《Scratch编程游戏化教学对培养初中学生计算思维的研究》研究报告

**引言**

当前以计算机为代表的科学技术迅猛发展，对全世界政治、经济、文化、生活产生深刻影响，社会对未来人才培养提出新的需求，世界各国也在基础教育加大对学生信息素养、技能的培养，特别是对中学生计算思维的培养，越来越被各国所重视，我国也提出了信息技术学科核心素养的培养目标，其中计算思维是信息技术学科核心素养之一，也是培养重点和难点。但因为计算思维主要是在编程实践中培养和训练的，由于程序设计知识的抽象性，多数学生在知识接受和学习效果上差强人意。本课题研究，就是针对目前这一现状，结合中学生年龄特点、心理特点、认知规律，探寻游戏化编程教学是否能有效提升初中生的计算思维能力，结合当前对于中学生计算思维培养的最新成果，比较分析传统程序设计教学的优势与不足，结合信息技术自身学科特点，分析程序设计游戏化教学的内涵、方法、模式、手段、效果，在教学实践中加以论证检验，得出科学合理的结论和成果，从而有效提升中学生计算思维教学效果，促进中学生信息能力的不断提升。

**一、课题研究的背景**

人类迄今为止发明了三种标志性的语言，分别是自然语言、数学语言、程序语言，他们对应了人类的三个文明时代，农业与手工业时代、工业时代、信息时代，程序语言将成为未来社会人类的必备语言。2017高考改革逐渐邻近，对于人才的培养，教育界提出了STEM的观点并引起广泛关注，即STEM代表科学（Science），技术（Technology），工程（Engineering），数学（Mathematics），STEM教育就是科学，技术，工程，数学的教育。其中所要求学生具备技术和工程的知识和技能，不是一蹴而就的，需要长期的培养和训练，而目前大多数学生的学习精力集中在语数外三科，而大学对招收人才的需求不同，将更注重学生的思维和创造能力，这种需求信息的不对等，将严重制约学生在大学的学习以及走向社会的就业和发展。

 “钱学森之问”引发教育界的广泛思考，创客教育正在全国逐步推广，但普及面有限，美国总统奥巴马2013年提出“编程一小时”的号召：“不要只是买一个新的电脑游戏，自己做一个；不要只是下载最新的应用程序，帮助设计它；不要单纯在手机上玩，编写它的代码。无论你在城市还是农村，电脑将是你未来的重要组成部分。如果你愿意工作，努力学习，未来将由你们创造。”号召旨在让全美小学生开始学习编程，到2015年已经吸引全球180多个国家和地区的数以千计的学生参与其中，在重视科技发展的国家，已经掀起一股全民编程热，我国正在研制的新版高中课程标准也将计算思维列入信息课程的总目标。

2016年google开发的人工智能阿尔法狗以4:1完胜世界围棋冠军李世石，有预言未来将属于那些注重培养人才编程能力和计算思维的国家，世界科技大咖比尔盖茨、乔布斯、扎克伯格也都是青少年开始对编程产生了浓厚的兴趣，中国梦的实现需要我国科技的飞跃，我们正在进入一个全民重视编程、普及编程的时代。

**二、课题研究的意义**

培养初中学生的编程能力，帮助他们形成计算思维，落实国家关于学生发展核心素养的要求，适应中国社会发展对创新人才的需要，切实将宏观层面的素质教育、中观层面的核心素养发展，落实到微观层面的课程改革、教学实践和教育评价中去。

**三、课题研究的界定**

本课题研究的对象是初中生这一特定年龄阶段群体，提升该群体在信息技术学科的核心素养中的计算思维意识和能力，采取的方法是编程游戏化教学模式，对比目前常见的信息技术教学模式，探究在这一游戏化教学模式下的相关教学方法、手段的有效性，从而促进中学生计算思维的高质量发展。

**四、课题研究的目标**

通过对初中学生游戏教学模式的探索，改变以往陈旧的程序设计教学模式，采用先进的程序设计软件Scratch帮助学生参与编程学习，探索符合学生心理年龄特点的趣味性教学模式，让更多的学生走进程序设计知识的大门，提升学生的计算思维和创新能力，为后续高中阶段创客教育奠定基础。

**五、课题研究的内容**

改变以往程序设计课程语法繁琐、调试困难、内容乏味的问题，将游戏引入课堂，适合学生的心理特点和认知规律，激发学生对程序设计内容和学习方式的浓厚兴趣，引发强烈的学习动机，让学生在快乐中学习，在学习中体会成就，形成信息技术学科的高效课堂。

结合图形化编程工具Scratch和游戏化教学模式相结合，使课程切入孩子们的兴趣，让学生体验编程的魅力，形成初中生编程课程的体系，将程序设计、数据结构与算法、工程系统规划、创意培养等内容作为阶段性目标，整体呈现螺旋上升的计算思维教学格局，改变以往教学中讲授原理、方法、应用实践的流程，代替成教师为学生设计趣味的编程项目，将编程应用延伸到生活的每个方面，激发学生的思考，塑造学生的计算思维，提高学生的创新能力，实现学生核心素养的提升。

**六、课题研究的方法**

1．调查法

对初中七、八年级学生进行程序设计相关的问卷调查，了解初中学生当前程序设计学习基础和计算思维能力情况，通过统计分析，对课题的实施有全面的了解，制定行之有效的实验课程规划。

2．实验法、测验法

利用初中学生研究性学习和社团活动课程，课题组成员在学生中开展Scratch程序设计游戏化教学模式的试点教学，通过一年的实验教学，通过学生编程项目制作情况、学生测试反馈等活动，了解游戏化教学模式对学生计算思维提升的作用。

3．案例研究法、经验总结法.

课题组主要成员参与程序设计游戏化教学模式作课展示活动，收集整理Scratch程序设计教学课例和学生编程作品，对课例进行研讨分析，通过一段时间的调研，课题组成员通过撰写Scratch编程游戏化教学论文，形成课题经验总结材料。

**七、课题研究的步骤**

第一阶段：准备阶段（2017.9-2017.11）

1. 学习理论，提高认识，形成研究共识。

2. 研究制定执行计划。

3. 确定研究组成员分工。

第二阶段：实施阶段（2017.11-2020.2）

1、开展实验研究试点教学，课题组成员撰写教学案例分析、教学反思、专题论文，并搜集优秀学生编程作品。

2、召开阶段性小结会，形成系列成果集。

第三阶段：课题结题，成果推广阶段（2020.2-2020.10）

1、收集资料，整理汇编。

2、总结工作，形成课题研究报告。

3、召开课题总结会，接受上级专家评估。

**八、课题研究的过程**

课题自立项以来，课题组成员多次召开专题会议进行交流研讨、落实课题研究工作，按照课题研究内容，再此明确了课题组成员各自分工，并按照课题具体任务和各阶段时间安排，强化课题成员职责，陆续召开了课题开题大会、课题任务分工大会、课题每月专题例会、课题阶段性研讨会、课题实施反馈会、课题进修培训会。课题组各成员按照课题原定计划安排，落实了课题的各项研究任务。负责理论研究的课题组成员，定期通过网络、报刊、书籍，及时汇总课题国内外最新研究成果和相关文章，提供给其他成员作为课题研究的重要参考和理论依据。

在课题的开展过程中，随着国内外信息化的高速发展，移动通信、人工智能、大数据等技术的不断应用，在课题研究的过程中，党的十九大的胜利召开，中国特色社会主义进入新时代，教育信息化2.0发布，2018年9月全国教育大会的召开，国内教育理念和教育思想也不断更新丰富，我们的课题研究内容也在不断随着外部环境变化，适时做出调整，以适应新的教育形势要求，同时从各方面搜集的游戏化教学专业资料也成为我们课题研究的有益补充，我们的课题内涵于是也不断得到深入挖掘，课题研究与时俱进，不断取得新的进展。特别是近一段时间STEAM教育在国内外得到广泛认同，理论和实践研究开展的如火如荼，游戏化教学得到了国内众多教育技术专家的高度重视，游戏化教学的成果不断涌现，也对我们课题的开展起到了很好的引领作用。

Scratch程序设计游戏化实验班教学作为我们研究的重要组成部分，在课题小组成员的严格落实下，按照计划完成了预定的实验班教学开展、学生过程性评价、学习数据的有效搜集、教学对象的阶段性评估，负责实践实施的课题成员在我校初中阶段学生中，利用信息技术课、校本研修课程、学生社团兴趣小组活动等课堂时间、课余时间组织不同年级、不同班级、不同学习基础的学生进行了游戏化教学的实验实践。

以一个完整教学年为实验周期，以考量游戏化教学对学生计算思维和创新能力的提升作用。游戏化教学实验采取了课堂教学组织、项目式自主探究学习开展、学生学习能力反馈、程序作品制作展示、学生计算思维能力测试等多种手段和形式，通过学生实践监测、问卷调查、座谈问询、数据统计分析，取得重要课题研究成果，最为突出的表现，游戏化教学班级课堂中学生学习的参与率为100%，学生学习兴趣浓厚，与同类型传统授课班级课堂比较，学生乐学好学、学习效果提升明显，这本身也印证了游戏化教学非常符合初中学生的年龄特点和心理特点，通过Scratch形象化、趣味化的编程环境，学生对知识的理解快、使用快，通过趣味项目的程序制作，学生学习成果及时得到有效反馈，学生学习过程的参与感、获得感明显得到提升。

在同一年级中，采用传统教学和采用游戏化教学的班级，通过学科成绩检测反馈、调查问卷等学习成效数据对比，我们看到采用游戏化教学方式的学生，能在有效的课堂时间内，获得更多有效的知识建构，并且在学习的过程中，计算思维和创新能力都得到了有效培养。特别是在程序作品制作的结果上看，在传统教学班级，大多数学生停留在教师程序原理的讲授上，只有极为少数学生能做出一些简单的程序作品，大部分学生觉得编程枯燥乏味，无法理解，学习困难，课堂教学气氛沉闷，一半以上的学生对学习的内容不感兴趣，精神涣散。而在以Scratch为工具开展游戏化程序教学的实验班级，学生全员能够积极参与程序设计作品制作，自主实践探究，最后基本上每个同学都能制作出简单的程序作品，同时半数学生能独立制作出个性化程序作品。

课堂面貌上，开展游戏化教学的实验班级，课堂秩序良好，学生注意力集中，动手实践意愿强烈；而传统方式教学班级，部分学生在课堂开始15分钟后，出现了不同程度的走神、注意力不集中的问题。

经过一个学年的实验开展、数据搜集、教学成果反馈，课题组成员在课堂实践、跟踪调查中，达成普遍认同和共识，认为开展游戏化教学能够有力促进初中阶段学生计算思维的有效培养，学生信息意识明显加强，自觉运用计算思维解决问题能力得到提升。

计算思维同数学思维、逻辑思维等其他学科思维一样，已经成为学生解决问题的一种习惯，这为学生高中阶段及今后程序设计类课程的学习奠定了基础，也为学生适应今后信息社会的生存奠定了重要基础。课题组成员组在传统班级和游戏化实验班级进行了一项教学实践比对，同样是学习一门新的编程语言python，传统方式学习班级的学生学习入门效果明显低于实验班级，这也证实了通过游戏化编程教学，实验班级的学生计算思维已经内化于心，能够在新的内容学习下，实现知识的迁移和建构。总而言之，目前课题组开展完成既定的研究任务，实践论证也与课题研究预期效果一致，课题研究取得了良好的研究成效。

**九、课题研究的结果**

课题开展以来，课题组成员积极参与课题的研究与实践，按照课题取得多方面的阶段性研究成果。

课题理论内涵深入得到挖掘、论证。首先是对课题内涵的再认识，经过课题组成员多次研讨，借鉴国内外先关研究成果，对Scratch程序设计、游戏化教学、计算思维有了新的认识。Scratch程序设计语言本身是一种容易上手、趣味性强的程序设计语言，在实践中具有国际通用性，在许多国家的教学反馈中，都得到了使用者的好评。从程序应用的内涵和理念来说，Scratch程序设计采用游戏化的形式，符合9-15岁年龄学生的心理特点和认知规律，程序也避免了大量程序指令和编织规则的枯燥学习，而是用集成好的程序块提供给学生，学生动动鼠标就成完成程序的编写和运行，学生乐于接受、乐于参与、乐于探究，Scratch程序设计素材又多为卡通动画，程序作品多以趣味游戏任务进行呈现，而程序设计的顺序、选择、循环、分支、递归、回溯等重要的编程思想，又能很好的融入游戏化趣味任务中，这对学生计算思维的培养和引导确实起到了重要作用，学生不是生硬枯燥地去接受这些概念，而是在游戏中体会领会、加深记忆。

对于计算思维，我们在原有的理解基础上，随着我们身边移动网络、人工智能、物联网、大数据的蓬勃发展，我们课题组成员也进行了理论的再认识。因为当初计算思维理论提出的时代背景和今天又有很大的不同，计算思维已经和数学思维、逻辑思维、语言思维等思维并驾齐驱，成为未来信息社会生存人人不能获取的一种重要能力。对与我们课题开展的学生能力和意识培养目标，我们也做了理论上的延伸，也就是游戏化教学对学生知识能力的培养，不仅仅包括计算思维，还应包括信息意识、数字化学习与创新、信息社会责任，也就是信息技术学科学生发展的核心素养，最终学生教育培养的目标是立德树人。通过深入调研、广泛论证，重新梳理，我们有这样认识的提升，当前随着信息技术的发展，计算思维已经渗入到人们生活、学习和工作的方方面面，学生应该具备理解算法的概念和特征，运用恰当的描述方法和控制机构表示简单算法，掌握一种程序语言的基本知识，运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法，为学生将来在信息社会的生存和发展做好知识和能力的储备。

对与游戏化教学的理解，我们也做了理论和实践方面的研究，应该说游戏化教学不是新鲜事物，国内外均有相关的研究，而且随着大数据、人工智能的发展，互联网+教育促进了信息技术与课程的深度融合，从而使游戏化教学近几年发展迅猛，取得了大量的实践成果，游戏化教学的优势也不断显现，特别是游戏化教学改变了传统的课堂面貌，真正探究出了一条符合人认知规律的学习教育新路。在课题的论证过程中，我最深的体会是学生自主探究的学习得到的明显的提升，学生的知识建构得到了强化，学生学习的动机得到了明显加强，这也是将来改变学生课业负担过重，真正实现减负的重要手段和途径。

课题研究成果表现在——课堂教学取得突破性变化。通过在初中信息技术课堂、校本研修课堂、社团活动课，由课题组成员在课堂中推广Scratch编程游戏化教学模式，用游戏任务引导学生自主探究，学生学习兴趣明显提升，学习动机显著加强，学习能力得到增长，特别是在教学开展一段时间收，学生都能自主研发游戏小程序，用计算思维解决问题的能力得到增长和促进，程序设计思维的运用和迁移能力都有效提升，在调查学生学习感受的统计和个别问询中，学生普遍表示乐于接受这种教学方式，通过在游戏化教学中完成任务，体验到学习的乐趣和完成任务的成就感。在初中信息技术学科考察、学生社团活动成果、市区学生创新类比赛中，学生的创新能力、解决问题的能力、信息技术水平都明显优于同年级传统信息技术学科教学班级。

课题研究成果表现在——学生计算思维得到显著提高。游戏化教学模式开始前，我们对所在班级学生进行过计算思维相关问题的调查文件统计，学生反馈的数据差强人意，大部分学生对程序设计不感兴趣或不清楚，我们在实践调研不同阶段，在此对学生进行了学习体验调查，数据统计反馈，大部分学生非常明确了“程序驱动”的数字化工具在日常生活、学习、工作中影响，学生初步掌握了程序设计的工作方法和应用流程，明白了不仅要具备这些技术工具的使用技能，而且深层次理解了程序设计技术工具与人的发展、社会的发展之间密不可分的关系，特别是运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法的计算思维重要技能得到了提升，在运用计算思维解决问题的测试中得到良好反馈，学生也在完成游戏任务的过程中，体会到学习的成就感。

课题研究成果表现在——在全区教学活动中进行培训推广。我们的课题组研究不仅促进了我校信息学科初中教学教研的提升，带动了校本教研的质量和水平提高，而且向全区进行辐射，在全区的初中学科教研中，面向全区初中信息技术教师进行培训讲座，推广教学成果，分享教学资源。课题组负责人，围绕Scratch编程游戏化教学的工具、课堂模式、教学组织形式、教学方法、学习方法、游戏项目探究、监测指导等多方面内容结合课题组的具体教学实践案例进行讲解演示，我区其他学校的老师对此产生了浓厚兴趣，培训后我们又建立了教师Scratch编程游戏化教学的QQ交流群，应学科老师们的要求，上传了相关教学资源和案例分享。特别是在天津市河北区、北辰区、红桥区三区联合信息技术学科联合教研活动中，利用校际网络同步教学系统，课题组负责人和红桥三中教师做了题为以培养学生计算思维为内容的计算机二进制教学观摩展示课，三区初中信息技术教师、专家进行了深入研讨，取得良好效果，对多区域教学模式改革起到了推动作用。

课题研究成果表现在——学生在科技类赛事中取得历史性突破的好成绩。课题从理论研究到课堂实践，再到学生能力提升，是一个渐进的过程，可喜的是我们的研究成果在学生参与市区级科技创新赛事上，取得了累累硕果。一名学生在天津市科技创新大赛中通过层层选拔，最终在市级决赛中，取得市级一等奖的好成绩，而且是程序设计类我区唯一晋级市级比赛荣获的一等奖，这个学生在一年前才开始的程序设计学习，游戏化教学对该学生计算思维的提升起了至关重要的作用。才外有2名学生在天津市学生电脑创新大赛中荣获市级一等奖，1名学生获得市级三等奖，这些学生取得的成绩，正充分体现了课题研究成果正不断转换为教学实践应用。

课题研究成果表现在——游戏化教学模式、教学方法逐渐形成。课题组在课题开展的过程中，始终积极探索、完善Scratch编程游戏化教学模式和教学方法，在不断的实践、反思、改进过程中，目前游戏化教学模式、教学方法逐渐形成，并日趋完善，以学生任务驱动、自主探究、小组合作、项目式学习的以学生为主体的教学模式逐渐取得实效，对学生计算思维能力提升的评价方式也趋向多元化。在今年全国和谐杯“七说”说课大赛中，课题组成员就将这种游戏化教学模式带到了赛场，通过讲解演示，得到了与会评委、专家的好评，取得了全国一等奖的优秀成绩。同样是在全国教学赛场，课题组成员在中国教育技术协会举办的全国中小学教师信息化教学设计能手大赛中，取得了一个一等奖、一个二等奖的好成绩，在人教社第三届全国中小学数字化教学研讨会上也取得了一个一等奖、一个三等奖的好成绩，目前在中国教育技术协会新技术支持下的个性化学习研讨交流和应用成果展示活动的公示文件上，我们课题组两个项申报比赛的项目榜上有名，应该说通过课题研究我们的课题组成员的理论水平和实践能力均得到提升，课题研究也得到了全国评审专家的认可，课题衍生出很多教育教学成果。

课题研究成果表现在——课题内涵得到深入挖掘、延伸、拓展。从最初的计算思维，随着中国学生核心素养的发布，在研讨信息技术学科学生核心素养的过程中，我们觉得计算思维是一个重要方面，其实还可延伸到学生学科核心素养的其他方面，包括信息意识、数字化创新与学习能力、信息社会责任，当然本课题重点还是放在学生计算思维的培养上，但这些核心素养要素之间并不冲突，而且是相互促进的关系，相互关联的关系。也就是说在游戏化教学的开展中，可以融入对信息意识、数字化创新与学习能力、信息社会责任的培养，从而促进学生的综合发展。也就是在教学过程中，出了重点培养学生的计算思维，通过学科知识实践活动融合，在教学中让学生感受生活与学习中的信息技术应用，对信息技术如何改变人们生活进行深入思考，发展学生的信息意识；通过游戏化教学模式、数字化学习环境，引导学生体验数字化学习与创新活动，掌握数字化学习策略，通过各种游戏编程项目，帮助学生学会运用数字化工具表达思想、建构知识、养成数字化创新的习惯；认识信息安全的重要性，发展学生信息社会责任，培养合格的数字公民。

课题研究成果表现在——学生作品成果得到积累。通过游戏化，学生完成了各类趣味生动、富有创意、极具个性的程序设计作品，编程作品开始由教师明确提出制作的任务要求或项目要求，学生小组合作分工进行创作编程，学生组内由组长按照组内各成员的特点进行分工，有负责收集资料的，有负责设计脚本的，有负责程序研发的，有负责作品测试的，还有负责展示讲解的，教师在学生的游戏化教学实践环节，作为学生自主探究的组织者、引领者，在学生编程的过程中，教师进行巡视指导，实现分层教学，同时教师将相关学习资源和学习指导的文档、微课、演示文稿上传到学生网络学习平台上，学生完成作品后，在教师的组织下，各组进行编程作品的展示汇报，组间进行交流评价，互相打分，师生共同提出改进意见。在学期末的学生社团活动成果展示中，学生向全校同学展示介绍自己制作的Scratch编程作品，得到广泛好评和关注。

**十、结论**

本课题研究进行到目前，各项研究按照预定计划顺利完成，课题组成员积极参与，课题从理论到实践都得到了深入的挖掘、论证，并取得的预期的研究成果，游戏化教学能够有效明显提升中学生计算思维，激发学生的学习积极性，摆脱以往学生学习中反映的编程抽象、枯燥的问题，有效提高了学生的信息素养和创新能力，极大的促进了大多数学生计算思维的发展。

随着移动网络、大数据、人工智能的发展，我们已经进入信息时代，也有专家预言，很多职业将被人工智能取代，所以在未来社会，信息技术的素养和能力将成为一个人在社会生存的重要技能，我国也将在2035年跻身创新型国家前列，计算思维是未来创新型数字化人才的重要方面。随着课题组研究的不断深入，游戏化课堂教学模式更加成熟。课题组成员课堂实践的基础上，充分运用现有数据，进行分析研讨，进一步完善游戏化教学模式，创新教学手段，提升教训效果，充分将信息技术与学科教学深入融合，优化教学组织形式和评价方式，对不同层级、不同基础的学生进行个案分析，以实现游戏化教学的分层开展，促进教育公平深入落实，促进全体学生的共同成长。研究成果在学校、学片、全区信息技术学科进行了成果推广，促进课题研究成果的资源共享，通过网络研讨交流，教学专题研究，课堂实践观摩等多种形式得到实践论证。课题组成员研究能力得到提升。通过课题组例会、研讨会、集体学习等形式提升课题组教师的理论水平，老师们积极参与相关主题的全国类学术会议，开阔课题组成员的眼界，包括国际智慧教育展览会、国际教育信息化峰会、中国教育技术协会学术年会、游戏化学习与未来教育创新论坛等多项教育活动。产生了不断丰富课题研究成果，通过论文、公开课、教学设计、学生创新类比赛证书、学生游戏化编程作品等多种形式，全方位形成了课题研究成果，不断丰富课题研究成果的载体与形式。

**参考文献**

[1] 仲照东.Scratch趣味编程[M]，电子工业出版社.2013-9

[2] 刘金鹏.Scratch儿童趣味游戏与动漫设计[M]，浙江摄影出版社，2016-05

[3]（日）阿部和广.Scratch少儿趣味编程[M]，人民邮电出版社，2014-11

[4]（美）Marina Umaschi Bers、Mitchel Resnick.动手玩转ScratchJr编程 STEAM创新教育指南[M]，电子工业出版社，2016-10

[5] (美)马吉(Majed Marji) .动手玩转Scratch2.0编程:STEAM创新教育指南[M]，电子工业出版社，2015-10

[6] 鲍雪莹，赵宇翔.游戏化学习的研究进展及展望[J].电化教育研究，2015[8]

[7] 朱丽彬，金炳亮.scratch游戏程序课教学实践研究——基于体验学习圈的视角，现代教育技术[J].2013（7）

[8] 朱秋庭.游戏化教学激活课堂学习的活力，中小学信息技术教育[J].2016（10）

[9] 余宙华.程序语言本质是思维的工具，中小学信息技术教育[J].2016（10）

[10] 牟艳娜.为什么要教孩子编程，中小学信息技术教育[J].2016（10）

[11] 陆平.计算思维:编程思维：编程教育的价值追求，中小学信息技术教育[J].2016（10）