

目录

摘要	I
ABSTRACT	III
1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 基于提升课堂质量的政策要求	1
1.1.2 基于初中生核心素养发展的需求	1
1.1.3 基于义务教育数学课程标准实施的要求	2
1.2 研究目的与内容	3
1.2.1 研究目的	3
1.2.2 研究内容	3
1.3 研究意义	4
1.3.1 理论意义	4
1.3.2 实践意义	4
1.4 研究思路与方法	5
1.4.1 研究思路	5
1.4.2 研究方法	6
2 文献综述	9
2.1 深度学习相关研究	9
2.1.1 深度学习的内涵研究	9
2.1.2 深度学习的实践研究	10
2.1.3 深度学习的评价研究	12
2.2 逆向教学设计相关研究	14
2.2.1 逆向教学设计的内涵研究	14
2.2.2 逆向教学设计的应用研究	15
2.3 逆向教学设计促进深度学习研究现状	16
2.4 研究述评	17
3 相关概念界定与理论基础	19
3.1 概念界定	19
3.1.1 深度学习	19
3.1.2 逆向教学设计	20
3.2 理论基础	20
3.2.1 泰勒的评价原理理论	20
3.2.2 UbD 理论	21

3.2.3 建构主义理论	22
4 初中数学逆向教学设计现状与问题的访谈研究	23
4.1 研究目的	23
4.2 研究设计	23
4.2.1 研究对象	23
4.2.2 研究工具	23
4.2.3 研究过程	24
4.3 研究结果分析	24
4.3.1 当前初中数学教学设计存在的问题	24
4.3.2 逆向教学设计建议	26
5 指向深度学习的逆向教学设计理论探析与教学设计	29
5.1 逆向教学设计基本流程分析	29
5.2 深度学习路线分析	31
5.3 指向深度学习的逆向教学设计案例	35
6 指向深度学习的初中数学逆向教学设计的实验研究	39
6.1 实验设计	39
6.1.1 实验目的	39
6.1.2 实验对象	39
6.1.3 实验工具	39
6.1.4 实验流程	44
6.2 实验实施	45
6.2.1 实验过程	45
6.2.2 实验内容选择	45
6.2.3 实验的教学示例	46
6.3 实验结果与分析	48
6.3.1 测试卷数据分析	48
6.3.2 学生自我评价量表分析	51
6.4 实验总结	58
7 总结与展望	60
7.1 研究结论	60
7.2 研究不足	62
7.3 研究展望	62
参考文献	64
附录	68

附录 1: 教师教学设计运用现状访谈提纲	68
附录 2: 学生深度学习水平调查问卷	69
附录 3: 《角平分线》测试卷	70
附录 4: 《三角形中位线》测试卷	72
附录 5: 教师访谈结果	74
附录 6: 学生测试卷答题示例	78
致谢	80
攻读硕士学位期间主要研究成果	81
贵州师范大学学位论文原创性声明	82
贵州师范大学学位论文使用授权书	83

摘要

逆向教学设计强调以逆向思维进行教学设计，主张从预期的学习结果出发，强调评价先于教学活动，是一种目标贯穿全过程、注重形成性评价的设计模式。随着提升课堂质量政策的提出，如何优化教学方式，促进学生的学习能力、知识迁移能力成为教育界关注的重要课题之一。深度学习作为一种采用理解方式的学习方法，注重在深入理解的基础上以批判性思维学习新知识，并将所学知识迁移应用到新的情境中。这是全面提高课堂质量、提升学生学习能力的必然选择。而逆向教学设计以逆向思维为宗旨，以发展学生核心素养为前提，是一种可实现深度学习的教学模式。

本研究将逆向教学设计与深度学习理念结合，采用文献分析法、问卷调查法、访谈法、等组实验法，以“指向深度学习的初中数学逆向教学设计”为核心话题，围绕以下几个子目标展开研究：（1）分析深度学习与逆向教学设计融合的必要性和可行性；（2）开展逆向教学设计现状与问题的访谈研究，在此基础上对传统教学设计改进提供建议；（3）探寻指向深度学习的逆向教学设计的可行路径并编写初中数学逆向教学设计；（4）开展实验研究，检验逆向教学设计促进初中生深度学习的效果。

调查发现，当前教学设计存在以下问题：（1）教师对课标、核心素养的关注度不够；（2）教学目标、活动与评价之间的一致性较差；（3）教师的评价方式单一；（4）教师受限于传统模式，对新理念接受度不高。基于当前教学设计中存在的问题，本研究对

一线教师提出以下建议：（1）基于课标、核心素养明确学习目标；（2）衔接教、学、评一致；（3）注重评价方式多样化，科学评价与反馈；（4）更新教育理念，持续专业发展。有关逆向教学设计促进深度学习的实验研究结果表明：将逆向教学设计应用于初中数学课堂有利于促进学生的深度学习，提高数学成绩；逆向教学设计在一定程度上能提升学生的解题能力和学习积极性。

关键词：初中数学；逆向教学设计；深度学习；应用研究

ABSTRACT

Reverse instructional design emphasizes teaching design with reverse thinking, advocates starting from the expected learning results, and stresses that evaluation precedes teaching activities, and is a kind of instructional design with objectives throughout the whole process and focuses on formative evaluation. With the policy of improving classroom quality, how to optimize teaching methods to promote students' learning ability and knowledge transfer ability has become one of the important topics of concern in the education sector. Deep learning, as a learning method that adopts an understanding approach, focuses on learning new knowledge with critical thinking based on in-depth understanding and transferring and applying the learned knowledge to new situations. This is an inevitable choice for comprehensively improving classroom quality and enhancing students' learning ability. The reverse teaching design, with reverse thinking as its purpose and the development of students' core literacy as its premise, is a teaching mode that can realize deep learning.

This study combines reverse instructional design with the concept of deep learning, adopts literature analysis method, questionnaire survey method, interview method, and other experimental methods, and takes "reverse instructional design of junior high school mathematics pointing to deep learning" as the core topic, and focuses on the following sub-objectives to carry out the research: (1) Analyze the necessity and feasibility of integrating deep learning and reverse instructional design; (2) Conducting an interview study on the current situation and problems of reverse instructional design, on the basis of which providing suggestions for the improvement of traditional instructional design; (3) Exploring the feasible path of reverse instructional design pointing to deep learning and writing a reverse instructional design for junior high school mathematics;

(4) Conducting experimental studies to test the effectiveness of reverse instructional design in promoting deep learning among junior high school students.

It was found that the following problems exist in the current instructional design: (1) teachers do not pay enough attention to the curriculum standards and core literacy; (2) there is poor consistency between the teaching objectives, activities and evaluation; (3) teachers have a single way of evaluation; and (4) teachers are limited by the traditional model and are not very receptive to new ideas. Based on the current problems in instructional design, this study puts forward the following suggestions for frontline teachers: (1) clarify learning objectives based on the curriculum standards and core literacy; (2) articulate teaching, learning and evaluation consistently; (3) focus on diversified evaluation methods and scientific evaluation and feedback; and (4) update the educational concepts for continuous professional development. The results of the experimental study about reverse instructional design for deep learning show that: applying reverse instructional design to junior high school mathematics classrooms is conducive to promoting students' deep learning and improving their mathematics performance; reverse instructional design can, to a certain extent, enhance students' problem solving ability and learning motivation.

Key Words: Junior high school mathematics, Reverse instructional design, Deep learning, Application study

1 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 基于提升课堂质量的政策要求

传统的课堂教学往往过于注重理论，而忽视实际应用。学生在学习过程中很难将所学知识与实际生活相联系，导致应用能力不足。这种教学模式容易使学生对数学产生厌倦感，甚至认为数学无用。另外，课堂内外考核方式单一，通常采用作业或试卷形式进行成绩评定，无法全面反映学生的数学能力，容易造成学生死记硬背应付考试的现象。2019年6月，中共中央、国务院印发的《关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》聚焦提高课堂教学质量，要求强化课堂主阵地，优化教学方式，注重互动式、探究式教学^[1]。2021年7月24日，在《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》中指出，减轻学生负担，根本之策在于全面提高学校教学质量，做到应教尽教，强化学校教育的主阵地。深度学习作为一种新的教学理念和教学实践方式，是全面提高教学质量的必然选择。

1.1.2 基于初中生核心素养发展的需求

受传统教学的限制，深度学习的理论研究与课堂教学脱节。学生往往处于被动接受知识的状态，缺乏主动学习和探究精神。学生通常只是机械地记忆公式和定理，而无法真正理解和应用所学知识。传统数学教学方法主要以教师讲解为主，方法单一，无法满足不同层次学生的需求，无法全面培养学生的思维能力。在这种模式下，学生无法得到充分的思维训练，难以发展数学核心素养。数学课程标准注重对学生数学核心素养的培养，包括数学抽象能力、数学思维能力和数学语言表达能力。教师应清楚了解数学学科核心素养包括哪些方面，同时，对这些核心素养的培养，需要细化到每一个学段，确保学生在每一个阶段都能得到适当的发展。通过课堂教学，学生应具备用数学的眼光观察现实世界的能力，主要表现为抽象能力、几何直观、空间观念与创新意识；学生应具

^[1] 中共中央国务院.关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见[Z].北京:人民出版社,2019.

备用数学的思维思考现实世界的能力，主要表现为运算能力、推理意识或推理能力；学生还应会用数学的语言表达现实世界，这是数学为人们提供了一种描述与交流现实世界的表达方式^[2]。学习者的交流表达能力、运算推理能力、知识迁移能力都以深度学习为基础，促进深度学习是发展初中生核心素养的重要途径之一。

1.1.3 基于义务教育数学课程标准实施的要求

数学课程标准作为教师教学的指导纲领，要求教师深入领会其核心理念，并以此为基石组织开展教学活动，这涉及对课标内容的深刻理解，更要求教师在教学实践中将其融会贯通。教师必须清晰掌握数学课程的性质、基本理念与设计思路，如数学课程应如何培养学生的逻辑思维、空间想象、数据分析等能力。而设计思路的把握，有助于教师从宏观上把握整个课程结构，从而在教学中做到心中有数。课程目标的明确，对于教师来说至关重要，这有助于教师针对性地设计教学活动，确保教学目标的有效达成。数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践这四个学习领域，构成了数学课程的主要内容。教师需要深入研究每一个领域的具体要求，明确教学内容的深度和广度，以及相应的教学方法和手段。

数学教学不仅仅是知识的传递，更是学生主动参与、积极探索的过程。在这个过程中，教师需要发挥引导作用，激发学生的学习兴趣 and 积极性，帮助学生理解和掌握“四基”。同时，通过数学教学逐步培养学生的核心素养，帮助他们形成良好的学习习惯和态度。评价作为教学活动的重要组成部分，其目的不仅在于全面了解学生的学习过程，更在于给予学生积极的学习反馈和优化教师的教学方式。因此，教师需要依据课程标准明确评价目的，采用多样化的评价方式，全面了解学生的学习状况和需求，从而有针对性地调整教学策略以提高教学效果，促进学生的深度学习。

^[2] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022 年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022:20-30.

1.2 研究目的与内容

1.2.1 研究目的

本研究的目标是设计“指向深度学习的初中数学逆向教学设计”，并以初中数学课为例开展实践研究，检验这一设计的教学效果。在总目标的指引下，具体包括以下子目标。

（1）查阅文献，收集资料，了解逆向教学设计、深度学习内涵以及分析深度学习与逆向教学设计融合的必要性和可行性。

（2）逆向教学设计现状与问题的访谈研究，了解当前教学设计中存在的问题，在此基础上对传统教学设计改进提出建议。

（3）分析逆向教学设计的基本流程、深度学习线路图，以此撰写指向深度学习的初中数学逆向教学设计案例。

（4）开展指向深度学习的初中数学逆向教学设计的实验研究，检验逆向教学设计促进初中生深度学习的效果。

1.2.2 研究内容

针对研究中待解决的问题及研究目标，制定以下研究内容。

（1）理论分析：主要分析深度学习与逆向教学设计融合的理论逻辑。深度学习是一种促进学生深入理解并将所学知识加以应用、实现创造的教育理念，有助于提升学习开发力、促进学习效果。逆向教学设计用输出指导输入，使教学评价优先于教学活动设计，教师在教学目标指引下带着问题去思考教学，注重学生的“学”是否真实发生、如何发生，更关注学生的理解程度、知识迁移和实际应用情况。因此，逆向教学设计可作为实现深度学习的一种教学模式。

（2）现状调查：通过教师访谈调查初中数学教学设计的应用现状并提出相应建议。访谈内容主要涉及教师对逆向教学设计的了解与应用情况、进行教学设计重点考虑因素、学习效果的评价方式、逆向教学设计的应用情况以及教师对于逆向教学设计的定位与建议。

（3）教学设计：本研究思考应用于初中数学课堂指向深度学习的逆向教学设计应如何实现。首先通过文献研究法分析归纳逆向教学设计的基本步骤与

要点，后续结合教师访谈结果为逆向教学设计提供建议和参考依据。同时，结合实验前期班级深度学习水平情况对教学设计做进一步的修改与完善，为后期观察深度学习水平变化提供依据。

（4）教学实验：旨在探究逆向教学设计促进深度学习的有效性。实验前期了解各班学生情况，通过期中成绩初步筛选出差异较小的两个班，确保两个班级的测试卷成绩不存在显著性差异，将其随机分为实验班和对照班进行后续教学实验研究。研究选取的自变量为是否运用逆向教学设计，因变量为深度学习水平。为了更好的对深度学习水平进行量化分析，研究编制了学生深度学习水平调查问卷和知识点测试卷。运用等组实验法检验逆向教学设计促进初中生深度学习的应用实效。在开展教学实验前以测试卷、深度学习水平量表作为前测数据，教学实验后收集测试卷、深度学习量表作为后测数据，最后根据前后测试卷的成绩、前后深度学习水平量表是否存在显著性差异来观测逆向教学设计是否对实验班的深度学习水平、成绩产生积极影响。

1.3 研究意义

1.3.1 理论意义

第一，本研究通过查阅国内外文献对逆向教学设计和深度学习的内涵、应用研究及内在逻辑进行整合梳理，分析深度学习与逆向教学设计融合的必要性及可行性，为一线数学教师的课堂教学与教学设计提供理论参考。

第二，本研究将逆向教学设计与初中数学相结合，总结归纳教学实践中促进深度学习的逆向教学设计主要流程及要素，并撰写初中数学逆向教学设计的教学案例用于实验研究。为促进初中生深度学习的育人目标提供了新途径，在一定程度上填补了指向深度学习的逆向教学设计在初中数学应用的空白，丰富了相关理论体系。

1.3.2 实践意义

第一，从教师教学的角度来看，通过教师访谈调查初中数学教学设计的应用现状、逆向教学设计的应用情况，为教师优化教学设计、提高课堂质量提供新思路。本研究结合实例运用逆向教学设计促进初中生深度学习，教师可以根

据逆向教学设计的基本流程进行教学目标、教学活动、教学评价等设计，这有助于教师提高自身教学设计能力。同时，逆向教学设计强调以目标贯穿教学全过程、注重形成性评价，这有助于教师转变教学理念，促进专业性发展。

第二，从学生自身的角度来看，深度学习是一种促进学生深入理解并将所学知识加以应用、迁移的教学理念。逆向教学设计相比传统教学设计从关注教师的“教”转向关注学生的“学”是否真实发生，更注重学生对知识的理解程度，这有助于学生对知识进行迁移与应用，提高数学学科核心素养。

1.4 研究思路与方法

1.4.1 研究思路

研究思路：本研究以“理论分析——现状调查——教学实践——效果检验”的逻辑展开。

首先是理论分析，采用文献研究法对深度学习和逆向教学设计的内涵以及两者融合的必要性和可行性进行分析；接着对关键词进行概念界定，并深入分析支撑本研究的理论基础，涵盖深度学习理论、建构主义理论以及 SoLo 分类评价理论。

其次是现状调查，该部分先对教学设计现状进行调查，通过对教师的访谈了解初中数学课程教学设计的应用现状、教师对逆向教学设计的了解与应用情况，为后期逆向教学设计奠定基础。其次编写指向深度学习的逆向教学设计，先对逆向教学设计的基本流程以及深度学习线路图进行分析，以北师大版初中数学八年级下册《三角形的中位线》内容为例撰写逆向教学设计。

然后进行教学实践，教学实践一共分为三部分。一部分是前测，先根据期中考试成绩和测试卷结果确定实验班与对照班。以测试卷与深度学习调查问卷数据作为前测数据，为后期了解学生深度学习的水平变化情况提供参考。接着对实验班和对照班开展教学实践，在实验班应用指向深度学习的逆向教学设计进行课堂教学，而对照班以传统教学设计进行课堂教学。最后部分是进行后测，在教学实践之后发放并收集测试卷、深度学习调查问卷作为后测数据。

最后是效果检验，对前后测试卷、深度学习调查问卷数据以及对深度学习的各维度变化进行分析，观测逆向教学设计是否对实验班深度学习水平、数学

成绩产生积极影响，对结果进行讨论，最终得出研究结论。具体研究思路如图 1-1 所示。

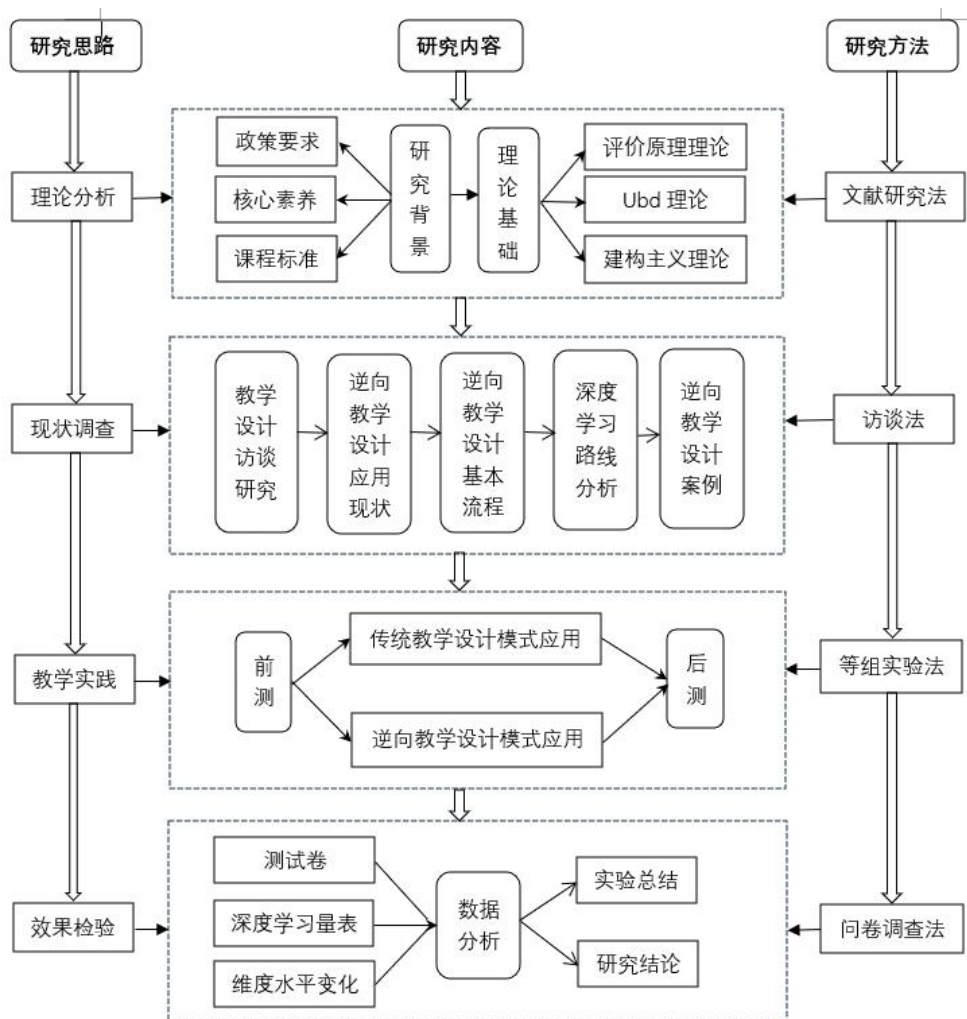


图 1-1 研究思路

1.4.2 研究方法

(1) 文献研究法

前期利用文献研究法，通过检索并阅读大量国内外有关逆向教学设计、深度学习的文献，了解逆向教学设计、深度学习内涵、应用现状以及国内外发展情况，从而分析逆向教学设计与深度学习融合的必要性与可行性。

(2) 调查法

访谈法：设计访谈提纲，在教学实验开始前对初中数学教师进行访谈。访谈内容主要涉及当前教学设计存在的问题、教学实施过程中重点考虑因素和一

线教师对逆向教学设计的定位及建议。通过对教师访谈结果的分析,总结初中数学深度学习的现状困境和教学设计当前存在的问题,并在此基础上对教学设计改进提供建议,为撰写逆向教学设计案例提供有力依据。

问卷调查:教学实验前后,对初中生进行问卷调查。通过收集教学实验前后有关学生的深度学习数据和测试卷成绩,判断应用逆向教学设计能否提升学生深度学习的水平。

(3) 等组实验法

拟采用等组实验法揭示逆向教学设计在初中数学教学中的应用实效。在教学开始前了解各个班级学生学习水平情况,选取差异较小的两个班级,随机分为实验班和对照班进行教学实践研究。在实践研究结束后,对两个班进行问卷调查、测试卷分析,得出研究结论。实验过程如下:(1)研究目的;(2)研究假设;(3)研究设计;(4)数据收集;(5)研究结果分析。研究的基本步骤如表 1-1 所示。

表 1-1 指向深度学习的初中数学逆向教学设计与应用研究设计表

实验研究设计	
研究目的	验证指向深度学习的初中数学逆向教学设计的有效性
研究假设	在初中数学课堂中运用逆向教学设计有利于促进学生深度学习
研究的基本步骤	(一) 选择实验类型 教育实验研究 (二) 选择实验设计对象 期中考试之后,在初二年级选取平均分差异较小的两个班级,其次通过对两个班级的学生进行深度学习水平前测,确保两个班级测试结果不存在显著差异,将两个班级随机分为实验班和对照班。 (三) 确定变量及测试或操纵方式 1、变量确定: 自变量 X: 传统教学设计与逆向教学设计在数学课堂中的应用 因变量 Y: 初中生在数学教学中深度学习的程度 2、选择适当的测量方法: 借鉴深度学习量表编制适合初二年级的学生深度学习自我评价量表、测试卷 3、教育实验研究格式:

	非随机分派控制组前后测设计 G1: O1 X O2 G2: O3 O4 其中 X 表示一种实验处理 G 表示实验组或对照组 O 表示一次测试后观察 前测：通过期中成绩、测试卷成绩和学生深度学习自我评价量表选取深度学习水平、数学基础水平无显著差异的两个班级。 实验处理：实验班采取逆向教学设计进行数学教学，对照组采取传统教学设计教学。 后测：测量分析实验班和对照班的测试卷成绩、学生深度学习自我评价量表，同时通过课堂观察作为过程性评价。 4、实验结果的分析 利用 SPSS 统计软件对实验班和对照班的前后测成绩进行均值比较、方差分析、独立样本 T 检验等数据分析。 数据分析 1：不同教学设计模式下实验班和对照班的深度学习水平是否存在显著性差异。 数据分析 2：不同教学设计模式下的实验班和对照班的数学学习成绩是否存在显著性差异。
--	---

2 文献综述

2.1 深度学习相关研究

深度学习(Deep Learning)共存于教育领域和计算机领域,一直是学界关注的研究热点,本研究旨在探究教育领域的深度学习。20世纪50年代中期,Ference Marton 和 Roger Saljo 开展了一系列关于学习过程的实验研究,并在1976年联名发表的《学习的本质区别:结果和过程》^[3]一文中根据学习者获取和加工信息的方式将学习者分为深度水平加工者和浅层水平加工者,首次提出并阐述了深度学习和浅层学习这两个概念。Ramsden、Entwistle 和 Biggs 等学者在这一概念基础上对深度学习进行了不同角度的研究^[4]。此后,诸多研究者逐渐投身于深度学习的研究当中,主要聚焦于深度学习的内涵研究、深度学习的实践研究、深度学习的评价研究等方面。

2.1.1 深度学习的内涵研究

Marton 和 Saljo 首次提出深度学习的概念,认为深度学习是一种采用理解方式的学习方法,不是简单的知识重现^[5]。相对而言,国内学者对深度学习的研究起步较晚。2004年,美国教育传播与技术协会(AECT)在重新修订教育技术定义中突出强调了深度学习的思想理念,并将促进深度学习作为教育技术的重要目标^[6]。在此之后,国内教育研究者才逐渐关注到深度学习。其中,黎加厚教授基于布鲁姆的教育目标分类学,在浅层学习定义的对立面对深度学习的概念进行阐述,即:学习者在理解学习的基础上,能够批判性地学习新的思想和事实,并将它们融入原有的认知结构中,与众多思想进行联系,并能够将已有的知识迁移到新的情境中,做出决策和解决问题的学习^[7]。从布鲁姆的学习

^[3] Marton F,Saljo R.On qualitative differences in learning:I-Outcome and process[J].British Journal of Educational Psychology,1976,(46):4-11.

^[4] 张浩,吴秀娟.深度学习的内涵及认知理论基础探析[J].中国电化教育,2012(10):7-11+21.

^[5] National Research Council.Next Generation Science Standards: For States, by States [M]. National Academies Press,2013.62-70.

^[6] 雷钢.从 AECT 定义演变看教育技术发展趋势[J].中国电化教育,2008,(12):13-15.

^[7] 何玲,黎加厚.促进学生深度学习[J].现代教学,2005(05):29-30.

目标分类来看,浅层学习的认知水平停留在前两个层次——知道与领会,而深度学习的认知水平对应后四个层次——应用、分析、综合、评价,可知深度学习不止是对知识的简单记忆,更注重对知识的理解、应用与迁移。教育领域的深度学习通常被应用于课堂教学,以促进关键能力的发展。曾家延和董泽华从三个方面回答我国开展课堂教学深度学习研究的必要性,一是基于培养21世纪核心素养的要求,二是为破除学生“非参与”现象普遍的困境,三是消除“浅层学习”所引发的不良后果,并提出深度学习是一个多种视角下的整合概念,它是在一定的社会背景下,根据政策制定者、教育实践者和学生对一定素养的要求而提出的,并与之相匹配的学习过程的要求^[8]。接着杨清提出课堂深度学习的内涵,即:在课堂中,学生在教师的引导下,通过对知识的理解与创造,实现认知结构完善、关键能力发展和复杂情感体验的过程^[9]。郑东辉提出中小学生的深度学习是指学生运用各种高阶思维去解决具有挑战性的学习任务,经历有意义的学习过程进而掌握学科核心素养知识及其思维方式,建构具有迁移意义的知识图谱,发展具有批判性与创造性的学习品质^[10]。“深”不仅在于复杂的思维过程,还在于学生丰富的学习结果,更在于教师对学生充分的引导。由此可见,课堂深度学习是一个联系教师、学生与教学资源复杂的动态过程,要求学生能够基于自己的理解对知识进行解构重塑,形成自己的知识体系,并且能将知识迁移应用到类似的情境以解决实际问题。

2.1.2 深度学习的实践研究

随着深度学习的理论研究逐渐成熟,诸多学者将基于深度学习的理论应用于教学实践,探索如何在教学中促进学生的深度学习。美国学者 Eric Jensen 和 Le Ann Nickelsen^[11]提出的深度学习路线(Deeper Learning Cycle, DELC)(如图 2-1 所示)作为具体开展混合学习的实践性指导,旨在合理地将传统教学和在线教学进行有机结合,从而促进学习者的有效学习,达到深度学习的目的。

^[8] 曾家延,董泽华.学生深度学习的内涵与培养路径研究[J].基础教育,2017(04):59-67.

^[9] 杨清.课堂深度学习:内涵、过程和策略[J].当代教育科学,2018(09):66-71.

^[10] 郑东辉.促进深度学习的课堂评价:内涵与路径[J].课程.教材.教法,2019(02):59-65.

^[11] Eric Jensen,Leann Nickelsen.深度学习的 7 种策略[M].温暖译.上海:华东师范大学出版社,2009:11-22.

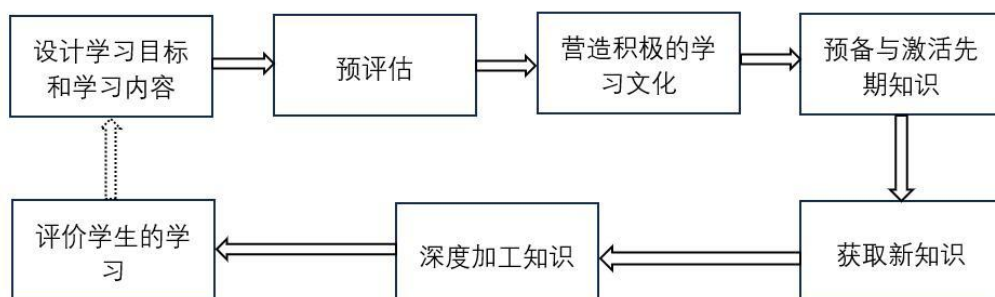


图 2-1 深度学习路线基本步骤

在此基础上，我国学者王永花依据深度学习路线设计了具体的教学实践框架并在此基础上开展实践活动，提出“充分发挥课程目标的导向作用、注重促进学习者的自我反思”等使学习者达到深度学习的有效策略^[12]。随着信息技术的发展，利用信息技术促进课堂效率的提高受到研究者的关注。纪宏璠等基于“深度学习路线”理论，构建了 ITtools3.0 平台支撑下的深度学习过程模型，并以七年级“信息技术”综合实践活动课为例开展实践，对深度学习的效果进行分析^[13]。研究发现，深度学习过程模型的应用有效地促进了学生的深度学习，提升了学生的理解批判、迁移运用、评价创造等能力。袁金丽和郭志涛借助深度学习搭建“信息技术”与“智慧教育”的桥梁，提出高校智慧教育中深度学习的实践路径，旨在解决高校教育改革深层次问题^[14]。

翻转课堂作为一种非传统教学模式，能高效实现课堂互动，培养学生创造性思维和深度学习。为更好的对教学环节进行顺序调整，张国荣学者基于深度学习理论破解翻转课堂的困境，结合“课外自学+课内作业”的翻转课堂教学模式，构建能够促使学生深度学习的教学流程，以美术课程“CSS 网页设计”为研究对象，基于深度学习理论开展实践研究，发现翻转课堂改变了学生的学习方式，学生通过自我探索和合作交流解决棘手问题，完成对知识的理解与深度加工^[15]。姚巧红等更详细地构建了面向深度学习的翻转课堂一般过程模型，包括课前初步掌握、课堂深度加工、课后巩固反思三阶段，在小学数学开展准

^[12] 王永花.深度学习理论指导下的混合学习模式的实践与研究[J].中国远程教育,2013(04):73-77+82+96.

^[13] 纪宏璠,雷体南,方红.基于 ITtools3.0 的深度学习过程设计与实践研究[J].现代教育技术,2015,25(02):40-46.

^[14] 袁金丽,郭志涛.深度学习为核心的高校智慧教育实践路径研究[J].河北师范大学学报(教育科学版),2022(04):68-74.

^[15] 张国荣.基于深度学习的翻转课堂教学模式实践[J].高教探索,2016(03):87-92.

实验研究验证模型的有效性,结果表明该模型能有效促进学生深度学习^[16]。另外,深度学习理论与单元教学相结合,李广为提高小学语文的深度学习,提出“单元主题教学”的实践路径,并归纳出选择提炼“单元主题”、明确“单元主题教学”目标、丰富“单元主题教学”活动、推进“单元主题教学”评价实施策略^[17]。

指向深度学习的实践研究被广泛应用在理科课程。吴小兵立足结构化视角下的数学课程观,强调在教学中应兼顾知识结构化生成、立足思维高阶化发展、促进问题策略化解决以及立德树人持续化生长^[18]。于然和赵世恩具体阐述了基于深度学习的教学过程步骤,并以小学数学为例设计教学案例,为一线数学教师开展深度学习教学提供建议^[19]。霍诗涵在论述项目式学习与深度学习的联系的基础上,结合生物学科核心素养构建以发展学生深度学习的教学模式,并在高一年级展开教学研究,结果表明项目式学习能有效促进深度学习,提高学生学习积极性^[20]。总体而言,关于深度学习的教学模式在不断拓展与延展,逐渐与翻转课堂、项目式学习、混合式学习、单元教学等结合,呈现出研究对象多元化、研究方法多样化特征,聚焦于深度学习能力的培养与高阶思维的发展。

2.1.3 深度学习的评价研究

指向深度学习的教学模式在教学实践中不断得到完善与改进,但如何评价深度学习是需要进一步思考的重要问题。为此研究者们开始关注深度学习的评价,并进一步对深度学习的评价模型进行了探讨。

教育心理学家比格斯和克里斯提出一种以等级描述为基本特征的质性评价方法^[21],即通过分析学习者个体对问题的反应在思维结构上的复杂性,来判断其所处的认知反应水平及认知发展阶段,进而确定其对问题的理解深度及学

^[16] 姚巧红,修誉晏,李玉斌,陈小格.整合网络学习空间和学习支架的翻转课堂研究——面向深度学习的设计与实践[J].中国远程教育,2018,526(11):25-33.

^[17] 李广.小学语文深度学习:价值取向、核心特质与实践路径[J].课程.教材.教法,2017,37(09):60-66.

^[18] 吴小兵.结构化视角下数学深度学习的实践探究[J].教学与管理,2020(10):53-55.

^[19] 于然,赵世恩.深度学习的内涵与教学实践——以小学数学为例[J].数学教育学报,2021(01):68-73.

^[20] 霍诗涵.促进深度学习的高中生物学项目式学习实践研究[D].贵州师范大学,2023.

^[21] Biggs J B, Collis K F. Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy[M]. New York: Academic, 1984.

习质量,这种方法被称为 SOLO(Structure of the Observed Learning Outcome)分类法^[22]。该方法的建立为后续深度学习的评价研究提供了方向。此后,Nelson 等人对比格斯开发的深度学习量表进行了分析和实证研究^[23]。Entwistle 开发了 ASSIST(Approaches and Study Skills Inventory for Students)学生学习方法和学习技能清单,进一步丰富了对深度学习评价的研究维度^[24]。我国学者张浩等首次针对深度学习评价问题,基于布鲁姆的认知目标分类法、比格斯的 SOLO 分类法、辛普森的动作技能目标分类法和克拉斯沃尔的情感目标分类法构建深度学习多维评价体系^[25]。周文叶针对传统纸笔测验评价的单一性研究促进深度学习的课堂表现性评价实践模型、学校层面促进深度学习的学生学业评价体系,尝试以这种新型评价为抓手来改变浅表化的学习^[26]。之后有学者编制深度学习评价量表用于提升中小學生、大学生的高阶能力。殷常鸿等在布鲁姆教育目标分类体系的基础上,结合 SOLO 分类体系构建了“皮亚杰——比格斯”深度学习评价模型及其评价量化标准,为在教学实践中开展深度学习的评价提供理论借鉴^[27]。庞敬文等设计了深度学习视角下智慧课堂的评价指标,并试图通过智慧课堂去培养学生的自主学习能力,从而促进深度学习^[28]。李志河等开发了以“知识迁移、创新思维、具身交互和学习环境”四个要素为维度指标的大学生深度学习评价量表^[29]。张辉蓉等立足深度学习评价理论构建 STEAM 学习质量评价体系,了解我国中小学生学习质量现状,并进行小规模实践验证了指标体系的科学性^[30]。

^[22] 吴有昌,高凌飏.SOLO 分类法在教学评价中的应用[J].华南师范大学学报(社会科学版),2008(3):95-99.

^[23] 刘哲雨,郝晓鑫.深度学习的评价模式研究[J].现代教育技术,2017,27(4):12-18.

^[24] Entwistle N, Tait H, McCune V. Patterns of response to an approaches to studying inventory across contrasting groups and contexts[J].European Journal of psychology of Education,2000,15(1):33-48.

^[25] 张浩,吴秀娟,王静.深度学习的目标与评价体系构建[J].中国电化教育,2014(07):51-55.

^[26] 周文叶.促进深度学习的表现性评价研究与实践[J].全球教育展望,2019(10):85-95.

^[27] 殷常鸿,张义兵,高伟,李艺.“皮亚杰——比格斯”深度学习评价模型构建[J].电化教育研究:13-20[2023-12-27],2019,40(07):13-20.

^[28] 庞敬文,张宇航,唐烨伟,解月光.深度学习视角下智慧课堂评价指标的设计研究[J].现代教育技术,2017,27(02):12-18.

^[29] 李志河,李思哲,王元臣,张春雨.具身认知环境下大学生深度学习评价量表设计与核验[J].电化教育研究,2020,41(12):92-98.

^[30] 张辉蓉,唐佳欣,杨湔璇.基于深度学习的中小學生 STEAM 学习质量评价指标体系构建[J].中国电化教育,2021,408(01):102-109.

2.2 逆向教学设计相关研究

1949年,泰勒在《课程与教学的基本原则》中提出课程编制的四个环节:确定教育目标—选择教育经验—组织教育行为—评价教育行为,这四个环节中蕴含着“逆向”教学设计的思想^[31]。泰勒强调应依据教学目标选择相应的内容组织、教学材料以及评估方式,这预示着逆向教学设计的初步构想。1999年,美国的两位课程专家 Grant Wiggins 和 Jay McTighe 在深入剖析传统教学设计弊端后,提出了一种新的教学设计模式——逆向教学设计。自此,越来越多的国内外学者开始关注并深入研究逆向教学设计,尝试将其应用于各个学科的教学。

2.2.1 逆向教学设计的内涵研究

针对传统教学设计重在设计教学内容,忽视学习目标和学情的问题,美国课程专家 Wiggins 和 McTighe 提出逆向教学设计模式,即“从终点——想要的结果(目标或标准)开始,根据标准所要求的学习证据(或表现)和用以协助学生学习的教学活动形成教学”。逆向教学设计包含三个阶段,如图 2-2。

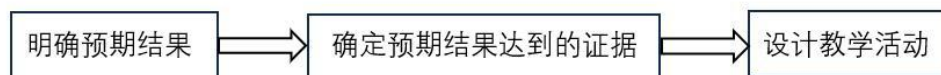


图 2-2 逆向教学设计的三个阶段

逆向教学设计三个阶段的具体含义如下。

阶段一：确定预期结果（即教学目标）。教师在设计教案第一步应关注学习目标，包括学生学习完该内容应该知道什么？理解什么？做什么？怎样达到对知识的持久性理解？教师应依据课程标准制定学习目标，以更全面地检验学生应达到的预期结果。

阶段二：确定合适的评估证据（即教学评价）。要确定学生是否达到预期结果，教师需要选择适当的评估证据来进行评价。这涉及到考虑哪些方式能够有效地衡量学生的学习进展，以及哪些证据能客观全面地反映学生对知识的掌握程度。因此，在设计教学目标之后，教师应精心制定合适的评估证据，并深入思考如何确定学生是否达到了对目标的理解。

^[31] Tyler R. Basic principles of curriculum and instruction[M].Chicago:University of Chicago Press,1949:45.

阶段三：设计学习体验和教学（即教学活动）。在这一阶段，教师需要深入思考以下几个核心问题：为了使达到预期的学习结果，他们需要掌握哪些基础知识与技能？哪些富有成效的体验和活动能够帮助学生有效地获取这些知识与技能？此外，教师还应根据表现性目标，思考用哪种教学方式的教学？选择哪些合适的教学材料和资源达成目标？

在此基础上，我国学者叶海龙将逆向教学设计定义为一种先确定学习的预期结果，再明确预期结果达到的证据，最后设计教学活动以发现证据的教学设计模式^[32]。并从“何为逆向教学设计”、“教学设计为何要逆向”两个方面出发深度剖析了逆向教学设计内涵，为基于课程标准的教学设计模式提供了参考意见。胡选萍等文献基于学科核心素养进一步阐述了逆向教学设计的内涵与特征，将其聚焦于3个核心问题，围绕3个主要环节，践行3个基本阶段，贯通3个关键要素^[33]。

2.2.2 逆向教学设计的应用研究

已有研究极其关注逆向教学设计与各学科教学融合，旨在通过设计促进学生对知识真正的理解，培养学科核心素养，达到深度学习。苏静与黄都依据逆向教学设计模式，构建教学目标与评价目标二合一的教学方式运用到高中化学教学中，并通过实验验证这种评价驱动式教学的有效性^[34]。毛婷婷和马松梅以逆向教学设计为指导，结合 SoLo 分类理论，从明确教学要求、解构学习目标、预设评价方案、制定教学计划、开展教学反思五个环节构建促进深度学习的教学方式，并以高中地理内容为例阐述如何实施指向深度学习的逆向教学设计^[35]。随后，赵萍和田俊^[36]借助智能教学平台与工具，构建了一种面向精准教学的逆向教学设计模式并进行实证研究，证实该模式对数学成绩的提升，发

^[32] 叶海龙.逆向教学设计简论[J].当代教育科学,2011(04):23-26.

^[33] 胡选萍,封涛,王琦,秦公伟.指向核心素养的逆向教学设计之内涵与特征解析[J].教学与管理,2022(09):85-89.

^[34] 苏静,黄都.聚焦学科素养形成与发展评价的化学课堂教学设计——以“物质的分类”教学设计为例[J].化学教学,2020(09):46-52.

^[35] 毛婷婷,马松梅.促进深度学习的逆向教学设计——以“走向人地协调:可持续发展”为例[J].中学地理教学参考,2021(06):63-66+70.

^[36] 赵萍,田俊.面向精准教学的逆向教学设计模式构建与实证研究——以高中数学学科为例[J].中国电化教育,2022(02):98-105.

展数学思维水平具有显著作用。洪清娟和张贤金以高中化学必修第二册“化学反应与能量变化”的教学为例,根据逆向教学设计范式,提炼出“教、学、评”一体化的三个维度,旨在培养高中化学核心素养,并为“教、学、评”一体化教学提供借鉴^[37]。另外,研究者将逆向教学设计与大单元教学相结合,构建单元逆向教学设计模式并应用于学科教学中。吴铁俊和王欣以高中语文选择性必修上册第二单元为例,提出逆向教学设计在单元教学中的应用应关注四个要素:分析学科核心素养、设定单元教学规划、科学设定预期目标、科学实施教学与评价^[38]。候开欣和郑国萍基于对核心素养下大单元逆向教学价值的探索,结合逆向教学设计和大单元教学挖掘出促进核心素养的生成、强化知识理解与迁移、落实教学评一致性的三方面价值^[39]。梁绮雯和朱学梅“以学为中心”设计单元逆向教学案例,以高中地理“交通运输与区域发展”单元教学为例进行实践研究,验证该设计更加关注学生的学习过程以及对知识的理解,能够有效提升学生对知识的建构能力^[40]。

总体而言,逆向教学设计教学模式的理论研究已经成熟,被广泛应用到中学政治、地理、化学、数学等学科教学中,并在大量实践研究中验证了逆向教学设计对于促进学生深度学习与学科核心素养具有显著作用。

2.3 逆向教学设计促进深度学习研究现状

逆向教学设计以学生为主体,发展学生核心素养为前提,运用逆向思维进行教学设计,旨在提高学生的深度理解、持久性学习能力,可作为实现深度学习的教学模式^[41]。目前已有众多学者利用逆向教学设计开展教学研究。卢天宇和艾进达基于逆向教学设计理念与三个基本阶段,以“中和反应”为例阐述

^[37] 洪清娟,张贤金.指向“教、学、评”一体化的逆向教学设计——以“化学反应与能量变化”为例[J].化学教学,2022,423(06):34-39.

^[38] 吴铁俊,王欣.“逆向教学设计”在单元教学中的运用——以高中语文教材选择性必修上册第二单元为例[J].中学语文教学,2023,524(02):20-23.

^[39] 候开欣,郑国萍.基于核心素养的大单元逆向教学设计研究[J].教学与管理,2024,943(06):73-77.

^[40] 梁绮雯,朱学梅.“以学为中心”的逆向教学设计探索——以“交通运输与区域发展”单元教学方案为例[J].中学地理教学参考,2023(19):36-39.

^[41] 格兰特·威金斯,杰伊·麦克泰.追求理解的教学设计:第2版[M].闫寒冰,宋雪莲,赖平,译.上海:华东师范大学出版社,2017:13-21.

如何实施指向化学概念深度学习的逆向教学设计^[42]。赵博涵等学者根据逆向教学设计模板围绕“钠及其化合物”探索逆向设计，为提升学科素养、落实深度学习提供教学参考^[43]。赵萍和郭泽琳以高中数学《弧度制》一节进行逆向教学设计与教学，旨在开拓提高单元教学效率的新路径，使学生真正达到深度学习^[44]。杨雪萍在泰勒原理的评价观、建构主义学习等理论的指导下，分析逆向教学设计三阶段与基本步骤，提出逆向教学设计原则，构建出促进化学深度学习的逆向教学设计框架^[45]。李丹艳将逆向教学设计应用于高中物理课堂，发现逆向单元教学设计对学生掌握完整的单元知识体系有重要意义，有助于深度学习能力的培养^[46]。

由此可知，逆向教学设计主要应用于化学、数学等学科，在实践教学中的应用日渐成熟，并且形成指向深度学习的逆向教学设计模式，为落实教学中学生深度学习提供理论指导。

2.4 研究述评

纵观相关文献，深度学习在教育领域的应用已经取得了不小的成绩，已有研究主要聚焦在深度学习的内涵、教育实践、评价等方面。学界对深度学习的内涵没有统一的定义，但大致都认为深度学习是学生积极参与教学活动，实现对现有知识的升华和对新知识的建构，从而理解知识并能将其迁移应用到类似情境中解决实际问题。基于此，促进学生深度学习的教学模式被广泛应用到各学科中，该教学模式在实践中得到不断发展。同时有关深度学习的评价研究也收获不小的成果，形成较丰富的评价实践模型与评价体系，并将其应用到各学科的教学实践中。但仍存在一些问题，如有关深度学习模型的评价研究是一个

^[42] 卢天宇,艾进达.逆向教学设计促成化学概念的深度学习——以“中和反应”的概念教学为例[J].化学教学,2020,396(03):34-40.

^[43] 赵博涵,李淑花,江媛媛,赵玉双.逆向设计在素养导向的单元教学设计中的应用——以“钠及其化合物”单元为例[J].化学教育,2022(07):57-67.

^[44] 赵萍,郭泽琳.深度学习视域下逆向单元教学设计在高中数学教学中的应用成效[J].华南师范大学学报(社会科学版),2022(03):54-65+206.

^[45] 杨雪萍.运用逆向教学设计促进学生化学深度学习的实践研究——以“氧化还原反应”为例[D].宁夏大学,2021.

^[46] 李丹艳.基于深度学习的高中物理逆向单元教学设计研究[D].延安大学,2022.

挑战。目前，很难对深度学习模型的内部过程进行评价，这可能会影响教师和学生对该模型的信任。同时，研究针对初中数学学科的深度学习研究极少，并且大多停留在理论方面，还需对其做进一步的实践探索。

逆向教学设计在教育领域已经取得一定的成果，主要聚焦在内涵与应用两方面。诸多研究证实，逆向设计理念有助于提高学生学习效果和教学质量，尤其适合于初等教育。学者将逆向教学设计与各学科融合，基于大单元教学理念，旨在通过设计促进学生对知识真正的理解，培养核心素养，发展必备能力。逆向教学设计具有教学目标明确、评价方法多样、针对性强等优势，能帮助学生明确学习方向，提高学习效率。然而，逆向教学设计仍面临一些挑战，如教师 and 学生的观念转变、教学评价的制定等。同时，如何将逆向教学设计与初中数学相结合，实现更加高效的学习方式，也是值得进一步研究的问题。

在逆向教学设计促进深度学习研究方面，已有众多学者研究指向深度学习的逆向教学设计，并将其应用于化学、政治、地理等课堂教学中。实践研究表明，逆向教学设计以发展学生核心素养为宗旨，促进学生走向高深度的理解学习，这有利于学生超越浅层的机械学习，是推进学生深度学习的有效途径。总的来说，有关深度学习和逆向教学设计相关基础研究已比较成熟，不少学者对相关内涵进行了梳理，同时将基于深度学习、逆向教学设计理念应用于教学实践中，也有学者将两者结合，厘清了深度学习和逆向教学设计的内在联系与逻辑，并在此基础上开展实践研究。这表明指向深度学习的逆向教学设计研究不仅具有可操作性，而且存在一定的现实意义。从诸多指向深度学习的逆向教学设计模式来看，有关初中数学的研究比较缺乏。因此本研究基于逆向教学设计三阶段与深度学习路线，结合现状调查分析设计指向深度学习的初中数学逆向教学设计案例，并基于教学案例开展教学实践，以促进初中生的深度学习，检验逆向教学设计的有效性。

3 相关概念界定与理论基础

3.1 概念界定

3.1.1 深度学习

深度学习最初源于人工智能领域的研究，这一领域的探索引起了教育界对深度学习的广泛关注。在教育领域，深度学习最初被视为一种学习方法或策略。与浅层学习相比，深度学习注重的是对知识的有意义建构，而非仅仅停留在机械记忆层面。学习者能够对知识内容进行深刻的理解，这是一种促进学生深入理解并将所学知识加以应用、实现创造的教育理念。安富海结合深度学习与浅层学习的差异，归纳了深度学习的四大特点：注重知识学习的批判理解、强调学习内容的有机整合、着意学习过程的建构反思、重视学习的迁移运用和问题解决^[47]。郭华认为，深度学习是学生在教师引领下，围绕具有挑战性的学习主题，全身心积极参与，体验成功、获得发展的有意义的学习过程^[48]。朱开群认为，深度学习就是指在真实复杂的情境中，学生运用所学的本学科知识和跨学科知识，运用常规思维和非常规思维，将所学的知识和技能用于解决实际问题，以发展学生的批判性思维、创新能力、合作精神和交往技能的认知策略^[49]。

在深度学习过程中，学生以素养和学习目标为导向，开展具有挑战性的学习任务与活动，掌握学科的基础知识与基本方法，体会学科基本思想，构建知识结构，理解并评判学习内容与过程；并通过整合知识和方法创造性地解决问题，形成积极的内在学习动机、高级的社会情感和正确的价值观。

研究发现，深度学习概念的界定大致基于两个脉络：一是在学习过程中实施“深度”，强调深度学习的本质在于学生在学习过程中有复杂的认知策略参与和积极的情绪投入；其次，“深度”体现在学习成果上，注重学生应具备的高阶思维和重要技能。但学习过程和学习结果本身并不是对立的，两者共同构成了一个完整的学习活动。在此基础上，本研究对深度学习概念界定为：在教

^[47] 安富海.促进深度学习的课堂教学策略研究[J].课程.教材.教法,2014,34(11):57-62.

^[48] 郭华.深度学习及其意义[J].课程.教材.教法,2016(11):25-32.

^[49] 朱开群.基于深度学习的“深度教学”[J].上海教育科研,2017,360(05):50-53+58.

学过程中，学生能够积极参与教学活动，通过理解知识实现现有知识的升华和新知识的建构，并将其迁移应用于类似情境中，解决实际问题，促进高阶思维的发展。

3.1.2 逆向教学设计

在传统教学设计思路的导向下，教师通常关注教学内容，思考“教什么”和“怎么教”，在此基础上设计教学目标，教学评价置于教学活动结束之后。如果这一教学模式被定义为“顺向”，那么逆向教学设计与此相反，逆向教学设计遵循着学生的学习思路展开。教师在设计教学活动之前首先应该思考并阐明预期的学习结果，并用这个结果去明晰学习目标，再思考哪些证据能够表明学生已经掌握了该目标。这也就是说，逆向教学设计是从“终点”即学生的学习结果出发，倒推教学活动，思考学生应该“学什么”、“怎么学”、“学得怎样”等问题。

逆向教学设计大致分为三个阶段：（1）确定预期的学习结果；（2）确定合适的评估证据；（3）设计学习体验和教学活动^[50]。可见逆向教学设计是将学生预期的学习结果作为起点，将评价提前于教学活动之前，而不是在学习结束之后再考虑评估，这能最大限度地保证学习结果与教学活动间的一致性。

本研究将逆向教学设计界定为：教师依据课标要求和学生学情，以预期学习结果为出发点并据此确定学习目标，随之选择合适的评估证据以检验学习是否达到目的，最后根据学习目标和评估证据设计丰富的体验和教学活动。逆向教学设计从关注教师“怎么教”转变到学生应该“怎么学”，体现了以学生为主体的育人思想。以丰富的评价方式促进学生对知识的理解，培养学科核心素养与学科关键能力。

3.2 理论基础

3.2.1 泰勒的评价原理理论

泰勒的评价原理主要是在开展课程改革为核心的改革研究中不断形成的，他是第一个把评价引入课程编制的人。泰勒提出评价的目的在于“较全面地检

^[50] 格兰特·维金斯,杰伊·麦克泰.追求理解的教学设计:第二版[M].上海:华东师范大学出版社,2017:19.

验所提供的教学方案是否真正的起作用，以便指导教师去引起期望的结果^[51]。”并将评价定义为：“评价是一个确定实际发生的行为变化的程度的过程”，概念中包含两个重要的方面，其一是评价对象是学生的行为，其二是评价的过程必须包括一种以上的评价方式^[52]。评价过程主要包括以下步骤：（1）确定教学的目标；（2）根据行为和内容来解说每一个目标；（3）确定评价的情境；（4）设计呈现情境的方式；（5）设计获取评估证据的手段；（6）确定评估的量规；（7）设计获取有代表性证据的手段^[53]。这与逆向教学设计评估证据的制定存在一致性，2022年4月颁布的《义务教育数学课程标准（2022年版）》提出发挥评价的育人导向作用，坚持以评促学、以评促教；提倡教学评价方式多样化、评价维度多元化^[54]。因此，可以基于此理论进行逆向教学设计，以促进学生的深度学习。

3.2.2 UbD 理论

追求“理解”的逆向教学设计(Understanding by Design, 简称 UbD)是指教师在进行教学设计之前，应该先关注预期的学习结果，使教学评价优先于教学活动，这是一种从学习结果开始的“以始为终”的逆向思考^[55]。UbD 主要聚焦于“理解”与“逆向”两个关键词，“理解”是用适当的方式在新的环境下应用事实、概念和技能的能力，是学习新知识的核心，具有超越课堂价值的意义^[56]。“逆向”在于先确定教学目标及评价，再设计教学活动。UbD 理论倡导“以学生为主体，发展学生核心素养为前提，运用逆向思维进行教学设计，旨在提高学生的深度理解、持久性学习能力”，这与深度学习的最终指向高度一致。因此，可以根据此理论进行逆向教学设计以促进学生深度学习。

^[51] 拉尔夫·泰勒著.课程与教学的基本原理[M].施良方译.北京:人民教育出版社,1994:84.

^[52] 拉尔夫·泰勒著.课程与教学的基本原理[M].施良方译.北京:人民教育出版社,1994:87.

^[53] 王帅.泰勒评价原理的若干解读[J].现代教育科学,2008(06):45-47.

^[54] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022:89-90.

^[55] (美)Grant Wiggins,Jay McTighe 著.追求理解的教学设计(第二版)[M].闫寒冰等译.上海:华东师范大学出版社,2016.

^[56] 麦克泰格,威金斯.理解为先单元教学设计实例:教师专业发展工具书[M].盛群力,张恩铭,王陈烁,等译.宁波:宁波出版社,2020:7.

3.2.3 建构主义理论

建构主义的知识观认为知识是一种基于情境的合理解释，并不是问题的最终答案；学习总是要与一定的现实情境相联系，即区别于课堂教学，要在实际情境中进行知识的构建^[57]。建构主义学习观认为“学习不是教师向学生单向的进行知识传授，而是在学习者自身经验的基础上，由新旧经验的冲突引发的观念转变，从而实现认知结构的重组^[58]。”这是一个新、旧经验相互作用的过程，学生是知识构建的主体。此外，建构主义理论下的教学设计强调学生深度参与到教学情境中，注重学生多元化和多角度地解决教学问题，除了关注学生的认知能力建构外，也重视对学生情感及能力的培养。这恰恰与深度学习本质所强调的批判性理解与能力培养的典型特征高度契合。同时，建构主义的学习观为深度学习的知识构建与情境交互提供了坚实的科学依据，深入揭示了情境、协作、会话、意义构建等关键要素在实现深度学习过程中的重要作用。因此，可基于该理论设计教学活动，帮助学生主动构建知识，实现深度学习。

^[57] 皮亚杰.发生认识论原理[M].王宪钊,等,译.北京:商务印书馆,1985.

^[58] 陈国秀.建构主义理论视角下提升高校劳动教育实效性的路径探究[J].思想教育研究,2022(06):153-156.

4 初中数学逆向教学设计现状与问题的访谈研究

4.1. 研究目的

采用访谈法旨在调查逆向教学设计的现状与问题，具体了解初中数学教师进行教学设计时重要考虑因素、对逆向教学设计的了解程度以及应用情况。在此基础上挖掘已有教学设计中存在的不足，为后续逆向教学设计案例提供现实依据。

4.2 研究设计

4.2.1 研究对象

为使样本具有代表性和广泛性，在实习学校选取不同教龄、不同职称、不同年龄的 6 名初中数学老师（编号分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6）。其中 T1 教龄 31 年，T2 教龄 23 年，T3 教龄 30 年，T4 教龄 16 年，T5 教龄 1 年，T6 教龄 8 年。

4.2.2 研究工具

为全面客观地了解初中数学当前教学设计存在的问题、一线数学教师对逆向教学设计的了解及运用程度，从而针对性的为逆向教学设计提供建议。本研究参考赵萍和郭泽琳^[59]编写的单元教学设计现状访谈内容，并结合指导教师意见，针对不同教龄阶段的初中数学教师编制如下访谈提纲，见表 4-1。访谈内容主要涉及进行教学设计重点考虑因素、学习效果的评价方式、教学评价与教学活动的关系、逆向教学设计的新颖之处和实施中遇到的障碍，以及教师对逆向教学设计的认识与建议。

^[59] 赵萍,郭泽琳.深度学习视域下逆向单元教学设计在高中数学教学中的应用成效[J].华南师范大学学报(社会科学版),2022,257(03):54-65+206.

表 4-1 访谈提纲

访谈内容
1. 请问您的教龄多少？
2. 根据您的教学经验，在进行教学设计时，您会选择哪些教参？重点研究哪些内容？
3. 在撰写教学设计时，您通常考虑哪些因素设计教学目标？
4. 在进行教学设计时，您是先设计教学评价，还是先设计课堂活动？
5. 学习结束后，您通常会通过什么方式来评价学生的学习效果？
6. 您了解过逆向教学设计吗？您在数学课程教中是否会进行逆向教学设计？
7. 运用逆向教学设计开展教学，学生掌握知识情况如何？若从未采用过，可以说说具体原因吗？
8. 您认为在数学课程中运用逆向教学设计有无新颖之处？对于开展逆向教学设计有哪些障碍？您有什么建议吗？

4.2.3 研究过程

研究前期根据访谈目的设计访谈提纲，并在实习学校选取合适的研究对象。在确定研究对象之后，分别基于访谈提纲单独对六名数学教师进行访谈，访谈结束后将访谈内容进行整理与分析，总结出初中数学教师对当前教学设计的主要观点以及对逆向教学设计的认识与实施建议。同时基于访谈结果分析当前初中数学教学设计存在的问题，提出相应的逆向教学设计建议，为后续指向深度学习的逆向教学案例设计提供现实参考意见。

4.3 研究结果分析

4.3.1 当前初中数学教学设计存在的问题

对具体访谈内容进行整理分析（见附录 4），提取重要信息绘制成表格，见表 4-2。

表 4-2 访谈结果

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
T1	31 年	精英课堂；基础性知识、中考考查情况、学生情况等	学生情况，尽量做到分层教学	先设计课堂活动	作业情况、测验、提问	没了解过；会使用	使用过，但教学效果受学生水平影响	有新颖之处；障碍：学生难以参与到活动中；建议：提高学习兴趣
T2	23 年	教辅资料与教案设计	教材、学生基础	先设计课堂活动	口头提问、作业	没了解过；特殊课题会使用	使用过，效果不能一概而论	教学目的更明确；障碍：对教师教学能力要求较高；建议：备学生、备教材、备预案
T3	30 年	教材与配套的教师用书；教学目标、教学重难点	以课标为前提考虑学生实际情况	先设计课堂活动	口头提问、学生板书、课后作业	了解过；通常在章节首节使用	教学效果会好一点	有新颖之处；障碍：稳定性不强，受教师学生及课题的影响；建议：在合适的情况下使用
T4	16 年	与教材配套的教案；课堂活动、教学环节、教学重点	学生情况与教学内容	先设计教学评价，关注学生已有知识水平	口头提问、练习、作业、测验	没了解过；很少使用	影响教学效果因素过多，不能一概而论	有新颖之处；障碍：对于基础不好的学生难以参与到教学活动中来；无建议
T5	1 年	教材与导学案；新知探究与运用	考纲要求、学情、核心素养	先设计课堂活动	口头提问、测试题	未曾了解；偶尔使用	未使用过，因为课堂模式的差异	教学模式新颖；障碍：教师对教学环节的转变不适应；无建议
T6	8 年	希沃白板、精品课、教辅书；教材分析、目标设定、课堂引入等	知识定位、核心素养、学情	先设计课堂活动，但其实活动中也有评价	作业、思维导图、手抄报	没了解过；难以操作	未使用过；不了解概念，受学生情况影响	中立态度；障碍：与教师接触的教学设计有所不同，不符合主流，给教师工作带来较大负担；建议：需要不断探索

由表 4-2 及深入访谈可以发现，年轻老师认为逆向教学设计不符合主流，一是大多数一线老师从未了解过逆向教学设计，不了解逆向教学设计的设计流程；二是当下的学情要落实逆向教学设计存在较大困难，一部分是因为基础薄弱的学生很有可能不愿积极参与到课堂活动中；另一部分在于教师对于教学设计模式的转变需要时间和精力。教龄较长的老师比较赞同这个理念，会在特殊课题中使用逆向教学设计理念，但仅限于逆向思维，并未进行完整的逆向教学设计。通过整理分析访谈结果，归纳出当前初中数学教学设计存在以下问题。

第一，在进行教学目标的设定时，教师对课标、核心素养的关注不够。由表 4-2 可知，在设定教学目标时，六名教师中只有两名年轻教师关注到核心素

养，而只有一名教师考虑到课标要求。这说明教龄较长的教师对核心素养的认识不够深入，往往只关注学情与教学内容，忽视了课标与核心素养对教学设计的指导作用。

第二，教学目标、教学活动和教学评价之间的一致性较差。在问题 4 中，绝大多数教师都是先设计课堂活动，再设计教学评价，只有一名教师认为教学评价与课堂活动是相辅相成的关系，即评价中有活动，活动过程中也存在评价。这说明在教学过程中，教学评价、教学活动与教学评价等关键环节存在脱节现象，教师未能将目标贯穿至教学全过程，未将活动与评价动态地联系起来。

第三，教师对学生的评价方式单一。大部分教师都以口头提问、测验和作业形式评判学生对知识的掌握程度，只有极少教师会通过多样化的评价方式，例如思维导图、手抄报。单一化的纸质测验缺乏对学生进行过程性评价，无法了解学生在学习过程中情感态度和核心素养的变化，降低了学生的学习积极性。

第四，教学设计受限于传统模式，对新理念认识不深刻。在问题 6 中，可以看到只有一名教师了解过逆向教学设计，其余教师都未曾了解过逆向教学设计概念。但在进一步访谈中发现，在了解逆向教学设计概念之后绝大部分教师愿意尝试这种新的教学模式，只是对设计的落实都存在质疑。一方面是因为逆向教学设计对教师的教学设计能力、处理突发事件的应变能力等提出较高要求，教师对新模式教学环节的转变不适应。另一方面是考虑到学生层次差异，对于基础不好的学生难以参与到课堂活动中来。总体而言，教师通常都采用普遍的、熟悉的教学模式进行授课，对新的教学理念了解不够深刻。

4.3.2 逆向教学设计建议

整体而言，逆向教学设计在中学数学课堂中运用的极少，教师基本采用传统的教学设计模式，即教学目标——教学活动——教学评价——教学反思或教学目标——教学活动——教学反思——教学评价。这是因为一线教师对逆向教学设计了解程度不够，不清楚设计的基本流程，也不了解逆向教学设计的优点所在。另外，在考虑学情的基础上，大多数教师都偏向于选择处于主流的传统教学设计模板进行课堂教学。基于此，本研究基于访谈研究结果，分析逆向教学设计在初中数学阶段的优点所在，为后期逆向教学设计提供以下建议。

（1）基于课标、核心素养，明确学习目标

教师在进行教学设计时，应基于课标和核心素养的要求，明确学生的学习目标。这些目标不仅包括知识技能方面的掌握，还应包括情感态度、价值观以及核心素养的培养。例如，在设计数学教学设计时，除了要求学生掌握基本的知识与技能，还需要培养他们的逻辑思维、创新思维和提升问题解决能力。确保学习目标是具体、明确的，以便为后续的教学策略和评价提供指导。

（2）衔接教、学、评一致，制定教学策略

教师在制定教学策略时，应确保教学目标、教学活动和教学评价的一致性。这意味着选择的教学方法和资源应该与学习目标相匹配，组织的教学活动能够帮助学生达成目标，而教学评价也应反映教学目标的实现程度。例如，教师可以设计小组合作学习的活动，以培养学生的合作精神和沟通能力，同时通过观察和评价学生在活动中的表现来评估他们的核心素养发展。

在实施教学的过程中，教师需要关注学生的参与度和反馈。通过创造一个积极的学习环境激发学生的学习兴趣，使他们能够主动地参与到学习中来。同时，教师还应根据学生的反馈和表现，及时调整教学策略，以确保教学目标的有效实现。

（3）科学评价与反馈，注重评价方式多样化

教师需要制定科学的评价方法，以全面评估学生的学习成果。这包括对知识技能的测试、情感态度和价值观的观察以及核心素养的评估。同时，教师还应及时向学生提供反馈，指导他们进行自我反思和改进。反馈应以鼓励和建议的方式为主，帮助学生认识到自己的进步和需要改进的地方。例如，教师可以定期与学生进行个别谈话，了解他们的学习进展和遇到的困难，并提供针对性的建议。

（4）更新教育观念，持续专业发展

为了不断提升教学质量，教师需要持续地进行专业发展。这包括更新教育观念、学习新的教学技能和教学方法，以及了解学科领域的最新发展。教师可以通过参加专业培训、进行教学研究、阅读教育期刊等方式来实现持续的专业发展。学校或教育机构也可以提供一些平台或机制，鼓励教师之间的合作与交流，共同提升教学水平。例如，可以组织教师进行教学观摩、开展教学研讨会等活动，分享教学经验和教学方法。在教学实践中，教师之间的合作与交流是

促进教学质量提升的重要途径之一。通过合作与交流，教师可以分享彼此的教学经验和成功案例，互相学习和借鉴。这不仅可以丰富教师的教学策略，还可以促进教师团队的凝聚力。例如，可以建立教师工作坊或教学团队，鼓励教师们一起备课、研讨和改进教学策略。

（5）充分分析学情，关注学生个体差异

在进行教学设计时，教师还应充分考虑学生的个体差异。每个学生都有不同的学习风格、兴趣爱好和学习能力。为了满足不同学生的需求，教师可以制定个性化的学习计划和学习路径。例如，对于学习基础较差的学生，教师可以提供额外的辅导和学习资源；对于学习兴趣较为广泛的学生，教师可以推荐一些相关的课外阅读或实践活动。通过关注学生的个体差异，教师可以更好地促进每个学生的全面发展。进行教学设计时更加考虑对学生、学情的分析，另外也着重设计课堂预案，尽量避免不利因素对逆向教学设计效果的影响。

5 指向深度学习的逆向教学设计理论探析与教学设计

5.1 逆向教学设计基本流程分析

逆向教学设计打破传统设计一贯遵循“教什么”和“如何教”的常规思路，重在关注预期学习结果。即将课堂从要求学生达到的学习结果导出，而不是教师擅长的教学方式、教科书编排导出，教学过程中充分发挥评估的实际作用。总之，逆向教学设计以终为始，在设计学习活动之前先确定评估证据，其基本设计流程分为确定预期结果、确定合适的评估证据、设计学习体验和活动三个阶段。

（一）确定预期结果

在开始教学之前，教师需要明确几个重要问题，“学生应该知道什么、理解什么、哪些内容值得学生理解、学习完知识能够做什么？”这就要求教师依据课程标准与学情思考教学目标的设计，检验课程预期结果。目标的设定包括学生应掌握的知识和技能，以及学生的情感态度和价值观应该得到怎样的提升。这些目标应该达到具体、可衡量、可实现的基本要求，以确保学生的学习成果能够得到有效的评估，同时还需要明确学习内容的优先等级，怎样在有限时间内传授更多、更重要的知识。

（二）确定合适的评估证据

通过怎样的方式检验学生是否达到预期结果，这就需要制定相应的评估策略。根据具体的学习目标，教师需要制定评估证据检验学生是否达到预期学习结果，以及通过证据证明学生对知识的理解程度。这些评估证据应该包括提问、作业、测试、作品、自评等多种形式，以确保能够全面评估学生的学习成果。同时，评估策略还应该能够反映学生的实际学习成果，并以此作为调整教学策略的依据。逆向教学设计重在根据评估证据来思考课程教学，而不是根据教材内容来思考课程，这也就要求教师在设计教学之前要像评估员一样思考，思考怎样确定学生已经达到了预期的结果。

（三）设计学习体验和活动

在形成预期结果和有关理解的评估证据之后，根据目标和评估策略，教师

需要设计有针对性的教学活动和学习体验。该阶段教师需要思考几个关键问题：学生要达到预期学习结果需要哪些知识和技能？哪些活动与体验能促成学生获得这些知识与技能？怎样依据多样化的评估方式确定教学方法？教师需要教哪些内容，如何有效的选择教学资源？教学活动与体验是达成预期结果的一种有效方式，教学活动的设计应该帮助学生达成学习目标，并且具有足够的挑战性和趣味性，激发学生的学习兴趣 and 动力。此外，教学活动还应该注重培养学生的自主学习能力和合作精神，以促进学生的全面发展。教师只有在明确学习目标和评估证据的基础上，才能真正确定好教学方法、教学活动。

为了让教师更好地理解与应用逆向教学设计，掌握逆向教学设计的基本流程，Wiggins 和 McTighe 提出逆向教学设计模板，见表 5-1。

表 5-1 逆向教学设计模板

阶段 1——预期结果	
所确定的目标： ● 此设计将达到什么目标（例如：内容目标、课程或项目目标、学习结果）？	
理解： 学生将理解…… ● 大概念是什么？ ● 期望他们获得的特定理解是什么？ ● 可预见的误解是什么？	基本问题： ● 什么样的启发性问题能够促进探究、理解和迁移？
学生将会知道…… ● 作为本单元的学习结果，学生将会获得哪些关键知识和技能？ ● 习得这些知识和技能后，他们最终能够做什么？	学生将能够做到……
阶段 2——评估证据	
表现性任务： ● 学生通过哪些真实的表现性任务证明自己达到了预期的理解目标？ ● 通过什么标准理解成效？	其他证据： ● 学生通过哪些其他证据（例如：小测验、考试、问答题、观察、作业、日志）证明自己达到了预期结果？ ● 学生如何反馈和自评自己的学习？
阶段 3——学习计划	
学习活动：	

哪些学习体验和教学能够使学生达到预期的结果？将如何设计？

W=帮助学生知道此单元的方向(Where)和预期结果(What)，帮助教师知道学生从哪(Where)开始(先前知识、兴趣)？

H=把握(Hook)学生情况和保持(Hold)学生兴趣？

E=武装(Equip)学生，帮助他们体验(Experience)主要观点和探索(Explore)问题？

R=提供机会去反思(Rethink)和修改(Revise)他们的理解及学习表现？

E=允许学生评价(Evaluate)他们的学习表现及其含义？

T=对于学生不同的需要、兴趣和能力做到量体裁衣(Tailor)(个性化)？

O=组织(Organize)教学使其最大限度地提升学生的学习动机与持续参与的热情，最终提升学习效果？

5.2 深度学习路线分析

Eric Jensen 和 Le Nickelsen 构建出一条完整的学习路线以促进学生的深度学习，包括“设计学习目标和学习内容、预评估、营造积极的学习文化、预备与激活先期知识、获取新知识、深度加工知识、评价学生的学习”七个基本步骤，具体路线见图 5-1。已有相关研究证实依据深度学习路线展开的教学实践取得了一定的成果，以下是对深度学习路线的具体分析。

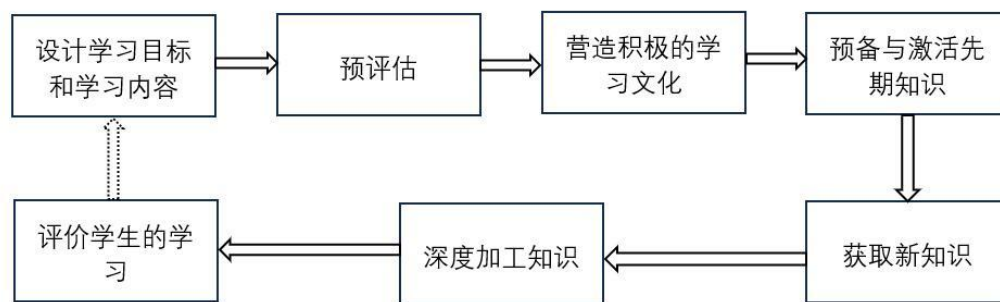


图 5-1 深度学习线路图

（一）设计学习目标和学习内容

在课程教学之前，教师的准备工作是至关重要的。首先，教师必须深入钻研课程内容，确保对每一章节、每一个知识点都有深入的理解和掌握。在此基础上，教师需要明确深度学习的目标，这是确保教学质量的关键一步。这些目标不仅仅是让学生记住某些知识点，更重要的是要培养他们的技能、知识和核心素养。例如，在备数学课程时，教师不仅要让学生掌握基本的数学公式和计

算方法，还要培养他们的逻辑思维、问题解决能力和创新思维等核心素养。明确了学习目标之后，教师需要围绕这些目标定制与之相关的学习内容。这些内容不仅要与课程目标紧密相连，还要具有层次性和递进性，以适应不同层次学生的需求。对于基础较差的学生，教师可以提供更为基础、详细的学习内容，帮助他们逐步建立起知识体系；而对于基础较好的学生，则可以提供更具挑战性和拓展性的内容，以激发他们的学习兴趣和潜力。

此外，为了确保学习内容的层次结构得当，教师还可以采用多种教学方法和手段，如小组讨论、案例分析、实践操作等，以激发学生的学习兴趣和积极性。同时，教师还需要不断地反思和调整自己的教学内容和方法，以确保它们能够真正满足学生的需求，帮助他们实现深度学习。

（二）预评估

为了帮助学生达到深层次的理解水平，教师在课程开始之前需要进行一系列精心设计的准备工作。首先，预评估诊断是至关重要的一步。通过预评估，教师可以初步了解学生在学习开始之前的背景知识掌握情况和学习风格，这有助于教师更好地把握学生的起点，为后续的教学设计提供重要参考。在预评估过程中，教师可以通过提问、交流、测试等方式收集学生的信息。通过预评估诊断，教师可以发现学生在知识掌握、学习风格和学习兴趣等方面的差异。有些学生可能具有较强的逻辑思维能力，善于通过推理和演绎来解决问题；而有些学生则可能更擅长通过感性认知和实践操作来学习。了解这些差异后，教师可以针对不同学生的特点设计差异化的教学策略，以满足他们的不同学习需求。

此外，评估学生的兴趣和学习动机也是非常重要的一步。教师可以通过观察学生的言行举止、与学生交流以及分析学生的学习成果等方式来了解学生的兴趣点和学习动力来源。例如，有些学生可能对数学中的几何图形和空间想象感兴趣，而有些学生则可能对物理中的实验操作和现象解释更感兴趣。了解这些信息后，教师可以将这些元素融入到教学设计中，以激发学生的学习兴趣和积极性。

（三）营造积极的学习文化

在确定学习目标和学生情况之后，教师的角色转变为一个引导者，他们需要为学生创建一个鼓励探索与发现的环境。这个环境不仅提供知识，更提供机

会让学生亲身参与，去实践、去体验、去感悟。学习的顺利进行往往得益于学生微妙的情绪平衡和积极的情绪状态。当学生在一个充满鼓励、支持和尊重的环境中学习时，他们的情绪状态会更加稳定，学习动力也会更加强劲。

为了营造这样的环境，教师可以采取多种策略。首先，教师可以设计一些开放性的问题或任务，让学生有机会进行探索和研究。这样，学生就能在学习过程中体验到发现的乐趣，增强学习的动力。其次，教师可以利用多元化的教学手段，如多媒体、实验、讨论等，来激发学生的学习兴趣。这样，学生就能在一个多样化的学习环境中，通过不同的方式接触到知识，从而更全面地理解和掌握。

为了推动学生更深切地投入到学习中，教师需要创建一个鼓励探索与发现的环境，同时关注学生的情绪状态和学习氛围，培养学生的团队协作和沟通能力，并提供持续的反馈。这样，学生就能在一个充满支持和鼓励的环境中，充分发挥自己的潜力，实现深度学习。

（四）预备与激活先期知识

每个学生都带着自己独特的背景和经历走进教室，他们的大脑中存储着各式各样的图式和知识经验。这些图式和知识经验是他们过去学习的结晶，也是他们理解新知识的起点。因此，教师在教学过程中，不能忽视学生已有的知识和经验，而应将其视为宝贵的教学资源。教师可以通过多种方式激活学生已有的相关知识和学习经验。例如，在引入新知识之前，可以组织学生进行小组讨论，让他们分享自己对相关主题的了解和看法。这样不仅能激发学生的学习兴趣，还能帮助他们建立起与新知识的联系。此外，教师还可以设计一些启发式的问题或任务，引导学生回顾和整理自己已有的知识和经验，为学习新知识做好准备。

教师在教学过程中应充分重视学生已有的知识和经验，通过营造积极的学习环境和采用有效的教学策略，激活学生的相关知识和学习经验，帮助他们将新知识与已有的知识结构联结起来，实现新旧知识的整合。这样不仅能提高学生的学习效率和质量，还能培养他们的自主学习能力和创新思维。

（五）获取新知识

为了帮助学生更好地获取、理解和应用知识，教师应创设与学习内容紧密

相关的情境。教师应根据学生的兴趣、经验和实际需求，选择适合的情境进行创设。同时，教师需要考虑到大脑获取信息的途径的多样性。大脑通过多种感官接收信息，包括视觉、听觉、触觉等。因此，教师在创设情境时，应充分利用这些感官途径，提供多样化的教学评价和教学体验。最后，通过情境创设和多样化的教学评价与教学体验，学生可以更好地获取新知识，并对其进行深入的理解和掌握。这种理解和掌握不仅仅是表面上的记忆和复述，更是对知识内在逻辑和实际应用的理解和掌握。这样，学生就能够更好地将所学知识应用到实际生活中，解决实际问题，实现知识的真正价值。

综上所述，教师应创设与学习内容相关的情境，充分利用多样化的教学评价与教学体验，帮助学生更好地获取、理解和应用知识。这样的教学方法不仅能够提高学生的学习效率和质量，还能够培养他们的学习兴趣和综合能力，为他们的未来发展奠定坚实的基础。

（六）深度加工知识

在特定的教学环境中，学习过程不仅仅是知识的简单获取，而是一个涉及巩固、内化以及深度加工知识的复杂过程。深度加工知识是一个循序渐进的过程，涉及觉知、分析、综合和应用加工四个领域。首先，觉知是学生对知识的初步感知和理解，它要求学生在接触新知识时能够敏锐地捕捉到其中的关键信息和要点。在这一阶段，教师可以通过提问、讨论等方式，引导学生主动思考，积极参与知识的探索过程。

接下来是分析阶段，学生需要对所学知识进行深入剖析，理解其内在的逻辑关系、结构特点和规律。在这一阶段，教师可以通过组织小组讨论、案例分析等活动，帮助学生从不同角度、不同层面分析知识，培养他们的批判性思维和逻辑思维能力。

综合阶段则要求学生将分散的知识点进行整合，形成完整的知识体系。在这一阶段，教师可以通过布置综合性任务、开展项目式学习等方式，鼓励学生将所学知识进行整合和应用，培养他们的创新能力和实践能力。

最后是应用加工阶段，学生需要将所学知识应用到实际生活中，解决实际问题。在这一阶段，教师可以通过设计实践活动、开展社会实践等方式，为学生提供应用知识的机会和平台，培养他们的应用能力和解决问题的能力。

在整个深度加工知识的过程中,教师应积极引导自主阐述、解释知识,培养他们的表达能力和逻辑思维能力。同时,教师还应鼓励学生将知识应用和迁移到实际中,培养他们的知识迁移能力和解决问题的能力。通过这样的教学方式,学生不仅能够掌握知识本身,更能够站在更高层次上思考问题和应用知识,实现知识的真正价值。

(七) 学习评价

反馈与评价环节是高质量课堂教学的重要组成部分,应贯穿整个学习过程。反馈的缺失会导致学生难以获取抽象、复杂的认知结构。教师可采用小测验、问答题、日志等多元化方式评价学生的学习成果,鼓励学生进行学习反思,并根据评价结果调整和改进学习策略,学生能在教师的反馈中看到、听到、感受到所做事情的结果。为学生提供可以持续反馈的空间也是推动他们更深切投入学习的重要手段。教师可以通过作业、测验、讨论等方式,及时了解学生的学习情况并给予反馈。这样,学生就能实时了解自己的学习情况,从而调整自己的学习策略,更加高效地进行学习。

5.3 指向深度学习的逆向教学设计案例

本研究基于方海光等^[60]提出的面向深度学习的逆向教学设计模型,结合逆向教学设计流程与深度学习线路,以北师大版八年级下册数学中《三角形的中位线》课程内容为例设计指向深度学习的逆向教学设计案例。

(一) 确定预期结果

1、课标分析:三角形的中位线作为初中几何知识体系中的关键组成部分,它与三角形的性质、全等三角形的判定以及平行四边形的性质与判定等知识点紧密相连。对于这一章节的学习,课标明确要求探索并证明三角形的中位线定理,这是一个涉及深度思考与逻辑推理的过程。

在教学过程中,“探索”和“证明”是两大核心。首先,为了培养学生的空间想象能力和问题解决能力,教师需要引导学生通过转化的思想方法,将复杂的几何问题转化为简单的、已知的问题。对于三角形的中位线定理,学生需

^[60] 方海光,张旭,满文琪,洪心.面向深度学习的学科融合逆向教学设计模型研究——以数学与信息科技学科融合为例[J].中国教育信息化,2023,29(12):102-109.

要从已有的三角形性质出发，结合平行线的性质，逐步推导出中位线的性质。

综上所述，三角形的中位线这一章节的学习，不仅要求学生掌握相关的几何知识，更重要的是培养他们的推理能力、抽象能力和应用意识，为后续的几何学习打下坚实的基础。

2、学情分析：三角形的中位线，是在学生深入学习三角形的证明、平行四边形的性质以及平行四边形的判定之后，作为三角形与平行四边形知识的综合运用而引出的一个至关重要的性质定理。在此之前，学生已经系统掌握了平行线的性质、三角形的证明方法以及平行四边形的判定定理，他们已具备猜想与证明基础，并在学习过程中体会到了转化思想的魅力。

在本节课的教学中，大部分学生都能够熟练掌握中位线的定义，并能将其应用于简单的三角形中位线定理的计算与证明中。然而，当涉及到三角形中位线定理的深入证明时，尤其是在没有教师明确引导的情况下，大多数学生认为这是一个颇具挑战性的问题。他们往往难以想到通过巧妙地添加辅助线，将原本看似复杂的三角形问题转化为更为熟悉的平行四边形问题，从而简化证明过程。因此，本节课教师应着重让学生感受转化思想作为数学工具的巧妙性，需要通过精心的设计和引导，让学生能够自主探索三角形中位线的发现和验证过程，让他们在解决问题的过程中不断提升自身的数学思维能力，从而真正理解和掌握这一重要的数学定理。

3、设计教学目标：理解三角形中位线的概念，会证明三角形的中位线定理，能应用三角形中位线定理解决简单的数学问题；经过观察、猜想、探索、证明等活动过程，学生能够将图形语言与符号语言进行转换，发展推理能力，培养学生的符号意识与应用意识；在定理论证的过程中，通过小组间的合作交流与自评互评，进一步锻炼学生数学表达能力与自我反思能力；在定理证明与应用的过程中，体会归纳、类比、转化等数学思想方法的实用性和工具性。

（二）确定评估证据

表 5-1 《三角形的中位线》评估证据

阶段 2——确定评估证据
用什么证明学生掌握了所学知识？
表现性任务： 1.分小组交流探讨，论述其中的原理：B、C 两点被池塘隔开，如何测量 B、C 两点距离？为测量一个池塘宽 BC，在池塘一侧的平地上找出一 A，连接线段 AB、AC，找到 AB、AC 的中点 D、E，若测出 DE 的长，就能求出 BC 的长。 2.折纸猜想：每人发一张三角形纸片，学生思考并操作有哪些折纸方法可以证明三角形的中位线平行于第三边，并且等于第三边的一半。
其他证据： 观察与对话——各组讨论问题的情况以及学生在小组讨论中个人见解的表达 课堂测试——用三角形中位线定理证明三角形全等 问答题——举例说明三角形的中位线定理还可以解决哪些现实情境中的问题 问答交流——教学过程中，教师针对性地对学生进行提问，以动态地了解与关注学生掌握知识的程度与情况
学生的自我评价与反馈： 1.课后自评学习效果 2.单元结束之后，以数学日记或思维导图的方式总结所学内容，并反思自己对学习的掌握程度和思维提升情况

（三）设计学习活动

表 5-2 《三角形的中位线》学习活动

阶段 3——设计学习活动
1. 教师创设情境、展示图片，提问如何测量湖面的宽度，学生交流讨论 2. 学生动手操作将一个三角形纸板拼成四个全等的三角形 3. 只剪一刀，将三角形纸板拼成一个平行四边形，使两个图形的面积相等

4. 学生自主归纳三角形中位线的定义
5. 分小组交流，完成三角形的中位线定理的证明
6. 教师动态展示 PPT，学生领悟体会三角形中位线定理的证明方法
7. 独立完成真实情境中的数学题目，并发表自己的看法
8. 同桌交流，归纳对三角形的中位线的新认识

（四）总结与反思

评价学生的学习：在教学结束后，教师需要对教学过程和效果进行反思和评估，分析学生的表现和反馈，找出存在的问题和不足之处，并制定相应的改进措施。同时，教师还应不断更新教育观念、提升教学技能，以适应不断变化的教育环境和学生需求。通过反思和改进，教师可以不断提高自己的教学水平和效果，更好地帮助学生达成学习目标。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/838003013047007033>