

基于核心素养的初中数学大单元教学设计策略 ——以“一次函数”为例

李晓娜, 万优艳*

江汉大学人工智能学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年5月24日; 录用日期: 2024年6月23日; 发布日期: 2024年6月30日

摘要

在当前教育改革的大环境下, 中学数学核心素养在课堂教学中的落实显得尤为重要。大单元教学相比传统课时教学更有利于学生从整体上掌握知识, 培养核心素养。本文结合初中数学的内容制定了大单元教学设计的一般步骤, 然后选取“一次函数”为大单元主题进行了教学设计分析, 并以“一次函数与方程、不等式”为例设计教学过程, 为教师的教学实践提供参考。

关键词

数学核心素养, 大单元教学, 初中数学

Middle School Mathematics Teaching Design Strategy Based on Core Accomplishment —Taking the “Linear Function” as an Example

Xiaona Li, Youyan Wan*

School of Artificial Intelligence, Jiangnan University, Wuhan Hubei

Received: May 24th, 2024; accepted: Jun. 23rd, 2024; published: Jun. 30th, 2024

Abstract

In the current environment of educational reform, the implementation of core mathematical literacy in middle school mathematics is particularly important in classroom teaching. Compared to traditional classroom teaching, large unit teaching is more conducive to students mastering knowledge as a whole and cultivating core competencies. In this paper, the general steps of large unit teaching

*通讯作者。

design are formulated based on the content of junior middle school mathematics, and then the teaching design is analyzed by selecting “Linear function” as the theme of large unit, and the teaching process is designed by taking “Linear function, equation and inequality” as an example to provide reference for teachers’ teaching practice.

Keywords

Mathematics Core Literacy, Large Unit Teaching, Junior High School Mathematics

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《义务教育数学课程标准(2022)》明确提出：数学课程要培养学生会用数学的眼光观察现实世界；会用数学的思维思考现实世界；会用数学的语言表达现实世界的核心素养[1]。新课标强调了课程育人导向，优化课程结构内容，对核心素养提出了新要求。在当前教育改革的大环境下，在数学课堂中培养学生的核心素养是十分必要的。数学作为一门基础学科，在学生发展的关键阶段，如何通过有效的教学设计培养学生的核心素养，是本文研究的目的。在此背景下，本研究选取初中数学中的“一次函数”为切入点，探讨基于核心素养的教学设计策略，以期为数教育提供一种可行的、具体的、基于核心素养理论的初中数学大单元教学设计策略，为中学数学教师提供有益的教学参考。

2. 大单元教学设计的原则与流程

大单元教学设计应贯穿核心素养理念，注重培养学生的批判性思维、沟通能力、合作精神等核心素养；重视学生的主体地位，关注学生的学习需求和兴趣特点，激发学生的学习动机；采用启发式教学法，引导学生通过发现、探究等方式构建知识，培养学生的自主学习能力；注重因材施教，根据学生的学习特点和水平差异，灵活调整教学内容和方法[2]。

本文结合初中数学教学设计的实际情况，总结了基于核心素养的初中数学大单元教学设计的一般步骤：① 确定大单元主题；② 分析教学要素；③ 制订教学设计；④ 改进教学设计。如图1。

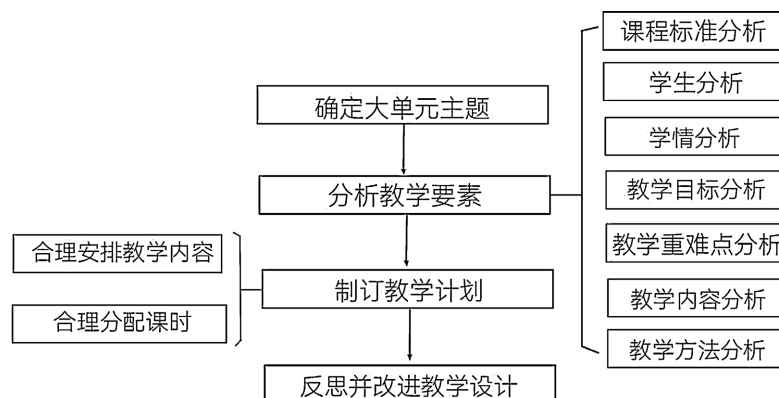


Figure 1. General steps of instructional design

图1. 教学设计的一般步骤

3. 初中数学大单元教学设计实例分析

3.1. 确定大单元主题

一次函数是初中数学中最基础也是最重要的函数之一。通过学习一次函数, 学生可以为后续的数学学习奠定基础, 如二次函数、指数函数、对数函数等。同时, 一次函数也与实际问题的解决密切相关。因此, 选择一次函数作为大单元教学设计, 有助于扩展和深化学生的数学知识体系。

3.2. 分析教学要素

一次函数是初中数学中最基础也是最重要的函数之一。通过学习一次函数, 学生可以为后续的数学学习奠定基础, 如二次函数、指数函数、对数函数等。同时, 一次函数也与实际问题的解决密切相关。因此, 选择一次函数作为大单元教学设计, 有助于扩展和深化学生的数学知识体系。

1、课程标准分析

课程标准中要求培养学生应用数学解决实际问题的能力, 理解函数在现实生活中的应用, 理解函数在现实生活中的应用, 培养学生具备独立思考和解决问题的能力, 能够通过数学方法进行问题分析和推理。

2、学生分析

一次函数的教学面向的是八年级的学生。八年级是学生数学学习的重要阶段。函数作为初中数学的一部分, 对于一些学生来说可能是一个全新的概念, 因此需要耐心引导和解释, 帮助他们正确理解一次函数的概念。基于核心素养的大单元教学更有利于学生建立起整体的知识框架, 在学习函数的过程中体会数形结合和数学建模思想。

3、学情分析

学生已经具备了基本的变量之间关系的理解和能够列出表达式的能力。然而, 他们在将实际生活情境抽象为具体函数模型方面可能会遇到一些困难。因此, 教师需要引导学生掌握适当的数学方法, 进一步理解变量和函数之间的关系。教师可以通过使用有趣的实例和场景, 引导学生分析实际问题, 并将其抽象为一次函数的数学模型。通过实际操作和练习, 学生可以加深对一次函数的理解, 并进一步发展他们的数学思维能力。

4、教学目标分析

教学目标的分析包括分析教学内容涉及到的数学核心素养, 并把情境与问题、知识与技能等四个要素放到教学目标的设计中去, 以此为依据和框架进行教学目标的设计, 这样可提高教学目标设计的清晰性和可操作性, 最后还要将必备品格与正确价值观融入目标之中。

5、教学重难点分析

参考新课标的要求分析一次函数的教学重难点:

教学重点: 学生需要理解一次函数的定义, 能够绘制一次函数的图像, 并理解图像与函数性质之间的关系, 理解变量与函数之间的关系, 并能够通过实际问题建立函数模型, 将一次函数的知识应用于解决实际问题中的问题。

教学难点: 将抽象的数学概念应用于实际问题的能力对一些学生来说可能是一个挑战, 需要引导他们学会将数学知识与实际情境相结合, 建立数学模型并解决问题, 引导他们逐步培养抽象思维和数学建模能力[3]。

6、教学内容分析

本文以人教版初中数学教材为例分析, 一次函数是初中数学中最基础、最常见的函数之一。通过学习一次函数, 学生可以理解函数的定义、函数图像的特点等, 打牢数学基本概念的基础。一次函数是数

学中许多概念和应用的基础,例如高中的二次函数、指数函数、对数函数等,都与一次函数有着密切的关联。学生掌握好一次函数的知识,可以为后续数学学科的学习打下坚实的基础。人教版原教材内容编排如图2。

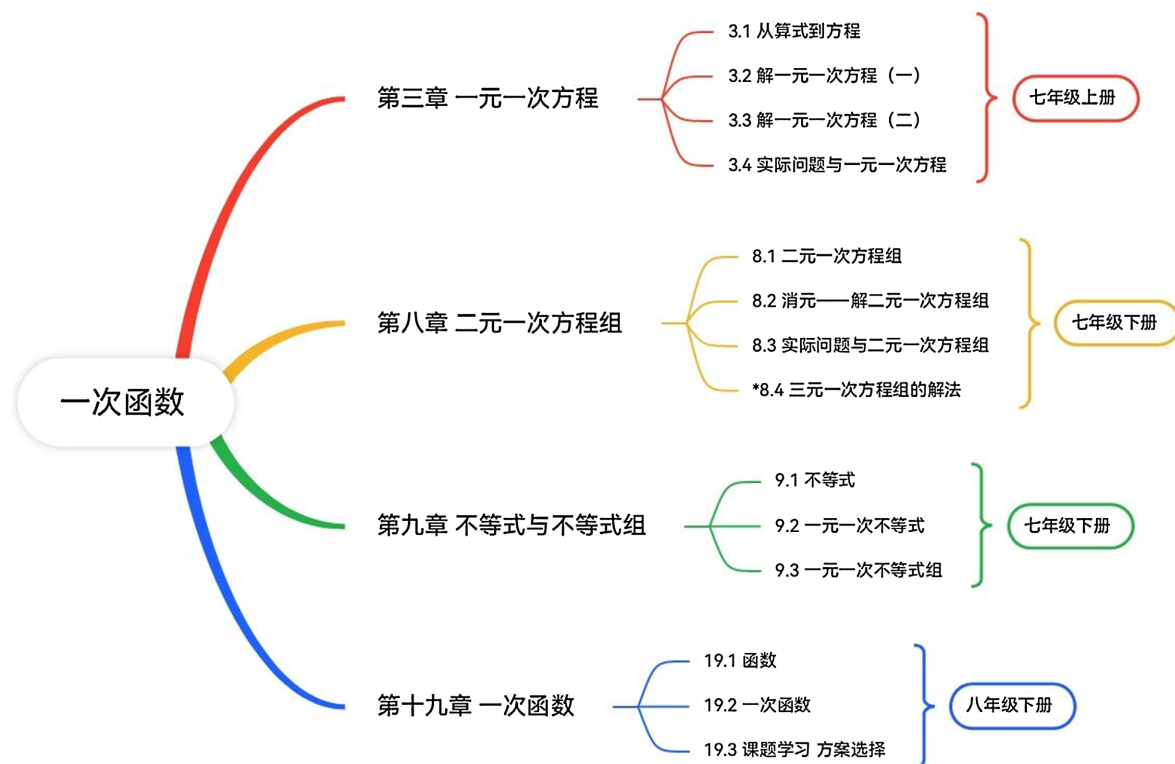


Figure 2. Textbook content arrangement

图2. 教材内容编排

7、教学方法分析

分析本单元内容特点后制定的教学方法有:

讲解法: 教师可以通过讲解一次函数的定义、性质和概念来引导学生对一次函数进行理解。教师可以使用语言、图示和实例等方式来解释并演示一次函数的相关内容。

绘图演示法: 教师可以引导学生通过绘制一次函数的图像来加深对概念和性质的理解。教师可以提供一些练习题,要求学生绘制相应的函数图像,并在课堂上进行讨论和比较。

小组合作法: 教师可以组织学生进行小组合作,让学生共同探讨一次函数的概念、性质和应用等问题。学生可以相互讨论并合作解决给定的问题,通过交流和合作提高彼此的理解和应用能力。

案例分析法: 教师可以引导学生分析一些真实世界的实例,如经济、运动、物理等领域的问题,来应用一次函数的概念和性质。通过实际案例的分析,学生可以深入理解一次函数在实际生活中的应用价值[4]。

3.3. 制订教学计划

1、合理安排教学内容和课时

围绕“一次函数”这个大单元主题进行教学内容的设计,按照知识的逻辑顺序进行教学安排,将大单元的教学分为四个模块进行,每个模块的教学都渗透了核心素养,并合理安排了课时计划,如表1所示。

Table 1. “Linear function” lesson plan
表 1. “一次函数” 教学计划

大单元主题	模块主题	教材内容	教学内容	核心素养	课时数
一次函数	一次函数的概念	19.1 函数 19.2 一次函数	1. 函数 2. 一次函数	数学分析 推理能力	2 课时
	一次函数的图像 与性质	19.2 一次函数	1. 正比例函数一次函数	几何直观 模型思想	2 课时
	一次函数与方程、 不等式的 关系	3.2 解一元一次方程(一) 3.3 解一元一次方程(二) 8.1 二元一次方程组 8.2 消元——解二元一次方程组 9.2 一元一次不等式 9.3 一元一次不等式组	1. 一次函数与一元一次 方程的关系 2. 一次函数与二元一次 方程组的关系 一次函数与一元一次不等 式的关系	几何直观 模型思想	3 课时
	一次函数模型的 应用	19.3 课题学习方案选择	一次函数模型的应用	应用意识 创新意识	2 课时

2、教学过程设计(以“一次函数与方程、不等式”为例)

【复习引入】

教师提出问题:

问题 1: 一次函数的作图步骤是什么? 可以根据图像归纳一次函数的性质吗?

问题 2: 解方程的步骤是什么?

问题 3: 解不等式的步骤是什么?

(给学生思考时间, 请同学分享思考结果, 教师评价)

设计意图: 复习引入, 为后续教学内容做铺垫。

【创设情景】

环节一: 探究一次函数与一元一次方程的关系

【问题 1】甲乙两家超市为了竞争, 各推出不同的优惠方式: 甲超市将所有商品七折出售, 乙超市对每次购物超过 300 元的部分打八折。

思考: (1) 以 x 表示商品原价, y 表示实际消费金额, 写出两家超市优惠活动的 y 关于 x 的函数关系式; (学生独立思考并回答, 教师评价)

(2) 画出所列函数的图象并观察, 分别找出图象与 x 轴交点的横坐标, 并求出对应方程的解;

(3) 讨论函数图象方程的解的关系。

(小组讨论, 教师巡视指导, 讨论结束小组回答, 学生互评, 教师总结)

教师引导学生总结一次函数与一元一次方程的关系:

(1) 当一次函数的函数值为 0 时为一元一次方程;

(2) 一次函数图象与 x 轴的交点的横坐标为对应方程的根。

设计意图: 由现实情境引入新课, 将数学问题与实际生活结合, 激发学生学习兴趣, 提出有层次的思考题, 引发学生思考, 有利于学生思维发展, 小组讨论加强学生的合作交流, 提高归纳总结能力, 促进核心素养的发展。

【练习】(1) 函数 $y = 5x + 4$ 与 x 轴交点的横坐标为_____, 此函数对应方程的解为_____。

(2) 方程 $5x - 8 = 6$ 的解为_____, 若函数 $y = 5x - 8$ 的函数值为 6, 那么对应的自变量 x 的值为_____。

(3) 如图 3, 已知直线经过点 A, 求此直线与 x 轴、 y 轴交点坐标。

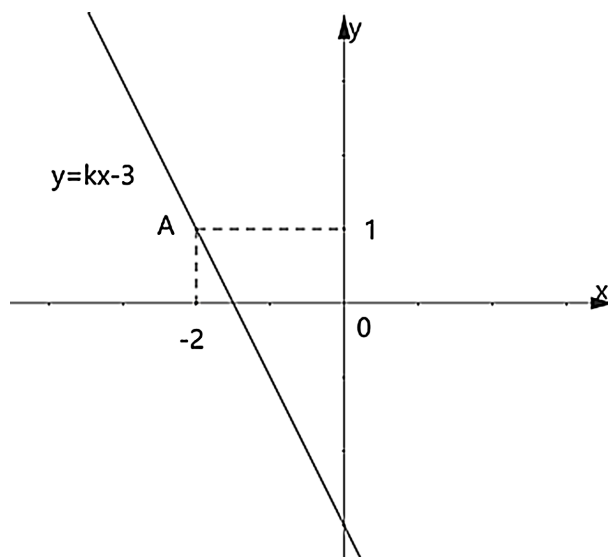


Figure 3. Function image
图 3. 函数图象

分析：要求此直线与 x 轴、 y 轴的交点坐标，就需确定这条直线对应的函数解析式，即确定直线 $y = kx - 3$ 中的 k ，这由直线过点 A 求得。

环节二：探究一次函数与一元一次不等式的关系

教师继续展示问题 1，让同学们观察图象，并思考：

(1) 当 x 取什么值的时候，函数的图象位于 x 轴的上方？此时 y 值的取值范围是什么？当 x 取什么值的时候，函数的图象位于 x 轴的下方？此时 y 值的取值范围是什么？

(2) 结合(1)，试着总结一次函数图象与不等式之间的关系。

(教师引导，学生小组讨论，教师巡视指导，学生代表分享，同学补充，教师总结并板书)

(3) 根据函数图像，当 x 取什么值时，①选择甲超市更划算；②选择乙超市更划算；③甲、乙超市一样划算。

教师再次引导学生将一次函数与不等式的关系总结如下：

(1) 当函数值大于 0 或小于 0 时即为不等式；

(2) 当函数的图象在 x 轴上方时，则对应的不等式大于 0；

(3) 当函数的图象在 x 轴下方时，则对应的不等式小于 0。

【练习】(1) 一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象如图 4 所示，则不等式 $kx + b < 0$ 的解集是_____；当 $kx + b > 0$ 时，该不等式的解集是_____。

(2) 已知一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象如图 5 所示，根据函数图象回答下列问题：① 该一次函数的解析式为_____；② 方程 $kx + b = 0$ 的解为_____；③ 不等式 $1 < kx + b < 3$ 的解为_____。

(3) 如图 6，函数 $y = -x + 3$ 和 $y = 2x + 6$ 的图象相交于点 A ，则不等式 $-x + 3 > 2x + 6$ 的解集为_____； $-x + 3 < 2x + 6$ 的解集为_____。

环节三：探究一次函数与二元一次方程的关系

教师继续展示活动 1 的题目，请学生仔细观察图象，并思考：

(1) 关于乙超市的函数关系式，将它变形成二元一次方程的形式为_____；将二元一次方程 $0.8x - y = 0$ 转化为一次函数的形式为_____。

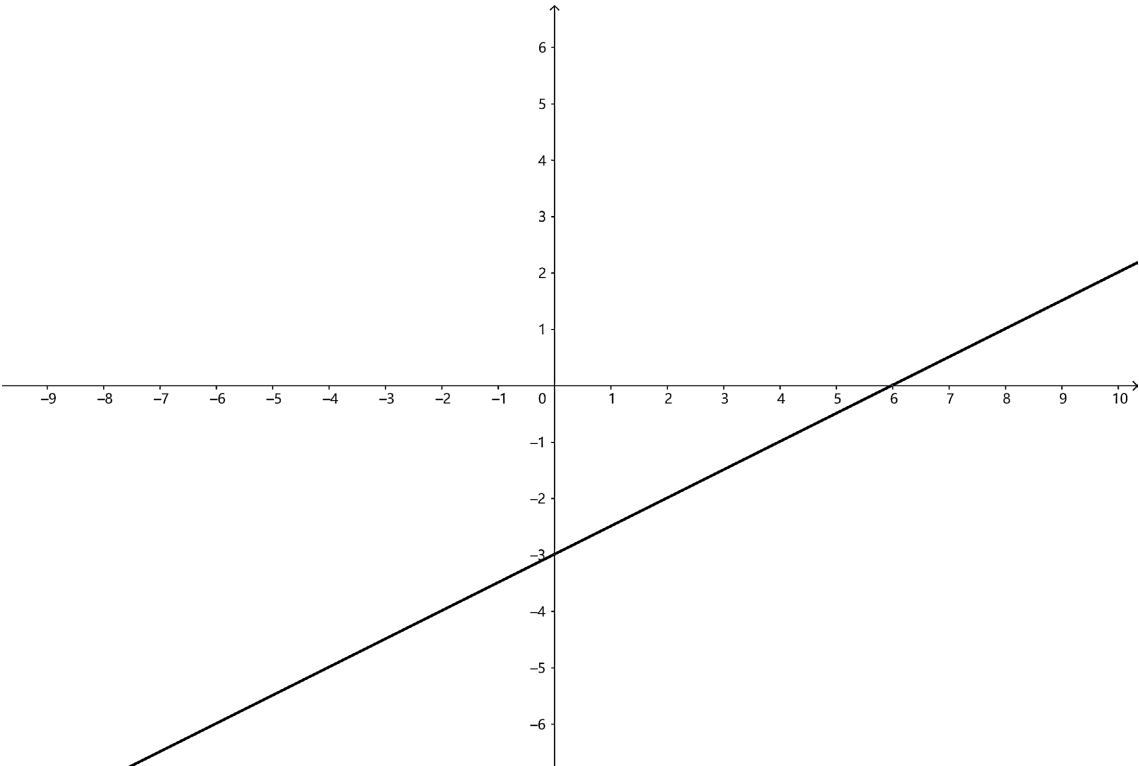


Figure 4. Function image
图 4. 函数图象

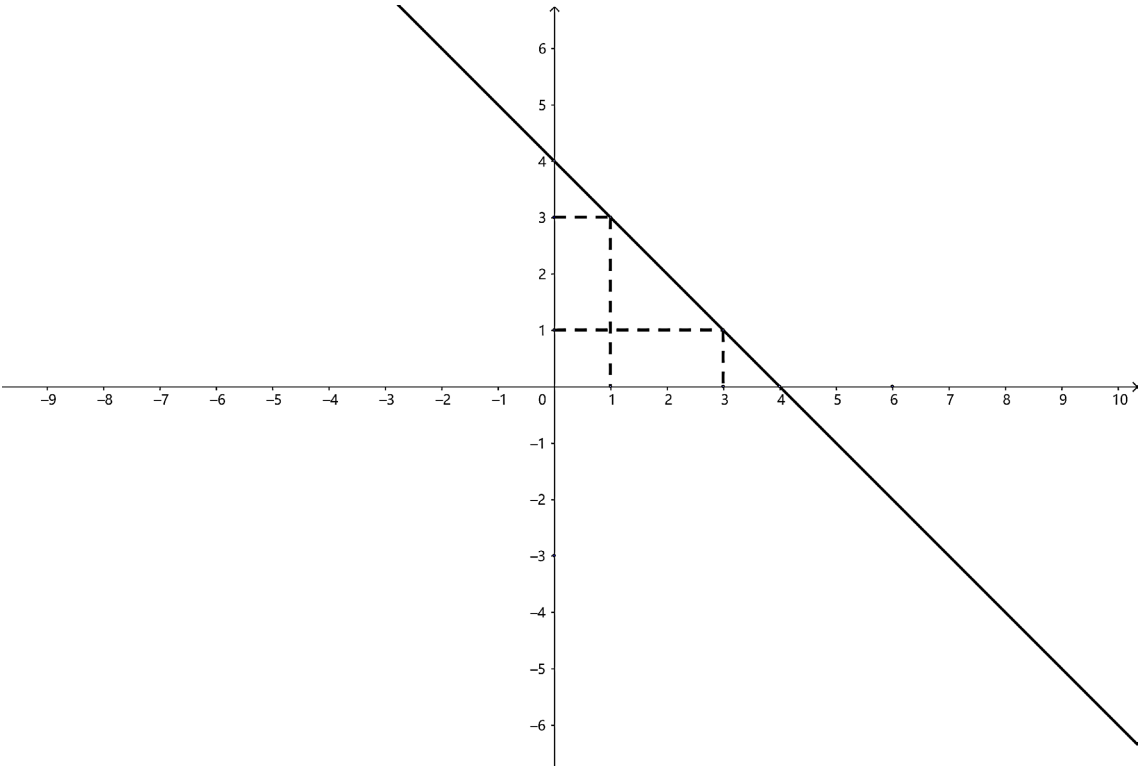


Figure 5. Function image
图 5. 函数图象

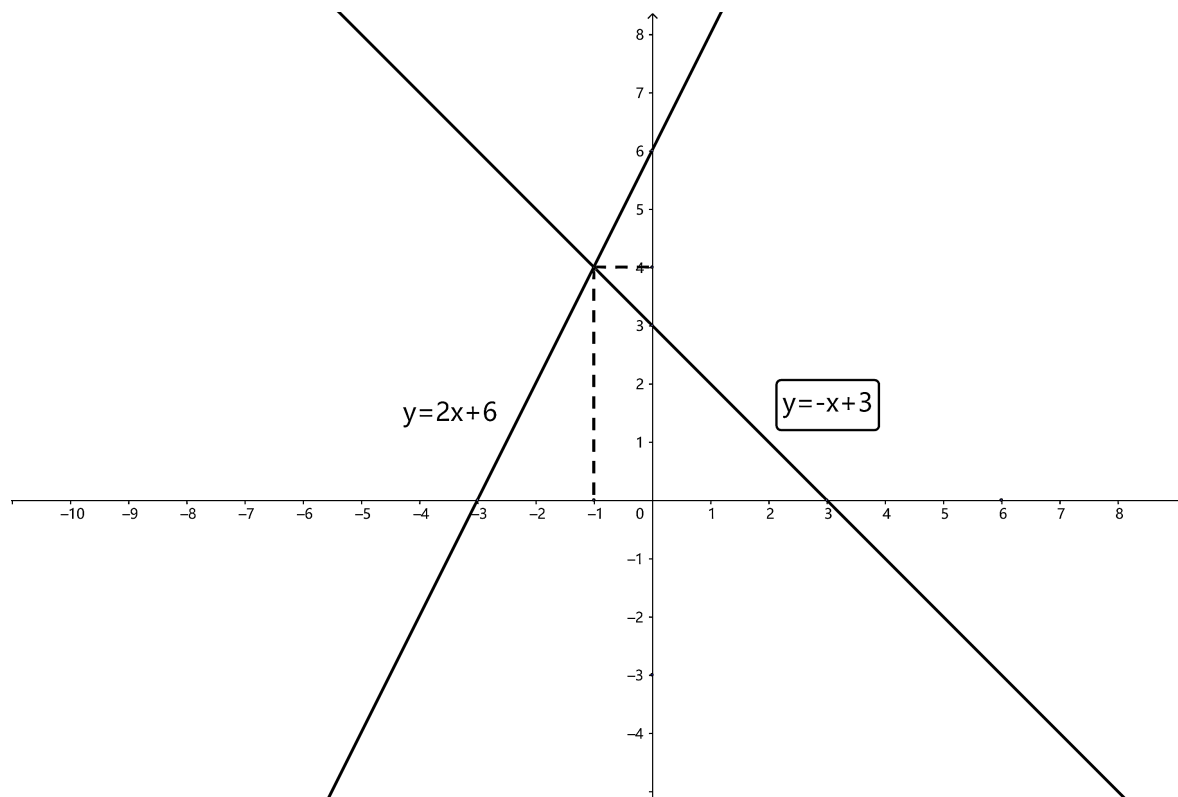


Figure 6. Function image

图 6. 函数图象

教师提出：对于乙超市的函数关系式，任意给出自变量 x 的值，都可以求得相对应的 y 值，教师通过 PPT 展示列表，继续提出问题：

(2) 将表中每一对 x , y 值带入二元一次方程，能使方程成立吗？

(3) 取使方程成立的几组 x , y 值作为坐标，在平面直角坐标系中标出坐标所对应的点然后连接每个点画出图象，观察图象与一次函数的关系。

(请学生同桌交流讨论，分享讨论结果，教师评价或学生互评。)

最后学生在教师的引导下将函数与方程的关系归纳总结如下：

(1) 二元一次方程与一次函数可以互相转化，二元一次方程有无数多组解，解的全体叫做二元一次方程的解集；

(2) 每个二元一次方程都对应一个一次函数。

教师继续提出问题：将关于甲、乙两超市的函数关系式转化为二元一次方程的形式分为_____；_____；将方程联立得到方程组为_____。

结合函数图象，方程组的解是否就是两函数图象的交点坐标？再深入了解任意两个一次函数图象的交点是否就是它们所对应的二元一次方程组的解？

教师在 PPT 中展示例 1：画出函数图象解方程组 $\begin{cases} x+3y=0 \\ 5x-3y=1 \end{cases}$ ，几何画板展示画图过程。让同学们观察两个函数图象的交点坐标是否就是它们所对应的二元一次方程组的解？

展示例 2：利用函数图象解方程组 $\begin{cases} y=3x-1 \\ y=-2x+5 \end{cases}$

(请同学在黑板书写过程, 教师批改并评价。)

引导学生自己归纳总结一次函数与二元一次方程组的关系:

可以利用一次函数的图象求二元一次方程组的解, 即分别将两个方程转化为一次函数的形式, 然后画出函数图象, 两函数图象交点的坐标即为二元一次方程组的解。

【练习】如图 7 所示, 一次函数 $y = 2x + 1$ 与 $y = -x + 4$ 图象相交于一点, 则二元一次方程组的解为_____。

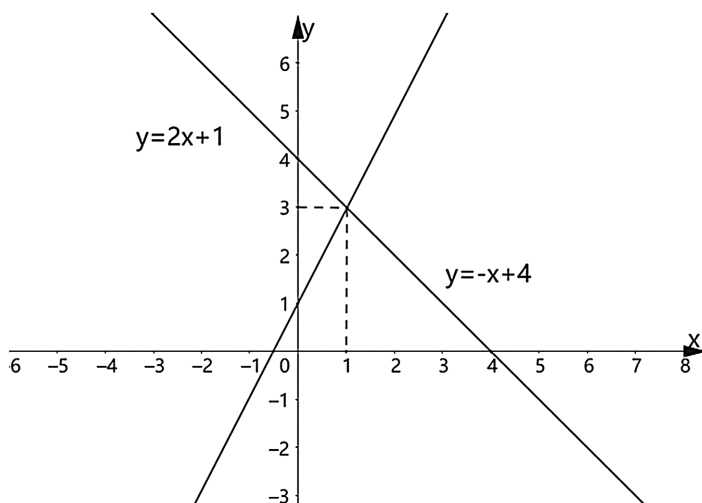


Figure 7. Function image
图 7. 函数图象

设计意图: (1) 三个环节都以同一个生活情境引入, 有利于学生从同样的情境中抽象出函数、方程和不等式模型, 促使学生用数学的眼光观察现实世界, 有利于培养学生的模型思想等数学核心素养。

(2) 从同样的生活情境中提出不同的问题, 促使学生用数学的思维思考现实世界, 有利于提高学生发现、提出、分析和解决问题的能力。

(3) 在教学过程中采用提问、小组讨论等方式教学, 让学生自己归纳总结, 促使学生用数学的语言表达现实世界, 提高学生的归纳概括能力。

(4) 在每个环节设置练习题, 有利于学生及时巩固并加深对知识的理解。

【课堂小结】

请学生分享他们本节课的感想与收获:

- (1) 本节课你学到了什么知识?
- (2) 探究知识的具体过程是怎样的? 你学到了哪些数学思想与方法?

设计意图: 让学生自己总结与分享, 提高了学生的表达能力, 培养了学生的数学思维, 让学生更全面的理解知识之间的联系, 掌握运用知识的方法。

【课后作业】

- (1) 整理本节课内容, 构建知识结构图;
- (2) 课后练习题。

3.4. 反思并改进教学设计

通过测试评估学生在课堂上对一次函数与方程、不等式关系的理解程度。如果有学生存在困惑或者

未能完全掌握相关概念, 教师应考虑增加更多的示例和练习, 以及提供更直观、具体的解释, 帮助他们理解概念。

4. 总结

本文绘制了基于核心素养的初中数学大单元教学设计的一般步骤, 然后以“一次函数”为大单元主题, 对各教学要素进行分析, 合理安排了教学内容与课时, 最后以“一次函数与方程、不等式”为例设计了教学过程, 采用自主探究、小组合作等教学方式引导学生从中归纳知识并运用知识解决问题, 提高学生的思维能力, 促进学生核心素养的发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022 年版) [M]. 北京: 北京教育出版社, 2022.
- [2] 徐勤贺, 李永婷. 数学核心素养引领下大单元教学的设计与实践研究[J]. 林区教学, 2024(3): 114-118.
- [3] 张涛. 核心素养导向下如何进行初中数学大单元教学[J]. 读写算, 2024(7): 62-64.
- [4] 许炜佳. “双减”背景下初中数学习题课的大单元教学分析[J]. 数理天地(初中版), 2024(5): 53-55.