

## 案例 11--随机抽样的单元教学设计

林晓芹 2020 级研究生第八小组夏千尧等同学 方勇 赵萍

### 一、文献综述

#### (一) 研究现状

研究现状主要包括三方面，分别是：教学设计、数学思想方面和数学核心素养方面。

在教学设计方面，已有研究提出增强课程的趣味性，引入生活实际案例，强调基本概念，提升问题设置的层次性，加强思维训练，深化实例应用。

在数学思想方法方面，提到提炼统计问题，合理建构模型，体验从数据采集到分析、推理的全过程，培养科学的统计意识等。

在数学核心素养方面，侧重经历数据处理的过程，培养对数据的直观感受，认识统计方法的特点，在解决实际问题的过程中体会统计思维，认识统计在决策中的应用。

#### (二) 研究方法

统计单元的研究方法为文献分析法：以统计单元的教学研究为课题，通过对中国知网数据库的大量相关硕士、博士论文进行综述研究。

#### (三) 结论

关于统计教学过程中存在的问题：

从教师的角度，还存在教学模式相对落后；教学内容科学性还需加强；教师队伍的概率统计素养有待提高；难以转变传统的教学、理念和教学方法等问题。

从学生的角度，存在课堂注意力不集中；知识点模糊不清，缺乏解题思路；对统计问题的理性认识不足等问题。

针对以上问题，提出统计教学过程中的教学建议：

- 1.开展实践活动，培养综合能力：适当设计实践活动，激发学生学习兴趣。
- 2.强调统计概念知识点，把握统计分析的整体性，优化教学模式。
- 3.创设问题情境，经历统计过程，切身体会统计的思想。
- 4.恰当运用现代信息技术，提高教学质量。

总的来说，统计单元教学需关注学生经历数据分析的过程，培养学生的数学建模和数据分析等核心素养，注重统计在实际决策中的应用。

### 二、教材对比分析

#### (一) 2004 年人教 A 版与 2019 年人教 A 版对比

	2004 人教 A 版教材	2019 人教 A 版教材
章节	2.1.1 简单随机抽样	9.1.1 简单随机抽样
	2.1.2 系统抽样	9.1.2 分层随机抽样

编排	2.1.3 分层抽样	9.1.3 获取数据的途径
内容编排	<b>简单随机抽样</b>	
	以“食品店饼干卫生检验”的样本选择问题引入简单随机抽样	根据“口袋中红白色小球估计红色小球比例”的抽样问题出发，引入简单随机抽样
	<b>分层随机抽样</b>	
	从调查“某地区中小学学生近视情况”的情境出发引出分层随机抽样	从前面随机抽样的问题1：“调查高一年级身高”出发，提出问题3：“是否会出现随机抽出的50个同学大部分来自高个子还是矮个子”这种极端情况，引入分层随机抽样

### (二) 2019年北师大版与2019年人教A版教材对比

	2019 北师大版教材	2019 人教 A 版教材
章节编排	1.1 从普查到抽样	9.1.1 简单随机抽样
	1.2 抽样方法	9.1.2 分层随机抽样
	1.2.1 简单随机抽样	
	1.2.2 分层抽样与系统抽样	9.1.3 获取数据的途径
内容编排	<b>简单随机抽样</b>	
	从“调查所在学校学生最喜欢的体育活动如何抽样”的问题出发，引出简单随机抽样	根据“口袋中红白色小球估计红色小球比例”的抽样问题出发，引入简单随机抽样
	<b>分层随机抽样</b>	
	从“调查某市商品每日零售额情况”出发，对大型、中型、小型商店进行抽样，从而引出分层随机抽样	从前面随机抽样的问题1：“调查高一年级身高”出发，提出问题3：“是否会出现随机抽出的50个同学大部分来自高个子还是矮个子”这种极端情况，引入分层随机抽样

## 三、内容和内容解析

### (一) 内容

本单元的内容包括获取数据的基本途径和相关概念、简单随机抽样和分层随机抽样。

本单元的教学共4课时。其中，9.1.1 简单随机抽样2课时；9.1.2 分层随机抽样1课时；9.1.3 获取数据的途径1课时。

### (二) 内容解析

本单元的重点是简单随机抽样和分层随机抽样。

从知识的上下位关系来看，随机抽样是在初中学习相关统计知识的基础上进行的再学习，学习本单元的数据收集方法，为接下来学习用样本估计总体和解决实际生活中的统计问题提供了基础。

在学习过程中，培养数学抽象、数据分析、数学运算、逻辑推理和数学建模等核心素养。

## 四、目标和目标解析

### （一）目标

1. 了解获取数据的基本途径和相关概念；
2. 掌握简单随机抽样和分层随机抽样，并掌握抽样方法的选择。

### （二）目标解析

达成上述目标的标志是：

1. 知道获取数据的基本途径，包括：统计报表和年鉴、社会调查、实验设计、普查和抽样、互联网等；
2. 通过实例，了解简单随机抽样的含义及其解决问题的过程，掌握两种简单随机抽样的方法：抽签法和随机数法，会计算样本均值，了解样本和总体的关系；
3. 通过实例，了解分层随机抽样的特点和适用范围，了解分层随机抽样的必要性，掌握各层样本量比例分配的方法。结合具体实例，掌握分层随机抽样的样本均值和样本方差；
4. 在简单的实际情境中，能够根据实际问题的特点，设计恰当的抽样方法解决问题。

## 五、教学问题诊断分析

学生正处于高一下学期，在初中的统计基础上，对相关知识有一定了解。随着知识的深度与广度的加深，学生常会出现以下几种情况：

1. 理解困难：概念、方法的抽象，导致学生难以理解其内涵。
2. 忽视知识的整体性：学生在学习过程中，仅把目光盯在某个具体环节或具体知识上，忽略了一个统计问题的完整解决是各个知识模块构成的一系列过程。
3. 理论与实例脱节：学生在学习过程中，无法根据实际情况选择适合的方法进行解题。

因此，本单元的教学难点为两种随机抽样方法的内涵与选择。突破难点的关键在于教师要利用好教科书中的生活实例，引导学生根据实际问题需求选择不同的抽样方法获取数据。

## 六、教学条件支撑

由于本单元涉及数据较多，可利用多媒体课件辅助教学，或是使用电子表格软件、R软件等软件，通过列表、绘图、数据处理等手段，进行数据的处理和呈现。

## 七、《分层随机抽样》教学设计

### （一）教学内容

分层随机抽样的方法。

### （二）教学目标

**知识目标：**了解分层抽样的特点、适用范围及其必要性。

**能力目标：**掌握各层样本量比例分配方法，掌握用分层抽样的样本平均数估计总体平均数的

推导过程.

**素养目标:** 通过经历分层抽样收集和分析数据的过程, 感受样本的随机性, 提升数据分析素养; 通过对简单随机抽样可能产生“极端”样本的讨论, 让学生经历知识的构建过程——发现问题、提出问题、分析问题、解决问题, 培养数学建模素养.

**情感目标:** 感受数学与生活的联系, 增强学习数学的兴趣, 培养严谨求实的科学精神.

### (三) 教材分析

#### 1. 教材来源

2019 年人教 A 版新教材《普通高中教科书》数学必修第二册第九章 9.1.2 分层随机抽样.

#### 2. 地位与作用

分层随机抽样作为随机抽样的第二小节内容起着承上启下的作用. 在学习了简单随机抽样的方法的基础上, 通过对简单随机抽样可能产生“极端”样本的讨论, 学生体会分层抽样的必要性, 再结合实例介绍分层抽样的概念、各层样本量比例分配方法、样本均值和总体均值的计算, 最后通过多次重复抽样的方法了解样本均值和总体均值之间的关系.

### (四) 学情分析

高一学生能够主动的思考问题, 具有一定的探索能力, 能够提出一些有意思的看法, 课堂教学的生成性较强. 在本节课的学习中学生通过对简单随机抽样可能产生“极端”样本的讨论, 利用深化和类比来进行相应探索. 而学生在考察分层随机抽样和简单随机抽样的估计效果时, 在理解分层抽样的估计效果并不是每一次都优于简单随机抽样, 而是从整体上或者从多数意义上优于简单随机抽样这一结论上可能出现困难, 这就需要学生具备一定的数据处理和数学抽象意识.

### (五) 教学重难点分析

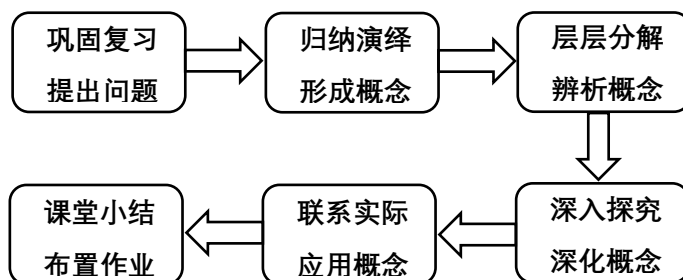
**教学重点:** 了解分层随机抽样的必要性, 分层抽样的概念和步骤, 应用分层抽样方法解决部分实际问题.

**教学难点:** 从统计意义上理解在合理分层的情况下分层随机抽样的估计效果优于简单随机抽样.

### (六) 教学思路与方法

本节课采用经历由具体到一般的概念形成过程, 再由一般到具体的概念应用过程的教学思路, 采用启发式与探究式相结合的教学方法进行教学.

### (七) 教学流程



## (八) 教学过程设计

### 教学环节：巩固复习，提出问题

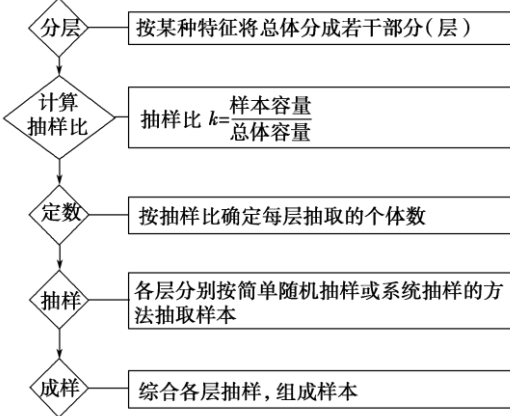
教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>简单随机抽样的概念</b></p> <p>设一个总体含有有限个个体，并记其个体数为 <math>N</math>。如果通过逐个抽取的方法从中抽取一个样本，且每次抽取时各个个体被抽到的机会相等，就称这样的抽样为简单随机抽样。</p> <p><b>【问题 1】</b>在对树人中学高一年级学生身高的调查中，可能出现样本中 50 个个体大部分来自高个子或矮个子的情形。</p> <p>(1) 如何避免这种“极端样本”？</p> <p>(2) 能否利用总体中的一些额外信息对抽样方法进行改进呢？</p>	<p>教师引导学生复习简单随机抽样的概念，指出抽样调查的核心——提高样本的代表性。接着复习前面上节课的问题，提出两个思考题，引出分层随机抽样。</p>	<p>通过讨论“极端”样本的出现，提高学生对本随机性的认识，同时对总体的情况进行分析，为得到分层方法做铺垫。</p>

### 教学环节：归纳演绎，形成概念

教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>【问题 2】</b>在树人中学高一年级的 712 名学生中，男生有 326 名、女生有 386 名。能否用这个辅助信息改进简单随机抽样方法，减少“极端”样本的出现，从而提高对整个年级平均身高的估计效果呢？</p> <p><b>【追问 1】</b>如果按照男生、女生两个子总体抽取样本，那么抽取男生和女生的样本量如何确定有利于反映总体呢？为什么？</p> <p><b>【追问 2】</b>当样本容量为 50 时，男女生分别抽取的人数为多少？</p> <p><b>【追问 3】</b>你能总结出每一层抽取的样本数的一般规律吗？</p> <p>1. 样本量的确定： 按男生女生在全体学生中所占比例进行分配</p> $\text{男生样本量} = \frac{\text{男生人数}}{\text{全体学生数}} \times \text{总样本量}$	<p>教师引导学生通过具体例子探究比例分配抽样的过程，总结出比例分配抽样的一般规律。</p>	<p>用问题引导学生思考样本量的分配方式，探究抽取样本数的一般规律，为归纳分层随机抽样的定义做铺垫。培养学生的逻辑推理素养。</p>

$\text{女生样本量} = \frac{\text{女生人数}}{\text{全体学生数}} \times \text{总样本量}$		
<p>2.样本容量为 50 时:</p> <p>男生: <math>n_1 = \frac{326}{712} \times 50 \approx 23 \iff n_1 = \frac{50}{712} \times 326 \approx 23</math></p> <p>女生: <math>n_2 = \frac{386}{712} \times 50 \approx 27 \iff n_2 = \frac{50}{712} \times 386 \approx 27</math></p>		
<p>3.每一层抽取样本数的一般规律:</p> <p>每一层抽样样本数=抽样比例×该层个体数</p>		

**教学环节：层层分解，辨析概念**

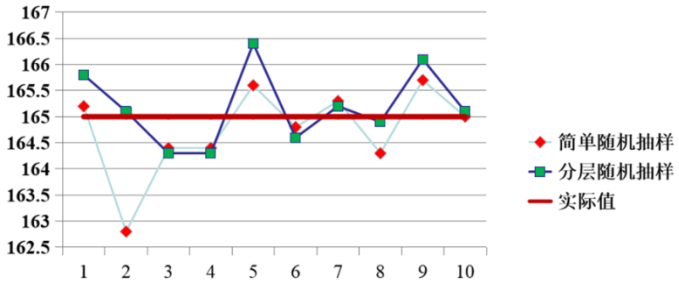
教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>分层随机抽样的定义:</b></p> <p>一般地,按一个或多个变量把总体划分成若干个子总体,每个个体属于且仅属于一个子总体,在每个子总体中独立地进行简单随机抽样,再把所有子总体中抽取的样本合在一起作为总样本,这样的抽样方法称为分层随机抽样(stratified random sampling),每一个子总体称为层,在分层随机抽样中,如果每层样本量都与层的大小成比例,那么称这种样本量的分配方式为比例分配.</p> <p><b>子总体:</b>按一个或多个变量把总体划分为层间差异较大的几个部分,我们把划分后的部分称为子总体.</p> <p><b>层:</b>划分后的子总体.</p> <p><b>比例分配:</b>样本量的分配方式.(每层样本量都与层的大小成比例.</p> <p><b>【问题 3】</b>你能归纳出分层随机抽样方法的操作步骤吗?</p> <p>分层抽样的操作步骤:</p>  <p><b>【例 1】</b></p> <p>在下面的问题中,请选择合适的抽样方法抽取样本,并说</p>	<p>教师引导学生归纳分层随机抽样的定义,层层分解,进行概念的辨析,总结分层随机抽样的操作步骤,并用一道例题进行巩固.</p>	<p>分层随机抽样的概念描述性语言过多,层层分解有助于学生对概念的理解,同时通过一道题目加深学生的理解.</p>

<p>明抽样过程.</p> <p>(1) 在某厂生产的 20 辆汽车中抽取 4 辆进行质量检验.</p> <p>(2) 为了解学校教职工的身体健康的状况, 从中抽取 20 人进行调查. 已知学校有 200 名教职工, 其中男性有 110 人, 不到 35 岁的有 80 人, 35 岁到 49 岁的有 70 人, 剩下的是 50 岁以上的教职工. 通常不同年龄的职工的身体健康差异较大, 不同性别的教职工的身体差异不大.</p>		
--	--	--

### 教学环节: 深入探究, 深化概念

教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>【问题 4】</b>在简单随机抽样中, 我们用样本平均数估计总体平均数, 在问题 2 中, 我们用分层抽样的方法抽取了一个容量为 50 的样本, 如何估计树人中学高一年级学生的平均身高?</p> <p>引导学生从以下三个方面求平均身高:</p> <p>①运用所有样本数据直接计算平均数.</p> <p>②运用样本中男、女生身高的平均数和样本量计算总样本平均数.</p> <p>③运用总体中男、女生身高平均数和各子总体的人数计算总体平均数.</p> <p><b>【追问 1】</b>方法②和方法③是否都可以作为高一年级学生平均身高的估计呢? 两者是否等价?</p> <p><b>【追问 2】</b>我们知道, 按比例分配的分层随机抽样方法中, 上述两种方法是等价的, 如果每层样本量不是按照比例分配进行抽取, 哪种估计方式更好呢? 请同学们课后研究.</p>	<p>教师引导学生从三种方法进行估计样本平均数, 并进行比较分析, 接下来带领学生进行用样本平均数估计总体平均数的等价关系的推导.</p>	<p>通过具体数据, 引导学生采用多种方法估计高一年级全体学生的平均身高, 进而为两种估计方法的比较作铺垫.</p>

### 教学环节: 联系实际, 应用概念

教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>【问题 5】</b>为了考察分层随机抽样的估计效果, 小明用按比例分配的分层抽样方法, 从高一年级的学生中抽取了十个样本量为 50 的样本, 计算出样本平均数. 与同样样本量的简单随机抽样的结果比较.</p>  <p>从样本均值估计总体均值的角度, 比例分配的分层随机抽</p>	<p>教师引导学生对比两种抽样方式异同, 并总结归纳相应结论, 填写在表格. 引导学生利用本节课所学知识进行问题的解答并讲解.</p>	<p>引导学生正确认识分层随机抽样和简单随机抽样的特点, 在实际问题中, 设计合适的抽样方法.</p>

样的估计效果是否一定比简单随机抽样的估计效果好呢？

【追问 1】通过对上述问题的探究与思考，请你说说简单随机抽样和分层随机抽样的特点和适用范围？

【追问 2】在遇到实际统计问题时，对于简单随机抽样和分层随机抽样，我们如何选择？

类别	简单随机抽样	分层随机抽样
各自特点	从总体中逐个抽取	将总体分成几层，分层进行抽取
适用范围	(1) 总体中的个数较少 (2) 个体差异较小	(1) 总体中个数较多 (2) 个体差异较大
如何选择	(1) 实际问题的复杂性；(2) 样本的代表性；(3) 人力、物力、时间因素. 多种抽样方法组合使用，分层抽样中，不同层用简单随机抽样，还用其他.	
相互联系	在各层抽样时采用简单随机抽样或系统抽样	

【例 2】为了调查老师对统计软件的了解程度，某市拟采用比例分配的分层随机抽样的方法从 A, B, C 三所学校抽取 60 名教师进行调查，已知 A, B, C 三所学校分别有 180, 270, 90 名教师，则从 A, B, C 学校中应抽取的人数分别为多少人？

反思小结：分层抽样的一般过程是\_\_\_\_\_

**教学环节：课堂小结，布置作业**

教学内容	师生活动	设计点评
<p><b>【课堂小结】</b></p> <p>1. 回顾本节课所学内容，回答下列问题</p> <p>(1) 为什么要引入分层随机抽样？</p> <p>(2) 分层概念是什么？</p> <p>(3) 叙述分层随机抽样的操作过程.</p> <p>(4) 分层随机抽样如何估计总体均值？</p> <p>(5) 在实际问题中，如何选择恰当的随机抽样方法？</p> <p><b>【作业】</b></p> <p>1. 课本 P184 练习 1、2、3 题.</p> <p>2. 如果要了解电视节目在你所在地区(城市、乡镇或村庄)的收视率，结合所在地区的实际情况设计一个抽样方案.</p>	<p>教师通过问题提问的方式引导学生回顾本节课的学习内容，并布置本节课的作业.</p>	<p>梳理本节知识，提高学生概括总结能力. 作业部分设计让学生学以致用，解决现实生活中问题，发展数学建模</p>



3. 请查阅“如何得到敏感性问题的诚实反应”相关资料，写成一篇小论文.		素养.
-------------------------------------	--	-----

## （九）教学成效及分析

### 1. 调查过程

**调查目的：**了解本节课《分层随机抽样》的教学成效，主要从教学目标的达成情况，学生对知识的掌握情况，教学策略和方法来测量。

**调查方法：**问卷调查法、课堂观察法。

**调查工具：**《分层随机抽样》教学调查问卷、课堂观察记录表。

**调查对象：**中山市第一中学 193 班 52 名学生。

**工具说明：**课堂观察记录表分为教学目标、教材研究、教学过程和课堂文化四大维度，每一维度下设置不同观测指标（详见附录二），通过课堂上对教师和学生行为等进行观测，分析教学成效；问卷设计划分为知识目标、能力目标、素养目标、情感目标和教学策略与方法五个维度，具体的题目分配和计分方式如下表：

表 1 《分层随机抽样》教学调查问卷细目表

考察维度	题目数量	题目分布	计分方式
知识目标	3	第 1-3 题	正向题
能力目标	3	第 4-6 题	非常同意→非常不同意 5 分 → 1 分
素养目标	2	第 7-9 题	反向题
情感目标	3	第 9-11 题	非常同意→非常不同
教学策略与方法	2	第 12、13 题	1 分 → 5 分
总计	13	/	

### 2. 调查结果与分析

#### （1）问卷调查结果

##### ①信效度分析

利用 Cronbach 信度分析所得的问卷信度系数值为 0.796，大于 0.7，说明研究数据信度质量良好，可用于进一步分析。针对问卷的效度，利用 KMO 和巴特利特检验得到 KMO 值为 0.811，大于 0.7，说明问卷的结构效度良好。

##### ②描述分析

对问卷各项的平均分进行统计，结果如表 2，可以看出问卷各项平均分较高，学生整体掌握情况较好。

表 2 问卷各项得分情况

维度	题号	题目	平均分
知识目标	1	课后，我能向他人解释清楚为什么要学分层抽样。	4.576
	2	我能理解分层抽样中“层”的含义和划分原则。	4.176

	3	我知道为什么可以用样本平均数估计总体平均数.	3.941
能力 目标	4	我能够合理地选择抽样方法进行数据收集.	4.138
	5	我掌握了分层随机抽样的一般方法.	4.235
	6	我能独立推导用样本均值估计总体的过程.	3.961
素养 目标	7	我能独立推导用样本均值估计总体的过程.	3.903
	8	对于如何解决生活中的统计问题我有一定的思路.	4.096
情感 目标	9	我发现调查过程需要采取科学的方法.	4.634
	10	我认为收集数据时保证样本随机性很重要.	4.519
	11	我发现统计知识在生活中很有用.	4.730
教学 方法	12	我不知道这节课的重点是什么.	4.615
	13	我觉得这节课很快就下课了.	4.692

### ③频次分析

采用多重频次分析,对13题“你喜欢老师运用何种教学方式”答题情况进行统计.在所列举的教学方式中,“讨论教学”得到了学生较高的评价,达到了71.15%.紧随其后的是“讲授教学”和“练习教学”,分别达到了48.07%和38.46%,再一次体现了生动有趣教学模式和讲练结合教学模式在中学生群体中深受喜爱.此外,“读书指导”、“学生实验探究”也受到部分学生的欢迎,说明了当前中学生喜欢探究式以及自学的学习方式.“动画教学”、“录像教学”、“实物模型教学”、“参观学习”和“教师演示实验教学”等教学方式均为0%,说明这些教学方式对于数学课堂来说,是学生比较陌生的.

表3 学生喜爱的教学方式占比分析

教学方式	比例	教学方式	比例
讲授教学	48.07%	动画教学	0%
讨论教学	71.15%	录像教学	0%
练习教学	38.46%	实物模型教学	0%
读书指导	0.038%	学生实验探究	0.038%
参观学习	0%	教师演示实验	0%

### ④调查结果

从调查问卷的统计分析结果分析,学生对本次教学的评价较高.知识目标维度中大部分题目的平均分在4左右浮动,说明学生对本节课知识的掌握较好;在知识目标上,对为什么要学分层抽样、“层”的含义和划分原则有清晰的了解,相对来说,在为什么可以用样本平均数估计总体平均数的了解程度还有待加强.能力目标维度的平均分也均在4左右,说明通过本堂课的教学,大部分学生都能选择恰当的抽样方法进行数据收集,掌握分层随机抽样的方法步骤,推导用样本均值估计总体的过程.素养目标维度的平均分在4左右浮动,说明教师在本堂课的教学中较好的渗透了数据分析素养、以及“四基四能”等.情感目标维度中大部分

题目的平均分在 4 以上,其中第 11 题“我发现统计知识在生活中很有用”平均分达到 4.730,是各道题中分数最高的,说明学生对该单元数学知识与现实世界的紧密联系有了较深的理解.

## (2) 课堂观察记录分析

对课堂观察记录的文本进行分析,得出以下结论:

在教学目标上,本节课预设了合理的目标,也较好的达成了目标.学生可以针对不同的情境,选择合适的抽样方法,能利用分层抽样解决问题,会利用样本平均数估计总体平均数.本节课重视生活实践应用,让学生感受数学与生活的联系,学生总体掌握情况较好.

从教学过程中可以看到,教师较好的研究了教材,教师对教材提供的问题进行了细化,增加了追问和相关例题,而且对分层抽样的概念进行提炼,和分层抽样方法的归纳,使得重难点突出,有效促进学生的思维发展.

教学过程环节设计安排合理、意图清晰,以学生身高问题展开,用一系列问题串,采取符合学生心理特点和认知水平的启发式和探究式的教学方法,服务于教学目标的达成;对于学习任务的提出和教学内容的呈现,教师提供适合学情的问题情境,围绕本节课的重难点,注重学生的参与,提高学生学习积极性和课堂参与度.

从整个课堂文化来看,虽然教师没有引入相关的数学文化,但是学生通过对分层抽样的应用感受到了数学美.也可以看到教师调动课堂氛围,借助教学渗透数学思想方法以及培养数学核心素养,让学生感受数学的魅力.

## 3.结论

本节课的教学受到学生与听课教师的一致好评.学生对知识的掌握情况良好,同时教师注重对学生能力和素养的培养,可见教学成效良好.

## (十) 教学反思

### 1. 创设情境

概念部分层层分解的情境创设处理得很好,辨析到位,让学生充分感受分层随机抽样的本质和优势;例题选择比较典型,有代表性,贴近生活实际,能很好的让学生巩固运用知识;

### 2. 探究恰当

课堂学生探究部分引导到位,如简单随机抽样和分层随机抽样对比环节,学生讨论热烈积极,效果好;

### 3. 素养培养

数学建模素养落实较好,如通过真实问题情境和例题考查分析问题、解决问题的能力等,在解决问题过程中培养了学生的数感;

### 4. 决策思想

课堂通过简单随机抽样和分层随机抽样的对比,培养学生决策的思想;

### 5. 不足之处

课堂不足的地方在于,教师引导过多过细,减少了学生自主发现问题的机会.

## 八、参考文献

- [1]郑明武. 高中生学习概率的现状 & 教学对策[D]. 华中师范大学, 2008.
- [2]张有亮. 高中数学概率统计教学策略研究[J]. 文渊(小学版), 2019, 000(005):305.
- [3]刘宏英, 王海青. 基于试题分析的“概率统计”复习教学[J]. 教学与管理, 2019, 000(034): P. 41-43.
- [4]陈煜翔. 高中数学中概率统计部分的教学探析[J]. 神州, 2019(19):120-120.
- [5]田秀娟. 基于数据分析能力的高中数学统计教学的策略研究[J]. 文渊(高中版), 2019, 000(003):616.
- [6]张文义. 基于新课标的高中数学概率统计教学方法研究[J]. 当代教育论坛(教学版), 2011, 000(003):78-79.
- [7]马传舜. 基于新课标的高中数学概率统计教学方法研究[J]. 数学学习与研究, 2011(01).
- [8]张馨心. 高中数学概率统计的教学设计研究[D]. 辽宁师范大学, 2011.
- [9]周根旺. 谈高中数学概率统计概念教学的策略[G]. 数学教学研究, 2020.