

# 双维驱动：验光技术课程深度学习的设计与实践初探

廖琳

广西卫生职业技术学院，广西南宁，中国

**【摘要】**针对高职眼视光技术专业学生对于《验光技术》课程中知识碎片化学习、理论与实践脱节等问题，提出思维导图+微课双维驱动的深度学习模式。通过设计阶梯式思维导图任务与情境化微课制作任务，引导学生在知识建构与可视化表达中实现深度理解与技能内化。实践效果评估表明，采用此模式的实验组学生在实践操作熟练度和学习主动性方面均有显著提升。然而，该模式对于实验组学生整合多模块知识、实现灵活迁移应用的能力（即深层知识整合能力）提升效果不显著。这一结果提示，针对验光技术这类强调综合应用能力的课程，其教学模式仍有待持续探索与创新，以更有效地促进学生高阶思维与复杂问题解决能力的发展。

**【关键词】**验光技术；深度学习；思维导图；微课；双维驱动

## 1. 引言

### 1.1 研究背景

随着我国近视人口激增及视光行业规范化发展，高素质验光技术人才的培养成为职业教育的重要课题<sup>[1]</sup>。与此同时，随着人们健康意识的提升和视光行业的规范化发展，验光服务已从单纯的屈光矫正向眼健康管理延伸，市场对高素质验光技术人才的需求日益迫切。这类人才不仅需要熟练掌握验光操作技能，还须具备扎实的眼科、光学等理论基础，以及应对复杂临床场景的综合能力。

《验光技术》作为眼视光技术专业的核心课程，内容覆盖光学原理、验光操作、眼视光仪器设备等多个领域。然而，传统的教学模式普遍面临以下三个突出问题：

1、知识碎片化，难以融会贯通：课程知识点覆盖面广且内在关联性强。例如，“眼屈光系统构成”、“检影验光原理”和“综合验光仪操作”这些内容本应相互印证，但传统教学通常按章节讲授，这导致学生难以把握知识点之间的逻辑链条，学习往往陷入死记硬背。一个典型表现是：学生在学习散光矫正时，能记住柱镜轴位的标注方法，却无法将其与角膜地形图显示的散光数据联系起来进行综合分析，结果在课堂模拟验光或案例分析环节，面对具体数据时就显得手足无措，无法独立推导出合理的矫正方案。

2、理论与实践脱节，课后巩固困难：验光操作高度依赖专业设备和真实的临床环境。传统的“课堂讲+实验室练”模式，难以满足

学生课后复习和深入理解的需求。学生在实验室里可能按步骤操作，但课后缺乏有效的复习手段，操作细节容易遗忘。比如，综合验光仪的红绿测试步骤看似简单，但如果学生没有真正理解视网膜成像状态与屈光不正的关系，课后就无法自主回顾其原理，导致在实际验光中难以根据测试结果有效调整镜片度数。

3、学生学习被动，缺乏临床思维：传统教学中，知识主要由教师单向输出，学生往往处于被动接收和机械记忆的状态，缺少主动探索、深度思考和创造性解决问题的锻炼机会。多数学生仅满足于完成实验报告和应付考试，难以形成关键的临床思维和实际问题解决能力。当面对像“混合散光合并老视”这类复杂案例时，学生往往束手无策，不知道如何综合验光数据和患者的具体需求来制定个性化的解决方案。

因此，探索一种能促进知识整合、强化实践技能、提升学习主动性的教学模式，成为《验光技术》课程改革的关键。

### 1.2 双维驱动的内涵

双维驱动是以思维导图与微课制作为核心任务的协同学习模式。其中，思维导图作为知识建构工具，帮助学生梳理验光技术知识网络，建立基础理论—核心技能—临床应用的逻辑关联；学生在绘制前需回顾教材和课堂笔记，筛选核心知识点（如验光流程中的关键步骤）；绘制中需分析知识点的层级关系（如眼屈光检查是验光技术的前置知识）

和横向关联（如屈光不正类型与矫正镜片选择的对应关系）；绘制后需根据教师反馈调整结构，这实质是同化—顺应具体体现。例如，学生最初可能认为老视是近视的一种，通过思维导图梳理调节力衰退与屈光不正的概念差异后，会调整原有认知，将老视归类为生理调节功能减退，实现知识的顺应。

微课作为可视化表达工具，促使学生将内化知识转化为教学内容，在教的过程中深化理解能力。学生在将思维导图转化为微课内容时，需用语言和操作清晰表达知识关联，这一过程中常发现原有认知的漏洞。例如，某学生在制作综合验光仪操作微课时，讲解雾视法步骤时无法解释为何需先让患者视物模糊，这促使其重新查阅调节痉挛相关理论，修正思维导图中雾视法原理的表述，完成知识的二次建构。可见，微课制作是对思维导图建构结果的压力测试，推动学生进一步深化理解。二者形成输入—加工—输出的学习闭环，推动浅层记忆向深度学习转化<sup>[2]</sup>。

## 2. 双维驱动模式的理论基础

### 2.1 建构主义学习理论

建构主义强调学习是学习者主动构建意义的过程。思维导图的绘制过程实质是学生对验光知识进行筛选、关联、重组的建构过程，而微课制作则是对建构成果的检验与重构<sup>[3]</sup>，二者均以学生为中心，符合同化—顺应的认知发展规律。

### 2.2 深度学习理论

传统验光教学常常止步于知识点的记忆，而深度学习的核心目标，恰恰要求学生能够灵活运用所学解决实际问题。这与仅关注“记住什么”的浅层学习完全不同：深度学习强调理解、整合与应用。

#### 2.2.1 知识整合：思维导图打通知识脉络

我们设计思维导图任务，引导学生主动串联不同章节的知识点。比如，学生学完“主观验光”后，需要自己梳理出“红绿测试”（判断矫正方向）、“交叉柱镜”（精调散光轴位）和“双眼平衡”（协调双眼视觉）之间的逻辑关系，理解它们如何环环相扣，共同服务于“单眼精确矫正”到“双眼协调舒适”的完整验光流程。这种主动构建知识网络的能力，是学生日后处理复杂病例的基础。

#### 2.2.2 知识迁移：微课制作模拟真实场景

微课制作任务，重在让学生把书本知识“搬”到模拟的操作台上。例如，在制作“电脑验光仪操作与解读”微课时，学生必须动手实践：不仅要演示标准操作步骤和校准要点，还得结合光学原理解释验光单上的球镜、柱镜、轴位等数据意味着什么，以及它们如何影响患者的视觉质量。这个过程，本质上是将抽象理论转化为看得见、摸得着的专业技能—规范操作、精准获取数据、初步分析结果的能力，就是这样练成的。

#### 2.2.3 问题解决：双任务驱动临床思维

思维导图分析+微课演示这套组合拳，专门训练学生像验光师一样思考问题、解决问题。面对一个“屈光参差”的案例，学生首先要用思维导图拆解问题：分析成因、评估配镜耐受度、思考如何避免棱镜效应带来的不适。接着，通过制作微课，演示解决方案：如何通过分步验光（先单眼后双眼）和选择高折射率镜片减轻重量等具体步骤，来降低患者的不适感。这种“分析问题—设计方案—清晰表达”的流程，高度还原了临床工作场景，能有效提升学生解决实际问题的能力。

## 3. 双维驱动模式的实践设计

### 3.1 教学目标重构

基于高职眼视光技术专业人才培养方案和验光师岗位能力要求，结合双维驱动模式的特点，重构知识整合—技能应用—创新思维三维教学目标，明确各维度的具体培养指标。

#### 3.1.1 知识维度：

能系统梳理验光技术核心知识体系，包括：①基础理论：眼屈光系统构成（角膜、晶状体、玻璃体的光学特性）、光学原理（折射、反射、透镜成像规律）与验光技术的关联；②方法关联：主观验光（插片法、综合验光仪法）与客观验光（电脑验光、检影验光）的适用场景与结果互证逻辑；③设备原理：常用仪器（电脑验光仪、角膜曲率计、综合验光仪）的工作原理与操作误差控制方法；④临床关联：屈光不正类型（近视、远视、散光、老视）与验光方案的对应关系，复杂案例（如近视合并散光、老视合并斜视）的知识整合方法。

#### 3.1.2 技能维度：

能规范完成核心验光操作，并通过微课清晰演示，包括：

①操作规范性：综合验光仪的开机校准、镜片箱的规范取用、检影镜的握持与光路调

整等操作符合行业标准；②结果准确性：能通过红绿测试交叉柱镜等步骤将验光误差控制在 $\pm 0.25D$ 以内；③演示清晰度：在微课中能明确操作关键节点（如检影验光中中和点的判断时机），并同步讲解操作原理；④应急处理：能在微课中演示常见操作问题的解决方法（如患者眨眼频繁时如何快速完成电脑验光）。

### 3.1.3 素养维度：

能结合患者特征制定个性化验光方案，具备：①案例分析能力：针对儿童远视合并弱视糖尿病患者白内障术前验光等特殊案例，能从特殊检查中提取关键信息（如角膜曲率、角膜内皮细胞数、眼轴长度等）；②方案制

定能力：根据患者职业（如开车需兼顾远用视力）、生活习惯（如长期使用电子设备）调整验光参数，平衡矫正效果与舒适度；③创新思维：能提出优化验光流程的建议（如将角膜地形图检查提前，为散光矫正提供参考）；④沟通能力：在微课中模拟与患者的沟通场景，能用通俗语言解释散瞳的必要性渐进镜片的适应期等专业问题。

## 3.2 双维任务设计

### 3.2.1 思维导图任务设计

研究表明：思维导图能将碎片化知识转换为条理清晰、层次分明的系统知识<sup>[4]</sup>，采用“三阶递进”设计思路，匹配课程学习进度：

表 1. 思维导图三阶递进任务设计与教学支持表

层级	阶段	任务要求	教学支持	学生常见问题与解决
基础层	课前	以教材章节为单位，绘制知识点树状图，要求涵盖核心概念、原理、操作步骤，标注关键词（如球镜度数、柱镜轴位等）	教师提供章节知识清单，例如在电脑验光章节，要求涵盖设备原理、操作步骤、数据解读等子节点，重点标注球镜度数、柱镜轴位等关键词，推荐思维导图工具（XMind、手绘等）	问题：知识点遗漏（如漏睫状肌功能）、术语错误（将柱镜轴位写成柱镜度数） 解决：课堂展示典型树状图，集体纠错；布置同桌互查任务
整合层	课中	以跨章节主题为核心，绘制知识关联图，用不同颜色标注因果关系（如红色表示原理支撑，蓝色表示操作依据），需关联至少 3 个章节内容	教师提供主题实例，例如围绕屈光不正矫正，关联眼科学基础（角膜曲率）、几何光学（透镜原理）、临床技能（试镜调整）等多领域知识，用不同颜色标注知识间的因果关系	问题：逻辑混乱（将检影验光与电脑验并列，未体现检影是电脑验光的补充）、关联单一（仅关联 2 个章节） 解决：教师示范绘制关联逻辑线；小组合作完善，每组推选 1 份展示
创新层	课后	以临床案例为载体，绘制问题解决图，需包含数据采集—分析判断—方案制定—注意事项四环节，标注各环节的决策依据	教师提供案例库（如 10 岁儿童，近视 300 度，伴 150 度散光，家长拒绝散瞳）；提供问题解决图评分量表，或针对青少年近视防控案例，从验光数据采集散瞳验光流程矫正方案制定三个环节构建决策路径，并标注各环节的注意事项	问题：方案缺乏依据（如制定直接配镜方案，未说明为何无需散瞳）、环节缺失（漏注意事项） 解决：展示优秀案例图；要求学生在图中用问号标注不确定环节，教师针对性讲解

### 3.2.2 微课任务设计

微课以其短小精干的特点使其很容易在课程体系中进行调配和补充<sup>[5]</sup>。采用“场景化+模块化”设计思路，明确制作要求：

#### 1、内容选择：

聚焦课程重点难点，分为原理讲解类（如检影验光中顺动与逆动的判断）、操作演示类（如综合验光仪红绿测试技巧）、案例分析类（如混合散光矫正方案制定），要求每个微课需关联思维导图中的至少 2 个知识关联点。例如，红绿测试微课需关联视网膜成像原理（思维导图中光学原理—验光操作关

联）和屈光矫正方向判断（思维导图中操作步骤—结果分析关联）。

#### 2、制作步骤：

①脚本设计：撰写问题导入—原理讲解—操作演示—易错提示四部分脚本，需明确每部分对应的思维导图内容（如原理讲解部分需引用思维导图中红绿测试与屈光状态的关联线）；②素材准备：准备实训设备（如综合验光仪、镜片箱）、动画素材（如视网膜成像动态图）、字幕脚本（标注关键词）；③拍摄剪辑：使用手机或摄像机拍摄操作画面，要求画面清晰、操作规范；用剪映等工



具剪辑，添加字幕、动画和背景音乐（音量不超过讲解声）；④互评修改：小组内互评微课，重点检查原理讲解是否对应思维导图逻辑操作演示是否规范，根据反馈修改。⑤形式规范：时长 5—8 分钟；开头明确教学目标（如本微课将讲解如何通过红绿测试判断屈光矫正是否到位）；操作演示需包含错误示范与正确操作对比（如红绿测试中未让患者注视视标的错误与注视视标的正确对比）；结尾需预留思考题（例如：如果红绿测试中

红色视标更清晰，应如何调整镜片度数？），呼应思维导图中的知识关联。

3、主题差异：原理讲解类微课侧重逻辑推导（如用动画演示检影验光中顺动光线的形成）；操作演示类微课侧重步骤分解（如慢动作、特写镜头演示综合验光仪镜片转盘的调整）；案例分析类微课侧重思维导图的问题解决路径（如边展示混合散光解决图边讲解方案制定逻辑）。

4. 教学评价体系

表 2. 验光技术课程双维驱动教学评价体系表

评价维度	具体指标	权重	评分标准（10 分制）
思维导图质量	知识完整性（如是否涵盖老视验光特殊注意事项）	15%	8—10 分：涵盖全部核心知识点（如老视验光包含调节力测量近用瞳距等）； 5—7 分：遗漏 1—2 个次要知识点（如漏老视矫正的年龄因素）； 0—4 分：遗漏核心知识点（如漏老视的定义）
	逻辑清晰度（如检影距离与屈光度计算的关联）		4—5 分：知识关联准确（如检影距离与屈光度计算的关联正确），因果关系标注清晰； 2—3 分：存在 1 处关联错误（如将电脑验光与检影验光的互补关系写成替代关系）； 0—1 分：关联混乱（无因果标注或多处错误）
微课制作水平	内容准确性（如散光轴位标注是否规范）	15%	4—5 分：原理讲解正确（如散光轴位标注符合国际标准），与思维导图关联紧密； 2—3 分：存在 1 处原理表述模糊（如未明确中和点的判断标准）； 0—1 分：原理错误（如将顺动解释为近视状态）
	演示规范性（如综合验光仪操作手法）		4—5 分：操作步骤完整（如综合验光仪操作包含开机校准），手法标准（如检影镜握持稳定）； 2—3 分：遗漏 1 个次要步骤（如未记录初始验光数据）； 0—1 分：操作手法错误（如检影镜离眼距离过近）
	创新性（如引入动画解析原理）		4—5 分：引入动画、实景案例等创新形式（如用角膜地形图动画解释散光成因）； 2—3 分：形式常规（仅操作演示+讲解）； 0—1 分：形式单一（无演示，仅 PPT 讲解）
临床应用能力	通过模拟案例考核（如处理屈光参差患者）评估知识迁移能力	30%	25—30 分：能快速从案例中提取关键信息（如糖尿病患者需关注白内障进展），方案兼顾矫正效果与安全性（如避免高折射率镜片导致的棱镜效应）； 20—24 分：能制定基本方案，但未考虑特殊因素（如未询问儿童是否有弱视训练史）； 0—19 分：方案错误（如为圆锥角膜患者推荐普通球面镜片）
期末考试	笔试/机考	40%	

5. 实践成效与反思

5.1 实施效果

某高职院校 2023、2024 级眼视光技术专业两个班级（2023 级 010301 班 44 人，2024 级 010101 班 54 人）进行对比实验，通过学业成绩、学习行为、行业反馈三方面评估效果，结果显示：

1、学业成绩：2023 级 010301 班平时作

业、考试成绩平均分较 2024 级 010101 班低；

2、学习行为：通过课堂观察和作业分析发现：2023 级 010301 班 40%的学生表示通过自主微课制作能理解验光原理，而非死记步骤；2024 级 010101 班 60%的学生能自主绘制章节思维导图以及制作微课视频。

3、行业反馈：合作企业、医院评价 2023 级 010301 班学生上手较快，符合临床验光工

作条件：外聘教师评价 2024 级 010101 班学生懂原理，定能快速适应临床验光工作。

## 5.2 反思与改进

### 5.2.1 现存问题：

1、部分学生微课制作聚焦操作演示，忽略原理讲解（部分学生的微课制作过度侧重操作流程演示，疏于阐释核心原理，具体表现为：对操作步骤思维导图进行机械复制，既未确保学习者的观看清晰度，也未融入真实问题场景）

2、思维导图存在“重形式轻逻辑”现象（如过度装饰而关联混乱），部分学生将思维导图视为美术作业，忽视其知识建构功能；

3、小组作业中“搭便车”（个别学生承担大部分工作）和小组成员参与度不均的现象较多，评价体系过度侧重成果本身，对个体贡献的考核流于形式；

4、部分学生参与度不高，对小组作业的认知偏差，错失了锻炼协作能力、深化知识理解的机会。

### 5.2.2 优化方向：

1、引入微课脚本预审环节：学生提交微课前，需先提交脚本，教师重点检查原理讲解是否对应思维导图逻辑，对原理表述模糊的脚本要求修改（如交叉柱镜操作脚本需明确旋转柱镜是为了找到最小弥散圆）；

2、开展思维导图重构活动，让学生修改逻辑混乱的典型案例；随后在教师引导下，运用结构化思维方法（如流程图、层级分解等）理顺操作步骤间的内在关联，清晰阐述步骤背后的核心原理，并确保信息呈现符合学习者的认知规律；

3、开发思维导图逻辑评分量表以小组间相互：从关联准确性层级合理性临床相关性三个维度细化评分标准（如关联准确性中重度错误扣 5 分，轻度错误扣 2 分）；微课互评积极性，包括小组讨论贡献度、微课互评积极性等。教师在项目周期内随机听取小组各成员汇报作业。

4、固化优秀经验，提供持续的学习参考。建立超星平台上的“双维任务资料库”，专门用来收集和展示每届学生的优秀思维导图和微课作品。这些作品就像学长学姐留下的“学习宝典”，为后续学生提供直观、实用

的参考模板，帮助他们理解高质量的学习成果应该是什么样的，让好经验不断传承下去

## 6. 结论

实践证明，用思维导图理清思路、用微课制作动手演练的双维驱动模式，实实在在地提升了《验光技术》课程的教与学效果。它的核心优势在于：让看不见的知识“看得见”：思维导图把抽象的概念、零散的知识点变成了清晰的脉络图。把“只可意会”的技能“做出来”：微课制作逼着学生把书本知识转化成规范的操作和清晰的讲解。让“静态”的学习“动起来”：学生在分析、设计、制作、展示的过程中主动建构知识。这套模式为眼视光技术专业的课程教学改革，提供了一条行之有效的路径。

未来，如果能引入智能辅助工具：探索利用 AI 技术，例如自动评估思维导图的结构合理性，提高反馈效率。深化“医工融合”特色：加强与工程技术的交叉合作，例如尝试将图像处理、智能算法等技术引入教学，用于更精准地分析验光数据、模拟复杂病例，将会推动验光技术教学向智能化、精准化方向升级。。

## 参考文献：

- [1] 杨嵩, 朱先勇, 王瑞卿, 等. “医-工融合”背景下检影验光创新实验教学探索[J], 延安职业技术学院学报, 2024, 38(05), 29-33
- [2] 胡秋, 曾海味, 冯艳, 等. 基于思维导图的专业基础课程个性化多路径学习模式探索[J], 现代商贸工业, 2025(15), 251-254
- [3] 杨础华, 张政, 黄富建, 等. 学生自创“两图一课”学习法在麻醉生理学学习中的应用[J], 卫生职业教育, 2022, 40(21), 46-48
- [4] 夏远, 张海蓉, 李乌云塔娜, 等. 思维导图在卫生检验学知识建构中的应用[J], 卫生职业教育, 2023, 41(24), 65-68
- [5] 杨明. 高职教育微课开发综合讨论[J], 职教论坛, 2014(06), 65-70
- [6] 王昊洋. 信息技术赋能眼视光与配镜专业发展——以验光技术课程为例[J], 中国眼镜科技杂志, 2025(06), 93-94