沿用2000 年的《中小学信息技术课程指导纲要（试行）》和2003 年的《普通高中信息技术课程标准》，而新课标只是强调将信息技术作为数学学习的辅助性工具，将提升学生“信息素养”作为信息技术课程最终的学科核心。随着信息技术课程实施及技术的发展表明，目前信息技术课程体系已不能适应社会的需要，也不能满足不同层次学校的学习需求，关于修改高中课程标准和制订义务教育信息技术课程标准的呼声很高。横观各地的教材和纵观多年来实施的信息技术课程情况，笔者认为，课程知识体系的逻辑框架及技术载体、教材组织呈现，作为课程体系外显的关键性问题，是影响我们多年来课程实施质量目标不达的主要因素之一。因此，我们在重新拷问学科课程核心价值定位的同时，也需要拷问承载学科课程的逻辑框架和载体方式，才有可能在课程自身建设层面首先将理念连接落地。缺乏学科课程的上位思考和顶层设计的研究，很容易陷入软件教学、工具教学的境地。

目前世界范围内有关计算思维（Computational Thinking）的讨论提供了回答这一问题的思路。计算思维概念的提出始于 2006 年卡内基•梅隆大学计算机科学系主任周以真（Jeannette M. Wing）教授，是目前计算机教育界最为广泛关注和认可的一种教学理念。它不是一种具体的解决问题的方法或模式，也不是机械的计算机式思考，而是强调计算思维的一种延伸应用，是一种具有广泛普适性的思维方式。它是一种发散式的教学模式，其所提倡的抽象与分解、关注与分离、启发推理、并行处理等理念对传统的关注具体技能和概念的点式教学模式具有好的改善作用。深入观察计算思维概念，可以发现它源自计算机科学， 先是用于描述计算机科学中的思想及方法，而走向更加广阔的社会视野之后，逐渐演化为一个围绕作为主体的“人”而展开，成为一个由科学思想而致的关于人的内在品质刻画的概念，因此才导致更加广泛而且重要的社会意义和教育意义。因此我们可以将其视作信息技术之于人的核心素养的主体部分。

从学生个人素养发展来说，在初中信息技术课程中提出计算思维，目的是希望培养学生能够想出有效的算法来解决问题，或者想出数据抽象的模型来有效地处理信息。引入计算思维作为信息技术学科课程的理论基础以及核心内在价值，以反映学科的核心性和稳定性，同时提升信息科学的不可替代性。但国内外对计算思维的研究仍然处于理论研究和实践的初步探索阶段，还缺乏一些具体的支持性实践成果。

从学生学习的角度来说，在信息技术课程中引入计算思维培养理念，有利于计算思维学科思想的迁移到信息技术课的教学工作中，从而培养学生敏锐精确的思维能力，提升他们解决学习和生活中遇到的问题的能力，并将这种能力迁移到诸如物理、数学等对逻辑思维能力要求较高学科的学习中。同时，帮助学生及时了解快速变化和发展的信息技术，使他们及时掌握不断更新换代的信息工具，为今后更高层次信息技术的学习打下坚实基础。

C++是在C语言的基础上开发的一种面向对象编程语言。C++语言灵活，应用广泛，运算符的数据结构丰富、具有结构化控制语句、程序执行效率高，而且同时具有高级语言与汇编语言的优点。C++不仅拥有计算机高效运行的实用性特征，同时还致力于提高大规模程序的编程质量与程序设计语言的问题描述能力，其教学内容和目的与计算思维具有很好的一致性。将计算思维引入C++程序设计课程教学，对原有的电视教学进行发散扩充，可以激发学生的学习积极性，提高教学效果，并能进一步提升学生的计算思维能力。

在一些国际国内的大型学生赛事中都将C++列为指定参赛语言。我校部分学生近年来在教师的指导下进行了C/C++语言的学习，并参与了全国青少年信息学奥林匹克竞赛等活动，获得了一些成绩，具有一定的学生基础，同时，教师在教学方面也取得了一些经验和积累。但在教学与学习过程中，一些问题日益凸显：①C++语言的学习教材大部分适用于高等教育或一些竞赛类项目，面向普通大众学生的教材缺乏，符合地区学校特色的教材更加缺乏。一些国内信息技术名教师，对普通初中学生群体缺乏了解，其教材研发时的用户视角不够宽，也有待其它研发视角的教材作补充。②一些教师的教学方式侧重于软件教学思维习惯，案例设置较为零散，教学体例呈现方式未能体现培养计算思维的目标。经本课题组初期研究讨论，发现趣味性、思维性不强。

经过文献查询、阅读、研究和实践积累，笔者认为可以将C++编程引入初中信息技术课程，将是对我国目前青年信息技术课程体系中所缺失的程序设计培养是一个有价值的补充。但单纯的语言学习必然带来接地气不足的操作性缺失，笔者认为，需要更多在一线教学的教师能够将切合实际教学的经验总结与具体的开发研究和教学实验结合，创新教材编写、教学实施的方法去支撑C++教学与计算思维如何产生嫁接，使培养学生的计算思维的目标真正发生。同时，在多年的教学与教研过程初中科教师认为，实际上，计算思维思想也隐藏于我们现有的信息技术课程之中，只是我们的课程标准未能聚焦到它身上，我们的教材在呈现上未能将它凸显出来，我们的教师在教学上未能够抓住学科素养的关键。那么，我们应该如何改革我们的课程？使计算思维作为学科价值和核心素养能够凸显？笔者意图通过C++作为是计算思维培养的载体工具，开发初中信息技术的C++课程，形成其文本教材、课程实施计划、教学法和评价方法等，以寻求创新目前信息技术课程的一条路径，为当前的研究困境提供一种参考。

二、课题国内外研究现状评述

2006 年，“计算思维”概念肇始于卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真（Jeannette M. Wing）的界定。如今，这个概念逐步受到基础教育界的广泛重视：2009 年—2010 年，美国“国家研究委员会”（National Research Council，NRC）组织了两场关于计算思维的专题研讨会；2011 年，国际教育技术协会（ISTE）、计算机科学教师协会（CSTA）联合制定了一个面向中小学教育的计算思维课程框架，并为教育者理解计算思维开发了一个操作性定义——解决问题的一种过程；Wilensky认为有关计算思维的定义可以分为四种类型：理解世界的方式、做事的方式、探究的方式、协作的方式。

2012 年 3月，英国教育部宣布终止原有ICT国家课程标准，并于 2013 年 9 月公布了以计算思维为核心的全新的计算课程学习计划（Computing programmes of study）；2014 年 2 月，美国 College Board 发布了最新版的计算机科学原理（Computer Science Principles）课程框架，该课程面向高中学生，以计算思维实践和若干核心概念为主体。

在国内，目前针对计算思维所开展的研究主要体现在高等教育领域，例如2010年7月19日至20日，清华大学、北京大学等九所知名高校在西安交通大学举办了C9高校联盟计算机基础课程研讨会，发表了C9高校联盟计算机基础教学发展战略联合声明，声明的核心是认为大学计算机基础教学具有重要地位，并且计算机基础教学的核心任务就是培养学生的计算思维能力。实际情况是，越来越多的学者、教师认为不仅要在高等教育阶段培养学生的计算思维，还应更早的培养，譬如在中小学信息技术课程中进行培养。近年来，一些学者提出，将信息技术核心素养归纳为四点：信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任。在一些信息技术教材的设置当中也略有体现——以天津为例，在2000年的新版教材中，小学五年级第五单元选修部分引入了scratch趣味编程内容，并将顺序结构、循环结构、选择结构、流程图等概念通过简单易行的例子呈现出来。在初中七年级上册教材第五单元选修部分也利用“海龟”的例子介绍了Python语言的基础。虽然是选学部分，但都体现了编者“培养学生计算思维”的意图。

诚如 Kafai 所言：“我们有着很多不同年龄阶段人群使用计算思维的案例，但是我们也都知道，相比科学和数学领域的成熟经验，我们需要对不同年龄段人群如何开展计算思维做出深刻的理解，在此基础上再思考如何设计培养学生计算思维的有效案例和教学方法。现在我们离这一状态还有很远的距离，我们才刚刚上路。”

而笔者认为，基于计算思维培养的信息技术课程不仅要在国家课程改革标准中体现，还应该与区域、学校、教师、学生多种因素相结合，提出更加符合自身发展和特色的信息技术课程。

三、课题研究目标

1．建立计算思维在初中信息技术课程中的实践性理论；

2．以C++为例，研究利用编程类软件培养计算思维的教学策略；

3．以C++为例，形成能够反映计算思维培养的教材编写结构、体例，并开发形成教材。

四、课题研究内容

1．研究计算思维在初中信息技术课程的实践性特征，建立其实践性理论表述。

2．研究C++语言知识体系，梳理成若干核心模块，分析其编程过程中的计算思维特征，提出形成思维品质的教学策略。

3．研究编制基于计算思维培养的项目案例，包括基于C++语言的编程，以及涉及算法与项目结合的项目编程，确定体例，编写为学生学习教材。

4．研究基于编制的项目案例开展的课程实施，包括教学计划、课时编排、教与学的模式。

5．研究基于C++项目教学的课程评价方式。

最终目标是形成在一套具有普适性的、基于计算思维培养的初中信息技术C++课程，成为支撑计算思维培养的具体操作材料。

五、主要观点和创新之处

近几年关于要改革信息技术课程的呼声很高，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的意识和能力。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，面向基础教育的C++课程用书很少，仅限于一些大型赛事的辅导用书，例如CCF系列参考用书，而基于计算思维培养基础教育C++学习教材更是少见。本课题组是基于学校发展，结合学生基础而提出的创新性课程。因而，本研究的预期成果极为可观。

六、课题的研究方法、技术路线和实施步骤

1. 本研究拟采用文献研究法和内容分析法，对目前关于C++的、关于计算思维的文献进行分析研究，对已出版的C++教材（特别是针对初中生编写的教材）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C++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。研究技术路线图如下图1。



图1 研究技术路线图

3．实验学校为课题组成员所在学校——天津外国语大学附属滨海外国语学校，将根据天津市教育局安排的在七年级信息技术课程之上增加C++模块内容，结合学校课程安排实际，选取七年级学生作为实验班开展教学实验。

4．课程研发出来后，计划在2019年拟通过中新生态城功能区区域交流，在功能区进行移植实验，进一步优化、论证课程的普适性。