

核心素养背景下的初高中函数概念衔接教学的思考与设计

黄婷婷, 刘 杰

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年7月11日; 录用日期: 2024年12月3日; 发布日期: 2024年12月10日

摘 要

函数的概念是初中和高中函数重要教学内容之一, 它具有一定的延续性和阶段性, 学业质量评价注重中小学教学内容衔接上的整体把握, 而传统的概念告知型教学模式无法满足学生对概念的理解, 学生不了解概念的来龙去脉就很难掌握概念的内涵本质, 最终会影响学习效果以及学科核心素养的落实。该篇章从学科核心素养培育的角度出发, 分析初高中函数概念衔接教学的现状、问题的成因并给出优化策略: 1) 把握阶段目标, 建立可发展的概念内涵; 2) 找到前后内容衔接点, 注重函数发展过程, 促进知识的迁移与同化; 3) 实施多样教学模式, 构建核心素养。最后, 结合提出的策略对高中函数的概念进行教学设计。

关键词

核心素养, 函数概念, 衔接策略, 教学设计

Reflection and Design on Teaching of the Functions Concept Connection of Junior and Senior High School under the Background of Core Literacy

Tingting Huang, Jie Liu

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Jul. 11th, 2024; accepted: Dec. 3rd, 2024; published: Dec. 10th, 2024

Abstract

The concept of functions is one of the important teaching contents of middle and high school functions, which has a certain continuity and periodicity. Academic quality evaluation focuses on the overall grasp of the connection between primary and secondary school teaching content. However, the traditional concept informing teaching model cannot meet the understanding of concepts by students. If students do not understand the background of concepts, it is difficult to grasp the essence of their connotations, which will ultimately affect learning effectiveness and the implementation of core subject literacy. This chapter starts from the perspective of cultivating core competencies in the discipline, analyzes the current situation and causes of problems in the teaching of functional concepts in middle and high schools, and provides optimization strategies: 1) Grasp stage goals and establish developable conceptual connotations; 2) Find the connection points between the content before and after, pay attention to the process of function development, and promote the transfer and assimilation of knowledge; 3) Implement diverse teaching modes and build core competencies; finally, design teaching for the concept of high school functions based on the proposed strategies.

Keywords

Core Competencies, Concept of Functions, Connection Strategy, Instructional Design

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

纵览函数的发展历程,许多数学家从代数、集合甚至对应的方面不断给函数下定了新的思想,对函数的概念、目标、内容的要求不断加以调整,适应了不同时代函数内容教学的发展。关于函数的研究不断地被推进和完善,函数内容的学习对社会科学技术的发展有很大的价值,函数渗透的相互联系的思想为我们用辩证的观点看待现实世界提供了依据。作为客观世界中描述变量关系规律的基本语言和工具,函数概念的内容在解决实际问题中发挥着重要的作用;作为初高中数学中极为重要的内容之一,它既是数学学习的重点,同时也是数学学习的一个难点。在初高中数学学习的过程中,函数的观点和方法贯穿其中,因此,在不同学段加强函数知识点的衔接至关重要。

普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)指出:“高中数学课程以学生发展为本,落实立德树人根本任务,培育科学精神和创新精神,提升数学学科核心素养。”[1]学科核心素养应贯穿在教师教学的各个环节,突出体现在教学目标的设定上,核心素养与教学内容及教学过程具体方式和载体的融合上。因此,怎样使数学学科核心素养真正成为可以落实的教学目标,从而集中体现在课堂教学中,这是值得新教师深入思考的。

2. 初高中函数概念教学衔接的现状

在高中数学函数概念教学中,教师常用的教学方式:情境引入——探索共同特征——抽象概括——给出定义——辨析概念——总结。这种教学方式注重了概念的形成,是从特殊到一般的过程,学生较容易理解[2]。但这种教学模式容易使教师忽略高中函数概念与初中函数概念的联系,从而产生教学脱节的

现象。随着各类教材编排的差异,也存在另外一种常见的教学方式,就是直接给出函数定义,并对定义本质进行剖析,然后结合例子辨析函数概念。这种教学方法对学生要求较高,学生必须具备一定的先前有关知识与经验,并能用演绎、类比的方法理解函数概念。

但这两种常见的函数概念教学方式都忽略了高中函数概念与初中函数概念的联系和学生数学学科核心素养的形成,容易产生教学脱节,导致学生对函数概念本质的理解。函数知识对于初中和高中的学生来说,无论是学习掌握,还是实际应用都是一个难点,不少学生对于这部分的学习感到尤为困难。

而有些教师虽然也意识到了要与初中函数概念进行联系,并要求学生自行归纳整理,但由于学生的认知水平不同,他们容易缺乏系统性的衔接,存在衔接不够紧密、系统性不强的情况。

3. 初高中函数概念教学衔接不当的因素

3.1. 概念本身的性质

初中学习的函数概念是在具体的情境中形成的,它强调的是变量的变化过程,学生在具体情境体会概念的 formation 过程,理解起来比较容易。而高中教材在函数概念的 formation 过程中语言较简洁,它涉及了集合知识,是在集合与不等式学习的基础上直接抽象出来的。集合内容又是高中阶段第一个新学习的内容,用集合的语言来描述函数概念本身就有很强的抽象性,如果学生不理解集合的定义,可能会影响对函数概念的学习。

在学习函数的概念过程中,函数符号“ f ”与学生之前学习的一般数学符号不同,它具有高度的抽象性。若学生不理解符号的内涵,对于数学符号 $f(x)$ 替换为 $g(x)$ 就慌不择路了,符号本身不能充分、明确表示其内容,形成符号形式与符号内容的联系需要进行更多的心智转换活动。实际上符号“ f ”表示的是对应法则,但我们不能通过符号“ f ”想象出相应的对应法则,虽然这种对应法则确实存在。函数符号“ f ”的这种“隐蔽性”导致学生学习函数概念时感到困难[3]。

函数涉及较多的子概念,一方面,初中的“变量说”和高中的“对应说”都描述了“变量”变的过程,构成了函数概念的本质属性。在现实中,“变”与时、空有关,而时、空在数学中还没有被定义,学生理解起来较抽象。另一方面,概念变量的意义既可以表示数,还可以作为有形甚至无形之物,更具有—般性。这种“变量”概念的复杂性无疑让一些学生感到困难。

3.2. 教师的课程内容刻板化

课程内容的呈现与学生的学习效果有直接的关系,它也充分反映了教师课前备课的情况。在实际的中学数学教学中,教师的教学都是以“课时”为单位的,有些教师进行授课时往往局限于课本上的内容,脱离课程标准;还有的教师不关注教学内容的发展过程,忽略前后内容的联系,这就致他们在教学时只着眼于某一课时的教学,忽视知识之间的内在联系,这容易造成学生学习的散点状与碎片式,导致学生学习的多样与复杂,对学习产生厌倦。

3.3. 教师的教学方式单一

在对概念课进行教学时,大多教师就是要求学生概念进行画线,然后记住概念就可以了。但这种教学方式较适合学生理解那些符号和词句少的概念,而不适合高中阶段存在的抽象复杂概念,比如:函数的概念。这种传统的概念教学模式不仅不利于学生对概念本质的理解,还不益于开阔和创造学生思维。

3.4. 学生的求知方式和思维能力的差异性

在不同学段随着学习任务的复杂性,学生的学习方式也要相应地转变。然而,在实际的数学教学中

就发现：一方面，学生的有意义学习观不足，缺乏学习的心向。对函数概念的学习是片面的、独立的，没有系统地把新概念纳入到已有的认知结构中，难以形成完整的知识体系。另一方面，高一学生的认知水平发展还不够健全，他们的思维能力还存在欠缺，抽象概括与理解水平、举一反三能力还不足，缺乏元认知方法，难以对知识进行识别、加工和重组，自我监控和调节水平也有待加强。

严谨抽象的高中函数概念需要学生进行深度学习与思考，因为深度学习是促进学生核心素养的养成和全面发展的重要途径[4]，深度思考又是学生发现自己学习方法存在问题并作及时调整的有效途径。

4. 初高中函数概念内容有效衔接的策略

有效衔接初中和高中的函数概念，既要充分认识到它们的本质区别与联系，又要考虑学习主体的认知发展规律。初中函数概念较为直观、具体，而高中函数概念更具抽象性和复杂性，它更强调对应关系的本质。皮亚杰认知发展理论将儿童的认知发展归纳为四个阶段：感知运动阶段、前运算阶段、具体运算阶段和形式运算阶段。初中阶段的学生主要处于具体运算阶段，他们虽然能够进行具体的逻辑思维，但是对函数概念的理解还依赖于具体的实例和直观感受；而进入高中，学生逐步进入形式运算阶段，能够进行抽象的思考和演绎推理。因此，要根据内容特点和学生认知情况进行初高中函数概念的教学。

4.1. 把握阶段目标，建立可发展的概念内涵

教材把函数概念安排在初高中不同学段，是充分考虑了知识间的难易程度与学生认知发展的关系。学生的认知在不同的年龄阶段有着明显的差异，他们的思维在不同阶段也有区别。维果斯基的最近发展区理论在教学中提醒着我们：要关注学生现有发展水平和潜在发展水平之间的关系。因此，初中数学教师在制定函数概念的目标时，要注重巩固学生对概念的理解，准确了解学生的学情，根据函数概念的发展，分析学生对函数概念建立的难点，确定初中阶段的函数概念的内涵，适当地对函数定义进行外延，帮助学生加强函数概念的深刻理解，为高中的函数学习打下基础。

对函数概念教学目标的设计应以课程标准为导向，将体验性目标和结果性目标相结合，教师要根据函数教学内容在不同课程标准、不同阶段的教学目标，引导学生从整体上把握函数的概念和性质，充分发掘函数概念的本质特征，提炼出函数概念内涵的一致性。

4.2. 找到前后内容衔接点，注重函数发展过程，促进知识的迁移与同化

教材内容的编排是按照一定的知识逻辑顺序和学生的认知发展情况来制定的。因此，教师要找到与课程内容一脉相承的东西，用它贯穿教学的始终，让学生看到不同表象背后的根本性东西；寻求不同阶段的教学的要求，找到函数教学中一以贯之的数学思想方法，发展学生的数学核心素养；注重知识的系统连贯性，注意承上启下，将新旧知识衔接起来，帮助学生找到初高中函数内容的衔接点，帮助学生利用已有的知识去理解新的知识，促进发展知识的“生长点”，促进知识的迁移。这样，数学学习起来就轻松得多，也简单得多了。

函数的内容在发展历史中经过了多次的扩张，每次的发展都适应了当时的社会，都为不同时代的函数内容教学服务[5]。因此，这就需要教师教学时要熟悉函数内容的发展历程和发展变化，重新建构函数历史发展进程，思考如何设置新课的导入，如何将数学史巧妙地融入到初中和高中的数学教学中，实现函数学习的过渡。这样，学生就能在已有知识的基础上，更全面、深入地理解函数相关内容，实现对函数内容发展的整体认识，做好初高中函数内容的有效衔接。

高中数学教师在重构函数新知识时，需要唤醒学生记忆中的已有知识，使得学生能将所要接受的新知识与原有的知识发生相互整合。从函数概念的发展史出发，以物理的运动变化规律为基准，对接基本函数的概念、性质，促进函数概念的同化。为了促进学生对函数知识的理解与同化，教师的教学设计应

立足于旧知,促进知识的融会贯通,对抽象的函数概念从学生熟悉的具体情境进行形象地、多样地引入。

4.3. 实施多样教学模式, 构建核心素养

数学教育的重要目标是帮助学生形成伴随一生的思考解决问题的能力,使之会想事、会做事,函数内容的教学目标亦是如此,要帮助学生探寻和找到函数的本质,培养学生的能力,增强数学意识,提升数学核心素养。在数学教育中,培育学生的核心素养要注重在情境中引导学生发现、提出、分析、解决问题,注重帮助学生在理解问题的基础上整体建立知识的结构,促进学生能力迁移和可持续的发展。因此,教师在对初中或高中的函数概念知识进行教学时要以核心素养为导向,改变育人方式,改进教育方法,注重指导学生的学习习惯和方法,挖掘学生已有的知识和能力,培养他们的“最近发展区”,帮助学生树立积极的解题思想,丰富函数研究思想方法,感悟思想的真谛。

教学中数学教师要对初高中函数内容进行结构化的整合,以结构化促进内容的整体把握,建立完整的数学体系,改进教学课堂方式,以“函数主题”统领,实现深度覆盖,促进融会贯通,从而能够在函数主题的建构中,感悟函数内容本质的一致性;在整体建构中,感悟内容结构的一致性;在关联建构中,感悟核心素养的一致性。

初高中数学教师在对函数教学内容进行整合的过程中,要摒弃“满灌式”、单一的教学模式,多样的教学方式更能激发学生对函数内容的学习兴趣。而教学方式的选择需要因材施教,根据学生实际情况、不同阶段的学生学习特点选择不同的教学方法,笔者认为有以下教学方式:

(1) 建构对比关系图、概念图,从图式中帮助学生清晰地刻画函数的概念,以达到多角度、多方位的理解函数概念,以培养学生的数学建模思想;

(2) 深层剖析概念,追问学生,让学生从现实世界中抽象出函数概念的例子,通过对话的方式让学生自我反思,探索概念的内在含义和逻辑,提升数学抽象能力;

(3) 开展课题的研究和项目的学习,课堂的教学不仅仅局限于教师的讲与学生的学,适时地给学生提供课题研究的机会也能促进他们的学习,特别是对像函数内容这种较难理解的知识点的研究。学生参与到函数内容的课题研究中,经历研究的过程,既能帮助他们深度地理解函数内容,又能培养学生的科研精神,发展学生的核心素养,为后续函数内容的学习提供理论基础和学习经验;

(4) 结合信息技术软件,借助函数图像地直观演示,帮助学生深刻理解函数的概念,培养学生的直观想象能力和数形结合思想。

5. 教学设计

5.1. 旧知回顾, 复习初中函数的概念

活动一 今天我们学习的内容是函数的概念,在初中阶段我们已经学习过函数,下面请同学们来说说你们对函数的认识,函数是什么?学过哪些函数?

师生活动:教师要求学生自行阐述学过的函数概念、例子,等学生说完,教师在多媒体上给出初中的函数概念和相应的例子,并追问学生: $y=3$ 是函数吗? $y=x$ 与 $y=\frac{x^2}{x}$ 是同一个函数吗?学生同桌之间相互讨论并论述各自的观点。教师指出学生们争论的焦点,引出本节课学习的内容。

预设:有的学生认为 $y=3$ 不是函数,因为它只有一个变量,也有的学生认为它是函数,因为它可以换成 $y=0x+3$ 。

设计意图:通过让学生用自己的语言回顾初中函数的概念,可以让教师快速地了解学生对其内容的掌握情况,帮助学生巩固旧知,培养他们的概括能力;教师追问学生,引发学生思考,让学生带着疑问

进入本节课的学习, 激发学生的求知欲。

活动二 师生一起观看函数概念的发展史视频。

设计意图: 让学生深入了解函数的产生与发展, 以史料育人, 既开阔学生的视野, 增强学生在数学课堂的文化体验, 又能为本节课学习新的函数概念做铺垫。

5.2. 分析实例, 逐级生成函数的概念

请同学们阅读课本的三个实例, 并思考下列问题。(3~5 分钟)

- ① 在每个实例中, 变量所构成的两个集合的元素之间具有怎样的关系?
- ② 这三个实例的对应关系分别是以什么样的方式呈现的?
- ③ 以上三个实例有什么相同的特征?

师生活动: 教师引导学生小组讨论, 学生代表发言本组讨论所得到的答案, 师生点评、总结归纳三个实例的不同点、共同点和结论。

设计意图: 学生通过从实例中认识函数的表示方法和三要素, 对函数有了初步的认识。在学生的合作交流、总结归纳过程中, 既可以领悟从特殊到一般的数学思想, 又可以提高他们的抽象概括能力。

教师活动: 板书函数的概念: 设 A 、 B 是非空的数集, 如果按某种确定的对应关系 f , 使对于集合 A 中的任意一个数 x , 在集合 B 中都有唯一确定的数 $f(x)$ 和它对应, 那么就称 $f: A \rightarrow B$ 为集合 A 到集合 B 的一个函数, 记作 $y = f(x)$, $x \in A$ 。其中, x 叫做自变量, x 的取值范围 A 叫做函数的定义域; 与 x 的值相对应的 y 的值叫做函数值, 函数值的集合 $\{ f(x) | x \in A \}$ 叫做函数的值域[6]。

追问: 新的函数定义与初中的函数定义有什么异同点?

师生活动: 教师引导学生类比初高中的函数概念, 得到: 函数是特殊的对应。(板书)教师让学生尝试回答课前提出的关于 $y = 3$ 是否为函数的问题, 要求学生从集合的角度进行解释, 待学生回答完后用 Geogebra 动图软件向学生展示 $y = 3$ 与垂直于 x 轴的直线的交点动图, 并解释拖动线段时两条直线只含有一个交点, 也就是一个 x 值有唯一的 y 值与之对应(图 1)。

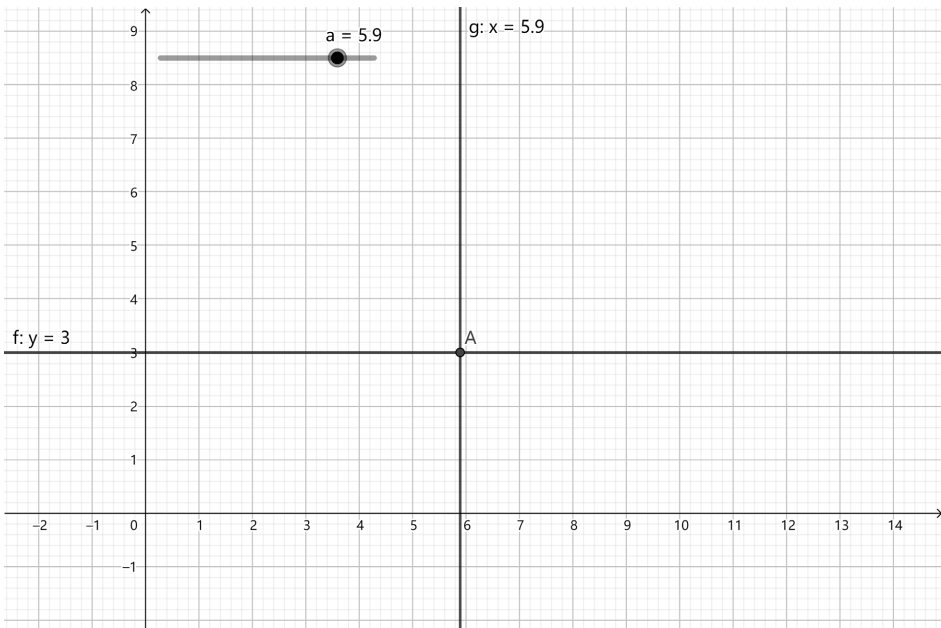


Figure 1. Demonstration of “ $y = 3$ is a function”
图 1. “ $y = 3$ 是函数”的演示图

设计意图：通过提问学生初高中函数不同的定义方式，引发学生思考，使学生更深入地理解函数，培养学生善于归纳总结能力；学生尝试运用新知解决前面提出的问题，鼓励学生敢于尝试。用问题串式引导学生思考，让学生明确函数的变量关系不仅可以用解析式来表示，还可以用图像以及表格的形式来刻画，初步体会“对应”。利用信息技术直观向学生解释 $y=3$ 是函数，有利于学生深入理解概念的定义，培养数形结合思想。

5.3. 尝试画图，动态演示

下列可以作为函数 $y = f(x)$ 的图像的是()

(1) $y = \sqrt{x^2 + 9}$; (2) $y = |x|$;

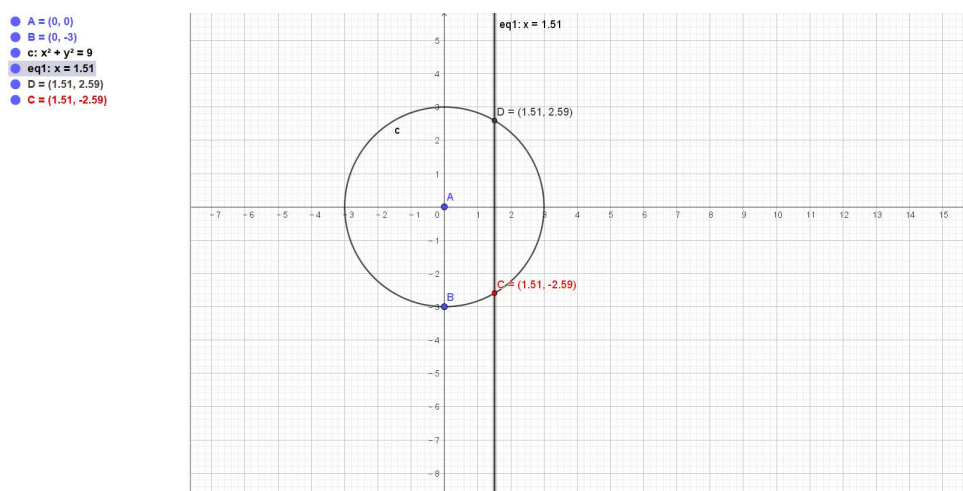


Figure 2. A demonstration for “ $y = \sqrt{x^2 + 9}$ is not of a function”

图 2. $y = \sqrt{x^2 + 9}$ 不是函数的演示图

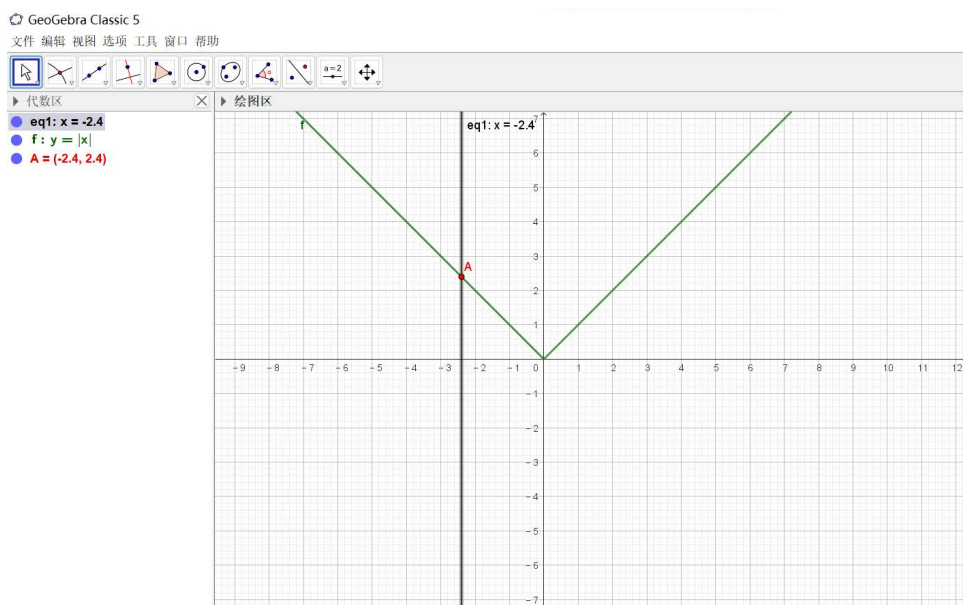


Figure 3. A demonstration diagram of “ $y = |x|$ is a function”

图 3. $y = |x|$ 是函数的演示图

学生尝试画出这两题的图像, 并进行作品展示, 说明它们是否为函数。生生互评, 最后教师用 Geogebra 软件向学生展示其图像与垂直于 x 轴直线的交点变化的过程: 画出图形, 分别作出垂直于 x 轴的这条线, 移动这条线, 观察图形与这条直线的交点个数(图 2、图 3)。

设计意图: 通过画图像并进行辨析, 感受函数的对应关系, 培养学生的数形结合能力以及数学建模的思想。生生互评, 有利于提升自我反思能力。

5.4. 概念升华

思考: 根据以上得出的概念, 大家可以举出生活中有关函数概念的例子吗?

学生活动: 圆的半径与圆的面积, 我们的学号与姓名的关系……

设计意图: 由数学情境问题到符号应用, 作为教学活动的主要出发点、落脚点和易错点, 从而引导、帮助学生更好地纠正概念理解的偏差、辨析概念。从特殊到一般, 揭示数学概念的发现、应用过程, 给学生“数学创造”的体验。

师生活动: 教师强调、剖析概念中的关键词, 并提问学生: 一个函数的构成要素是什么? 函数值域的确定与函数的定义域、对应关系有关吗? 学生自主思考并回答。

追问 1: 如何理解“对于 A 中的任意一个数, 在集合 B 中都有唯一确定的数 $f(x)$ 和它对应”?

预设: 学生沉默, 教师解释。

追问 2: “按照某种确定的对应关系”是什么意思?

预设: f 可以看作“ x ”施加的某种运算或法则。

师生活动: 教师肯定学生的回答, 并举出例子 $f(x) = x^2$, f 就是对自变量 x 求平方, 易于学生理解。

设计意图: 进一步对函数概念进行剖析, 突破本节课的重点与难点, 使学生准确掌握和理解函数的概念, 从学生的回答中也可以看出学生是否真正理解了概念。

追问 3: 如何判断两个函数是否相同?

师生活动: 学生根据前面的提问和讨论并在老师的指导下, 会通过函数的概念来判断几个函数是否为同一个函数, 也可以依据对应的法则、定义域来判断。

设计意图: 一步步深入地提问学生, 使学生由浅入深地理解函数的相关知识。

5.5. 拓展实例, 夯实新知

拓展 1: 抛开炮弹运动变化的背景, 若保持集合 A 和对应关系 f 不变, 分别缩小和扩大集合 B , 则:

(1) 对应关系 f 是否为从集合 A 到集合 B 的函数, 若是, 值域是什么? (2) 对应关系 f 是否为从集合 B 到集合 A 的函数? [7]

拓展 2: 抛开气温 θ 随时间 t 的变化的背景, 辨析对应关系 f 是否为从集合 A 到集合 B 的函数以及从集合 B 到集合 A 的函数[7]。

拓展 3: 抛开我国人口数随年份的变化的背景, 辨析对应关系 f 是否为从集合 A 到集合 B 的函数以及从集合 B 到集合 A 的函数[7]。

师生活动: 教师启发学生抛开物理运动的背景, 利用集合与对应的语言描述函数关系。学生结合函数定义, 利用集合与对应的语言描述函数关系。

设计意图: 辨析函数概念, 强化值域的定义, 感受用集合与对应语言描述函数的必要性, 强调对应关系的方向, 体现从特殊到一般, 再从一般到特殊的推理思想, 实现由感性认识到理性认识的升华。

5.6. 整合内容, 强化思想

通过本节课的学习, 你在学习思路、内容、方法和感受上有什么收获? 你还存在什么疑问? 函数内

容的作用除了体现在课本外,它在生活的各个领域是不是也发挥了作用呢?请大家认真思考并举例说明。

师生活动:学生畅谈本节课的收获,教师补充说明。

设计意图:鼓励学生全方位的梳理和思考,让学生开放性的总结和思考有助于学生整体审视学习过程,内化、升华学习成果,提高概括水平能力。通过拓展函数的应用,使学生感受学习函数的重要性。

6. 结语

在处理初高中函数概念的衔接问题时,教师要以新数学课程标准为导向,以发展学生的数学核心素养为终极目标,试图做到以下三方面:

(1) 衔接教学目标,虽然函数概念在初中上是一个单值对应,但它同样也在高中学习的集合内容之内,它是初中函数概念的深化。所以教师要整体把握中学数学,把握初高中数学教材、初高中数学课程标准提出的函数教学要求,全面看待不同阶段的函数教学目标,从而促进教学目标的一致性。

(2) 衔接教学内容,初中函数概念的教学注重概念的形成,而高中函数概念的教学是对概念进行同化,高中函数概念是在初中的基础上进行深化理解。因此,教师在头脑中应该形成完整的中学数学知识体系,充分利用学生的已有知识,用学生熟悉的知识引入新知,作为新知的逻辑生长点,顺利有效地完成新知的生成过程,从而温故知新[8]。

(3) 衔接教学方式,教师要尽可能地交给学生更多的数学方法,在讲授新课或习题课时要注重渗透数学思想方法,引导学生通过反思和总结,使这些数学思想明朗化[8],加深于记忆中,这样有利于学生为今后学习函数的内容奠定基础。在数学教学中,教师交给学生的不能仅仅停留在书本的概念、公式、定理上,更应该传授给学生学习函数内容的思想方法与技巧,从而让学生能真正理解知识的本质。因为在不同学段的函数的学习深度和广度不一样,但是在函数学习、运用时的思想方法是相通的、一致的。其实,这与“授人以鱼不如授人以渔”蕴含的道理是一样的,只有将这些思想灌输给了学生,他们在遇到复杂问题时才不容易产生畏惧的心理。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017)年版[M]. 北京: 人民教育出版社, 2017.
- [2] 苏洪雨, 章建跃, 郭慧清. 数学核心素养视野下的高中函数概念教学“再创造”[J]. 数学通报, 2020, 59(8): 25-31, 35.
- [3] 田秀玲. 高中生学习函数概念认知困难分析[J]. 中学生数理化(科研版), 2017(7): 37.
- [4] 李春晓. 高一学生函数概念与性质学习障碍成因及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2022.
- [5] 杨晓喆. 基于发展数学抽象学科素养的“函数概念与性质”单元教学策略研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2021.
- [6] 课程教材研究所数学课程教材研究开发中心. 普通高中课程标准实验教科书(数学必修一·A版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2007.
- [7] 沈备. 主题(单元)教学理念下的概念课教学实践与思考[J]. 中小学数学(高中版), 2019(Z1): 21-24.
- [8] 赵彩青. 初高中函数概念教学的衔接现状调查及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 天水: 天水师范学院, 2019.