

# 人教A版与IBDP版数学教材比较研究

## ——以概率统计为例

孔冰心<sup>1</sup>, 龙 燕<sup>2</sup>, 付雨婕<sup>1</sup>, 何春玲<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

<sup>2</sup>黄冈中学, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年12月25日; 录用日期: 2025年2月28日; 发布日期: 2025年3月11日

### 摘 要

随着全球化教育交流的深入, 对比不同教育体系下的教材对优化教学内容具有重要意义。通过对人教A版与IBDP版高中数学教材中概率统计部分的比较, 探讨两种不同教育理念下该学科内容的组织编排、呈现方式、版面设计、例习题数量及其综合难度的异同, 并提出了改进教学方式、重视学生核心素养发展、增强知识点与现实联系以及强化课堂与信息技术整合的重要性。不仅揭示了两套教材各自的特色与优势, 还为国内与国际课程的融合提供了有益的参考, 希望对高中数学课堂教学以及教材改革有所帮助。

### 关键词

高中数学, 概率统计, 教材比较

# A Comparative Study of Mathematics Textbooks between Humanistic A Version and IBDP Version

## —Taking Probability Statistics as an Example

Bingxin Kong<sup>1</sup>, Yan Long<sup>2</sup>, Yujie Fu<sup>1</sup>, Chunling He<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

<sup>2</sup>Huanggang Middle School, Huanggang Hubei

Received: Dec. 25<sup>th</sup>, 2024; accepted: Feb. 28<sup>th</sup>, 2025; published: Mar. 11<sup>th</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 孔冰心, 龙燕, 付雨婕, 何春玲. 人教A版与IBDP版数学教材比较研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(3): 73-81. DOI: 10.12677/ces.2025.133157

## Abstract

With the deepening of globalized educational exchanges, comparing textbooks under different educational systems is of great significance in optimizing the teaching content. By comparing the probability statistics section in the high school mathematics textbooks of Humanistic A and IB DP editions, this study explores the similarities and differences in the organization, presentation, layout design, number of examples and exercises, and overall difficulty of the subject content under two different educational philosophies. It also highlights the importance of improving teaching methods, emphasizing the development of students' core competencies, enhancing the connection between knowledge points and real-life situations, and strengthening the integration of classroom teaching with information technology. It not only reveals the characteristics and advantages of the two sets of textbooks, but also provides useful references for the integration of domestic and international curricula, hoping to be helpful for high school mathematics classroom teaching as well as textbook reform.

## Keywords

High School Math, Probability Statistics, Textbook Comparison

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

概率统计是高中数学课程内容的四大主线之一，贯穿必修和选择性必修课程，也是世界各国数学教学的重点内容。通过对数据进行收集、整理、分析等，可以帮助人们在对未知事件进行决策时提供理论依据，还可以为人们了解客观世界提供解决方法和有利的思维模式[1]。随着大数据时代的到来，学习和掌握这一领域的知识，对于学生的终身发展具有非常重要的意义，这不仅是提升学生的数据分析、数学建模、逻辑推理能力等数学核心素养的重要媒介，同时也是提升其数学综合素质的一个重要途径。

随着全球经济一体化的发展，各国间的合作与交流也日趋密切，开展各国数学教育的对比研究，有助于深入了解各国教育制度的异同，为我国的教育改革与政策制定提供借鉴。

本文选取概率统计作为比较内容，将我国使用最广泛的教材人教 A 版和国际 IB DP 版数学教材进行比较，分析两种教材不同的编写特色、课程综合难度等方面的内容，并提出一些建议，使之更好地服务于教育教学。

## 2. 文献综述

### 2.1. 国内数学教材比较研究现状

数学课程改革是当前教育改革中的一个热门课题，数学教材比较也成为了教育界研究的对象。通过知网、万方、维普的文献搜索，发现国内新旧版教材的比较和多版本教材的比较居多。黄锦涛(2024)对人教 A 版和苏教版教材在“集合与常用逻辑用语”部分进行比较，得出不同版本教材里的不同，从而促进教育教学的有效实施。李小双，杨新荣(2024)对人教 A 版、北师大版、湘教版三版高中新数学教材呈现的统计思维水平和复杂性进行比较研究，总结发现并提出了要充分平衡各个环节的统计思考发展机遇，

平衡统计思考的横向分布,合理适度地分配高复杂任务,强化 IT 融合等建议。张瑞凤、刘蕴煜(2020)从总体结构与具体内容两方面对人教版与人教版“几何”的内容作了对比,研究发现苏教版的教科书提倡以终身发展为目标,人教版强调了对基础知识的培养和对基础技能的培养,并在整体上和习题设置上分别进行了分析。曹一鸣和吴立宝在对比研究了世界上八个国家的小学数学教科书后,从内容的广度、内容深度、例题难度和习题难度四个方面,建立了一个比较的指标。也有作者针对国内外教材进行了比较,薛亚巧从问题提出的视角,对比分析了中美教科书的异同,并对中国的教科书进行了反思。沈爱桐和杨亚平选取中国和加拿大教材中“圆”几何学单元作为研究对象,分别从内容结构、呈现方式、题目设置和信息技术四个维度对其进行比较,并为我国教材建设提供可行性建议。跨文化的教材比较研究在这一方向上还有广阔的探索空间。

## 2.2. 国际数学教材比价研究现状

国际上的数学教科书的比较,可以分为国外教科书的比较和国内教科书的比较。李孝诚、春霞、王瑞霖(2012)在《美国初中数学教材评估及其启示》中介绍了美国数学教材评估的理念、假设与目标,对我国数学教材评估研究具有很好的借鉴价值。史宁中,孔凡哲、严家丽、崔英梅(2015)利用“教科书难度模型”,本研究选取了中美日俄十种典型中学数学教科书的交叉部分,以知识团为基本单位,从广度、深度、练习的综合难易三个方面对教科书的难易程度进行了量化对比和质的解释。胡典顺、王春静、王静(2020)以概念图法为基础,以英、澳大利亚、美、中为研究对象,对“矩阵”的概念进行了横、纵两个层次的研究。最后对四个国家教科书的深度和广度进行了对比。张萍、曾素樵(2022)以苏教版高中数学新教材和 IB DP Mathematics AA HL 教材为载体,初步探索了中外高中数学教材在拔尖创新人才培养方面的异同。

## 3. 研究对象

本文聚焦于比较中国的人教 A 版教材与国际 IB DP 课程教材中关于概率统计的内容,所选教材均为具有代表性的教材,见表 1。

**Table 1.** Basic information on different editions of textbooks

**表 1.** 不同版本教材的基本信息

教材版本	教材名称	出版社	出版时间
人教 A 版	必修 2; 选择性必修 3	人民教育出版社	2019 年
IB DP 版	Mathematics Core topics HL 1; Mathematics Analysis and approaches HL 2	Haese Mathematics	2019 年

## 4. 内容结构比较

### 4.1. 编排顺序比较

内容的编排顺序体现了知识点之间的联系,它对内容的表现有着直接的影响,同时还能看到编写者对知识的衔接和对学认识发展规律的衡量。有关两版教材概统统计内容的编排顺序比较,如表 2。

从编排顺序上,我国人教 A 版教材主要采用的是直线式的组织结构进行编排[2]。采用先统计后概率的方法,从随机抽样、样本估计及统计案例等定量的统计方法中自然过渡到对概率的刻画上,再从条件概率、期望等过渡到正态分布,最后以统计相关性、一元线性回归和独立性检验收尾。它基本按照概率统计知识本身的逻辑结构行进,学习内容不重复。IB 教材则采用的是先概率后统计的思路,先从实验概率、二维表等到抽样数据、箱线图等内容,再从皮尔逊积矩相关系数、最小二乘回归线到离散概率等内

容, 章节更多, 跨度更广, 涉及到部分高等数学的内容, 对基本课时和学生精力分配的要求更高。

两版教材从编排结构上来看, 都遵循由浅入深顺序, 串联知识点之间的联系, 符合学生的认知发展规律, 有利于提高学生的数学运算、逻辑推理等数学核心素养。

**Table 2.** Comparison of the content organization of probability and statistics in the Humanities A and IBDP editions of the textbook

**表 2.** 人教 A 版和 IBDP 版教材概率统计内容编排比较

课程设置	人教 A 版	IBDP 版
必修 2/ Mathematics Core topics HL 1	9.1 随机抽样	11.1 实验概率
	9.2 用样本估计总体	11.2 二维表
	9.3 统计案例	11.3 样本空间和事件
	10.1 随机事件与概率	11.4 理论概率
	10.2 事件的相互独立性	11.5 使用概率进行预测
	10.3 频率与概率	11.6 概率的加法法则
		11.7 独立事件
		11.8 相关事件
		11.9 条件概率
		11.10 独立性的正式定义
选择性必修 3/ Mathematics Analysis and approaches HL 2		11.11 贝叶斯定理
		12.1-7 抽样与数据
		13.1-10 统计
		7.1-5 计数
		26.1-5 双变量统计
	6.1 分类加法计数原理与分步乘法计数原理	27.1 随机变量
	6.2 排列与组合	27.2 离散概率分布
	6.3 二项式定理	27.3 期望
	7.1 条件概率与全概率公式	27.4 方差和标准差
	7.2 离散型随机变量及其分布列	27.5 $aX+b$ 的性质
	7.3 离散型随机变量的数字特征	27.6 二项分布
	7.4 二项分布与超几何分布	27.7 使用技术查找二项概率
	7.5 正态分布	27.8 二项分布的均值和标准差
	8.1 成对数据的统计相关性	28.1 概率密度函数
	8.2 一元线性回归模型及其应用	28.2 中心和离散度的度量
	8.3 列联表与独立性检验	28.3 正态分布
	28.4 计算正态概率	
	28.5 标准正态分布	
	28.6 正态分位数	

## 4.2. 呈现方式比较

在引言设置上, 人教 A 版教材, 强调数学在生活中的实际运用, 通过介绍之前所学习的内容, 进而引出这一章节的内容, 例如在随机事件与概率这一节中, 回顾了初中学习的随机事件的概念, 然后引出本节继续进一步研究随机事件及其计算, 此外还举了一些生活情境问题的例子, 简单直接。在 IBDP 版教材中则直接展示了一个问题情境, 首先以丰富的图片和有趣的问题引入, 激发学生的好奇心, 然后抛出了思考问题, 进而引出了本章的主题。不同的是在人教 A 版教材中, 知识点都位于每一章节内, 并在每一章节开始处都有引入设计, 通过回顾已在大脑中建立起来的知识体系, 并试图运用现有的知识来解决新的问题, 产生认知冲突, 由此产生新的知识概念, 这对培养学生的主动性有很大的帮助。IBDP 版教材把每一个知识点作为单独一个小节位于这一章之下, 并只在本章开始处设计了问题导入, 利用实际问题,

从学生已有的知识建构出发,使得学生在解决问题的同时掌握新的知识,并且锻炼学生的动手操作能力,体现了“学生的学”和“以学生为主”的教学理念与学习方式。此外 IBDP 版教材更注重实践性,练习题的数量是人教 A 版的两倍多。

在章节内容呈现上,人教 A 版教材非常注重学生数学核心素养的发展,每节内容基本按照“问题情境或知识回顾——数学抽象——思考探究——知识巩固——练习强化”的编写体例来进行的,在每节内容之后都有相应课后习题,每章内容结束后会有相应的整章复习题,体现了知识的关联性、探究性和整合性,旨在帮助学生掌握知识[3]。IBDP 版教材,在每小节基本按照“调查研究——数学理论——例题——讨论——练习”的编写体例来进行的[4]。在每一节内容结束后,会提供大量配套练习题,帮助学生巩固所学知识。每个章节的结尾处设置了一个活动探究问题,并通过有趣的案例激发学生对数学学习的兴趣和主动性。活动探究之后,还安排了几组难度各异的复习题,针对本章知识点进行不同层次的练习,以确保学生能够全面掌握并灵活运用所学内容。这样设计不仅有助于加深学生对各知识点的理解,还能通过多样化的练习形式提升他们的解题技巧和应变能力。同时,趣味性的个案研究也能提高学生的学习动力,激发他们对数学的兴趣,从而提高学生的综合应用能力和创造性思维。

### 4.3. 版面设计比较

版面设计是评判教科书质量的一个重要方面,丰富的版面设计一方面可以增加学生的阅读兴趣,一方面便于学生对知识的了解。

两版教材都采用彩印,人教 A 版在章节名、概念名称、题号字体上和栏目底色上使用彩印,其余都以黑白为主。在 IBDP 版中,并没有对字体的颜色进行改变,只是对不同部分内容的底色进行了改变,如章节名为蓝底、问题探究为绿色底、表格为浅黄色底、例题为浅蓝色底等,其他都是黑白色,对重点部分还有字体加粗。所以 IBDP 版的版面内容区分得更为明显,色彩面积更大,更能吸引学生的注意力,但主要概念、定理等并没有字体颜色变化,不容易使学生找到重点。从整体上来看,人教 A 版的文字编辑更加紧凑,页面的留白较多,穿插较少的图形。IBDP 版教材页面更丰富多彩,印刷精致,页数也很多,更能引起学生的兴趣,特别说明的是 IBDP 版教材的提示框使用的是人物图形,从人的角度提出质疑,更能引起学生兴趣。以下是选取两版教材内页图,如图 1。

#### 10.1 随机事件与概率

在初中,我们已经初步了解了随机事件的概念,并学习了求试验结果等可能的条件下求简单随机事件的概率。本节我们将进一步研究随机事件及其概率的计算,探究随机事件概率的性质。

##### 10.1.1 有限样本空间与随机事件

研究某种随机现象的规律,首先要观察它所有可能的基本结果。例如,将一枚硬币抛掷 2 次,观察正反面,反面出现的情况,从你所在班级随机选择 10 名同学,观察反面的人数,在一批灯管中任意抽取一只,测试它的寿命,从一批发芽的水稻种子中随机选取一些,观察分蘖数,记录某地区 1 月份的降雨量,等等。

我们把对随机现象的实现和对它的观察称为**随机试验**(random trial),简称**试验**,常用字母  $E$  表示。我们感兴趣的是具有以下特点的随机试验:

- (1) 试验可以在相同条件下重复进行;
- (2) 试验的所有可能结果是明确可知的,并且不止一个;
- (3) 每次试验总是恰好出现这些可能结果中的一个,但事先不能确定出现哪一个结果。

##### 思考

体育彩票开奖时,将 10 个质地和大小完全相同、分别标号 0, 1, 2, ..., 9 的球放入抽奖器中,经过充分搅拌后取出一个球,观察这个球的号码,这个随机试验共有多少种可能结果? 如何表示这些结果?

观察球的号码,共有 10 种可能结果,用数字  $\omega$  表示“抽出的球的号码为  $\omega$ ”这一结果,那么所有可能结果可用集合表示为  $\{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5, \omega_6, \omega_7, \omega_8, \omega_9, \omega_{10}\}$ 。

我们把随机试验  $E$  的每个可能的基本结果称为**样本点**。

全体样本点的集合称为试验  $E$  的**样本空间**(sample space)。

一般地,我们用  $\Omega$  表示样本空间,用  $\omega$  表示样本点。在本书中,我们只讨论为有限集的情况。如果一个随机试验有  $n$  个可能结果  $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ , 则称样本空间  $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$  为**有限样本空间**,有了样本空间和样本空间的概

228 第 1 章 概率

人民教育出版社

#### DISCUSSION

- Why do you think companies offer incentives for people to complete their surveys?
- Which of the following incentives for completing a survey would be more effective?
  - A chance to win a prize as shown alongside.
  - A guaranteed discount or promotional code for the participant to use on their next purchase.
- Is it ethical to offer monetary compensation for completing a survey?

COMPLETE OUR SURVEY  
FOR YOUR CHANCE TO  
WIN  
A \$50 GIFT CARD

#### B

#### SAMPLING METHODS

In general, the best way to avoid bias when selecting a sample is to make sure the sample is **randomly selected**. This means that each member of the population has the same chance of being selected in the sample.

We will look at five sampling methods:

- simple random sampling
- stratified sampling
- systematic sampling
- quota sampling
- convenience sampling

#### SIMPLE RANDOM SAMPLING

Suppose 3 students are to be sampled from a class of 30 students. The names of all students in the class are placed in a barrel, and 3 names are drawn from the barrel.

- Each student has the same chance ( $\frac{1}{30}$ ) of being selected.
- Each set of 3 students is just as likely to be selected as any other. For example, the selection {Bruce, Jane, Sean} is just as likely to occur as {Jane, Peter, Vanessa}.

This type of sampling is called **simple random sampling**.

- For a simple random sample of size  $n$  from a population:
  - Each member of the population has the same chance of being selected in the sample.
  - Each set of  $n$  members of the population has the same chance of being selected as any other set of  $n$  members.

Instead of drawing names from a barrel, it is usually more practical to number the members of the population, and use a random number generator to select the sample.

You can use your calculator to generate random numbers. In this case, the sibs, 120h, and 25th students would be selected for the sample.



Figure 1. Inset map of the two editions of the textbook  
图 1. 两版教材内页图

#### 4.4. 例习题数量比较

在人教版教材中的例习题类型有例题、练习题、习题和章节复习题。IBDP 版教材中的例习题有例题、练习题和复习题。两版教材的例习题数量整理如表 3。

**Table 3.** Comparison of the number of example exercises in the two editions

**表 3.** 两版教材例习题数量对比

	例题	练习	习题	复习题	合计
人教 A 版	73	131	154	62	420
IBDP 版	100	643		224	967

通过上表可以看出人教 A 版和 IBDP 版教材在例习题的总体上来看有很大的差异。IBDP 版教材的例习题总数比人教 A 版的两倍多，其中 IBDP 版教材中练习题部分占比最高，一方面与知识点数量有关，IBDP 版教材知识点数量多从而导致的习题数量有很多，另一方面，这与其教育理念有关，人教版教材的编写理念由我国课程标准决定，注重训练学生数学核心素养的发展，强调类比与转化的思想；IBDP 版教材教学目标来源于 AA 课程指南，新版 AA 数学课程指南从认知维度上表达出希望更多的培养学生在领会、应用维度的能力，非常重视数学的探究学习，强调对解决问题的看法以及数学工具的选择。

#### 5. 课程综合难度比较

课程综合难度是指某课程被学生接受的难易程度[5]。史宁中和孔凡哲教授提出，课程综合难度受三个因素影响：课程时间、课程广度和课程深度。在确保有足够的教学时间的前提下，可以通过“相对深度(S/T)”与“相对广度(G/T)”的线性组合来表征课程的难度。这里，S 代表深度，G 代表广度，而 T 则表示总的教学时间。本节采用史宁中教授建立的课程难度模型  $N = \alpha \frac{S}{T} + (1-\alpha) \frac{G}{T}$  对两版教材中概率统计内容的课程难度进行定量研究。

其中，N 表示课程难度，T 表示课程时间，G 表示课程广度，S 表示课程深度，G/T 为可比深度， $\alpha$  为加权系数，课程难度与课程深度成正比，与课程难度成反比；课程难度与课程广度成正比，与课程时间成反比。

##### 5.1. 课程时间

课程时间完成教材相关内容所需要的基本课时数。我国《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》的课标中明确指出概率统计内容教学在必修课程中需 20 课时，选择性必修课程中需 26 课时，总计 46 课时。根据 AA 课程指南中指出的 HL 教材有关概率统计内容的建议课时数为 33 课时。因此，我们将人教 A 版课时时间记为  $T_1 = 46$ ，IBDP 版课时时间记为  $T_2 = 33$ 。

##### 5.2. 课程广度

课程广度指的是课程内容覆盖的范围和领域的宽泛程度，通常通过知识点的数量来衡量。关于如何界定知识点的理解，目前尚无统一标准，一般而言，知识点被认为是构成课程的基本单元，包括概念、定理以及一些小型的、相对独立的知识体系，以下是统计的这两版教材中概率统计的相关知识点(表 4)。

##### 5.3. 课程深度

课程深度是对指知识的要求程度，可以采用目标动词赋值的方法进行量化[6]。根据课程标准和教材

内容, 将每个知识点的深度由低到高分 3 个水平: 了解、理解、掌握, 并分别赋值, 由于 AA 课程指南中并未明确说明具体知识点的水平要求, 所以参考我国课程标准要求, 具体见表 5 例如课程标准要求“理解样本点和有限样本空间的含义”, 则这个知识点的深度水平为“理解”, 并赋值为 2。

**Table 4.** Statistics on the number of knowledge points in the two editions of the textbook

**表 4.** 两版教材知识点数量统计表

版本	知识点
人教 A 版 $G_1 = 38$	简单随机抽样, 分层随机抽样, 均值, 众数、平均数、中位数, 样本空间, 随机事件, 基本事件, 必然事件, 事件的关系和运算, 概率的性质, 古典概型, 独立事件, 计数原理, 贝爾斯定理, 排列数, 全排列, 阶乘, 组合数, 二项式定理, 条件概率, 全概率公式, 离散型随机变量, 两点分布, 二项分布, 期望, 方差, 标准差, 伯努利实验, 超几何分布, 正态分布, 标准正态分布, 相关关系, 一元线性回归模型, 最小二乘法, 独立性检验, 列联表, 连续随机变量
IBDP 版 $G_2 = 45$	简单随机抽样, 分层随机抽样, 均值, 众数、平均数、中位数, 样本空间, 实验概率, 理论概率, 概率的加法定律, 相关事件, 系统抽样, 方便抽样, 分类变量, 数值变量, 独立事件, 计数原理, 贝爾斯定理, 排列数, 数值变量, 离散数据, 连续数据, 使用频率表, 阶乘, 组合数, 分组数据, 箱线图, 异常值, 累积频率图, 条件概率, 离散型随机变量, 二项分布, 期望, 方差, 标准差, 皮尔逊积矩相关系数, 目测最佳拟合线, $x$ 对 $y$ 的回归线, 连续随机变量, 离散概率分布, $aX + b$ 的性质, 概率密度函数, 正态分位数, 正态分布, 标准正态分布, 相关关系, 最小二乘法, 双向表

**Table 5.** Target verb assignment

**表 5.** 目标动词赋值

赋值	水平要求	水平含义	行为动词
1	了解	再认或回忆知识; 识别、辨事实或证据; 举出例子; 描述对象的基本特征	经历(感受)、说出、知道、认识、识别等
2	理解	描述对象的特征由来, 阐述此对象和相关对象的区别和联系	解释、会、归纳、推断、分析、阐述等
3	掌握	在理解的基础上, 把对象用于新情境	探索、能、解决等

在前边章节中已统计出两个版本教材中概率统计内容的知识点数量, 再结合课程标准和 AA 课程指南, 以及教材具体实施内容, 根据赋值标准由低到高水平统计出相应知识点数量依次为 10、8、20, 通过计算其课程深度  $S_1 = 10 \times 1 + 8 \times 2 + 20 \times 3 = 86$ 。IBDP 版知识点数量依次为 12、11、22, 通过计算其课程深度  $S_2 = 12 \times 1 + 11 \times 2 + 22 \times 3 = 100$ 。

#### 5.4. 课程难度模型

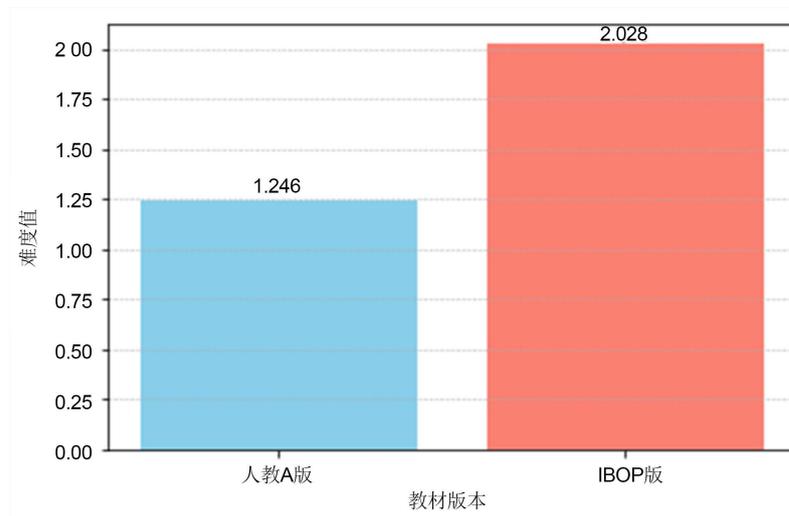
将以上数据整理汇入表 6。

**Table 6.** Comparison of course difficulty data between the two editions of the textbook

**表 6.** 两版教材课程难度数据比较

版本	课程时间	课程广度	课程深度	可比广度	可比深度
人教 A 版	$T_1 = 46$	$G_1 = 38$	$S_1 = 86$	$S_1/T_1 = 1.87$	$G_1/T_1 = 0.83$
IBDP 版	$T_2 = 33$	$G_2 = 45$	$S_2 = 100$	$S_2/T_2 = 3.03$	$G_2/T_2 = 1.36$

根据公式带入相应的数据, 取  $\alpha = 0.4$ , 得  $N_1 = 0.4 \times 1.87 + (1 - 0.4) \times 0.83 = 1.246$ ,  $N_2 = 0.4 \times 3.03 + (1 - 0.4) \times 1.36 = 2.028$ 。见图 2。



**Figure 2.** Course difficulty values for both editions of the textbook  
**图 2.** 两版教材课程难度值

从图表中可以观察到,  $N_1 < N_2$ , 这意味着 IBDP 版教科书的难度要高于人教 A 版教科书。两版教材在综合难度上存在显著差异。就课程时间而言, IBDP 版教材所需的教學时间较之人教 A 版更短, 但知识点数量比人教 A 版的多, 所以需要学生在较短的时间内完成较深的理解, 是一项不小的挑战。从课程广度来看, IBDP 版教材涉及一些高等数学的内容, 所以学习起来可能比较有难度, 课程广度就相对偏高一点。

## 6. 结论与建议

### 6.1. 结论

通过以上几个维度对人教 A 版和 IBDP 版数学教材的比较分析, 可以看到两版教材各有所长。在内容编排上, 人教 A 版教科书的概率统计章节在必修科目中没有着重于对资料处理的深度概率分析, 而更多地侧重于对学生的随机性和统计概念的培养。对于概率论的深入探讨则被安排在选修课程中, 这样更侧重于促进学生数学核心素养的整体发展。IBDP 版教材的概率统计内容是按照学生的认知规律来编排内容, 内容针对性更强。在呈现方式上, 从引言和章节内容两个方面进行比较, 人教 A 版的引言设置更详细, 但只是文字语言, 没有新颖性, 很难引起学生学习的兴趣, 在具体章节内容设置上, 注重知识之间的关联性和综合性, 顺应学生的身心发展规律。IBDP 版引言部分大都以现实的实际问题为例, 更具创新性, 但是只在每一章首有引言, 在具体的章节内容中, 是以每一个知识点作为一节, 每一节之后还有大量的练习题和信息技术的活动探究游戏, 注重学生的创新性思维的发展。在版面设计上, IBDP 版教材页面设计更加丰富多彩, 更能引起学生的学习兴趣, 但对重点概念的表达上人教 A 版的表示更能让学生抓住重点。在课程综合难度上可以发现, IBDP 版教材明显比人教 A 版教材难度高, 主要体现在 IBDP 版教材涉及的知识点更多, 更加倾向于大学课程的衔接, 更加丰富, 所以对学生的学习能力要求更高, 也从侧面反映了我国教材的设置更注重全体学生的全面个性发展以及对数学核心素养的发展。

我国教材向来以严谨、规范著称, 而西方教材的活泼性、探究性与开放性也颇具特色, 如何将二者有机融合, 是我国教材编写未来需要重点思考的方向。无论是哪一种高中数学教科书, 在编制过程中都必须重视地区差异、民族特点以及人才培养目的等方面的考虑, 要多方面考虑而不能固步自封。另外, 在教材编制中, 可以适当增加一线师资的比重。处于教育第一线的老师, 对学校的生活有着敏锐的洞察

力。有了他们的参与，可以将一些贴近校园生活的实际问题，带到教学中去。这样，就可以把教科书上对数学概念的阐述，化抽象为具体，让广大读者更容易接受。

## 6.2. 建议

通过对人教 A 版和 IBDP 版的教材比较，从中借鉴 IBDP 版中的长处，针对我国教学提出如下建议：

### 1) 改进教学方式，重视核心素养

概率统计与日常生活紧密相关，具有重要的实际应用价值。在应用科学中，统计学强调理解其思想精髓，而非机械记忆定义。它重视数据的深层意义和内在联系，而非简单的数字运算，旨在进行有效的数据分析和解释。在概率统计的教学过程中，应参照 IBDP 版的内容设定，大胆地转变自己的思维方式和认知模式，把理论教学的重心放在对结论的利用上，转向启发式的教学，以激发学生的求知欲，重视概率统计的练习与应用，培养学生的数学抽象、数学运算、逻辑推理等数学核心素养的发展。

### 2) 探究知识点之间关系，增强现实联系

IBDP 版教材很重视知识点与现实生活的转化和跨学科知识的结合，很多知识点之间并非完全的独立，也是前后知识之间的传递性[7]。在教学中，教师要多引导学生积极思考，比较两者的关系，使他们能把所学知识运用到生活中，解决现实中的实际问题，还可以涉及社会科学、自然科学等领域的问题，通过分析统计数据 and 进行概率计算，使学生能够应对跨学科的挑战，把理论联系实际，既可以加深学生对知识的理解，又可以提高学生的学习兴趣。

### 3) 强化课堂教学与信息技术的整合，提高教学效果

概率统计内容的深入学习总是以大量数据为依托的，在这个过程中就需要现代信息技术为辅助[8]。在教学实践中，应根据自己的实际情况，灵活运用各种信息技术。一方面，就以智能教学系统为例，老师可以对学生进行检查，并对其进行个性化的指导，这样既能提升教学的效率，又能促进学生的全面发展。另一方面可以利用信息技术，实现直观的数据统计结果或者是图形动态效果，可以将抽象的数学知识变得生动、形象，便于学生理解和记忆。

## 参考文献

- [1] 张妍. 中美高中数学教材概率与统计部分比较研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2022.
- [2] 朱台. 沪教版与 IBDP 版数学教材的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2023.
- [3] 谢先成. 基于核心素养的《普通高中数学课程标准(2017 年版)》解读——访数学课程标准修订组组长、东北师范大学原校长史宁中教授[J]. 教师教育论坛, 2018, 31(6): 4-7.
- [4] 徐慧新, 项亚光. IBDP 数学课程与普通高中数学课程的比较与启示[J]. 外国中小学教育, 2015(7): 53-59.
- [5] 鲍建生. 中英两国初中数学期望课程综合难度的比较[J]. 全球教育展望, 2002, 31(9): 48-52.
- [6] 张翼飞. 澳大利亚 IB 数学教材与我国高中人教版教材的比较研究——以概率统计为例[J]. 数学教学, 2019(12): 4-8.
- [7] 张萍, 曾素樵. IBDP 与我国高中数学课程比较研究——指向拔尖创新人才培养[J]. 教育研究与评论(中学教育教), 2022(4): 38-43.
- [8] Lu, D. and Yang, Z. (2023) Research on the Influencing Factors of Junior High School Students' Mathematical Operation Ability in China. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 49, 546-556. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v49i41232>