

在真实问题情境中经历完整思维过程

——“体育中的数学”跨学科主题学习设计与思考

顾 娟

摘 要:

让学生从跨学科的视角完整经历真实问题的研究过程,首先,在杭州亚运会的现实情境中,通过抽象概括提出有意义的数学问题,明确要研究的真实问题“计算乒乓球女团比赛的总场次”;随后,综合运用多种知识和推理运算等方法分析问题、解决问题;最后,自主设计本校乒乓球赛的活动方案,发展数学建模意识。整个过程中,学生通过学以致用、用以致学了解数学和体育、生活等方面的关联,并灵活运用多种策略和算法解决比赛场次计算问题,有助于发展数学思维。

关键词:

小学数学;跨学科主题学习;体育中的数学;数学思维

【教学内容】

《义务教育数学课程标准(2022年版)》附录1,例61。

【课前思考】

在日常的数学教学过程中,我们常常把抽象、推理运算与建立模型等数学思维割裂开来,学生在解决问题过程中经历的是一个断裂的、片面的思维过程。“体育中的数学”跨学科主题学习,聚焦新近发生的、学生感兴趣的热点赛事,让学生在真实情境的土壤中通过抽象概括提出数学问题,打通生活问题与数学问题之隔;在运用多种推理运算的方法去解决数学问题时,进行灵活选择和转换;在寻找不同问题之间关系的过程中,

建立一类相关问题的数学模型。从而在解决复杂多元的问题的同时,经历一个比较完整的数学思维过程,为后续进一步研究其他超越学科边界的问题打下基础。

【教学目标】

1. 在实际情境和真实问题中,运用数学和其他学科的知识与方法,经历发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的过程,感悟数学知识之间、数学与体育等其他学科知识之间、数学与社会生活之间的联系。

2. 经历有目的地梳理资料中的有用信息、分析信息形成结论的过程,提升从数学的角度、用数学的思维分析问题的能力,培养数学学习的兴趣。

3. 感受数学在生活、社会中的广泛应用，积累活动经验，培养模型意识和创新意识，提升实践能力和思维水平，发展核心素养。

【活动实施】

一、情境导入，引出话题

师：同学们，10月8日，为期16天的亚运会在美丽的杭州圆满落幕。关于杭州亚运会，你知道些什么呢？

预设1：共有45个国家和地区参加了杭州亚运会。

预设2：亚运会每四年举办一届，在杭州举办的第19届亚运会是我国第三次举办亚运会。

预设3：杭州亚运会共设游泳、射箭、田径、羽毛球、棒球、篮球、拳击等40个大项。

预设4：杭州亚运会吉祥物是一组名为“江南忆”的机器人。三个吉祥物分别取名琮琚、莲莲、宸宸。

预设5：在本届亚运会中，中国代表团共夺得201枚金牌，金牌榜排名第一。

师：为期16天的亚运会，我们见证了很多激动人心的时刻，中国代表团以201金、111银、71铜的亮眼表现，创造了亚运会最好成绩，并连续十一届蝉联亚运金牌榜榜首，充分展现了中国运动健儿顽强拼搏、奋勇争先的精神。

[设计意图：杭州亚运会是一个综合性较强的真实情境，其中杂糅着大量多元、复杂的信息。创设这一情境，一方面可以链接学生新近的生活经验，营造轻松愉悦的心理场，让学生浸入情境；另一方面，能为接下来学生对情境中的信息删繁就简、抽象出数学问题、“用数学的眼光看亚运”作铺垫。]

二、展开讨论，学会抽象

(一) 用数学的眼光看亚运

师：课前，老师请大家搜集“亚运会中的数学”。谁愿意将自己搜集的资料和大家分享？

预设1：足球比赛的成绩用几比几表示，用

到了比的知识。

预设2：跑步比赛的起跑线位置不同，但跑的总路程相同，用到了圆的知识。

预设3：跳水运动的计分，用到了平均数的知识。

师：亚运会中有这么多有趣的数学知识！今天这节课，我们就一起来用数学的眼光看亚运，研究“体育中的数学”。

(板书课题。)

(二) 明确研究问题

师：(播放杭州亚运会中国乒乓球队比赛的精彩视频片段)在本届亚运会中，中国乒乓球队以6枚金牌、2枚银牌和1枚铜牌的耀眼成绩收官，展现了中国乒乓球队的强大实力。本届亚运会乒乓球设置了七个项目，其中，女团比赛备受球迷关注。(出示图1)这是女团比赛的分组情况。你能提出什么数学问题吗？

女团 Group A	女团 Group B	女团 Group C
中国	日本	中国台北
哈萨克斯坦	越南	朝鲜
中国澳门	蒙古	马尔代夫
女团 Group D	女团 Group E	女团 Group F
韩国	中国香港	新加坡
泰国	乌兹别克斯坦	印度
巴基斯坦	巴林	尼泊尔

图1

预设：杭州亚运会乒乓球女团一共进行了多少场比赛？

师：要想知道女团一共进行了多少场比赛，还需要了解哪些信息？

师：没错，我们需要了解亚运会乒乓球团体赛的比赛赛制。

[设计意图：引导学生从数学的角度发现并提出问题，如关于足球比分的问题、跑道的问题、跳水运动计分的问题等，最终聚焦“乒乓球女团比赛的场次计算问题”。这些问题的提出，让学生在真实的运动会情境中找寻数量关系和空间形

式，并根据不同的问题情境，将其抽象成不同类型的数学问题。同时，构建体育与数学学科的链接，引导学生从数学的视角去观察和思考，感悟数学在其他学科中的广泛应用，促进数学思维向其他场域学习的迁移。]

三、自主探究，学会推理

出示：杭州亚运会乒乓球团体项目分成两个阶段进行。第一阶段为单循环赛，每支队伍均需要和本组内的其他队伍比赛一场；第二阶段为淘汰赛，A—D组的小组第1名直接晋级八强，E、F组的第1名与A—F组的第2名争夺剩下的4个八强席位。

师：了解了规则，你打算怎么研究女团比赛的总场次？

师：先研究单循环赛、淘汰赛各进行了多少场，就能知道一共比赛了多少场。

(一) 研究单循环赛比赛场次

师：单循环赛，一共要进行多少场比赛？

(学生独立思考，集体交流。)

预设1：中国队所在A组的比赛场次：中国队和哈萨克斯坦，中国队和中国澳门，哈萨克斯坦和中国澳门，共3场。6个小组一共比赛了 $3 \times 6 = 18$ (场)。

预设2：小组内的比赛场次： $3 \times 2 \div 2 = 3$ (场)，每支队伍打了2场，有重复的场次，所以 3×2 还要除以2。6个小组一共比赛了 $3 \times 6 = 18$ (场)。

预设3：连线法(如图2)。每个小组内要进行3场比赛，6个小组一共进行18场比赛。

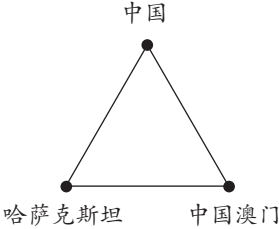


图2

预设4：列表法(以A组单循环赛为例，如图3)。在表格中，斜线将表格分成两部分，两

部分是重复的，只要取其中一部分。每个小组内要进行3场比赛，6个小组一共进行18场比赛。

A组单循环赛对阵情况			
	中国	哈萨克斯坦	中国澳门
中国			
哈萨克斯坦	√		
中国澳门	√	√	

图3

师：同学们真会思考！灵活运用知识和方法分析问题，成功解决了单循环赛中比赛场次的问题。

(二) 研究淘汰赛比赛场次

师：第一阶段的单循环赛结束后，根据比赛成绩，小组前2名进入淘汰赛。淘汰赛期间，每场比赛的负者会被淘汰，胜者进入下一轮，最后决出冠军、亚军和季军。淘汰赛，一共要进行多少场比赛呢？

(学生小组讨论，集体交流。)

预设1：第一轮淘汰赛：E、F组的第1名与A—F组的第2名共8支队伍争夺剩下的4个八强席位，需要进行4场比赛。第二轮淘汰赛：8个球队需要进行4场比赛，产生四强队伍。第三轮淘汰赛：需要进行2场比赛，产生2支队伍进入决赛。第四轮淘汰赛：第三轮比赛中胜利的两支队伍要进行1场冠亚军决赛，第三轮比赛中失败的两支队伍要进行1场季军争夺赛。所以，淘汰赛一共进行的比赛场次为 $4 + 4 + 2 + 1 + 1 = 12$ (场)。

预设2：有12支队伍进入淘汰赛，而冠军只有1个，那就意味着12支队伍要淘汰11支，需要11场比赛可以决出冠军。由于还要进行一场争夺季军的比赛，所以应该再加上1场比赛，共12场比赛。

师：请比较一下这两种方法，有什么区别和联系？

(三) 统计女团比赛场次

师：女团一共进行了多少场比赛？

预设1：杭州亚运会乒乓球赛女团一共进行了30场比赛。

预设2： $18 + 12 = 30$ (场)。

师：生活中的很多问题，都需要我们像这样从数学的角度来观察和思考。难怪华罗庚先生说：“宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，生物之谜，日用之繁，无处不用数学。”

[设计意图：在研究比赛总场次的过程中，学生经历了多层次的思维活动。首先根据规则，将比赛分成单循环赛和淘汰赛两种情况讨论，有条理地进行思考。接着，在解决单循环赛场次问题时，呈现学生列式计算、画图整理、列表枚举等多样化的解题策略，涵养思维的多元性和丰富性。随后，在解决淘汰赛场次问题时，对两种策略进行比较，体会不同策略的优化和选择，体会淘汰赛背景对问题意义理解和思路方法探求的启发价值，进一步提升思维层次。本环节，围绕研究主题，在从感性认知到理性思考的层层递进的思考活动中，一方面，让学生充分经历数学问题的研究过程，用数学的思维思考，用数学的语言表达；另一方面，借数学运算和推理让学生感受体育规则制定的严谨性和统一性，是体育和数学在学科育人视角下的互融互通，指向更高层次的跨学科融合。]

四、经验迁移，建立模型

师：下个月，学校计划举行乒乓球比赛，现面向全校学生征集活动方案。你们有兴趣参与方案的设计吗？需要考虑哪些因素？

（学生独立思考，全班讨论交流，形成研究思路。）

出示研究任务：（1）自由组建研究团队，先明确需要掌握的具体信息（如活动时间、参赛规模、场地安排、比赛规则等），可以通过调查、咨询等方式获取上述信息；（2）根据收集到的信息，结合各种赛制（循环赛、淘汰赛等）的特点，研究并确定合适的赛制；（3）根据确定的赛制，绘制出比赛场次图，求出比赛场次；（4）组织班级交流活动，每个小团队由一名代表汇报活动方案，投票选出最优方案提交给学校校长室。

[设计意图：设计本校乒乓球赛活动方案，是一项开放性、综合性强的真实任务，指向迁移

经验，模型构建。基于对亚运会已有问题模型的初步探究，从组队收集信息、研究制定合适赛制、绘制比赛场次图、汇报活动方案等四个阶段展开活动。尽管学生已有相关问题探究经验，但面对真实世界的纷繁复杂，必然还会碰到新的问题和挑战。正是这样的经验迁移和拓展创新过程，推动了数学与生活、与体育学科更深度地融合，有利于培养善于运用数学思维解决真实问题的人，培养面向未来、善于规划设计的人。]

五、回顾总结，多元评价

出示表1，组织学生开展自评、互评以及教师评价。学生根据评价结果交流学习体会，反思得失。

表1 “体育中的数学”主题活动评价内容

评价类别	评价内容
参与状态	有强烈的好奇心和求知欲
	积极参加主题学习活动
	乐于与同伴进行合作学习
思维状态	能从数学的角度发现并提出问题
	能用数学知识、方法分析并解决问题
	善于质疑、乐于探究、敢于分享
生成状态	学会有目的地查阅资料、搜集信息
	具备统筹规划与设计的能力
	形成初步的应用意识、实践能力和创新精神

[设计意图：评价是跨学科主题学习的重要组成部分，指向素养培育的跨学科主题学习评价主体多样，评价维度多元。基于“体育中的数学”这一跨学科主题活动，从参与状态、思维状态和生成状态三个维度进行评价，关注学生基本活动经验的积累，关注学生发现和提出问题，分析和解决问题的能力，也关注学生梳理反思问题探究过程中所存在的问题，着眼于思维潜能的开发和思维方法的优化。]

（顾娟，特级教师，江苏省南通市教育科学研究院，邮编：226007）