探究基于STEAM项目教学培养学生计算思维的有效方法

**摘要**：随着科技的快速发展，越来越多的新兴技术应运而生。App Inventor、3D打印、创客中心等等，让人们从陌生到熟悉。面对琳琅满目的编程软件，在信息技术课堂中又该如何体现呢？本文对比了Scratch、LEGO、mBlock三款软件分析同一项目在项目需求分析、设计、实施和调试拓展等多个环节的异同点，逐步帮助学生建立自己的计算思维。同时，提出了以S T E A M 教育理念为指导，开展项目式学习，贴近学生生活，引领学生理论与实践相联系，需通过问题探究、自主学习等方式，培养学生利用信息技术解决问题能力，提高学生创新性意识，从而培养学生的计算思维，收获将知识迁移运用的能力。

**关键字**：STEAM项目教学、计算思维、Scratch、LEGO、mBlock

随着信息技术的不断发展，核心素养也受到越来越多的重视。在2014年《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》中首次提出了核心素养的概念，教育部在2018年颁布的《普通高中课程方案和语文等学科课程标准（2017年版）》中，也首次凝练提出学科核心素养和学业质量要求。可见，信息技术课程的核心素养也应该受到更多教师的关注，在课程中培养学生的信息素养。计算思维作为初中信息技术核心素养之一，广大信息技术专家和教师们近年来一直在不断努力研究，在课堂教学中探索培养初中学生核心素养的方法。

近年来，S T E A M项目教学的教育理念得到了专家和老师们的认同，在初中信息技术课程中开展项目式学习，主要是通过问题探究、自主学习等教学方式，培养学生运用信息技术解决问题的能力，提高学生的创新意识，从而达到培养学生计算思维的目的。这点恰恰满足了我们现在的需求，不但关注学生所需的学习内容，更关注学生学习的目的及学习的方式方法，切实从培养学生核心素养的视角出发，将初中的信息技术课程的教育教学推到一个新的高度。

因此，本文提出了基于STEAM项目教学有效培养学生计算思维的教学方法，以项目教学为基础，对比目前热门的几款编程软件：Scratch、mBlock和LEGO，在文中指出如何能够在不同的编程环境中，以项目教学的方法进行课堂教学，帮助学生灵活应用，做到真正有效地培养学生的计算思维。

一、理论概念

1、计算思维的定义

计算思维，广义上的定义是指运用计算机科学的基础概念进行问题求解和系统设计，用人脑的思维和人的行为进行有效的计算机程序设计。计算思维是一种思维方式，是伴随着信息技术的发展而逐步得到重视和研究，使得依据新兴的计算机设备发展为一种解决相关问题的有效思维方式，大大提高了人类解决具体问题的速度和质量。

2、STEAM教育

STEAM 教育概念是由美国弗吉尼亚理工大学的学者Yakman 在研究综合教育时首次提出的。 STEAM 是由 Science （科学）、Technology （技术）、Engineering（工程）、 Arts（艺术）和 Maths（数学）五个单词的首字母缩写组成。 和传统的教育教学的方式相比， STEAM 是一种更加重视生活实践、注重解决真实问题、跨学科知识融合的教育理念，特别注重培养学习者的实践能力与问题解决能力，同时培养学习者不断创新的能力。 在课程教学中，如何将 STEAM 教育理念融于信息技术课程，构建出基于 STEAM 理念的信息技术课程， 是信息技术课程改革的关键。

二、STEAM项目教学在不同编程环境下的分析与讨论

随着时代的发展，技术的进步，推动了科技创新模式的快速发展，越来越多的编程软件应运而生。现在编程的学习已经不是大学生的天下了，儿童编程随处可见。目前我了解到小学常用的是Scratch，初中是LEGO或者mBlock等开源硬件，到高中之后，基本上都有自己学校的创客中心，机器人、开源硬件、3D打印机等等五花八门，层出不穷。为了能让学生学习更好的知识，信息技术教师能做的就是引导学生学习，畅游在各种信息的海洋中，但是依然很难做到面面俱到。

面对这种现状，如何在信息技术课堂中让学生真正的学会自主学习，培养他们的计算思维，实现举一反三，灵活运用所学思想就显得尤为重要。为了能更好地探究教学方法，下面将针对同一项目——制作风扇项目，在面对不同年龄段学生采用不同编程环境，分析课堂教学的侧重点。由于学生特点不同，那么引导方法也会随之不同。希望通过分析讨论，深刻意识到计算思维的培养是在潜移默化中形成的，实践是真理，细节决定成败。

1、Scratch——简单、易懂、适合低龄学生，多用于游戏

风扇项目在Scratch环境下，显得有些单一，貌似没有大鱼吃小鱼那种游戏有意思，但是计算思维就应该从简单思路开始，逐步形成，这样才是有效培养。Scratch中可以绘制角色，所以在分析过程中，一定要讲明白，扇叶和后续编程思路的对应关系，实现效果不是关键，最重要的是让学生逐步理解程序设计的核心观念，建立自己的计算思维，这样才能让学生为后续的自主学习奠定基础。

2、LEGO——独有的搭建和编程环境，图形化编程，兴趣浓厚，多用于机器人

在LEGO中制作风扇项目，相对于Scratch，就要复杂一些。需要搭建硬件，然后再编写程序，学生的要求也会相应提高，最好具有一定的动手能力和编程基础，思路清晰，也就是要有一定的计算思维。一般情况下，利用乐高完成项目需要提前完成项目计划书，从需求分析入手，设计搭建风扇，编程实施，最后调试完善。用到的编程思想，其实和scratch一致，开关控制风扇转动，只是这里不是按钮，换成了触碰传感器。当然，为了贴近生活，项目中增加了难度，做一个可以摆头的风扇。有了上一个的基础，很快，学生都能实现。

3、mBlock——开源硬件、搭建较复杂、扩展设备丰富

利用mBlock搭建风扇，并完成编程，这对学生的要求就会更高，因为它是利用螺丝固定搭建的，动手能力必须强，有一定的编程思想，并具有创新意识。从上面分析LEGO，就不难发现，加入了硬件搭建，无疑是要有项目需求、分析、设计和调试的过程，项目的设计书还是需要写的。首先初步是让风扇转动，然后是遥控器控制开关，最后是温度传感器控制。

mBlock编程相对于乐高要简单些，基本上都是集成好的模块化，只要选择好接口，选对风扇程序就万事俱备了。关键是设计好硬件搭建。

4、项目具体内容的对比分析

基于上面三种软件的分析，下面按照课前、课中和课后的顺序，大致对比如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间阶段 | 具体项目内容 | Scratch | | LEGO | | mBlock | |
| 课  前  准  备 | 适合学段 | 小学、初中 | | 小学、初中、高中 | | 初中、高中 | |
| 学生基础 | 零基础 | | 具有一定的动手能力、编程基础和创新思想 | | 动手能力必须强，有一定的编程思想，并具有创新意识 | |
| 项目主题 | 制作风扇项目 | | | | | |
| 项目呈现方式 | 动画 | | 乐高成品 | | mBlock成品 | |
| 储备知识 | 了解编程的三种基本结构，并能编写简单程序 | | | | | |
| 存在的问题 | 绘画难度及中心点 | 图像化编程，相对其他两种复杂一些 | | | 模块化编程，搭建相对复杂，需要螺丝刀等工具 | |
| 课  中  项目需求、  设计实施、和调试拓展 | 项目导入  **启发引导** | 提问：大家思考一个问题，有一天，天气突然变热，我们一般都会把教室里的风扇打开，缓解一下。那谁能讲讲风扇是如何被控制的呢？ | | | | | |
| 需求分析  **协作探究** | 实物图片展示并分析 | | | 成品展示 | | 成品展示 |
| 设计风扇动画，实现点击绿旗风扇转动 | | | 设计一款风扇机器人，实现转动效果 | | 设计一款风扇机器人，实现转动效果 |
| 设计阶段  **大胆创新** | 绘制扇叶角色  重点设计角色和相互之间的关系 | | | 选定：NXT、伺服电机和扇叶  设计搭建图和流程图 | | 选定主板、小风扇  设计搭建图和流程图 |
| 实施阶段  **动手实践** | 绘制角色  为每个角色编程 | | | 搭建风扇  编写程序 | | 搭建风扇  编写程序 |
| 调试拓展  **创新意识** | 拓展：按钮控制风扇转动和停止 | | | 1. 触碰传感器——按钮控制风扇转动 2. 设计旋转底座，模拟风扇转向 | | 1. 红外遥控器控制风扇转动 2. 温度传感器控制风扇转动 |
| 课  后  项目展示 | 成  品  展  示 | （1）scratch  3  （2）LEGO  C:\Users\Administrator\Desktop\6.jpg6  （3）mBlock  IMG_4464 | | | | | |
|  | 程  序  截  屏 | 1. Scratch   角色及对应程序  45  44   1. LEGO   风扇和底座转动程序       1. mBlock   C:\Users\Lenovo\Desktop\4.jpg4红外遥控器和温度传感器程序 | | | | | |

通过项目的详细分析，我们不难看出，在教学过程中，即使是不同的编程环境，但是都是以培养学生计算思维为目的的，主要是采用了项目教学的教学方法，从生活中的实际问题出发，找到符合学生特点的项目主题，根据不同年龄段的特点，首先是启发引导学生发现问题，然后动手实践项目，运用所学知识解决问题，其次是鼓励学生大胆创新，最后是展示项目，为学生提高展示自己的平台，建立学生的自信，。在整个教学过程中，要以解决项目问题为明线，知识技能学习为暗线，思维形成为隐线，从而达到培养学生计算思维的目的，真正感受到信息技术的魅力和价值。

三、本文的总结与未来展望

在信息技术课程中，面对快速发展的编程软件，如何帮助学生快速建立计算思维，灵活运用，而不是一味的求新求多，这确实值得信息技术教师思考。不论是简单的scratch，还是复杂的开源硬件，只要能让学生明白编程思想，就能够达到培养学生计算思维的目的，学生自己就能够触类旁通。情境在STEAM项目教学中起着举足轻重的作用。贴近学生生活，引领学生理论与实践想联系，在解决问题的同时，不但获取知识，又能建立自己的计算思维，收获将知识迁移运用的能力。

本文主要是通过同一个项目——制作风扇项目来对比三款不同的编程软件，虽然编程环境不同，但是风扇都转动起来了。同时，根据软件不同，也进行了项目不同方向的扩展，希望这样的对比分析，可以增加信息技术教师的思考，不要局限于软件的数量，而是要精讲思路，讲一个透一个，让学生能够真正明白其中的编程思路，培养学生的计算思维，相信在不久的将来，即使出现再多再复杂的软件，学生依然可以自信的创造属于自己的信息时代。

参考文献：

1. 中华人民共和国教育部.普通高中信息技术课程标准（2017年版）[Z].北京：人民教育出版社,2018,1.
2. 陈宽.信息技术课堂中学生计算思维的培养策略[J].小学科学(教师版),2019(08):25
3. 陈久东.基于STEAM理念的初中信息技术课程教学设计流程构建[J].中国教育信息化,2019(14):43-46

