

“双减”背景下新手型教师与专家型教师的数学教学设计对比分析

丁慧辉¹, 熊建平², 欧阳耀³

(1. 长兴县雉城中学, 浙江 长兴 313100; 2. 长兴县和平中学, 浙江 长兴 313100;
3. 湖州师范学院 理学院, 浙江 湖州 313000)

摘要:在“双减”背景下, 针对新手型教师和专家型教师, 研究其在数学课堂实施中教学设计的差异, 并从他们对同一节课教学设计的不同呈现, 探讨教师专业成长与学生核心素养培养的联系. 专家型教师更加关注知识生长, 注重学情, 会巧用题型变式与图形变换. 因此, 建议教师在教学中深挖数学教学知识, 延展数学学科思维, 聚焦学科教学知识, 积累学科教学经验.

关键词:教学设计; 核心素养; 数学抽象

中图分类号: G63

文献标志码: A

文章编号: 1009-1734(2023)02-0111-06

0 引言

随着义务教育阶段“双减”目标的提出, 更高效地开展课堂教学引起了教师的高度重视, 而高效教学也对中小学数学教师提出了更高的要求. 为了既反应教师的数学知识水平, 又提高学生学习数学知识的效果, 从而促进学生数学核心素养的发展, 教师就必须重视每节课的教学设计, 这也是每一个数学教师应具备的专业素养^[1]. 因此, 从学科知识、教学教法等方面分析不同教师对同一节课的教学设计具有一定的必要性. 教师各方面的素养与学生的抽象素养培养是一个相互促进、相互影响的过程. 初中生正处于由形象思维向抽象思维过渡的时期, 在初中数学的教学中, 如何上好一节几何概念课, 将有助于学生抽象素养的培养.

1 研究对象

以浙教版八年级《数学》上册“全等三角形”为教学课例. 研究对象为两位来自同一学校的教师, 其中新手型教师有4年教龄, 专家型教师有15年教龄, 其学历都为本科, 所执教的班级是平行班, 学情基本相同.

2 新手型教师和专家型教师的教学设计对比

2.1 概念引入

新手型教师和专家型教师在教学设计的开始阶段处理相同, 都采用问题链教学理念, 并借助若干组图形, 通过运动动态呈现重合的状态生成全等图形的概念.

新手型教师的呈现方式: “老师手上有10对三角形, 请问他们之间有什么关系?” 让小组学生操作, 得

收稿日期: 2022-10-11

基金项目: 国家自然科学基金项目(11571106); 浙江省“十三五”高校优势专业建设项目(070101).

通信作者: 欧阳耀, 博士, 教授, 研究方向: 模糊数学与数学教育. E-mail: oyy@zjhu.edu.cn

出全等三角形的概念,即能够重合的两个三角形称为全等三角形.

专家型教师的呈现方式:“请同学们找出 5 个三角形中能够互相重合的三角形,你能对你找出的这一组三角形下一个定义吗?”

新手型教师与专家型教师在概念引入环节的对比见表 1. 两位教师都是采用观察动态演示、动手实践类比得出全等三角形的概念. 专家型教师将三角形的数量从 10 对减少为 5 对,让学生在探究中更有指向性,不再设置全开放式拼图,而是改成半开放式观察,让知识的生长更加有针对性. 这样的呈现方式更加符合八年级学生的学情,加快概念的得出,为后面环节节省时间,在时间的处理上让本节课更加高效.

表 1 新手型教师与专家型教师在概念引入环节的对比

类型	数学学科知识		数学学习知识		学科教学知识	
	相同	不同	相同	不同	相同	不同
新手型教师的呈现方式	让学生在观察中借助全等图形的概念,类比得出全等三角形的概念	侧重学生动手操作,全开放让学生探究合作	关注学生的开放思维和已有知识,注重知识的类比	侧重实践操作	注重问题驱动教学	问题设置开放性大
专家型教师的呈现方式	让学生在观察中借助全等图形的概念,类比得出全等三角形的概念	侧重学生直接观察,快速类比得出概念	关注学生的开放思维和已有知识,注重知识的类比	侧重直接观察	注重问题驱动教学	设置追问型问题链,注重思维的延伸

2.2 概念建构

新手型教师的呈现方式:

问 1: 请同学们给你手上的两个三角形标注字母, 小组派出一位代表, 请问哪些点可以重合呢?

问 2: 请用刻度尺量出你们小组三角形的 3 条边, 你能得到类似的结论吗?

问 3: 你能对重合的角给出类似的定义吗?

问 4: 你还能从中得出什么定义?

由此得出全等三角形表示方法: 全等可用符号“ \cong ”表示, 如 $\triangle ABC$ 与 $\triangle A'B'C'$ 全等, 记作 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ (图 1).

专家型教师的呈现方式:

问 1: 请同学们给你手上的两个三角形标注字母, 小组派出一位代表, 请问哪些点可以重合呢?

问 2: 请你观察能够重合的两个三角形的 3 条边, 你有什么发现?

问 3: 通过模仿全等三角形的对应边, 你能对重合的角给出类似的定义吗?

由此得到以下性质: 全等三角形的对应边相等、对应角相等, 如图 1 所示.

$$\begin{aligned} &\because \triangle ABC \cong \triangle A'B'C', \\ &\therefore AB = A'B', AC = A'C', BC = B'C', \\ &\therefore \angle A = \angle A', \angle B = \angle B', \angle C = \angle C'. \end{aligned}$$

新手型教师与专家型教师在概念建构环节的对比见表 2. 两位教师都运用问题链进行教学, 关注知识的自然生长. 不同的是, 专家型教师先给出对应顶点的概念, 让学生自己探索对应边、对应角的概念, 然后阐述全等三角形的表示方法. 从对应顶点、对应边、对应角的概念再到全等三角形的表示方法, 可以更好地突出对应点之间在书写上的对应关系, 更为严谨^[2]. 这样的呈现方式更注重数学思想方法, 能够使学生在学习几何概念课时类比本节课概念建构的学习方式, 感受图形语言—文字语言—几何语言之间的互相转化.

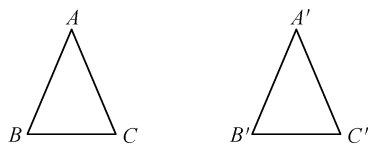


图 1 题图

表2 新手型教师与专家型教师在概念建构环节的对比

类型	数学学科知识		数学学习的知识		学科教学知识	
	相同	不同	相同	不同	相同	不同
新手型教师的呈现方式		小组合作,代表展示,逐步生成概念		用刻度尺测量,重在操作		问题指向性较宽
专家型教师的呈现方式	在动手操作中得出对应顶点、对应角、对应边的定义	学生自己标注字母,展示自然生成的概念,感受图形、文字、几何语言的互相转化	关注学生的主动思考和自然生成	用眼睛观察,注重抽象思维的培养	问题链教学,设置提炼型问题	问题链的承接性明确,注重数学思想方法的呈现

2.3 知识建构

新手型教师的呈现方式:请同学们快速找出图形的对应点、对应边、对应角.

例 图2各图形中的两个三角形全等,请用符号“ \cong ”表示两个三角形全等,并指出对应角和对应边.

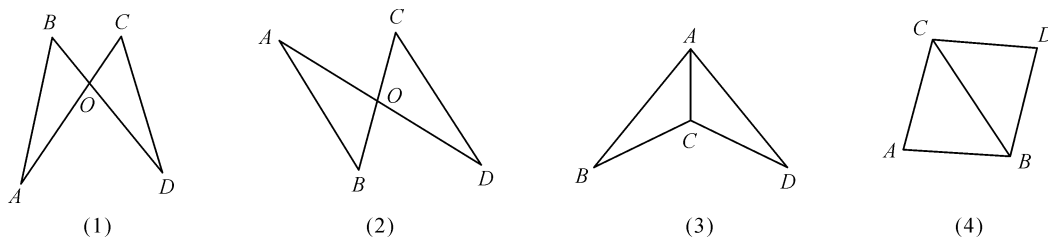


图2 题图

由此得到全等三角形的性质:全等三角形的对应边相等、对应角相等.

专家型教师的呈现方式:将一对三角形按照不同的位置进行变换(在时间充足的情况下可以让学生自己拼一拼),快速找出图形的对应点、对应边、对应角.

例 如图3所示, $\triangle ABO$ 与 $\triangle DCO$ 全等,请用符号“ \cong ”表示这两个三角形全等,并指出对应角和对应边(在书写两个三角形全等时,应把对应的顶点写在对应的位置上).

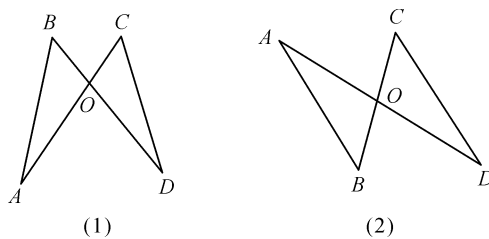


图3 题图

变式 已知 $\triangle ABO$ 经过一定的图形变换,得到以下图形(图4),请指出每组图形的对应边和对应角.

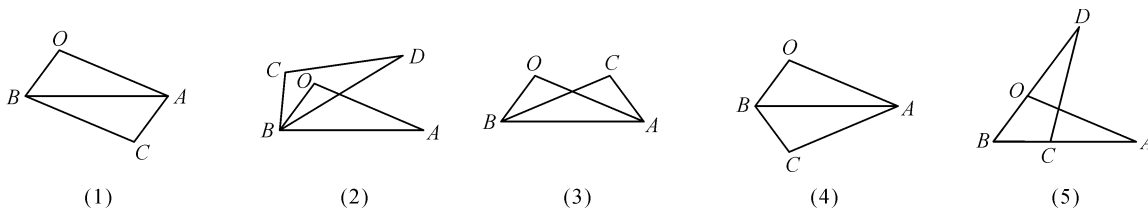


图4 题图

通过拼图呈现归纳蝶型、8字型、旋转型、共边型和共角型等类型,再通过找其对应边和对应角,归纳得出寻找全等三角形对应元素(对应边或对应角)的一般方法:

- (I)公共边是对应边;
- (II)对顶角、公共角是对应角;
- (III)大对大,小对小,中对中.

新手型教师与专家型教师在知识建构环节的对比见表3. 两位教师都很注重例题的讲解和图形的多样性. 专家型教师在例题的基础上, 通过旋转、翻折、对称等运动变换, 归纳得出蝶型、8字型、旋转型、共边型和共角型等类型; 在全等三角形性质的运用过程中, 更注重知识的建构. 新手型教师的呈现方式, 4个图形都是独立存在的, 没有形成清晰的脉络, 不利于学生知识的连贯和延伸拓展.

表3 新手型教师与专家型教师在知识建构环节的对比

类型	数学学科知识		数学学习的知识		学科教学知识	
	相同	不同	相同	不同	相同	不同
新手型教师的呈现方式	例题讲解, 应用全等三角形的性质	直接让学生找出例题图形中的对应边和对应角, 侧重对应角、对应角的寻找	关注图形变换, 侧重思维的多样性	侧重全等三角形性质的应用	设置基础型问题链教学, 注重知识脉络	图形直接呈现, 停留在性质的应用方面
专家型教师的呈现方式		改编例题, 以例题图形为基础, 侧重图形的变换		侧重全等三角形性质应用的同时, 还侧重图形的运动变换和归纳		图形的变换呈现, 及时归纳, 逐步形成模型的建构

2.4 变式运用

新手型教师的呈现方式:

如图5所示, $\triangle ABE \cong \triangle ACD$, AB 与 AC , AD 与 AE 是对应边, $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 30^\circ$, 求 $\angle ADC$ 的大小.

专家型教师的呈现方式:

问1: 如图6所示, $\triangle ABC$ 中, $AD \perp BC$ 于点 D , $BD = CD$. $\triangle ABD$ 与 $\triangle ACD$ 重合吗? $\angle B$ 与 $\angle C$ 相等吗? 请说明理由.

问2: 如图6所示, $\triangle ABC$ 中, $AD \perp BC$ 于点 D , $BD = CD$. $\triangle ABD$ 与 $\triangle ACD$ 重合吗? $\angle B$ 与 $\angle C$ 相等吗? 请根据说理完成填空.

$\because AD \perp BC$ (已知),

$\therefore \angle ADB = \text{Rt}\angle$ (垂直的定义).

当把图形沿 AD 对折时, 射线 DB 与 DC 重合.

$\because BD = CD$ (),

\therefore 点 B 与点 C 重合,

$\therefore \triangle ABD$ 与 $\triangle ACD$,

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (全等三角形的定义),

$\therefore \angle B = \angle C$ ().

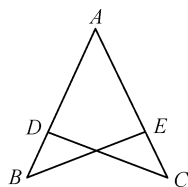


图5 题图

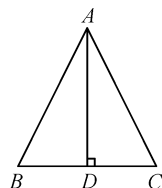


图6 题图

例1 如图7所示, AD 平分 $\angle BAC$, $AB = AC$. $\triangle ABD$ 与 $\triangle ACD$ 全等吗? BD 与 CD 相等吗? $\angle B$ 与 $\angle C$ 呢? 先判断, 并说明理由.

新手型教师与专家型教师在变式运用环节的对比见表4. 专家型教师把一道课后习题转变成两种类型的题目, 其中一种是说一说, 让学生根据全等三角形的概念说出判断两个三角形全等的理由, 再根据全等三角形的性质说理, 得到 $\angle B = \angle C$. 口头说理结合填空说理, 一方面加深了学生对知识的理解, 另一方面也为

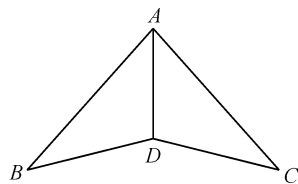


图7 题图

学生学习全等三角形的判定奠定了基础. 例1是本节课的难点, 专家型教师在做教学设计时, 在例1前设置问1和问2, 降低了对例1直接进行说理的难度, 还设置了变式加以巩固, 这不仅深化了性质的应用, 还突破了难点.

表4 新手型教师与专家型教师在变式运用环节的对比

类型	数学学科知识		数学学习的知识		学科教学知识	
	相同	不同	相同	不同	相同	不同
新手型教师 呈现方式		直接变式应用新知		侧重全等三角形性质的变式应用		应用性质,注重知识的运用
专家型教师 呈现方式	突破难点,变式拓展	在例1前,增加了一道填空题,再过渡到例1	关注知识难点的突破	侧重题型的多样性,关注问题解决的层次,降低难度	注重知识应用	设置梯度,突破书写难度,由易到难,为后面判定埋下伏笔

整节课两位教师都围绕概念的生成、性质的得出、知识的建构、变式的拓展、课堂小结和课堂检测6方面进行教学设计.虽然设计不一样,但环节设置合理.专家型教师更关注学生的学情,注重知识的自然生成,多方面考虑了图形的不同位置变换,主旨脉络更清晰,能很好地为以后设计和开展类似的几何概念课提供借鉴.

3 教学建议

3.1 关注知识生长,深挖数学学科知识

生长型的教学理念最开始是由卜以楼针对复习课提出的^[3].在课堂教学的过程中,教师不仅是知识的传播者,还是引导者.教师应以题目为载体,帮助学生掌握方法,发展其解决问题的能力,将问题背后所蕴含的数学本质和数学思想渗透到课堂教学中,通过原始问题驱动学生学习,在简单问题链的设置下,关注知识的自然生长,引领学生的思维发展,培养学生的数学抽象素养.

3.2 设计图形变换,延展数学学科思维

知识点的产生和发展向来不是单独发生的,特别是在几何教学中,几何课中的几何图形看似是独立的个体,实质可以通过平移、旋转、翻转等方法变换得到,且是密切联系的^[4].教师可以深挖其背后的本质,激活学生的思维离不开教师的有效引领.在教学设计时,教师要学会从学生的角度去思考和看待问题,预设学生可能产生的思维结果,找准“这个概念是怎么产生的”“为什么会得出这个性质”“学习这个知识点有什么用”等问题.教师应遵循思维发展的规律,注重思维的延伸性,有效地通过问题设计激发学生的内驱力,顺应其抽象思维的发展.

3.3 巧用题型多变,聚焦学科教学知识

史宁中教授说过,我们要用数学的眼光看世界,用数学的思维分析世界,用数学的语言表达世界^[5].其中,数学语言表达就是培养会用数学建模和用数字分析的能力.学会知识和方法的迁移,学会用知识的难易去架构桥梁,用不同的题型去搭建思维台阶.教师在教学中应结合理论研究、类比推理、逆向思考等方式,帮助生理清相关知识的内在联系,加深对“元问题”的认知.

3.4 注重学情分析,积累学科教学经验

新手型教师与专家型教师在做教学设计时会受各种因素的影响,其中最重要的是学情分析.学生是学习的主体,教师必须尽可能地了解学生、关注学生的需求,才能设计出符合学生发展的教学设计.著名特级教师于漪说:“学生的情况、特点,要努力认识,悉心研究,知之准,识之深,才能教在点子上,教出好效果.”^[6]在具体的实施过程中,新手型教师应根据学情分析制定教学计划,根据教学实际修改、调整教学设计,只有在不断地调整与修改中才能积累自我的教学经验.^[7]

4 结语

初中数学作为学生学习数学知识的过渡阶段,既承接小学数学中涉及最基础的数学知识,又衔接高中数

学更抽象的数学知识,这对初中数学教师的专业知识和素养提出了更高的要求,教师应充分关注不同课型的教学设计,思考如何更好地在教学过程中培养学生的数学核心素养.

参考文献:

- [1] 尹瑶芳,孔企平.国内中小学教师 MPCK 来源研究的定性元分析[J].数学教育学报,2016(5):23-26.
- [2] SHULMAN L.S.Those who understand: Knowledge growth in teaching[J].Educational Researcher,1986,15(2):4-14.
- [3] 卜以楼.用生长型构架进行中考复习——“增长率问题”复习案例[J].中国数学教育,2010(5):46-48.
- [4] 袁一鸣.浅谈在生长型初中数学科中落实核心素养的几点做法——“乘法公式(1)”的教学设计及反思[J].初中数学教与学,2019(8):22-23.
- [5] 中华人民共和国教育部.数学课程标准[M].北京:北京师范大学出版社,2022:5-6.
- [6] 于漪.我的教育教学观[J].新智慧,2020(19):3.
- [7] 章杰,叶昌.初中数学从“解构”到“重构”的问题链教学设计[J].湖州师范学院学报,2022,44(2):112-116.

A Comparative Analysis of Mathematical Teaching Design between Novice Teachers and Expert Teachers under the Background of “Double Reduction”

DING Huihui¹, XIONG Jianping², OUYANG Yao³

(1. Zhicheng Middle School, Changxing 313100, China;

2. Changxing Heping Middle School, Changxing 313100, China;

3. School of Science, Huzhou University, Huzhou 313100, China)

Abstract: Under the background of “double reduction”, this paper studied the differences of teaching design between novice teachers and expert teachers in mathematics classroom implementation, and discussed the relationship between teachers’ professional growth and students’ core literacy cultivation from their different presentation of the same lesson teaching design. Expert teachers paid more attention to the growth of knowledge, the learning situation and could skillfully use the question type variation and figure transformation. Therefore, it was suggested that teachers should dig deep into mathematical teaching knowledge, extend mathematical discipline thinking, focus on discipline teaching knowledge and accumulate discipline teaching experience in teaching.

Keywords: teaching design; core literacy; mathematical abstraction

[责任编辑 高俊娥]