

基于 ARCS 模式下的一元二次方程根与系数的关系的 教学设计

王彦铭 刘建强

(宁夏大学, 宁夏 银川 750021)

摘要: 数学教育强调学生对数学具有好奇心和求知欲, 能够通过数学教学建立学好数学学习的信心, 养成良好的学习习惯, 形成质疑困难、自我反思和勇于换索的科学精神。但对于传统的填鸭式教学模式来说, 学生很难自主产生数学学习的兴趣, 从而导致学习缺乏自主性。而 ARCS 模型正是一种国际公认的能够显著提高学生的学习兴趣与动机的教学模式。本文将以一元二次方程根与系数关系这个板块为例, 引入 ARCS 模式以激发学生在学习该内容上的兴趣与主动性。

关键词: ARCS 模式; 一元二次方程; 教学策略; 关系教学

一、基于 ARCS 动机模式的教学方式

(一) 关于 ARCS 动机设计模式的背景介绍

ARCS 动机设计模式是由美国南佛罗里达大学的心理学教授 Keller 提出的。这一模式认为, 影响学生学习动机的因素可分为四类: 注意力 (attention)、关联性 (relevance)、自信心 (confidence) 和满足感 (satisfaction)。因此, 在进行教学设计时, 教师还应该进行适当的动机设计。针对学生群体的动机状况和教学内容的特点, 设计相应的动机策略, 以引起并维持学生的注意力、建立起教学与学生之间的关联性、增强学生对学习的自信心, 并提供一种满意感。通过这样的教学方式, 能够激发学生的学习动机。在该理论提出后的二十年间, J.M.Keller 通过实验研究不断改善, 形成了一套系统的研究理论。在欧美日等国家引起广泛讨论, 1997 年首次由高利明教授引入国内并提出 ARCS 模式对教学的指导作用相关理论。

(二) 关于 ARCS 动机设计模式可行性分析

随着教学方法和策略的不断研究与发展, ARCS 模式 (注意、关联、信心、满足) 逐渐被证实为一种高效的教学模型。它具有全面性、针对性和实用性的优点, 越来越多地被应用于教学中。通过 Keller、Smith、Jones 和胡倩倩等人的研究探索, 我们可以发现 ARCS 模式在解决教学过程中学习动机缺乏的问题上具有显著的优势。传统的教学方法往往使学生对该概念产生模糊、困惑甚至错误的认识, 而缺乏足够的动机则是这一问题的主要原因。ARCS 模式为我们提供了一个解决方案。

(三) ARCS 模式的适用性探讨

ARCS 模式是一种高效的教学模式, 通过引起学生的注意力、激发兴趣和动机、培养自信心以及提供满意的学习体验来促进学习。通过多样化的策略、引人注目的材料和创造性的学习环境, 吸引学生的注意力。同时, 将抽象概念与实际应用场景联系起来, 激发学生的兴趣和动机。通过提供成功的体验和积极的反馈, 帮助学生建立自信心。最后, 设计有趣和具有挑战性的学习活动, 让学生享受学习的乐趣和成就感。国际上已有专家基于 Keller 教授的相关研究设计了一种虚拟实验室环境, 在这个环境中, 教师可以通过对学习目标完成度的变化进行监控, 并利用互动式的反馈获得学习支持。实验结果显示, 学生在这个环境下表现出更高的学习动机和学习成就。综上所述, ARCS 模式为一元二次方程根与系数关系的教学提供了有效可行的指导。

二、基于 ARCS 模式下的一元二次方程根与系数的关系的教学设计

(一) 教材与学情分析

本文参考中国北师大版初中数学教材九年级上册第二章。在

此之前学生已经学习了三小结知识, 因此, 本章是在学生掌握完整求根方法后进一步深化的内容。首先, 一元二次方程作为初中阶段数学学习的重要模型, 具有承上启下的作用。它的“承上”表现在一元二次方程前, 已经学习了方程、不等式以及函数的相关概念和初步运用。在“启下”方面, 一元二次方程单元的学习能够加强前后学习内容之间的联系。从认知的角度来说, 刚好符合九年级学生思维发展的需要, 是锻炼学生思维的优质内容。从数学知识的角度来看, 一元二次方程被广泛运用于各个阶段的数学学习, 不仅限于初高中阶段, 甚至大学阶段都广泛使用。

(二) 基于 ARCS 模式的教学目标设置与教学策略编码

1. 教学重难点

教学重难点: 理解一元二次方程根与系数关系的含义并会用它求一元二次方程两根的和与积求代数式的值等。

2. 教学目标

理解一元二次方程根与系数关系的含义, 能够独立推导一元二次方程根与系数关系, 会用相关结论求代数式的值。培养学生提出问题和解决问题的能力, 以及从特殊到一般的思维方法发展推理能力感悟化归思想及整体思想。

3. 根据 Keller 教授理论结合《ARCS 兴趣问卷》中设计的编码程序, 我们将以上提到的四个要素即 A 注意力, R 关联性, C 自信, S 满意度又细分为 12 种策略, 从这 12 种策略入手, 探讨如何运用该模型与实地教学相结合, 从而激发学生学习的动机。我们根据 Keller 教授研究中的编码组合设计出类似的教学策略编码, 编码如下;

对于 ARCS 模型的四个要素, 我们依次进行编码, 首先注意力再将其分为三个步骤分别为 A1 唤起注意, A2 激发探究欲望, A3 可变性。每个步骤的具体操作过程为 1, 提供视频, 或者新颖的多媒体课件图片等能够激发学生好奇心的教学材料, 以达到唤起注意的目的。2, 教师通过一系列类似于提问等方式引导学生到探究的问题上, 以达到激发探究欲望的目的。3, 教育者通过一系列环节, 积极引导始终走在问题探究这条路上, 保证高度集中的注意力, 以达到注意力的灵活可变性, 不会陷入思维固化的境地。其次相关性也可以分为三个方面, 分别为 R1 目标定向, R2 动机匹配, R3 熟悉感。每个方面具体操作步骤为 1, 教师制定学习目标, 向学生表述本节课的具体教学目标等等, 帮助学生确定明确的目标 2, 教师引导学生, 让学生能够自主参与进本堂课程的教学活动中, 可以采用鼓励性问答以及小组讨论等模式。以形成便于动机激发和维持的学习环境。3, 通过课前复习或者引入具体的例子进行新旧知识经验的连结。让学生不会因为新知识的陌生感而产生抗拒。然后自信心则通过以下三个方面阐述, 它们分

别是C1目标要求，C2成功体验C3归因，每个方面的具体要求如下：1，将探究目的与方向，清晰明确的对学生表述，并且营造和谐，放松的环境。为完成教学目标营造相应的教学环境。2，学生根据自己的自主探索，充分发挥主观能动性，通过小组讨论或者教师给予一定帮助的方式得出探究结论。让学生体验到成功，在成功中不断前行。3，在学生得到目标结果时，积极给予肯定，让学生为自己的努力而自豪。与此同时让学生正确认识自己成功的根本在于自己的努力，归因与内部因素。最后是满意度，满意度就是学生对学习过程的一个总的感受，包括S1内部强化，S2外部强化，S3公平性这三个环节，每个环节具体内容各有不同，分别为1，学生学习最持久的动力来源于自身内动力。宽松，无强制要求的环境更容易激发学生的内动力，同时适当的外部鼓励也能促进内动力的发展。2，教师鼓励，同学的赞赏，合理的评价标准都能够使得学生得到有效的外部强化。3，教学过程中的公平性主要体现在评价标准与教师反馈上，建立多元全面的评价标准，保证公平性的基础上更大限度的给予学生好成绩。教师对每一位学生应该一视同仁，不应该偏私。

4. 教学活动设计

(1) 创设情景，吸引注意

问题1：假设存在一个直角三角形，两直角边长为方程的两个根，求三角形周长与面积？

【设计意图】运用一个简单的数学题目让学生回忆之前所学的方程求解的相关知识。并且认识到本题如果按之前方法求解会较为复杂，为接下来知识的教授做铺垫。

预设1：学生A通过求根公式带入求出根分别为 $\frac{5+\sqrt{13}}{2}$ ， $\frac{5-\sqrt{13}}{2}$ ，然后根据直角三角形面积公式，即 $S=\frac{1}{2}ab$ ，带入计算得 $S=\frac{3}{2}$ ，计算周长时，需先知道第三边长，运用勾股定理计算 $c^2=a^2+b^2$ ，计算得 $c=\sqrt{19}$ ，所以最终得出周长 $C=5+\sqrt{19}$ 。

【ARCS动机策略】

A1唤起注意；A2激发探究欲望；A3可变性；R1目标定向；R2动机匹配；R3熟悉感；

(2) 推理论证，引出新知

问题3：如果老师告诉同学们刚刚那个题目还有更简单的方法，有没有同学愿意学习。我们6个人为一个小组完成以下表格，并且想一想我们发现什么规律没有，小组讨论结束后选一位代表陈述小组观点。限时7分钟，途中有问题的话可以举手向老师寻求帮助？

表1 一元二次方程的规律探索

方程	两个根	两根之和	两根之积
$x^2+2x-3=0$	$x_1=1, x_2=-3$	-2	-3
$x^2-5x+3=0$	$x_1=\frac{5+\sqrt{13}}{2}$ $x_2=\frac{5-\sqrt{13}}{2}$	5	3
$x^2-2x+1=0$	$x_1=2, x_2=-1$	2	1
$x^2-x-2=0$	$x_1=2, x_2=-1$	1	-2
$2x^2-x-1=0$	$x_1=1, x_2=-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$

【设计意图】学生通过表格发现规律。从简单的自主探索入手，即不会使学生感觉困难，又切实引入学习的内容。培养学生由特

殊到一般的数学思想，找规律总结规律的能力。

预设3：同学通过小组讨论，完成了表格，学生B回答说：“通过表格前三个我发现两个根的和为一次项系数的相反数，两个根的积为常数项，但是最后一个方程并不是这样，最终小组讨论的意见是最后一个方程二次项的系数是2，前面的方程都是一，所以对规律进行修正，我们认为两个根的和为，两个根的积为，这样的话完全满足以上表格的结果”

老师给予肯定，肯定小组的结论正确并且给予表扬，对学生的科学思维予以肯定。提出接下来的问题。

问题4：刚刚那个小组发言非常正确，他们得出结论的方法是观察法与归纳法，那么有没有那一组同学能够运用所学的知识进行数学推导推导出相关结论？

【设计意图】作为一个数学结论，必须经过严密的数学推导过程，观察猜想是探究的前提环节，但是数学证明才是数学学习的重要环节。所以得培养学生的数学推理证明能力，并且经过学生独立的数学推理证明，知识会更加牢固的刻在脑海里面。

【ARCS动机策略】

A2激发探究欲望；A3可变性；C1目标要求；C2成功体验；C3归因；

(1) 简单运用，加深理解

教师运用电子白板呈现以下两道题目，作为课堂知识的运用与知识掌握的测验，要求学生在下面完成，给予一定时间后，通过提问回答的方式选出部分同学展示做题结果，老师进行反馈，对同学的答案进行点评。

例1：已知一元二次方程 $x^2-x-2021=0$ 的两根分别为 m, n ，则 $m \cdot n$ 的值为-2021。

【设计意图】基于学生基础情况，我们考虑到学生在处理相关知识的运用存在一定难度，所以我们基于教学内容，在学生的能力基础上，展示以上题目，在促进学生掌握的同时，加深学生对知识的理解，以做到灵活运用。

【ARCS动机策略】

A3可变性；C2成功体验；S3公平性；

2. 总结反思，作业提升

教师通过提问等方式，帮助学生共同构建本节课的知识结构，对教学知识进行查漏补缺。

【设计意图】目的是强化本节课的学习重点，巩固所学知识；形成知识框架，促进学生本节内容的掌握。

三、总结

该教学设计通过吸引注意力、提升兴趣，激发学生的学习动机。教学设计注重在兴趣与动机激发上，通过呈现一个实际情境或问题，引导学生思考并探索方程根与系数之间的联系。通过引导学生进行实践操作和解决实际问题，加强他们对于方程根与系数关系的理解。同时，教师应提供适当的指导和反馈，确保学生能够从实践中获得有效的学习成果。这个教学设计有助于提高学生对于一元二次方程的理解和应用能力，培养他们的数学思维和问题解决能力。

参考文献：

[1] 胡倩倩，尹刚，颜贵明等. 基于ARCS动机模型的线上线下深度融合教学模式课前准备的探索[J]. 科教文汇，2022(20)：54-57.