

分类号: G633.91
学号: 20222106001

密级: 公开
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



家庭实验在初中生物教学中的
应用研究

学位申请人	王琼
指导教师	马森 教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学(生物)
所在学院	生命科学学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

**An applied study of home experiment in junior high school biology
teaching**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education(Ed.M)

By

Wang Qiong

Subject Teaching (Biology)

Dissertation Supervisor: Prof. Ma Miao

May, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：王琼

时间：2024年5月8日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：王琼

时间：2024年5月8日

导师签名：马森

时间：2024年5月8日

摘要

实验是生物教学不可或缺的重要形式，是培养学生核心素养的重要途径。《义务教育生物学课程标准（2022 年版）》（以下简称“新课标”）对实验课的开展提出了建议和要求。新课标强调通过实验等形式加强学生对相关知识的掌握，同时提升学生的学习兴趣和灵活运用知识的能力。然而目前初中生物实验课的授课地点多在校内，有限的课时难以完成既定的教学目标。家庭实验作为实验教学的途径之一，可以在很大程度上缓解实验教学课时不足等现状。完成适量的家庭实验，不仅可以提升学生对所学知识的掌握程度，更可以培养其科学思维和探究实践能力，进而从生命观念、科学思维、探究实践三个维度促进学生核心素养的提升。

本研究的第一阶段是理论分析。通过梳理大量相关文献，本研究界定了“家庭实验”这一核心概念，理清了国内外家庭实验的研究历程和发展现状。第二阶段是现状分析。本研究通过教师及学生问卷对家庭实验在石河子地区初中的开展现状进行了调查，同时梳理了初中人教版生物学全 4 册教材中可开展家庭实验的相关内容。调查结果显示，初中学段的学生对于实验有着浓厚的兴趣，学生有意愿参与家庭实验。教师对家庭实验的基本态度总体上呈现较为积极的状态，大多数教师认同家庭实验开展的必要性。但目前在生物学教学中使用家庭实验的教师数量较少，需要具体的实例提供参考。第三阶段为实践评价。本研究针对八年级上册第四章《细菌与真菌》设计了“观察大型真菌制作孢子印画”、“制作酸奶”、“探究酵母菌发酵现象最适供能物质”三个家庭实验的实操案例。在石河子某初中进行实际实施并评价了实施效果。

《细菌与真菌》章节测试自编试卷成绩、学生学习兴趣量表得分、科学思维水平评价量表得分以及教学实践后访谈结果表明，家庭实验促进了学生对相关知识内容的掌握，促进了学生科学思维和实验探究能力的培养，有效提升了学生对生物学科的学习兴趣，增加了学生的课堂参与度，进而实现了对学生生命观念、科学思维、实践探究核心素养的有效培养，为家庭实验融入初中生物学日常教学提供了参考。

关键词：家庭实验；核心素养；初中生物；教学实践

Abstract

Experiment is an indispensable form of biology teaching and an important way to cultivate students' core qualities, especially their ability to discover and solve problems through hands-on practice. The "Biology Curriculum Standard for Compulsory Education (2022 edition)" (hereinafter referred to as the "new curriculum standard") puts forward suggestions and requirements for the development of experimental courses. The new curriculum standard emphasizes on strengthening students' mastery of relevant knowledge through experiments and other forms, while promoting students' learning interest and flexible use of knowledge. However, at present, the teaching places of junior middle school biology experiment courses are mostly in the school, and it is difficult to complete the established teaching objectives in limited class hours. As one of the ways of experimental teaching, home experiment can alleviate the situation of insufficient teaching hours to a great extent. The completion of appropriate amount of home experiments can not only improve students' mastery of what they have learned, but also cultivate their scientific thinking and inquiry practice ability, so as to promote the improvement of students' core literacy from the three dimensions of life concept, scientific thinking and inquiry practice.

The first stage of this study is theoretical analysis. By reviewing a large number of relevant literatures, this study defines the core concept of "home experiment" and clarifies the research process and development status of home experiment at home and abroad. The second stage is the current situation analysis. This study investigated the current situation of home experiment in junior middle schools in Shihezi area through questionnaires of teachers and students, and sorted out the relevant contents of home experiment in all 4 textbooks of biology for junior middle schools. The survey results show that the students in the middle school have a strong interest in the experiment, and the students are willing to participate in the home experiment. The teachers' attitude towards the home experiment is generally positive, and most teachers agree with the necessity of the home experiment. But at present, the number of teachers who use home experiment in biology teaching is small, and specific examples are needed for reference. The third stage is practice evaluation. In this study, three practical cases of "Observing large fungi making spore print", "making yogurt" and "Exploring the optimal carbon source of yeast fermentation" were designed for the fourth chapter of the first volume of eighth grade, Bacteria and Fungi. The practical implementation was carried out in a middle school in Shihezi and the implementation effect was evaluated.

The results of the "Bacteria and Fungi" chapter test, the scores of students' learning interest scale, the scores of scientific thinking level evaluation scale, and the interview results after teaching practice show that the home experiment promotes students' mastery of relevant knowledge content, promotes the

cultivation of students' scientific thinking and experimental inquiry ability, and effectively enhances students' learning interest in biology. Students' participation in class is increased, and the core qualities of students' life concept, scientific thinking and practical inquiry are effectively cultivated, which provides a reference for integrating home experiment into junior high school biology daily teaching.

Key words: Home experiments; Core literacy; Junior high school biology; Teaching practice

目录

第1章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 家庭实验符合时代需求.....	1
1.1.2 家庭实验满足新课标的要求.....	1
1.1.3 家庭实验有助于促进良好亲子关系的形成.....	2
1.2 研究目的及意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	2
1.3 研究内容.....	3
1.3.1 家庭实验的理论研究.....	3
1.3.2 家庭实验在初中生物学教学中的实施现状.....	3
1.3.3 教材中适合家庭实验的素材整理和挖掘.....	3
1.3.4 初中生物学家庭实验的教学设计.....	3
1.3.5 家庭实验在初中生物教学的实际开展和评价.....	3
1.4 研究方法.....	4
1.4.1 文献研究法.....	4
1.4.2 问卷调查法.....	4
1.4.3 访谈调查法.....	4
1.4.4 实践研究法.....	5
1.5 技术路线图.....	5
第2章 概念界定与理论研究.....	6
2.1 核心概念界定.....	6
2.2 国内外研究现状.....	6
2.2.1 国外研究现状.....	6
2.2.2 国内研究现状.....	8
2.3 理论基础.....	10
2.3.1 “从做中学”理论.....	10
2.3.2 建构主义理论.....	10
2.3.3 最近发展区理论.....	11
第3章 家庭实验在初中生物学教学中的实施现状.....	12
3.1 学生问卷.....	12
3.1.1 学生问卷的设计.....	12
3.1.2 调查对象的选择与实施.....	12

3.1.3 学生问卷的数据分析	12
3.1.4 学生问卷的调查结果	14
3.1.5 学生问卷调查结论	18
3.2 教师问卷调查	19
3.2.1 教师问卷的设计	19
3.2.2 调查对象的选择与实施	19
3.2.3 教师问卷的数据分析	19
3.2.4 教师问卷的调查结果	20
3.2.5 教师问卷调查结论	25
第4章 初中生物家庭实验的设计	27
4.1 家庭实验的设计原则	27
4.1.1 实验材料易得性	27
4.1.2 趣味性	27
4.1.3 与课堂学习内容相对应	27
4.1.4 基于学生已有的能力	28
4.1.5 安全性	28
4.2 家庭实验设计的一般流程	28
4.3 人教版初中生物教材中家庭实验素材挖掘	29
4.4 家庭实验设计与实施案例	32
4.4.1 案例一：“观察大型真菌制作孢子印”家庭实验设计与实施	32
4.4.2 案例二：“制作酸奶”家庭实验设计与实施	36
4.4.3 案例三：“探究酵母菌发酵现象最适供能物质”家庭实验设计与实施	41
第5章 初中生物学教学中家庭实验的实践研究	46
5.1 实施对象	46
5.2 实施过程	47
5.3 结果分析	47
5.3.1 定量分析	48
5.3.2 定性分析	57
5.4 研究结论	59
第6章 结论与展望	60
6.1 研究结论	60
6.2 不足之处	61
6.3 未来展望	61
参考文献	62
附录	65
致谢	86

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 家庭实验符合时代需求

自2001年《基础教育课程改革纲要（试行）》颁布后，我国进入了新课程改革的新阶段。伴随着新课程改革的实施，我国的基础教育总体水平得到了较大的提升^[1]。然而，传统的教学模式不再适用于强调“培养全面发展的人”的教育目标，尤其是不再适用于以培养学生综合能力为目标的实验教学，新的发展阶段对教育提出了更高的要求。

实验是生物教学不可或缺的重要形式，是培养学生核心素养尤其是通过动手实践培养学生发现问题和解决问题能力的重要途径。目前学校实验教学的现状不容乐观。由于学校基础实验受到课时、场地、器材、学生知识水平等多方面因素的制约，再加上长期以来由于升学考试等各种原因，导致学校实验教学存在教学广度和深度不够、实验资源缺乏和学生实验探究能力较差等问题，这些问题限制了实验教学的实际开展与既定教学目标的达成^[2]。

基于此，2019年教育部颁布了《关于加强和改进中小学实验教学的意见》，提出“学校要创新实验教学方式”的要求，“各地各校要丰富实验教学实施形式，综合运用观察、观测、模拟、体验、设计、编程、制作、加工、饲养、种植、参观、调查等多种方式，切实增强实验教学的趣味性和吸引力，提高实验教学质量 and 效果。广泛利用校外资源积极开展科学实验活动”的要求，说明实验课不仅可以在实验室内完成，也可以走出教室，开发新的实验教学形式^[3]。

1.1.2 家庭实验满足新课标的要求

《义务教育生物学课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”）对实验课的开展提出了建议和要求。新课标明确义务教育生物学课程着眼于发展生命观念、科学思维、探究实践、态度责任的核心素养。要求学生通过实验等活动加深对相关概念的理解，进一步具备探索生命奥秘的兴趣和能力。同时，新课标提出了大量的实验探究活动建议，要求教师和学校在实际教学中注重实验教学的应用。更值得一提的是，在新课标给出的6个教学案例中，实验探究型教学案例有4个，需在课外进行的有2个。为了更好地达成新课标对教学的要求，我们需要在一线实验教学中引入新的方法和手段^[4]。

家庭实验是在教师的引导下，学生自主地创新、设计并于家庭中实施的一种实验形

式,这种灵活的实验方式在有效促进学生核心素养达成的同时,也能克服实验课程课时不足、场地、器材等不足的局限。同时,在家庭实验的实施操作过程中,学生的探究意识、学习兴趣、学习的主观能动性也能得到进一步的发展。

1.1.3 家庭实验有助于促进良好亲子关系的形成

在全国教育大会上,习近平总强调要办好教育事业,家庭、学校、政府、社会都有责任。家庭是人生的第一所学校,家长是孩子的第一任老师,要给孩子讲好“人生第一课”,帮助扣好人生第一颗扣子^[5]。进入初中后,学生进入了人生发展的另一个关键期——青春期。其迅速发展的自我意识容易使其产生叛逆、不听父母管教、重视个人独立空间等想法和行为,影响了家庭教育的有效进行。

家庭教育可以通过多种形式开展,比如亲子活动、家庭会议等等。家庭实验也可作为一种亲子活动被纳入家庭教育中。一些趣味性较强、操作难度适中的家庭实验是增进家长与孩子之间对话的有效途径。同时,家庭实验是连接学校和家庭的桥梁,可成为家校协同育人的有效抓手之一。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 研究目的

(1)通过学生、教师问卷初步掌握石河子地区家庭实验的开展现状、存在的不足、教师和学生需求等情况,梳理教材中与家庭实验相关的教学素材,针对调查问卷中出现的问题设计符合当下教学需求的家庭实验。

(2)在实际生物教学中选择部分家庭实验进行课例设计和实施,并评价其在一线教学中的实际效果,旨在为家庭实验在生物教学中的实际应用提供实验依据。

1.2.2 研究意义

1.2.2.1 理论意义

目前,在中学阶段开展家庭实验的研究与实践尚处于起步阶段,生物家庭实验的具体实施课例较少且较为分散,缺少对家庭实验的系统性整理和呈现。除此之外,已有的家庭实验课例多集中于物理、化学等学科,学段多集中于高中、大学等阶段。因此,本人对于在初中生物教学中适合开展家庭实验的教学内容进行综合分析整理,并选择合适的课例开展教学设计,可以对生物学教学尤其是实验教学提供理论参考。

1.2.2.2 实践意义

本研究首先通过学生、教师问卷调查了家庭实验在新疆维吾尔自治区（以下简称“新疆”）石河子市的实施情况。而后对人教版初中生物学教材进行内容分析，结合课程标准深入挖掘教材中适合进行家庭实验的内容素材，选择合适的内容进行教学设计与实践研究，探索家庭实验在初中生物教学中本土化、合理化实施的方法和途径，旨在为一线教学提供实验依据。

1.3 研究内容

1.3.1 家庭实验的理论研究

本文查阅了大量国内外相关文献，了解了家庭实验的国内外研究现状及核心概念的内涵，并对“家庭实验”这一核心概念进行了界定。接着，梳理不同文献中的家庭实验设计原则，对家庭实验在初中生物学教学中的实际开展提供理论支撑。

1.3.2 家庭实验在初中生物学教学中的实施现状

本研究针对新疆石河子市某初中的学生及石河子市的初中生物学教师分别发放调查问卷。问卷分为学生问卷和教师问卷两种类型，回收问卷后进行多角度分析，以调查家庭实验的实施现状以及师生对开展家庭实验的态度。

1.3.3 教材中适合家庭实验的素材整理和挖掘

以义务教育课程方案及课程标准(2022年版)为依据，参考大量文献中关于家庭实验的设计原则，对人教版初中共四册教材进行内容分析。梳理出其中适合开展家庭实验的内容，分析其合理的开展形式。

1.3.4 初中生物学家庭实验的教学设计

根据义务教育生物学课程标准(2022年版)及初步梳理挖掘的适合进行家庭实验设计的内容素材，以人教版八年级上册第五单元第四章《细菌和真菌》为对象，依据家庭实验设计原则，选择3个课时的内容设计教学课例。

1.3.5 家庭实验在初中生物教学的实际开展和评价

结合学生本学期生物学开学测试成绩、课堂表现、课后作业完成情况等多方面因素，选择各因素间均无明显差异的两个班级分别设置为实验班和对照班。实验班在日常教学后加入适量的家庭实验内容，对照班则不增设家庭实验内容。完成3个家庭实验的实施后，对实验班和对照班学生的学业成绩、学习兴趣、科学思维、实验探究能力进行比较

分析，并据此对家庭实验的实际实施效果进行评价。

1.4 研究方法

本研究主要采用了文献研究法、问卷调查法、访谈调查法、实践研究法等研究方法。

1.4.1 文献研究法

文献研究法是在阅读文献的基础上，基于对文献内容的整理和分析形成系统观点和认知的一种研究方法。本研究分别以“家庭实验”、“生物学家家庭实验”为关键词在不同数据库中检索，筛选阅读了大量相关文献。基于已有的研究基础确定了研究方向，对家庭实验的基本内涵、设计原则等内容有了了解。而后详细分析了不同家庭实验具体案例的设计实施过程和细节，以更好地将家庭实验引入初中生物学教学中，为后续研究的开展提供理论支撑。

1.4.2 问卷调查法

调查问卷是问卷调查法的核心，本研究分别设计了学生问卷和教师问卷。调查对象为新疆石河子市某初级中学的部分学生和全市的初中生物教师。学生问卷共设置 13 道题目，分为对家庭实验的基本态度（1-4 题）、对家庭实验作用的认识（5-8 题）、学生已有基础（9-13 题）三个维度；教师问卷共 15 道题目，分为基本态度（1-5 题）、对家庭实验作用的认识（6、7、10、11、15 题）、实施细则（8、9、12、13、14 题）等三个维度。在正式发放学生问卷之前，研究者事先随机选择一个班级发放问卷并基于问卷结果进行信效度分析，经调整使得问卷的信效度合适后再进行大规模发放。在收集并筛选出有效问卷后，基于问卷数据分析了解家庭实验在石河子地区初中生物学教学中的开展现状、存在问题及师生态度，为后续的教学设计提供参考。

1.4.3 访谈调查法

访谈调查法的主要实现途径是以谈话为基本手段获得被访谈者真实感受及个人倾向的一种调查方法。本研究以实施了家庭实验的实验班学生为访谈对象，按照实施家庭实验后的测验成绩以及学生实验操作能力的得分情况，以分层抽样的方式选择了 10 名学生集体访谈，访谈参与人员为学生和研究者共 11 人。通过集体访谈，研究者可以更加真实地获取学生对家庭实验的感受、存在的不足、学生建议等信息，为本研究的进一步深入提供了学生视角。在此基础上，本研究选取了该初中的 4 位生物教师作为教师访谈对象。询问其在整个家庭实验实施过程中发现的不足、对家庭实验进一步实施的建议、

以及是否有将家庭实验引入未来教学的计划等信息，检验家庭实验的实施效果。

1.4.4 实践研究法

实践是验证理论的重要方法，实践研究法核心是以具体的实践操作验证理论的可靠性和可实施性。在本研究开始前，研究者对石河子某中学八年级学生前一学期（七年级第二学期）的期末生物考试成绩进行分析比较，并通过 SPSS 26.0 软件进行方差分析，并结合教师评价、课堂表现以及作业完成情况等，选定在各方面均无显著差异的两个班级分别作为本研究的实验班级和对照班级。在实验班除了课堂教学外，增加了家庭实验的实际操作环节，对照班选择常规课堂教学模式。实验班与对照班除了是否增加家庭实验这一变量外，其余教学环节均尽可能保持一致，以减少无关变量对研究结果的影响。最后对两个班级学生的学业成绩、科学思维能力、学习兴趣、实验操作能力进行检验，以评价家庭实验的有效性。

1.5 技术路线图

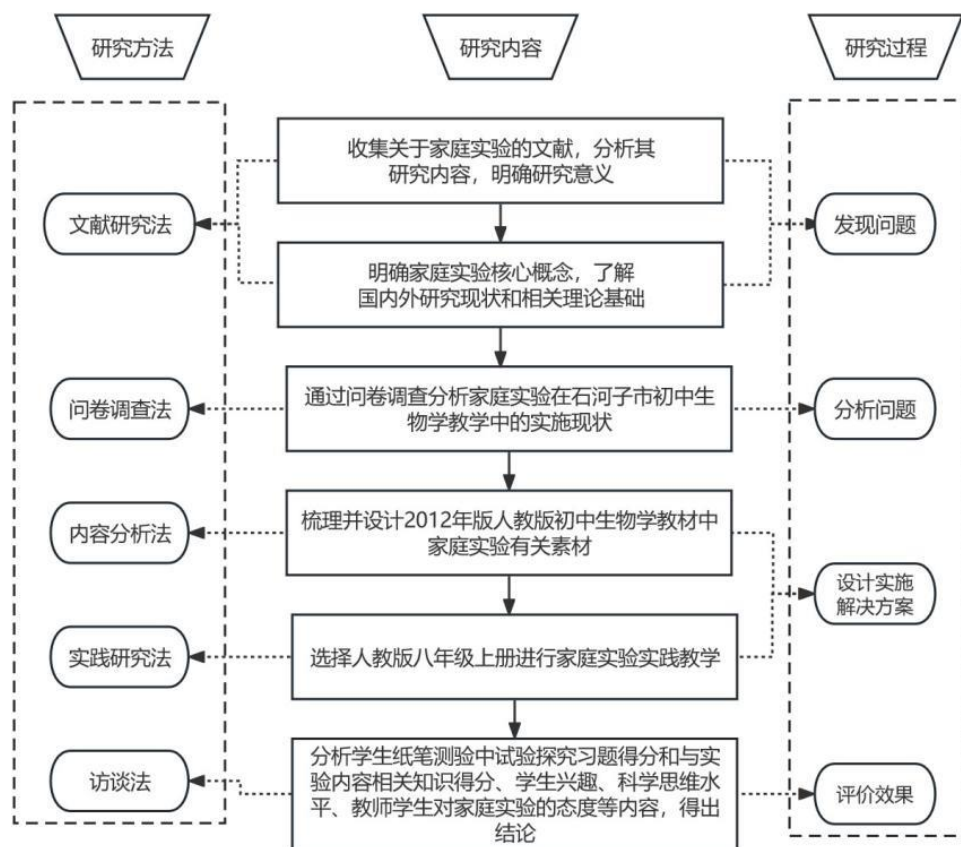


图 1-1 技术路线

Figure 1-1 Technical rout

第2章 概念界定与理论研究

2.1 核心概念界定

目前关于家庭实验尚未有明确权威的定义，不同的学者对于“家庭实验”这一名词有着不同的界定。罗益群认为家庭实验是学生在家庭中将生活中能接触到的物品作为实验材料进行实验的一种活动^[6]。王元军认为家庭实验是教师指导学生利用日常生活中容易接触到的用品在家庭中开展实验的过程^[7]。刘根生认为家庭实验是学校课堂实验的延伸和补充，是联系家庭教育和学校教育的媒介^[8]。李春密则认为家庭实验是课外活动的一种呈现形式^[9]。

虽然不同学者对家庭实验有着不同的定义和理解，但我们仍可以其中有着相似的内核。本研究将家庭实验定义为：由教师主导以学生为主体的，利用生活中常见的材料居家完成的一种实验形式。

2.2 国内外研究现状

2.2.1 国外研究现状

有关“家庭实验”的国外文献统计，笔者以 Web of Science 数据库为文献来源，以“主题”为检索条件，将“'Home experiment' OR 'Family experiment'”作为检索词进行检索，时间设置为 1924-2024 年，文章类型为“Article”，研究方向为“Educational Research”，共检索出文献 1605 篇，研究对象主要集中于高等教育学段的物理、化学等学科。“家庭实验”在国外的研究整体呈现上升趋势。

2.2.1.1 家庭实验的发展历程

国外的家庭实验起源较早，最早可追溯到 1909 年，一篇名为《Value of home experiments》的文章最早明确提出了“家庭实验”。然而，这篇文章的论述重点是如何在家庭农业生产中找到最适方案，与我们教学中关注的“家庭实验”有所不同^[10]。家庭实验作为实验的一种开展形式，与实验的发展历程高度一致。

国外的教育工作者格外重视实验教学，他们认为实验课程是学校教学中不可缺少的一部分。只有让学生亲历提出问题、做出假设、制定方案、实施方案、解决问题的科学探究过程，才能更好地培养其探究能力和学习兴趣^[11]。19 世纪中后期，英国进行了科技教育革命，强调了实验教学的重要性。从初中到大学，各个学段的学校都极为重视学

校实验课程的开展，投入了大量人力财力建设学校实验室^[12-14]。进入 20 世纪后，美国科学家 J. J. Schwab 撰写发表了《基于探究的科学教学》一文。在这篇文章中，他系统阐述了开展实验教学的方法论。他倡导学校要定期开展实验课程，引导学生观察自然现象，鼓励学生按照自己制定的实验方案进行简单的实验探究，在实验探究过程中，支持学生之间展开交流与讨论^[15]。20 世纪中叶，美国进行了科学教育课程改革，在这次改革中设计开发实施了包括自然科学和生命科学内容的 SCIS 课程，课程中包含大量的实验教学内容。20 世纪 80 年代后，为了提升学生的实验操作能力，确保实验课程有效实施，美国政府发起了 2061 计划和“Hands on”计划^[16]。直到 2004 年，美国教育集团 McGraw-Hill Education 以《美国国家科学教育标准》为纲领，编写了名为《Biology: The Dynamics of life》（《生物，生命的动力》）的生物学教材。这本教材共有 202 个生物学实验，教材中的“迷你实验”栏目收纳了共计 80 个适合在家庭环境中开展的实验。至此，家庭实验首次有了较为系统的呈现^[17]。进入 21 世纪后，有关家庭实验的教育教学研究数量急剧上升。经过 20 余年的发展，家庭实验这种实验形式在国外已经初具规模。

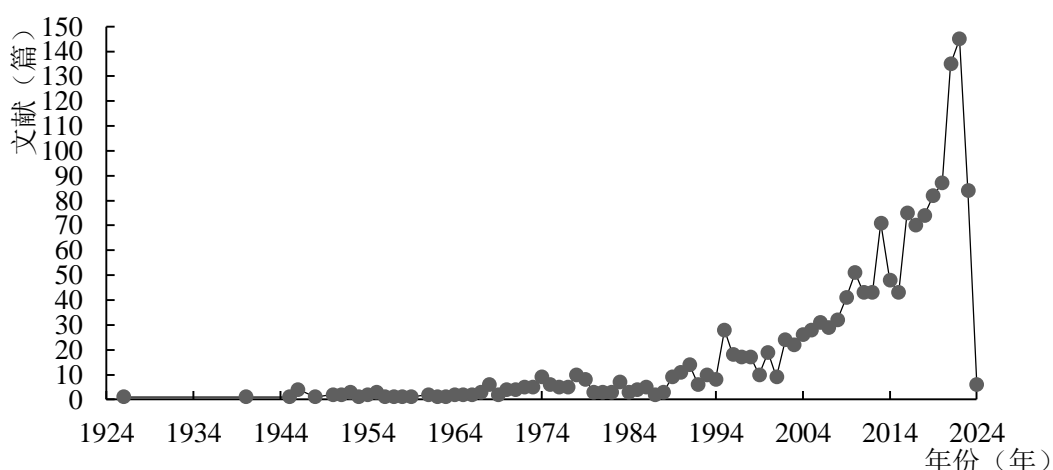


图 2-1 家庭实验国外相关文献走势图

Figure 2-1 Trend chart of foreign literature related to home experiment

2.2.1.2 家庭实验的开发设计

国外有关家庭实验设计的研究数量可观。1996 年，加拿大化学教师 Kennepohl Dietmar 为化学专业的本科生设计了一种便携式的家庭工具包，工具包中包括了四个大学化学实验所需的试剂和材料，学生可在家庭环境中完成实验^[18]。类似的家庭实验开发设计形式还有美国物理学教师为了在远程教学中达到既定教学目标而开发设计的家庭实验试剂盒。教师会事先发放包含完成实验所需材料的试剂盒，而后在学生实施家庭实验的过程中给予指导^[19]。同样的还有英国物理学教师开发的“能带回家的实验包”，该实验包价格低廉，由易于在日常生活中获取的物品组成。实验包内含有的实验材料可满

足学生日常实验需求,有助于学生在家庭环境中通过完成实验加强对相关物理学理论的学习,而无需使用学校的实验室^[20]。基于此种“实验工具包”开展的家庭实验所适应的学段往往较高,实施对象多为高等教育阶段的学生。除了此种设计方式外,还有一种由教师设计的,更适合中等教育阶段学生完成的家庭实验。Jerry Silver 在其著作《物理科学实验》中设计了大量的科学实验。从实验材料的选择、实验的步骤到实验评价方式都有着极为详细的陈述。这些实验选材简单,非常适合在家完成。日本的教育工作者也十分重视对家庭实验资源的开发。日本的知名教师联盟“山猫”开发设计了大量家庭实验。值得一提的是,该组织设计的家庭实验细则准确,评价体系成熟,可直接用于日本的实验教学中。除此之外,日本物理学者左卷健男和龙川洋二合著了《趣味物理实验》一书,书中介绍了很多有趣的实验。这些实验大都脱离了学校实验室环境的限制,受到了教师 and 学生的普遍认可^[21-24]。

2.2.2 国内研究现状

笔者对于有关“家庭实验”的国内文献进行了统计,数据主要来源于 CNKI(中国学术期刊总库),本研究首先以“主题关键词篇名”为检索条件,以“家庭实验”为主题检索词进行检索,对检索结果进行了人工筛除重复文献以及无关文献,最终得到 1111 篇有效文献。在与具体学科结合进行教学方面,家庭实验一般出现在物理、化学和生物等学科的教学研究中,其中以物理学科最多,其次是化学,生物学科的论文数量最少。而后,以“生物学家家庭实验”为关键词再次进行筛选,发现相关文献仅有 58 篇。在此基础上进行了文献分析,发现研究论文数量整体上随发表年限呈上升趋势(图 2-2)。在 2019 年之后,对于家庭实验的研究有了大幅度提升,这可能与 2019 年兴起的线上远端授课方式有关。早在 1947 年,我国就出现了在家庭中通过实验合成染料的实例^[25]。基于当时的生产力水平,人们在家做实验的目的主要是满足日常生活的需要,而非教学的需要。直到 1963 年,叶松年设计实施了新中国成立以来的第一个生物学家家庭实验^[26],由此,家庭实验作为学校实验课程的补充和延伸开始逐渐受到关注。

2.2.2.1 关于生物家庭实验的设计

朱林在《生物家庭实验的思路与方法》一文中,提出了家庭实验能有效开展的方法论。包括制定可行的实验计划、编制易行的实验报告单、实施客观评价等^[27]。蔡富川在《生物教学中家庭实验课程资源开发应用的研究》一文中提出了家庭实验开发设计的原则,包括适应性原则、经济性原则、安全性原则等。同时他还提出了家庭实验在初中生物教学中的应用策略,例如设计活动课、丰富课堂教学形式等^[28]。杨洪艳认为在设计家庭实验时,要注意实验难度的控制。还提出在设计家庭实验时可以融入当地特色资源^[29]。洪涛则认为生物学家家庭实验的设计需要经历探究性问题的提出-实验材料的拓展-家庭内