

分类号：G633.91

密 级：公开

学 号：20232206006

单位代码：10759

石河子大学 硕士学位论文



TfU 教学模式在高中生物学概念教学中的 探究——以“基因的本质”为例

学 位 申 请 人

钱程

指 导 教 师

陆嘉惠教授

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

2026年5月

分类号:

密 级: 公开

学 号: 20232206006

单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



TfU 教学模式在高中生物学概念教学中的 探究——以“基因的本质”为例

学 位 申 请 人	钱程
指 导 教 师	陆嘉惠教授
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

2026 年 5 月

**An Inquiry into the TFU Teaching Model Applied to Conceptual
Instruction of High School Biology:A Case Study of"The Nature of
Genes"**

A Dissertation Submitted to
Shihezi University
In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Education

By
Qian cheng

(Subject Teaching Biology)

Dissertation Supervisor: Jiahui Lu

May,2026

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

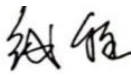
本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名： 

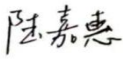
时间： 2026 年 5 月 14 日

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： 

时间： 2026 年 5 月 14 日

导师签名： 

时间： 2026 年 5 月 14 日

摘要

《普通高中生物学课程标准（2017版2025年修订）》倡导以人为本的教育理念，注重学生的全面发展，强调核心素养落地中概念教学的关键价值，促进学生实现由浅层记忆向深度理解、知识迁移能力的跨越。由启发性论题、理解性目标、理解性活动、持续性评价四部分组成的TfU教学模式（为理解而教），要求学生在帮在自主体验和探究中深化概念认知。本研究将TfU教学模式应用于高中生物学概念教学，旨在构建科学有效的教学策略提升学生概念学习认知能力。

研究内容如下：（1）对国内外文献进行系统研究，梳理研究现状，明确“概念教学”“TfU教学模式”等概念定义，确定以文献研究法、访谈法、问卷调查法、课堂观察法等为主要研究方法，研究内容以“概念理解”为中心。（2）对高中生物学教学现状进行全面收集分析，采用问卷调查与面谈相结合的方式；以调研成果为基础，构建教学设计原则，以TfU教学模式下的高中生物学概念教学，完成具体案例设计。（3）在教授四个班中选取两个平行班级进行差异性的教学；授课后利用概念学习认知能力调查问卷、课堂观察量表、学生生物学成绩等形式进行后测评价；最后利用SPSS27.0进行数据的量化分析。

测试数据表明：前测时实验班、对照班学生的概念学习认知能力无显著性差异（ $P=0.347$ ）。后测后实验班学生的概念学习认知能力相较于对照班有了显著的提升（ $P=0.000$ ）增加了11.95分，尤为显著的是思维能力、知识应用能力、概念获取与记忆能力、概念整合能力的提升（ $P=0.012$ ）（ $P=0.004$ ）（ $P=0.004$ ）（ $P=0.0035$ ），其中思维能力、知识应用能力、概念获取与记忆能力、概念整合能力分别增加了增加了2.98分、3.04分、2.22分、3.71分。其次，通过《学生课堂学习观察量表》的分析可知，经过3个月教学干预后实验班学生的课堂参与明显增强（提升9分），学习目标达成也显著提高（提升5分），总体（总分提升了15分）。最后，经过3个月教学后，生物学成绩显著提升（ $P=0.037$ ），比对照班高4.26分。

研究得出如下结论：一是高中生物概念教学以TfU教学模式为基础，能有效帮助学生提升思维能力、知识应用能力、概念获取与记忆能力、概念整合能力，整体上对概念学习认知能力的提升较为显著；二是TfU教学模式能提升学生参与与促进学习目标的达成，促进生物概念知识内化与体系建构；三是TfU教学模式可以促使课堂评价方式多样化。

关键词：高中生物；TfU教学模式；概念教学

Abstract

The General Biology Curriculum Standards for Senior High Schools(2017 Edition,2025 Revision)advocates a people - centered educational philosophy,prioritizes the holistic development of students,underscores the pivotal role of concept teaching in fostering core competencies,and facilitates students' progression from superficial memorization to deep conceptual understanding and knowledge transfer competence.The Teaching for Understanding(TfU)framework — comprising generative topics,understanding goals,understanding performances,and ongoing assessment — requires students to deepen their conceptual comprehension through autonomous exploration and experiential learning.This study integrates the TfU framework into biology concept teaching at the senior high school level,with the aim of developing scientifically sound instructional strategies to enhance students' cognitive capacity in conceptual learning.

Research contents: (1)A systematic review of domestic and international literature was conducted to synthesize the research status,clarify the definitions of “ concept teaching ” and “ TfU instructional framework ” ,and identify literature review,interview,questionnaire survey,and classroom observation as the primary research methods,with “ conceptual understanding ” as the central focus.(2)The current state of senior high school biology instruction was comprehensively investigated via questionnaire surveys and semi - structured interviews.Grounded in the empirical findings,instructional design principles were formulated,and concrete lesson plans were developed for biology concept teaching within the TfU framework.(3)Two parallel classes were selected from four intact classes to receive differential instruction.Post- intervention assessments were administered using a conceptual learning cognitive ability questionnaire,a classroom observation rubric,and students' biology achievement scores.Quantitative data analysis was subsequently performed using SPSS 27.0.

Results Pretest data revealed no significant between - group difference in students' conceptual learning cognitive ability($P=0.347$).In the posttest,the experimental group exhibited a statistically significant improvement in conceptual learning cognitive ability relative to the control group($P<0.001$),with a mean increase of 11.95 points.Substantial improvements were specifically observed in thinking ability($P=0.012$;+2.98 points),knowledge application ability($P=0.004$;+3.04 points),concept acquisition and retention($P=0.004$;+2.22 points),and concept integration ability($P=0.0035$;+3.71 points).Analyses of the Student Classroom Learning Observation Rubric indicated that,following three months of intervention,the experimental group showed marked enhancements in classroom participation(+9 points)and learning goal attainment(+5 points),with an overall total score increase of 15 points.Finally,the experimental group achieved significantly higher biology achievement scores($P=0.037$),outperforming the control group by 4.26 points.

Conclusions(1)Implementing the TfU framework in senior high school biology concept teaching effectively enhances students' thinking,knowledge application,concept acquisition/retention,and concept integration skills,leading to a prominent overall improvement in their conceptual learning cognitive capacity.(2)The TfU framework boosts student engagement and goal attainment,promoting the

internalization and systematic construction of biological conceptual knowledge.(3)The TfU framework supports the diversification of classroom assessment practices.

Key words:high school biology;TfU teaching model;concept teaching

目录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 课程改革对重要概念教学提出新要求	1
1.1.2 高中生物学概念学习依旧存在困难	1
1.1.3 TfU教学模式能够促进学生对概念的理解	1
1.2 研究意义	2
1.2.1 理论意义	2
1.2.2 实践意义	2
1.3 国内外研究概述	3
1.3.1 TfU教学模式的国外研究综述	3
1.3.2 TfU教学模式的国内研究综述	3
1.3.3 概念教学的国外研究综述	4
1.3.4 概念教学的国内研究综述	5
1.4 研究目标、内容及方法	5
1.4.1 研究目标	5
1.4.2 研究内容	6
1.4.3 研究方法	7
第2章 核心概念界定和理论基础	9
2.1 主要概念的厘定与说明	9
2.1.1 TfU教学模式的内涵	9
2.1.2 生物学概念的内涵	10
2.1.3 生物学概念教学的内涵	10
2.2 理论基础	10
2.2.1 建构主义学习理论	10
(1) 建构主义理论核心观点	10
(2) 建构主义在TfU教学模式中的体现	10
2.2.2 多元智能理论	11
(1) 多元智能理论核心	11
(2) 多元智能理论在TfU教学模式中的体现	11
2.2.3 概念同化理论	11
(1) 概念同化理论核心	11
(1) 概念同化理论在TfU教学模式中的体现	11
第3章 TfU教学模式下的高中生物学概念教学现状调查与分析	12
3.1 调查目的	12
3.2 调查对象	12
3.2.1 学生问卷调查	12
3.2.2 教师访谈调查	12
3.3 调查工具	12
3.3.1 学生问卷调查	13
3.3.2 教师访谈调查	13
3.4 学生生物学概念学习情况及概念教学现状调查结果与分析	13
3.4.1 学生生物学概念认知情况	13
3.4.2 学生生物学概念学习情况	14
3.4.3 学生对教师概念教学评价情况	15

3.4.4	学生对概念教学期待情况	15
3.5	教师概念教学访谈结果与分析	16
3.5.1	教师对生物学概念性知识的认知	16
3.5.2	教师概念教学的实施现状及问题	16
3.5.3	教师对TfU教学模式应用于概念教学的态度	17
3.6	现状调查总结	17
3.6.1	学生调查结论	17
3.6.2	教师访谈结论	17
3.6.3	总体结论	17
第4章	基于TfU教学模式的高中生物学概念教学案例设计	18
4.1	新课标生物学概念内容梳理	18
4.2	基于TfU教学模式的 概念教学原则	19
4.2.1	启发性原则	19
4.2.2	系统性原则	19
4.2.3	发展性原则	19
4.2.4	持续性评价原则	20
4.3	高中生物学概念教学流程设计	20
4.3.1	案例一：《DNA是主要的遗传物质》（第1、2课时）	21
4.3.2	案例二：《DNA的结构》	30
第5章	基于TfU教学模式的高中生物学概念教学实践研究	38
5.1	研究目的	38
5.2	研究对象	38
5.3	研究评价工具	38
5.3.1	《高中生物学概念学习认知能力调查问卷》	38
5.3.2	《学生学习课堂观察量表》	40
5.3.3	生物学成绩	40
5.4	研究结果与分析	40
5.4.1	教学干预对学生生物学概念学习认知能力的影响分析	40
5.4.2	对学生课堂学习表现所产生的实际影响	43
5.4.3	TfU教学模式对学生生物学成绩的影响	45
5.5	本章小结	46
第6章	结论与展望	47
6.1	研究结论	47
6.2	教学建议	49
6.3	不足与展望	49
参考文献	50
附录	53
附录A	《高中生物学概念学习认知能力调查问卷》	53
附录B	《教师访谈提纲》	54
附录C	《课堂观察量表准则》	55
附录D	《学生学习课堂观察量表》	56
附录E	DNA的结构模型《模型评价量规》	57
附录F	《高中生物学概念学习认知水平前测卷》	58
附录G	《高中生物学概念学习认知水平后测卷》	63
致谢	69

作者简介 70

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 课程改革对重要概念教学提出新要求

《普通高中生物学课程标准（2017 版 2025 年修订）》明确提出了要在引导学生理解生物学概念的基础上实现识记和迁移应用，进而提升生物学核心素养为目标，“内容聚焦大概念”的基本理念^[1]。课程标准指出，帮助学生构建系统的学科知识框架和其他相关概念的理解，大概念是生物学课程的核心要素。生物学概念涵盖了学科体系的原理和规律，大概念可以帮助学生将所学知识内化为核心素养，在进行知识建构时作为关键节点出现。在日常教学中，生物学教师要以知识理解和实际问题解决为导向，引导学生形成以大概念为核心的思维框架，这是促进生物学课堂教学取得实效的一条重要路径^[2]。从教材内容组织上看，各章节知识均围绕大概念展开，课程标准将大概念逐级分为重要概念和次要概念，教师在教学中可根据概念的层次，分阶段、分层次地进行教学，并根据概念的不同，有针对性地进行教学^[3]。根据学生掌握的情况，概念有正确概念和错误概念之分。教师在教学过程中要重视学生的前概念，以学生已有的认知作为情境创设或问题导入的切入点，通过各班学生的具体学情，充分激发学生学习兴趣并引发其认知冲突，从而实现在实践中促进教学效果的提高^[4]。

1.1.2 高中生物学概念学习依旧存在困难

高中生物学科总是深陷“两多两难”的教学困境，即概念多、理论多，理解难、实践难。在这种大的教学困境下，大部分教师的教学重点只能更多地指向知识识记，把一些既成的事实性知识机械地传授给学生^[5]，而学生的概念性学习认知能力（例如思维能力、自学能力、知识运用能力）很难在教学活动中得以培养，且学生很难将所学的生物学知识进行新情境的迁移以及概念的构建^[6]。传统的生物学教学存在无法落实核心素养培养的弊端^[7]，所以生物学教师备课时应思考如何达成教学目标和如何使学生真正理解，让教学评价伴随课堂始终，教学过程中要时刻关注学科核心素养的有效落实情况。

1.1.3 TfU 教学模式能够促进学生对概念的理解

Teaching for Understanding，中文译为“为理解而教”（也常称作理解性教学模式）采用 TfU 教学模式进行概念教学，不仅满足了高中生物学课程标准的要求^[1]，并且有利于教师实施有效的教学实践，从而帮助学生构建有逻辑且深刻的概念体系，在激发学生

学习主动性的同时提高学习效率。TfU 教学模式的第一步是设置启发性题目，激发学生的求知欲，借助真实的情境和跨学科的内容来激发学生的求知欲。第二步，以课程标准和课本为依据，明确理解目标突出重难点，确定问题串或任务导向，让学生学得更有方向。第三步是设计理解性活动，帮助学生理解知识^[8]，培养其解题能力，这是通过科学探究实践来实现的^[9]。此外，学生还可以通过师生之间、学生之间的互评^[7]，明确自己的优缺点并加以改进，加深对知识的掌握，最终实现生物科学素养稳步提高。

综上所述，本研究将 TfU 模式运用到高中生物学教学中，帮助学生积极参与课堂，深入理解知识，构建知识框架，减轻记忆负担，提高学习效率，提高学业水平考试成绩。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

TfU（为理解而教）教学模式突破了传统的灌输式教学，把知识看作是学生主动探究和有意义构建的动态系统，促使教育价值由“以知识传授为主”向“以理解为主”转变^[3]。该模式借助情境任务，立足于建构主义，通过四个核心要素，激发学生的主观能动性，培养科学思维和创新精神，体现了以学生发展为本的思想。TfU 教学模式同时对教学评价理念进行创新，注重持续性评价和过程性评价，做到以评价促教学，以评价促发展。总之，TfU 教学模式从知识观、学生观、教学观、评价观四个维度出发，重塑且完善了课堂教学实践，为日后的教育理论创新与实践变革提供了坚实的基础以及明晰的路径。

1.2.2 实践意义

TfU模式在教育改革中具有重要实践价值：第一，提升学生对概念知识的深度理解能力，摒弃机械记忆，让学生能通过真实情境运用知识、通过探究活动培养主动学习的习惯，并树立其终身学习意识；第二，促进教师专业发展，推动教师从知识的讲授者转变为学习的引导者，提升教师的教学设计与实验科研能力；第三，契合现代教育的趋势，适应了人工智能时代需求，为培养元认知与创新型人才提供支撑。总之，TfU模式以理解为核心重构教学过程，能有效促进学生发展、教师成长以及教育质量提升，为高质量教育体系建设提供了有力支撑。

1.3 国内外研究概述

1.3.1 TfU 教学模式的国外研究综述

TfU教学模式由哈佛零点项目研发，旨在促进学生理解^[9]。20世纪80年代为理论奠基期，经多年试验完善。Perkins与Wiske等学者提出，理解是学习的核心，是知识迁移与应用的前提。Tina Blythe提出了TfU教学模式的基本框架结构^[10]；Wiske在《为理解而教：联系研究和实践》中提出，理解需通过实践、反思与批判性思考实现^[11]。John Halocha探讨了地理理解的内涵，并提出相应培养策略^[12]。Graffam将TfU模式应用于资优学生教学，认为其优于传统方法，可有效提升学生参与度并助力理解评估^[13]，Howard Gardner认为理解的本质不是复述，而是迁移与应用^[14]。Lois Hetland、Shirley等研究者指出，TfU教学模式以深入理解为目标，通过创设思考体验、引导性问答及鼓励参与来实现。在TfU教学模式的研究方面，Janssen等人将其应用于培训课程，并对学员的变化进行了考察^[15]该模式得以在全球范围内推广，主要归功于哈佛教育研究生院下属机构开发的“WIDE World”培训项目（即“教育者的大规模互动发展”项目）。该项目采用网络函授形式，学员通过互联网完成课程学习并提交作业，借助BBS平台进行学员间的互动交流。项目面向全球教育工作者，开发了一系列旨在促进教师专业发展的网络师资培训课程。这些课程已在巴基斯坦、澳大利亚、新加坡等70多个国家试用，反馈良好，并于2005年10月荣获美国远程教育协会颁发的最高奖项^[27]。总体来看，国外研究多聚焦TfU理论与结构，较少结合具体学科，尤其缺乏与高中生物学概念教学的融合研究。

1.3.2 TfU 教学模式的国内研究综述

通过中国知网检索“TfU教学模式”“理解性教学”的相关文献可知，我国相关研究始于2005年左右，主要集中在理论研究与实践研究两大方面。在理论层面，学者们明确了TfU的内涵、特征及四要素框架，主张教学要从“以记忆为主”转向“以理解为核心”。张群阐述了“为理解的教学”的内涵与启示，强调教师应转向“理解促进者”，以真实任务和持续性反馈去帮助学生深化认知^[17]。柴巧君、盛群力阐述了“为理解而教”的内涵与四要素框架（生成性主题、理解性目标、理解性表现、持续性评估）^[18]。

在实践层面，该模式已应用于数学、化学、生物学、物理等学科，并被证实能有效提升学生理解能力与教学质量。王寰将TfU教学模式应用于小学数学教学，验证了该模式对改善课堂氛围、提高学生数学成绩的有效性，为其在我国的进一步开展提供了借鉴^[19]。许雪梅等人分析了TfU网络课程的设计、模式、结构、功能与运用，比较了其与中国网络课程的差异，并提出了改进建议^[20]。杨蓓玉、胡航、姜琴等介绍了WIDE World

项目的起源、内涵、理论基础、运作模式及其影响^[21]。陈红敏、张龙革发现,我国基础教育新课程与美国TfU网络课程在内容结构、实施与评价等方面高度相似,这对我国新课程发展具有启发意义^[22]。姚晓慧则通过理解性教学案例,阐述了理解性教学的理念,并提出了相应的教学策略^[23]。朱永明通过初中物理教学证实,TfU模式能增强学生自主研究意识与实践积极性,增进知识理解^[24]。张晓娟在高校教师教育技术能力培训中的应用也表明,该模式在高校教师教育技术能力培训中对提升理解效果显著^[25]。刘晓华将TfU教学模式引入生理学教学中,研究结果表明该模式能有效提升学生生理学学习的积极性及学习效果,适合在生理学教学中推广应用^[26]。

目前,TfU模式已在多个学科展开研究,其中理科应用更为广泛。生物学学科方面,刘怡介绍了TfU教学模式的四个基本组成部分,并将其应用到高中生物学教学中,总结了从中得到的启示^[27];李香锡阐述了TfU教学模式在中学生物教学中的应用:立足教材、学情与课标确定启发性论题与理解性目标,以理解性活动推动学生主动探究,以持续性评价反馈并优化教学,凸显学生主体,平衡教与学,突破传统教学局限^[28];王世颖认为教师可从启发性论题、理解目标、理解活动、持续性评价四方面实施TfU教学,发挥教师主导、学生主体,提升学生理解与综合能力,提高生物教学质量^[29];程雪梅在概念教学中引入该模式并结合SOLO理论进行评价^[30];贺天姿以“基因与染色体的关系”为主题,设计并开发TfU教学实践案例,开展高中生物学概念教学实践研究。课堂观察表明,该教学模式能显著提升学生学习兴趣^[31]。

综上所述,尽管TfU模式已在多个学科中开展了系统的研究与应用,但借助TfU模式构建生物学概念体系的实践研究仍较为不足。

1.3.3 概念教学的国外研究综述

国外对概念教学的系统性研究,是在20世纪50年代才起步的。以美国为代表的西方教育界已形成稳定的概念教学体系,其开展离不开各类概念学习理论的指导,主要包括以下几种:

以Clark Hull为代表的联想理论,将概念形成视为反应与要素的联结,强调强化对概念形成的作用; Seymour Bruner率先提出概念学习理论,主张学习者自主提出假设、检验策略以获得概念,重视概念内化与认知结构的主动构建,反对机械记忆;概念转变理论源于Lev Vygotsky的观点(概念学习含概念转变); Lynn Erickson提出了以基本问题聚焦概念、以概念为本的教学主张,为基础教育研究提供了重要的理论支撑;1982年,Posner等人以建构主义为基础,提出了概念转变理论,阐明了概念转变的过程与条件^[32]。Tony Buzan利用思维导图进行概念教学,研究其是否帮助学生提升学习效果^[33]。Nasbom认为课堂教学中应当以学生为主体,教师通过引导构建新概念^[34]。Nussbaum提倡引进新概念的同时,激励学生之间评价新概念^[35]。

1.3.4 概念教学的国内研究综述

国内生物学概念教学研究主要聚焦于教学策略与方法创新两大维度。

在方法层面刘恩山高度关注探究学习与学生对概念构建的对接^[36]。郑学项采用建模的方式，通过模拟染色体组的形态变化开展生物学概念教学^[37]。刘玉泉提出了类比教学法，主张“先比后推”，并对类比法进行了系统分类，借助类比帮助学生建立新旧概念之间的关联，从而实现对新概念的快速理解与掌握^[38]。张俊莲运用支架式教学模式，以学生为主体搭建概念框架，引导学生主动建构知识^[39]。王世友认为问题式教学以核心问题引领，让学生主动探究、建构知识、提升能力，使学生从被动接受转为主动探索，符合教改要求。高中生物教学应积极采用^[40]。上述方法在基础概念教学中成效显著，但针对核心概念的深度建构仍有待深化。

在策略层面，研究呈现多元化特征：樊庆义认为生物学核心概念教学是构建高效课堂的重要策略^[41]；郝琦蕾、樊桂芳基于同课异构案例分析，提出了四项发展核心素养的概念教学策略^[42]。吴洪运用概念图策略，通过纠正学生已有的错误概念，引导学生建立正确概念，从而帮助学生建构完善的概念体系^[43]。童小丽探究概念学习进阶与模型建构融合的教学策略，帮助学生在构建模型的过程中建构知识体系^[44]。常晓芳归纳出九种概念教学策略，除上述几种外，还包括认知冲突、问题表单式、直观教学、系统分析、经典习题、实际教学与生产相联系、第二场景教学^[45]。

综合来看，TfU教学模式具有进一步探索的空间，其四个核心环节——确立理解性目标、设计启发性议题、开展理解性活动、实施持续性评价——为概念教学提供了系统化的实施框架。当前国内研究以借鉴国外理论与总结本土经验为主要特征，本研究拟基于TfU教学模式，探究高中生物学概念教学策略，并通过实践检验构建可推广的教学方案，以促进学生概念内化与核心素养提升。

1.4 研究目标、内容及方法

1.4.1 研究目标

将 TfU 教学模式应用于高中生物学概念教学的研究目标一共有以下三个方面：

- 1.了解 TfU 教学模式应用于高中生物学概念教学的现状、问题，为 TfU 教学模式的构建提供依据。
- 2.探索 TfU 教学模式应用于高中生物学概念教学的有效途径。
- 3.验证 TfU 教学模式应用于高中生物学概念教学的可行性。

1.4.2 研究内容

本研究将 TfU 教学模式应用于高中生物学概念教学，并检验其实际效果，具体研究内容涵盖以下五个方面：

(1) 基于 TfU 教学模式的生物学概念教学现状调查：在现状调查阶段，通过问卷调查与教师访谈，可分别获取学生对生物学概念的学习现状、认知水平以及对 TfU 模式的接受度，以及教师对该模式的认知与实践意愿。

(2) 基于 TfU 教学模式的高中生物学概念教学设计：(1) 新课标生物学概念内容梳理：在 TfU 教学模式的高中生物学概念教学中，应依据新课程标准，应依据新课程标准，对相关章节内容进行概念层级划分，明确大概念、主要概念和次要概念。(2) 构建 TfU 教学模式下高中生物学概念教学框架：为弥补概念教学中暴露出的缺陷，选择以 TfU 教学模式所包含的四项核心组成部分作为贯穿整个行动研究的基本架构。(3) 教学案例的设计：通过确定教学课题、选取适宜的教学内容、明确学生需掌握的大概念、重要概念和次要概念，完成了概念教学案例的设计。

(3) TfU 教学模式下的高中生物学概念教学评价工具：选择学生概念学习调查问卷、生物学纸笔测验、课堂观察量表等测评工具，才测出相应的数据。

(4) 基于 TfU 教学模式的高中生物学概念教学实践：本研究选取人教版必修二“基因的本质”为教学内容。(1) 前测数据的收集：实践前，对两班学生进行概念认知能力、生物学成绩及实验班课堂表现进行前测，作为基础参照；(2) 教学实践推进：对照班采用常规教学模式，实验班实施 TfU 教学模式。(3) 后测数据的整理与分析：教学结束后，对两个班级的概念认知能力、生物学成绩及课堂表现进行后测。

(5) 研究总结：综合教学实践结果，从学生概念理解能力、生物学成绩、课堂表现等维度，并将后测数据与前测数据相结合，进行综合分析，以验证 TfU 教学模式下的概念教学是否对学生的发展具有积极的促进作用。

为确保实践研究的科学性与有效性，本研究拟定了实践研究总体框架，并严格按照计划推进实施，如图 1-1