

目 录

总 序	v
前 言	viii
第一章 概论	1
1.1 什么是实验研究	1
1.1.1 实验研究的特点	1
1.1.2 实验研究的定义	3
1.1.3 实验研究的认识论	3
1.2 外语教学中的实验研究	5
1.3 本书结构与学习建议	6
第二章 实验研究中的基本概念	8
2.1 变量	8
2.1.1 变量的定义	8
2.1.2 变量的类型	10
2.1.3 变量的数量化表达	13
2.2 因素和水平	14
2.2.1 因素：探索型、验证型与关联型	15
2.2.2 因素的水平：自然水平赋值与设计水平赋值	19
2.3 刺激和反应	20
2.3.1 概念与案例	20
2.3.2 刺激的类型与反应的测量	23
2.4 实验范式中组的设计	26
2.4.1 单组设计	26
2.4.2 双组设计	27
练习	28

第三章 实验的设计	35
3.1 选题	35
3.2 因素的水平设计	37
3.2.1 针对实验受试的水平设计	38
3.2.2 针对实验处理的水平设计	40
3.2.3 针对因变量（非因素）的水平设计	43
3.3 实验工具的开发	45
3.3.1 刺激呈现工具	45
3.3.2 反应收集工具	47
3.4 实验受试的选择	50
3.5 干扰因素的控制	53
练习	55
第四章 实验的实施	59
4.1 实验研究的有效性	59
4.2 受试	60
4.3 实验操作	61
4.4 材料前测与预实验	63
第五章 实验数据的统计处理	66
5.1 描述统计	67
5.1.1 尺度	67
5.1.2 描述统计概述	72
5.2 推断统计	76
5.2.1 总体与样本	76
5.2.2 假设的含义	77
5.2.3 假设的检验	79
5.2.4 比较	81

5.3 实验研究中常用的推断统计方法.....	83
5.3.1 正态分布与 Z 检验	83
5.3.2 学生 t 检验	86
5.3.3 方差分析.....	91
练习.....	99
第六章 实验结果与研究结论.....	100
6.1 回顾实验研究的逻辑链条	100
6.2 实验结果的确认：实验目的的达成	101
6.3 从实验结果到研究结论	104
参考文献	106

前 言

外语教学研究有两个重要使命，一个是探索外语教与学的共性规律和特殊规律，另一个是解决外语教学中实际存在的困难和问题。而解决困难和问题的需要总是率先产生，却又总是最后满足。感知不到问题，便不会产生研究的需要；而不揭示、理解教学规律，最终也解决不了实际问题。探索外语教与学的规律是外语教学研究最核心的部分，是外语教学改革与探索的主要方面。探索教与学的规律有很多方法和路径，有先验主义的，也有经验主义的。鉴于外语教学本质上是一种社会实践，我们往往采用经验主义的方法，即实证的方法来开展研究。而实证方法大家族中的重要成员之一便是实验（experimentation）的方法。

实验方法的具体内容就是实验（experiment）的设计与实施。在日常话语中，“实验”至少有两种意义：一种是指科学的测验（scientific test），用来发现在特定条件下观测的对象会发生什么变化；另一种是指方法的试用（trying out of a method），用来验证某种方法在实际运用中的效果。而本书所谈的“实验”指的是第一种意义，即科学测验。因此，实验研究必然要有“测”和“验”两项内容，即通过测量来验证某个认识。被证实或证伪的认识叫作假设，而提出假设是选题的重要环节。可见，实验研究从选题并提出假设，到设计实验工具来实施测量，再到最终验证假设，是一个环环相扣的过程。学习实验的设计与实施，不妨也按照研究过程的顺序开展，这样既完整，又自然。

本书按照实验研究的过程顺序组织材料、呈现内容。第一章是概论，详述实验研究的概念，解析实验研究的认识论，并简要介绍外语教学实验研究的特点。第二章介绍实验研究中的基本概念。这些概念主要包括变量、因素与水平、刺激与反应、实验范式（尤其是组的设计）。不熟悉这些概念，是很难

学习实验研究的具体设计和实施方法的。掌握了这些概念，会事半功倍，提高后续学习的效率。第三章到第六章均按实验研究本身的设计和 implementation 过程编排内容，依次论述实验的设计、实验的实施、实验数据的统计处理、实验结果的解读与研究结论的归纳。全书力求讲解清晰、简明，案例充实、易懂，结构清晰、连贯。本书既适合作读本，也适合作教材。我们希望提供一份科学性、可读性强的文献，来满足对外语教学研究感兴趣、有需求的老师和同学。

本书的第一、二、三章由徐浩撰写，第四、五、六章由陶衍撰写。徐浩负责统稿。作为“全国高等学校外语教师丛书·科研方法”系列的新作者，我们衷心感谢丛书编委会成员、审读专家，及外语教学与研究出版社高等英语教育出版分社段长城和李晓雨女士的支持和帮助！也衷心希望本书能为我国外语界进一步普及实验研究的方法，提升外语教学研究的质量，作一点力所能及的贡献。

徐浩

北京外国语大学

中国外语与教育研究中心

陶衍

复旦大学

外国语言文学学院

2021年6月

第一章 概论

1.1 什么是实验研究

实验研究是科学研究的一种方法论 (methodology)，并不只是一个具体的方法 (method)，因此有必要准确、充分地理解这种方法论背后的认识论。我们首先需要感知、了解实验研究的具体特点，才能进一步探究它的认识论，从而更好地指导我们使用实验研究来解决特定的研究问题。本节我们首先探讨实验研究的特点，并基于它的特点尝试给它下一个定义，之后阐述它的认识论和对研究实践的启发。

1.1.1 实验研究的特点

下面有三个生活片段，根据我们的一般经验判断：它们是实验研究吗？它们具有实验研究的特点吗？

(1) 一对年轻夫妇刚刚生了宝宝，他们不知道宝宝每天应该喝几顿奶，也不知道每顿应该喝多少量。他们非常焦虑，在网上也查不到权威性的建议。他们决定将宝宝每顿的奶量都记录下来，看看究竟是什么样的。

(2) 小张感冒了，家人和同事都劝他多喝水，说多喝水能让感冒更快痊愈。于是他大量饮水，感冒很快就好了。基于自己的这次体验，他对多喝水能促进感冒痊愈的说法深信不疑。

(3) 豆豆上幼儿园的时候，妈妈说，如果晚上睡觉前能把自己的房间收拾整洁，那么小精灵就会送来一张小贴画，放在床头柜上作为奖励。豆豆照做，果然第二天一早醒来看到了小贴画。第二天晚上，豆豆想看看是不是不收拾房间也会收到小贴画，于是就没有收拾，结果也就没有收到。豆豆觉得将房间收拾整洁是收到小贴画的必要条件。

有些读者可能会觉得这三个生活片段都有一些实验研究的成分，或许都可以算得上是实验研究。但如果再仔细观察，并对夫妇、小张和豆豆的做法进行比较，我们会发现，三个片段中的事件具有本质差异，如表 1.1 所示。

表 1.1 三个生活片的特征比较

	婴儿奶量	感冒饮水	贴画奖励
是否在实验前有研究假设?	否	是	是
是否对两种或两种以上实验条件下的研究结果进行了比较?	否	否	是

从表 1.1 可以看出，如果我们选定“研究假设”和“实验比较”两个关键指标对三个生活片段进行对比，就更容易观察到它们的差异。“研究假设”是我们在实验前对实验结果所作的推测和预估。婴儿奶量的片段中，夫妇并没有在记录奶量数据前有明确的研究假设，即并没有推测或预估宝宝的奶量是否会随着周龄或月龄的增长而发生变化，他们只是简单地进行了数据收集。并不是所有进行了数据收集的研究都是实验研究。但同时我们可以看到，在感冒饮水的片段中，小张受家人、同事劝说的影响，在大量饮水前对其效用有一定的假设。也恰恰因为有了这样的假设，他的饮水行为具有了对研究假设进行验证的目的，构成了某种“假设验证”。

“实验比较”则指在不同的实验条件下实施实验，以观察不同的实验条件（如不同的实验处理或实验干预，即研究者对实验对象施加的人为影响）是否会对实验结果造成差异。由此可见，婴儿奶量和感冒饮水的片段中，都不存在这种实验比较。夫妇并没有设置不同的实验条件来考察其对宝宝奶量的影响，小张也没有引入另一个实验条件来考察饮水对感冒痊愈的影响。但如果夫妇每隔四小时喂一次奶并记录下奶量，再与每隔六小时喂一次奶的奶量进行比较，那么这就构成了实验比较；如果小张不幸再次感冒，而这一次他不大量饮水，那么他便能比较大量饮水与否对促进感冒痊愈的影响，这也就构成了实验比较。

而贴画奖励的生活片段则兼具“研究假设”和“实验比较”。豆豆假设将房间收拾整洁会收到贴画，并在连续两个晚上分别实施了将房间收拾整洁与不收拾的实验处理，并比较了产生的结果，最终验证了将房间收拾整洁和收到小

贴画之间的因果关系。而恰恰是这种基于研究假设和实验比较、针对两个事物之间因果关系的实验验证，才构成实验研究，才具有实验研究的本质特征。

1.1.2 实验研究的定义

从对上述三个片段的分析可见，实验研究的特点常常蕴含在日常生活中。实验研究并不神秘，它只是人对客观世界进行观察、思考、分析、认识、改造的一种方式而已。因此，要理解实验研究的特点，掌握实验研究的方法，对初学者来说，就应当常常关注生活中具有类似特征的事件，多留意、多体会、多归纳，而不应囿于实验研究的抽象概念体系和某一狭窄的学科问题研究。

既然实验研究以“研究假设”和“实验比较”为本质特征，我们不妨给它下一个定义，如下：

实验研究是基于一定的假设，通过某种实验处理，来观察所导致的结果，最终对实验处理与实验结果之间的因果关系进行探讨的量化研究方法。

第一，实验研究一定是基于某种研究假设有意进行的某种探索，而不是偶然发现了某个现象或规律——即使婴儿奶量片段中的夫妇事后偶然发现了宝宝的奶量随着月龄的推移而发生显著变化，也算不上是实验研究。第二，实验研究一定是比较了不同实验处理的结果，以此来揭示事物之间的关系——大量饮水或许真的对感冒痊愈有促进作用，但小张没有通过实验比较证明这一点，也算不上是实验研究。第三，实验研究旨在揭示“因果关系”，即究竟什么会引发什么，以便人们能够更好地利用这些规律来改善生活，促进发展。

1.1.3 实验研究的认识论

谈到实验研究背后的认识论，学界观点虽不尽一致，但存在广泛共识的认识至少有两点。

第一，实验研究作为量化研究方法之一，遵从本质主义（essentialism）的哲学观。本质主义认为本质是事物的内在特质，虽然会表现为不同的现象，但核心内容是稳定的（石中英 2004）。因此，对事物的认识应当透过现象看本质，且对现象的认识越完整、越深刻，则基于现象抽离出本质就越容易。例如，地球是一个球体，这是地球在形状上的本质特征。在人类对地球的全貌特点和运动规律缺乏完整、深刻认识的时候，就不能获得这一本质特征；而当认识逐步全面、深入后，这一本质特征就被发现了。另外，本质通过概念来表达。日常生活里的概念化和学科知识体系里的概念化既有很多相似之处，也有很大差异，后者在语言上通常更加凝练、精准，因此也更能反映事物的本质属性。例如，地球是“圆”的，是一种日常生活的概念化，而地球是一个“球体”，则更像是学科知识体系里的概念化。因此，从事实验研究，我们从根本上是希望探究事物本质之间的因果关系，而不只是表象上的关联。例如，我们曾经研究过学生学习习惯和学习成绩之间的关系，而习惯和成绩都是更偏向日常生活的概念，更贴近现象层面的认识。但如果深入探究学习习惯现象背后的本质，我们或许会发现，好的学习习惯可能包括学习者对学习策略的有效运用、学习者的自我调节、关于学习的信念、个体动机水平等众多更为本质的要素和特征；同理，学习成绩也只是一种分数现象，其背后可能反映更为本质的知识掌握、技能形成等。因此，从本质主义的角度看，“自我调节对技能形成的影响研究”比“学习习惯对学习成绩的影响研究”更有价值。而从学习习惯到自我调节，从学习成绩到技能形成，并不只是改换了一个词语而已，而是表现出了我们对事物本质的认识过程。因此，我们应当带着敬畏之心来认识、学习、运用在实验研究的过程中遇到的各种学术概念，它们中间有很多都记载着人类认识的一次次进阶和飞跃。

第二，实验研究的认识论通常是二元论（dualism）的。二元论主张人的认知作为主观世界，和外部的客观世界有清晰的边界，二者是对立的（叶浩生 2013）。因此，主观世界若想认识客观世界，若想准确地反映客观世界，就必须采用科学的方法——运用科学的工具，遵循科学的程序。试想，如果两个事物之间的因果关系是我们已知的，那么就没有开展实验研究的必要了。但客观世界中存在大量事物间的关联，它们是有探索价值的，其中有些关联对人类至

关重要。这些关联往往无法基于已有经验来类推，或是类推的结果并不可靠，这些关联也很难通过冥想或思辨来认识，因为它们可能已经超越了人类现有认知水平能够达到的抽象程度和加工深度。因此，必须运用科学的范式来开展认识活动。这也正是开展实验研究需要系统学习如何设计、使用科学工具，如何编制、实施科学程序的根本原因。

1.2 外语教学中的实验研究

实验研究广泛运用于外语教学研究，是外语教学的重要研究方法之一。从研究内容看，外语教学中的实验研究通常涉及学习研究和教学研究两个领域，也有部分实验研究综合考察学习、教学以及二者之间的关系，属于综合研究。不论是学习研究、教学研究还是综合研究，根本上是为了探索外语教学所包含的变量之间的因果关系，帮助师生更好地操控、调节、利用“因”，以获得更高质量的“果”。因此，外语教学中一项好的实验研究，首先须锚定值得研究的外语教与学中的目标，即希望促成具有真正意义的“果”。然而，并非所有“果”都值得研究。有很多教与学的目标只是表象，而不是本质。例如，如果把外语高考成绩当作目标，来研究哪些因素能影响它、提升它，就很容易把研究作得非常浅表，甚至产生误导。因此，开展外语教学实验研究的基础是充分认识、准确把握外语教与学的根本和核心目标。只有做到这一点，运用实验研究方法才能带来深刻的知识贡献和实践启发。

然而，并非所有外语教与学的目标都适合作为实验研究所要考察的“果”。实验研究重在从数量关系的角度明确因果关系，因此“因”和“果”都必须可量化，且实验研究须具备可靠的测量工具。外语教学本身是一个非常复杂的系统，包括了各种性质的要素和过程，而并非所有的要素和过程在现阶段都能够被可靠地量化，这是其一。其二，有些“果”并不是某一或某几个特定的要素导致的，也未必是某一或某几个特定的过程促成的，而是外语教学整个系统中某一或是某几个子系统动态运行的结果，即有些外语教与学的目标是系统性目标，而非要素性目标或过程性目标。而驱动这些系统性的“果”的变化和发展的“因”通常错综复杂，不易简单地用某种数学公式厘清，因此往往不适合或

暂不适合通过实验研究来考察。总之，外语教学中的实验研究更适宜聚焦特定的要素或过程，而非过于复杂、动态的系统。

例如，有些实验研究探索某种教学方法（实则为某种教学方法体系）对学生语言能力（实则为语言能力系统）发展的影响。研究者通常会在一个班级中采用新教学方法，而在另一个班级中采用原有教学方法，最后再比较两个班的各项能力发展指标。这样的实验研究并非没有意义，但常常无法解释究竟是新教学方法中的哪个或哪些要素或过程使得两个班的能力发展有所差异。通常我们会信服新教学方法效果更好的结论，但却无法明确地说出到底好在哪里。实验研究的关键并不是在为某种方法背书，而是要揭示起作用的究竟是什么。教学方法是一个综合性的体系，而在使用教学方法过程中所涉及的要素和过程本身才是具体的“因”，也是实验研究最需要揭示和解释的。总之，实验研究更适宜聚焦“切片”问题，而非“套装”问题。因此，对研究者来说，需要具备“切片”的能力，即在教学系统中识别特异性元素或过程的能力。例如，研究某种教学方法是否能够更好地激发学生的学习动机，具备“切片”能力的研究者在设计实验时会更关注究竟是这种教学方法中的什么要素或过程激发了学生的学习动机，以及这种激发作用是如何产生的，而不会只会观察并验证激发作用是否产生而已。围绕“是否”的问题，实验是比较容易设计的，但结果是比较难以深度解释的；围绕“什么”以及“如何”的问题，实验的设计会非常有挑战性，但却给结果的深度解释创造了空间和机会。实验研究不是营销中的“种草”“拔草”，不是选择几个因素，实施若干测量，汇总一些数据，就能收获知识；实验研究需要深耕，证实“种草得草”不是终极目标，为何这样种才能得到这样的草，才是真正有价值的研究问题。

1.3 本书结构与学习建议

本书旨在通过简明的语言帮助读者对实验研究及其在外语教学中的应用有一个比较完整的初步认识。这一初步认识包括三个方面的内容：第一，希望读者能结合外语教学研究，对实验研究的目的和用途积累一定的感性认识。我们在书中引入、分析了很多具体的研究案例，且它们中的绝大部分都是外语教学

中的实验研究。对一种研究方法的目的和用途的深入理解，通常需要有相当数量的具体案例和感性经验作为认识基础，这绝非几句概括性的原则或概念表述能够替代的。第二，希望读者能准确无误地理解实验研究中的核心概念。实验研究涉及的概念或许非常多，但很多都是经由核心概念演化而来的拓展概念。初学者若是首先接触了拓展概念，或是将核心概念和拓展概念混杂在一起，会不利于构建自己关于实验研究方法的知识结构。因此，初学者适宜从核心概念入手，务必一次搞清、理解透彻。第三，希望读者能够了解实验研究从选题一直到结果解释的基本过程，有选择性地学习并尝试使用一些实验研究的基本方法或范式。因此，我们专门从实验研究全过程的角度设计了本书的内容，兼顾了基本方法和范式的介绍及示例。总之，根据实验研究自身的特点及其在外语教学中的应用需求，我们建议读者（尤其是初学者）需要尤其注重理解、学习实验研究的目的与用途、概念与体系、过程与方法。

除本章为概论、第二章为基本概念以外，其他章节（第三章到第六章）均按实验研究本身的设计和实施过程编排，依次涉及实验的设计、实验的实施、实验数据的统计处理、实验结果的解读与研究结论的归纳。第二、三、五章的结尾处附有练习题，供读者选用。总体来说，我们建议读者按章节顺序阅读、学习，以便更好地达成本书预设的学习目标。