

# Grasp the Essence of Mathematics in Appropriate Situations; Develop Mathematical Thinking under the Guidance of Concepts——Taking the Unit Design of *Determining Position* in the Second Volume of Fifth Grade Mathematics of Beijing Normal University as an Example

Ningning Xue Xiaolei Yang

The First Branch of Beijing National Day School, Beijing, 100036, China

## Abstract

In order to stop the spread of the new crown pneumonia epidemic to schools, the China Ministry of Education requested that the start of the 2020 spring semester be postponed. In this special period, for mathematics teachers, integrating subject resources and helping students keep learning during the suspension period has become a new topic for teachers. Taking the Determining Position in second volume of mathematics grade five of Beijing Normal University as an example, based on the unit design and task setting, taking the unit teaching under the guidance of big concept as an important carrier, this paper constructs the unit design of Determining Position, trying to break the original inherent learning mode in teaching, improve the relevance of mathematical knowledge and the extension of thinking.

## Keywords

suspension of classes without stopping learning; unit teaching; big concepts

# 在適切情境中，抓住数学本质；在概念引领下，发展数学思维——以北师大版数学五年级下册《确定位置》单元设计为例

薛宁宁 杨晓蕾

北京十一学校一分校，中国·北京 100036

## 摘要

为了阻断新冠肺炎疫情向学校蔓延，中国教育部要求2020年春季学期延期开学。值此特殊时期，对于数学教师而言，整合学科资源，帮助学生做到停课期间“不停学”，成为教师要面临的新课题。论文以北师大版数学五年级下册《确定位置》为例，基于单元设计和任务设置两个角度，以大概概念引领下的单元教学为重要载体，整体建构《确定位置》单元设计，试图在教学中，打破原来固有的学习方式，提升数学知识的关联性和思维的延伸性。

## 关键词

停课不停学；单元教学；大概概念

## 1 引言

2020年春节期间，一场突如其来的疫情打乱了人们生活的节奏。以往这个时候，孩子们的假期早已结束，但是为了阻断新冠肺炎疫情向学校蔓延，教育部要求2020年春季学期延期开学，并提出“停课不停学”的教育主张。

通知下达后，如何在疫情期整合学科资源，帮助孩子们在疫情期间也不停止学习的步伐，成了教师们要共同面对的新挑战。对于数学学科而言，知识点的“零散化”、学习领域的“巨大化”成为我们不得不面对的现实状况。基于这样的现状，如何引导孩子们开展自主学习、探究学习以及协作学习成为教师不得不面对的问题。

## 2 大概念引领下的单元教学

基于上述问题,实际上可以从教学设计和任务设置两个角度加以解决,在面对零散化的知识体系的过程中,我们可以从单元整体性的角度入手,以大概念引领下的单元教学为重要载体,重视知识的关联性和思维的延伸性。在任务设置的过程中,继续把握由“教”走向“学”的整体方向,通过任务驱动的方式,开展丰富的学习模式。

基于上述分析,笔者以北师大版数学五年级下册第六单元《确定位置》为例,展开学习设计。课程标准对于教师而言是指导我们进行单元教学设计的“第一依据”,为此笔者首先分析了课程标准对于这部分内容的要求。

《图形与位置》是“图形与几何”领域的重要内容之一。《义务教育数学课程标准(2011版)》在“课程内容”中对第一学段和第二学段“图形与位置”的教学内容都有十分具体和明确的要求。这部分内容与现实生活有着密切的联系,有利于学生感受数学的应用价值,同时也由于这部分内容能较好地体现“图形与几何”的抽象过程,是发展学生空间观念的重要载体<sup>[1]</sup>。

在明确了“上位”素养后,从学科知识的视角,实际上,解析几何的核心思想就是建立一个参照系,借助参照系通过数量分析的方法研究几何图形及其变化<sup>[2]</sup>。学生们通过第一学段的学习,已经能用上下、前后、左右和8个方向来描述物体的相对位置;通过四年级的学习,学生们可以利用有序实数对来描述物体的位置。在此基础之上,本单元将丰富学生对于现实空间的认识,学习在现实情境中,根据方向和距离确定物体的位置。在学习过程中,感受数学与现实生活的联系,发散数学思维,进一步发展空间观念。

纵向梳理小学1-6年级学习与“确定位置”内容相关的思维路径,不难发现,随着学习和研究的深入,物体所处的空间维度的不断复杂化,基本元素的内部数量也随之发生变化。



东南西北



到操场上辨认东、南、西、北,说说操场的四个方向各有什么。在附页1的图1上记下来,并标明方向。

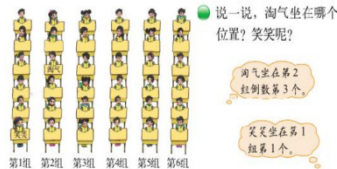


辨认方向



确定位置

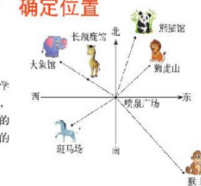
这是淘气所在班级的座位图。



### 六 确定位置

确定位置(一)

六一儿童节,老师带领同学们到动物园游玩。在喷泉广场,同学们仔细观察了动物园各馆的路线图,并找到了他们感兴趣的一些场馆。



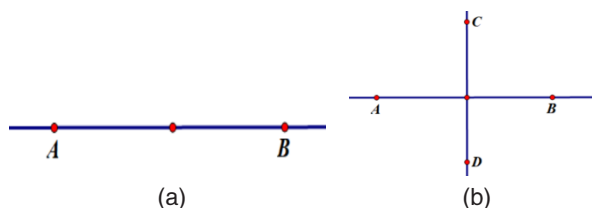
确定位置(二)

乐乐去大鸣山游玩时迷了方向,她想找到大本营的位置,你能帮帮她吗?你能解释吗?



图1 小学1-6年级与“确定位置”的教材内容

从数学抽象的视角,将上述情境简单化:当需要确定一维数线上的点的位置时,我们需要左右两个方向和距离,而增加数线的数量时,我们确定位置需要四个方向和相应的距离;当物体不局限在数线上时,我们需要8个方向和相应的距离来确定物体的位置;当物体进一步丰富,通过方位词已经不能帮助我们确定物体的位置时,需要引入方位角的概念,也就是极坐标系的雏形<sup>[3]</sup>。



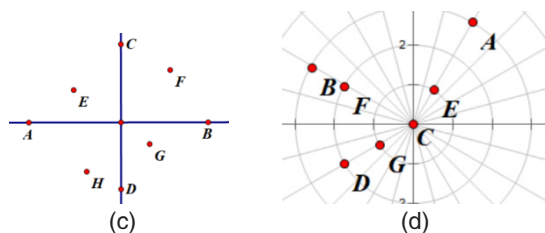


图2 八个方位和相应距离的确定

基于上述思考,笔者提炼了本单元的学科大概念:图形所在的空间维度,影响确定位置基本元素的内部数量。

### 3 单元探究情境的设计

为了帮助学生们在学习过程中,更好地理解大概念,笔者设计与单元大概念相匹配的核心问题:你如何理解方向和距离是确定位置的基本元素?同时,笔者结合当下“停课不停学”的学习特点,为学生们布置了如下的核心任务:基于你对确定位置基本元素的理解,设计一款“寻宝”游戏。

#### 3.1 单元探究情境的背景

单元探究情境的设计从学生们熟悉的故事入手,由于五年级的学生正处在具备正义心理、爱打抱不平的阶段,同时他们对正义与邪恶对抗的科幻动漫题材的故事较为感兴趣<sup>[4]</sup>,为此笔者选取漫威题材的故事背景,作为探究情境。任务的情景从学生熟悉的漫威动画改编入手,选取《复仇者联盟3》的故事背景为探究情境,以此增加学习的趣味性,使学生能持久地投入探究活动中来。具体的背景描述如下:

“在复仇者联盟与灭霸的战斗中,钢铁侠、绿巨人、美国队长等漫威英雄战败,被灭霸俘虏,为了拯救宇宙,只有找到6枚‘无限宝石’才能解救钢铁侠等漫威英雄。请你根据任务关卡指示,收集所有的宝石,解救超级英雄。”

#### 3.2 单元探究情境的任务

为了更好地帮助学生们完成最终的核心任务,笔者将探究情境与本单元的教学内容相互融合,以问题链推进式的任务设定为主要的教学模式,根据学生们的实际情况,在核心任务之下,共设计了3个子任务。

##### 3.2.1 子任务一:探索致胜“秘籍”,接受挑战

任务描述:拯救超级英雄的任务非常艰难,为了帮助你对付强大的灭霸团队,奇异博士给你留了一份致胜秘籍,但是需要你自行观看游戏视频,思考在游戏中应该如何掌握敌人的情况,从而获得胜利?

在这一子任务中,借助孩子们熟悉的“王者荣耀”游戏

视频展开探究。视频中,游戏玩家通过观察小地图,来判断敌人的走位,确定敌人的位置,最终打败敌人,赢得胜利。

实际上,游戏中的环境对于玩家而言是较为复杂的三维空间,在这样的空间中,由于视野的局限性和环境的复杂性,很难确定敌人的位置。为此,在很多游戏的设计中,都有小地图的存在,小地图本质上是复杂的“三维空间”降维,从而形成一种理想化的“二维平面”,它可以将周围复杂的环境“符号化”,在这样的“二维平面”中,简化玩家身处的“复杂环境”从而便于游戏玩家确定敌人位置,最终赢得胜利。

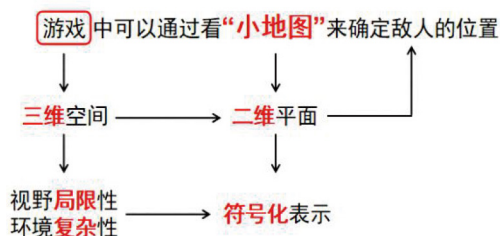
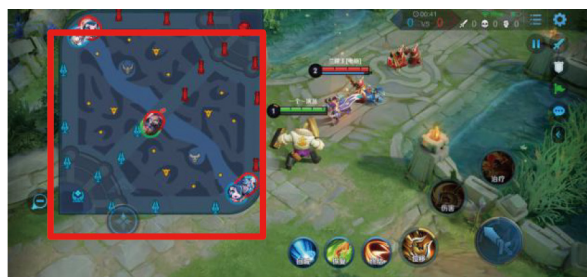


图3 王者荣耀游戏中,小地图的重要性

基于对“图形与位置”部分内容的持久理解,本单元不再局限于把“物体”摆放在参照物的8个方向上,而是拓展到更复杂的三维空间,摆放在参照物的任意位置上,而在确定位置的过程中,需借理想化的二维平面来实现。

##### 3.2.2 子任务二:绘制地图,定位“宝石”

任务描述:恭喜你已经掌握了“致胜秘籍”的精髓,接下来,你将被传送至“异次元”空间,灭霸将6颗宝石放置在“异次元”空间中,并派出黑耀五将看守。请你根据宝石的位置绘制一份地图。

在完成这一子任务中,将会为学生们提供一个“异次元”空间,空间中分布着“宝石”和“敌人”基于对于子任务一的理解,请学生们绘制一份“异次元”地图。完成这一子任务的过程中,首先需要建构参照点,描述自己的位置,接着借助符号(字母、汉字等)简化敌人和宝石,清晰的呈现相对的位置关系,最终形成宝石地图。

### 3.2.3 子任务三：探究“基本元素”，确定宝石位置

任务描述：灭霸已经发现你来到了“异次元”空间，请根据你绘制的地图，确定宝石的位置，尽快集齐宝石，拯救超级英雄。

这一子任务主要是依据子任务2中绘制的地图，来确定宝石的位置。

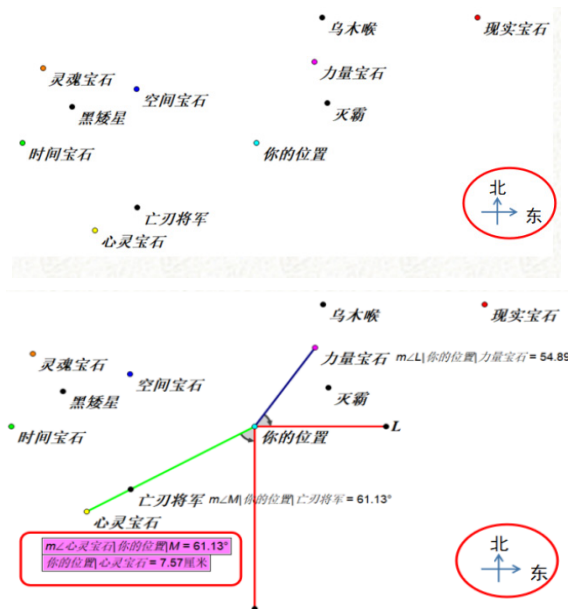


图4 宝石地图位置示意图

以上面这幅图为例，要想确定宝石的位置，学生们很快会关注到“方向”进而借助“方位词”描述宝石的相对位置。探究过程中，学生会发现仅仅依靠方位词，无法区分这三个点的位置。这时，我们可以借助“角度”来区分，通过度量我们会发现，力量宝石在你位置的东偏北  $54.89^\circ$  方向上，通过探究力量宝石的位置，明确确定位置的第一个基本元素：方向的作用。当我们继续借助“方向”确定心灵宝石的位置时，会发现仅依靠“方向”这一基本元素仍无法精确定位物体的位置。这时，可以借助“距离”区分点的位置，得到这样的信息：心灵宝石在你位置的南偏西  $61.13^\circ$  方向距离你位置 7.57 厘米的位置上。整个子任务3的设计，意图通过探究的手段，帮助学生明确，确定位置的两个基本元素：方向和距离。

### 3.3 结果分析

基于上述分析，笔者完成了北师大版数学五年级下册第六单元《确定位置》的单元整体架构，如表1所示。

表1 北师大版数学五年级下册第六单元《确定位置》的单元整体架构

单元名称	北师大版数学五年级下册第六单元《确定位置》		
单元主题	根据方向和距离确定位置，发展空间观念		
单元大概念	图形所在的空间维度，影响确定位置基本元素的内部数量		
核心问题	你如何理解方向和距离是确定位置的基本元素？		
核心任务	基于你对确定位置基本元素的理解，设计一款“寻宝”游戏		
子任务	子任务1	子任务2	子任务3
	探索致胜“秘籍”，接受挑战：拯救超级英雄的任务非常艰难，为了帮助你对付强大的灭霸团队，奇异博士给你留了一份致胜秘籍，但是需要你自行观看游戏视频，思考在游戏中应该如何掌握敌人的情况，从而获得胜利？	绘制地图，定位“宝石”：恭喜你已经掌握了“致胜秘籍”的精髓，接下来，你将被传送到“异次元”空间，灭霸将6颗宝石放置在“异次元”空间中，并派出黑耀五将看守。请你根据宝石的位置绘制一份地图。	探究“基本元素”，确定宝石位置：灭霸已经发现你来到了“异次元”空间，请根据你绘制的地图，确定宝石的位置，尽快集齐宝石，拯救超级英雄。

我们从整体的任务设计视角，再来看这几个子任务，不难发现，这些子任务均是基于游戏化模式<sup>[5]</sup>进行的探究设计。通过学习模式的创新，实质上改变了传统的以教为主的教学方式。以大概概念引领下的单元教学为重要载体，在建构《确定位置》单元教学设计的过程中，打破原来固有的学习方式，使教师与学生的身份也发生了变化。教师不再是知识的灌输者、传递者，而是探究任务的组织者、引导者，在这种一以贯之的探究情境中，学生不是等待知识传递和灌输的被动接受者，而是主动的建构者。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
- [2] 史宁中. 数学思想概论: 图形与图形关系的抽象[M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2015.
- [3] 教育部审定. 义务教育教科书·小学数学·北师大版[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2014.
- [4] 杨福华. 游戏化学习下小学教学案例设计与应用--以小学五年级数学教学为例[D]. 昆明: 云南大学, 2015.
- [5] 刘英. 小学数与代数游戏教学设计研究.[D]. 长春: 东北师范大学, 2015.