

通过构建函数模型，实现大单元教学

莫馨 叶瀚文
广西柳州高级中学

摘要：本课题主要是通过1个设计依据、2个大小教学目标、3个完整评价（框架123）构建教学模型，形成相关概念体系。本论文主要阐述通过建立具体的数学函数模型来完成抽象的概念转化，既提高了教学效率又发展了学生能力。

关键词：大单元教学；教学模型；函数建模

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.11.084

引言

新课程改革的基本理念就是：以学生发展为本，立德树人，提升素养。要求老师优化课程结构，教学突出主线，精选内容把握数学本质，启发思考，改进教学。本论文是基于学生学完选择性必修三的全部内容，对随机变量及其分布、成对数据的统计分析、建立统计模型进行预测等有了一定基础时进行本单元教学设计，本设计属于拓展性的大单元教学。

一、大单元教学

大单元教学是基于对学生具体学情、学科基本课程方案、新课程标准、教材版本等通过分析加工，透彻理解后，根据教学要求对所需教学资源进行充分整合，合理使用，按特定的逻辑关系以主题单元形式完成教学的完整流程。

二、拓展大单元教学设计的意义

（一）完成概念提升

1. 大单元教学在本教学中的重要性

概率统计问题在日常生活中大量存在，也是数学函数大单元研究的重要问题之一。体会数学抽象、化繁为简等基本思想去解决实际问题高中数学的教学任务。在“随机变量及其分布”一章中，同学们将通过具体实例体会用随机变量刻画随机现象的好处，从中感悟随机变量与随机事件的关系，体会到用随机变量的概率分布描述随机现象规律的思想，进步加深对随机现象的认识，提高用概率的方法解决问题的能力。

在必修课程中，同学们已学习了获取样本数据，从样本数据中提取信息，用样本估计总体的分布及数字特征的一些统计方法。在“成对数据的统计分析”一章中，同学们需要结合典型案例，研究如何利用成对样本数据分析两个随机变量之间关系的问题。从中可以了解到，两个随机变量的相关性可以通过成对样本数据进行分析；通过构建函数回归模型，可以研究变量之间的随机关系并进行预测等。在选修三的学习过程中，同学们还初步了解了建立统计模型进行预测的方法。

通过大单元教学设计，有机地串联起必修一与选修三的内容，可以进一步体会统计思想在解决实际问题中的作用。培养学生学科核心素养，使学生加深函数建模概念，实现概念体系的建立和提升。

2. 大单元教学的类型

大单元教学可以是对一种函数模型或现实数学理论概念进行研究、分析、总结、归纳形成的；也可以是学生对常见数学知识形成有局限性的思维概念，要完成概念转化；还可以是由于新授课阶段教学资源有限、教学策略方法不当，使得学生形成不够完善的理论基础，对现有题型有了能力落差，然后要修正原有概念和规则。

3. 学生情况

所在学校学生对于二项分布、超几何分布以及正态分布性质都是分开理解概念，并不能从函数单元教学角度类比函数性质（如单调性、最值、对称性等）进行探究，观察各种不同的概率分布图，提出不同概率分布有哪些性质。由于经验不足，导致概率理解混乱，关系模糊不清。从概率单元教学角度区分二项分布、超几何分布、正态分布有关概率的计算、概率分布图和正态密度曲线的绘制都需要借助信息技术工具的完成程度不高。

4. 大单元教学途径（措施）

在柳州高中这所教学资源居于广西前列的学校，可以加强与信息技术的融合。这是由本课例大单元教学设计的内在需要决定的。例如，利用电子表格或GeoGebra软件计算二项分布和超几何分布的分布列，了解二项分布与超几何分布的区别与联系；通过随机模拟试验，了解样本均值（方差）与随机变量的均值（方差）的关系；利用正态分布随机数函数产生随机数，绘制频率分布直方图，了解正态分布的特征；利用GeoGebra软件计算正态分布相关概率等体验活动过程。

（二）建立数学模型，完成模拟的具体措施，过程及相关说明

1. 教师提前准备课前微课

通过视频展示相关数学史：正态分布相关的重要数学家（棣莫佛等）交代了正态分布的演变钟形曲线的对

称美与简洁美，给予学生数学美的文化熏陶。补充介绍中心极限定理是将二项分布与正态分布联系起来，前者是离散型随机变量服从的概率典型，而后者是连续型随机变量服从的概率典型，让两者“相聚”，可培养学生的大单元学习视角。

2. 课堂活动过程

(1) 回顾知识，复习引入

问题1：同学们，下列两个变量它们是离散型随机变量吗？①掷一枚骰子所得点数；②同学们下午进入校园的时间。

设计意图：本套教材没有设置几何概型的知识，学生对求随机变量概率问题中利用面积、时间、线段长度等表示样本空间的方法运用意识有限，本题意在引导学生对连续型随机变量的直观认识，为理解正态分布作铺垫。

师生活活动预设：复习引入师生活活动课前预设这一问题，课堂请学生展示探究结果，大多数同学都可以明确给出(1)是离散型随机变量，但在问题(2)中学生的想法会多样性，教师可以引导他们说出自己判断的理由，并逐一分析筛选。例如：有学生会想到入校的时刻 X 是连续型随机变量， X 服从均匀分布等。教师可以引导他们说出自己选择模型的理由，并逐一分析筛选。例如：有学生会想到古典概型概率公式，认为样本空间是下午两点到三点。教师就可以追问到达的时间一定是分或秒的整数部分吗？显然 x 的取值是区间【0, 60】上的连续实数，可以转化成那种数学的表达方式呢？描述如下：样本空间为 $Q = \{x | 0 \leq x \leq 60\}$ ，小明来到的时刻 X 是连续型随机变量， X 服从均匀分布。

问题2：请在教材83页找到“连续型随机变量”的概念，并体会这类变量的概率特征？

师生活活动预设：进一步加深对连续型随机变量特征分析：取值不能一一列举、取值充满整个区间、单个点概率都为0、不能用分布列来描述其分布规律。

(2) 学习新知，类比探究

问题3：师：通过学习，我们创设情境：现在，请大家看看课前导学一。老师某天下午拍的一个同学们进校门视频截图。在国庆假期要求同学们分组进行了研究，希望同学们能从学生上学视频中完成数学建模步骤并总结特点提升：《学生到校时间问题的探究》，现在请完成度最好的第一组进行展示。

师生活活动预设：(1)提取数据：录制视频的同时，也记录了每个同学进入教室的时间，用 x 表示。(2)如何用直观方式呈现其概率分布？请找到合适的数学模型归纳。(3)把学生数据(样本信息)进行了处理，绘制成了这张频率分布直方图。(4)折线图(5)拟合成正态分布曲线。完成数学建模，达成目标。

三、拓展效果

(一) 培养学生归纳概括情境与问题的能力

学生通过分组汇总得到研究目的：我校下午上课时间为2:40，为鼓励学生下午早点到校进行午读，需要制定合理的起床铃声时间和教学楼查迟到截止时间，确保大部分学生能正常进入教学楼。

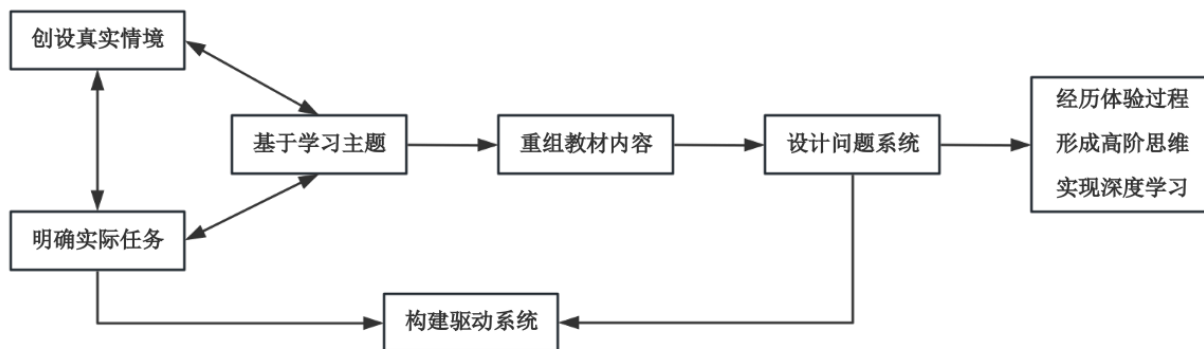
(二) 培养学生分析能力、运算能力及评价表达能力

提出研究方案并汇报：根据某日下午2:10分~2:30分学生进入教学楼的情况，给出合理的铃声制定建议与迟到检查截止时间的策略

(三) 通过已有学习经验，培养学生归纳概括的能力，让学生对数学知识来源于生活并服务于生活加深理解和感悟

学生采取了建模假设、决策通过建议流程，完整了数学建模研究步骤，提高应用意识，提升数学建模的核心素养，培养学生思维的严谨性、创新性和批判性。

下图是完整研究步骤：



四、该大单元教学拓展设计应注意事项

(一) 需要区别于单课时教学设计模式和传统单元教学设计模式

大单元教学设计是以数学大概念或核心概念为大单元，创设真实的问题情境，以解决数学实际问题为预定

目标，以该目标为靶向，完成学情实测，对学生进行预评估，把预评估结果作为基点，运用建构理论，进行资源整合甚至跨学科融合，整体分析、系统设计教学环节，引导学生进行自主建构、探究等深度学习，最终达成预定目标的教学设计模式。该模式以解决真实情境中的实

际问题为目标作为切入点,最后又以有效解决这些真实问题为终点(即以终为始),形成闭环。通过解决真实而又复杂的问题来促进学生深度学习,在此过程中运用科学思维进行科学探究,形成自我学习观念,培养责任担当意识。该模式是在传统单元教学设计的基础上进一步优化而来,基于实证、目标靶向、以终为始、逆向设计、大单元架构、增值性评价、深度学习和评价调适是该模式的主要特征。

(二)大单元教学设计通常包括六个基本步骤

1. 设计依据:(1)对需培养学生何种核心素养进行科学测评(2)对要授课学生的学习动力,学习毅力,学习能力预评估(前测)。先根据预期大单元目标和本次课时小目标确立预评估方式和预评估内容,再进行基础检测、问卷调查等(条件较好的学校可运用大数据平台),统计并记录结果,完成学情分析。预评估内容涵盖对学习目标、教材及其他学习资源、自我系统评估。

2. 逆向确定教学设计方案。根据增值性评价指标,以数学大概念或活动主题为大单元进行系统分析,统整设计,包括创设情境、建构问题群、制定教学策略、设计教学活动等。大单元教学是以学生为中心运用系统思维,统整设计,大单元目标使得内容结构化,聚焦大概念,具有整体性、综合性和精简性。

3. 大单元目标和本次课时小目标的确定:(1)结合学情分析结果,进行教学资源的搜集与整理工作。预期目标。梳理大概念主题单元中基本事实、基本技能、生活经验、概念体系、核心素养能级水平,确定需要解决的数学实际问题,并以此作为学习预期目标。

大单元教学设计模式具有学情分析是基于学数学核心素养能级水平的实证分析,能找准每一位学习者的建构基点,目标定位精准的特点。所以大单元目标和本次课时小目标可以避免情境单一浅表化,促进学生的深度学习。设定大小目标需以知识为核心,评价注重整体性结果,积累个体学习起点数据,在完成教学任务后清晰评价学生增值多少,有利于激发学生自主地开展个性化学习,满足学习者的终身成长需要。

大单元教学采用合作-探究-交流式策略,通过调整、重组主题内容来构建教学大单元,设计是大单元,实施是单课时或项目化。单课时教学及传统单元教学常采用传递接受式,注重重点难点知识的讲解,强化练习巩固,设计和实施都是按单课时进行教学行为。大单元教学关注的是学生怎样学、学得怎样、发展如何,学习过程中要解决的问题复杂,综合面广,思维层次高,学习场地、形式灵活多样,把教材当作一种资源灵活使用。

4. 评价标准。根据学情分析的具体数据,按学段学科螺旋式课程的发展要求,制订形成性、

增值性评价指标:即基于真实学情,明确教学起点,根据起点和预期目标,制订可检测或可视化增值性评价指标。

明确具体、直观可测、操作性强、达成度高,便于对学生个人做增值性评价。以终为始,在教学设计之前就以解决真实问题为目标,在教学过程中始终围绕这一目标与评价指标不断评价、反思,不断调适,及时优化学习活动。以评价激发学习动力,建立过程与结果、个体与整体相结合的多元评价体系,尤其是增值性评价,让每一位学生都学必有获,增强获得感。通过问题群的任务驱动,增强自我效能,促进学生运用系统思维,建构数学大概念;跨学科融合,以大概念为核心的大单元设计,必要时进行跨学科整合学习资源,始终围绕教学目标进行教学活动,以终为始。

5. 落实深度学习。通过以任务驱动为主的项目化学习,实现学生主动学习、探究,自主建构相关大概念,迁移应用,甚至形成新观点、新理论:学生在新的真实情境中运用学科必备知识灵活分析、研判、决策重大学术或社会问题。

6. 反思评价。运用元认知理论进行反思与评价:在教学过程中,根据评价指标,不断反思、调适学习活动并及时记录:大单元教学完成后,还要根据增值性评价指标,系统反思,实现高进阶发展。大单元教学重点关注学科核心素养的培养,关注学生多元智能的发展,促进终身发展。从预设目标,解决实际问题,目标操作性强,便于反思教学。

结语

大单元教学在落实核心素养、提高教学效率与质量、促进学科间的融合与跨学科学习、培养学生的自主学习能力和团队协作能力以及适应教育改革的需求等方面都具有重要意义。因此,我们应该积极推广和实践大单元教学,为培养更多具有国际竞争力的人才贡献力量。

参考文献

- [1][美]格兰·特威金斯,杰伊·麦克泰.追求理解的教学设计[M].上海:华东师范大学出版社,2019.
 - [2]盛群力,何晔.意义学习,理解为先-UbD模式对课堂教学改革提出的新建议[J].课程教学研究,2013(08):22-31.
 - [3]余少华.理解为先教学设计模式的启示一以小学数学课堂教学为例[J].课程教学研究,2012(10):22-25.
 - [4]吴新静,盛群力.理解为先促进设计模式——一种理解性教学设计的框架[J].当代教师教育,2017,10(2):8.
- 基金项目:本文系广西教育科学“十四五”规划2023年度课题《基于学科核心素养的高中数学大单元教学研究——以函数为例》(课题编号:2023C502)的研究结果。