

# 学生的创造性源于教师创新的设计

## ——观摩省级优质课“弧度制”的体会与感悟

王华民, 梁莉娟

(江苏省无锡市滨湖区教育研究发展中心; 江苏省无锡市立人高级中学)

**摘要:**通过对一节省级优质课“弧度制”过程的赏析,发现课堂上学生精彩的生成及创造性活动,源于执教教师紧扣问题的本质,从度量的角度提出适切、创新的问题,从平分周角过渡到平分圆周,让学生变被动接受为主动探究,从而巧妙地突破“1弧度角”定义的难点,进一步培育学生的创造力,值得学习与借鉴.同时,也指出了本节课需要改进和完善之处.

**关键词:**弧度制; 单位角; 探究; 创新创造

创新、创造是一个国家持续发展的不竭动力.面对新时代人才培养高质量的新要求,如何把创新、创造引入数学课堂,值得思考.2019年江苏省高中数学青年教师优质课观摩与评比活动中,不少课堂颇具创意,课题“弧度制”尤为突出.执教教师刘烨烨作为A组的代表在颁奖大会上说课.“弧度制”一课的课堂探究氛围浓厚,尤其是几名学生的创造力给听课教师留下了深刻的印象.这主要源于执教教师精彩、适度、富有创新的问题设计.下面与数学同行分享笔者的一些分析与感悟.

### 一、过程分析

1. 通过创设问题情境,自然揭示出引入弧度制的必要性

因为是借班上课,执教教师一开始展示了常州环球港美丽的摩天轮图片——一个真实的情境,给人一种亲切感,能引发学生的兴趣,瞬间拉近了执教教师与当地学生的距离.摩天轮的旋转是生活中周期现象

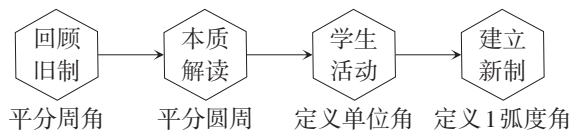
的模型,而周期性是三角函数最重要的性质,可见创设情境较为合理.

接着,执教教师从长度的度量过渡到角度的度量,从现有不同的长度度量单位,不难猜想应该有不同的角度度量单位.这样的横向过渡,使得弧度制的产生比较自然.若能再通过出示问题“ $60^\circ$ 与 $\sin 60^\circ$ 能否相加?”使学生意识到六十进制的角度与十进制的实数是不能进行运算的,学习新的进位制的必要性就更为凸显,学生将会产生自觉的探索行动.

2. 通过设置探究性活动,让学生体会定义的合理性

弧度制的教学难点是概念,为何这样定义1弧度角?大部分学生想不到.教师采用如下思路,实现了难点的有效突破.

本课设置了一个探究性活动,按照如下图所示的步骤进行.



步骤1: 基于学生已有知识,从熟悉的长度单位

收稿日期: 2020-02-13

基金项目: 江苏省教育科学“十三五”规划2020年度课题普教重点自筹课题——促进深度学习的高中数学内隐性课程资源开发(B-b/2020/02/167);

江苏省中小学教学研究第十三期课题——APOS引领下的高中数学概念教学研究(2019JK-13-L040).

作者简介: 王华民(1962—),男,中学正高级教师,主要从事数学教育及数学高考研究.

入手,了解规定了单位长度后,就可以利用它进行度量,渗透了“单位”的思想.

步骤2:从熟悉的角度制入手,从平分周角过渡到平分圆周.在教师的引导下,从引入射线开始,提出一系列问题,利用平分圆周的方法定义 $1^\circ$ 角,并从代数角度进行解释.

步骤3:类比探究用平分圆周的思想定义一个新的单位角,体会1弧度角定义的合理性.

教师提出问题:利用平分圆周的方法来定义一个新的单位角.

学生经过思考、交流,定义了“1肖角”(平分圆周12份)“1季角”(平分圆周4份),并尝试用1肖角和1季角来度量平角、周角.

教师又逐步引导学生优化定义,取弧长为 $\frac{2\pi r}{12}$ , $\frac{2\pi r}{4}$ 和半径 $r$ ,得到1弧度角的定义.

步骤4:在1弧度角定义的基础上建构一种新的度量角的制度——弧度制.教师简要介绍大数学家欧拉建立弧度制的数学史,之后提出问题:根据1弧度角的规定,在半径为 $r$ 的圆中,写出角 $\alpha$ 的弧度数.给出四个图形,学生快速回答出其弧度数,得出弧度数与弧长、半径的关系式 $|\alpha| = \frac{l}{r}$ ,从而完成了六十进制到十进制的转化,统一了进制制.

3. 通过新、旧知识的融合与对比,让学生体会弧度制的优越性

弧度制建立后,把角度制与弧度制进行互换,体现新、旧知识的融合,通过弧长公式和扇形的面积公式的推导,让学生对比,得出弧度制下角的运算更为方便,让学生初步感受弧度制的优越性.另外,对于度、分、秒的混合运算,相比六十进制的角度制,十进制的弧度制更加简洁,也拓展了角在实数领域的研究范围,为后续学习三角函数做了铺垫.随着今后的进一步学习,学生还可以逐步体会到弧度制在微分、积分领域计算中的简化作用.

## 二、教学感悟

教学弧度制概念的关键是定义1弧度角.学生很难想到“用等于半径长的圆弧所对的圆心角称为1弧

度角”,想不到、不理解的问题又如何能变为学生自觉的学习行为呢?为了能使学生有意识地同化新概念,帮助他们理解,必须开展一些认知活动.皮亚杰指出,概念教学的起步均是在已有知识的基础上进行的.如果对学生已有的认知结构稍加变化,再引入新的概念,则有利于新概念的形,并能明确和原概念的区别与联系.章建跃先生的理解数学、理解学生和理解教学,为我们的教学及评价指明了方向.

1. 梳理知识的脉络,从平分“周角”到平分“圆周”——另辟蹊径

理解数学,要关注知识的前后联系,遵循知识发生、发展的规律,梳理好知识的脉络.弧度制经历了上千年的发展历史,短短的一节课如何让学生经历概念的建立过程呢?本节课另辟蹊径,通过巧妙、自然地引入射线,从平分“周角”过渡到平分“圆周”,其路线图是:平分周角—引入射线—平分圆周360份—类比平分圆周12份,4份,……这是借鉴古巴比伦人的做法,正是执教教师这种独具匠心的引导,才让学生迸发出创造力.

2. 紧扣知识的本质,从学会“操作”到学会“创造”——渗透“单位”

理解数学,要紧扣知识的本质.弧度制其实是一种“度量”,而“度量”的基础是“单位”,因此,本节课抓住了“度量”的单位,有助于学生深度理解弧度制的概念.

理解学生是教学的出发点,从学情分析,学生仅停留在能说出度量的单位有哪些,用尺或量角器度量长度与角的大小的层面.这是对已有知识“操作”的过程,但不是“创造”的过程,学生不清楚“度量”的含义.执教教师适时展现数学史(古巴比伦、欧拉),以弧度制的概念为载体,引导学生分析度量的过程,得出“定义单位角”和“用单位角度量其他角”,让学生经历了一次“度量”的完整过程.学生学会的不仅是定义1肖角、1季角、1弧度角的方法,学生学到的研究方式可以迁移到任何一个单位(质量、长度、体积等)的制定.这里既渗透了度量单位的思想,具有一般方法论的意义,又教会了学生学习和思考.这是一种思路的创新.

### 3. 遵循教学的规律,变被动“接受”为主动“探究”——创新问题

在理解数学、理解学生的基础上还要理解教学,它是指要遵循数学教学的规律,采用科学、合理的教学方式.把上述创新想法付诸实践需要一个合适的载体.若教师直接告知,学生被动接受,则既不利于有效教学,更无益于学生思维的发展.本节课执教教师通过精心设置探究活动,有步骤地展开,促进了学生的主动学习.这是新课程积极倡导的理念.而探究活动往往要以问题驱动.课堂上最让笔者眼前一亮的是学生发现、发明了“1肖角”“1季角”,激发了学生的创造性和积极性.究其原因,主要是源于教师适切的问题设计:能否通过平分圆周的方法定义 $1^\circ$ 角的大小?能否利用平分圆周的方法来定义一个新的单位角?这样定义对圆的大小是否有要求?还有其他方式定义单位角吗?这些问题直达学生思维的最近发展区,学生积极思考、探究,亲身经历了“1弧度角的定义”和弧度制的生成过程.本节课的引导性探究过程,既有尝试、猜想,也有简单的代数推理、验证结论,注重了理性思维,有利于培养学生的逻辑推理素养,有利于培养学生发现问题和提出问题的能力.

当然,创新问题设计后,也需要合理引导.执教教师循循善诱,对学生的回答微笑着鼓励、诚恳地指导.以学定教,合理引导也是促成学生创造力的不可或缺的因素.

### 4. 切合学生的实际,从提供“素材”到生成“创造”——落实培育

在数学课堂上,如何培育学生的创造力?透过本节课,结合以往的教学实践,笔者有以下想法.

#### (1) 要给学生提供创造的素材.

其一,创设合适的情境.例如,创设数学文化情

境,引发学生思考;创设生活情境,让学生体验;创设质疑情境,促进学生反思;等等.从而让学生学会发现问题、提出问题,引发学生的创造力.

其二,像本节课这样,提供适切、创新的问题,诱发学生课堂上的灵感生成,进而有所创造.一般而言,如果问题偏难,则需要适当铺垫;如果问题偏易,则需要增加思维含量.例如,改证明为先探索、判断、再证明.

其三,有时可以变被动解题为自主编题,促使学生迁移应用知识.这是由于学生在编题时能够聚精会神地思考,处在兴奋状态时比较容易产生灵感、碰撞出智慧的火花,引发学生创造.但是自主编题也需要选择合适的内容.

#### (2) 要给学生提供发现、创造的机会.

设置探究性活动,提供素材后给予学生独立思考的时间.学生通过动手操作或小组合作,交流碰撞,迸发创造力.本节课的精彩生成,就让学生感受到发现的快乐.

当然,本节课也存在一些需要改进、完善之处.例如,前面探究的时间偏长,导致小结有些匆忙,可以考虑减少一些对于“单位角的大小与半径无关”的推理.但是瑕不掩瑜,本节课是一节孕育创新、创造的数学课堂,这正是数学教育所期盼的,也给我们的数学教学带来了很多有益的启示.

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部制定.普通高中数学课程标准(2017年版)[M].北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 李善良.课堂是学生活动的场所:“二项式定理”学习体会与思考[J].中国数学教育(高中版),2019(5):20-22,28.



◀◀◀ 微信扫码

听作者音频·看配套课件  
添加阅读助手,定制阅读方案