

章起始课的结构化教学实践

——以“分式的概念”为例

刘艳娇

江西省赣州市赣县区红金实验学校

摘要:对章起始课进行结构化教学,发挥章起始课的统领作用,以激发学生内在的知识和能力储备,培养学生的整体观念。从七年级下册第九章起始课“分式的概念”的教学入手,对获得研究对象、探究概念、构建知识结构图、构造“学习导游图”、探究学习路径等活动进行结构化教学实践,谈结构化教学的体会。

关键词:章起始课;结构化教学;知识结构图;学习导游图;研究路径

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.02.095

一、引言

《义务教育数学课程标准(2022年版)》指出:在教学中要重视对数学内容的整体分析,帮助学生建立能体现数学学科本质、对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系。结构化教学就是要打破单一知识的传授,立足大单元视角,引领学生自觉应用知识和思想方法之间的联系,自主建构整体观念,建立知识体系,进行结构化学习。

章起始课是新的一章学习的开始,新旧知识交汇,承上启下,统领着这一章的教学,具有特殊的地位和作用。在教学中,教师要对章起始课的教学进行教学设计,进行结构化教学,以优化学生的知识结构和认知结构,培养学生的整体观念。但是,在教学中,章起始课的重要性往往被大多数教师忽视,未发挥章起始课应有的作用。笔者以沪科版《义务教育教科书·数学》七年级下册第九章的起始课“分式的概念”教学为例,对章起始课的结构化教学进行实践,以激发学生内在的知识和能力储备,优化思维品质,提升学习质量。

二、结构化教学的实践

1. 经历研究对象的产生,感受学习新知的必要性

在小学,学生学习了整数,整数的加、减、乘的运算结果仍是整数,运算是封闭的。但整数的除法运算出现了不能整除的情况,商不再是整数,从而需要引入新的数来表示这个运算结果,使运算能够进行下去,分数的引入使得矛盾得以解决,数集也得以扩充,学习研究才可以继续深入。“式”是“数”的一般化,整式的运算同样会出现类似的问题。

教师要立足学生学习整数的经验和方法,从“数式通性”的视角设计真实情境,让学生在解决实际问题的需求中产生分式,经历分式的产生过程,感受分式产生的合理性和必要性,体会分式的实际价值。

问题1:一块麦田4公顷,总产量28吨,则平均每公顷的产量为吨;另一块麦田7公顷,总产量46吨,则平均每公顷的产量为吨。

学生容易发现:两个整数相除,能整除时,商为整数,不能整除时,商用分数表示。对于整数的除法,学

生有一定的学习研究经验,以此作为铺垫和类比,继续研究解决下面的问题。

问题2:一块麦田 m 公顷,总产量 $6m$ 吨,则平均每公顷的产量为吨;另一块麦田 $(m+2n)$ 公顷,总产量 $13m$ 吨,则平均每公顷的产量为吨。

学生也能得出:两个整式相除,能整除时,商为整式。

教师借机追问:不能整除时,商该怎么表示呢?

教师要鼓励学生积极思考。有的学生会类比整数除法的经验,尝试把商写成 $\frac{13m}{m+2n}$ 的形式,但自己也拿不准对错。此时,教师要引导学生进行深入地思考,分析研究这样表示的可行性。

教师进一步追问:商这样表示合适吗?你能说明其中的道理吗?

启发学生进行交流探讨,调动学生用已有的知识和经验进行解释说理,实现知识的迁移生长。

教师再追问:这个代数式是整式吗?是分数吗?

学生能发现它是代数式,但却不是整式,以前也未学习过类似的代数式。长得虽然像分数,但却不是分数,从而产生认知冲突。它到底是什么呢?激发学生学习“分式”的需求,也让学生经历研究对象的产生过程。

教师顺势追问:像这样的代数式该怎么命名呢?

学生会类比分数的学习经验,尝试把这样的代数式称为“分式”,从而引出“分式”这个研究对象。

教师进一步追问:你认为什么样的代数式称为分式呢?

至此,完全激发了学生一探究竟的兴趣,下一步探究分式概念的活动就顺理成章,一触即发。

2. 经历“分数”生长为“分式”的过程

分数可以看作两个整数相除,分数中的“分”表示除的意思,也表示这类数的一种形式,有分数线,分数中的“数”是其本质,表示它仍然是数。“数”是“式”的特例,“式”是“数”的抽象,两者是特殊与一般的关系。基于这样的理解,引领学生类比分数的学

习经验探究分式的概念。

问题1：请举出你认为是分式的例子。

学生可能会举出分母是整数的例子，教师要利用好这个机会，鼓励学生充分交流，了解分式的结构，辨析其本质，区分整式和分式。

问题2：观察这些分式，有哪些共同的特征？

学生经过进一步观察，再类比学习分数积累的经验，容易总结出分式的特征，形成对分式较为全面的感性认识，分式的概念也呼之欲出。

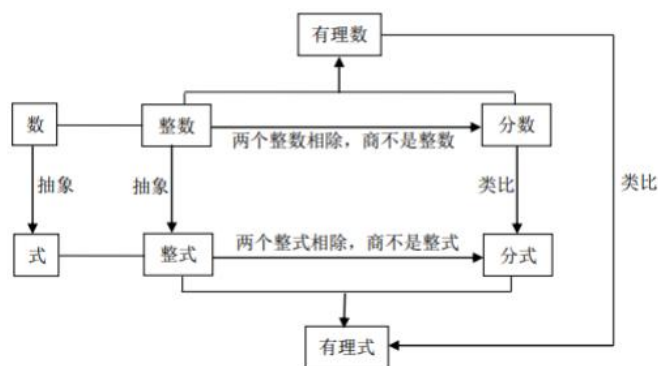
问题3：你能说出分式的概念吗？

结合分式特征的探究，学生会尝试使用文字语言进行概念的描述，虽然可能与教材的描述不一样，但只要能说的清楚准确，都要给予鼓励。在学生充分表达的基础上，师生共同总结概念，提炼升华。学生经历从特殊到一般抽象概念的过程，能加深对概念的理解，培养直观想象、数学抽象等数学核心素养。概念教学是数学教学的重点，关乎教学成败。教师一定要让学生充分参与数学概念形成的全过程，会观察、会思考、会表达，发展合情推理能力。

3. 基于知识形成脉络，构建“分数抽象为分式的结构图”

结构化教学注重知识之间的联系以及知识发生、发展的过程，帮助学生拓宽思维视角，发展大单元观念，显得尤为重要。通过前面的探究，学生对分式已经有了初步的认识，积累了一定的感性经验。在此基础上，要鼓励学生梳理知识脉络，构建知识结构，整体把握认知，发展认知结构，引领学生在进行深度学习的同时，发展良好的思维品质。知识结构图能简单直观的体现知识之间的联系和数学思想方法，起到化繁为简、化多为少的作用，也能起到较好的总结归纳效果，加深学生对知识整体性的认识。可以引导学生构建如下的知识结构图：

分数抽象为分式的结构图



4. 关注知识发展，揭示分式内涵的变化

类比分数来学习研究分式，是分式教学最有效的办法。在类比过程中，既要注意两者的表面形式，又要深入揭示由特殊到一般的形式引起的内涵变化。分式和分数都是由分子、分母和分数线构成，形式相同，但从分数发展到分式，内涵发生了变化，主要体现在分式的分母中一定含有字母，随着字母取不同数值，分母的值会变化，分式

值的情况也会发生各种变化。教学中，教师要引导学生探究这些变化对分式的影响，探究变化的规律。

问题1：在什么条件下分式有意义？为什么？

学生容易得出：当分母的值不等于零时，分式有意义。但对于其中的道理，学生未必清楚，教师要引导学生进行探究。根据除法的规定，零不能做除数。分式可以看作两个整式相除，分母为除数，所以分母不能等于零。当分母为零时，分式无意义，除此以外，分式都有意义，也就是当分母的值不等于零时，分式有意义。

问题2：在什么条件下分式的值为零？为什么？

当字母的取值使分子为零，并且分母不等于零时，分式的值为零。教师要引导学生从有理数的除法去探究原因，根据有理数的除法法则“0除以一个不为0的数得0”，就能明白其中的道理。

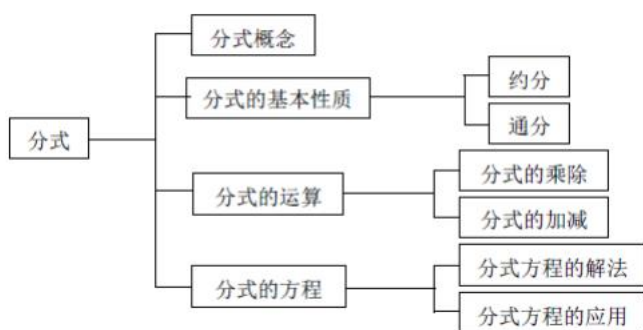
在教学活动中，教师要引导学生运用已有的知识和经验，前后联系，分析道理，让学生能知其然，更能知其所以然，从而优化知识结构，培育良好的思维品质。

5. 用好章引言，构造分式“学习导游图”

章起始课是一个新学习阶段的开始，学生对学习内容十分陌生，难免会产生畏难心理，积累负面情绪。因此，要让学生在章起始课时就对学习内容有所初步的了解，从而明确学习任务，做好学习准备。学生的学习就像一次有意义的旅游，正如旅游时要首先规划一个导游图一样，章起始课的教学同样要给学生构造一个“学习导游图”，章引言部分就是最好的素材。

初中数学教材在每章开始时都有引言部分，这样的编排蕴含深意。一般情况，引言部分图文并茂，先呈现一个需要运用本章知识解决的问题，再对本章的学习内容进行简单的介绍。这样的安排，既能体现学习新知的必要和价值，又能引发学生思考，激发探究兴趣，同时帮助学生了解本章学习内容，对本章的学习进行整体感知。在教学中，绝大多数教师会选择跳过引言，直接进入第一课时的教学，这样的处理有待商榷。教师要组织学生进行引言部分的学习，通过引言的介绍，再类比分数的学习内容：概念、性质、运算和应用，鼓励学生自主构造分式“学习导游图”，从而全面了解整章的学习内容，形成知识链，培养大单元观念。分式“学习导游图”如下：

分式“学习导游图”



6. 类比分数和整式的研究套路，探索分式的研究路

径和研究方法

在小学，学生已经学习了分数，对分数的研究套路有一定的了解。由于分数与分式关系密切，分数是分式的特例，分式是分数的普遍形式，是特殊与一般的关系，学生自然能想到类比分数的研究套路来探索分式的研究路径和研究方法。在前一章，学生刚学习了整式，对整式的研究套路也十分了解，而整式、分式都属于有理式，关系密切。教师也要启发学生结合整式的研究来探索，从而引导学生分析出分式的研究路径，得出类比分数和整式来研究分式的研究方法。这样，学生把新知纳入熟悉的知识体系中，用已具备的经验、方法和思想去系统地探究学习，就会提高学习效率，提升学习质量，发展思维品质，结构化教学就能落地发芽。分式的研究路径如下：



三、教学的一点体会

数学是研究数量关系和空间形式的科学，各知识点、各思想方法之间联系密切，结构性强。结构化教学就是关注知识的来龙去脉，把关联的知识和思想方法联系起来，帮助学生建立结构化的数学知识体系，从而帮助学生更好地学习数学，发展数学核心素养。

1. 要创设情境引领学生经历研究对象产生的过程

在教学中，教师一般会直接给出研究对象，而忽略研究对象的产生过程，以便给学生留有更多的时间学习概念和应用巩固。这样处理看起来合理，实则存在不足。学生对学习研究对象的必要性、合理性、重要性、实际价值等缺乏了解，会感觉学习枯燥，积累负面情绪，影响学习的主动性，学习效果难以保证。教学时，教师要尽可能去创设获得研究对象的情境，必须遵循合理有用的原则创设真实的情境，让学生感受到数学知识之间或者数学与现实之间的联系，充分引领学生经历研究对象抽象产生的过程。教师可以考虑从“数学现实”或“生活现实”中创设情境，获得研究对象。教师不能牵强附会地创设情境，必须杜绝不符合现实或与研究对象关联性不强的情境，不能让无效或低效的情境干扰教学，必须让情境发挥正面的作用，起到积极的效果。

2. 要充分探究引领学生经历数学概念形成的过程

数学是以概念为基础的学科，数学教学主要是数学概念的教学。数学概念是反映数学对象本质属性的思维形式，是学习数学重要载体，影响学习深度和广度，学生在分析、解决问题的过程中经常出错，也与对概念理解不准确有关，因此，数学概念的教学尤为重要。一般情况，概念不宜直接给予，要引领学生充分体验，从具体到抽象，由学生发现和归纳，进而主动地同化概念、应用概念，经历概念形成的全过程，才能帮助学生

理解概念，学好数学。在这个过程中，教师要立足大单元视角，帮助学生梳理知识之间内在的联系，了解知识发生、发展的过程，启发学生借助已有的知识、经验、思想与方法进行类比学习和研究，使知识条理化和结构化，进而达到整体性认识，形成结构化的学习思维。

3. 要类比联系引领学生构造章节的“学习导游图”

章节“学习导游图”是一个章节知识点的提炼，具有条理性 and 系统性，体现数学知识的关联和结构，统领一个章节的教学。教师的教和学生的学都可以按照“学习导游图”的规划有序的推进，能够帮助教师整体把握教学内容，合理安排教学过程，能够帮助学生进行系统的学习，自主构建知识体系，培养整体观念。在章起始课，教师就可以从数学的知识结构和学生的认知结构出发，引领学生类比联系有关的学习过程和学习经验，精心构造“学习导游图”，要把每节课的知识都纳入单元知识的体系中，还要注重知识的结构和体系，体现部分与整体的关系。通过自主构造“学习导游图”，培养学生的整体观念，帮助学生积累整理知识的经验，也为学生后续自主梳理不同学习领域的知识结构做准备。

4. 要迁移类比引领学生掌握研究对象的研究路径和研究方法

章建跃老师认为，变化的是研究对象，不变的是研究路径和研究方法，使学生在“重复”使用基本套路的过程中，领悟数学思想方法，学会思考，学会解决问题。研究路径是学习者对研究对象进行深入研究时要经过的路线，而且一直从起点指向终点，也可以理解为整个研究线路。研究路径指明研究的思路 and 方向，让学习研究少走弯路，提升学习研究效率。初中数学有四个学习领域，每个领域都有较多的研究对象，随着学习研究的深入推进，研究的对象总是在不断的变化，但对数学对象的研究套路基本不变。教师要帮助学生迁移类比，掌握这个研究套路，帮助学生建立合理的“研究之道”，形成良好的“经验性思维”，优化认知结构和认知规律，提升学习水平。

四、结语

结构化教学注重知识的发展脉络，注重知识间的内在逻辑关系，注重知识的关联和结构，把相关联的知识点连成线、结成网、构成体，形成一个个知识模块，能够充分调动学生已具备的知识、能力水平和学习经验，帮助学生从大单元视角进行系统地学习，起到优化学生知识结构和认知结构的效果。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育数学课程标准(2022年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 刘乃志, 江守福, 安志军. “整体教学”教学研究与实践探索——以“分式”教学为例[J]. 中国数学教育(初中版), 2021(12): 18-22.
- [3] 刘乃志, 傅海伦, 法洪雪. 章起始课有效构建“数学导游图”的教学实践——以“认识三角形”为例[J]. 中国数学教育(初中版), 2021(11): 6-10.