

基于UbD理论的初中数学单元教学设计

——以“全等三角形”为例

曹瑀

大连南金实验学校

摘要：基于UbD理论的单元教学设计要求设计者运用逆向思维，从单元教学目标出发，设置合适的评价方式，进而安排教学活动。通过运用UbD理论对初中数学“全等三角形”进行单元教学设计，落实数学学科核心素养，旨在为如何运用UbD理论进行单元教学设计，促进学生理解所学知识，落实数学学科核心素养提供参考和借鉴。

关键词：UbD理论；单元教学设计；全等三角形；数学学科核心素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2024.02.222

一、问题提出

《义务教育数学课程标准（2022年版）》明确指出：“改变过于注重以课时为单位的教学设计，推进单元整体教学设计，体现数学知识间的内在逻辑，以及学习内容与核心素养表现的关联。”^[1]由课标要求，教师应该进行单元教学设计，落实数学学科核心素养。

在以课时为单位的教学设计中，学生往往死记硬背，对知识缺乏理解，难以迁移到实际生活中，不能很好地落实数学学科核心素养。^[2]为学生深入理解所学知识，为了落实数学学科核心素养，可以使用UbD理论进行单元教学设计。

美国课程专家威金斯和麦克泰格于1998年创立并完善了UbD理论。UbD理论包括：明确预期结果、确定评估证据、规划教学过程。^[3]基于UbD理论的单元教学设计依照逆向设计，不仅确保了整个教学环节始终围绕学科的教学目标，而且突出了数学学科核心素养的培养。因此，该研究以初中数学“全等三角形”为例，运用UbD理论进行单元教学设计，旨在为如何运用UbD理论进行单元教学设计，落实数学学科核心素养提供参考和借鉴。

二、UbD理论概述

（一）UbD理论的“理解”

UbD理论强调的“理解”主要有两个表现：一是意义构建活动，构建新知和旧知之间的关系；二是学习迁移活动，将知识运用于真实情境中。^[3]

UbD理论将“理解”分为六个侧面，应用、洞察、移情、自知，设计者可以从这六个侧面判断学生的理解程度。^[4]

其中，解释指适当地运用理论和图示，正确说明观点；释义指演绎、解说和转述，提供意义；应用指在新的现实情境中使用知识；洞察指提出批判的、富有洞见的观点；移情指感受到别人的情感和世界观；自知指知道自己的思维与行为如何促进或妨碍认知。

（二）UbD理论的“设计”

UbD理论的“设计”是逆向设计，包括明确预期结果、确定评估证据、规划教学过程。

1. 明确预期结果

预期结果指依据课标、教材和学生学情，预测学生在单元教学结束后应该知道什么，能够做到什么。本环节是后续阶段的基础，起着根本导向作用。设计者要在课标、教材和学情分析的基础上，确定单元教学目标、预期理解、基本问题、学生将获得的知识和技能。

2. 确定评估证据

UbD理论强调学生理解知识，注重学习迁移，设计真实情境中的表现性任务。GRASPS为设计者提供了表现性任务的思路，GRASPS的每个字母对应一个元素——目标（G）、角色（R）、受众（A）、情境（S）、成果（P）和标准（S）。^[3]同时，设计者应该考虑其他的评估方法，如口头提问、课堂观察和课后考试。

3. 规划教学过程

在阶段3，UbD理论为设计者提供了安排教学活动的操作流程——WHERETO元素，用于指导设计者规划教学过程，具体如图1所示。

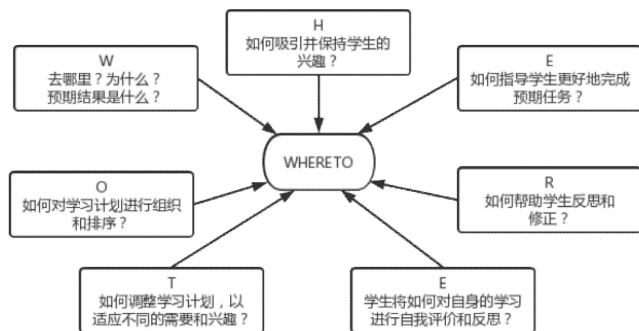


图1 WHERETO元素

三、基于UbD理论的“全等三角形”单元教学设计

（一）明确预期结果

“全等三角形”是人教版初中数学八上第十二章内容，主要知识点有：全等三角形的概念、性质和判定。课标的学业要求为：“理解全等三角形的概念；掌握两边及其夹角分别相等的两个三角形全等；掌握两角及其夹边分别相等的两个三角形全等；掌握三边分别相等的两个三角形全等；证明定理，两角分别相等且其中一组

等角的对边相等的三角形全等。”^[1]

教师在讲解该单元知识点时应该把重点放在全等三角形的判定上，比如引导学生推导三角形全等的多种判定方法，帮助学生构建三角形全等的模型。同时，教师也应注意三角形全等的实际运用，关注学生是否能在实际生活中抽象并解决“全等三角形”的相关问题。比如在导入时，教师可以采用问题情境导入法，将单元知识和实际生活相联系。

在课标分析和教材分析的基础上，基于“全等三角

形”这一大概念，思考单元教学目标、基本问题、预期理解、学生将获得的知识和技能。同时，为突出核心素养，在三维目标基础上，增加核心素养维度的单元教学目标。基本问题是全等三角形的概念、全等三角形的性质、全等三角形的判定、全等三角形的实际应用。在单元教学中期望学生理解全等三角形的概念、判定和性质。在单元教学后，学生应该知道如何判断两个三角形全等，能够利用全等三角形的知识解决问题，把三角形全等的知识点运用到实际生活中。具体如表1所示。

表1 明确预期结果

阶段1：明确预期结果	
单元教学目标	
知识与技能：理解全等三角形的概念；掌握全等三角形的性质；理解三角形全等的基本事实；掌握三角形全等的判定（SSS、SAS、AAS、ASA、HL）；掌握运用尺规作图，作一个角等于已知角的方法。 过程与方法：通过探索全等三角形的、概念性质和判定方法，提高推理能力；通过运用全等三角形知识解决实际问题，提高应用意识。 情感态度与价值观：感受数学知识在实际生活中的应用，提高小组合作能力。 数学学科核心素养：培养推理能力和应用意识。通过探索三角形全等的基本事实，利用基本事实推导三角形全等的判定方法，培养推理能力；运用全等三角形的概念、判定和性质解决实际问题，培养应用意识。	
基本问题	预期理解
全等三角形的概念是什么？全等三角形的性质是什么？全等三角形的判定有哪些？全等三角形的实际应用有哪些？	理解全等三角形的概念。理解全等三角形的性质。理解全等三角形的判定方法（SSS、SAS、AAS、ASA、HL）。
学生将会获得的知识和技能	
学生将会知道：全等形的概念；全等三角形的概念、判定和性质；利用全等三角形知识解题的具体步骤。 学生将能够：运用全等形的概念判断两个图形是不是全等形；运用全等三角形的性质解决问题；掌握三角形全等的判定（SSS、SAS、AAS、ASA、HL），依据条件灵活选择两个三角形全等的判定方法；运用三角形全等的相关知识解决实际问题；运用尺规作图，作一个角等于已知角。	

(二) 确定评估证据

本阶段需要确定合适的评估证据，检测数学学科核心素养的落实情况。“全等三角形”单元教学设计的评估证据包括表现性任务和其他评估证据。

1. 表现性任务

为了检验单元教学目标的达成情况，为了检验数学学科核心素养的落实情况，利用GRASPS设计两个表现性任务。表现性任务1的设置意图为：检验学生对“全等三角形”单元知识点的整体理解情况。表现性任务2的设置意图为：检验学生对“全等三角形”单元知识的实际应用。

(1) 表现性任务1

目标 (G) ——构建“全等三角形”单元知识框架。

角色 (R) ——设计者。

受众 (A) ——同学和教师。

情境 (S) ——单元学习已经结束，请学生设计“全等三角形”单元复习教案，而后小组讨论，选出最优教案，上台展示。

成果 (P) ——“全等三角形”单元复习教案。

标准 (S) ——教案中应该包括单元的知识框图、重要题型和解题方法。同时学生也应该在教案中提出自己的见解和困惑。

(2) 表现性任务2

目标 (G) ——检验“全等三角形”单元知识的实际应用

角色 (R) ——桥梁建筑师

受众 (A) ——游客

情境 (S) ——在湖泊的两岸A、B建造一座观赏桥，由于地理限制，无法直接测量A、B两点距离，请你设计测量方案。

成果 (P) ——测量方案。

标准 (S) ——测量方案中应该包括测量图形、具体步骤和最终结果。

2. 其他评估证据

表现性任务可以检验学生对“全等三角形”单元知识的整体理解，检验学生对“全等三角形”单元知识的实际应用，但是想要检验学生对具体知识点的理解和掌握情况，需要运用其他的评价方法作为补充，比如单元检测、课上问答、课堂观察和课外作业等等。

综合表现性任务和其他评估证据，确定评估证据如表2所示。

(三) 规划教学过程

本阶段需要在预期结果和评估证据的基础上规划教学过程。在规划“全等三角形”单元教学过程时需要注意学生对全等三角形的概念、性质和判定的理解，提高推理能力，培养应用意识，落实数学学科核心素养。依据WHERE TO元素规划核心教学活动。

1. 学生阅读教材，自主预习，思考全等三角形的概念、性质和判定，为后续的单元学习活动做准备。

2. 问题情境引入，设置风筝能够在空中平稳飞翔的情境，让学生思考风筝左右的三角形结构是否一样，又如何证明呢？

表2 确定评估证据

阶段2: 确定评估证据
表现性任务
表现性任务1: 单元学习已经结束, 请你设计“全等三角形”单元复习教案。教案中应该包括单元的知识框图、重要题型和解题方法。同时你也应该在教案中提出自己的见解和困惑。而后小组讨论, 选出最优教案, 上台展示。 表现性任务2: 假设你是一名桥梁建筑师, 需要在湖泊的两岸A、B建造一座观赏桥, 由于地理限制, 无法直接测量A、B两点距离, 请你设计测量方案。
其他评估证据
单元检测: 运用全等三角形的知识解决问题, 检测单元教学目标的达成情况。 课上问答: 依据学生回答问题的情况, 对理解进行非正式检查。 课堂观察: 在小组讨论时, 观察学生的见解和困惑。 课外作业: 有关全等三角形的概念、性质和判定的习题。
学生自我评估和反馈
在单元学习结束时, 反思你在学习中的不足; 在单元学习结束时, 回顾你运用“全等三角形”单元知识解决问题时的错误, 反思做错的原因。

3. 教师给学生介绍基本问题和表现性任务。

4. 学生阅读教材, 独立思考后小组讨论: 如何完成表现性任务。同时学生应该根据课内外习题, 将错题整理成册, 以便后期的总结和评估。

5. 教师展示生活中的全等图形, 启发学生思考全等形和全等三角形的概念。

6. 在教师的引导下, 学生小组合作探究全等三角形的性质, 思考对应顶点、对应边和对应角的关系。学生在教师的引导下, 学习两个三角形全等的符号表示。

7. 学生运用所学知识完成练习题, 教师及时指导。

8. 师生共同探究三角形全等的判定, 学习单元重点知识, 提高推理能力。教师需要规范学生的证明步骤。学生应该在教师引导下初步掌握几种判定方法。

9. 学生运用三角形全等的判定知识完成练习, 教师及时指导。

10. 学生在教师的引导下巩固知识, 并且结合典型例题, 进一步掌握全等三角形的概念、性质和判定方法。在例题学习后, 学生独自完成练习, 注重解题步骤, 强化所学知识。

11. 教师讲解全等三角形的重要题型, 并且板书完整的解题步骤。学生进行小组讨论, 归纳题型, 熟练掌握全等三角形的概念、性质和判定。

12. 教师展示有关“全等三角形”的实际问题, 学生独自完成。

13. 学生设计“全等三角形”单元复习教案。教案包括单元知识框图、重要题型、解题方法、见解和困惑。随后小组讨论, 选出最优教案, 上台展示。

14. 学生完成表现性任务2: 用全等三角形的知识设计桥梁测量方案。

15. 每位同学制作一本错题册, 回顾并改正“全等三角形”单元错题。

16. 学生回顾所学知识, 构建“全等三角形”单元知识框架。

17. 在单元总结时, 教师以提问的方式引导学生回顾所学知识, 并观察学生能否在生活中应用知识。

18. 单元教学活动后, 单元测验。教师对学生评价。学生自我反思。

四、结论

(1) UbD理论有利于数学学科核心素养的落实。

UbD理论下的单元教学设计分为三个阶段: 明确预期结果; 确定评估证据; 规划教学活动。可见, UbD理论依照逆向设计, 不仅确保了所有教学环节始终围绕单元教学目标, 而且能够运用各种评估证据判断数学学科核心素养的落实情况。

(2) UbD理论提供单元教学设计的新思路。

UbD理论为设计者提供了单元教学逆向设计框架, 为学生理解所学知识, 为落实数学学科核心素养提供了可操作途径。UbD理论不仅确保了数学学科核心素养渗透到所有教学环节中, 而且设置了多元化的评估证据, 检测数学学科核心素养的落实情况。教师在使用UbD理论进行单元教学设计时一定要注意三个阶段的完整性, 注意教学环节的连续性。

(3) UbD理论能够促进教师的专业发展

首先, 在明确预期结果时, 教师需要熟读课标和教材, 在整体上把握单元知识; 其次, 在确定评估证据时, 教师需要综合各种评估证据, 设置真实情境中的表现性任务, 提高了数学知识的应用能力; 最后, 在规划教学活动时, 教师需要宏观调控整个单元教学过程, 同时还需要时刻检查学生的学习进度, 确保学生能够理解所学知识。因此, 在进行UbD理论下的单元教学设计后, 教师对数学课程的把握更加深入。

参考文献

[1] 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: 65, 86.

[2] 加德纳·霍华德. 多元智能 [M]. 北京: 新华出版社, 1999: 10.

[3] (美) 格兰特·威金斯, 杰伊·麦克泰格著. 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. 浙江: 宁波出版社, 2019: 1, 2, 9.

[4] (美) Wiggins G, Mctighe J. 追求理解的教学设计(第二版) [M]. 闫寒冰, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2017: 18.