

基于问题链教学法的高中数学独立性检验的教学设计研究

周小童, 侯文*

辽宁师范大学数学学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2023年7月14日; 录用日期: 2023年8月25日; 发布日期: 2023年9月5日

摘要

随着计算机技术和人工智能融入社会, 大数据时代已经到来, 统计学作为方法论和工具有着不可忽视的重要作用, 其中独立性检验作为高中数学中统计学案例之一是统计学教学内容中重要的一环, 同时又与大学概率论课程密切相关, 因此文章选取独立性检验内容, 从独立性检验和问题链教学法的研究现状出发, 阐述理论基础, 对课程标准、学情、教学目标、教学结构等进行分析, 依托问题链教学法设计教学环节, 提供教学评价机制, 从教师“教”和学生“学”两方面考虑实际存在的问题并进行讨论, 旨在帮助学生更深入地把握独立性检验的本质和蕴含的统计思想, 为教师展开数学课堂教学进行问题链设计提供借鉴, 同时顺应新课改背景, 为培养创新型人才提供教学新角度。

关键词

独立性检验, 问题链教学法, 高中数学, 统计思想

Research on Teaching Design of High School Mathematics Independence Testing Based on Problem Chain Teaching Method

Xiaotong Zhou, Wen Hou*

School of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: Jul. 14th, 2023; accepted: Aug. 25th, 2023; published: Sep. 5th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 周小童, 侯文. 基于问题链教学法的高中数学独立性检验的教学设计研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(9): 2556-2565. DOI: 10.12677/ces.2023.119377

Abstract

With the integration of computer technology and artificial intelligence into society, the era of Big Data has arrived. Statistics plays an important role as a methodology and tool that cannot be ignored. The independence test, as one of the statistical cases in high school mathematics, is an important part of the statistical teaching content; at the same time, it is closely related to the college Probability theory course. Therefore, this article selects the content of independence testing, starts from the current research status of independence testing and problem chain teaching methods, elaborates on the theoretical basis, analyzes the curriculum standards, learning situation, teaching objectives and teaching structure. This article designs teaching links based on the problem chain teaching method, provides teaching evaluation mechanism, considers and discusses actual problems from both the teachers' "teaching" and students' "learning" aspects, aims to help students gain a deeper understanding of the essence and statistical ideas behind independence testing, providing a reference for teachers to design problem chains in mathematics classroom teaching, while also adapting to the background of the new curriculum reform and providing a new teaching perspective for cultivating innovation talents.

Keywords

Independence Testing, Problem Chain Teaching Method, High School Mathematics, Statistical Ideas

Copyright © 2023 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

随着数据搜集、分析、存储技术的不断进步,数据的价值越来越大,而在数据化进程中,概率统计起到了重要的作用,把握概率统计与大数据之间的紧密联系,依托概率统计进行数据的分析,从而实现数据化,更好满足实际需要。以此为出发点,该文选取了高中人教B版选择性必修第二册中独立性检验,从研究现状、教学分析、实际存在的教学问题等方面进行了讨论,依托问题链教学法设计符合教学逻辑的问题串,融入到教学设计中,同时提供教学评价新思路。

关于独立性检验的教学内容研究大体可以分为两类,一类是从独立性检验的基本原理方面进行思考和阐述,另一类是对独立性检验内容进行分析,随后进行教学设计。何棋重点分析了独立性检验的原理,从六个方面进行阐述,即由样本数据直观推断两个分类变量是否独立;分析推断错误的含意;分析推断错误的可靠性;探究推断错误的概率;拒绝域的确定;案例问题解决,最终阐述独立性检验方法[1]。陈建友在教学分析中则提到独立性检验原理与反证法类似,均是提出假设,再推翻假设[2]。焦凤英认为独立性检验是在回归分析之后的又一统计模型,两者之间既有相似,又有不同,两者都是研究两个变量之间的关系,但回归分析主要研究两个线性相关的变量的联系,而独立性检验只研究两个变量的相关性,原理不同,思想不同,步骤也不同[3]。唐岚以设计探究问题链的方式,进行独立性检验的教学设计,以期望学生在此过程中得到统计思维的培养,领悟思想本质所在,提升逻辑推理,数学建模等核心素养,重点突出了问题链教学的情境意义、引导作用和育人价值[4]。彭爱萍从“独立性检验的基本思想”的教学片段入手,分析问题所在,给出针对性的设计,深度思考一纲多本教材施行背景下,如何在最大自由

度范围内, 让教学更加贴合新课程的理念[5]。康彦华重点分析了独立性检验的教学中可能出现的问题, 即教学难点, 如 χ^2 公式的结构合理性, 独立性检验的基本思想, 独立性检验的一般步骤等等, 并以此为切入点, 进行教学设计[6]。

“问题链教学法”是基于马赫穆托夫的“问题教学”理论而提出的, 是指通过教师将教学内容设计成一系列对于学生来说未知的教学问题, 并组织学生为解决教学问题而进行的教学活动, 即以问题为导向, 以培养学生思维、形成知识结构为主线, 以师生互动为教学形式的一种教学模式。

针对问题链教学法研究较多, 有的学者从问题链的设置原则、本质、分类等进行研究, 有的学者则基于问题链教学法进行实际教学和教学设计。例如, 胡连成从问题的生成、问题的聚焦以及问题链的引领三方面进行讨论, 对问题链进行分类, 同时结合教学实例分析, 最后总结关于问题链教学实践的思考[7]。杨丽芳以整体教学观为切入点, 从宏观到微观, 阐述了问题教学的本质、问题链中主链和子链的设计规律和流程[8]。孙鋈以核心素养为导向, 通过引入性问题、延伸性问题、提炼性问题、应用性问题进行教学设计, 呈现高中课程指数函数概念引入、获得、理解和应用等过程[9]。

独立性检验课程内容的教学重点在于其蕴含的思想和逻辑——“概率反证法”的渗透, 对于此类逻辑性较强的课程, 引导学生思考从而生成知识远比直给的效果要好, 而在众多引导的方法中, 问题驱动最能促进学生思维逻辑的形成, 在提出问题的过程中, 促进学生发现冲突, 解决矛盾, 并通过适当地追问、反问, 学生自主构建知识体系, 感悟思想, 强化逻辑。同时, 普通高中数学课程标准[10]提出“创设合适教学情境, 启发学生思考, 引导学生把握数学内容的本质”, 因此将问题驱动与实际教学相结合展开研究, 或可为独立性检验等注重思维逻辑的课程教学提供思路。

问题链教学法是顺应教育改革产生的一种教学方法, 问题是架在教师和学生之间的桥梁, 是教师和学生沟通的渠道, 教师通过设置的层次性的问题, 引导学生自主学习和探索, 激活学生的思维, 加深对知识的理解, 因此, 本研究既具有为数学课堂进行问题链教学设计提供参考的理论意义, 又具有帮助学生消化逻辑性较强的知识, 以及在新课改背景下, 培养当下社会需要的自主探索的创新型人才的实践意义。

2. 理论基础

2.1. 最近发展区理论

最近发展区是学生现有的实际发展水平与潜在的发展水平之间的差距, 这种差距是动态的, 前者是个体已经形成的已有的独立解决问题的能力, 后者是个体在教师指导下, 获得的新的解决问题的能力[11]。维果斯基用最近发展区来阐述教学与认知发展水平之间的关系, 依据最近发展区理论, 教学要有引领学生发展的作用, 因此教学要走在发展前面, 同时, 一方面教学促进个体发展, 使最近发展区变为现实, 另一方面教学又提供新的最近发展区。由此看出, 教学要难易适度, 既不能太过简单, 学生不经思考, 又不能太过困难, 打消学生积极性, 这与问题链有相通之处, 太简单的问题会弱化学生的注意力, 太难的问题会降低学习积极性, 因此, 教学时要把握问题设置的难易度。

2.2. 建构主义学习理论

建构主义学习理论主要强调四方面, 一是强调知识的动态性、情境性和主动建构性; 二是强调学生经验世界的丰富性和知识背景的差异性; 三是强调学习的社会互动性和情境性; 四是强调教学要以原有知识作为生长点, 在真实情境中, 促进学生知识建构, 即从知识观、学生观、学习观和教学观四方面进行阐述[12]。总的来说, 建构主义学习理论强调教学要帮助学生从现有的知识经验出发, 在真实情境中, 通过操作、对话、协作等方式进行意义建构。其中, 基于建构主义的课堂教学模式之一抛锚式教学, 是

以问题为切入点, 通过问题链, 将教学活动拆分为一个个问题任务, 逐步引导学生思考, 帮助学生建构知识体系, 因此建构主义理论与问题链教学也有共通之处。

3. 教学设计分析

3.1. 课标分析

普通高中数学课程标准[10]对本节内容的要求为: 通过实例, 理解 2×2 列联表的统计意义; 通过实例, 了解 2×2 列联表独立性检验及其应用。此外还提到在进行独立性检验教学时, 教师应结合具体生活情景, 通过典型案例开展教学活动, 逐步引导学生理解两个随机变量的相关性可以通过 2×2 列联表进行检验, 使学生认识到独立性检验方法的合理性, 体会结果的不确定性, 提升学生的数据分析、数据建模、逻辑推理、数学运算素养。

3.2. 学情分析

在学习本节内容之前, 学生已经学习了人教 B 版必修二第五章统计与概率的相关知识, 如随机事件的独立性等, 为本节独立性检验打下基础, 同时, 学生已经学习了高中阶段的第一个统计模型——一元线性回归模型, 充分经历了从特殊到一般, 再从一般到特殊的逻辑推理过程, 因此学生已具备学习独立性检验的相关知识基础、能力水平。作为统计概率知识的延续与提升, 独立性检验的讲解要更加注重知识的螺旋上升原则, 注重围绕统计思想, 贴合特定教学逻辑, 在实际问题的探究活动中带领学生一步步领悟独立性检验的核心思想。

3.3. 教学目标分析

3.3.1. 目标

(1) 通过复习随机事件独立性计算公式, 结合实际情景, 引出 2×2 列联表, 带领学生体会 χ^2 公式的推导过程, 与学生一起利用 χ^2 值与临界值比较, 作出事件独立性判断, 理解独立性检验的思想。

(2) 通过对事件独立性知识的复习及独立性检验的学习, 发展学生的归纳能力、计算能力和逻辑推理能力, 让学生体会从数据搜集、数据处理到数据分析的乐趣, 认识到事件的随机性与结果的不确定性。

(3) 通过探究过程和计算过程, 提高学生的悟性与理解能力, 增强学生的应考信心, 争取达到最好的教学效果。

3.3.2. 达成标志

达成目标(1)的标志: 能够根据搜集的数据正确列出 2×2 列联表; 能够理解 χ^2 公式的推导过程; 掌握利用 χ^2 值与临界值比较判断事件之间独立性的步骤;

达成目标(2)的标志: 多让学生从实际生活中搜集数据进行独立性检验, 培养数据处理能力, 能够发现问题、分析问题并解决问题;

达成目标(3)的标志: 通过学生参与到课堂活动中, 激发学生学习数学的兴趣, 具备足够的主观能动性自主探索新知。

3.4. 教材结构分析

首先, 从知识结构来看(见图 1), 学生已经学习过的统计知识、随机事件之间的独立性及变量回归分析构成了学生的知识基础, 同时结合教材给出的性别是否与喜欢长跑有关的实际背景, 再加之学生的数学直观与数形结合思想, 引出了一种判断两个变量之间关系的更为科学的方法——独立性检验, 因此从知识结构来看, 遵循知识的层层递进, 逐步深入, 螺旋式上升的原则。

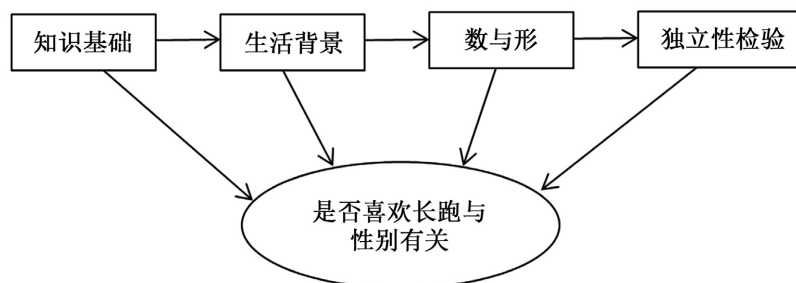


Figure 1. Knowledge structure diagram for independence testing

图 1. 独立性检验知识结构图

其次, 从逻辑结构来看(见图 2), 教材通过给出性别是否与喜欢长跑有关的生活案例, 归纳出独立性检验问题, 在归纳出问题的基础上, 通过数据搜集, 借助 2×2 列联表对数据进行整理, 使学生直观感受到是否喜欢长跑确实和性别有关, 最后通过事件 A 和事件 B 独立的充要条件 $P(AB) = P(A)P(B)$ 推导出 χ^2 公式, 形成更为科学的判断事件之间是否有联系的方法, 从而推广到实际应用。

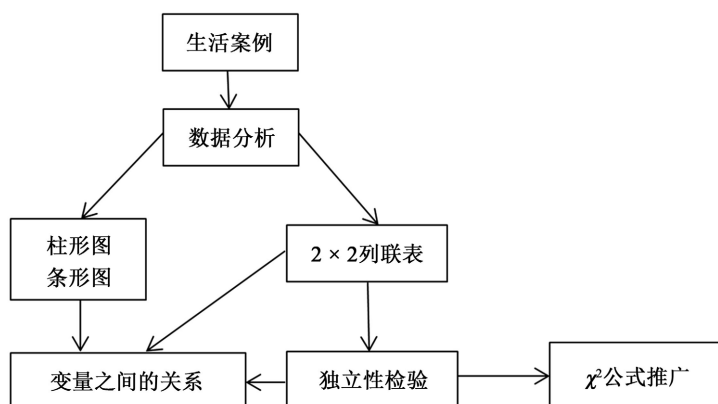


Figure 2. Logic structure diagram for independence testing

图 2. 独立性检验逻辑结构图

最后, 从认识过程来看, 独立性检验的思想可以类比反证法[2], 反证法的逻辑基础是假设所证结论不成立, 推出相悖之处, 从而得到结论成立, 独立性检验也是在假设原结论不成立的基础上, 推出有利于结论成立的小概率事件发生, 将独立性检验类比于反证法, 将新知识纳入到学生已有的认知结构中, 进行同化, 便于学生理解与掌握。

4. 基于问题链的教学设计

4.1. 复习导入

【活动 1】带领学生回忆事件 A 和事件 B 独立的充要条件: $P(AB) = P(A)P(B)$ 。

核心问题 1: 我们可以通过 $P(AB) = P(A)P(B)$ 来判断两个事件是否独立, 那如果要判断现实生活中两个随机事件是否独立, 这个计算方法是否适用呢?

子问题 1: 如果不适用, 该采取什么别的方法呢?

设计意图: 依据学生之前的学情, 可以设计具有启发性的问题串, 其中核心问题是要根据课程标准、教学目标制定的关键性的问题, 子问题是延伸出的具有引导性的问题, 要能引导学生主动探索, 主动建构。

4.2. 情境引入

【活动 2】从现实情景中找到典型案例，转化成数学问题，带领学生思考。

【例题 1】任意抽查某市某个高中不同年级共 110 名学生，调查性别是否与喜欢长跑相关，得到如下(见表 1)用 2×2 列联表表示的数据：

Table 1. Survey data of high school in a city

表 1. 某市高中调查数据

	喜欢长跑	不喜欢长跑	总计
女	20	30	50
男	40	20	60
总计	60	50	110

若记事件 A 为：喜欢长跑，事件 B 为：是女生，

核心问题 2：能否用 $P(AB) = P(A)P(B)$ 来判断两个事件之间的独立性和相关性？

预设学生活动：计算喜欢长跑的概率 $P(A) = \frac{60}{110} = \frac{6}{11}$ ，是女生的概率 $P(B) = \frac{50}{110} = \frac{5}{11}$ ，喜欢长跑且是女生的概率 $P(AB) = \frac{20}{110} = \frac{2}{11}$ 。学生得出 $P(A)P(B)$ 与 $P(AB)$ 的值之间存在疑问。

子问题 1：为什么不能通过 $P(AB) = P(A)P(B)$ 来判断两个事件是否独立？

子问题 2： $P(A)P(B)$ 与 $P(AB)$ 的值之间存在偏差，为什么会出现这种偏差？

设计意图：通过自主计算和教师提问引导，学生认识到现实生活中两个随机事件是否相关或独立并不能只通过简单的计算 $P(A)P(B)$ 与 $P(AB)$ 的值是否相等来判断，从而引出独立性检验，这里的“问题串”要突出学生已有知识和学习现状的冲突性，让学生在矛盾中学习新知识，得到最近发展区上的进步。

4.3. 疑问探索

【例题 2】为了使结果更可靠，又随机选取了该市另外两所高中不同年级的学生进行了调查，得到如下(见表 2)用 2×2 列联表表示的数据：

Table 2. Survey data of two other high schools in a city

表 2. 某市另两所高中调查数据

	喜欢长跑	不喜欢长跑	总计
女	20	40	60
男	30	20	50
总计	50	60	110

	喜欢长跑	不喜欢长跑	总计
女	32	15	47
男	25	10	35
总计	57	25	82

试对上述两个调查的数据进行计算, 回答以下问题。

(1) 男生中不喜欢长跑的比例为;

(2) 女生中不喜欢长跑的比例为。

核心问题 3: 当样本数据过多时, 又依据什么方法判断事件间的相关性呢?

子问题 1: 不同的样本, 数据不同, 比例不同, 因此数据所体现的差异性也不同, 怎样针对不同样本数据设置统一的评判标准呢?

子问题 2: 针对不同的样本数据, 可能做出不同的判断, 那么有多大把握认为自己的判断是正确的呢?

设计意图: 由学生自己动手计算, 主动思考, 提供学生足够的发挥空间, 由学生自己发现探索其中存在的问题, 加以教师提问引导, 能更好的衔接学生已有的经验基础。此阶段提出的问题起着统领后续、铺垫逻辑的作用, 要突出本节课的重点。教师要依据对独立性检验的理解, 设计出具有层次性、情境性和启发性的问题链, 促进下一环节知识的建构。

4.4. 新知讲解

【活动 3】为了使不同样本容量的数据有统一的评判标准, 并且能够知道自己有多大把握做出判断, 构造随机变量 χ^2 , 向学生讲解 χ^2 公式的构造过程, 同时提出显著性水平 α 的概念和对应的分位数 k , 详细讲解独立性检验的一般步骤。

核心问题 4: 如何推导 χ^2 统计量公式?

子问题 1: χ^2 统计量公式的结构有些眼熟, 它和我们之前学过的哪个公式有异曲同工之妙呢?

【活动 4】在讲解了上述知识的基础上, 回归到情景引入部分的真实题目, 带领学生共同完成题目, 并通过类比反证法, 向学生明确阐述独立性检验的思想方法。

子问题 2: 以上独立性检验的核心思想和逻辑, 我们在之前学过的哪部分知识中比较类似?

子问题 3: 能否初步概括出独立性检验的基本步骤?

设计意图: 对于学生而言, 通过探究经历和教师指导获得的知识会更加稳固地贮存于自己的认知结构中, 强化知识的静态特征[13]。设计的一系列具有层次性的问题涉及类比归纳, 学生通过类比, 进行知识间的迁移, 将新知识纳入到已有知识基础中, 符合建构主义理论。

4.5. 课堂练习

【活动 5】带领学生一起解决练习题, 检测本节教学目标达成情况。

核心问题 5: 通过练习, 判断初步概括的独立性检验步骤是否有错误?

子问题 1: 独立性检验步骤出现漏洞的原因是?

设计意图: 通过问题, 引导学生思考独立性检验步骤出现问题, 是蕴含的思想把握不够, 还是某一环节存在误区, 依据学生目前的学情和问题链的发展性原则, 判断教学是否促进最近发展区的进步。

4.6. 课堂小结

【活动 6】引导学生归纳独立性检验的具体步骤(见图 3)。

核心问题 6: 独立性检验的具体细致步骤是怎样的?

子问题 1: 在独立性检验过程中, 你认为哪些关键点值得注意?

子问题 2: 对于独立性检验, 你的理解是什么?

设计意图: 引导学生得到上述独立性检验的一般步骤旨在让学生体会逻辑推理过程, 体会归纳与统计思想, 更好地发展数学直观等核心素养, 与结果相比, 更要注重梳理过程, 避免学生形成机械记忆,

同时, 学生在教师问题的引导下, 逐步建立知识体系, 符合建构主义理论。

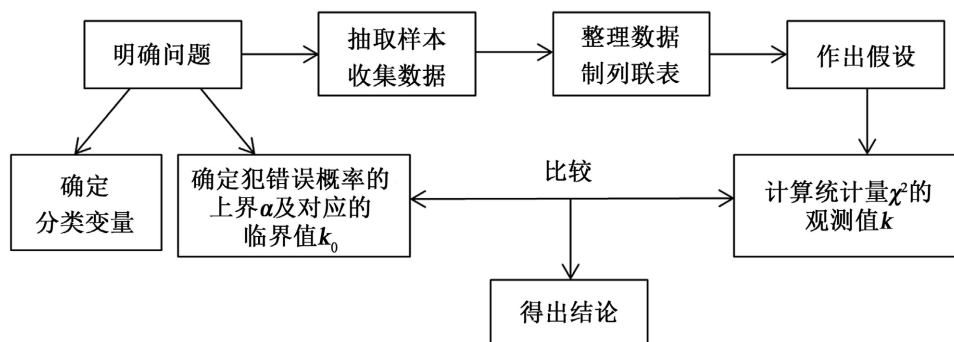


Figure 3. Specific step diagram for independence testing

图 3. 独立性检验的具体步骤图

4.7. 布置作业

必做作业: 课后练习 A+ 练习 B。

选做作业: 数学探究活动: 高考制度改革, 考生可从政治、历史、地理、物理、化学、生物六科中自主选择三科, 那么, 高考选考科目的确定是否与性别有关, 以小组为单位进行调查并得出结论。

设计意图: 根据“双减”政策, 将作业分为必做作业和选做作业, 学生可根据自己的知识掌握程度及计算能力选择适合自己的作业, 既能达到减负的目的, 又能有针对性地提升学生的能力。

5. 教学评价

传统的教学评价比较单一, 只能判断学生是否掌握了独立性检验的步骤, 并不能对学生的多维发展进行有效的评价, 因此制定以下评价表(见表 3)对学生的学习情况和教师的教学效果进行反馈:

Table 3. Learning effectiveness evaluation form

表 3. 学习效果评价表

学习效果评价表				
项目	评价标准			评价方法
	A	B	C	
数学运算能力	能准确应用独立性检验解题, 得到精确结果	能应用独立性检验解题, 但偶有错误	不能使用独立性检验得出结果	问答法
语言表达能力	语言清晰, 表达准确	能表达意思, 语言不够准确	明白意思, 表述不清晰	问答法
归纳抽象能力	能准确通过归纳得出结论	能归纳得出结论, 但表述不够准确	不能归纳得出结论	问答法
思维活跃程度	积极动手, 善于思考	努力思考, 深度不够	不善于思考	观察法
合作交流意识	积极合作, 注重交流	有时合作, 偶尔交流	交流合作不主动	观察法

在设计学习效果评价表的基础上, 教师应制定恰当的评分量规以确保评价的准确性和有效性, 参考理解的质量和展示理解表现的质量[14], 将该表中“数学运算能力”、“语言表达能力”, “归纳抽象能力”三个项目划为 I 类项目, 将“思维活跃程度”、“合作交流意识”划为 II 类项目, 分别占 65% 权重和 35% 权重, 评分标准中的 A、B、C 三个等级对应得分 3 分、2 分、1 分, 综合分值 = $\sum_{i=1}^n$ 项目权重 \times

本项目学生获得的等级对应的分数, 根据综合分值, 划分四个等级: 第一等级: 7.5~9 分、第二等级: 6~7.5 分、第三等级: 4.5~6 分、第四等级: 3~4.5 分, 例如一学生 I 类三个项目, 分别为 A、B、A 等级, II 类两个项目, 分别为 A、B 等级, 则综合分值 $= 3 \times 65\% + 2 \times 65\% + 3 \times 65\% + 3 \times 35\% + 2 \times 35\% = 6.95$, 处于第二等级。

通过以上评价表和评分量规, 可以对学生课堂中的具体表现和结果进行实时动态的分析评价, 达到诊断和课堂质量提升的目的, 同时借由以上设计的评价量表, 或可将该量表应用到实际实验研究中, 即探讨“传统终结性评价方式与多维度过程性评价方式的差异研究”, 研究对象虚拟为 A 班和 B 班, 两班无显著性差异, 将性别比例、前置成绩等无关变量控制在同等水平, A 班作为实验组, 进行以上过程性评价量表, B 班作为对照组, 进行传统的终结性评价, 即将考试获得的分数作为评价标准。前测统计两班进行实验前的成绩后, A 班在每次授课后, 均进行以上评价量表, 可由教师评价, 也可由学生互评, 评价后, 针对学生的等级和每个项目的不足进行多维度针对性教学或同学互帮, B 班则根据每次考试成绩进行针对性讲解, 后测在学期末统计两班的成绩, 进行对比。

以上设计的虚拟班级和实验过程旨在提供教学评价改革的新思路, 最终目的不单可以是成绩上的显著提升, 也可以用作学生学习动机[15]、自我效能感、核心素养等方面的培养。

6. 讨论

独立性检验实际上就是观测值数据与理论上的预期值之间的差距[16], 即在两者间寻找一个科学的、合适的“距离”。事实上, 学生在此之前已经有过类似的经验, 如方差公式的学习[6], 只不过方差刻画的是样本数据与一个恒定不变的参照量即平均数之间的距离。因此, 可以引导学生进行知识迁移和类比, 进一步理解 χ^2 统计量公式的结构。归根结底, 卡方统计量体现的核心数学思想方法是“现实与理论不相符就拒绝”[4], 并将该思想方法引入到观测值和期望值中, 与线性回归相联系, 用残差构造统计量, 并用公式表示出来。

在大学的数学统计教材中, 以茆诗松等编著的教材[17]为例, 2×2 列联表只是作为 $r \times c$ 列联表特例的存在, 因为其中要涉及大样本的渐进统计理论, 所以对于 $r \times c$ 列联表的统计分析只是简单介绍了检验步骤, 对于此部分的要求仅是了解即可。所以两阶段对于该部分的内容要求差别极大。但事实上, 两阶段的内容又是存在极深的联系的, 需要教师挖掘其中的联系, 选择合适的教法, 带领学生一起体会主要思想, 实际的教学, 大多数教师不懂检验背后真正的原理, 只是照搬教材, 极易容易导致机械讲解独立性检验的步骤, 因此教师应反思在教学中是“教教材”还是“用教材教”[5]?

“教教材”教师的关注点在课本, 往往习惯用旧思路进行教学, 对于教材没有深刻地把握, 而“用教材教”则体现的是对教材的二次创造和知识的重组。“用教材教”的教师则更具备驾驭教材的能力, 能够基于教材进行二次创作, 展现了一种全新的教学策略。从“教教材”过渡到“用教材教”, 需要教师吃透教材, 有足够高的高度, 能够触类旁通, 选取合适的教学内容进行深度加工, 设计适合学生的、活生生的课程, 让教材成为教师教学的“起跳板”[18]。

对于教师的教学, 提出问题比解决问题更加重要, 但对于问题的设置, 有些教师仍有误区, 如提出的问题太过浅显, 不能引发学生思考; 问题太过散乱, 模糊了所讲知识的主线, 学生不能及时将新知与旧知进行联系等等。由此可见, 问题链的设置也要经过多番考虑, 教师提出的问题串要能统领后续的知识和逻辑, 要指向所讲知识的本质, 突出重点, 更重要的是展现冲突性, 引发学生思考, 由学生形成和建构知识体系, 同时也要注意提出的问题既要符合学生已有的认知基础, 也要学生经过深思熟虑之后才能进行回答, 此外, 提出问题后, 也可以适当地追问和反问, 层层递进, 将教学活动的预设和知识的生成自然地融为一体, 促进知识的建构。

基金项目

2021 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究一般项目(项目编号: 2021-254-058910165)。

参考文献

- [1] 何棋. 独立性检验再讨论[J]. 数学通报, 2016, 55(2): 40-43.
- [2] 陈建友. 把握教材设计思路聚焦数学核心素养——《独立性检验的基本思想及其初步应用》教学分析[J]. 数学通讯(教师阅读), 2019(3): 16-18.
- [3] 焦凤英. 回归分析与独立性检验[J]. 数学教学通讯(数学金刊), 2013(5): 36-37.
- [4] 唐岚. 设计探究问题链构建统计推断方法-以“独立性检验”的教学设计为例[J]. 中学数学教学参考, 2022(25): 19-21.
- [5] 彭爱萍. 新课程理论下是“教”教材还是“用”材教-从一节“独立性检验的基本思想”的教学谈起[J]. 数学教学通讯(中等教育), 2013(1): 30-31.
- [6] 康彦华. “独立性检验的基本思想及其初步应用”教学设计[J]. 中国数学教育(高中版), 2019(6): 10-12, 20.
- [7] 胡连成. “情境-问题-思维”视角下的问题链教学[J]. 中学教研(数学版), 2023(3): 1-5.
- [8] 杨丽芳. 整体观视角下的课堂教学问题链设计-以人教版小学数学“解决问题”新授课的教学为例[J]. 教育与教学研究, 2018, 32(3): 59-63, 128.
- [9] 孙鋈. 素养导向下数学问题链教学设计与实践-以“指数函数的概念”的教学为例[J]. 中小学数学(高中版), 2023(1): 48-50.
- [10] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2021: 3.
- [11] 徐美娜. 最近发展区理论及对教育的影响与启示[J]. 教育与教学研究, 2010, 24(5): 14-16, 23.
- [12] 隋俊宇, 石卉. 建构主义学习理论简析[J]. 教育现代化, 2019, 6(98): 33-35.
- [13] 喻平, 董林伟, 魏玉华. 数学实验教学: 静态数学观与动态数学观的融通[J]. 数学教育学报, 2015, 24(1): 26-28.
- [14] [美]杰伊·麦克泰, 格兰特·威金斯. 理解为先的单元教学设计实例: 教师专业发展工具书[M]. 盛群力, 等, 译. 宁波: 宁波出版社, 2021: 184-193.
- [15] 胡艳. 初中生学习动机培养与激发的实验研究[J]. 中小学心理健康教育, 2018(7): 23-29.
- [16] 朱迅宇. 关于高中教材上卡方检验公式的解释[J]. 数学教学, 2009(7): 16, 21.
- [17] 茆诗松, 濮晓龙, 程依明. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [18] 李光宇. 教材整合: 为学生学习选好起跳板[J]. 江苏教育(中学教学), 2014(11): 70-71.