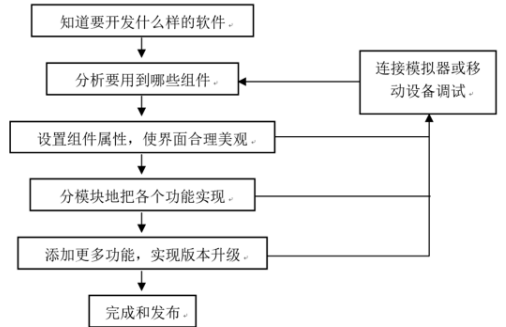
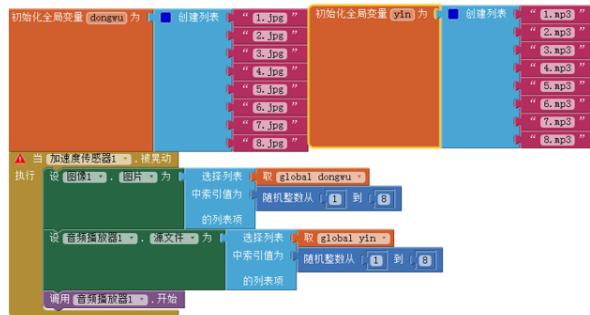


创·融·提升:

创客视野下校外 App Inventor2 课程路径创新开发研究



二〇一八年八月

创·融·提升：创客视野下校外 App Inventor2 课程路径创新开发研究**目 录**

摘要：	4
关键词：	4
一、问题提出：拨云见日，直面三需要	4
(一) 学生能力发展的需要	5
1. 学习兴趣高：需要增加达成人数	5
2. 技术困难大：需要解决单项问题	5
(二) 学习方式转变的需要	5
1. 学科融合：需要拓展途径	5
2. 资源整合：需要更新载体	6
(三) 未来人才培养的需要	7
1. 制度导航：鼓励推广编程	7
2. 普及开展：带动能力形成	7
二、研究设计：创新布局，指向三途径	7
(一) 概念界定	7
1. 创客视野	7
2. App Inventor2 课程	8
(二) 研究指向	9
1. 激发学习潜能：Target	9
2. 深化课程开发：Path	9
3. 建构融合平台：Tool	10
三、操作实施：路径开发，扣准四步骤	10
(一) 重构学习目标	10
1. 激发学习兴趣	11
(1) 结合手机 APP 编程软件自身特点	
(2) 提供贴近学生实际生活广泛素材	
(3) 课前展示学生制作的趣味 APP 作品	
2. 提升解决能力	11
(1) 以生活问题为起点	
(2) 以真实问题为载体	
3. 提高创新意识	12
(1) 给予学生充足的自主时间	
(2) 提供学生丰富的素材资源	
4. 培养团队协作	13
(1) 团队形式编程	
(2) 模仿社会分工	
5. 拓展语言思维	13
(1) 展示学生作品	

(2) 评价学生作品	
(二) 融合多元内容	14
1. 构建: 教学内容的设计范式	14
2. 创设: 教学内容的具体架构	15
(三) 探寻创新路径	16
1. 问题设计导向	16
(1) 设计贴近学习、生活类问题	
(2) 设计结合经验, 益智类问题	
(3) 设计兴味浓厚, 益趣类问题	
2. 能力启发培养	17
(1) 提示最小化	
(2) 多元控干扰	
(3) 有效寻导向	
3. 教学路径探寻	19
(1) 熟悉问题	
(2) 项目设计	
(3) 作品创作	
(4) 分享优化	
(5) 应用拓展	
(四) 实施多种评价	22
1. 多元化过程性评价	23
2. 迭代化成果性评价	23
四、研究成效: 提倡落实, 打造双平台	24
(一) 打造创新素养提升的新平台	24
1. 动手能力提升	24
2. 思维能力提升	25
(二) 优化课外培训实效的新平台	25
1. 在真实生活中, 体验问题解决的过程	25
2. 在作品创作中, 感受生活应用的价值	26
3. 在培训推广中, 领会课程深化的方向	27
五、后续思考: 强化融合, 把握两方向	28
(一) 核心素养强化的思考	28
(二) 校外教育融合的思考	28
参考文献	29

创·融·提升：创客视野下的 App Inventor2 课程路径创新开发研究

[摘要] 研究立足当前拓展性课程开发，从校外编程数据分析入手，围绕“学生能力发展”、“教学方式转变”、“人才梯队培养”三方面的需要开展研究。基于“创客视野”和“App Inventor2 课程”，围绕“激发学习潜能”、“深化课程开发”、“建构融合平台”的研究指向，从“重构学习目标”、“融合多元内容”、“探寻创新路径”、“实现多维评价”四个维度开展路径创新开发研究。研究立足“动手能力提升和思维能力提升”来打造创新素养提升的新平台。通过“在真实生活中，体验问题解决的过程；在作品应用中，感受生活应用的价值；在培训推广中，领会课程深化的方向”梳理优化课外培训实效的新平台。从“核心素养强化”、“校外教育融合”两方面提出后续强化融合的思考，为开发学生潜能、梳理校外编程教育模式开展探寻。

[关键词] 创客视野；App Inventor2 课程；路径开发

一、问题提出：拨云见日，直面三需要

拓展性课程以培育学生主体意识、完善学生认知结构、提高学生自我规划和自主选择能力为宗旨，着眼于培养、激发并发展学生的兴趣爱好，开发学生的潜能，其作用举足轻重。

校外编程拓展性课程实用性、趣味性较强，其活动开展一贯受到学生欢迎。如何进行深度开发以符合当下教育的要求？

以“2015-2018 杭州市信息编程竞赛（小学）”数据为例，开展数据分析，探讨创客视野下的 App Inventor 2 课程路径研究的价值意义。

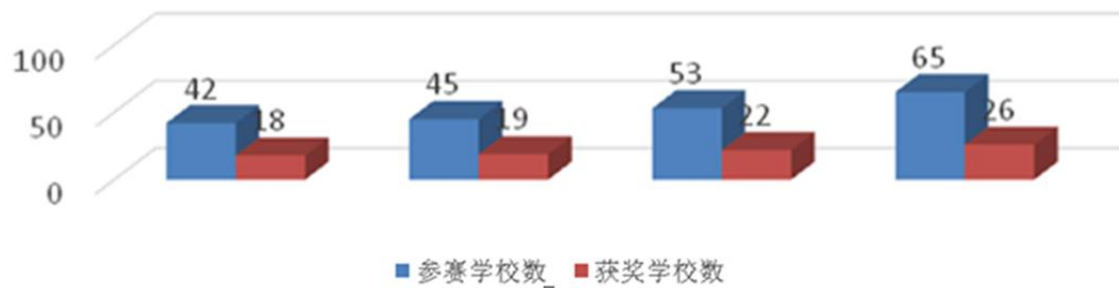


图 1 2015-2018 杭州市信息编程竞赛（小学）参赛和获奖学校数对比图

比赛内容与具体的生活、学习情景联系起来，旨在给小学生提供一个智能创意交流的平台，增加孩子的创造力和自信心，激发设计灵感。从数据分析来看，参赛学校和获奖学校数量呈现稳步上升态势。

其中，参赛学校的数量从 42 所上升到 65 所，数量上增加 23 所；获奖学校从 18 所上升到 26 所，参赛学校遍及杭州 9 个城区。作为赛事的组织者和实施者，反思近年来我市信息编程赛事的发展状况，结合日常信息教学中遇到的问题，我们认为，本课题研究主要基于以下现实需要：

（一）学生能力发展的需要

1. 学习兴趣高：需要增加达成人数

调查发现参赛学校数目和参赛人数全省是逐年增加的，这不仅仅是学生对掌握编程能力热情高涨的一种体现，其背后更看出了学生多方面能力发展的一种需求，这与当前全省 STEM 工作推进的思路不谋而合。

但是通过深入了解可以发现，参赛学生属于筛选后的拔尖的学生，要实现普及，打造一个普适化的可供各地区参考的描红样本，就必须在实践创新领域潜下心来，增加达成人数，使得学习基数和参赛人数同时增长。

2. 技术困难大：需要解决单项问题

对数据作进一步分析，可以发现：编程学习自身要求的专业学科性知识和注重逻辑性的进入门槛，使得学生的掌握有了一定的难度。具有技术难度的操作影响了目标达成，要使得课外编程学习更加有效，真正成为编程普及国家课程的有力补充，需要解决这些单项问题，才能改变现状使学生更好发展。

（二）学习方式转变的需要

1. 学科融合：需要拓展途径

2018 年 STEAM 教育在浙江省不断推进，省教育厅评选了一系列“种子学校”并与印第安纳州教育厅进行了“浙江-印州”课程平移，围绕操作性和普及性，强调了 STEAM 的本土化，核心观点围绕与教育者如何在科学、技术、工程和数学方面教育学生，即培养具有综合能力的人才。

但当下学生更多关注的是记忆，并不注重借助能力综合去发现问题和找出解决思路。面对多学科融合，就应强调学习和领会深化课程改革理念为核心内容，

切实转变义务教育阶段教师教育理念，提高教师课程开发能力与执教能力，拓展途径。

表 1 “十年规划”与课标对比表

教育信息化十年规划	基础教育信息技术课程标准（2012版）
以“教师和学生为中心”的信息化建设与发展思路	小学阶段以体验为主，借助积木式编程工具，通过对对象、模块、控制、执行等概念及作用的直观操作体验，感受编程思想。

由上表可知，中小学信息技术课程的主要任务是培养学生对信息技术的兴趣和意识，让学生了解和掌握信息技术基本知识和技能，了解信息技术的发展及其应用对人类日常生活和科学技术的深刻影响，并注重培养学生利用信息技术对其他课程进行学习和探讨的能力。

这就需要我们借助校外教育途径提升学生综合能力，促进学生深刻理解科学、技术以及社会的关系，实现全面发展的素质教育目标，深化拓展课程开发。

2. 资源融合：需要更新载体

从大数据分析来看，参赛和获奖学校的逐年递增，反映出当前程序教学越来越重视学生创新思维和实践运用能力的培养。故引入创客视野下的 App Inventor 2 课程，将有助于校内外信息技术课程对学生计算思维的培养，让学生围绕生活中综合的问题进行探究发现，实现创新将使得多个学科课程优势互补，形成新的一体化发展和育人模式，有助于提升信息技术教学特别是程序设计教学品质。这促使我们将新的教学手段引入课堂，提升教学实效，为提升学生综合能力，培养学生探究意识、实践能力做出有益探索。



图 2 一体化发展和育人模式

新技术的出现、物质材料获取的便捷化使学生可以实现基于创造的学习。App Inventor 2 课程通过可视化积木式的堆叠法编程一改以往编程的枯燥，其完成的 Android 程式可以支持移动信息硬件并控制开源硬件。通过鼓励学生在探索、发明和创造中主动与协作学习，接触最前沿的电子技术，鼓励学生借助更新材料，

动手实践并解决生活中的问题。在碰撞、分享、开放的学习氛围中，激发想象力，培养创造力。

这与 2018 年全省 STEAM 总体目标：“夯实中小学科学与数学课程，加强技术应用能力学习，切实推进研究性学习，培养学生创新精神与实践能力。”其中的创新能力素养的要求是不谋而合的。

（三）未来人才培养的需要

1. 制度导航：鼓励推广编程

2017 年 7 月 20 日，国务院印发了《新一代人工智能发展规划》文件，提出了我国要在 2030 年发展成为世界主要人工智能创新中心的战略建设目标，要求在小学、中学、到大学院校，逐步增设人工智能课程，建设全国人才梯队。

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，实施全民智能教育项目，鼓励进行形式多样的人工智能科普创作，对于人才培养十分重要。

校外教育在学习实践上的更大自由度，是实现这一目标的重要平台。

2. 普及开展：带动能力形成

在中小学阶段开展人工智能和编程教育课程已刻不容缓，不过由于编程类教育课程的专业性较强，中小学教材涉及编程的课程内容较少，普及性不够，中小学教师对于最新最前沿的青少年编程学习语言及平台的了解不够充分，开展普及性教学存在一定的难度。

因此借助校外教育，在教师中先进行系统的编程教学培训，在部分学生中先开展智能编程学习课程，以带动周围其他学生的学习兴趣，是一条具有可借鉴性和操作性的途径。

二、研究设计：创新布局，指向三途径

满足以上需要，开展创客视野下校外 App Inventor2 课程路径创新开发研究，课题所探讨的内容是具有前瞻性的。

（一）概念界定

1.创客视野：“创客”的概念由美国的克里斯·安德森提出，其在《创客新工业革命》中提出如下概念：

创客“是一群具备特定知识含量，具备创新、实践、共享、交流的意识，愿意挑战技术难题并将创意转变为现实的人”。

创客教育将学习者视为创造者——创客；将学习场所拓展到传统学习场所以外的空间——创客空间。

创客视野是以创客教育的维度把学习重点由基于项目的学习转移到创新能力培养上来。创客视野所带来的创客教育理论和实践基础是 STEAM，Understanding by design，简称 UbD，即理解为先单元设计模式。该模式通过“以终为始”逆向设计促进学生深入而持久地理解，是主动学习和意义学习的有效模式，是当前创客教育实施的主流单元教学设计模式之一。

2. App Inventor 2 课程：移动应用和开发，是今后信息技术主流，基于移动平台操作系统的软件开发是当前的热点。App Inventor 2 开发平台由 Google 实验室设计，麻省理工学院 (MIT) 行动学习中心维护。其使用无需编程基础，在可视化的界面下，通过模块拼接的积木堆叠编程方式，制作可在手机等设备上运行的 APP 程序。使学生更容易了解软件的内部结构，并有效培养中小学生的移动计算思维，鼓励学生信息在技术学习的广度和深度上的进一步发展，培养学生的创新意识和创新能力。

创客视野下的 App Inventor 2 课程：创客视野即以创客教育为背景，倡导学生为主体，发挥学生自我探索的积极性，以解决问题的形式为教育方式，强化工程思维的运用。以智能手机等为教学具，探索教育环境的变革，在电子技术应用上突出开放性、智能性和集成化，为学生提供创意和创新的学习环境，个体和群体性项目实践融汇形成“创客”培育，培养学生核心素养。

开发路径如下：（图 3）

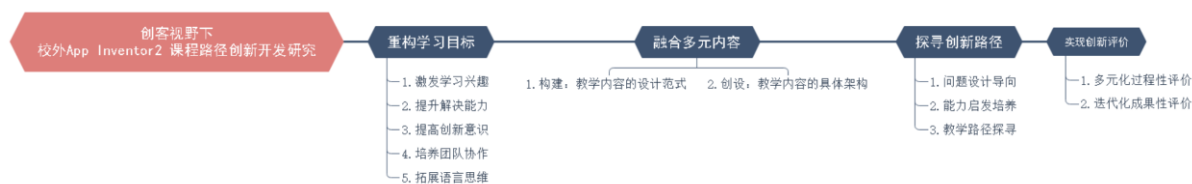


图3 开发路径图

(二) 研究指向

1. 激发学习潜能：Target

《中国学生发展核心素养》总体框架正式发布，其要点可概括如下：（图4）



图4 学生核心素养发展轮状图

其目的是以校外知识拓展程序设计课程为开发载体，学生通过教师的情境创设和启发引导，亲历创客探究的相似过程，体验编程乐趣，学习程序设计方法，领悟科学的思想和精神，更好的形成计算思维。培养具有问题发现能力，编程设计能力，操作实践能力，数据分析能力，展示成果能力的综合性人才。

2. 深化课程开发：Path

从当前拓展性课程开发的角度出发，课题的深入开发为校外教育拓展性课程开发走出了一条全新的路径。

首先，课题的开发将有助于课程资源的重构：App Inventor 2 不仅仅局限于程序设计，其外延可以延伸到学习建模主题内容，学习结构与设计知识；通过其学习控制与设计的知识的内涵，将使此类拓展性课程实现融合信息技术知识，

学会获取知识方法，清晰地把握解决生活中各类问题的思路，拓宽思维和想象空间，提升逻辑思维品质。

以上的操作将为教材资源的开发构建路径；从真实的问题情境出发，以小组合作，前置性学习等多种合作方式，通过头脑风暴，协作过关培养学生思考问题，解决问题的能力。以多样化的评价激发培养创意思维，锻炼学生编程设计能力。此类研究更能够架构起学生多样的学习合作形式。

3.构建融合平台：Tool

现代教育技术的不断更新，在课题研究的推进中将组合出多载体融合的全新平台，通过提供展示创客能力的开放实践展示平台，利用微信公众号，反思教学实践、动态展示和评价促进；利用微视频，使得编程设计中的难点可以被准确梳理，有助于程序设计教学重点的落实。通过手机等载体的介入，提升程序设计课程内容的科技含量，促进学生的工程设计建模能力和编程设计创新能力的培养。

课题将为小学生提供“程序设计”体验、探究、展示的活动空间和网络平台。让学生在自主、开放、设备完备，指导专业的环境里学习和创造。建构跨学科的横向综合性学习，将信息技术、劳动技术、科学等课程和校外程序设计课程统整，提升教学的有效性。其研究与方法总结如下：（表 2）

表 2 课题研究方法与内容

实施阶段	研究方法 with 内容
准备（2017.3-4）	统计法：统计“市赛”大数据；了解编程教学现状。文献法：学习创客理论。
实践（2017.5-12）	行动研究法：编写课程教材。案例研究法：开展项目式、问题式和主题学习式的学习。
总结（2018.1-8）	编写教材并推广，争取出版；整理案例、课例，进行反思梳理，总结经验形成报告。

在准备过程，运用统计法分析大赛数据；运用文献法学习 STEAM 理论。在实践操作阶段，运用行动研究法编写教材；案例和调查研究法，展开记录。在最终总结阶段，整理反思，形成成果报告，为研究成果的推广和应用积累宝贵经验。

三、操作实施：路径开发，扣准四步骤

（一）重构学习目标

创客视野下 APP Inventor2 课程路径创新开发研究，期待提升学生问题解决、表达、创新、协作等能力，激发学生的学习兴趣，促进学生的发展，为学生走向社会后续的学习、工作、生活做好铺垫。（图 5）



图5 学习目标重构

从结果出发，展开对学习目标的建构，从如下纬度具体调整：

1. 激发学习兴趣

(1) 结合手机 APP 编程软件自身特点。App Inventor 2 本身就是一款积木式编程软件，学生就像搭积木一样进行编程，非常简单方便；同时该编程软件，具有即时反馈的功能，所见即所得，吸引学生的学习兴趣。

(2) 提供贴近学生实际生活广泛素材。比如说：选择校内外活动照片，上课学习的视频等素材，当学生看到了自己的学习和生活中的照片后，无形中就会激发学习手机 APP 的学习积极性。

(3) 课前展示学生制作的趣味 APP 作品。激发学生学手机 APP 的好奇心，激活学生学习 APP 的强烈的愿望。

案例：摇一摇扔骰子

骰子一直孩子们很喜欢玩的游戏，贴近学生的生活，学生非常喜欢。课前展示这个作品效果时，学生的兴趣就非常的浓厚，同时，手机 APP 编程就如同搭积木一样，一块积木搭一块积木，这对于学生来说，非常的简单，也很容易理解，减低了学生的学习难度。（图 6）



图6 作品摇一摇扔骰子

学生兴趣激发，是学生学习手机 APP 编程最重要的环节，只要将学生的注意力吸引到手机 APP 上面来，那么学生的学习热情就会更加的高涨，对于后面的学习手机 APP 编程做好铺垫。

2.提升解决能力

(1) 以生活问题为起点。引导学生思考通过手机 APP 编程软件来解决问题, 让学生带着问题去开发手机 APP 编程作品, 提升了学生的问题解决能力。

(2) 以真实问题为载体。促进学生去思考, 利用手机 APP 编程工具来解决问题。通过不断的自主学习, 自主探究, 独立思考, 解决问题, 提升技能。

案例: BMI 指数计算器

学生在生活测量体重是常见的情况, 如何根据自身体重来快速推测自身的身体状况? 学生思考了解到了 BMI 指数, 进而讨论否用制作成手机 APP 软件来了解自己的身体情况。(图 7)



图 7 BMI 指数计算器界面

以问题解决的方式展开学习, 学生能够得到快速成长; 学生的观察思维能力也得到了较大的提升, 一旦生活中遇到问题, 就会促进学生去思考。随着时间的迁移, 慢慢的, 学生的问题解决能力有了非常大的提升。

3.提高创新意识

(1) 给予学生充足的自主时间。让学生独立思考, 结合教师正确的引导, 尝试引导学生将自己的想法, 以手机 APP 编程软件为载体, 创造出各种各样的 APP, 培养他们的创意创新能力。

(2) 提供学生丰富的素材资源。让学生从这些资源中, 选择适合自己的素材, 再结合自己的想法, 创造出手机 APP 作品。

案例: 简易涂鸦板(图 8)



图 8 简易涂鸦板

在本案例中，学生已经有了学习手机 APP 相关的组件和代码模块编程的初步经验积累，在此基础上，给予孩子充足的学习时间，提供充分的资源。学生在课堂中找灵感，发现美术课涂鸦实在是一件不容易的事情：一方面纸张消耗很大，另外一方面颜料也容易脏污。于是利用学过的知识，自我创新，制作了涂鸦板作品。这不仅仅是作品，也是是孩子们智慧的结晶。

基于创客视野，是将自己的想法以实物的形式变成现实，应用于生活是具有创新意义的。手机 APP 编程，正式学习将想法变成现实的一项有益载体，提升了学生的创意创新能力。

4.培养团队协作

(1) 团队形式编程。通过合作，共同探寻梳理创意，共同设计，共同制作，来开展手机 APP 编程，提升了学生的团队协作能力。

(2) 模仿社会分工。通过指定负责人，用“创意总监、销售总监……”等开展互相分工，明确各自职责，既相互合作又相对独立。（图 9）



图 9 推广活动进校园

研究推广进入学校层面，学生在完成独立制作项目后，进行项目合并。从图片中孩子们的表情可以发现，整个过程合作和谐流畅，团队协作能力得到培养。

从学生开始分工直到整个作品合作完成，学生与学生之间，需要相互协调，相互沟通；更为重要是，需要学生和学生之间都能够站在对方的角度上来考虑问题，真城的理解对方，考虑对方的感受，这就进一步强化了学生的团队协作能力。

5.拓展语言思维

(1) 展示学生作品。通过引导学生表达学的作品优点和缺点，反思自己作品，提高学生的当众讲话能力，语言表达能力。在进行作品优化迭代的过程中，培养学生语言思维能力。

(2) 评价学生作品。引导同组或其他组学生说出被展示作品的优点，值得自己学习的地方，提出自己的意见和建议，提高学生的语言表达能力。(图 10)



图 10 学生上台展示

研究推广进入学校层面，学生在作品完成后，上台展示。这种展示延伸了创新实践，更强调解决实际问题，其过程对于学生语言组织能力提升，提供了更大的平台，更广阔的空间。

语言表达能是人与人沟通的最重要的桥梁，以展示学生为载体，评价被展示作品为契机，随着时间的迁移，无形中就提升了学生与人沟通能力，语言表达能力，达成课程育人的目标。

(二) 融合多元内容

创客视野下的 AppInvertor2 课程路径开发，其学习内容充分体现了 UbD 理解为先模式的开放性与综合性，指向的是学生借助技术将所学的知识融会贯通。

在解决现实问题的具体情境当中，以 App 编程学习来融会贯通知识，引导学生在校外进行知识拓展的同时，通过制作实际有用的作品，来培养学生的问题解决能力，帮助学生在“思考-设计-制作-再思考”的闭环中实现能力的提升，完成创新跨越。

基于校外教育的特性，学习内容的构建就要充分体现在“做中学”的特点，在编程中允许学生犯错，鼓励学生的奇思妙想，享受创意的过程，感受分享的趣味，以技术为切入点，以工程的思维来解释科学和技术的知识。

1. 构建：教学内容的设计范式

教学内容的设计充分体现工程素养和高阶思维能力的特点。

(1) 设计从真实情境出发

教学内容的安排关注将 App 编程学习与学生的生活实际相结合。

因为校外教育作为基础课程的延申和有利的补充，给予了校外教育更多的自由空间。教学内容中作品的制作就需要充分体现生活真实情景相关。

(2) 设计从情感激趣出发

教学内容要充分考虑校外少年宫拓展提升学生的年龄特点，学习 App 编程的学生从 4 年级到 8 年级，这个年段的学生具有很强的好奇心，探究意识正在不断的萌发，设计和内容的选择要关注学生年龄阶段。

(3) 设计从跨界融合出发

每一个 App Inventor2 课程的学习项目，都蕴含着科学、技术、工程、数学、等多学科知识，这体现的是当前学习的趋势。通过解决“做什么”和“怎么做”的问题，学生将从素材的搜集整理一直到技能的综合应用将知识综合运用。

2. 创设：教学内容的具体架构

教学内容的架构，从以上思路展开，项目的编排从简单的原理运用到复杂情境创新，运用创客教育的思维模式，为学生的创新能力发展奠定基础。（表 3）

表 3 App Inventor2 具体学习内容

模块	项目名称	学习内容	课时设计
初识篇	摇一摇变脸	1. 认识 App Inventor 平台界面 2. 结合范例项目，体验 App Inventor 开发安卓程序的基本流程 3. 认识 AIA 文件和 APK 文件的区别 4. 学会新建、导入和导出项目文件	1
	摇一摇扔骰子	1. 掌握加速度传感器组件的使用方法 2. 掌握列表、变量的基本使用 3. 学会通过 AI 伴侣实现手机设备与平台的互通调试	1
基础篇	摇一摇做加法	1. 掌握标签、按钮组件的使用方法 2. 掌握数学运算逻辑语句	1

		3. 理解随机数代码块的意义并学会使用	
	BMI 计算器	1. 掌握水平布局、垂直布局组件的使用方法 2. 学会选择结构和判断语句的使用	1
	神秘宝箱	1. 掌握屏幕跳转的设置 2. 掌握密码输入框组件的使用方法 3. 学会利用计时器设置间隔时间	1
提高篇	听音练耳	1. 掌握下拉选项框、声音组件的设置方法 2. 掌握的合并字符串代码块的使用	1
	简易便签	1. 学会使用微数据库存储、读取信息 2. 掌握列表显示框组件的使用	2

续表 3 App Inventor2 具体学习内容

提高篇	画图板	1. 掌握画布、滑动条组件的使用方法 2. 学会调用相机进行拍照 3. 理解并掌握画布的拖动和背景图片的设置	2
	滑屏相册	1. 掌握对话框组件的使用方法 2. 掌握画布的滑动和方向属性	1
	家庭药箱	1. 掌握复选框、表格布局组件的设置 2. 掌握如果语句的嵌套使用	1
综合篇	贪吃球	1. 掌握方向传感器、球形精灵组件的设置 2. 理解方向传感器角度力度属性转换参数 3. 理解并掌握球形精灵碰撞代码块的使用	2
	躲避陨石	1. 掌握图像精灵组件的设置方法 2. 利用图像精灵的拖动代码块控制飞船的运动 3. 学会不同屏幕间进行数据传值的方法	3
	别踩白格	1. 掌握画布按压代码块的使用方法 2. 掌握计时器计时属性的设置方法 3. 利用变量实现分数统计	3

内容的学习紧密联系了现实生活，最大程度增强了开发的可操作性。

(三) 探寻创新路径

在校外实施中，为梳理“怎样启发学生进行作品创作，以及如何开展具有可操作性的教学模式”等问题的解决方式，开展了课程路径创新开发实施探索。

1. 问题设计导向

研究中开展问题设计导向，需设计与学生的学习、生活有着密切关系的问题，具有趣味性的问题，这样能够既激发学生的学习欲望，调动学习积极性，又能增强作品应用的价值，因此思维能力问题设计导向原则是思维发生基石。

(1) 设计贴近学习、生活类问题

设计贴近学生学习、生活中的问题，能够激发学生的学习积极性，同时学生的作品能够在真实生活被应用，提升作品的应用的价值，对于自己设计的作品，会更有成就感，价值感。

例如：某某同学奶奶年纪比较大了，视力不是太好，几乎看不清手机的屏幕上的文字，但是她想了解每天的天气状况，你能否帮她设计一个 APP 作品，摇一摇就可以知道每天天气呢？

案例中奶奶年纪比较大了，视力不是很好，就是生活中才会出现的实际问题。学生只有遇到这样生活化的问题并解决，才能够更好激发学生学习的积极性，才会有动力去学习 APP 编程。

(2) 设计结合经验，益智类问题

设计基于学生经验，益智类问题，让学生将自己的已有的资源应用在 APP 作品中，提高作品的应用价值。

例如：最近小李同学在学习英语单词，发现英语单词句子拼接有一定的规律，为了帮助同学们更好的学习英语，她想设计一个 APP 益智游戏，从词语搭配，语句方面进行创作，你能试试吗？

在案例中，孩子们有已经有的英语基础，就是他们最有价值的经验和学习出发点。根据这些经验再加上最近学习的手机 APP 相关知识，设计一些这些问题，孩子就能够将过去学习到的知识和 APP 链接起来，学以致用，进行作品创造。

(3) 设计兴味浓厚，益趣类问题

引导学生进行作品创作，设计一些具有趣味性的问题，让学生喜欢，调动学生的内在动机。

例如：同学们在实际生活中，玩过真人版“打地鼠”游戏，请你结合生活中的游戏规则，设计一个手机 APP “打地鼠”游戏。

在案例中，游戏一直是学生们喜欢玩的电子产品，引导孩子不仅仅会玩游戏，更为重要的是，能够自己动手创造游戏，并且将人物位置计算、背景配乐设置……这些学科化的内容融合到制作中加以巩固掌握，提升学习内驱力，这就是问题设计导向的魅力。

2.能力启发培养

启发是指学生在尝试解决问题的过程中，遇到了困难，经过努力，但是没有有效的解决问题时，教师利用另外一个问题引导学生进行思考，促进学生的思维能力的发展。

研究中指向的策略以往的提示有很大的不同。

在以往老师往往会指直接告诉学生的所需要的知识与技能，而研究中探寻出启发培养学生能力的规律范式更多的却是“引而不发”。

因此在思维能力培养启发中可以遵循以下三个策略：

（1）提示最小化

安卓程序设计思维能力是学生自己解决问题的过程中取得的，学生经历的越多，越充分，学生的思维能力培养效果就越好。因此在知识与技能方面，在学生能够解决问题的情况下，提示的越少越好，让学生体验其解决问题的成就感和价值感。

（2）多元控干扰

知识与技能、思维能力、人格和素质是评价金字塔体系中的三个纬度，也是我们进行课程路径创新开发研究的可以关注的三个控制方向：从素质上干预，鼓励学生坚持，强调其具有强大的意志力，良好的习惯，认真的态度；从人格上干预，讲励志故事，还可以从教师自身的修养等方面进行干预。在实际教学实践过程中，学生在开发 APP Inventor 2 项目时，会遇到各种困难，教师若从人格、素质上进行有效干预，就能激发学生内在动机，让学生以坚定的意志去战胜困难，控制干扰最终收获成功。（图 11）

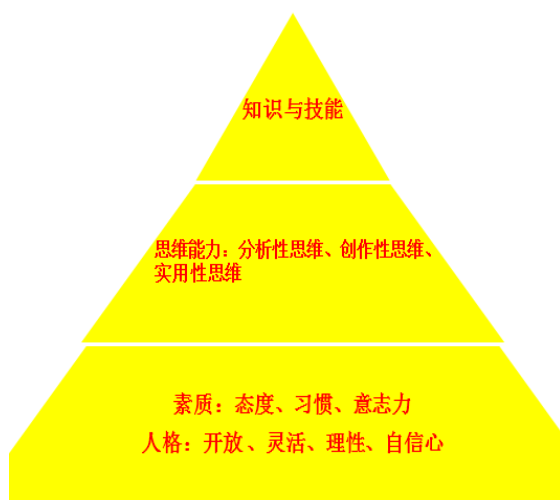


图 11 评价金字塔

(3) 有效寻导向

当学生编写 APP 项目作品遇到困难时,可能会提出各种界面设计、模块设计、调试过程的相关问题,此时教师可从另外一个问题进行引导,从而促进学生进行思考。

例如:你举得有哪些原因导致的呢?你觉得可能导致那些后果呢?你觉得你的这个作品有什么价值呢?对于刚才这个问题,你自己的怎么思考的?

假如你是用户,你觉得使用过程中会出现什么问题?等一些具有较高思维含量的问题,促进学生思考。

通过这样的另外一个问题去引导,能够更好的促进孩子进行深入的思考其最根本的原因,鼓励学生坚持去解决问题,促进学生的思维能力的提升。

3.教学路径探寻

课程路径创新开发的基本观点是“在 APP 项目学习中促进思维的发生与发展”,基本的特点是“有问题,能分析,会设计,敢动手,乐分享”。

教学时在时间安排上加以优化,既可以应用于一个课时,也可以应用于连续几个课时才能完成一个教大的一个项目,形成如下教学实践闭环。(图 12)

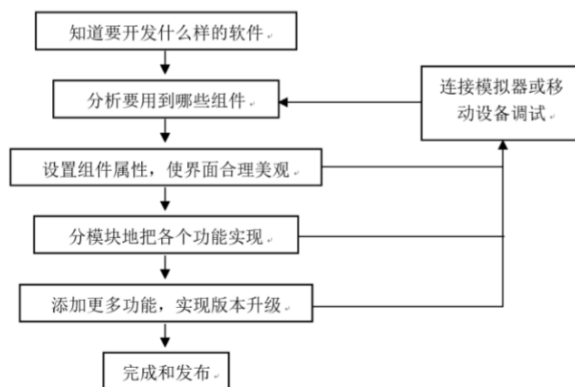


图 12 教学闭环

通过该模式实践研究发现,以安卓手机程序设计为载体,在课堂教学活动中思维能力培养,能够较好的促进思维能力的发生与发展。

(1) 熟悉问题

教师可呈现出贴近学生需求性问题,可包括生活或学习中遇到的问题,结合自己的本学科的益智类游戏问题,或者根据学生生活中提出需要优化的项目。学

生根据问题情景，提取需求的信息，并结合已往学习过的安卓程序设计相关知识对比信息，提出自己的想法。

问题情景：**XX**同学现在已经上六年级级，她回家后，除了完成回家作业后，还需要给弟弟看相关小动物卡通图片。因卡片较多，并且每一张图片较大，每次更好图片较麻烦，您能够通过安卓程序设计相关知识，帮助她设计一个在手机上直接点击出现“猜猜小动物”的小程序，提高程序的趣味性。

在问题提出后，学生们有不同的想法，需要给他们一个表达自己的想法的平台，可采用观点汇报等活动方式。

其中内容包括他们思考的过程，以及如何解决策略：可以有不同的触发方式、代码不同的实现方式、需要用到 APP Inventor2 组件……。

在项目活动中，学生们需要对问题过程和策略进行详细分析，并需要站在使用者角度去思考问题，促进学生的分析性思维的发生。

(2) 项目设计

熟悉问题后，虽然学生有着自己的想法，但是需要将其想法进行整理分类，在思想整理过程中，可参考使用项目设计表。（表 4）

表 4 App Inventor 项目设计表

设计意图		
实现方式	界面设计	核心代码
预期效果		

案例：学生设计表分析

例如，在“猜猜小动物”项目中，抽样学生项目设计表如下：（表 5）

表 5 “猜猜小动物”APP 项目设计表

设计意图	解决卡片较多，并且每次幼儿取卡片认识动物的困难的问题，点击按钮直接切换图片。提高程序的趣味性，让幼儿快乐学习，健康成长。	
实现方式	界面设计	核心代码知识
	组件添加：图像 加速度传感器 属性修改 图像：宽度充满 高度 400 像素 按钮：调整按钮的字体和背景颜色	列表 按钮触发 图表选项框 随机函数
预期效果	点击按钮，随机出现一张图片	

学生根据项目设计表,可以进一步详细思考设计采用什么组件或者那些组件来完成;在实现过程中还有什么组件和代码等知识与技能需要学习、探究;以及可能有什么后续问题需要解决……

项目设计表起着规划,引领作用,同时在项目实施过程中,又可以随时随地进行动态的调整和修改。

(3) 作品创作

APP Inventor2 项目设计表,对学生的探究与学习起到导向作用。学习的材料可以是书籍、微视频、与 APP 相关的网站等学习资源。通过学生自学和教师的引导,在创作实践中着重进行安卓程序设计。

设计主要包括界面设计和模块设计两个部分内容。

案例：学生设计的“猜猜小动物”：（图 13）



图 13 界面和代码模块

从学生的案例可以呈现出,不同的学生因探究、学习的内容不同,创作作品的界面区域和代码模块也不再是千篇一律,个性探究得到了充分的发展。

(4) 分享优化

学生经过长时间的设计与创作，有很多自己的创意和想法，以及收获了许多解决问题的宝贵经验，在此基础上可举行一次作品分享活动，可以起到两方面的作用。

一是让学生展示自己的作品，发表自己观点，调动内在动机，提升孩子的成就感，价值感；二是让其他学生针对该作品提出自己的讲解，最终迭代优化自己的作品，提升作品的水平。

例如：在该案例中有学生就提出优化方案，将触发方式由按钮的单击改成加速度传感器的摇一摇，使得程序更为人性化。（图 14）



摇一摇代码模块

图 14 学生实践的新代码

(5) 应用拓展

安卓手机 APP 的一个最大的优势是学生们直接可以将自己编写程序在手机上使用，在给学习和生活带来了便利同时，提升学生自己的成就感、价值感，调动内在动机。

在实际生活和学习的使用中，根据用户的需求，以及可行性调查，对 APP 程序还可以进一步的拓展和完善，提升作品的品质，这也是创客视野所追求的。

例如：有一个学生就在实际生活使用过程中，增加了根据每个小动物播放该动物的声音，使得幼儿图片学习更加有趣性。（图 15）

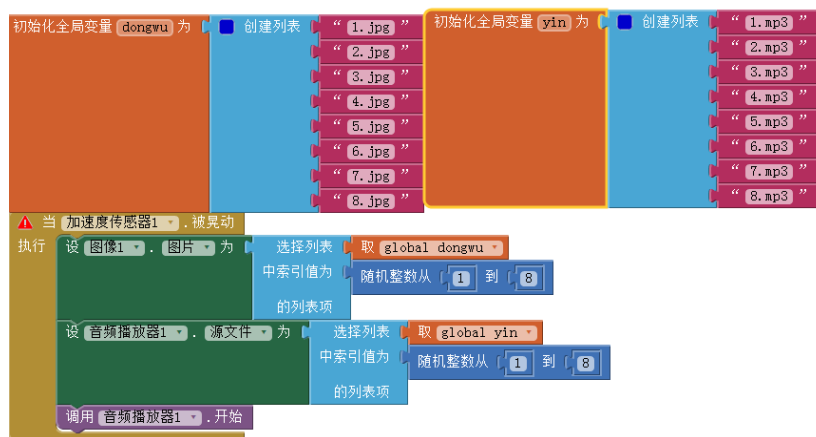


图 15 修改迭代后程序

完善后的程序代码模块中，创建了动物图片列表和音频播放列表，并将其一一对应，并实用了音频播放器等相关知识技能。

通过该模式实践研究发现，以安卓手机程序设计为载体，在课堂教学活动中关注思维能力培养，能够较好的促进思维能力的发生与发展。

（四）实施多种评价

评价能对学生的学习起到导向、诊断、反馈、促进、激励等作用，结合 App Inventor 课程和学生的发展实际，实施了多种评价并举的方式，进行机制创新。

主要借助多元化过程性评价和迭代化成果性评价两者相结合的方式。

过程性评价，即结合学生在课堂中的各种表现，通过自评、他评、师评的形式实现；成果性评价则主要结合学生的 APP 应用作品来达成。

通过创新评价的手段，即能够全面了解学生的实际学习情况，帮助调整和进一步完善课程活动的有效开展，又能在互相学习的过程中帮助学生及时对自我学习状态进行调整，对他人长处进行借鉴，培养创新能力。

1. 多元化过程性评价

过程性评价主要以学生自评、生生互评、教师评价的方式进行，评价的内容主要是学生在课堂上的学习状态和具体表现，主要从积极发言、善于思考、帮助他人、参与讨论几个方面进行评价。

例如：在课程的第一课上，首先和学生讨论确定了课堂表现的评价标准，针对老师的提问举手两次以上或成功表达自己观点的为优秀，举手一次的为良好。通过这样的评价，教师能够及时了解学生真实的学习情况，并进行数据分析，为后续学生学习的发展提供了参考依据，便于采用对应策略。（表 6）

表 6 活动评价表

App Inventor 课程课堂活动评价表				
课堂表现	表现情况	自评	他评	师评
	积极发言	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	善于思考	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	帮助他人	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	参与讨论	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般

评价依据	积极发言：举手两次以上或成功发言表达自己观点为优秀，举手一次为良好，未举手为一般； 善于思考：思考问题积极主动，有自己想法为优秀，能根据要求开动脑筋为良好，反之一般； 帮助他人：主动帮助他人人为优秀，在他人求助下进行帮助为良好，未帮助他人人为一般； 参与讨论：积极组织小组讨论为优秀，根据要求进行讨论为良好，讨论较少或不参与为一般。
-------------	---

2. 迭代化成果性评价

课程的成果性评价，主要是从界面设计、功能完善、逻辑代码、用户体验、创意创新几个方面对作品进行评价，让学生逐渐学会分析作品，了解好的作品的具体构成。同时教师对学生的 App 作品进行批改时，结合特殊符号及时记录学生的作品的表现状况，用于下次课前的反馈。

这样的评价革新有利于学生汲取他人作品的优点，促进自身的创新能力往最优方面发展。（表 7）

表 7 作品评价表

App Inventor 课程作品评价表				
作品评价	评价方向	自评	他评	师评
	界面设计	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	功能完善	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	逻辑代码	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	用户体验	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
	创意创新	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 一般
评价依据	界面设计：布局美观，特色明显为优秀，布局简洁，但不具特色为良好，界面设计较乱为一般； 功能完善：功能齐全，能用于实际为优秀，核心功能实现为良好，功能不完整为一般； 逻辑代码：代码块简洁，逻辑清晰为优秀，代码块复杂但逻辑无误为良好，代码块冗余为一般； 用户体验：操作使用舒适为优秀，操作稍显繁琐但能正常使用为良好，使用体验不便为一般； 创意创新：有拓展功能的实现为优秀，有部分创新但未完全实现为良好，实现基础功能为一般。			

四、研究成效：提倡落实，打造双平台

通过研究的不断深入和开展，在进行路径开发的同时，构建了创新提升和校外培训的双平台，不断深化学习效果。

（一）打造创新素养提升的新平台

1. 动手能力提升

学生在不断的学习进程中，表现出了越来越浓厚的兴趣，形成了持久的学习动力。通过“尤金量表”对动手实践能力一项进行 650 人大样本调查。“有**能力**”维度：提升达 15.5%。学生学习实践更投入了；“没**能力**”维度：最终降到了 0%，所有的学生在操作能力上都有了一定的提升，指向教学效果提升。(图 16)

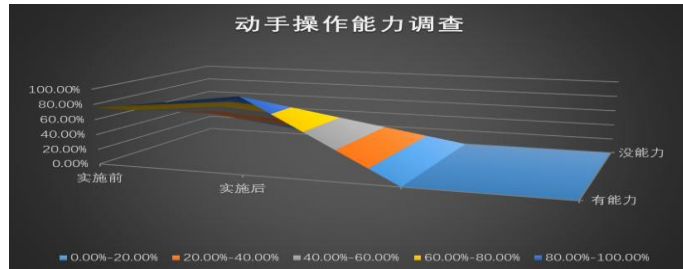


图 16 动手操作能力对比图

2.思维能力提升

选择“尤金量表”思维提升维度对同批学生进行调查，情况如下：(图 17)

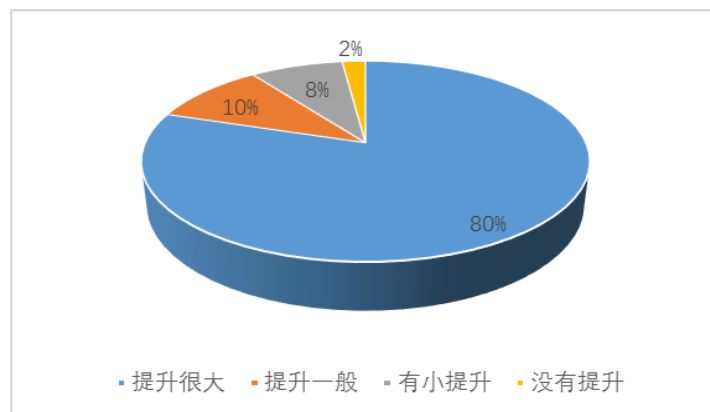


图 17 思维能力提升调查汇总图

80%的学生认为对思维能力提升很大，10%的学生认为提升一般，对所有具有提升的样本进行统计，总提升达 98%。

这种提升体现在课题对于杭州全市的引领与辐射作用上，非常显著。(图 18)

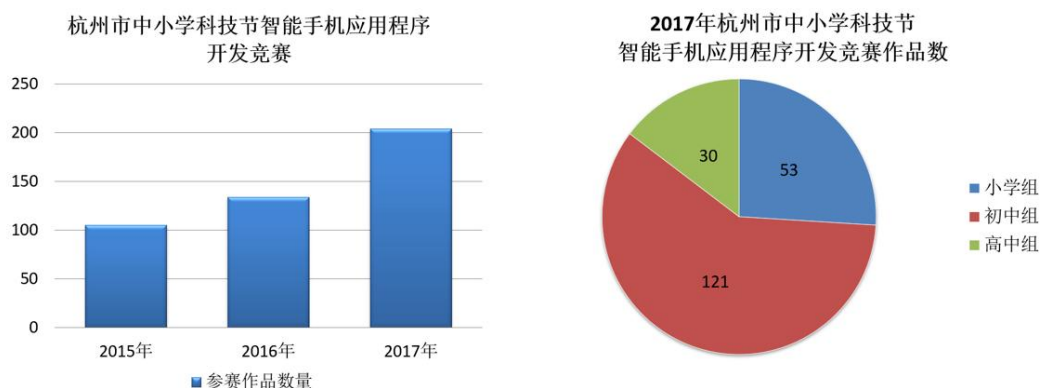


图 18 参赛作品数量提升

从数据统计可以发现，研究实施以来，带动了全市科技节智能化编程的热潮，2017年参赛作品数量几乎为2015年的两倍；同时极大的带动了各学段学生思考生活中的问题并加之开发。

(二) 优化校外活动实效的新平台

1. 在真实生活中，体验问题解决的过程

在实际生活中的问题具有不确定性，无标准答案、有些根本就没有答案，因此带来了许多学习上的困惑。

研究中学生在课堂中设计的问题，以及学生自己的作品素材，都来源于生活。在真实生活中发现问题，分析问题，并思考是否能够 App Inventor 去解决问题，学生至始至终，都是在真实生活中参与的，体验了问题解决的过程。

2. 在作品创作中，感受生活应用的价值

手机 APP 作品能够在真实生活中使用，提高人们的生活品质，提升了作品的应用价值，提高了作品思维含量，让学生感受到成就、价值感。(图 19)

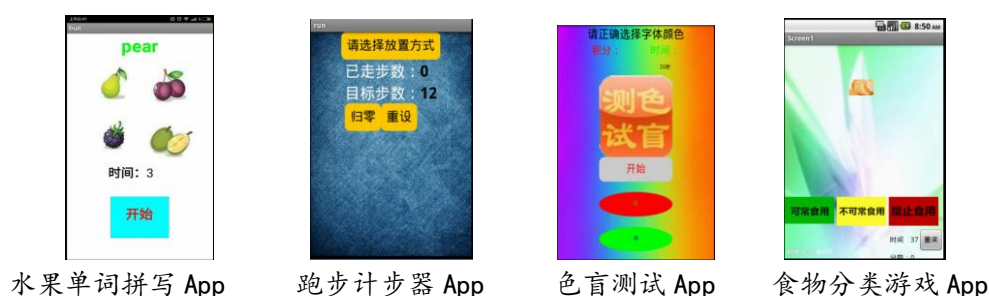


图 19 学生作品

课程路径的创新开发充分鼓动了学生的学习积极性，在以竞赛为载体的活动中，学生不断用所学的知识，突破创新。（图 20）

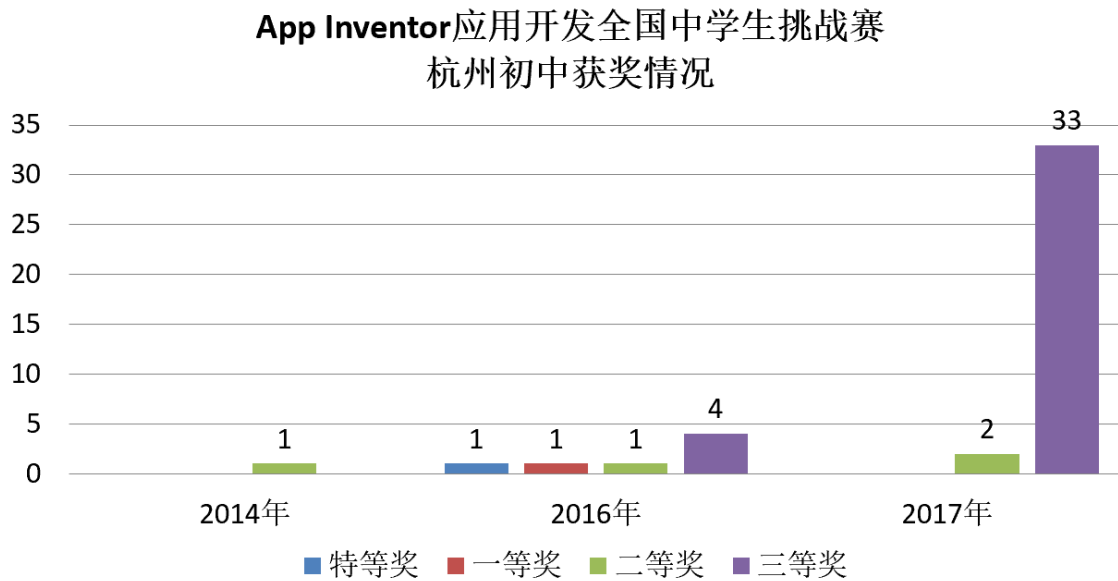


图 20 学生获奖情况

从数据来看，2014 年全市仅一人获奖；2016 年在获奖面上有了较大的突破，有 7 人获得各级各类奖项；到 2017 年在获奖人数上提高了 5 倍之多，数据充分证明了研究的效果。

3.在培训推广中，领会课程深化的方向

让每一位老师成为学生学习的引导者，让每一位孩子都能获得成功。课题研究以多层次的推广，从校外走向校内，带动全市创新编程发展。

一方面，课题实施在 XX 青少年活动中心三个分中心开展，开设了基于 App Inventor 2 的编程类课程 40 期，同时又走进基地学校推广，惠及全市学生 2000 余人。（表 8）

表 8 XX 青少年活动中心 App Inventor 智能手机编程实施情况

 2015年	开班总数	1个
	暑期班	1个
	每班人数	20人
	总人数	20人
2016年 	开班总数	8个
	春季班+暑期班+秋季班	1+3+4个
	每班人数	20人
	总人数	160人
 2017年	开班总数	12个
	春季班+暑期班+秋季班	4+6+2个
	每班人数	20人
	总人数	240人
2018年 	开班总数	19个
	春季班+暑期班+秋季班	5+4+10个
	每班人数	20人
	总人数	380人

目前已在研究的带动下已经开设 8 期教师编程教学培训班,参与教师 330 人,通过市区两级进修学校培训,省教育厅专项培训,Google 共同培训等,也极大的带动了全市教师素养的提升,从校外辐射校内。(图 21)



图 21 教师培训情况

研究团队自身也得到了极大的提升,课题负责人作为副主编撰写的《App Inventor》创意趣味编程已在电子工业出版社正式出版并全国发行。(图 22)



图 22 研究专著出版

六、后续思考：强化融合，把握两方向

（一）核心素养强化的思考

进行课题研究和校外教育的初衷，都是为学生解决问题，提升综合素养服务的，要牢牢把握创客视野途径，更新理念，根据学生的实际情况，运用全新的教育教学方法，拓展团队建设，强化课程思考，适时更新载体。

不断围绕学生核心素养尤其是创新能力的提升做文章，扎扎实实为学生的提高服务。

（二）校外教育融合的思考

创客视野下 App Inventor 2 课程路径创新开发研究，要调整、充实创客学习内容，让更多适合学生的项目和体验进入学习环节，同时借助学校校内途径、高校途径，不断深化课程内涵，以融合的视角来确保课程路径开发后续的效果，促进实践和探究能力提高，为提升学生综合能力，实现全面发展的素质教育目标，深化拓展课程开发做出探索。

参考文献

- [1] Anderson, C, (2012), Makers: The New Industrial Revolution [M]. New York: Crown

-
- [2] 戴维·H·乔纳森. 学会用技术解决问题: 一个建构主义者的视角[M]. 教育科学出版社, 2007.
- [3] 阿兰兹. 学会教学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2007.
- [4] 李秉德. “教学设计”与教学论[J]. 电化教育研究, 2000, (10).
- [5] 李伟. 安卓应用程序设计[M]. 杭州出版社, 2014, (07).
- [6] 崔光佐. 思维能力的教学理论与实践[M]. 高等教育出版社, 2014.
- [7] 赵海燕. 思维教学 [M]. 中国轻工业出版社, 2001.
- [8] 傅骞, 王辞晓. 当创客遇上 STEAM 教育[J]. 现代教育技术, (10):37-42.
- [9] 李凌, 王颀. “创客”: 柔软地改变教育[N]. 中国教育报, 2014-09-23(005).
- [10] 王佑镁, 祝智庭. 从联结主义到联通主义: 学习理论的新取向[J]. 中国电化教育, 2006.
- [11] 陈欢庆. 创造力开发教程[M]. 杭州: 浙江文艺出版社, 1999.