

推广人工智能，聚焦编程概念，渗透计算思维

——《认识次数循环》案例评析

耿品万、段亚

● 案例背景

2017年7月8日，国务院印发了《新一代人工智能发展规划》，规划中指出，“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育”。作为人工智能的基础，编程教学受到的重视日益递增。

信息技术教学“回归编程”反映和强调的不能简单理解为“回归教编程”，而是一种应用计算思维求解问题的全局思想。在重庆市教科院改版后的重大第八版小学信息技术教材中，三至六年级均开设了编程板块，其中三年级以“我的世界”游戏闯关作为学生的编程入门启蒙，四至六年级则以 Scratch 这一图形化编程软件为主要载体带领学生学习编程。在进行 Scratch 课程设计时，教师不应该只让学生停留在认识编程指令，编写程序代码的阶段，而是要引导学生从计算思维的角度，以编程为途径，有过程、按步骤地进行问题的分析与解决，从而逐步建立起对计算机基础概念的理解。

当代心理学研究表明，个体解决问题能力的高低取决于个人所获得的有关知识的多少及其性质和组织结构。学生对知识的学习只有实现概念化、条件化、结构化、自动化和策略化之后才能真正促进问题的解决，将分散的知识以概念为中心聚焦有利于学生思维的形成。基于这一思想，在对重大第八版四到六年级教材各编程单元所涉计算思维形态及其表现特征充分了解的基础上，笔者提炼出 01 思维，顺序，选择，循环，事件，消息等六大单元，在原教材内容基础上进行整合和二次开发，设计出基于以上各概念的单元教学内容。本案例是《循环》单元的第一课，聚焦循环中的“次数循环”概念进行教学。

● 案例设计

【教学目标】

- 1.掌握 scratch “重复执行（次数）”指令的用法，能运用该指令解决简单问题。
- 2.能认读次数循环的流程图示，理解循环次数和循环体。

【重点】

- 1.掌握 scratch “重复执行（次数）”指令的用法，能运用该指令解决简单问题。
- 2.理解次数循环中循环次数和循环体的含义。

【难点】

1.理解次数循环中循环次数和循环体的含义。

【教学过程】

一、谈话导入

师:程序设计来源于现实,模拟现实。现实中有这样一些场景(如图1):围着操场跑2圈,将重要的事情说3遍,英语单词抄写3遍,依照课程表完成每一周的课程,重复18周后便迎来了假期...请大家思考,这些现实世界里的场景有什么共同特点呢?

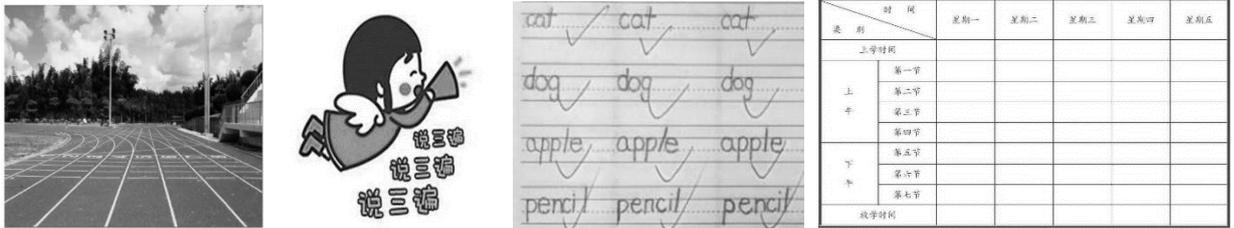


图 1

生:它们都将某些行为重复了一定的次数。

师:在程序设计中,我们也常常需要重复执行某些语句,我们将这样的一种处理过程称之为“循环”。循环结构也是最能发挥计算机特长的程序结构,这节课我们将一起来认识有限次数的次数循环。

设计意图:以现实生活情境中的次数循环情境引入,亲近学生认知,架起现实世界和程序世界的桥梁,为接下来理解程序世界里的次数循环做铺垫。

二、教学目标呈现

师:我们将从两个角度来认识次数循环,首先运用 scratch 中的次数循环指令解决问题,然后通过图示的认读来了解指令背后计算机的逻辑与结构。

设计意图:通过给学生明确交代本堂课的学习目标让学生更明确地学习。

三、实践探究

1.概念讲解

师:首先我们来尝试运用 scratch 中的次数循环指令解决问题,依据过往的经验猜一猜,scratch 里实现次数循环的指令积木是哪一个?重复? scratch 里可是有三个重复呢,哪一个呢?没错,就是他(如图2)。默认的数字 10 代表什么?



图 2

生：重复的次数。

师：我们将重复执行的次数称为循环次数。那么被重复执行的指令是放在哪里呢？上面，下面还是中间？

生：中间。

师：对，我们将它称为循环体。循环次数和循环体是次数循环的两个基本要素，通过对这两个要素的把握我们可以去解决更多的编程问题。接下来我们就来试一试。

2.编程问题一：重要的话说三遍

师：编程问题一，“重要的话说三遍”，首先来看示例程序。我的妈妈经常对我说这样一句话，所以我模拟出了这个场景（如图 3），将“记得吃早饭”说了三遍。平时你的妈妈爸爸或者老师有没有会常常反复跟你说什么话？请你选择合适的人物，合适的话语，模拟出另一场景。上机编程之前请大家思考，在这个程序里的循环体和循环次数分别是什么？



图 3

生：循环体是要说的话，循环次数是 3。

师：好的，开始编程吧。

（生上机操作）

师（小结）：展示学生作品和典型问题作品。

生 1：未使用“等待指令”：但由于电脑执行的速度极快，因此在执行程序的时候我们往往只能看到最后一条语句的执行结果，为了解决这个问题，我们可以为每条执行语句加上一个等待时间，这样就会有充足的时间来看清每条语句执行的结果。

生 2：使用了顺序结构：和循环结构相比，循环结构可以减少重复书写的工作量，所以我们处理重复执行的问题尽量采用循环结构。

3.编程问题二：模拟四季更替

师：模拟四季更替，请大家观看示例程序（如图 4）。思考，时光流逝了几个年头？这个程序的循环体和循环次数分别是什么？



图 4

生：时光流逝了 4 个年头。循环次数是 4，循环体是一次春、夏、秋、冬的更替。

师：好的，请大家开始编程，模拟出四季的更替。

师（小结）：展示学生作品和典型问题作品。

生 1：采用“下一个背景”指令（如图 5）：采用“下一个背景”指令来完成，从程序上来看会更加简洁，但你要注意的是，循环次数不再是年数，而是年数乘以 4。另外背景库里的春、夏、秋、冬四张图片应该按顺序存放。此时循环次数是 16，循环体是一个季节的更替。



图 5

生 2：采用嵌套循环（如图 6）：这个程序中的循环次数是 4，循环体则是另一个次数循环结构。



图 6

师（小结）：从以上两个任务我们可以知道，循环体像一个容器一样，可以是一条指令，也可以是多条有规律的指令，甚至是一个循环结构。

设计意图：以贴近生活、难度渐进的两个编程问题为载体，通过对循环体，循环次数的分析及上机编程让学生进一步理解次数循环，实现教学目标 1，突破重点。

四、拓展延伸

师：现在我们已经利用次数循环指令完成了两个编程问题，这条指令虽然看似简单，但它的背后却蕴藏着精确的，复杂的执行过程，接下来我们就通过一个图示来看一看指令背后计算机的执行过程。以“将一句话说三遍”为例（如图 7）。

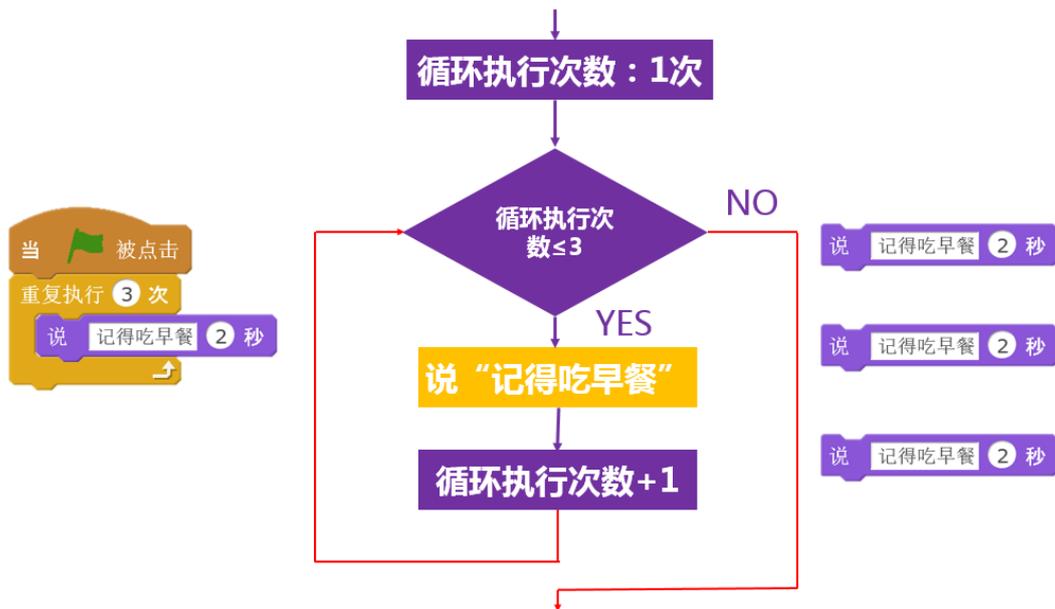
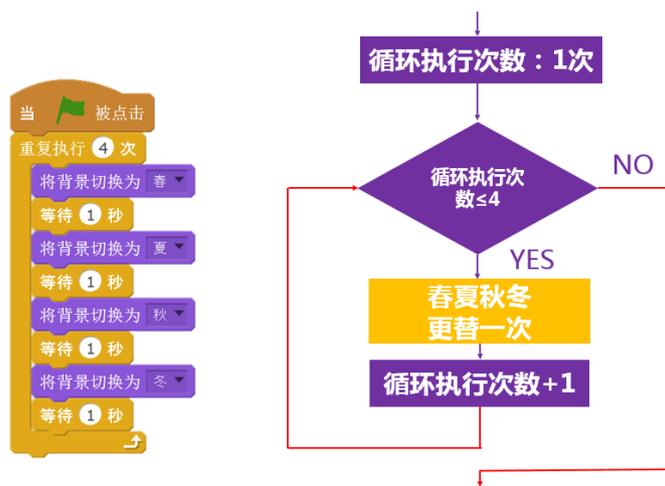


图 7

师：首先，它会默认从 1 开始计数，设定循环执行次数为 1，然后进行判断，1 满足小于等于 3 的条件，于是它说了第一遍，之后将循环执行次数加 1，这时又回到最初的判断，2 依然满足小于等于 3 的条件，于是它又把话说了一遍，之后再循环执行次数加 1，再次回到

最初的判断，3 依然满足小于等于 3 的条件，于是它再将把话说了一遍，同时将循环执行次数再加 1，这时又回到最初的判断，4 却不再满足小于等于 3 的条件，于是它跳出了循环。这就是计算机运用次数循环“将一句话说三遍”的过程。

师：同理，春夏秋冬的更替也是如此，只是改变了循环体和循环次数。为了加强你的理解，请和同桌两人一组用语言顺着箭头的方向表述一遍计算机执行“春夏秋冬更替 4 次”的过程（如图 8）。



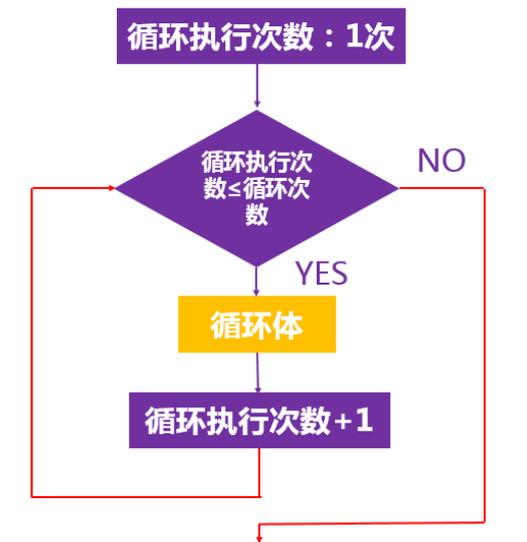
如图 8

（生两人一组根据图示进行语言描述）

师：你认为你的同桌将这个过程描述清楚的请举手！有同学愿意上来尝试描述一遍吗？他在描述的过程中请下面的同学认真听，看有什么补充。

师：如大家所见，和我们的大脑相比，计算机的执行显得非常的死板，不过三句话，春夏秋冬更替 4 次而已，要经历如此复杂的过程。但请大家想，当循环次数增加到一千，一万甚至更大的时候，也正是因为计算机有着如此严密的执行过程，使得它可以精确地完成计算。

师：这个次数循环的流程图示（如图 9）也不仅仅适用于 scratch 里的这个指令，其他程序语言中的次数循环也是同样的原理，只是呈现出来的代码不一样。



如图 9

设计意图：让学生在充分感知次数循环指令的运用后了解指令背后计算机的执行过程，由感性思维过渡到抽象的理性思维，实现教学目标 2 并突破难点。

五、SOLO 评价

1. 师：孩子们，这节课我们先后通过程序的编制，图示的认读认识了次数循环，其实次数循环在生活中无处不在，如果我们能准备地将它识别出来，那我们就有机会利用程序去解决更多的问题。我们一起来试一试。你能识别出以下事物中的“循环”吗（如图 10），说说循环体是什么？

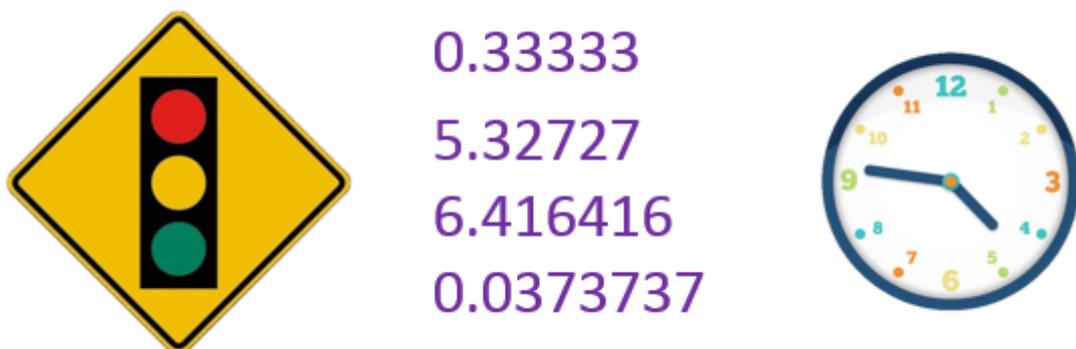


图 10

生 1：红绿灯中的循环体是一次“红-黄-绿”的亮灯。

生 2：循环小数中的循环体是循环节。

生 3：时钟里的循环结构很多，如果将一个小时看做循环体，循环十二次，表达的就是一天。

如果将一分钟看做循环体，循环六十次，表达的就是一个小时。

2. 师：我们已经识别出了循环，接下来就可以抓住“循环体”和“循环次数”这两个要素用程序来表达了。以时钟为例，如果要模拟一分钟，你认为以下哪一个秒针的程序最为贴切（如图 11）？



如图 11

生 1：答案应该选择 B 选项，在 1 分钟内秒针转动 60 次为一周，所以循环次数是 60，循环体为每一次转动的角度。

设计意图：本环节引导学生再次“识别”生活中的次数循环场景并尝试运用程序指令将其表达出来，由“计算问题”又回归到了“生活问题”。

六、总结

师：这节课快结束了，回顾我们整堂课的内容，谁愿意来和我们分享一下你的收获？

生 1：我学会了次数循环指令的用法，解决了很多问题。

生 2：我知道了原来生活和程序设计可以联系得这么紧密！

生 3：我还知道了计算机的“思考”方式，这太神奇了！

•••

设计意图：引导学生回顾本堂课的知识与方法。

● 案例评析

1. 聚焦编程概念

在现阶段的许多编程教学中，老师会习惯采用项目式教学方式，项目式教学变传统的“知识为主，活动为辅”为“活动为主，知识为辅”，有利于培养学生的探究能力和创新能力，但稍偏重于编程实现本身。编程实现是实施求解过程、实现算法并产生结果的重要环节，缺失了这个环节，整个问题求解过程就会流于形式，但另一方面，编程也仅是问题解决中的一个环节，是整个求解过程的组成部分。本课参考李艺教授团队所提出的“学科知识、问题解

决、学科思维”三层结构，紧紧围绕“次数循环”这一概念设计教学。为学生深入理解这一基础概念。首先，老师先以现实生活情境中的次数循环情景引入，讲解次数循环概念，铺垫“学科知识”。然后，以贴近生活、难度渐进的两个编程问题“重要的话说三遍”、“四季更替”为载体，通过对循环体，循环次数的分析及上机编程让学生进一步理解次数循环的含义，体验“问题解决”。最后，让学生在充分感知次数循环指令的运用后了解指令背后计算机的执行过程并尝试运用自然语言表述，引导学生由感性思维过渡到抽象的理性思维，使得程序教学不再局限于指令教学，而是促进学科思维即计算思维的形成，为接下来学生完成更复杂的编程问题打下了牢固基础。

2.从生活中来，到生活中去

人工智能的核心即是利用计算机（程序）去解决生活中的问题，因此在编程教学中亦可将生活中问题作为学生的学习材料。本课教学由生活中的情景出发揭示次数循环的概念，再通过与生活息息相关的两个编程问题“重要的话说3遍”，“四季更替”深化对次数循环的两个要素“循环次数”和“循环体”的理解，最后再次“识别”生活中的次数循环场景并尝试运用程序指令将其表达出来，从“生活问题”引向了“计算问题”，再由“计算问题”回归到了“生活问题”。

3.注重计算思维

相比之前的高中信息技术课程标准，本轮课程标准修订特别强调培养学生“计算思维+”的能力。当“程序驱动”的数字化工具渗透到人们生活、学习和工作的方方面面，甚至成为人们身体的一部分时，人们不仅需要具备操作这些技术工具的技能，同样需要深层次理解这些技术工具，知道它们的工作方法和应用流程及其背后的逻辑与结构。流程图是隐性思维的可视化载体之一，对流程图进行语言描述，也是培养计算思维的良好途径。

备注：

耿品万，重庆市南岸区教师进修学院，65351350@qq.com，[19936615779](tel:19936615779)；

段亚，重庆市南岸区珊瑚小学校，223209678@qq.com，[15923596392](tel:15923596392)。