

检视高考数学第一轮复习

——以排列组合复习为例

伍春兰

(北京教育学院数学系 100120)

伴随着某学校选修 2—3 排列组合教学的结束,2018 年高考数学的第一轮复习悄然而至.由于排列组合内容相对独立,又刚刚学完,于是该校数学组打破已有的复习顺序,选择以此内容作为高考数学第一轮复习的起点.笔者受邀就排列组合复习与该校教师同课异构,并围绕高考第一轮复习的有关问题研讨.

1 学习内容的再认识

高考第一轮复习,对知识点的梳理是绕不过的话题,问题是梳理什么,怎样梳理是值得深思的.

现在不少教师都会在课前或课始布置学生自主完成知识梳理,有些教师要求学生使用思维导图或框图呈现结果,待课上交流后教师再适度指点.就形式而言,上述过程既体现了学生主体又显示了教师主导.但据笔者的课堂观察及浏览教师的教学设计,就内容而言,无论是学生的整理还是教师的指点,多数仅是简单重复逻辑结构,对所学内容再认识的高度不够.

再认识学习内容,除了对所学知识是什么的归纳概括,还要从不同的角度得出自己对所学内容的理解,以及应用策略的概括.

查缺补漏,提高能力是复习课的主要功能.因此什么是加法原理、乘法原理;什么是排列、组合;排列与组合的差别;排列与组合的公式等等,这些排列组合应知应会内容的整理记忆是需要的,但知识梳理的重点应是鉴别“缺”和“漏”.重点有四:(1)学生分别提供一个典型的排列、组合的例子,意图是考察学生是否基本理解了排列、组合的含义;(2)学生将已做过的有限制条件的排列或组合的习题归类,意图是考察学生是否真正理解了排列、组合的本质,以及概括的水平;(3)学生对(2)

中的类型,尝试总结解决问题的思想方法或具体策略,意图是考察学生是否对各类问题有了正确的思路和具体的方法,还有哪些问题及解决问题的方法需要补充;(4)学生对排列或组合已有的错题分析,找到规避错误的方法,意图是帮助学生将错误转化为教育资源.当然上述四点,可根据复习课课时的总安排,分别进行.

知识点的梳理是复习的起点,也是再认识的过程,不仅要唤起学生已有的经验,还要从新的视角再认识.比如,已知排列或组合区别(是否有序),还要再琢磨它们的联系.事实上排列问题都可分成两步完成:先组合,再全排列;同样,组合问题如若增加排序,亦可转为排列问题.同时要在新的情境再认识排列、组合,并结合具体的情境,让学生体会“一般”与“具体”的关系.

2 典型例题的逻辑性和拓展性

在高考基本稳定的前提下,以历年高考题或 N 模题为依据,然后归类复习无可厚非.但典型例题的选取切忌堆砌高考题或 N 模题,应引领学生研究这些题目,找到相关原题之间的逻辑性,并适度改编拓展.

本节复习课,笔者以“某高二年级期末考试的科目有 8 科”为背景,求解 4 次变式条件下安排考试方法的种数:(1)语数外三科考试不得相邻;(2)语数外三科考试必须排在一起;(3)语文考试必须在数学之前考;(4)数学不在第一和最后考.4 个变式主要关注到的策略有不邻问题插空法;相邻问题捆绑法;特殊值法;否定肯定对等法;特殊元素/位置优先法.

最后变式问题:(5)某城市 A、B 两地之间有整齐的道路网(见图 1),从 A 到 B 最近距离的走法共有多少种?从 A 到 B,横向走且仅走 5 段,纵

向走且仅走 3 段. 于是问题(5)等价于 5 个“横”, 3 个“纵”排成一系列的问题. 由于是相同元素的排列, 又等价: 从 8 个位置任取 5 个排“横”, 剩余 3 个位置排“纵”的问题.

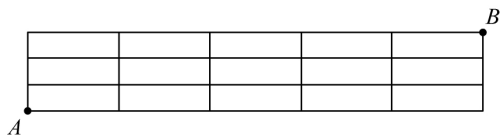


图 1

5 个变式, 都可转化为 8 个元素有限制条件的排列或组合问题, 这样一以贯之好处有四: 一是省去理解不同背景的时间, 但又强化了审题的重要性, 因为条件细微的变化会导致截然不同的解题方法; 二是将过去零散学习的类型和方法串起来, 易发现各变式的联系与区别. 特别是变式 5 将看似风马牛不相及的两个背景, 找到相通之处, 及异样之处(排列、组合), 领悟变与不变的美妙; 三是复习一开始就将排列、组合问题综合考察(有教师先分开排列、组合, 再综合复习), 虽然增加了挑战性, 但没有跳出学生的最近发展区, 而且也增强了学生分析解决排列、组合问题的能力; 四是学生参与到题目的变式过程(课上先观摩教师是如何将题目变式的, 教师要有意识地点拨, 课下作业为模仿编改题), 达到知其然, 知其所以然, 知其将然.

3 思维参与和动机激发

排列、组合与其他知识关联较少, 解决问题的具体计算也简单, 但思维培养的机会很多. 如, 知识梳理; 限制条件的分析、变式、转换; 数学模型的抽象; 解决方案正确合理的选择; 多种解决方案的比较分析; 归纳总结等. 在复习中重视学生思维参与, 不仅可以激发学生内在的学习积极性、创造性, 提升思维能力, 同时也能提升学生的学习能力.

美国心理学教授科勒(J. M. Keller)提出了 ARCS 模型, 其中 ARCS 分别是影响学生学习动机的 4 要素的首字母: Attention(注意)、Relevance(相关)、Confidence(信心)、Satisfaction(满足)^[1]. 该模式强调针对学生的动机水平和教学内容的特点, 在教学过程中引起并维持学生的注意、构建教学与学生之间的关联、引发学生产生并支

持完成学习的自信、最终体验到满足.

笔者创设的问题情境, 就是以 ARCS 模型为指导, 注重学生思维参与的活动.

上课伊始, 笔者以到该校出行的真实场景为载体, 创设问题情境: 第一段出行(家→北京南苑机场)可供选择的交通工具具有 6 种: 自行车、私家车、出租车、公共汽车、机场大巴、地铁; 第二段出行(北京南苑机场→某地机场)有两种方式, 问有多少种出行方式? 学生全部落入“陷阱”, 齐答有 12 种, 笔者反问第一段的条件充分吗? 学生才意识到问题, 于是笔者补充如下 7 个条件: (1) 由于路途远, 自行车不单独使用; (2) 私家车仅从家出发; (3) 没有直达的公共汽车; (4) 家和机场大巴有一段距离; (5) 家和机场都和地铁有一段距离; (6) 最多利用三种不同交通工具, 且三种之一是地铁; (7) 不同种交通工具仅出现一次.

创设的情境, 学生先是感觉非常容易, 继而发现并不简单. 在思维受阻后, 笔者启发学生有序思考. 先从大方向考虑, 分两步(家→北京南苑机场; 北京南苑机场→某地机场)解决问题; 再考虑作为第一步(既是重点也是难点)如何解决, 引导学生利用交通工具的数量(一种; 两种; 三种)或利用交通工具的种类(自行车; 私家车; 出租车; 公共汽车; 机场大巴; 地铁)突破难点.

通过补充的 7 个条件, 一方面让学生感受阅读大文本的策略, 另一方面将分类相加, 分步相乘, 有序排列, 无序组合(依据); 按照事件的结果分类, 事件的发生过程分步(原则); 分类、分步不重不漏(底线); 特殊优先法、排除法、插空法(策略)等融入到问题解决中. 高认知的系列问题, 学法的指导, 先独立思考再小组合作的教学策略, 不仅引起并维持了学生的注意, 激发了学生参与的信心, 也撬动了学生思维的参与.

高考第一轮复习, 提高学生参与的主动性和深度, 将学生内在学习动机的激发和维持, 思维的参与贯穿教学过程的始终, 这该是数学有效复习所需要的.

参考文献

- [1] 郭德俊, 汪玲, 李玲. ARCS 动机设计模式[J]. 首都师范大学学报(社会科学版), 1999(5): 91-97