

学术硕士研究生

学位论文

**中小学教师通用思维教学测评工具**

**（TTAT）的开发与验证**

|  |  |
| --- | --- |
| **学位类别：** | **教育学硕士** |
| **作 者：** | **WANG CUN CHI** |
| **导 师：** | **赵国庆** |
| **培养单位：** | **教育学部** |
| **学 号：** | **202129010025** |
| **学科专业：** | **教育技术学** |
| **完成日期：** | **2024年10月** |

**北京师范大学学位论文原创性声明**

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名： 日期： 2024年11月23日

**学位论文使用授权书**

学位论文作者完全了解北京师范大学有关保留和使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许学位论文被查阅和借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容，可以允许采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编学位论文。保密的学位论文在解密后适用于本授权书。

本人签名： 日期：

导师签名： 日期：

中小学教师通用思维教学测评工具

（TTAT）的开发与验证

摘 要

培养学生的核心素养，尤其是思维技能，是新课改的重点之一。因此，教师思维教学技能的培养与发展，逐渐成为教师专业发展的关注点。已有思维测评工具测评对象聚焦于学习者，而针对教师的测评工具相对较少。鉴于此，本研究旨在开发和验证教师通用思维教学测评工具（Teaching Thinking Assessment Tool，简称TTAT），以评估和提升教师思维教学现状，进而推动学生思维的培养。

本研究基于TPACK理论模型，测量教师的思维教学倾向和思维教学技能。TTAT倾向量表在TPACK简短版量表上对倾向测评框架和题项进行了修订，并通过德尔菲专家咨询法和测验法确定了TTAT倾向测评工具。TTAT技能量表在30节思维教学公开展示课的案例分析基础上，提取了思维教学技能相关指标，通过多轮德尔菲专家咨询法对技能测评框架和试题进行了修订，确定了TTAT技能测评工具。TTAT使用SPSS、AMOS、Winsteps软件进行CFA验证性因子分析、SEM结构方程模型和Rasch模型检验数据，确保测评工具的科学性和可靠性。本研究选取了全国一二线城市的121名中小学教师作为研究对象，保证研究结果的代表性和广泛性。

研究结果表明，TTAT具有较高的信效度。本研究通过对121名中小学教师的问卷调查数据进行分析，发现教师的通用思维教学倾向普遍较高，不同教龄和性别背景下的通用思维教学技能现状存在差异。新手教师在某些思维教学技能的维度上得分较高，而熟手教师和专家教师则在其他维度上表现更为突出。此外，研究还揭示了教师的通用思维教学倾向与其技能知识水平之间存在一定的相关性，但教师的思维教学倾向并不总能转化为相应的教学技能。

基于以上理论和实践得出以下结论：本研究成功开发了一套信效度良好、适用性高的通用思维教学测评工具，为如何评估中小学教师思维教学现状提供了科学依据。研究揭示了教师在思维教学领域的专业发展现状，为教师的专业成长和教育实践提供了指导。然而，本研究也存在一定的局限性，例如样本范围和人口社会学变量的限制等。建议教育行政部门和学校重视教师思维教学能力的培养，通过提供专业发展培训和实践机会，促进教师思维教学技能的提升，最终实现学生思维能力的全面发展。

关键词**：**TPACK模型，思维教学倾向，思维教学技能，测量与评价

Development and Validation of Teaching Thinking Assessment Tool（TTAT）

**ABSTRACT**

Cultivating students’ core competencies, particularly their thinking skills, is one of the focal points of the new curriculum reform in. Consequently, the development and enhancement of teachers’ thinking teaching skills have gradually become a focal point in the professional development of teachers. Existing thinking assessment tools tend to focus on learners, while there are relatively fewer assessment tools targeted at teachers. In light of this, the present study aims to develop and validate the Teaching Thinking Assessment Tool (TTAT) for assessing and enhancing teachers’ thinking teaching tendencies and skills, thereby promoting the cultivation of students’ thinking skills.

The TTAT is developed based on the TPACK theoretical model, which regards thinking teaching as a core theme in pedagogical content knowledge. Through multiple rounds of Delphi expert consultation, revisions were made to the tendency assessment framework and items on the TPACK brief scale to establish the TTAT. The study, based on case analysis of 30 public demonstration lessons of thinking teaching, extracted indicators related to thinking teaching skills. Through multiple rounds of Delphi expert consultation, revisions were made to the skill assessment framework and items to finalize the TTAT. This study employed AMOS and Winsteps software to conduct Confirmatory Factor Analysis (CFA), Structural Equation Modeling (SEM), and Rasch model testing to ensure the scientific and reliable nature of the assessment tool. The study selected 121 primary and secondary school teachers from first and second-tier cities across the country as research subjects to ensure the representativeness and broadness of the research results.

The study’s results indicate that the TTAT has high reliability and validity. Through the analysis of questionnaire survey data from 121 primary and secondary school teachers, it was found that teachers generally have a high level of thinking teaching tendencies, and there are differences in the current state of thinking teaching skills in different teaching experience and gender backgrounds. Novice teachers scored higher on certain dimensions of thinking teaching skills, while experienced and expert teachers performed more outstandingly on other dimensions. Moreover, the study also revealed a certain correlation between teachers’ thinking teaching tendencies and their skill knowledge levels, but teachers’ thinking teaching tendencies do not always translate into corresponding teaching skills.

Based on the above theory and practice, this study successfully developed a TTAT with good reliability and validity, providing a scientific basis for assessing the current state of thinking teaching among primary and secondary school teachers. The study also reveals the current state of professional development in the field of thinking teaching for teachers, offering guidance for teachers’ professional growth and educational practice. However, the study also has certain limitations, such as the limitations of the sample range and demographic variables. It is recommended that educational administrative departments and schools pay attention to the cultivation of teachers’ thinking teaching abilities, provide professional development training and practical opportunities, promote the enhancement of teachers’ thinking teaching skills, and ultimately achieve the comprehensive development of students’ thinking abilities.

**KEY WORDS:** TPACK model, Teaching Thinking disposition, Teaching Thinking skills, Skill Assessment

目 录

[第1章 研究背景 1](#_Toc1815)

[1.1 问题的提出 1](#_Toc30669)

[1.1.1 培养思维是新一轮基础教育课程改革的重点 1](#_Toc6505)

[1.1.2 面向思维教学的教师专业发展是落实核心素养的重要保障 1](#_Toc8081)

[1.1.3 教师的思维教学技能决定了其思维教学专业发展水平 2](#_Toc14738)

[1.1.4 缺少教师思维教学的评测工具 2](#_Toc24018)

[1.2 研究意义 2](#_Toc29500)

[1.2.1 理论意义 2](#_Toc25004)

[1.2.2 实践意义 3](#_Toc10947)

[1.3 研究目的 3](#_Toc28918)

[1.4 研究问题 3](#_Toc24037)

[1.5 研究内容 4](#_Toc11442)

[第2章 概念界定与理论基础 5](#_Toc17133)

[2.1 概念界定 5](#_Toc28168)

[2.1.1 通用思维技能 5](#_Toc582)

[2.1.2 通用思维教学技能 5](#_Toc10255)

[2.2 理论基础 6](#_Toc26009)

[2.2.1 教师学科教学法知识（PCK模型） 6](#_Toc23797)

[2.2.2 整合技术的学科教学知识（TPACK模型） 6](#_Toc28900)

[2.3 小结与启示 7](#_Toc26944)

[第3章 文献综述 9](#_Toc15651)

[3.1 思维教学 9](#_Toc15935)

[3.1.1 思维教学相关理论 9](#_Toc27023)

[3.1.2 思维教学的实践途径 10](#_Toc11494)

[3.1.3 通用思维教学的相关实践理论 11](#_Toc24441)

[3.1.4 通用思维教学的相关实践要素 12](#_Toc11434)

[3.2 通用思维教学测评工具 12](#_Toc17990)

[3.2.1 思维测评工具以测量倾向和技能为主 13](#_Toc9753)

[3.2.2 教师的思维教学测评 13](#_Toc12320)

[3.3 小结 15](#_Toc18233)

[第4章 研究设计 17](#_Toc3413)

[4.1 样本对象 17](#_Toc22526)

[4.2 研究过程 17](#_Toc9080)

[4.3 研究方法 20](#_Toc30552)

[第5章 教师通用思维教学倾向量表的开发与验证 21](#_Toc28352)

[5.1 已有测评工具分析 21](#_Toc11676)

[5.1.1 初步拟定的通用思维教学倾向的框架要素 21](#_Toc18240)

[5.1.2 基于TPACK模型的测评工具主要以自填式量表为主 22](#_Toc26459)

[5.2 通用思维教学倾向题项的初步开发 23](#_Toc12516)

[5.3 通用思维教学技能倾向量表的修正 24](#_Toc17387)

[5.3.1 德尔菲修正 24](#_Toc13404)

[5.3.2 修正结果 26](#_Toc15655)

[5.4 通用思维教学倾向量表的验证 27](#_Toc20572)

[5.4.1 信效度分析 27](#_Toc6702)

[5.4.2 验证性因子分析 27](#_Toc19926)

[5.4.3 结构方程模型的构建与修正 31](#_Toc27951)

[5.5 通用思维教学倾向量表的构成和特点 33](#_Toc22306)

[5.6 本章小结 34](#_Toc7299)

[第6章 教师通用思维教学技能量表的开发与验证 35](#_Toc28964)

[6.1 已有测评工具以客观题为主 35](#_Toc14755)

[6.2 通用思维教学技能测评工具的初步开发 37](#_Toc12022)

[6.2.1 测评编制的理论基础：Rasch模型 37](#_Toc15545)

[6.2.2 利用Rasch模型开发测评工具的步骤 37](#_Toc31657)

[6.3 通用思维教学技能测评指标的拟定 38](#_Toc12771)

[6.3.1 初步拟定的测评指标的设置 38](#_Toc29444)

[6.3.2 德尔菲修正和结果 44](#_Toc3425)

[6.4 通用思维教学技能测评试题的拟定 46](#_Toc18814)

[6.4.1 初步拟定试题的设置 46](#_Toc17978)

[6.4.2 德尔菲修正 47](#_Toc1217)

[6.4.3 修正结果 47](#_Toc4904)

[6.5 通用思维教学技能测评工具的验证 47](#_Toc4465)

[6.5.1 思维教学技能试题信效度分析 47](#_Toc17353)

[6.5.2 思维教学技能试题单维性合理性分析 48](#_Toc26646)

[6.5.3 思维教学技能试题水平结构合理性分析 49](#_Toc16484)

[6.5.4 思维教学技能试题拟合分析 50](#_Toc16974)

[6.6 通用思维教学技能知识测评工具的构成和特点 51](#_Toc19649)

[6.7 本章小节 53](#_Toc10944)

[第7章 教师通用思维教学倾向及技能现状 54](#_Toc20204)

[7.1 样本教师通用思维教学倾向现状分析 54](#_Toc17758)

[7.1.1 总体情况分析 54](#_Toc8406)

[7.1.2 性别差异情况分析 56](#_Toc23287)

[7.1.3 教龄差异情况分析 57](#_Toc27693)

[7.1.4 通用思维教学倾向各维度分析 60](#_Toc18990)

[7.1.5 通用思维教学倾向相关性分析 61](#_Toc18928)

[7.2 样本教师通用思维教学技能现状分析 62](#_Toc20813)

[7.2.1 总体情况分析 62](#_Toc27514)

[7.2.2 性别差异情况分析 64](#_Toc32657)

[7.2.3 教龄差异情况分析 65](#_Toc291)

[7.2.4 通用思维教学技能各维度分析 70](#_Toc20954)

[7.2.5 通用思维教学技能相关性分析 71](#_Toc29348)

[7.3 通用思维教学技能交叉分析 71](#_Toc24040)

[7.3.1 不同倾向教师通用思维技能知识水平分析 71](#_Toc24545)

[7.3.2 教师通用思维教学倾向及技能相关分析 73](#_Toc18582)

[第8章 研究结论 75](#_Toc21707)

[8.1 教师通用思维教学技能测评工具的框架 75](#_Toc26273)

[8.2 教师通用思维教学技能测发与验证 76](#_Toc12654)

[8.2.1 教师通用思维教学倾向测评工具的开发与验证 76](#_Toc9478)

[8.2.2 教师通用思维教学技能测评工具的开发与验证 77](#_Toc3955)

[8.3 教师通用思维教学技能倾向水平现状 78](#_Toc31998)

[8.4 教师通用思维教学技能水平现状 78](#_Toc30869)

[8.5 教师通用思维教学倾向及技能的交叉分析 79](#_Toc6427)

[第9章 研究总结与展望 80](#_Toc7642)

[9.1 讨论 80](#_Toc15384)

[9.1.1 部分教师不能充分利用思维工具的优势 80](#_Toc32154)

[9.1.2 通用思维教学倾向和技能倾向呈现弱相关 80](#_Toc16215)

[9.1.3 教师的思维教学倾向和技能水平存在偏差 81](#_Toc5770)

[9.1.4 样本教师的通用思维教学技能呈现倒U型 82](#_Toc28195)

[9.2 教学建议 83](#_Toc30831)

[9.2.1 思维教学教师专业发展教学建议 83](#_Toc27697)

[9.2.2 学校思维教学实践教学建议 83](#_Toc18218)

[9.2.3 教师思维教学实践教学建议 84](#_Toc2291)

[9.3 研究创新点 85](#_Toc11050)

[9.3.1 基于TPACK量表的教师通用思维教学倾向测评工具 85](#_Toc11963)

[9.3.2 基于TPACK模型的教师通用思维教学技能测评工具 85](#_Toc17049)

[9.3.3 基于教师得分提供个人报告 85](#_Toc21439)

[9.4 不足与展望 86](#_Toc183)

[参考文献 87](#_Toc17538)

[附 录1 TTAT倾向量表专家咨询问卷表 94](#_Toc5438)

[附 录2 TTAT倾向测评工具（最终测试卷） 97](#_Toc6694)

[附 录3 TTAT技能试题专家咨询问卷 99](#_Toc970)

[附 录4 TTAT技能测评工具（最终测试卷） 106](#_Toc1205)

[附 录5 TTAT技能测评量表个人报告 111](#_Toc5017)

[攻读学位期间取得的学术成果 115](#_Toc4207)

[致 谢 116](#_Toc16920)

图 目 录

[图1 整合技术的学科内容知识TPACK模型 7](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834512)

[图2 研究设计流程图 19](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834513)

[图3 通用思维教学技能倾向框架 22](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834514)

[图4 TTAT倾向量表路径分析 32](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834515)

[图5 通用思维教学技能TTAT倾向量表题项 34](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834516)

[图6 案例2402第二版版教学设计 39](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834517)

[图7 案例2402第三版版教学设计 40](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834518)

[图8 案例2412初版教学设计 41](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834519)

[图9 案例2412第二版教学设计 41](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834520)

[图10 初步拟定的通用思维教学技能测评指标 44](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834521)

[图11 通用思维教学技能标准残差对比 49](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834522)

[图12 通用思维教学技能知识怀特图 50](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834523)

[图13 通用思维教学技能知识各项目拟合情况 51](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834524)

[图14 通用思维教学技能知识试题 52](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834525)

[图15 通用思维教学技能知识报告 52](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834526)

[图16 教师通用思维教学倾向P-P图 55](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834527)

[图17 教师通用思维教学倾向直方图 55](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834528)

[图18 教师通用思维教学技能知识直方图 63](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834529)

[图19 教师通用思维教学技能知识P-P图 64](file:///C:\\Users\\黑毛团子\\Desktop\\论文模板修改完.docx" \l "_Toc168834530)

表 目 录

[表1 教师思维测评工具 13](#_Toc17066)

[表2 教师思维教学实践量表“思维教学有效性”维度 15](#_Toc22557)

[表3 参与测试教师的基本情况 17](#_Toc20962)

[表4 通用思维教学倾向测评部分题项 23](#_Toc8926)

[表5 德尔菲法专家信息表 26](#_Toc11199)

[表6 通用思维教学倾向信度分析 27](#_Toc32369)

[表7 通用思维教学倾向效度分析 27](#_Toc26137)

[表8 模型拟合指标表 28](#_Toc8203)

[表9 TTAT子维度验证性因子分析表 28](#_Toc21847)

[表10 TTAT倾向量表的AVE和CR指标结果 31](#_Toc8677)

[表11 TTAT倾向量表子维度区分效度表 31](#_Toc7474)

[表12 结构方程模型整合拟合系数表 32](#_Toc14890)

[表13 变量非标准化和标准化回归权重 33](#_Toc16060)

[表14 常用的批判性思维技能测评工具 35](#_Toc22803)

[表15 通用思维教学技能测评工具开发的主要程序及具体工作 37](#_Toc18336)

[表16 教师A的教学环节设计对比 43](#_Toc29264)

[表17 Rasch模型整体质量分析 48](#_Toc1707)

[表18 教师通用思维教学倾向的描述性统计 54](#_Toc30123)

[表19 教师通用思维教学倾向得分情况 56](#_Toc27019)

[表20 不同性别教师在通用思维教学倾向差异 56](#_Toc15080)

[表21 不同性别教师在通用思维教学倾向各维度水平差异 57](#_Toc26583)

[表22 教师通用思维教学倾向描述性统计 57](#_Toc25839)

[表23 教师通用思维教学倾向教龄水平差异 58](#_Toc8016)

[表24 不同教龄教师在通用思维教学倾向各维度水平差异 58](#_Toc45)

[表25 教师通用思维教学倾向教龄显著性差异 60](#_Toc1383)

[表26 通用思维教学倾向维度描述性统计 61](#_Toc24631)

[表27 通用思维教学技能要素相关性分析 61](#_Toc20991)

[表28 教师通用思维教学技能知识描述性统计 62](#_Toc176)

[表29 教师通用思维教学技能得分情况 63](#_Toc1907)

[表30 不同性别教师在通用思维教学技能知识差异 64](#_Toc28014)

[表31 不同性别教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异 65](#_Toc15323)

[表32 教师通用思维教学技能知识描述性统计 65](#_Toc30168)

[表33 教师通用思维教学技能倾向教龄水平差异 65](#_Toc1931)

[表34 不同教龄教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异 66](#_Toc12178)

[表35 教师通用思维教学技能知识教龄显著性差异 68](#_Toc15581)

[表36 通用思维教学技能知识维度描述性统计 70](#_Toc3165)

[表37 通用思维教学技能知识要素相关性分析 71](#_Toc19761)

[表38 高低倾向组教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异 71](#_Toc1848)

[表39 Q4题项教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异 73](#_Toc32561)

[表40 通用思维教学倾向技能相关分析 74](#_Toc11467)

[表41 通用思维教学倾向维度映射 75](#_Toc23130)

[表42 通用思维教学技能测评框架 76](#_Toc774)

[表43 教师通用思维教学倾向题项 76](#_Toc27576)

[表44 教师通用思维教学技能题项 77](#_Toc5126)

# 研究背景

## 问题的提出

### 培养思维是新一轮基础教育课程改革的重点

近年来教育部构建了三大领域六种素养十八个要点的中国学生发展核心素养，围绕核心素养，教育部印发了《义务教育课程方案和课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”），重点强调了学生核心素养的培养与发展。核心素养中一个重要的组成部分就是培养思维：语文新课标中强调培养直觉思维、形象思维、逻辑思维、辩证思维和创造思维，包含掌握比较、分析、概括、推理等思维方法；数学新课标强调培养计算思维，要引导学生解释数学结论的现实意义进而解决问题；科学新课标强调培养科学思维，从科学的视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式等。相比特定知识领域的学科思维，学者提出了通用思维技能的概念[1]，认为通过教授学生推理、分析、批判性思维、创造性思维等，可以加速学习者的学习过程，并提升学习效率[2]。因此，在核心素养为导向的新课标要求下，学生思维能力的培养被放到了至关重要的地位。提升学生的通用思维技能，是当下教师需要关注的重点之一，这不仅有助于学生在特定学科领域内的发展，也为他们未来的跨学科学习和终身学习打下坚实的基础。

### 面向思维教学的教师专业发展是落实核心素养的重要保障

历次义务教育课程方案和课程标准的修订都吸引了全国上下各个地区、学校、一线教师和学者们积极的讨论，以培养学生核心素养为导向的思维教学更是讨论的热点之一。本次修订，不同学科新课标均对教师提出了培养学生问题解决能力、批判性思维、创造性思维等思维技能的要求。同时期的“双减”政策，旨在减轻学生的作业和校外培训，推动教育回归本质，促进学生全面和健康成长[3]。

新课标和双减政策对教师提出了更高的要求，意味教师需要在课堂真实有效地培养学生的思维。但是大多数中小学教师对于思维教学领域的了解依然处于空白，教师群体欠缺思维教学相关的培训，教师个体缺乏思维教学领域相关的能力储备[4]。而以通用思维技能为导向的教师专业发展项目提供了一套有效的工具和框架，帮助教师更好地组织和实施教学活动。国内外许多教育教学专家通过教师培训项目来提升教师的思维教学能力，例如美国的Thinking School[5]、中国的“思维发展型课堂”[6]和“思维型课堂”[7]项目，均专注于提升教师的思维教学能力。现有文献对思维教学领域的框架建设、理论和实践领域的研究较多，但是关于教师思维教学方面的研究相对匮乏。

### 教师的思维教学技能决定了其思维教学专业发展水平

教会学生运用思维首先要求教师具备思维教学能力，在新课标的指导下这对中小学教师提出了比以往更高的要求。学者指出教学过程中教师需适当地组合使用思维策略和思维工具，利用问题链引发学生的认知冲突，结合教学内容为学生提供丰富的问题情境，才能有效地培养学生的思维[4]。

实践中教师对思维教学的理解层次水平参差不齐，部分教师通过相关教师培训项目进行了课例研究，对思维教学有了初步理解，但是对相关理论、基础知识、实操等理解有一定的局限性，而靠教师自身对思维教学展开系统性的学习具有一定挑战，因此开展思维教学领域的教师专业发展培训项目是很有必要的。已有的教师培训项目结果表明，教师对思维教学了解的越多，思维教学技能越熟练，其思维教学水平越精通，课堂思维含量越高。

### 缺少教师思维教学的评测工具

已有的思维测评工具多达几十种，有针对学习者的通用批判性思维的工具，如《加利福尼亚批判性思维问卷》[8]、《康奈尔批判性思维问卷》[9]等，这些量表得到了广泛的使用和信效度的验证。也有学者针对学科思维开发了《英语教师反思量表》[10]、《科学职前教师批判性思维量表》[11]，以课堂观察、思维导图评价量表和学科思维品质多位一体的测评量表[12]，或针对非特定学科的通用《教师教学视角量表》[13]、《教师思维教学实践量表》[14]、《教学反思量表》[15]。但是，已有的思维测评工具的研究对象以学习者为主，普遍以李克特自填式量表的形式呈现，对学习者的倾向、态度、意见和价值观念开展了测评，无法反映出教师真实的思维教学技能水平。一个具备较强思维能力的教师，不等同于一个具备较强思维教学能力的教师，因此开发面向中小学教师的思维教学测评工具意义重大。

## 研究意义

### 理论意义

教师的思维教学能力是提升教学质量和促进学生思维发展的重要因素之一，而实施思维教学需要教师丰富的知识底蕴，不仅包括学科专业知识、学科教学知识，也包括技术知识。TPACK教师学科教学知识研究是教师知识研究的里程碑，也是教育领域一直关注的热点问题。从已有研究来看，现有的国内外对教师思维教学测评的研究较少，研究者多从教师自身思维的层面研究教师的思维教学能力，而对教师学科教学知识的研究还不够深入。因此，本研究将进一步研究教师对教师思维教学学科教学知识的构成、特征、结构模型、测评、发展水平等方面进行分析和讨论，尝试解决教师思维教学测评的难题，有利于真实地反映教师思维教学专业发展水平，为思维教学测评提供更为丰富的手段，推动思维教学学科教学知识理论的发展，并丰富教师TPACK的理论体系。

### 实践意义

第一，为教师思维教学的测量与评价提供经验。思维教学是提升学生思维的重要抓手，教师对思维教学了解多少，教学手段、教学水平都将直接影响对学生思维的培养。然而，我国教师思维教学教师专业发展主要以工作坊、师徒制等形式展开，更多关注如何教会教师进行思维教学，而忽略了对教师思维教学的测评研究。因此，本研究在已有研究和思维教学专家指导的基础上，通过对思维教学评测工具的开发与探索，可以推动思维教学培训项目的落实，更好地帮助教师了解思维教学领域，提升教师专业发展，保障学生思维培养的落地。

第二，为思维教学教师专业发展提供一定的参考和建议。通过对教师的思维教学能力进行评测，可以对教师思维教学的教师专业发展学习进行查漏补缺，发现教师对思维教学的迷思概念，以及发现思维教学相关的知识理解还存在哪些问题，以促进教师思维教学能力的培养。这些实证研究可以支持教师在思维教学领域的培养，有助于教师开展日常的思维教学活动。

## 研究目的

本研究拟通过基于TPACK模型，开发教师通用思维教学倾向和技能的测评框架，面向中小学教师开发信效度良好的通用思维教学测评工具，旨在解决中小学教师的通用思维教学的测评问题。

## 研究问题

教师通用思维教学测评工具是了解和掌握教师通用思维教学倾向和技能现状的必要手段和重要途径，是思维教学教师专业发展的迫切需求。目前国内外学者就TPACK模型提出了必要的理论基础，也有一些TPACK测评工具供参考，基于要素、测评工具的设计与开发、现状等因素的考虑，本研究确定了以下研究问题：

问题一：如何开发有效的评价教师通用思维教学倾向的测评工具？

问题二：如何开发有效的评价教师通用思维教学技能的测评工具？

问题三：教师的通用思维教学技能倾向和技能现状是什么？

## 研究内容

根据上述确定的研究目的和问题后，进一步对研究内容进行了明确：

第一，建构教师通用思维教学倾向及技能理论框架的内涵、要素和框架。

本研究通过文献梳理，对思维教学倾向和技能的定义、框架和测评进行相关研究。在此基础上，面向中小学教师，针对思维型发展课堂的教师专业发展体系的通用思维教学倾向和技能内涵、框架进行初步界定。并通过德尔菲法对内涵、框架进行修订。

第二，建构教师通用思维教学测评工具倾向和技能知识测评指标。

本研究通过对教师思维教学课例的量规评价和案例研究，生成基于TPACK模型的通用思维教学技能要素，并对测评框架的要素、测评指标的针对性和全面性进行专家咨询。并对通用思维教学技能的测评指标进行修正，以及对每个测评指标进行详细的阐述。

第三，开发和验证教师通用思维教学测评工具。

基于修订后的通用思维教学技能测评指标，本研究同时评估教师的思维教学倾向和技能。倾向量表改编自5点式自填的TPACK简短版量表，技能部分结合我国思维教学教师专业发展的实践，编制以客观题为基础的测试题。而后通过思维教学领域的学者和一线教师对测评工具进行修订，保证测评工具的专家效度。修订后的测评工具以问卷的形式进行小规模测试，进行质量分析后对测评工具进行修订，使用修订后的测评工具进行第二轮测试，形成信效度较好的通用思维教学测评工具。

第四，中小学教师通用思维教学倾向及技能现状分析。

利用第二轮测试的数据，对测量结果进行统计学分析，探讨教师的通用思维教学倾向和技能知识的交叉描述性统计，分析不同教师群组间通用思维教学技能与教师性别、教龄的关系，初步了解中小学教师在通用思维教学技能领域的现状，为相关教师专业发展提供一定的建议。

# 概念界定与理论基础

## 概念界定

### 通用思维技能

McPeck最早提出通用思维技能（General Thinking Skill）的概念[16]，指在多种情境下和学科领域都适用的一种普遍的思维技能[17]。上个世纪80年代，思维研究领域相关的学者就通用思维技能的存在开展了长达20年的辩论，否认通用思维技能存在的学者从哲学角度出发，认为每一个特定知识领域都有特定的思维，因此通用思维技能不可能存在[18]。

伴随学习科学的发展和思维教学理论的成熟，通用思维技能不存在的观点逐渐被推翻。Marzano对美国国家课程标准进行了研究，发现在多数课程中都需要学生对材料进行异同点分析、问题解决能力、决策、假设和验证，部分课程需要理解和应用基础的逻辑和推理等思维技能[2]。Johnson对相关讨论和研究进行了总结，提出典型的通用思维技能有区分事实和观点、观察、检查证据的可靠性和系统性思维等[19]。

目前，教育领域就通用思维技能已产生共识，典型的有问题分析能力、批判性思维、创造性思维等，这些思维技能已被广泛教育者所认可。因此本研究认为，通用思维技能指不局限于特定学科或知识领域，可以应用于各种情境和领域的基础思维技能。

### 通用思维教学技能

目前学界对教学技能的定义尚未统一，有知识说、结构说、行为说和活动方式说四种代表性定义：知识说从知识角度出发，将教学技能定义为一种程序性知识；结构说强调行为和认知的结合，认为教学技能是教学行为和认知活动的结合；支持活动方式的学者认为教师基于教学理论、运用专业知识所呈现出的多种教学行为就是教学技能。《教育大辞典》中将技能定义为“学习者在已有的知识经验基础上通过重复和反省获得的体能、心理能力和社会能力”[20]。

还有一些与教学技能相近，容易模糊和混淆的概念，如教学表现、教学能力、教学行为和教学效能，教学能力（Teaching Competency）强调教师所具备的知识与技能，教学行为（Teaching Behavior）和教学表现（Teaching Performance）强调教师在课堂教学中的真实教学行动，教学效能（Teaching Effectiveness）强调对学生学业成就的影响结果[21]。

从上述对教学表现、教学能力、教学行为和教学效能的概述，可以清楚地厘清四者与教学技能的关系。综上，本研究的通用思维教学技能这一概念，指的是教师在教学中通过重复练习，按照一定的程序或规则完成一系列教学行为，促进学生发展通用思维技能的教学技能。

## 理论基础

### 教师学科教学法知识（PCK模型）

1986年Shulman在美国教育研究协会中的主席致辞中提出了“学科教学知识（Pedagogical Content Knowledge，简称PCK）”的概念，并在著作中将教师知识分为三个部分：学科内容知识（Subject Matter Knowledge, 简称SMK）、教学法知识（Pedagogical Knowledge，简称PK）和学科教学知识（Pedagogical Content Knowledge，简称PCK）[22]。Shulman认为学科教学知识（PCK），由学科知识（CK）和教学法知识（PK）相互融合。

这一研究引发了许多教育研究者的关注和讨论。理论意义上，PCK解答了教师进行学科教学需要哪些方面的知识。实践意义上，PCK帮助教师指明了教师专业发展的方向，帮助教师更好地掌握学科知识，提高教学效率和效果。PCK已经广泛被教育研究者所关注，并形成共识，国内外学者对PCK的内涵、要素、框架、应用等进行了理论和实证研究。

### 整合技术的学科教学知识（TPACK模型）

Pierson在2001年基于学科教学知识（PCK）提出了整合技术的学科教学法知识（Technological Pedagogical Content Knowledge，简称TPCK）[23]。Thompson和Mishra在2007年将该模型更名为TPACK模型并进行了具体阐述，至此该概念被完整提出。TPACK和PCK模型最大的区别在于技术知识元素（Technological Knowledge，简称TK）[24]。TPACK具有学科内容知识、教学法知识和技术知识三个基本元素，和学科教学法知识（PCK）、整合技术的学科知识（TCK）、整合技术的教学法知识（TPK）三个复合要素，以及整合技术的学科教学法知识的复合要素（TPACK），如图1所示。

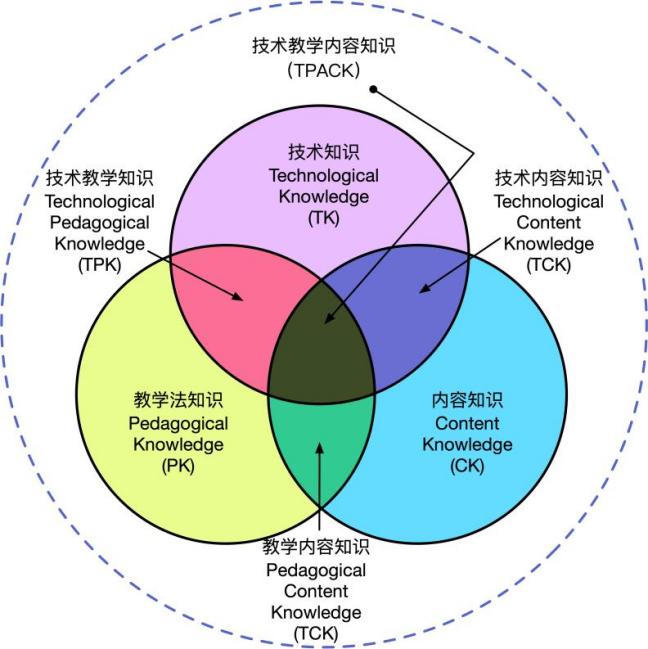
TPACK模型中，学科内容知识CK指关于所教学科内容的知识；教学法知识（PK）指普通教学法知识；技术的知识（TK）指关于传统技术和数字技术的知识，如ICT信息技术知识；学科教学知识（PCK）指学科知识和教学法知识整合的知识；整合技术的学科知识（TCK）指整合技术的学科知识；整合技术的教学知识（TPK）指技术与一般教学法的整合知识[25]。

图1 整合技术的学科内容知识TPACK模型

相关实证研究表明，TPACK模型对教师专业发展具有切实可行的指导意义，该框架是迄今为止认同度最高、传播范围最广的教师教学知识基础[7]。国内外许多学者以TPACK模型做了许多理论和实证研究[26]，指出教师需要对每一类型的知识有深入的理解，才能较好地将技术、教学法和学科内容融合并进行教学。综上，随着教育技术和面对信息化时代的教师专业发展，TPACK模型为相关研究提供了坚实的理论基础。

## 小结与启示

综上所述，通用思维教学技能指教师在教学过程中，通过重复练习和反思，按照一定的程序或规则完成教学行为，以促进学生发展通用思维技能。这种技能要求教师不仅要掌握学科知识，还要具备将知识传授给学生的能力，这包括如何激发学生思考、如何引导学生进行探究等。PCK和TPACK模型作为教师专业发展理论，为思维教学提供了坚实的理论支撑。PCK模型强调了教师需要将学科知识和教学法知识相结合，以更有效地进行教学。而TPACK模型则进一步将技术知识纳入考量，认为教师需要整合技术、教学法和学科内容，以适应信息化时代的需求。

基于TPACK模型，许多国内外学者开发了特定对象、特定学科、特定思维的教师测评工具，用于测量教师基于特定主题的整合技术的学科教学知识。本研究聚焦于思维教学，而可视化工具是思维教学中的重要一环，是一种典型的教育技术，符合TPACK模型中的技术知识TK要素。因此本研究认为，选择TPACK模型作为理论基础，具有一定的代表性和权威性，能够较好地指导测评工具的开发，适合作为测量教师通用思维教学技能的理论模型。

# 文献综述

## 思维教学

思维教学是一种重视学生通用思维技能或学科思维的课堂教学方式[27]。20世纪70-80年代，英美教育学家爆发了批判性思维运动和思维技能运动，开始关注培养学生的批判性思维和高阶思维[28]。相关思维教学运动引发了全球教育学者的关注，经过近五十年的理论探索与实验研究，思维教学领域产生了许多极具影响力的理论、实践成果和专著。最广为人知的成果有儿童哲学[29]、柯尔特思维教程[30]、思维导图[31]、六顶思考帽[32]等成果。

目前，思维教学主要以学科知识为载体，旨在培养学习者的思维倾向和提升思维技能。教师作为教学的组织者，其思维教学能力直接影响学生的思维培养。因此，本研究聚焦于面向教师的通用思维教学能力的教师专业水平测评。关键问题包括：教师进行思维教学时需要具备哪些知识？从哪些维度考察教师的思维教学能力？这些问题将帮助本研究更好地理解思维教学测评，并为构建思维教学测评框架提供依据。本节将从思维教学的理论和实践、教师专业发展和测评工具三个方面进行文献综述，以全面探讨思维教学领域的进展和挑战。

### 思维教学相关理论

思维教学可以分为思维技能教学、思维倾向教学和知识理解教学[33]。认为思维教学应当培养思维技能的学者认为，思维技能包含能让思维过程更有效的各种策略，也包含快速精准地使用思维策略的方法，而思维水平较高体现在可以精准熟练地运用思维策略上。思维技能可以分为基本思维技能（如分类、分级和比较）和高级思维技能（如决策支持、问题解决和概念形成），也可以分为中性技能（Neutral Skills）与矫正性技能（Normative Skills）。中性技能让思维过程更有效，矫正性技能则帮助学习者按照他们非自然形成的方式思考，如打破思维常规、发明创造、发现自身思维中的偏见等[28]。思维倾向取向的学者认为，尽管思考者具备了丰富的思维技能和思维策略，但是思考者不愿思考，或对自身思考水平的高低缺乏元认知，因此需要在教学过程中采取一系列教学策略和方法，培养学习者的特定思维方式和思维习惯。知识理解取向的学者认为，思维需要在具体情境中才有意义。面对问题，学习者的知识理解越深刻，思维则越深刻，相反知识理解肤浅则反之[33]。

面对思维教学，学者提出了不同的观点，但是三种不同的观点并不冲突。在思维教学实践中，教育者可以传授思维技能、培养思维倾向，并注重知识与技能和倾向的结合。**而达成这个目标，需要教师具备丰富的思维教学知识、积极的思维教学倾向及执教学科的知识**[27]。综上所述，从思维教学理论和发展历史来看，了解什么是思维，是教师实践思维教学的必备知识。

### 思维教学的实践途径

欧美中的教育制度差异较大，思维教学的实践模式也有较大的区别。欧洲开展思维教学活动以教师个人为主，欧盟教育部先后发起Leonardo Action、Jean Monnet Action等行动，选举出杰出教育者授予荣誉称号，并向全欧盟进行推广其教学经验。此类课程开展的形式多样，有PBL项目式学习、小组探究、仿真学习等，以培养学生的组织技能、沟通技能、决策技能和批判性思维技能等思维技能为目标，教学内容包含跨学科、法学、经济学等内容[34]。

思维图示发明者David Hyerle于2004年在美国创设Thinking School，以学校行政、教师和学生组成学习共同体的模式开展思维教学[35]。目前Thinking School已拓展至数十个国家共计数万所中小学，目标是学习可视化工具和培养不同的思维技能。教师在开展课程及相关教学活动时有意识地运用思维技能和技术，将思维训练与教学活动进行深度的融合，教会学生学会学习[5]。Thinking School并不局限于特定学科内容，以可视化工具作为切入点，引导学习者在学习过程中逐渐掌握技能思维。

相比国外学者在思维教学领域的研究，国内学者的起步相对较晚。胡卫平基于林崇德的三棱结构思维结构模型提出“思维型课堂”这一概念，其核心是思维活动。该体系突出知识形成过程，以训练思维品质以提高智力能力作为特点[7]。国内也有其他学者提出了不同的理解，赵国庆经过多年的实践结合经典思维教学理论提出了“思维型发展课堂”的概念，认为思维教学的目标是教授学生思维策略，学生通过组合运用思维策略逐渐形成高阶思维能力，如典型的基于教育认知目标中低阶的知道理解应用和高阶的分析综合评价等能力[6]。

从教学内容来看，Thinking School、思维型课堂和思维型发展课堂实现思维教学的路径有所区别，但本质都是一种针对学习者的思维训练。三者在教学中均以知识作为载体，在教学中通过系列思维活动培养思维，引导学生学会学习学会思维，从一个死记硬背的记忆者转变成具有高阶思维能力的学习者，帮助学习者每次面对新知识和新问题时仍能从容应对。综上所述，目前，已有研究对思维教学的不同教学手段和效果进行了研究，但是较少聚焦在教师群体，没有对教师的思维教学水平进行评价，即解决“教师思维教学教得怎么样”的问题。针对已有的研究现状，TPACK模型可以很好地提供理论支持，从整合技术的学科教学知识角度关注教师的思维教学水平。

### 通用思维教学的相关实践理论

自20世纪80年代，学者开始规模性地探索在课堂教学中如何培养学生的思维能力。相关研究表明教师的思维技能和学生的思维相关[36],[37]，课堂中思维含量越高越能激发并培养学生的思维能力[38]，因此许多学者也开始专项研究思维教学领域相关的教师专业发展培养体系。学者总结出了教师进行有效思维教学的一些必要技能，例如对思维能力的知识理解[39]，进行思维教学方式[40]，对思维工具的应用[41]，以及丰富的教学策略等[42]。

Thinking School为个体教师的培训课程主要以认知策略和教学法为主。该课程以9个模块的在线课程形式展开，每组模块都有课前、课中和课后活动，并有完整的教学评估工具。课程有专门的思维教学专家作引导，教师以2-12人为一个群组进行课程的思考、反思和分享，具体课程内容包括可视化工具、元认知、提问方法、教学理论等。

胡卫平提供了另外一个思维教学实践路径，认为教师开展思维教学必须掌握“一核四翼五阶”：一核指思维教学目标是促进学生思维的进阶；四翼指教师引发学生认知冲突，通过问题链架构学生的认知结构，利用思维结构评价达到深度学习，达到学生独立思考能力和问题解决能力的目标；五阶是以SOLO模型理论为基础，从知识点逐渐建立知识网络链接[43]，教学设计的具体教学原理、设计环节、对应的思维活动等[44]。

相比于思维型课堂教师需要掌握的诸多要素，思维发展型课堂提出的教学五步法更具有操作性意义：“思维目标要记牢—认知冲突不能少—思维图示理思考—适时工具来引导—变式运用火候到”。赵国庆认为，教师在设计教学时每一步均围绕培养学生的思维能力而进行教学设计：课程要突出培养学生的批判性思维和创造性思维等思维能力为目标：通过富含认知冲突的问题情境引导学生进行思维活动；使用思维图示、概念图和思维导图等工具将学生的思维可视化；利用思维可视化工具引导学生进行深度学习；通过大量思维教学活动将使用思维工具作为学习者内化至思维中[6]。

从教师专业发展培训内容来看，思维教学的教师专业发展培训着重点在于培养教师的思维教学策略和思维教学技能，很大一部分原因在于各地区的教育需求不同，只有教会教师通用的思维教学技能，教师才能有针对性地根据学生群体和教学内容最大限度地发挥思维教学的作用。学习并使用思维教学是一个贯穿教师专业发展生涯的过程，在学习思维教学的过程中，教师需要深入理解各种思维教学理论知识，学习使用各种思维工具，熟练掌握各种思维策略并将上述技能在教学活动中进行实践活动。

### 通用思维教学的相关实践要素

思维教学领域的学者对教师专业发展的测评工具展开了探索，Costa认为教师在进行思维教学是需要具体考虑教授何种思维能力、开展思维教学的时机、愿意投入的资源、具体的课程等，详细解释了思维教学基本理论、思维技能、教学策略、思维与课程的结合等[45]。

胡卫平针对思维教学教师专业发展，以测评指标的形式对教师专业发展提出了教师需要掌握的“一二三四五六”要素：一指思维教学以思维为核心；二指遵循学习规律和遵循学科规律，从学科的视角来认识问题，也要从学习的视角来认识问题；三指适应学生的知识经验、适应学生的认知水平、定程度上适应学生的兴趣特点；四指教学过程中处理好讲的多与少的关系、外在与内化的关系、讲的快慢的问题、内容的深浅问题；五指动机激发、认知冲突、自主建构、自我监控与应用迁移的五种基本教学原理；六指思维型教学的创设情境、提出问题、自主探究、合作交流、应用迁移、总结反思要素[46]。

赵国庆认为教师成功掌握思维教学，需要掌握思维训练的三个阶段：隐性思维显性化、显性思维工具化和高效思维自动化。隐性思维显性化指的是利用可视化工具（思维图示、概念图、思维导图等）将思维过程和思维结果呈现，让思维从“黑箱”中打开，促进学习者观察、学习和反思。显性思维工具化指的是学习者通过不断使用思维工具（5W1H分析法、SWOT分析法、因素分析法等），逐渐形成一个稳定的思考模式。高效思维自动化指的是通过大量实践练习，学习者能够无意识地运用这些工具，达到自动化效果的过程[47]。

目前，国内外教师专业发展项目体系相对成熟，都有完整的教师专业发展系统，较少有对教师进行科学、客观、可靠的评估工具，而真实、有效地了解教师思维技能水平可以有效提升教师思维教学水平。而保障教师实施思维型发展课堂的前提是了解思维教学要素，即“How to Teach Thinking”的问题，因此，本研究针对思维型发展课堂及思维教学要素的基础上开发测评工具。

## 通用思维教学测评工具

在思维教学运动后，许多学者开发了针对特定思维的测评工具，相关思维测评工具可以为本研究提供参考。思维教学旨在培养学生的批判性思维、创造性思维、问题解决能力等高阶思维技能，因此测评教师的思维教学技能和倾向对于提高教学质量和促进学生思维发展至关重要。通过全面评估，可以了解教师的专业能力和教学偏好，有助于教师自我反思，优化教学方法。同时，测量结果为教育政策制定和教师培训提供依据，促进教育实践的持续改进。

### 思维测评工具以测量倾向和技能为主

思维测评工具是用于评估和分析个人或团队的思维模式、思维能力以及解决问题的策略的工具。它们可以帮助个人了解自己的思维方式，以及如何改进思维过程以提高效率和创造力。国外对思维测评的关注较早，已有学者从个人认知能力、逻辑推力、问题解决、创造性思维、批判性思维等多个维度对思维进行了通用测评工具的开发与验证，仅批判性思维就有30余种测验工具。

思维测评工具依据测评内容，可以分为思维倾向和思维技能两类：倾向和技能是思维的内外在的体现，倾向是个体的一种内在动机，反映的是学习者的一种心理状态，可以在不同领域中相互转移。技能是做好某件事的能力，往往需要结合特定领域的知识才能应用和创新。

将思维测评工具的倾向和技能分开讨论是非常有必要的。研究和实践表明，培养学生思维的前提是教师具备思维能力，尽管教师的思维倾向很重要，但是相比于测量教师的内在动机，研究中小学教师思维教学技能更具有针对性。相关的研究表明，思维技能越聚焦，在细分领域的适用性越强。因此，面向思维教学领域的教师能力测评应聚集于倾向和技能层面。

### 教师的思维教学测评

从现有的思维教学教师专业发展来看，培养教师进行思维教学活动，需要教师具备使用思维可视化工具的技能，掌握思维教学教学法，熟练理解整合运用思维教学相关的要素。已有的教师思维测评工具主要以教师和职前教师为测评对象，大多采用自填式李克特量表的形式展开测评，见表1。测评维度包含批判性思维、计划、思维等维度，测评项目主要围绕是否帮助学生提升了思维。目前已有的教师思维教学测评主要考察教师的思维倾向，而上述教师应当具备的技能并未在测评工具中有所体现，测评维度上考察的是教师的思维。

表1 教师思维测评工具

| **测评工具** | **编制者及时间** | **测评维度** | **对象** | **题型** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教育反思量表[48] | Georgea M. Sparks-Langer, 1990 | 理解教育原理、描述、解释 | 教师 | 7级等级制 |
| 职前教师教育学反思量表[15] | Toh Wah Seng, 2004 | 问题解决、描述、解释、道德 | 教师 | 6级等级制 |
| 批判性思维教学量表[49] | Michiel A. van Zyl, 2013 | 帮助学生思维、教学角度 | 教师 | 5点自填式量表 |
| 数学教学思维测评[50] | Esen Ersoy, 2015 | 高阶思维、推理、数学思维技能、问题解决能力 | 教师 | 5点自填式量表 |
| 教学视角量表[13] | Daniel D. Pratt, 1998 | 计划、意图、信念 | 职前教师和教师 | 5点自填式量表 |
| 教学思维量表[14] | Ya-Hui Wen, 2004 | 自我监控、计划、自我评价 | 教师 | 5点自填式量表 |
| 教师思维教学实践量表[10] | Yalcin Dilekli, 2019 | 思维教学有效性、课程信任度、独立性、思维鼓励 | 教师 | 5点自填式量表 |
| 英语教师反思量表[51] | Jinfen Xu, 2015 | 批判性、实践、情感、元认知、认知、课堂管理、道德 | 教师 | 5点自填式量表 |
| 科学职前教师批判性思维、反思思维量表[11] | Sibel Demir, 2015 | 加利福尼亚批判性思维和问题解决反思量表 | 职前教师 | 5点自填式量表 |

部分教师思维测评工具对教师的教学策略、教学方法、教学设计等维度进行了设计，但是自填式量表未能很好反映教师真实的思维教学水平，这种测评方式脱离了日常教学实践。以《教师思维教学实践量表》为例（见表2），尽管该测评工具尝试对教师的教学实践进行测评，但是题项作为教师思维教学能力的测评工具略显粗糙：题项2和3是批判性思维中比较和分析的具体教学实践表现，但是教师采用了何种策略进行比较/分类、何种工具进行了比较/分类、是否从多个维度进行了比较/分类、学生是否通过比较/分类得到了批判性思维技能的提升、比较/分类是否有和教学知识所结合、这种教学法学生是否能应用比较/分类思维等，该题项未能做出很好的效果。

表2 教师思维教学实践量表“思维教学有效性”维度

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **题目** |
| 1 | 我安排活动让学生找到故事或事件的真实问题。 |
| 2 | 我制作表格来比较两个不同事件的相似之处和不同之处，即使需要时间。 |
| 3 | 我希望学生按不同的标准对相同的概念或物体进行分类（例如，根据它们的顶点、颜色或大小对相同的形状进行分类）。 |
| 4 | 我更偏向于把当前社会讨论的议题作为写作主题。 |
| 5 | 我布置家庭作业，让学生准备演讲/展示，以说服另一个人。 |
| 6 | 我希望学生通过团队合作解决问题。 |
| 7 | 我进行研究，让整个事件得到理解，而不是关注于细节，比如部分与整体的关系。 |
| 8 | 我希望学生从批判的角度分析给定问题的解决方案。 |
| 9 | 我安排活动鼓励学生以非常规的方式使用某些物品。 |

综上所述，众多学者已经注意到，在评估教师的思维教学能力时，测评工具应注重思维技能与教学实践的结合。然而，目前大部分研究和测评工具主要关注教师的思维教学倾向，而较少关注教师的实际思维教学能力。在对教师进行思维教学能力的评估时，必须考虑到这些能力在具体教学场景中的应用，并将其纳入评估范围。虽然现有的通用思维技能测评工具可以测量教师的思维能力，但针对具体教学领域设计的测评工具将更具针对性和实用性。因此，本研究旨在开发一套专门面向教师的思维教学能力测评工具，该工具将专注于思维教学领域，以测量教师在实际教学中运用思维技能和策略的能力。这套工具的开发将填补现有研究的空白，为教师的专业发展提供更有力的支持，并有助于提高教学质量和学生的思维能力。

## 小结

综上所述，思维教学以知识作为载体，以培养思维倾向和技能作为抓手，旨在培养学生的批判性思维、高阶思维和问题解决能力等关键能力。思维倾向通常指的是学习者内部的思考动机，而思维技能则是指在思考过程中运用的策略和方法[33]。教师在进行思维教学实践时，需要相关理论的指导。目前，有效的思维教学实践要求教师不仅要掌握思维教学的理论，还要了解相关要素，才能有效地培养学生的思维能力。

教师专业发展的研究显示，教师学习思维教学是一个长期且复杂的过程。从学习基础思维教学知识到在课堂中有效运用这些知识，教师需要系统地学习思维理论、思维工具、思维策略以及如何将这些元素与教学实践相结合。然而，目前对教师思维教学能力的评估存在一定的局限性。多数测评工具侧重于评估教师的思维倾向，而忽视了对教学实践和技能的具体考察。因此，开发一套全面、针对性强的思维教学测评工具显得尤为迫切。这套工具不仅要能够评估教师的思维技能和教学策略，还要能够反映教师在实际教学中的运用情况，以促进教师的专业成长和提高教学质量。

# 研究设计

## 样本对象

TTAT测评对象选择了121名来自全国一二线城市的教师，他们均隶属于某知名的教师专业发展共同体。本研究选择这个共同体的成员作为测评对象，是因为该共同体汇集了职前教师、新手教师、专家型教师、学校行政人员和高校学者。该共同体长期开展以思维教学为特定主题的各类教师专业发展项目和学术交流，成员对思维教学有着较为基础的了解，为本次测评提供了一个理想的研究背景。此外，由于教师的教龄分布较为分散，增加了样本的多样性，有助于提高研究结果的代表性和有效性，同时最大限度地保证调研结果的真实性和有效性。具体的教师教龄分布情况见表3。

表3 参与测试教师的基本情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **男性** | **女性** | **总人数** |
| 新手教师 | 9 | 37 | 46 |
| 熟手教师 | 7 | 12 | 19 |
| 专家教师 | 13 | 30 | 43 |

## 研究过程

本研究主要分为理论建构、测评指标建构、测评工具开发与验证及测评结果分析四个阶段，每个阶段的具体步骤如下，研究的具体流程如图2所示：

第一阶段，通过文献梳理TPACK模型相关的研究，结合思维教学公开展示课例的案例分析，构建以思维教学为特定学科主题的TPACK模型。在此基础上，采用德尔菲专家咨询法，咨询多位专家的意见，对通用思维教学倾向和技能的内涵和框架进行初步界定和修订。

第二阶段，建构通用思维教学倾向和技能的相关测评指标。依据确定的教师思维教学技能框架，邀请思维教学专家和一线教师对测评指标进行审议和修订，并根据反馈调整内容。

第三阶段，基于修订的通用思维教学强项和技能框架和测评指标，开发思维教学倾向量表和思维教学技能题项。邀请专家对测评工具进行审议和修订。本研究使用测验法进行小规模测试，收集数据后，使用AMOS软件对倾向量表进行CFA（Confirmatory Factor Analysis）验证性因子分析，使用Winsteps软件对技能题项的数据进行Rasch模型数据分析，以验证数据的信效度。

第四阶段，测评结果分析。利用收集到的测评数据，初步调查参与测评教师的思维教学现状。利用SPSS 26.0等工具对教师的思维教学进行统计学分析，主要包括总体情况分析、教师教龄、倾向与技能知识交叉分析等。通过以上测评结果的分析，提出在思维教学教师专业发展方面的相关建议。

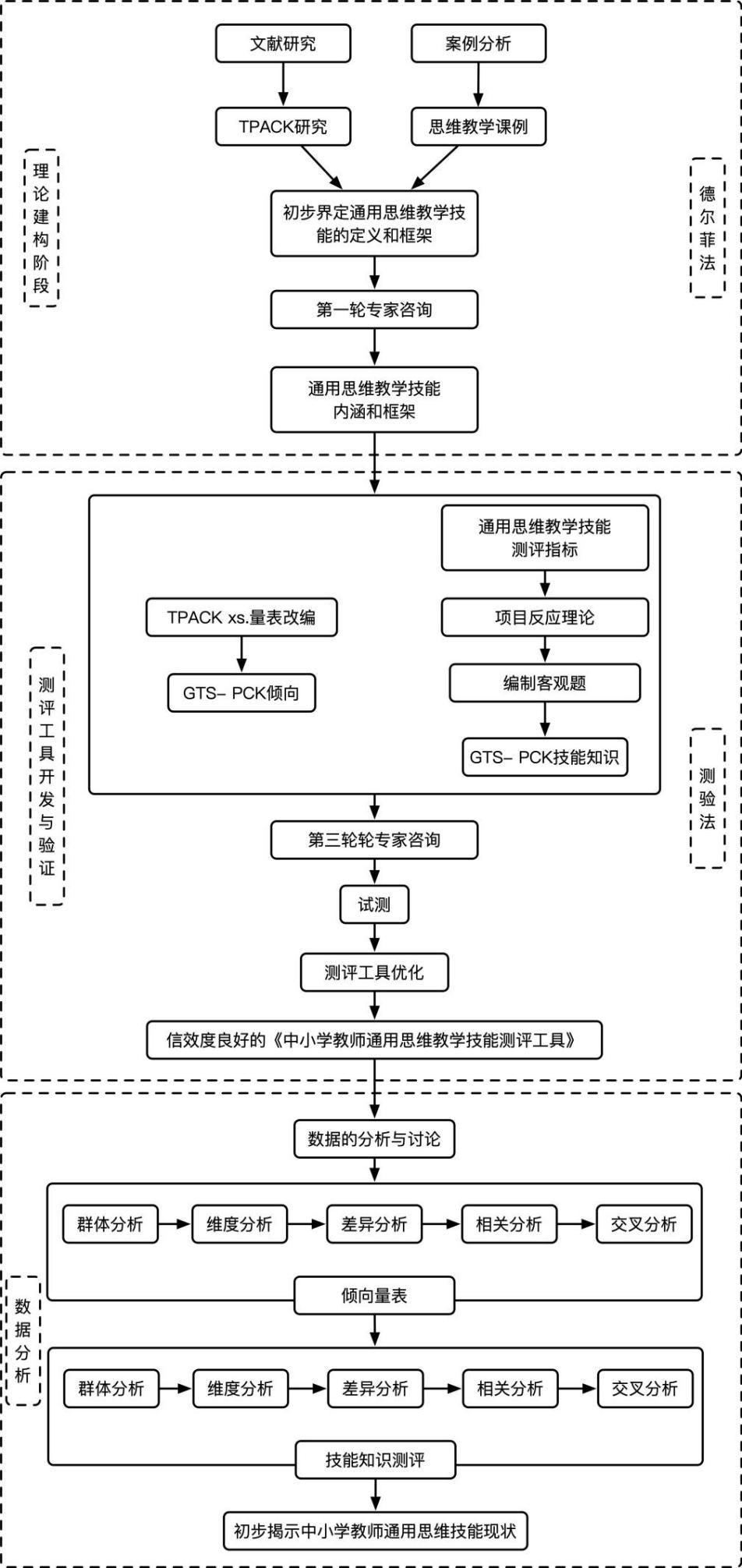
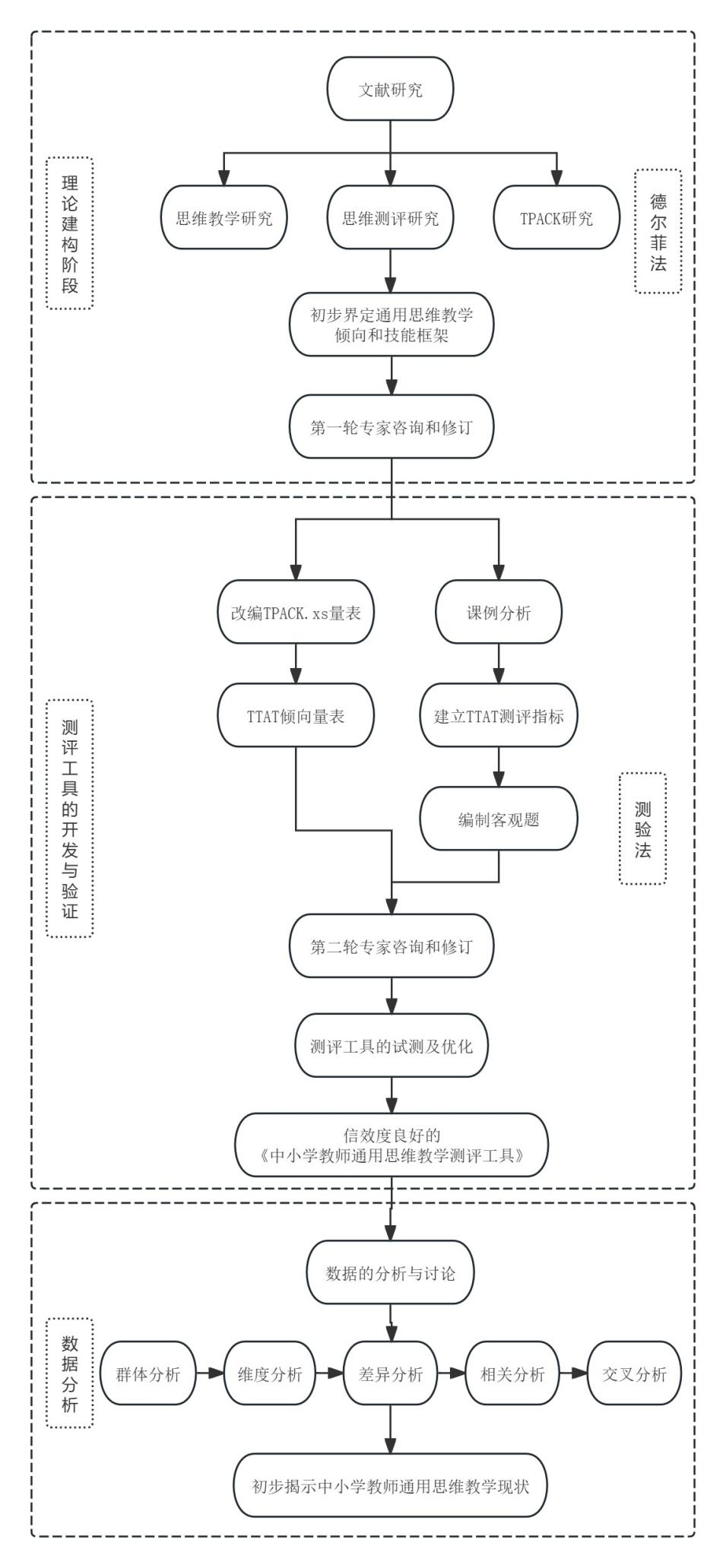


图2 研究设计流程图

## 研究方法

本研究的核心问题是设计一个有效的通用思维教学技能测评工具，用于测查教师的通用思维教学技能倾向和通用思维教学技能知识。从已有研究来看，教师TPACK的测评研究可以分为两种：一种是以案例研究描述小群体的教师TPACK水平为主；一种是以量化研究为主关注教师一般性的特征，发现教师群体共有的普遍性特征。本研究使用混合研究方法增加研究结果的可靠性，通过对思维教学对课例进行案例分析，寻找教师通用思维教学技能的普遍性特征，同时为了增加可靠性，并选择德尔菲专家咨询和访谈佐证研究结果。

第一，案例分析法。案例分析法是典型的质性研究方法之一。质性分析法按照一定的标准将原始资料进行整理，通过不同的分析手段将资料整理为一个有结构、有联系、有意义的系统，以便研究者更好地理解其本质。在本研究中，通过对思维教学的展示课进行课例分析，寻找思维教学技能展现的特征进行归纳与总结，并与TPACK模型的要素进行映射，为后续的德尔菲法打下理论框架的研究基础。

第二，德尔菲法。德尔菲专家咨询法是一种研究和决策方法，通常用于探讨复杂问题或未来趋势，尤其在没有确定答案或没有足够数据支持的情况下。这种方法涉及一组专家，他们匿名地就特定问题进行多轮调查和讨论，以达成共识或接近共识的意见。基于本研究初步界定的中小学教师思维教学技能内涵和框架，选取多名思维教学领域的学者和有着丰富思维教学经验的一线教师作为专家，进行两轮德尔菲专家咨询，收集意见并进行修改，保证该框架的合理性和科学性。

第三，测验法。测验法是一种用于评估个体能力、知识水平、技能或个性特征的系统化方法。它可以采用多种形式，包括问卷调查、笔试、口试、实地观察等。这些方法根据需要和评估目的来设计，以便收集数据并评估个体在特定领域的表现或特征。本研究通过第一轮小规模测试，检验初版测评工具的质量并对其进行修改。在第二轮大规模后，验证测评工具的质量并了解我国中小学教师思维教学技能的现状。

# 教师通用思维教学倾向量表的开发与验证

在第三章本研究通过文献综述了解了国内外思维教学领域相关的测评工具，本章基于现有的TPACK研究，聚焦于思维教学领域的教师专业发展测评，进行中小学教师通用思维教学技能TTAT测评工具倾向部分量表的开发与验证。

## 已有测评工具分析

### 初步拟定的通用思维教学倾向的框架要素

已有研究在对教师PCK进行评测时，把PCK分为几个要素便于测评。本研究在进行教师通用思维教学技能要素时，一是以Park提出的PCK五要素为理论依据，即理科教学定位、理科课程知识、理科中有关学生理解的知识、理科教学策略知识、理科学习评价知识。该五要素模型被许多学者所认可，并被学者作为理论表征教师的学科教学知识。Park的PCK五要素模型是典型的特定主题的PCK，因此本研究以PCK五要素为理论依据，聚焦于思维教学技能为具体主题，形成通用思维教学技能要素。二是以本研究以教师教学为实际依据，帮助教师解决思维教学“教什么”、“怎么教”、“学什么”，因此教师应该就这些有一定的认识。

鉴于以上依据，本研究建构了通用思维教学技能TTAT要素，具体如下：

第一，思维相关的知识（简称CK）。思维相关的知识主要是指进行思维教学为主题的教学时，教师应该明确拥有的“关于思维的知识”，主要是回答“教什么”的问题。目前教育学界对思维教学的教学目标并未达成共识，从学科领域视角出发的学者认为应当培养学生的数学思维、科学思维、设计思维、工程思维、计算思维等；从高阶思维视角出发的学者认为应当培养学生的创造性思维、批判性思维和问题解决能力等。在新课标的背景下，每位教师需要根据具体的教学情境、学情和教学进度选择教什么思维、怎么教思维，同时还需要考虑如何将思维教学与学科知识相互融合。

第二，思维工具相关的知识（简称TK）。思维工具相关的知识是指教师“针对思维教学所采用的方式”的技术性知识，主要是解决“用什么教”的问题。教师在知道要培养学生的思维是重要的，知道如何用合适的教学工具培养学生的思维也是非常重要的。教师同时还需要考虑如何促进学生的有意义学习、深度学习和知识建构，即学生在教学活动中不仅获取知识，还能同时获取学习知识的方法，并能够迁移到更多的学习活动中去。

第三，思维教学相关的教学法知识（简称PK）。思维教学相关的教学法知识是指教师拥有的“如何系统性”的教学法知识，主要解决的是“怎么教”的问题。有经验的和经过系统教师专业发展项目培训的教师，可以熟练地组合思维教学课的要素设计一节思维课。

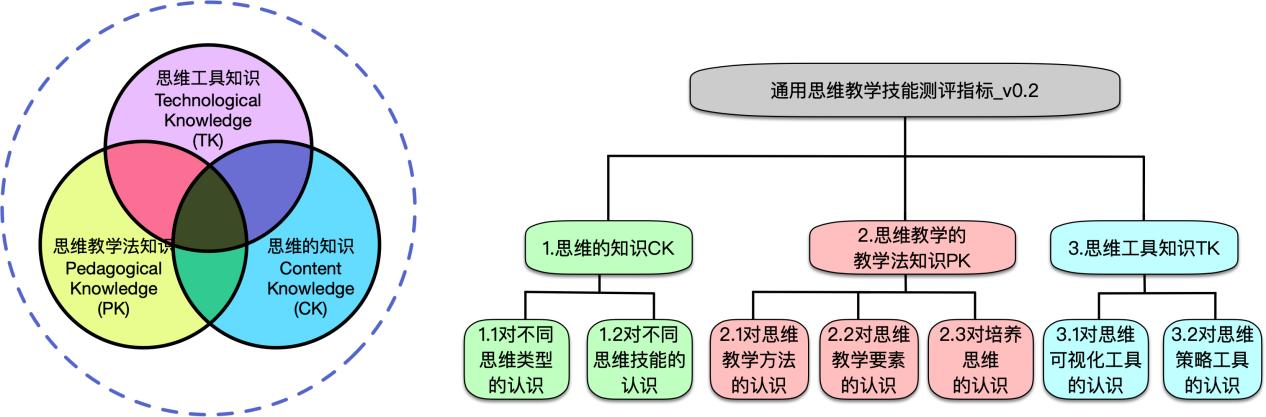
Park的PCK模型中各要素呈现平行的关系，本研究认为教师TTAT五要素也是平行关系，是教师TTAT的表现要素，由此，形成了如图3所示的教师TTAT要素框架。

图3 通用思维教学技能倾向框架

### 基于TPACK模型的测评工具主要以自填式量表为主

分析已有以思维为特定主题的TPACK测评工具，能够为本研究倾向量表的开发提供理论参考和借鉴。从特定主题来看，现有的基于TPACK模型的思维测评工具主要以测评教师的计算思维[52]–[57]、批判性思维[58]–[60]、逻辑思维[61]、设计思维[62]–[66]、创造性思维[67],[68]、思维工具[69]为主。从测评方式来看，有学生作品评价[65],[68]、课例分析[66]，主要以李特克量表为主的测查形式进行。

本研究以改编量表题项为主，自编量表题项为辅。从已有的TPACK模型倾向测评量表来看，涉及思维作为TPACK特定主题的量表有很多，表明将通用思维技能倾向作为TPACK量表的特定主题是可行的。与原版TPACK量表相比，TPACK.xs量表题项更少，在保证信效度的前提可以最大程度地减轻教师的认知负荷，因此本研究选择基于TPACK.xs进行改编工作[70]。在此基础上，本研究以通用思维教学技能作为TPACK的特定主题，对相关题项进行改编，针对思维教学的特定因素保证题项的科学性和有效性，保证测查更加精细和深化。

## 通用思维教学倾向题项的初步开发

在参考TPACK.xs量表的过程中，发现原始量表无法满足对通用思维教学技能倾向测量的目的，经过翻译后部分题项的呈现方式不适合国内教师阅读、理解和作答，因此结合思维教学实际以及教师教学话语体系，对原始量表进行了改编和调整，如表4做示。

表4 通用思维教学倾向测评部分题项

| **TPCK要素** | **定义** | **题项示例** | **题目来源** |
| --- | --- | --- | --- |
| 思维训练的  基本知识CK | 思维训练CK涉及到培养和提高个人的认知能力、逻辑推理能力、问题解决能力等方面的技能知识，CK有批判性思维、创造性思维、思维激发、思维聚合、抽象、概括、判断、推理等。 | 我对思维训练拥有足够的知识。 | TPACK.xs改编 |
| 教学知识PK | 思维教学法PK旨在通过特定的教学方法和策略来促进学生的思维能力发展的理论知识，PK包括EDI，五步教学法、思维课堂的要素等。 | 我能够帮助学生做到学习上的自我监控。 | TPACK.xs改编 |
| 思维工具知识TK | 思维工具TK是用来促进思考、解决问题和组织思维的工具或技术知识，包括可视化工具和策略工具。 | 我能够有意识地使用创造性思维进行思考。 | TPACK.xs改编 |
| 教学内容知识PCK | PCK为整合教学理论方法，结合多种思维训练策略，培养学生综合思维能力的思维训练知识。 | 即使不使用思维工具，我也能够处理学生在我所教的学科中常出现的学习困难。 | TPACK-TT改编 |
| 技术教学知识TPK | TPK为使用头脑风暴、思维导图、SWOT分析等思维工具，整合多种思维工具，培养学生综合思维能力的教学方法知识。 | 我能够帮助学生用思维工具进行深层次的思考。 | 自编 |
| 技术内容知识TCK | TCK为使用八大思维图示、思维导图、SWOT分析等思维工具，培养学生综合思维能力的思维训练知识。 | 我能够熟练地使用思维导图培养学生的批判性思维。 | 自编 |
| 技术教学内容知识TPCK | TPACK为中小学教师通用思维教学技能知识。 | 我能恰当整合教思维训练、思维技能和教学方法来设计教学，实现以学生为中心的学习。 | TPACK.xs改编 |

本研究基于TPACK.xs量表的7个要素，拟定了52个题项，初步形成了通用思维教学技能倾向的主体。另外，倾向测评工具还需被试教师的人口社会学信息，因此增加了必要的教师个人信息部分。最终形成的通用思维教学技能倾向测评工具，见附录1。初版测评工具主要包括2个部分：第一部分是教师个人信息，包括性别、教龄、城市等；第二部分是倾向测评，主要由52个题项组成，具体内容见附录1。

## 通用思维教学倾向量表的修正

### 德尔菲修正

德尔菲法（Delphi Method）指由不同领域专家形成小组，小组成员避免直接接触，经过数轮问卷形成反馈、意见和共识，并产生总结性意见和观点。德尔菲法在教育领域受到广泛应用，当研究情境中的理论依据不足缺乏实证数据时，研究可以应用德尔菲法借助专家知识对问题作出判断。

德尔菲法的本质是收集和整合专家的观点，进而生成理论，被视为质性研究方法的一种。德尔菲法通常包括三轮，会视实际情况增加和减少问卷轮数。本研究的课题组扎根于思维教学教师专业发展多年，与数百所中小学开展过思维教学实践合作，研究者对思维教学有较为丰富的思维教学经验，并对TPACK思维教学相关文献进行了详细梳理，而且关于PCK的研究有成熟的界定、框架和实证研究可供借鉴。因此，本研究的研究问题已经较为清晰的界定，本研究使用修正的德尔菲法，直接进入二轮德尔菲专家征询。

专家的意见和反馈是德尔菲法研究过程中唯一数据来源，因此专家组的成员选择至关重要，选择标准必须明确。本研究的研究问题是教师专业发展中的一个具体问题，即关于教师实施思维教学应当具备哪些能力与知识，所以将专家的选择标准定位对该问题的熟悉程度，最终主要从以下三类专家中选择：

第一，师范大学（高校）以思维教学为研究方向的学者。国内师范大学的部分学者致力于教师专业发展和思维教学，开展各种实证研究，是对研究问题很熟悉的专家。高校学者的优势在于对思维教学的理论知识研究、教师专业发展需求、测评工具开发方面具有关键作用。

第二，长期实践思维教学的一线教师。本研究选取一些对思维教学较为熟悉的一线教师作为德尔菲专家组成员之一，通常教龄较长，对如何促进学生的批判性思维、创造性思维、问题解决能力有较为丰富的教学实践经验，是思维教学的实施者。同时一线教师积极参加各种教师专业发展项目，也是本研究开发的测评工具主要实施场所，因此研究者开发的通用思维教学技能测评工具质量如何，需要听到一线教师的意见。

第三，思维教学教师专业发展教研员。教研员致力于服务参加教师专业发展的一线教师和高校学者，是学术与实践的桥梁。高校学者提出的相关知识理论，需要一线教师进行实践，而教研员则填平了这一鸿沟的角色。教研员与高校学者相比，深知理论用于实践的痛点，与一线教师相比，对于相关理论理解得更深。因此本测评工具的相关测评指标，能否真实反映教师的思维教学技能，为教师专业发展项目提供真实的反馈，需要听取教研员的意见。

合适数量范围内的专家人数可以提升德尔菲专家征询的信度，但是人数过多会导致过多的消耗研究者的研究资源。因此在保证研究可行性的前提下，德尔菲专家征询的人数一般选择10-30人之间，接受邀请的专家信息如表5所示。本研究的德尔菲专家组成员，大部分来自北京市，与本研究的课题组工作交流较多。因此这部分专家对研究问题比较熟悉，成为邀请对象。

表5 德尔菲法专家信息表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **编号** | **年龄** | **工作年限** | **最高学历** | **职称** | **所在省份** |
| 一线教师 | 01 | 25 | 2 | 硕士 |  | 广东 |
| 02 | 30 | 10 | 硕士 | 副高 | 陕西 |
| 03 | 40 | 10 | 硕士 | 副高 | 北京 |
| 04 | 30 | 2 | 硕士 |  | 广东 |
| 05 | 30 | 10 | 硕士 | 副高 | 北京 |
| 06 | 45 | 20 | 学士 | 正高 | 北京 |
| 高校教师 | 07 | 45 | 20 | 博士 | 副教授 | 北京 |
| 08 | 40 | 15 | 硕士 | 副教授 | 邵阳 |
| 09 | 45 | 20 | 硕士 | 正教授 | 广东 |
| 10 | 40 | 10 | 博士 | 副教授 | 广东 |
| 11 | 40 | 10 | 博士 | 副教授 | 武汉 |

### 修正结果

过德尔菲法，对本研究开发的通用思维教学技能测评工具的倾向部分，进行了修正。第一轮德尔菲法即修正的结果如下：

通用思维教学技能要素内涵的修正。鉴于通用思维教学技能测评工具基于TPACK模型，专家建议倾向测评部分针对以下方面进行修正：CK和PK的定义有混淆，CK应为关于思维本身的知识，如教师对批判性思维、创造性思维、问题解决能力的理解，删除关于教学的论述；PK部分的题项不够聚焦，应当针对思维教学特定的教学法知识或通用教学法知识；PK部分题项需与要素相互对应，未能展现出思维教学的特色；量表部分题项的表述过于学术化，应当作出针对性的修改。

基于专家给出的意见，结合通用思维教学技能测评工具分为倾向和技能知识两个部分的可行性因素，本研究对初版的TTAT倾向量表进行了大幅度的修订。本研究对通用思维教学技能的内涵重新进行了审视，对部分题项的表述进行了修订了阐述，题项数量从52题筛减至26题。

综上，本研究通过德尔菲法，确认了通用思维教学技能的内涵和倾向量表题项的修订，最终形成了教师通用思维教学技能TTAT倾向量表，见附录2。

## 通用思维教学倾向量表的验证

根据随机抽样原则，本研究对某以思维教学作为主题的教师专业发展体系的121名中小学教师进行了测试，主要对通用思维教学技能的信效度进行检验。回收121份问卷，剔除填写时间过短或过长、重复选择等共计13份无效问卷，有效问卷108份，问卷有效回收率89.3%。本研究使用IBM SPSS 26.0和 AMOS 24.0进行信效度、验证性因子分析、结构方程模型分析。

### 信效度分析

本研究通过SPSS 26.0对该问卷进行信度分析，以保证通用思维教学技能倾向量表的可靠性和一致性。倾向量表的克隆巴赫alpha系数为0.974，超过了0.9，说明TTAT倾向量表的样本数据具有较好的可靠性，量表整体和子维度信度较高，具体如6表所示。同时采用巴特利特球型检验和KMO检验倾向量表的效度，如表7所示。由数据可知，倾向量表的KMO值达到了0.938，且球形检验达到了显著性水平，说明TTAT倾向量表的样本数据，效度较高。

表6 通用思维教学倾向信度分析

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **可靠性统计** | | |
| **维度** | **克隆巴赫Alpha** | **项数** |
| TTAT倾向量表 | .972 | 26 |
| CK | .618 | 3 |
| PK | .849 | 5 |
| TK | .906 | 4 |
| PCK | .926 | 5 |
| TPK | .921 | 3 |
| TCK | .924 | 3 |
| TPCK | .897 | 3 |

表7 通用思维教学倾向效度分析

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KMO 和巴特利特检验** | | |
| KMO 取样适切性量数 | | .938 |
| 巴特利特球形度检验 | 近似卡方 | 2643.710 |
| 自由度 | 325 |
| 显著性 | .000 |

### 验证性因子分析

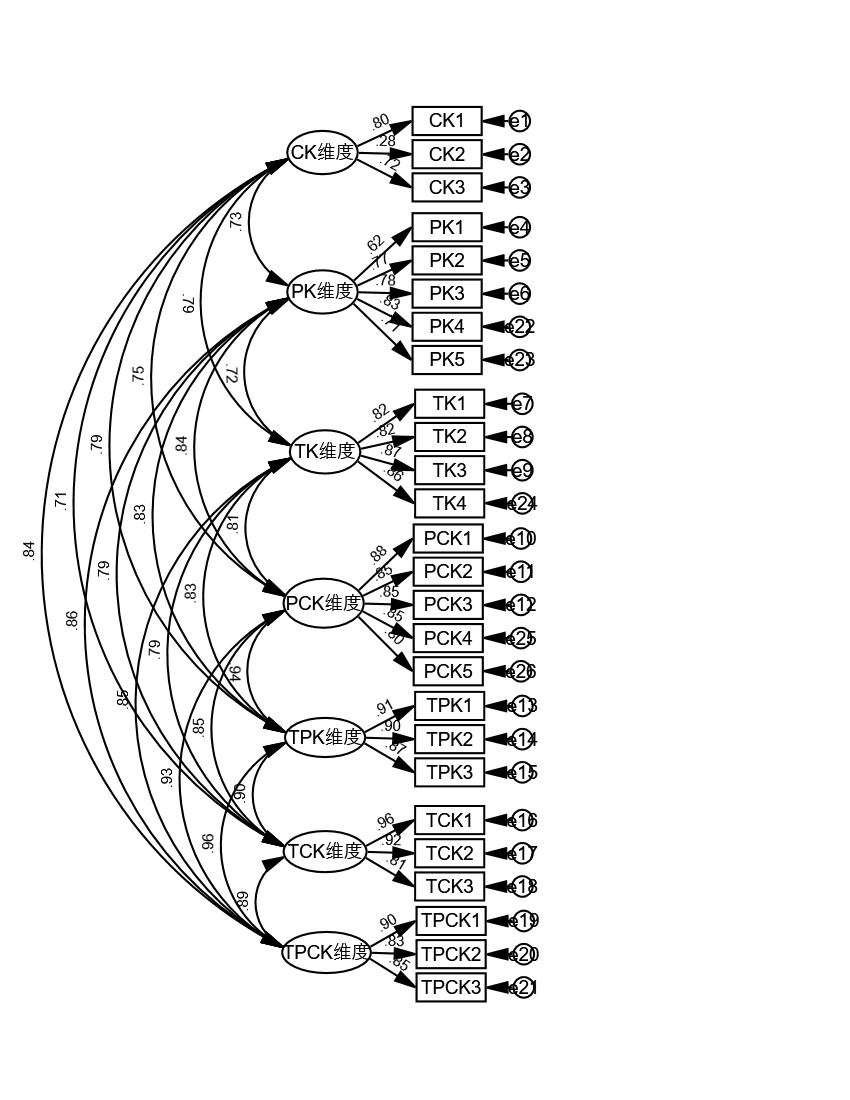
TTAT测评工具的倾向量表改编自Schmid 2021的TPACK.xs的短版量表，因此本研究通过AMOS 24.0进行CFA验证性因素分析（Confirmatory Factor Analysis）检验TTAT量表倾向部分的相关统计学指标。在CFA中，可以通过检验拟合指数和标准化因子载合系数分析模型的效度水平。如果相关拟合指数可接受，表明样本数据和理论数据可以拟合，可以通过检验标准化因子载合检验样本数据的效度。Foenell 1981提出，模型收敛需要达到3项标准：标准化因子载合大于0.5且需显著（p>0.05）；组合信度（CR）大于0.6；平均变异抽取（AVE）大于0.5。本研究的相关模拟指标见表8。

表8 模型拟合指标表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **拟合指数** | | **接受标准** | **研究模型** |
| 绝对拟合指标 | x2 | 越小越好 | 511.606 |
| x2/df | <2优秀  <5可接受 | 1.814 |
| RMR | 越小越好 | .039 |
| GFI | >0.5 | .757 |
| 相对拟合指标 | NFI | >0.9 | .834 |
| IFI | >0.9 | .923 |
| RFI | >0.9 | .806 |
| TLI | >0.9 | .902 |
| 替代性指标 | CFI | >0.9 | .921 |
| RMSEA | <0.05优秀  <0.05不错  <0.1拟合一般 | .083 |

表9 TTAT子维度验证性因子分析表

| **因子维度** | **题项** | **标准载合系数** |
| --- | --- | --- |
| 思维的  知识CK | CK1 | .798 |
| CK2 | .282 |
| CK3 | .725 |
| 思维教学的  教学法知识PK | PK1 | .618 |
| PK2 | .765 |
| PK3 | .781 |
| PK4 | .829 |
| PK5 | .705 |
| 思维工具  的知识TK | TK1 | .819 |
| TK2 | .821 |
| TK3 | .873 |
| TK4 | .858 |
| 整合教学法的  思维知识PCK | PCK1 | .883 |
| PCK2 | .853 |
| PCK3 | .851 |
| PCK4 | .854 |
| PCK5 | .800 |
| 整合思维工具的  教学法知识TPK | TPK1 | .907 |
| TPK2 | .901 |
| TPK3 | .867 |
| 整合思维工具的  思维知识TCK | TCK1 | .960 |
| TCK2 | .924 |
| TCK3 | .813 |
| 通用思维教学  技能的知识TPCK | TPCK1 | .901 |
| TPCK2 | .830 |
| TPCK3 | .852 |

图 9 TTAT倾向量表子维度验证性因子分析

从表9和图8可以得到TTAT倾向量表部分的CFA的结果，由一阶结构的CFA各项拟合指标和标准因子载合可知，相关统计学指标基本符合指标，验证了样本数据可以较好的拟合理论模型。

从表10可以得到各维度的CR组合信度（Construct Reliability）和AVE平均反差抽取量值（Average Variance Extracted）。CR通过计算因子载合表示内部的一致性，用的是因子载合值加和的平方，CR值越高说明题项之间的相关性越强，题项的解释能力越强。AVE通过计算因子载合表示收敛效度，用的是因子载合值平方的和，AVE值越高说明题项的综合解释力越强。本研究各部分CR值均大于0.7符合标准，AVE值大于0.5符合标准，表明研究数据的模型收敛效度均符合标准。

表10 TTAT倾向量表的AVE和CR指标结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模型AVE和CR指标结果** | | |
| **维度** | **平均方差萃取AVE值** | **组合信度CR值** |
| CK | 0.414 | 0.649 |
| PK | 0.552 | 0.859 |
| TK | 0.711 | 0.908 |
| PCK | 0.720 | 0.928 |
| TPK | 0.795 | 0.921 |
| TCK | 0.812 | 0.928 |
| TPCK | 0.742 | 0.896 |

HTMT（Heterotrait-Monotrait Ratio）异质-单质比率指特质间相关与特质内相关的比率，由不同构面间指标相关的均值相对于相同构面间指标相关的均值乘积的开方的比值进行计算。由表11可见，变量之间的HTMT值大部分小于0.85（有时以0.9作为标准），说明因子区分效效度良好。

表11 TTAT倾向量表子维度HTMT区分效度表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CK | PK | TK | PCK | TPK | TCK |
| PK | 0.725 |  |  |  |  |  |
| TK | 0.829 | 0.758 |  |  |  |  |
| PCK | 0.801 | 0.859 | 0.808 |  |  |  |
| TPK | 0.803 | 0.854 | 0.834 | 0.940 |  |  |
| TCK | 0.760 | 0.813 | 0.801 | 0.861 | 0.904 |  |
| TPCK | 0.890 | 0.885 | 0.843 | 0.933 | 0.953 | 0.899 |

### 结构方程模型的构建与修正

本研究采用SEM结构方程模型（Structural Equation Model）分析样本数据，运用AMOS 24.0构建了CK、PK、TK、PCK、TCK、TPK和TPCK七个变量的通用思维教学技能TTAT模型。该结构方程模型的拟合度检验如表12所示，就拟合度指标而言，模型整体拟合度良好，可进行进一步检验。

表12 结构方程模型整合拟合系数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **拟合指数** | | **接受标准** | **研究模型** |
| 绝对拟合指标 | x2 | 越小越好 | 797.602 |
| x2/df | <2优秀  <5可接受 | 2.713 |
| RMR | 越小越好 | .122 |
| PGFI | >0.5 | .597 |
| 相对拟合指标 | NFI | >0.9 | .725 |
| IFI | >0.9 | .917 |
| RFI | >0.9 | .806 |
| TLI | >0.9 | .902 |
| 替代性指标 | CFI | >0.9 | .805 |
| RMSEA | <0.05优秀  <0.05不错  <0.1拟合一般 | .127 |

图4 TTAT倾向量表路径分析

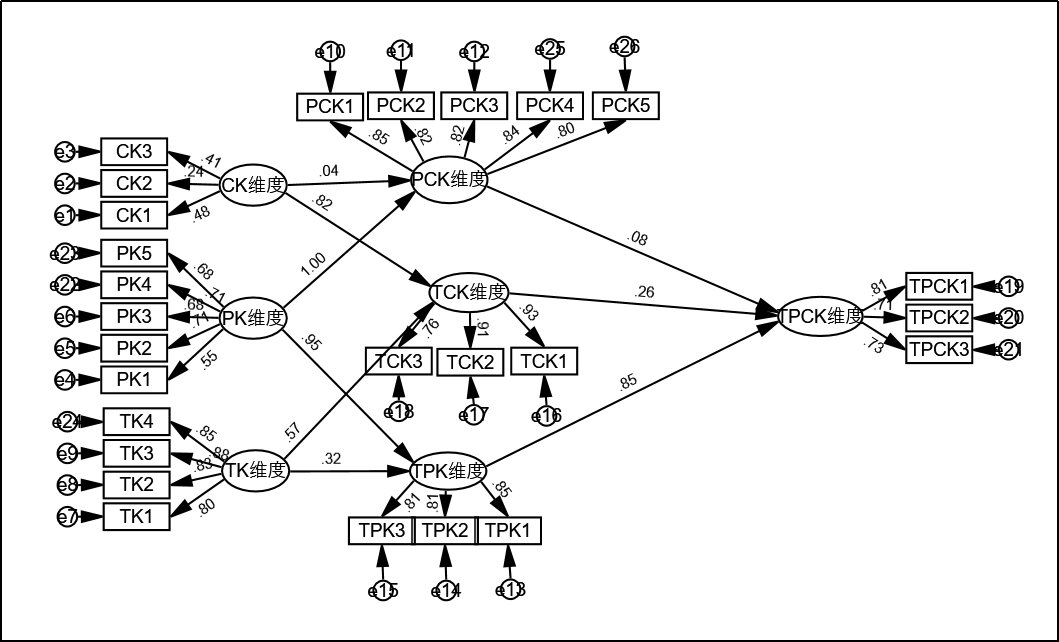
根据TPACK模型理论，本研究基于TK、CK、PK作为基础元素，预测三个交叉元素，以及TPCK元素构建了结构方程假设模型，如上图所示。使用最大此然估计法对七个变量的非标准化系数、标准化系数和相关系数进行估测，同时检验系数的显著性，进而检验模型假设，结果如表13所示。

表13 变量非标准化和标准化回归权重

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Estimate** | **S.E.** | **C.R.** | **P** |
| PCK维度 | <--- | CK维度 | .095 | .102 | .938 | .348 |
| TCK维度 | <--- | CK维度 | 1.734 | .342 | 5.063 | \*\*\* |
| PCK维度 | <--- | PK维度 | 1.425 | .231 | 6.169 | \*\*\* |
| TCK维度 | <--- | TK维度 | .642 | .098 | 6.565 | \*\*\* |
| TPK维度 | <--- | PK维度 | 1.168 | .190 | 6.142 | \*\*\* |
| TPK维度 | <--- | TK维度 | .333 | .056 | 5.914 | \*\*\* |
| TPCK维度 | <--- | PCK维度 | .056 | .143 | .388 | .698 |
| TPCK维度 | <--- | TCK维度 | .187 | .049 | 3.820 | \*\*\* |
| TPCK维度 | <--- | TPK维度 | .671 | .175 | 3.835 | \*\*\* |

基于数据分析结果，该结构模型呈现了9条解释路径，部分路径均达到了显著。表明TTAT倾向结构方程模型基本符合了TPACK模型的假设，即3个基本元素、3个交叉元素和1个符合元素，组成了教师通用思维教学技能倾向。从回归权重来看，CK、TK、PK的回归权重均较高，表明教师应当对思维的知识、思维教学的教学法知识、思维工具的知识进行深入理解。

## 通用思维教学倾向量表的构成和特点

本研究依据TPACK模型，在参考相关思维教学领域的TPACK测评研究工具后，在TPACK.xs量表的基础上开发了TTAT倾向量表。倾向量表部分主要分为两部分内容：教师的人口社会学信息；教师通用思维教学倾向测试题项。倾向量表以问卷星的形式呈现，仿照ELLI学习力量表，教师在作答后无法再次作答以保证作答的信效度，见图5。倾向部分量表共计26题，以5点李克特自填式量表展现。

本研究开发的教师通用思维教学TTAT倾向量表题项与传统思维倾向测评工具比相对较少，题项描述简洁，对教师的外在认知负荷小。TTAT倾向量表适合教师进行自我评价，本工具基于被高度认可的TPACK模型，教师可以将本倾向量表作为参照物，对比、分析在思维的知识、思维教学的教学法知识、思维工具的知识等方面的差距。同时本工具可以为学校行政人员、教师教育研究者等提供依据，以提升教师的通用思维教学技能。

图5 通用思维教学技能TTAT倾向量表题项

## 本章小结

本节主要提出了通用思维教学技能TTAT的要素及理论框架，通过德尔菲法对多名专家进行了沟通，对理论框架和倾向量表进行修订。其次，通过验证性因子分析，检验了TTAT倾向量表的信效度。结果表明了TTAT倾向量表的信效度符合相关统计学指标，说明工具是可靠、有效的，为开展教师通用思维教学技能提供了科学、有效、可靠的评价工具，并为确定TTAT技能知识测评指标提供理论依据。

# 教师通用思维教学技能量表的开发与验证

在上一章本研究进行了通用思维教学技能倾向量表的开发与验证。本研究参考了一些典型的思维的测评，如批判性思维技能测评工具。批判性思维是学者聚焦研究的思维之一，Ennis将批判性思维分为技能和倾向[71]，霍尔普恩认为批判性思维由倾向、思维能力和元认知三个部分组成[72]，以及Facione提出的双锥结构能力模型划分为情感倾向和认知技能[73]。因此，全面地分析教师的通用思维教学技能现状，仅测评倾向是不够的。本章主要进行教师通用思维技能知识测评工具的开发与验证。

## 已有测评工具以客观题为主

从题型来看，已有的思维技能测评工具以客观题、写作、情境题、开放题的形式对学习者的思维技能进行测量，主要以客观题为主，详情见表14。从已有的测评工具来看，目前尚未有针对思维教学技能作为测评项目的工具。因此，本研究选择客观题作为技能知识测查的形式，在相关测查指标上精细和深化，编制相关试题。

表14 常用的批判性思维技能测评工具

| **测评工具** | **编制者及时间** | **测评维度** | **对象** | **题型** | **时间** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 康奈尔推理测验, CCRT[74] | Ennis等，1964 | 条件推理 | 4—14 年级 | 78 个多项选择 | 20  分钟 |
| 罗斯高级认知过程, RTHCP[75] | Ross and Ross,1976 | 分析，综合和评价 | 4—6 年 级天才和非天才学生 | 105 个多项选择 |  |
| 华生格莱斯测验,WGCTA[76] | Watson&Glaser,1980 | 推论、假设辨认、演绎推理、解释、评价论证 | 9 年级以上学生和成年人 | 80 个多项选择 | 55  分钟 |
| 新泽西推理测验,NGTRS | Shipman，1983 | 假 设 识 别 、 归 纳法、良好的理由、种类和程度 | 大学生 | 多项选择 |  |
| 厄尼斯写作测验,EWCTET | Ennis & Weir, 1985 | 掌握要点、看清原因和假设、陈述自己的观点、提供好的理由、看到其他的可能性等 | 高中生和大学生 | 作文测试 | 40  分钟 |
| 加利福尼亚思维技能测验, CCTST[8] | Facione, 1990 | 解释 、 分析 、评价、论、证明和自我调节 | 高中和大学生 | 34 个项目，多项选择 | 45 分钟 |
| 哈尔本批判思维测验,  HCTA[77] | Halpern，2010 | 言语推理、论证分析、假设检验、概率和不确定性评估、决策和解决问题能力 | 高中生、大学生和成人 | 基于 25 个日常场景的 50 个问题，两种类型：多项选择和开放式测试 | 60~90分钟 |

## 通用思维教学技能测评工具的初步开发

### 测评编制的理论基础：Rasch模型

经典测量理论CTT是一种广泛用于心理测量和教育评估领域的理论框架，旨在通过定量化的方法评估个体在特定知识、技能或心理特质上的水平。CTT的核心假设是，个体的测试表现可以分解为两个部分：真分数和误差分数。真分数是指在理想条件下，即通过无限次重复测量得到的个体能力或特质的平均值，而误差分数则是观察分数与真分数之间的差异，通常由随机误差引起。

项目反应理论是一种心理测量学模型，它通过数学方法量化测试项目与受试者能力之间的关系。项目反应理论是一种先进的心理测量学模型，旨在通过数学模型量化测试项目（题目）与受试者能力之间的关系。与经典测试理论相比，提供了一种更为细致和灵活的方法来分析测试数据，从而更精确地估计个体的能力水平。George Rasch在1950年提出基于项目反应理论提出了Rasch模型的概念。Rasch模型是项目反应理论中的一个单参数模型，因其简洁性和易于解释，在教育测试、语言测试、健康科学、社会科学和市场研究等多个领域得到广泛应用，尤其是在计算机化自适应测试中，它能够有效地进行能力评估和测试项目校准。基于Rasch模型的研究测评工具有助于深化对测量理论的理解，提升测试设计的质量，增强评分的准确性和公正性，并推动个性化学习路径和评估工具的创新。

### 利用Rasch模型开发测评工具的步骤

Rasch模型因其简洁性和易于解释，在教育测试、语言测试、健康科学、社会科学和市场研究等多个领域得到广泛应用，能够有效地进行能力评估和测试项目校准。根据本章所建构的通用思维教学技能知识测评框架，结合项测验编制的一般步骤，建立了本研究测评工具开发的程序，如表15所示。

表15 通用思维教学技能测评工具开发的主要程序及具体工作

| **环节** | **具体工作** |
| --- | --- |
| 1.教师通用思维教学技能技能知识测评框架的建立 | 基于案例分析提取测评指标，通过德尔菲法对测评框架进行修订 |
| 2.编制试题 | 根据测评框架编制试题，通过专家对试题进行审议，确保测评工具的专家效度 |
| 3.进行试测 | 选择合适的测评对象 |
| 4.测评工具质量分析 | 使用Winsteps软件对被试和项目的信度、区分度、难度、项目的单维性、项目的拟合度等质量指标 |
| 5.重复上述步骤直至Rasch模型拟合 | 依据第四步，修订测评工具直至相关指标通过检验 |
| 6.正式测试 | 扩大样本量，确保样本数据的代表性 |

## 通用思维教学技能测评指标的拟定

### 初步拟定的测评指标的设置

在已有的TPACK研究基础上，本研究参考了相关研究对CK[19],[78]–[87]、PK[88]–[104]、TK[105],[106]要素的指标定义。初步拟定了通用思维教学技能测评工具的指标。相比于传统基于文献分析确定测评指标的方式，本研究基于一场2023年度北京MY区的思维教学展示课观摩会为质性研究材料，通过案例分析确定TTAT技能测评相关的测评指标。该现场观摩会的展示课全部以思维教学为载体，采取近年来流行的同课异上、同课异评的形式对外展示。14名展示课执教教师来自全国4个城市8个学校，教师教龄、教育程度、接触思维教学年限不一。评课教师由思维教学指导专家和北京MY区教研员组成，7名思维教学指导专家来不同高校，具备多年的思维教学指导经验，7名教研员具备多年的学科教学经验。

数据来源上使用了访谈转录、电子文档和课堂视频三种证据，通过对教师的原始教学设计、与思维教学专家磨课后的转译稿、教学设计的打磨跟进、以及最终教学成果的呈现，寻找其通用思维教学技能TTAT的变化，初步拟定本研究的二级测评指标。案例1来自于北京思维教学展示课观摩会的一节高中语文课。本节课的执教教师A毕业于某师范大学中国古代文学专业，拥有硕士学位，从事高中语文教学工作刚满1年，属于刚入职的新手教师。教师A在该展示课的教学设计初稿中，想在该教学环节中让学生分析阿Q的精神胜利法的合理性，并交流沟通。

**教师活动：**找出1—2个阿Q“精神胜利”表象下的“优胜”实则是现实中失败的事件，分析推理“精神胜利法”与阿Q合体是否具有合理性？

**学生活动：**找出1—2个阿Q“精神胜利”表象下的“优胜”实则是现实中失败的事件，分析推理“精神胜利法”与阿Q合体是否具有合理性，小组内进行交流讨论，并选取代表在全班进行分享。

这一教学环节，教师A意图通过列举阿Q与他人比较优越感（受鞭打是因为与他人不同）、歪曲现实、自我安慰等行为，让学生意识到面对问题这些行为是“沉默的国民的魂灵”的体现，是中国旧社会底层农民的一种陋习。

针对这一初版教学设计，思维教学指导专家指出，学生就算不精读课文、不进行深入思考，也能明显指出阿Q的系列行为是错误的。教师A在指导下将该教学环节重新设计，该教学环节指向更加明确，通过分析阿Q精神胜利法行为背后的原因，找出作者真正想要通过文学作品表达的意图，如图6所示。

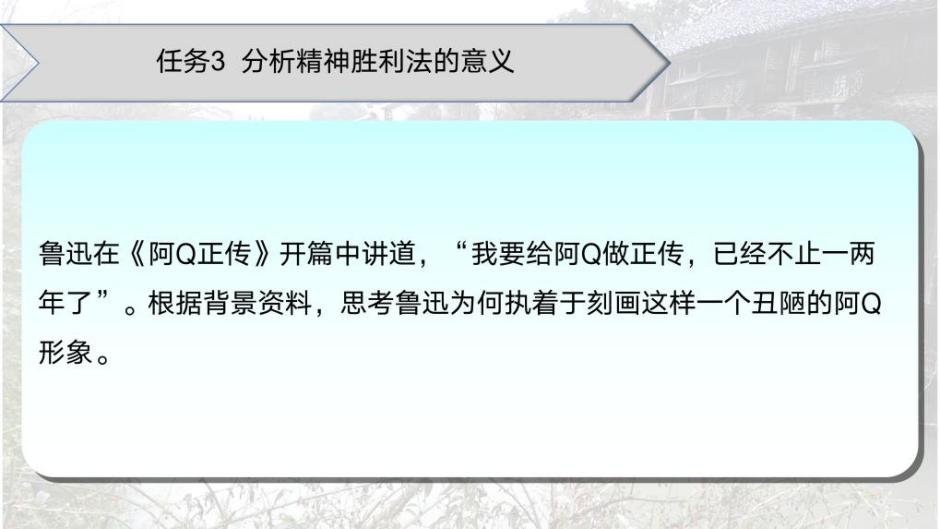
经过思维教学专家的指导，教师A在第二次课例指导后，通过结合思维导图和PMI分析法的方式，对该教学环节进行了修订。PMI 分析法是一种思维策略工具，用于评估一个想法、计划或决策的优缺点。PMI 为“Plus, Minus, Interesting”的缩写，即优点、缺点、有趣点。通过 PMI 分析可以全面考虑一个问题的各个方面，更好地理解其潜在影响。

图6 案例2402第二版版教学设计

**执教教师：**我就做了一个这么简单的思维导图。有利因素,不利因素，但是启发点我不知道怎么启发到学生上面来，就是有利。

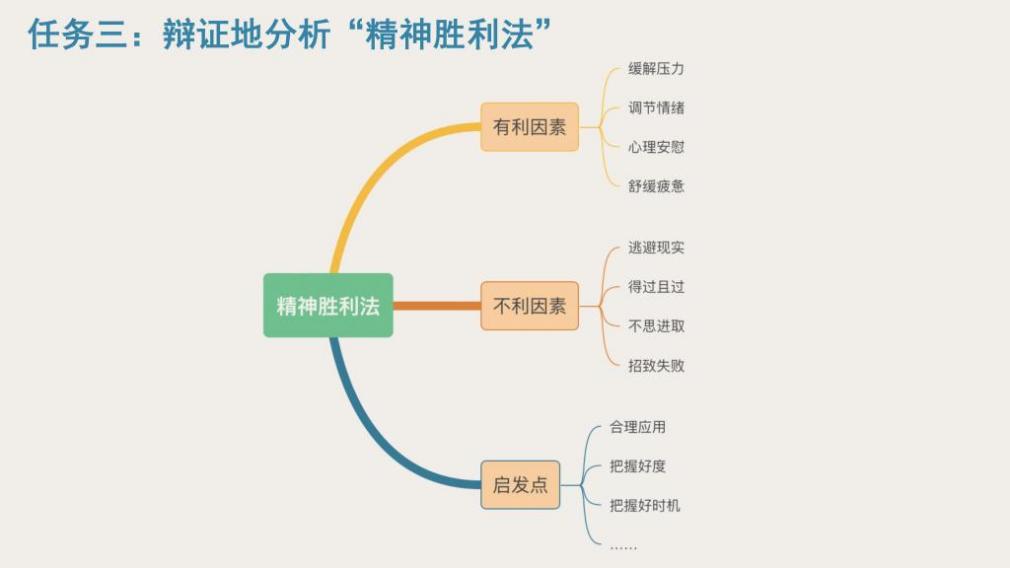
**思维教学指导专家：**三维分析是用思维导图来呈现出来的，对没问题。这个就是说，你在启发点的话，它下面有两个分，一个是对不利因素的一种规避，第二个是和主题相关的一些想法，既不属于有利因素，又不属于不利因素。它和它相关的，都可以放在这个地方。

图7 案例2402第三版版教学设计

该教学环节的设计从初稿到终稿有较大改动，同样是围绕阿Q的精神胜利法的小组讨论，却发生了质的改变。教学设计从在课文中找出并回答阿Q行为的合理性，到使用思维工具精准分析阿Q行为的背后因素，研究者认为这一发展过程充分地发挥了思维教学的特点。指导专家一针见血地指出教师A在本教学的核心，即认知冲突在于精神胜利法，指导教师使用思维导图作为教学支架，PMI分析法作为教学策略，指引学生从理解课文的纸面意义，到联合作者、作品的时代背景分析作者的隐藏意义，对学生的思维能力产生实质性的改变，具体对比可见表16。

在文献综述中，本研究强调“思维教学引导学生学会学习学会思维，从一个死记硬背的记忆者转变成具有高阶思维能力的学习者，帮助学习者每次面对新知识和新问题时仍能从容应对”，本研究认为教学如果仅停留在对该课文的文学作品分析是仅仅不够的，缺乏了“创新”环节。这个教学环节是非常典型的融入式思维教学，教师和学生都学习了使用思维导图和PMI分析法的组合使用，而该组合可以轻松迁移至《阿Q正传》的其他核心概念、不同课文、不同学科的不同问题，例如使用思维导图和PMI分析法对“使用方程解决鸡兔同笼”等问题进行分析等，实现迁移。

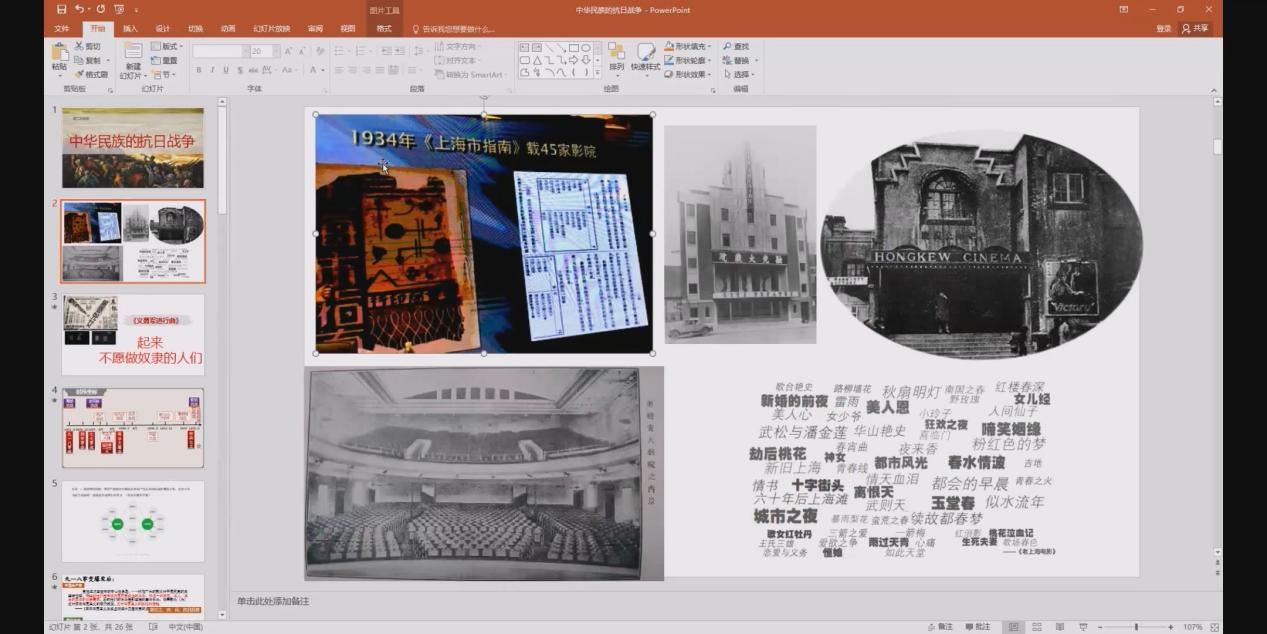
案例2同样来自于北京MY区的思维教学展示课观摩会的一节高中语文课。本节课的执教教师B毕业于某师范大学拥有硕士学位，从事高中历史教学3年，参加多项教师专业发展项目，属于新手教师。该课的导入是本节课的重点之一，在于让学生了解中国从局部抗战到全面抗战的转变。教师B将上个世纪30年代的上映电影做了对比，一些是上海纸醉金迷、风花雪月的生活电影，一部是田汉、聂耳等人的《义勇军进行曲》。两部电影反差明显，制造学生的认知冲突。

图8 案例2412初版教学设计

**思维教学指导专家：**前面导入认知冲突做得很好。电影的题目最重要，至于另外那几个灰黑色的图片其实可以完全不要。你给的信息越少越关键，如果再给30幅图片的更找不到，花时间更多，要把后面放大让学生能看清楚。

1934年中国处于当时的国家的命运是怎么样的？就是要让同学们知道它一个认知冲突。这一方面是风花雪月大都市，中国最繁华、最洋化都市在干什么，而我们当时的我们国家命运东北三省在干什么，大半个中国怎么样？

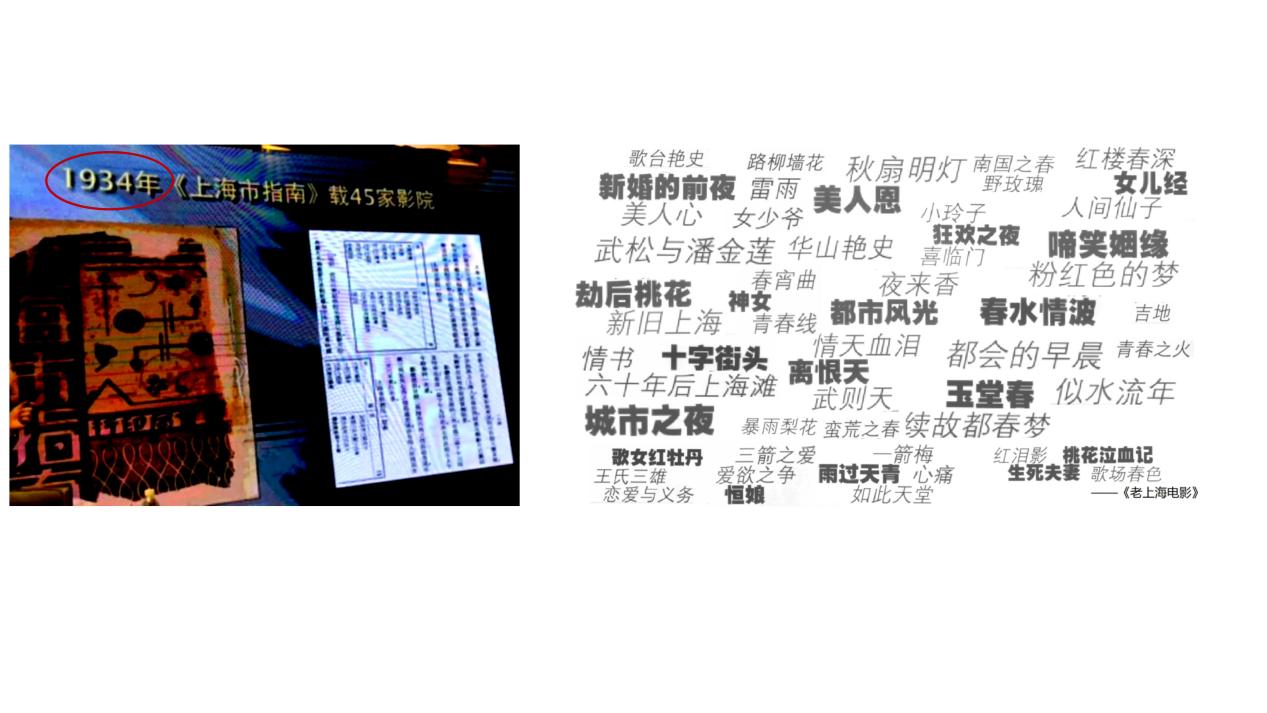
历史课对一个重点是对史料的解读，是对历史事件和文献材料进行分析和理解的过程。通过导入，逐渐勾勒出局部抗战的情况，以及局部抗战到全面抗战的契机。通过研读各种文献和资料，学生理解抗战期间中国人民的艰苦奋斗、英勇抗战的精神，以及国家统一抵御外敌侵略的决心和力量。

图9 案例2412第二版教学设计

**思维教学指导专家：**但是其实你的目的是导出什么？当时中国已经是处在局部抗战阶段。你现在给的很全？我倒不建议给那么全，你把里面的关键信息给它去掉一部分。看得你想得出什么结论？我们想从这个时间轴让学生知道什么？它几个转折点节点？让学生填出来以后，从这个里面得出来哪一个时间点是局部抗战，哪一个时间点是全全面抗战。

该课程导入环节经过了轻微改动，专家对教师原始的教学设计进行了删减，使得该教学环节“水落石出”。通过材料对比，表明中国在1934年处于相对分裂的状况，局部地区在炮火连天的对抗入侵的日军，局部仍然处在和平年代的风花雪雨中。1931年至1945年抗战胜利，中间的重要战役以时间轴的形式展开，学生得以系统掌握抗战期间重要事件的时间顺序和发展轨迹。学生可以通过对事件之间的关联性和发展趋势的观察，促使学生深入思考抗战中，培养深度历史思维和分析能力。

以思维教学教师专业发展角度分析本案例中的教学设计，本研究发现教师A在经过思维教学专家的指导后，产生了以下的变化：

第一，对思维可视化工具认知的变化。研究者观察到部分教师将思维导图作为信息分类的工具，或直接分享学生思维导图完成品，这种行为忽略了学习者构建图示的认知过程，也是思维导图的意义所在。教师A在学校教师专业发展项目中接触过思维可视化工具，但是在制定教学设计初稿中并未使用，说明教师A并未理解可视化工具的本质、使用方法和意义。通过专家的指导，教师A将该教学环节从简单在书中寻找“失败事件”并构建与精神胜利法的联系，转变为通过思维导图引导学生对课文进行精神胜利法的重新构建，加深了对概念的理解。从思维可视化工具角度来看，在最终版本的教学设计中，通过学生组建小组的交流合作分享，整个班级共同完成一副思维导图，做到“连点成线”。综上，从思维可视化的使用，可见教师A对产生了认知产生层面变化。

第二，对思维策略工具认知的变化。教师A在教学设计初稿时的问题可以使用Yes or No回答，放弃了让学生思考的机会，阿Q作为鲁迅笔下典型的讽刺文学作品，其行为事件肯定是不具备合理性。该教学环节的学生活动为“分析推理精神胜利法”，但是并未给出合适的教学支架。研究者认为，教师A作为新手教师缺乏对学生锻炼思维技能的意识，对问题分析推理的的前提是学生已经掌握了对应的思维技能，学生如何寻找证据进行推理？如何通过论证进行分析？经第一次专家指导后，该教学环节修订为分析鲁迅为何刻画阿Q的形象，可见教师开始有策略的引导学生分析问题背后的因素。阿Q面对强者示弱，面对弱者示强，哪怕是穷困潦倒也要赌钱，系列行为表明精神胜利法是一复杂概念。面对复杂概念，教师可以通过构建非良构问题，更好地引导学生对概念的理解。在最终版的教学设计中，教师A选择了PMI分析法作为思维策略工具，结合思维可视化工具分析教学内容。综上，从思维策略工具的使用，可见教师A产生了认知层面的变化。

第三，对教学理论认知的变化。通过对该环节的教学设计过程演变，可以发现在最初教师A试图通过对精神胜利法和找出课文中阿Q的行为产生联系，更多地在关注课文内容和教学大纲，即传授阿Q这种行为是错误，是非常典型的精神胜利法行为的观点。经专家指导后，教师A开始寻找更加个性化和灵活的教学方法，尝试通过构建学习共同体来真正地探索课文中概念背后的因果。在第二次专家指导后，该教学设计明显带有教师个性化的设计，并开始了一定程度上的创新。该教学设计表明随着时间的推移，教师在专家的指导下，在经历对教学理论的简单应用和方式的改变。综上，教师A对学生什么是真正的理解和应用知识，知识之间的链接是如何产生的等方面，产生了对教学理论认知层面的变化。

第四，对思维教学方法认知的变化。培养学生的思维能力，提升学生的创新能力和问题解决能力是广大教师的共识，依据研究者在本次展示课磨课的经验表明，许多教师还停留在“讲课”即传授陈述性知识的层面上。以本教学环节为例，阿Q的行为并不能通过简单的不合理去强行解释，例如莫名其妙挨的打、社会的变迁等，只有通过思维教学才能真正地去运用多种思维技能和策略才能找到问题的核心。本节课的教学设计采用启发性的教学方法、开放式的提问和学习任务、多维度的思考并尝试解决问题，具备丰富思维教学典型的特点。在终版里，学生需要使用PMI分析法对精神胜利法进行剖析，学生可以自主使用教学支架尝试解决问题，教师脱离了知识传授者的角色。综上，从思维教学方法来看，教师A产生了对思维教学方法认知的变化。

表16 教师A的教学环节设计对比

| **TTAT要素** | **教学设计初稿** | **教学设计终稿** |
| --- | --- | --- |
| 思维教学基本知识CK | 教学环节并未体现任何思维技能的锻炼（分类、联想、对比、描述等）  没有使用任何可视化工具，学生只是简单地在课文里寻找阿Q的行为并进行分享  简单地让学生思考合理性 | 避免学生回答Yes/No的问题情境  使用思维导图作为教学支架，多维度地分析精神胜利法  使用PMI分析法，精确分析精神胜利法的优点、缺点和启发点 |
| 思维教学理论知识PK | 对文学作品的理解仅体现在“知道—理解—应用”理解的这一层面 | 阿Q做了什么？为什么阿Q这么做？  分析精神胜利法行为背后的原因，才能理解作者在此篇文学作品想要表达的内容  透过联系行为和背景资料，产生知识的联系 |
| 思维教学方法知识TK | 问题情境创设薄弱  缺乏问题逻辑链条  缺乏教学支架  缺乏认知冲突 | 使用典型的思维教学方法，以精神胜利法引发学生的认知冲突，分析阿Q的各种行为 |

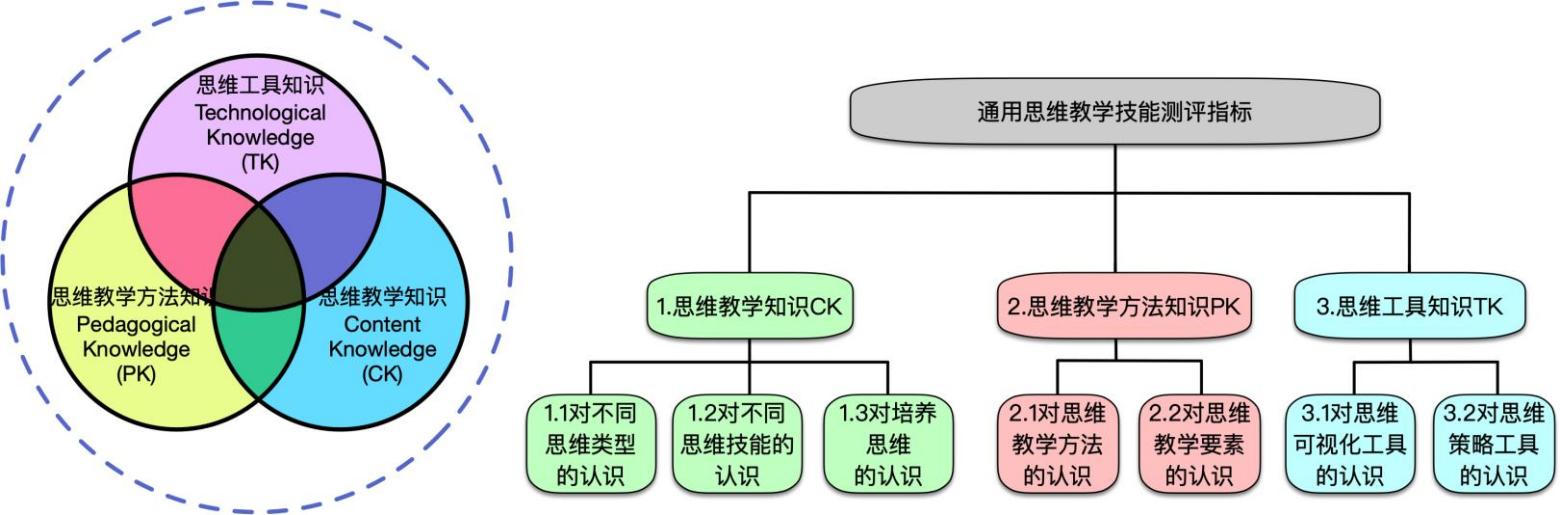
本研究在已有TPACK研究的基础上，结合思维教学实践案例，初步形成了CK、PK、TK要素的二级指标。最终形成的通用思维教学技能技能知识测评指标，主要包括三个部分，见图10。

图10 初步拟定的通用思维教学技能测评指标

### 德尔菲修正和结果

通过德尔菲法，对本研究开发的通用思维教学技能测评工具的技能知识测评部分，进行了修正。第一轮德尔菲法即修正的结果如下：1.3对培养思维的认知应当移至思维教学方法知识PK中；PK补充二级指标：思维发展目标的明确以及任务、评价。

基于专家给出的意见，本研究对通用思维教学技能的内涵重新进行了修改，确认了通用思维教学技能的内涵和倾向量表题项的修订，最终形成了教师通用思维教学技能TTAT技能测评指标。以Park提出的PCK五要素模型为基础，在思维教学展示案例课中寻找教师PCK的测评指标，然后基于思维教学为特定主题，抽取出通用思维教学技能要素的测评指标。最终本研究确定了7个测评指标，具体内容如下：

第一，思维的知识CK的测评指标。已有TPACK研究中内容知识CK要素（Content Knowledge）的测评指标普遍被映射为教师对特定主题的学科知识。Park将CK要素的测评指标为教师对横向课程、纵向课程、课程材料等的整体性认识，Kong Siu-Cheung将CK要素的测评指标映射为科学主题相关的内容、主题内容、课程资源等，Ching Sing Chai在信息技术教师TPACK实证研究中CK要素的测评指标对学科知识的内容。Swartz 1989对思维和思维技能做了一个总结与阐述，为此本研究认为教师对思维教学进行认识时，需要从以下测评指标进行观测：

测评指标1-1：教师对不同思维类型的认识；

测评指标1-2：教师对不同思维技能的认识；

测评指标1-3：对培养思维的认识。

第二，思维教学的教学法知识PK的测评指标。已有TPACK研究中教学法知识PK要素（Pedagogical Knowledge）的测评指标普遍被映射为教师对教学法的知识。教学法知识可以分成学习科学相关的知识（学生如何学习的知识）和教学科学（教师如何教的知识）相关的知识。为此，本研究认为教师需要从以下测评指标进行观测：

测评指标2-1:教师对思维教学方法的认识；

测评指标2-2:教师对思维教学要素的认识。

第三，思维工具的知识TK的测评指标。基于思维教学实践，本研究将思维工具的知识映射为思维可视化工具的知识和思维策略工具的知识。

测评指标3-1:教师对思维可视化工具的认识；

测评指标3-2:教师对思维策略工具的认识。

## 通用思维教学技能测评试题的拟定

### 初步拟定试题的设置

本研究以教师通用思维教学技能作为特定主题，基于案例分析提取相关测评指标，并通过德尔菲法对测评指标进行了修正。在测评指标的基础上，本研究基于思维教学实践的需求，编制教师通用思维教学教学技能测评知识的试题。为了保证通用思维教学技能知识试题的科学性和有效性，本研究遵循了以下几个原则：一致性，试题的设置应与通用思维教学技能知识测评框架的3个要素保持一致，确保试题测试的能力与维度对应；情境性，对教师的通用思维教学技能进行测评时，应与思维教学实践密切相关，所以在编制试题时，结合思维教学实践更好地抽取和定位问题；适中性，如果试题过于简单，难以判断教师的思维教学技能里，如果试题过于复杂，教师无法回答影响测量的准确性。

本研究按照制定的编制原则，基于教师通用思维教学技能测评指标，编制了各个维度的试题，共计30题，全部为选择题，最终形成了通用思维教学技能知识测评（初始卷），详见附录3。以下列举了思维的知识（CK）、思维教学的教学法知识（PK）、思维工具的知识（TK）三个维度部分题项的选编及说明。

思维导图和概念图用途类似，只是不同的名称。

正确 B.错误

该试题对应的是通用思维教学技能知识测评框架的“思维工具的知识TK”维度，考察的是教师对思维可视化工具的理解程度。在思维教学教师专业发展实践中，思维导图和概念图是许多新手教师典型的迷思概念之一。该题要求教师对思维可视化工具能够正确识别。

以下哪些不是思维型发展课堂的要素：

A.创设问题情境 B.使用思维工具 C.引发认知冲突 D.抽象概括

该题对应的通用思维教学技能知识测评框架的“思维教学的教学法知识PK”维度，考察的是教师对思维教学的教学法知识的理解程度。该题基于思维教学教师专业发展的基础理论之一，要求教师对思维教学教师专业的教学理论有最基础的理解。

培养学生批判性思维的目标是：

1. 记忆尽可能多的信息 B. 遵循传统的教学方法

C. 培养独立和客观的思考能力 D. 快速完成所有的教学计划

该题对应的通用思维教学技能知识测评框架的“思维的知识PK”维度，考察的是教师是否对批判性思维的理解。批判性思维作为重要的教学目标之一，教师需要对批判性思维有最基本的理解。

### 德尔菲修正

直接使用初始试卷对学生进行测试的时间和资源消耗较高，因此本研究在进行测试之前，将初步编制的试题交给思维教学专家、一线教师和职前教师进行审议，专家同样来自审议通用思维教学技能倾向量表、技能测评指标审议部分的专家，专家基本情况见表2。本轮德尔菲将对试题的阐述、难度、测评指标的匹配程度，以及评分系统的有效性，确保每个试题的可靠性、有效性和科学性。

### 修正结果

针对各位专家、一线教师提出的意见，本研究对初步编制的试题进行了大量的修订，并按照修订原则，对所有对试题进行了审议。考虑到教师的实际情况，最终确定通用思维教学技能知识的试题，设有23道选择题。每小题5分，共计115分。

为了更好地了解试题的语言符合教师的阅读习惯以及测试所需要的时间，确保教师在答题时能够正确理解试题题目，从而保证测试结果的效率和准确性，将专家审议后修订的试题发给课题组的职前教师进行试测，并对试题有问题的地方进行修订，形成修订后的试题。

## 通用思维教学技能测评工具的验证

本节将修订后的通用思维教学技能试题，通过测验法测量中小学教师的通用思维教学技能知识。运用Winsteps对样本数据进行质量分析，验证测评工具的信效度指标。

### 思维教学技能试题信效度分析

在经典测量理论中，原始分数通常具有次序意义，即可以比较不同被试者或题目的相对难度，但它们并不具有绝对的数值意义。为了将这些原始分数转化为具有数值意义的单位，可以采用取自然对数的方式，得到的结果称为logit分数，对被试的能力和题目难度进行比较。因此，本研究在对121名教师的通用思维教学技能知识进行测试后，将原始数据经过转换录入Excel文件。通用思维教学技能知识测评工具采取客观题的形式考察教师，答对记0分，答对记1分。处理后的数据导入至Winstepss软件，进行后续的数据分析，如单维性、信度、分离度以及项目拟合度检验。

通过Winstepss软件对数据整体质量进行分析和评估，本研究的被试表现如表17所示。在Rasch模型中，通常使用logit分、内外部拟合度、分离度和信度等参数进行Rasch评分。从表可以看出，被试表现平均能力值为0.45，项目平均难度值为0.00，表明被试教师能力高于题目难度。内部拟合度和外部拟合度MNSQ均接近理想值1，说明数据与Rasch模型拟合程度良好。内部拟合度和外部拟合度ZSTD均接近于0，说明数据整体服从t分布，与理想模型具有良好的一致性。分离度显示，被试（1.63）和项目（5.92）说明被试能力较为集中，测评工具项目难度区分大。信度显示，被试（0.73）和项目（0.97）信度远高于理想值0.5，在0和1的范围内，表明项目信度较好。综上，信度检验分析结果符合相关统计学指标，具有较高的可信度，表明通用思维教学技能知识测评工具的测量结果一致性良好，即使用本测评工具对教师通用思维教学技能知识进行测查，得到的测查结果可靠。

表17 Rasch模型整体质量分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Measure** | **S.D.** | **Infit** | | **Outfit** | | **Seperation** | **Reliability** |
| **MNSQ** | **ZSTD** | **MNSQ** | **ZSTD** |
| 被试 | 0.45 | 0.95 | 1 | 0 | 1.02 | 0 | 1.63 | 0.73 |
| 项目 | 0.00 | 1.49 | 0.98 | 0 | 1.02 | 0.3 | 5.92 | 0.97 |

### 思维教学技能试题单维性合理性分析

单维性指所有项目是否考察的是同一内容。在教学实践中，研究者可以采用主成分分析检验测评工具是否具备单维性。经过单维度分析后，测评工具的标准残差对比如下图11所示。下图中的英文字母代表项目题号，纵坐标表示因子载合。单维性分析显示，大部分题项的因子载合在理想值-0.4—0.4范围之间，标准残差值的未解释率在10.8%，总解释率在60.5%，超过理想值50%，意味在范围内的题目对通用思维教学技能知识具有较强的解释能力。综上，单维性分析显示绝大项目的标准残差系数在统计学指标，表明测试题项所测量的是教师通用思维教学技能知识，具备单维性符合Rasch模型的假设。

### 思维教学技能试题水平结构合理性分析

图11 通用思维教学技能标准残差对比

研究者经常使用项目—被试对应图，即怀特图（Item-Person Map，或Wright Map）对测评工具的整体水平进行合理性分析。怀特图按照被试能力和题目难度的高度放在同一图表中，直观的对题项和被试的对应关系进行展示。怀特图的左侧表示的是被试教师的能力（用#表示），右侧表示的是题目的难度（用题项编号表示）。如图12所示，教师的通用思维教学技能知识的表现能力分布范围比较广，跨度较大，且能力在中间和中间偏上的部分人数相对较多，高低两端的教师人数较少，整体呈正态分布。从题目整体来看，23个题目难度范围跨度越大，且均匀，避免出现了局部扎堆的现象。综上，怀特图表明题目能和教师有良好的对应，说明部分的题目之间有较大的空隙，还有需要对题目有进一步的优化。

### 思维教学技能试题拟合分析

图12 通用思维教学技能知识怀特图

测评工具的质量评估需要从宏观和微观两个层面进行考虑。具体项目的质量还需要分析项目的独立拟合指数，包括难度平均分估计、标准误、点测量相关，具体情况见图13。

## 通用思维教学技能知识测评工具的构成和特点

图13 通用思维教学技能知识各项目拟合情况

正式的教师通用思维教学技能知识测评工具由试题和报告两部分组成。第一部分教师通用思维教学技能知识试题，以选择题的形式进行呈现，共计23题，与倾向量表一起测量教师的通用思维教学技能，见图14。试题部分依据TPACK模型的CK、PK、TK三个维度，测量教师的通用思维教学技能知识。第二部分针对教师的作答情况，在完成后实时展示教师的得分，整体测评报告，各维度的雷达图，以及在各维度的针对性报告，详情见附录4。

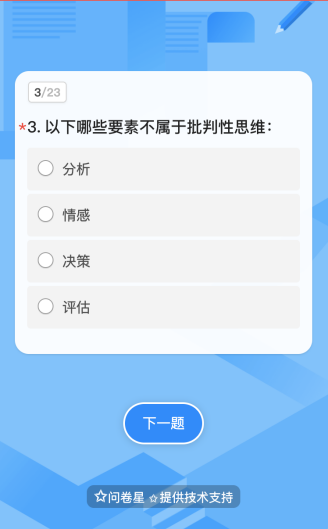


图14 通用思维教学技能知识试题

图15 通用思维教学技能知识报告

## 本章小节

本章完成了通用思维教学技能知识的测评工具开发以及统计学指标分析等工作。首先本研究通过案例分析提取了基于TPACK模型的通用思维教学技能测评指标，并邀请多位思维教学领域的学者和富含经验的一线教师及教研员对测评工具进行了评定、修改、筛选，以5点李特克量表测量倾向和客观题测量技能知识的形式测量TTAT。其次，明确了测评工具的基本结构，通过CFA验证了倾向量表的信效度，Rasch模型验证技能知识测评部分的信效度。结果表明测评工具的信度和效度基本符合相关统计学标准，说明测评工具整体是可靠和有效的，为开展中小学教师通用思维教学技能的现状调查提供了科学、可靠、有效的测评工具，为后续教师的通用思维教学技能现状奠定了基础。

# 教师通用思维教学倾向及技能现状

在第五章本研究建立了中小学教师TTAT的理论模型，本章主要对收集到的样本数据进行分析，初步调查样本数据中教师的通用思维教学技能现状，主要分为三个部分：分析样本数据的通用思维教学倾向，即教师在倾向量表部分的整体以及各维度的倾向水平高低；分析样本数据的通用思维技能水平，即教师在技能部分试题的整体以及各维度的技能得分高低；以及对不同倾向组别的技能表现进行交叉分析，对倾向做出特定问答的教师其真实的技能水平。每个部分，分析教师的群体倾向或技能总体水平、不同性别组别和教龄组别的差异，以及维度之间的相关性。交叉分析部分，对高低倾向组别之间的技能水平分析差异水平。通过以上对样本数据的分析，对样本教师的通用思维教学倾向、通用思维教学技能的水平，较为全面的了解教师通用思维教学现状。

## 样本教师通用思维教学倾向现状分析

### 总体情况分析

通用思维教学倾向测评工具，共计7个维度26个题项，测评方式为5点式李克特量表，选项从“非常不同意”至“非常同意”，根据选项分别记为1分至5分。由表18可知，样本教师的通用思维教学倾向的平均值在90.94，中位数在89，全距在83标准差为18.71，见表18。说明样本教师的通用思维教学倾向得分落在89±18.71的区间内，说明教师群体存在很大的差异性。

表18 教师通用思维教学倾向的描述性统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **样本** | | **平均值** | **中位数** | **众数** | **标准差** | **标准误** | **最小值** | **最大值** | **全距** |
| **有效** | **缺失** |
| 108 | 0 | 90.94 | 89 | 89 | 18.71 | 1.80 | 47 | 130 | 83 |

为了了解样本教师的倾向整体情况，使用SPSS 26.0的频率功能绘制图像即正态分布曲线（见图17），和P-P图（见图18）。从上述图像中，可见样本教师的通用思维教学倾向的总分正态曲线呈现倒U型，P-P图数据基本靠近直线，表明样本数据的遵循整体呈现正态分布。

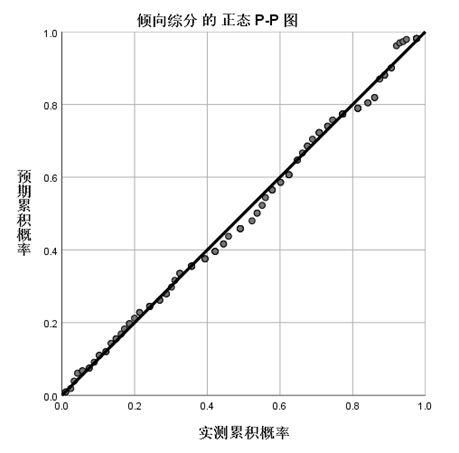
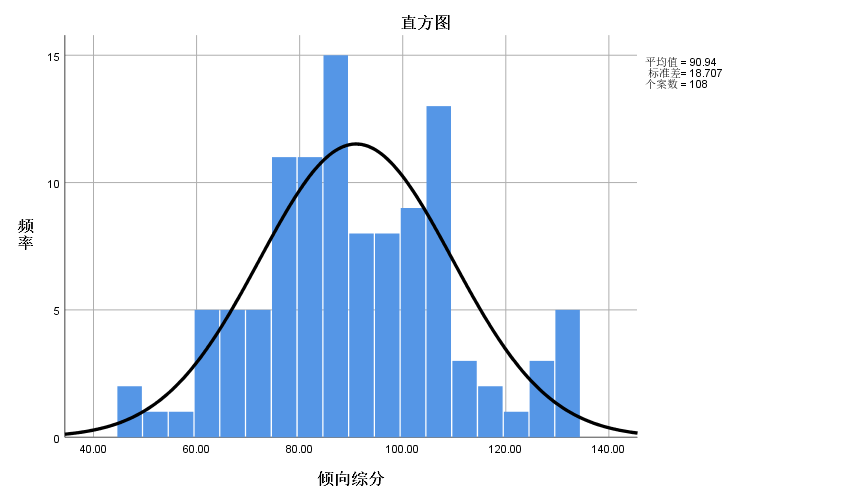


图16 教师通用思维教学倾向P-P图

图17 教师通用思维教学倾向直方图



教师的通用思维教学倾向得分是连续数据，为了更准确地分析得分人数的分布情况，以及不同倾向组别的教师通用思维教学技能知识的水平，研究将教师的通用思维教学倾向进行分组。按照正态分布的原则，对样本教师数据的得分前后27%进行分组[107]，相关描述性统计见表19。低分组倾向得分小于79分，人数为18人；中间组分数在19和103分，人数为60人；高分组得分高于103分，人数为30人；样本教师在倾向量表的得分数据整体符合正态分布。

表19 教师通用思维教学倾向得分情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **分组统计** | **倾向得分** | **人数** | **百分比** |
| 低分组 | X<79 | 18 | 16.67 |
| 中间组 | 79≦X≦103 | 60 | 55.56 |
| 高分组 | X>103 | 30 | 27.78 |

### 性别差异情况分析

以性别作为分组变量，使用通用思维教学倾向量表总分作为检验变量，使用莱文方差检验样本数据的的方差齐性后，进行独立样本T检验，具体数据见表20。数据表明，男性和女性样本教师在通用思维教学技能倾向量表的p值为0.087，大于0.05，没有显著性的差异，即不同性别教师在通用思维教学倾向上不存在显著差异。

表20 不同性别教师在通用思维教学倾向差异

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **性别** | **N** | **均值** | **标准差** | **t值** | **p值** |
| 男 | 29 | 96.03 | 20.41 | 1.729 | 0.087 |
| 女 | 79 | 89.08 | 17.81 |

为了进一步了解不同性别教师在通用思维教学倾向各维度是否依旧不存在水平差异，本研究对使用莱文方差检验样本数据的的方差齐性后，对通用思维教学倾向各维度进行了独立样本T检验，结果如表21所示。研究发现男女教师在思维教学的教学法知识PK、整合思维工具的思维教学知识TCK上存在显著的性别差异，而在其他维度上没有显著的性别差异。

表21 不同性别教师在通用思维教学倾向各维度水平差异

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **维度** | **男（n=29）** | | **女（n=79）** | | **t值** | **p值** |
| **均值** | **标准差** | **均值** | **标准差** |
| 思维的知识CK | 4.20 | 0.63 | 4.05 | 0.52 | 1.178 | 0.241 |
| 思维教学的  教学法知识PK | 3.72 | 0.67 | 3.38 | 0.75 | 2.13 | 0.035\* |
| 思维工具知识TK | 3.78 | 0.89 | 3.57 | 0.78 | 1.144 | 0.259 |
| 整合教学法的  思维教学知识PCK | 3.49 | 0.92 | 3.23 | 0.82 | 1.339 | 0.187 |
| 整合思维工具的  教学法知识TPK | 3.49 | 1.06 | 3.20 | 0.85 | 1.501 | 0.136 |
| 整合思维工具的  思维教学知识TCK | 3.76 | 0.94 | 3.36 | 0.90 | 2.023 | 0.046\* |
| 通用思维教学  技能知识TPCK | 3.49 | 0.91 | 3.30 | 0.81 | 1.036 | 0.306 |
| **注：\*p<0.05** | | | | | | |

### 教龄差异情况分析

在研究教师专业发展时，将教师按教龄分组是一种有效的方法。教龄是衡量教师经验的重要指标，不同教龄的教师在教学经验、教学方法和学生管理等方面存在差异。因此，本研究对样本教师基于教龄进行分组，进行后续的现状分析。研究参照国内研究较为普遍的划分方式，将拥有0至5年教龄的教师划分为新手教师，6至14年教龄的教师划分为熟手教师，15年以上教龄的教师为专家教师[108]。以教龄对教师分组，样本教师的通用思维教学倾向如表22所示。

表22 教师通用思维教学倾向描述性统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **个案数** | **平均值** | **标准差** | **标准误** | **最小值** | **最大值** |
| 新手教师 | 46 | 93.41 | 16.26 | 2.40 | 63 | 130 |
| 熟手教师 | 19 | 84.11 | 19.83 | 4.55 | 52 | 126 |
| 专家教师 | 43 | 91.33 | 20.30 | 3.10 | 47 | 130 |
| 总计 | 108 | 90.94 | 18.71 | 1.80 | 47 | 130 |

使用ANOVA单因素方差分析，以教龄作为因子变量，对教师通用思维教学倾向总分作为因变量进行分析，使用LSD作为假定等方差分析，如表23所示。数据表明，新手教师、熟手教师和专家教师，在通用思维教学倾向上没有显著性差异。

表23 教师通用思维教学倾向教龄水平差异

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **平均值差值** | **标准误** | **显著性** | **95% 置信区间** | |
| **下限** | **上限** |
| 新手教师 | 熟手教师 | 9.308 | 5.069 | 0.069 | -0.742 | 19.358 |
|  | 专家教师 | 2.087 | 3.942 | 0.598 | -5.730 | 9.905 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -9.308 | 5.069 | 0.069 | -19.358 | 0.742 |
|  | 专家教师 | -7.220 | 5.120 | 0.161 | -17.372 | 2.932 |
| 专家教师 | 新手教师 | -2.087 | 3.942 | 0.598 | -9.905 | 5.730 |
|  | 熟手教师 | 7.220 | 5.120 | 0.161 | -2.932 | 17.372 |

为了具体了解新手教师、熟手教师和专家教师在通用思维教学倾向子维度的水平差异，以教龄作为分组变量，分析样本教师在通用思维教学倾向子维度的得分，结果如表24所示。

表24 不同教龄教师在通用思维教学倾向各维度水平差异

|  |  | **平均值** | **标准差** | **标准误** | **平均值的95%**  **置信区间** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **下限** | **上限** |
| 思维的知识CK | 新手教师 | 4.116 | 0.517 | 0.076 | 3.962 | 4.270 |
| 熟手教师 | 3.930 | 0.528 | 0.121 | 3.675 | 4.184 |
| 专家教师 | 4.140 | 0.592 | 0.090 | 3.957 | 4.322 |
| 总计 | 4.093 | 0.550 | 0.053 | 3.988 | 4.198 |
| 思维教学的  教学法知识PK | 新手教师 | 3.596 | 0.674 | 0.099 | 3.396 | 3.796 |
| 熟手教师 | 3.116 | 0.767 | 0.176 | 2.746 | 3.485 |
| 专家教师 | 3.507 | 0.776 | 0.118 | 3.268 | 3.746 |
| 总计 | 3.476 | 0.746 | 0.072 | 3.334 | 3.618 |
| 思维工具知识TK | 新手教师 | 3.717 | 0.758 | 0.112 | 3.492 | 3.942 |
| 熟手教师 | 3.408 | 0.826 | 0.189 | 3.010 | 3.806 |
| 专家教师 | 3.628 | 0.868 | 0.132 | 3.361 | 3.895 |
| 总计 | 3.627 | 0.815 | 0.078 | 3.472 | 3.783 |
| 整合教学法的  思维教学知识PCK | 新手教师 | 3.339 | 0.831 | 0.123 | 3.092 | 3.586 |
| 熟手教师 | 3.063 | 0.851 | 0.195 | 2.653 | 3.474 |
| 专家教师 | 3.363 | 0.878 | 0.134 | 3.093 | 3.633 |
| 总计 | 3.300 | 0.853 | 0.082 | 3.137 | 3.463 |
| 整合思维工具的  教学法知识TPK | 新手教师 | 3.420 | 0.787 | 0.116 | 3.187 | 3.654 |
| 熟手教师 | 3.000 | 0.962 | 0.221 | 2.536 | 3.464 |
| 专家教师 | 3.248 | 1.003 | 0.153 | 2.939 | 3.557 |
| 总计 | 3.278 | 0.913 | 0.088 | 3.104 | 3.452 |
| 整合思维工具的  思维教学知识TCK | 新手教师 | 3.659 | 0.800 | 0.118 | 3.422 | 3.897 |
| 熟手教师 | 3.140 | 1.002 | 0.230 | 2.657 | 3.623 |
| 专家教师 | 3.403 | 0.983 | 0.150 | 3.101 | 3.706 |
| 总计 | 3.466 | 0.924 | 0.089 | 3.290 | 3.642 |
| 通用思维教学  技能知识TPCK | 新手教师 | 3.428 | 0.705 | 0.104 | 3.218 | 3.637 |
| 熟手教师 | 3.123 | 0.876 | 0.201 | 2.700 | 3.545 |
| 专家教师 | 3.364 | 0.945 | 0.144 | 3.074 | 3.655 |
| 总计 | 3.349 | 0.837 | 0.081 | 3.189 | 3.508 |

使用ANOVA单因素方差分析，以教龄作为因子变量，对教师通用思维教学倾向各维度作为因变量进行分析，使用LSD作为假定等方差分析，具体数据如表25所示。数据表明，新手教师和熟手教师在思维教学的教学法知识PK和整合思维工具的思维教学知识TCK维度上呈现显著性差异，在其他维度上没有显著性差异。

表25 教师通用思维教学倾向教龄显著性差异

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **平均值差值** | **标准误** | **显著性** | **95% 置信区间** | |
| **下限** | **上限** |
| 思维的知识CK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.186 | 0.15 | 0.218 | -0.111 | 0.484 |
| 专家教师 | -0.024 | 0.117 | 0.84 | -0.255 | 0.208 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.21 | 0.152 | 0.169 | -0.51 | 0.091 |
| 思维教学的教学法知识PK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.48 | 0.2 | 0.018\* | 0.084 | 0.876 |
| 专家教师 | 0.089 | 0.155 | 0.569 | -0.219 | 0.397 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.391 | 0.202 | 0.055 | -0.791 | 0.009 |
| 思维工具知识TK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.31 | 0.222 | 0.167 | -0.131 | 0.75 |
| 专家教师 | 0.089 | 0.173 | 0.606 | -0.253 | 0.432 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.22 | 0.225 | 0.329 | -0.665 | 0.225 |
| 整合教学法的思维教学知识PCK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.276 | 0.233 | 0.238 | -0.186 | 0.738 |
| 专家教师 | -0.024 | 0.181 | 0.896 | -0.383 | 0.335 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.3 | 0.235 | 0.205 | -0.766 | 0.167 |
| 整合思维工具的教学法知识TPK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.42 | 0.248 | 0.093 | -0.071 | 0.912 |
| 专家教师 | 0.172 | 0.193 | 0.374 | -0.21 | 0.555 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.248 | 0.25 | 0.324 | -0.745 | 0.249 |
| 整合思维工具的思维教学知识TCK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.52 | 0.249 | 0.039\* | 0.026 | 1.012 |
| 专家教师 | 0.256 | 0.194 | 0.188 | -0.127 | 0.64 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.263 | 0.251 | 0.298 | -0.761 | 0.236 |
| 通用思维教学技能知识TPCK | 新手教师 | 熟手教师 | 0.305 | 0.228 | 0.185 | -0.148 | 0.758 |
| 专家教师 | 0.063 | 0.178 | 0.723 | -0.289 | 0.416 |
| 熟手教师 | 专家教师 | -0.242 | 0.231 | 0.298 | -0.699 | 0.216 |
| **注：\*p<0.05** | | | | | | | |

### 通用思维教学倾向各维度分析

为了更好地了解样本教师在通用思维教学强项不同维度上的表现，对各维度的平均值进行了分析，具体数据见表26。数据表明，样本教师在思维的知识CK维度上得分最高，整合思维工具的教学法知识TPK得分最低。

表26 通用思维教学倾向维度描述性统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **最小值** | **最大值** | **均值** | **标准差** | **方差** |
| 思维的知识CK | 2.33 | 5 | 4.093 | 0.550 | 0.303 |
| 思维教学的教学法知识PK | 1.8 | 5 | 3.476 | 0.746 | 0.556 |
| 思维工具知识TK | 2 | 5 | 3.627 | 0.815 | 0.664 |
| 整合教学法的思维教学知识PCK | 1.2 | 5 | 3.300 | 0.853 | 0.727 |
| 整合思维工具的教学法知识TPK | 1 | 5 | 3.278 | 0.913 | 0.834 |
| 整合思维工具的思维教学知识TCK | 1 | 5 | 3.466 | 0.924 | 0.853 |
| 通用思维教学技能知识TPCK | 1.33 | 5 | 3.349 | 0.837 | 0.701 |

### 通用思维教学倾向相关性分析

本研究对通用思维教学倾向的各要素，进行了相关性分析，具体见表27。数据表明基于TPACK模型的通用思维教学倾向，各个要素之间具有正相关性，p值普遍低于0.01，呈现显著相关性。数据表明，通用思维教学倾向的基本元素CK、PK和TK相关系数在0.5至0.7，呈现中度相关；整合思维工具的教学法知识TPK和整合教学法的思维教学知识PCK相关系数高达0.876，呈现高度相关。所有相关系数小于0.9，说明各维度在理论上相关但不重叠，具有一定的区分效度，整体结构合理。

表27 通用思维教学技能要素相关性分析

|  | CK | PK | TK | PCK | TPK | TCK | TPCK |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 思维的知识CK | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 思维教学的  教学法知识PK | .563\*\* | 1 |  |  |  |  |  |
| 思维工具知识TK | .651\*\* | .694\*\* | 1 |  |  |  |  |
| 整合教学法的  思维教学知识PCK | .633\*\* | .778\*\* | .758\*\* | 1 |  |  |  |
| 整合思维工具的  教学法知识TPK | .636\*\* | .775\*\* | .777\*\* | .876\*\* | 1 |  |  |
| 整合思维工具的  思维教学知识TCK | .599\*\* | .742\*\* | .753\*\* | .809\*\* | .845\*\* | 1 |  |
| 通用思维教学  技能知识TPCK | .689\*\* | .797\*\* | .771\*\* | .859\*\* | .875\*\* | .830\*\* | 1 |
| **注：\*\*p<0.01** | | | | | | | |

## 样本教师通用思维教学技能现状分析

### 总体情况分析

通用思维教学技能测评工具，共计7个维度23个题项，测评方式为选择题。本研究对收集到的样本数据重新清洗，回答正确的记1分，回答错误的记0分。通常情况下，及格指测量对象所得总分不低于 60%。考虑到本套试题满分23分，因此被试要达到及格水平需要13.8 分以上的成绩，由表28可知本次测试的平均值为13.63分，说明样本教师的通用思维教学技能知识水平较为一般。样本教师的通用思维教学技能知识平均值为13.63，中位数为14.00。针对本组数据而言，最小值和最大值差异显著，具体数据课见表28。

表28 教师通用思维教学技能知识描述性统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **个案数** | **平均值** | **中位数** | **众数** | **标准误** | **最小值** | **最大值** |
| 108 | 13.63 | 14.00 | 16.00 | 3.40 | 5.00 | 22.00 |

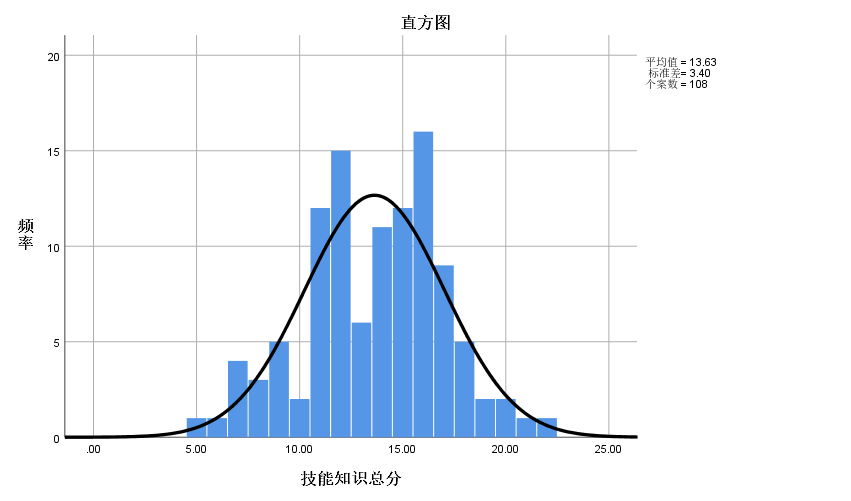
教师的通用思维教学技能知识得分是连续数据，按照正态分布的原则，对样本教师数据的得分前后27%进行分组，相关描述性统计见表29。低分组倾向得分小于12分，人数为人；中间组分数在12和16分，人数为人；高分组得分高于16分，人数为20人。

表29 教师通用思维教学技能得分情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **分组统计** | **倾向得分** | **人数** | **百分比** |
| 低分组 | X<12 | 28 | 25.9 |
| 中间组 | 12≦X≦16 | 60 | 55.6 |
| 高分组 | X>16 | 20 | 18.5 |

为了了解样本教师的倾向整体情况，使用SPSS 26.0的频率功能绘制图像即正态分布曲线（见图18），和P-P图（见图19）。从上述图像中，可见样本教师的通用思维教学技能知识的总分正态曲线呈现倒U型，P-P图数据基本靠近直线，表明样本数据的通用思维教学技能知识遵循整体呈现正态分布。

图18 教师通用思维教学技能知识直方图



### 性别差异情况分析

图19 教师通用思维教学技能知识P-P图

本研究以性别作为分组变量，使用通用思维教学技能知识总分作为检验变量，使用莱文方差检验样本数据的的方差齐性后，对通用思维教学技能子维度进行了独立样本T检验，数据见表30。数据表明，男性和女性样本教师在通用思维教学技能倾向量表的p值为0.349，大于0.05，即不同性别教师在通用思维教学技能上不存在显著差异。

表30 不同性别教师在通用思维教学技能知识差异

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **性别** | **N** | **均值** | **标准差** | **t值** | **p值** |
| 男 | 29 | 14.15 | 3.65 | .941 | .349 |
| 女 | 79 | 13.44 | 3.31 |

为了进一步了解不同性别教师在通用思维教学技能各维度水平是否依旧不存在显著性差异，本研究使用莱文方差检验样本数据的的方差齐性后，对男女教师的TPACK要素进行了独立样本T检验，结果如表31所示。研究发现，不同性别教师在独立样本T检验显著性p值大于0.05，即不同性别教师在通用思维教学子维度上不存在显著差异。

表31 不同性别教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **F值** | **t值** | **显著性** |
| CK1.1技能知识总分 | 1.485 | -1.327 | 0.187 |
| CK1.2技能知识总分 | 1.115 | 0.698 | 0.487 |
| PK2.1技能知识总分 | 1.494 | 1.623 | 0.107 |
| PK2.2技能知识总分 | 0.57 | 0.677 | 0.5 |
| PK2.3技能知识总分 | 2.031 | 0.803 | 0.424 |
| TK3.1技能知识总分 | 0.412 | 0.284 | 0.777 |
| TK3.2技能知识总分 | 0.036 | 0.754 | 0.452 |
| 技能知识总分 | 0.439 | 0.941 | 0.349 |

### 教龄差异情况分析

以教龄对教师分组，样本教师的通用思维教学技能水平如表32所示。数据表明新手教师的通用思维教学技能水平最高，专家教师的通用思维教学技能水平最低。

表32 教师通用思维教学技能知识描述性统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **个案** | **平均值** | **标准差** | **标准误** | **95% 置信区间** | | **最小值** | **最大值** |
|  | **下限** | **上限** |
| 新手教师 | 46 | 14.6957 | 3.1402 | 0.463 | 13.7631 | 15.6282 | 5 | 21 |
| 熟手教师 | 19 | 12.8947 | 3.51022 | 0.8053 | 11.2029 | 14.5866 | 7 | 18 |
| 专家教师 | 43 | 12.814 | 3.38242 | 0.51581 | 11.773 | 13.8549 | 7 | 22 |
| 总计 | 108 | 13.6296 | 3.40036 | 0.3272 | 12.981 | 14.2783 | 5 | 22 |

使用ANOVA单因素方差分析，以教龄作为因子变量，对教师通用思维教学技能知识总分作为因变量进行分析，使用LSD作为假定等方差分析，如表33所示。数据表明，新手教师、熟手教师和专家教师，在通用思维教学技能上，p值大于0.05，说明没有显著性差异。

表33 教师通用思维教学技能倾向教龄水平差异

|  |  | **平均值差值** | **标准误** | **显著性** | **95% 置信区间** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下限** | **上限** |
| 新手教师 | 熟手教师 | 9.308 | 5.069 | 0.069 | -0.742 | 19.358 |
|  | 专家教师 | 2.087 | 3.942 | 0.598 | -5.730 | 9.905 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -9.308 | 5.069 | 0.069 | -19.358 | 0.742 |
|  | 专家教师 | -7.220 | 5.120 | 0.161 | -17.372 | 2.932 |
| 专家教师 | 新手教师 | -2.087 | 3.942 | 0.598 | -9.905 | 5.730 |
|  | 熟手教师 | 7.220 | 5.120 | 0.161 | -2.932 | 17.372 |

为了具体了解新手教师、熟手教师和专家教师教师在通用思维教学技能知识子维度的水平差异，以教龄作为分组变量，分析样本教师的通用思维教学技能知识子维度得分，如表34所示。

表34 不同教龄教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异

|  | | **平均值** | **标准差** | **标准误** | **平均值的**  **95% 置信区间** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下限** | **上限** |
| CK1.1技能知识总分 | 新手教师 | 1.826 | 0.709 | 0.105 | 1.616 | 2.037 |
| 熟手教师 | 1.632 | 0.761 | 0.175 | 1.265 | 1.998 |
| 专家教师 | 1.674 | 0.644 | 0.098 | 1.476 | 1.873 |
| 总计 | 1.732 | 0.692 | 0.067 | 1.600 | 1.864 |
| CK1.2技能知识总分 | 新手教师 | 3.130 | 0.980 | 0.144 | 2.839 | 3.422 |
| 熟手教师 | 2.737 | 1.195 | 0.274 | 2.161 | 3.313 |
| 专家教师 | 2.767 | 1.065 | 0.162 | 2.440 | 3.095 |
| 总计 | 2.917 | 1.060 | 0.102 | 2.714 | 3.119 |
| PK2.1技能知识总分 | 新手教师 | 1.304 | 0.813 | 0.120 | 1.063 | 1.546 |
| 熟手教师 | 1.158 | 0.765 | 0.175 | 0.789 | 1.527 |
| 专家教师 | 1.233 | 0.751 | 0.114 | 1.002 | 1.464 |
| 总计 | 1.250 | 0.775 | 0.075 | 1.102 | 1.398 |
| PK2.2技能知识总分 | 新手教师 | 3.370 | 0.903 | 0.133 | 3.101 | 3.638 |
| 熟手教师 | 2.474 | 1.307 | 0.300 | 1.844 | 3.104 |
| 专家教师 | 3.000 | 0.817 | 0.125 | 2.749 | 3.251 |
| 总计 | 3.065 | 0.998 | 0.096 | 2.875 | 3.255 |
| PK2.3技能知识总分 | 新手教师 | 2.761 | 0.565 | 0.083 | 2.593 | 2.929 |
| 熟手教师 | 2.895 | 0.459 | 0.105 | 2.674 | 3.116 |
| 专家教师 | 2.581 | 0.731 | 0.112 | 2.356 | 2.807 |
| 总计 | 2.713 | 0.627 | 0.060 | 2.593 | 2.833 |
| TK3.1技能知识总分 | 新手教师 | 0.696 | 0.695 | 0.102 | 0.489 | 0.902 |
| 熟手教师 | 0.684 | 0.749 | 0.172 | 0.323 | 1.045 |
| 专家教师 | 0.605 | 0.728 | 0.111 | 0.381 | 0.829 |
| 总计 | 0.657 | 0.713 | 0.069 | 0.522 | 0.793 |
| TK3.2技能知识总分 | 新手教师 | 1.609 | 1.000 | 0.147 | 1.312 | 1.906 |
| 熟手教师 | 1.316 | 0.885 | 0.203 | 0.889 | 1.743 |
| 专家教师 | 0.954 | 0.899 | 0.137 | 0.677 | 1.230 |
| 总计 | 1.296 | 0.979 | 0.094 | 1.110 | 1.483 |
| 技能知识总分 | 新手教师 | 14.696 | 3.140 | 0.463 | 13.763 | 15.628 |
| 熟手教师 | 12.895 | 3.510 | 0.805 | 11.203 | 14.587 |
| 专家教师 | 12.814 | 3.382 | 0.516 | 11.773 | 13.855 |
| 总计 | 13.630 | 3.400 | 0.327 | 12.981 | 14.278 |

使用ANOVA单因素方差分析，以教龄作为因子变量，对教师通用思维教学技能倾向各维度作为因变量进行分析，使用LSD作为假定等方差分析，具体数据如表35所示。数据表明，新手教师、熟手教师和专家教师，在对思维教学要素的认识、对思维策略工具的知识、通用思维教学技能知识总分上有显著性差异。

表35 教师通用思维教学技能知识教龄显著性差异

|  | | | **平均值**  **差值** | **标准误** | **显著性** | **95%**  **置信区间** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下限** | **上限** |
| CK1.1技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 0.195 | 0.189 | 0.306 | -0.180 | 0.569 |
|  | 专家教师 | 0.152 | 0.147 | 0.305 | -0.140 | 0.443 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -0.195 | 0.189 | 0.306 | -0.569 | 0.180 |
|  | 专家教师 | -0.043 | 0.191 | 0.823 | -0.422 | 0.336 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.152 | 0.147 | 0.305 | -0.443 | 0.140 |
|  | 熟手教师 | 0.043 | 0.191 | 0.823 | -0.336 | 0.422 |
| CK1.2技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 0.394 | 0.287 | 0.174 | -0.176 | 0.963 |
|  | 专家教师 | 0.363 | 0.224 | 0.107 | -0.080 | 0.806 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -0.394 | 0.287 | 0.174 | -0.963 | 0.176 |
|  | 专家教师 | -0.031 | 0.290 | 0.916 | -0.606 | 0.545 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.363 | 0.224 | 0.107 | -0.806 | 0.080 |
|  | 熟手教师 | 0.031 | 0.290 | 0.916 | -0.545 | 0.606 |
| PK2.1技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 0.146 | 0.213 | 0.493 | -0.276 | 0.568 |
|  | 专家教师 | 0.072 | 0.166 | 0.665 | -0.256 | 0.400 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -0.146 | 0.213 | 0.493 | -0.568 | 0.276 |
|  | 专家教师 | -0.075 | 0.215 | 0.729 | -0.501 | 0.352 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.072 | 0.166 | 0.665 | -0.400 | 0.256 |
|  | 熟手教师 | 0.075 | 0.215 | 0.729 | -0.352 | 0.501 |
| PK2.2技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | .896 | 0.260 | 0.001\* | 0.380 | 1.411 |
|  | 专家教师 | 0.370 | 0.202 | 0.070 | -0.032 | 0.771 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -.896 | 0.260 | 0.001\* | -1.411 | -0.380 |
|  | 专家教师 | -.526 | 0.263 | 0.048\* | -1.047 | -0.006 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.370 | 0.202 | 0.070 | -0.771 | 0.032 |
|  | 熟手教师 | .526 | 0.263 | 0.048\* | 0.006 | 1.047 |
| PK2.3技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | -0.134 | 0.170 | 0.432 | -0.470 | 0.203 |
|  | 专家教师 | 0.179 | 0.132 | 0.177 | -0.082 | 0.441 |
| 熟手教师 | 新手教师 | 0.134 | 0.170 | 0.432 | -0.203 | 0.470 |
|  | 专家教师 | 0.313 | 0.171 | 0.070 | -0.026 | 0.653 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.179 | 0.132 | 0.177 | -0.441 | 0.082 |
|  | 熟手教师 | -0.313 | 0.171 | 0.070 | -0.653 | 0.026 |
| TK3.1技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 0.011 | 0.196 | 0.954 | -0.377 | 0.400 |
|  | 专家教师 | 0.091 | 0.152 | 0.551 | -0.211 | 0.393 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -0.011 | 0.196 | 0.954 | -0.400 | 0.377 |
|  | 专家教师 | 0.080 | 0.198 | 0.688 | -0.313 | 0.472 |
| 专家教师 | 新手教师 | -0.091 | 0.152 | 0.551 | -0.393 | 0.211 |
|  | 熟手教师 | -0.080 | 0.198 | 0.688 | -0.472 | 0.313 |
| TK3.2技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 0.293 | 0.257 | 0.256 | -0.216 | 0.802 |
|  | 专家教师 | .655 | 0.200 | 0.001\* | 0.259 | 1.051 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -0.293 | 0.257 | 0.256 | -0.802 | 0.216 |
|  | 专家教师 | 0.362 | 0.259 | 0.165 | -0.152 | 0.876 |
| 专家教师 | 新手教师 | -.655 | 0.200 | 0.001\* | -1.051 | -0.259 |
|  | 熟手教师 | -0.362 | 0.259 | 0.165 | -0.876 | 0.152 |
| 技能知识总分 | 新手教师 | 熟手教师 | 1.801 | 0.901 | 0.048\* | 0.015 | 3.587 |
|  | 专家教师 | 1.882 | 0.701 | 0.008\* | 0.492 | 3.271 |
| 熟手教师 | 新手教师 | -1.801 | 0.901 | 0.048\* | -3.587 | -0.015 |
|  | 专家教师 | 0.081 | 0.910 | 0.929 | -1.724 | 1.885 |
| 专家教师 | 新手教师 | -1.882 | 0.701 | 0.008\* | -3.271 | -0.492 |
|  | 熟手教师 | -0.081 | 0.910 | 0.929 | -1.885 | 1.724 |
| **注：\*p<0.05** | | | | | | | |

### 通用思维教学技能各维度分析

为了更好地了解样本教师在通用思维教学技能知识不同维度上的表现，对各维度的平均值进行了分析，具体数据见表36。数据表明，教师在对思维教学要的认识PK2.2维度上得分最高，思维策略工具TK3.2维度的得分最低。

表36 通用思维教学技能知识维度描述性统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **最小值** | **最大值** | **均值** | **标准 偏差** | **方差** |
| CK1.1技能知识总分 | 0 | 3 | 1.732 | 0.692 | 0.479 |
| CK1.2技能知识总分 | 0 | 4 | 2.917 | 1.060 | 1.124 |
| PK2.1技能知识总分 | 0 | 3 | 1.250 | 0.775 | 0.600 |
| PK2.2技能知识总分 | 0 | 4 | 3.065 | 0.998 | 0.996 |
| PK2.3技能知识总分 | 0 | 3 | 2.713 | 0.627 | 0.393 |
| TK3.1技能知识总分 | 0 | 2 | 0.657 | 0.713 | 0.508 |
| TK3.2技能知识总分 | 0 | 3 | 1.296 | 0.979 | 0.958 |
| 技能知识总分 | 5 | 22 | 13.630 | 3.400 | 11.562 |

### 通用思维教学技能相关性分析

本研究对通用思维教学技能技能的各要素，进行了相关性分析，具体见表32。数据表明基于TPACK模型的通用思维教学技能知识，各个要素之间具有正相关性，p值普遍低于0.01。通用思维教学技能维度之间的相关系数普遍较低，说明技能量表的子维度相对独立。

表37 通用思维教学技能知识要素相关性分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CK1.1 | CK1.2 | PK2.1 | PK2.2 | PK2.3 | TK3.1 | TK3.2 |
| CK1.1 | 1 |  |  |  |  |  |  |
| CK1.2 | .301\*\* | 1 |  |  |  |  |  |
| PK2.1 | .248\*\* | 0.151 | 1 |  |  |  |  |
| PK2.2 | 0.107 | .297\*\* | 0.136 | 1 |  |  |  |
| PK2.3 | 0.079 | 0.09 | 0.091 | .254\*\* | 1 |  |  |
| TK3.1 | .267\*\* | .321\*\* | .190\* | 0.124 | 0.092 | 1 |  |
| TK3.2 | 0.174 | .510\*\* | 0.025 | .449\*\* | 0.125 | .281\*\* | 1 |
| **注：\*\*p<0.01，\*p<0.05** | | | | | | | |

## 通用思维教学技能交叉分析

### 不同倾向教师通用思维技能知识水平分析

本研究使用27%对倾向量表得分的样本教师进行分组，分析在倾向量表部分的高得分组教师和低得分组教师在技能知识的区别，见表38。数据表明，高低倾向组的样本教师群体，在通用思维教学技能总分上呈现了显著差异：高倾向组的教师通用思维教学技能水平显著高于低倾向组的教师。

表38 高低倾向组教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异

| **维度** | **低倾向组（n=30）** | | **高倾向组（n=30）** | | **t值** | **p值** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **均值** | **标准差** | **均值** | **标准差** |
| 对不同思维类型的知识CK1.1 | 1.767 | 0.728 | 1.633 | 0.718 | 0.714 | 0.478 |
| 对不同思维技能的知识CK1.2 | 2.600 | 1.163 | 3.067 | 1.015 | -1.656 | 0.103 |
| 对思维教学的教学法知识PK2.1 | 1.100 | 0.662 | 1.333 | 0.922 | -1.126 | 0.265 |
| 对思维教学要素的认识PK2.2 | 2.800 | 1.215 | 3.267 | 0.907 | -1.686 | 0.098 |
| 对培养思维的认识PK2.3 | 2.667 | 0.758 | 2.800 | 0.484 | -0.812 | 0.421 |
| 对思维可视化工具的知识TK3.1 | 0.400 | 0.621 | 0.733 | 0.691 | -1.964 | 0.054 |
| 对思维策略工具的知识TK3.2 | 1.100 | 0.960 | 1.433 | 1.006 | -1.313 | 0.194 |
| 技能知识量表  总分 | 12.433 | 3.559 | 14.267 | 3.523 | -2.005 | 0.050\* |
| **注：\*p<0.05** | | | | | | |

#### 认为自己“了解思维教学”的教师真的了解思维教学吗？

教师通用思维教学技能测评工具同时测量教师的倾向和技能知识，因此，本研究分析教师在倾向量表中的特定题项，分析选择不同选项的教师其通用思维教学技能水平。通过交叉分析后，倾向量表Q4呈现了显著性差异，见表39。倾向量表Q4为“我了解思维教学相关的教学法（如五步法、POE、KI等）”，因此本研究以Q4教师的选项，分析样本教师在通用思维教学技能知识的水平差异。

数据表明，在Q4选择“同意”的样本教师，在技能知识试题上的对不同思维类型的知识CK1.1、对思维可视化工具的知识TK3.1和技能知识量表总分，显著低于选择“很同意”的教师。说明认为自己很了解思维教学的样本教师，其真实技能水平可能低于其心里预期水平。

表39 Q4题项教师在通用思维教学技能知识各维度水平差异

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **维度** | **“同意”（n=28）** | | **“很同意（n=11）** | | **t值** | **p值** |
| **均值** | **标准差** | **均值** | **标准差** |
| 对不同思维类型的知识CK1.1 | 1.464 | 0.838 | 2.091 | 0.539 | -2.760 | 0.010\* |
| 对不同思维技能的知识CK1.2 | 2.786 | 1.101 | 3.364 | 0.809 | -1.803 | 0.084 |
| 对思维教学的教学法知识PK2.1 | 1.250 | 0.752 | 1.364 | 1.286 | -0.275 | 0.788 |
| 对思维教学要素的认识PK2.2 | 3.036 | 0.999 | 3.455 | 0.820 | -1.233 | 0.225 |
| 对培养思维的认识PK2.3 | 2.643 | 0.678 | 2.727 | 0.467 | -0.378 | 0.708 |
| 对思维可视化工具的知识TK3.1 | 0.643 | 0.780 | 1.182 | 0.603 | -2.057 | 0.047\* |
| 对思维策略工具的知识TK3.2 | 1.250 | 1.041 | 1.636 | 1.027 | -1.047 | 0.302 |
| 技能知识量表  总分 | 13.071 | 3.829 | 15.818 | 3.401 | -2.076 | 0.045\* |
| **注：\*p<0.05** | | | | | | |

### 教师通用思维教学倾向及技能相关分析

本研究对通用思维教学倾向和技能子维度的得分进行了相关分析，见表40。数据表明，倾向和量表子维度的相关系数较低，表明样本教师在倾向量表的得分和技能知识相关性较低，样本教师的倾向和技能无直接联系。

表40 通用思维教学倾向技能相关分析

|  | **CK倾向** | **PK倾向** | **TK倾向** | **PCK倾向** | **TPK倾向** | **TCK倾向** | **CK技能** | **PK技能** | **TK技能** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CK倾向 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PK倾向 | .563\*\* | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| TK倾向 | .651\*\* | .694\*\* | 1 |  |  |  |  |  |  |
| PCK倾向 | .633\*\* | .778\*\* | .758\*\* | 1 |  |  |  |  |  |
| TPK倾向 | .636\*\* | .775\*\* | .777\*\* | .876\*\* | 1 |  |  |  |  |
| TCK倾向 | .599\*\* | .742\*\* | .753\*\* | .809\*\* | .845\*\* | 1 |  |  |  |
| CK技能 | 0.01 | 0.102 | 0.097 | 0.112 | 0.092 | 0.13 | 1 |  |  |
| PK技能 | 0.078 | .191\* | 0.12 | .268\*\* | .198\* | .246\* | .320\*\* | 1 |  |
| TK技能 | 0.093 | 0.165 | .281\*\* | 0.166 | .211\* | .302\*\* | .524\*\* | .349\*\* | 1 |
| **注：\*\*p<0.01** | | | | | | | | | |

# 研究结论

## 教师通用思维教学技能测评工具的框架

思维测评相文献研究表明，同时测量倾向和技能可以全面了解学习者的综合特质，更有针对性地开展训练和强化思维。因此，本研究基于TPACK理论模型，以思维教学作为特定学科知识主题的学科教学知识，在教师通用思维教学倾向技能框架基础上，构建了教师通用思维教学TTAT测评框架。后续的实证数据表明了测评框架的科学性、有效性和可靠性。

通用思维教学倾向框架改编自TPACK模型，由三个基本元素、三个交叉元素和一个复合元素组成。本研究对TPACK要素进行了映射，并通过多轮德尔菲专家咨询对通用思维教学倾向框架进行了修订，具体可见表41。样本数据表明，通用思维教学倾向框架各维度区分度较高，信效度和模型拟合度符合相关指标，能够较好的评估教师的通用思维教学倾向。

表41 通用思维教学倾向维度映射

|  |  |
| --- | --- |
| **TPACK维度** | **TTAT倾向框架** |
| CK内容知识 | CK思维的知识 |
| PK教学法知识 | PK思维教学的教学法知识 |
| TK技术知识 | TK思维工具知识 |
| PCK教学内容知识 | PCK整合教学法的思维知识 |
| TPK技术教学知识 | TPK整合思维工具的教学法知识 |
| TCK技术内容知识 | TCK整合思维工具的思维知识 |
| TPCK技术教学内容知识 | TPCK通用思维教学技能知识 |

通用思维教学技能框架同样改编自TPACK模型，由三个基本元素、七个测评指标组成。本研究对一批思维教学展示课进行了案例分析，提取了思维教学相关的重要指标，在参考TPACK相关研究的基础上，通过多轮德尔菲专家咨询对通用思维教学技能框架进行了修订，具体见表42。样本数据表明，通用思维教学技能框架各维度区分度较高，信效度和Rasch模型拟合度符合相关指标，能够较好地评估教师的通用思维教学技能。

表42 通用思维教学技能测评框架

|  |  |
| --- | --- |
| **TTAT技能框架** | |
| CK思维的知识 | CK1.1对不同思维类型的知识 |
| CK1.2对不同思维技能的知识 |
| PK思维教学的教学法知识 | PK2.1对思维教学的教学法知识 |
| PK2.2对思维教学要素的知识 |
| PK2.3对培养思维的知识 |
| TK思维工具的知识 | TK3.1对思维可视化工具的知识 |
| TK3.2对思维策略工具的知识 |

因此，本研究构建的通用思维教学技能测评框架，具有良好的专家效度，针对思维教学教师专业发展有很强的指导作用，能够准确测评教师的通用思维教学技能，有很强的实践意义。

## 教师通用思维教学技能测发与验证

### 教师通用思维教学倾向测评工具的开发与验证

本研究在通用思维教学倾向框架的基础上，开发了信效度良好的教师通用思维教学倾向测评工具。与现有的教师思维测评工具进行比较，研究者发现已有的思维测评工具主要以测量教师的思维倾向为主，本研究并未选择教师的思维而选取思维教学技能作为研究对象，基于在线问卷的形式展开调查。通用思维教学倾向测评工具改编自Schmid 2019 TPACK简短版5点式自填式量表，原始量表包含7个维度共28个题项，测量教师的整合技术的学科教学知识。本研究以思维教学作为特定主题对量表题项进行了改编，通过多轮德尔菲专家咨询对题项的表述进行了修订，最终量表包含7个维度23个题项，见表43。

通用思维教学倾向量表采用五点李特克量表的形式，选项记1分（非常不同意）至5分（非常同意）。倾向量表的克隆巴赫alpha系数为0.974，CFA分析验证了样本数据可以较好的拟合理论模型，相关统计学指标基本符合指标，模型收敛效度均符合标准，表明倾向量表的信效度良好。

表43 教师通用思维教学倾向题项

| **TTAT倾向维度** | **题项数量** |
| --- | --- |
| CK思维的知识 | 3 |
| PK思维教学的教学法知识 | 5 |
| TK思维工具知识 | 4 |
| PCK整合教学法的思维知识 | 5 |
| TPK整合思维工具的教学法知识 | 3 |
| TCK整合思维工具的思维知识 | 3 |
| TPCK通用思维教学技能知识 | 3 |

### 教师通用思维教学技能测评工具的开发与验证

本研究在通用思维教学技能框架的基础上，开发了信效度良好的教师通用思维教学技能测评工具。与现有的思维技能测评工具进行比较，研究者发现已有的思维技能测评工具主要以教师的批判性思维技能、创造性思维技能、计算思维思维为主，测评方式较为多元化，本研究采用客观题的形式考察教师的通用思维教学技能，基于在线问卷的形式展开调查。通用思维教学技能以客观题的形式，基于在线问卷的形式展开调查。通用思维教学技能测评工具的试题在测评指标的基础上进行编制，通过多轮德尔菲专家咨询对试题的适切性、表述、完成试题后对教师展示的成绩报告进行修订，最终技能量表包含三个维度、七个测评指标，共计23个客观题，见表44。

表44 教师通用思维教学技能题项

|  |  |
| --- | --- |
| **TTAT技能维度** | **题项数量** |
| CK1.1对不同思维类型的知识 | 3 |
| CK1.2对不同思维技能的知识 | 4 |
| PK2.1对思维教学的教学法知识 | 3 |
| PK2.2对思维教学要素的知识 | 4 |
| PK2.3对培养思维的知识 | 3 |
| TK3.1对思维可视化工具的知识 | 3 |
| TK3.2对思维策略工具的知识 | 3 |

通用思维教学技能量表采用客观题的形式进行考察，回答正确记5分，回答错误零分。技能量表使用Rasch模型进行信效度分析，信度表明被试（0.73）和项目（0.97）信度远高于理想值0.5，模型收敛效度均符合标准，标准残差值的总解释率在60.5%超过理想值50%，意味在范围内的题目对通用思维教学技能知识具有较强的解释能力，怀特图显示23个题目难度范围跨度越大，表明技能量表的信效度良好，可以有效测量教师的通用思维教学技能。

## 教师通用思维教学技能倾向水平现状

通过对样本教师进行分析，教师的通用思维教学倾向得分呈现正态分布，适合进行后续的数据分析。通用思维教学倾向量表总分为130分，平均值约90分，众数89分，约30%的教师得分高于103分，说明本研究调查的教师在教师通用思维教学倾向的得分中等。

样本教师的通用思维教学整体倾向没有显著的性别差异，与现有的思维测评相关的研究结果相符。在部分维度上，不同性别的教师产生了显著差异：在思维教学的教学法知识PK维度和整合思维工具的思维教学知识TCK维度上，男性教师的倾向得分显著高于女性教师。

样本教师的通用思维教学整体倾向没有显著的教龄组别差异，与现有的思维测评相关的研究结果相符。在部分维度上，不同教龄组别的教师产生了显著差异：思维教学的教学法知识PK维度和整合思维工具的思维教学知识TCK上，新手教师显著低于熟手教师的得分。

此外，本研究还发现，教师的通用思维教学倾向各要素呈现显著性的正相关，CK、TK、PK要素至TCK、TPK、PCK要素的相关系数逐渐增加，与TPACK模型各基本要素、交叉要素的构成相符，为TPACK研究提供了相关证据。

## 教师通用思维教学技能水平现状

通过对样本教师进行分析，教师的通用思维教学技能试题得分呈现正态分布，适合进行后续的数据分析。通用思维教学技能总分为22分，平均值约13分，众数16分，约18%的教师得分高于16分，说明本研究调查的教师在教师通用思维教学技能知识的得分中等偏上。

样本教师的通用思维教学整体技能没有显著的性别差异，与现有的思维测评相关的研究结果相符。在具体通用思维教学技能知识具体维度上，样本教师也没有显著的性别差异。

样本教师的通用思维教学整体技能没有显著的教龄组别差异，与现有的思维测评相关的研究结果相符。在部分维度上，不同教龄组别的教师产生了显著差异：对思维教学要素的维度PK2.2维度，新手教师和熟手教师呈现了显著的差异，新手教师的得分高于熟手教师，熟手教师和专家教师呈现了显著的差异，专家教师的得分高于熟手教师；对思维策略工具的知识TK3.2维度，新手教师和专家教师呈现了显著的差异，新手教师的得分高于专家教师；技能总分，新手教师、熟手教师和专家教师的得分呈现了显著的差异，新手教师的得分高于熟手教师和专家教师。

此外，本研究还发现，样本教师的通用思维教学技能各要素呈现显著性的正相关，符合TPACK模型的相关研究结果。

## 教师通用思维教学倾向及技能的交叉分析

通用思维教学测评工具同时测量教师的通用思维教学倾向及技能，本研究对教师对倾向和技能进行了交叉分析。整体来看，样本教师的倾向和技能呈现显著的正相关性，即教师越认可思维教学，其通用思维教学技能水平越高。

同时，本研究的交叉分析揭示了部分教师的“欺骗性清晰”，对比教师在倾向量表中的特定题项的选择与技能水平，数据表明认为自己掌握思维教学相关的教学法的教师，其技能水平显著低于高倾向组教师。

# 研究总结与展望

## 讨论

### 部分教师不能充分利用思维工具的优势

本研究的技能测评的数据表明，样本教师在思维工具知识TK维度的得分显著低于其他子维度。TK维度主要考察了教师对思维可视化工具和思维策略工具的知识。目前，在教学中使用思维可视化工具正在受到越来越多的关注，使用概念图归纳、复习、拓展等，使用思维可视化工具已经成为日常教学中的一环。但是怎么画思维导图、什么时候画思维导图、画什么样的思维导图、如何利用思维导图培养学生的思维、思维导图和思维策略工具如何配合，是教师群体尚未意识到的问题。

案例分析转录表明，部分教师无法辨别不同的思维可视化工具：即混淆了八大思维图示、概念图和思维导图，认为所有的图示都是思维导图。然而，每种思维工具都聚焦于特定的思维：双气泡图聚焦于概念之间的对比，圆圈图聚焦于概念的联想，概念图聚焦于概念之间的关系等。思维可视化工具的相关研究与TK要素的低得分一致：刘咪提出教师对思维可视化的工具的认知太过于片面，仅聚焦在了低阶认知[109]，吴依凡指出部分教师未能发挥思维可视化的工具的培养效能，绘制完思维导图学生缺乏评价和反思[110]，高虹认为教师缺乏相关理论指导、学生缺乏思维可视化工具的训练[111]。

在教学实践中，教师不恰当的使用思维工具只会徒增学生的认知负荷，教师需要关注学生绘制思维图示的过程，了解学生的认知结构，而非在教学中扔出一张思维导图让学生背诵知识点。教师学习与使用思维工具，需要系统性的进行学习，即同时学习思维教学理论知识与联系，仅靠教师本身完成具有一定的挑战。本研究通过对样本教师进行案例分析和客观题的方式进行了考察，揭示了样本教师的通用思维教学技能水平，本测评工具可以帮助教师推进对思维工具的学习，提升教师的思维教学水平。

### 通用思维教学倾向和技能倾向呈现弱相关

本研究对样本教师通用思维教学倾向的子维度进行了相关分析，TTAT的三个交叉元素，即整合教学法的思维教学知识PCK、整合思维工具的教学法知识TPK、整合思维工具的思维教学知识TCK和通用思维教学倾向TPCK的相关系数达到0.830至0.859，维度呈现显著的正相关。通用思维教学倾向的理论框架基于TPACK模型，交叉元素是基本元素的两两结合，倾向部分的数据分析验证了TPACK模型的假设：教师将学科知识、思维教学的教学法、思维工具进行有机结合的越好，其在教学实践中进行思维教学的倾向越强。

在倾向数据的基础上，本研究同时对教师通用思维教学技能进行了相关分析，倾向和技能子维度的相关系数普遍较低，相关系数达到0.010和0.524，维度呈现零相关和弱相关。本研究的倾向和技能的相关分析表明，教师的通用思维教学技能和倾向几乎毫无联系，可以认为一个教师的思维教学的倾向很高，但是与思维教学技能水平可能表现不一致，这与其他学者的研究结论一致：吕中原提出绝大多数教师未能有意识的指引学生辩证思考问题和使用思维可视化工具组织学习内容[112]，舒梦婕提出教师对思维的认知和思维教学策略掌握的不足[113]，周军燕认为教师在概念教学时对学生思维培养的忽视等[114]。

因此，可以认为尽管教师有意识地在培养学生的思维，但是教师的思维教学实践可能并未达到思维教学的目标，教师在思维教学教师专业发展需要进一步的深入学习。

### 教师的思维教学倾向和技能水平存在偏差

本测评工具的研究对象，抽样于某思维教学主题的教师专业发展共同体，数据分析表明样本教师的数据符合正态分布。从通用思维教学整体倾向来看，新手教师、熟手教师和专家教师的通用思维教学倾向未呈现出显著差异，说明思维教学在不同经验水平的教师中都得到了应用，且样本教师认为思维教学是有效的，有助于提升学生思维能力的培养。无显著统计学差异侧面说明思维教学教师专业发展对样本教师都产生了一定的影响，使得样本教师普遍认可思维教学，使得在思维教学倾向上趋于一致。

样本教师在TTAT倾向测评未呈现出显著差异，因此本研究对数据展开了更深层次的分析。以教龄作为分组变量，不同组别的教师在部分子维度出现了显著性差异：新手教师和熟手教师在思维教学的教学法知识PK、整合思维工具的思维教学知识TCK维度上呈现了显著差异（p<0.05）。

PK维度和TCK维度部分题项如下：

Q4.我了解思维教学相关的教学法（如五步法、POE、KI等）。

Q6.我了解如何创设问题情境去引发学生的认知冲突。

Q21.我能解释思维工具是如何使用的。

同时，样本教师在整合思维工具的教学法知识TPK维度上得分最低，TPK维度具体的部分题项如下：

Q18.我善于使用思维工具培养学生的思维。

Q19.我熟知思维工具在教学中的使用条件和时机。

新手教师在PK、TCK子维度的显著性差异，和教师整体TPK维度的低得分，说明新手教师不认为自己了解思维教学相关的教学法，对如何使用思维工具有一定的疑问。这与本研究案例分析中的教师表现相符，即新手教师与专家教师对思维教学的教学法的理解、思维工具的使用、教学法和思维工具的结合呈现出显著差异。

案例分析中的40节思维教学公开展示课，绝大部分执教教师参与过思维教学相关的进修。磨课转录表明，新手教师设计的教学设计普遍教学活动多，教学环节结构紧凑，信息密集，学生的思考时间少，问题回答Yes or No两极化。思维教学专家对思维教学的教学法的应用和思维工具的运用熟练度，显著高于新手教师。思维教学专家在设计教学活动时，可以迅速提炼本节课的关键点，设计对应的认知冲突，并使用合适的思维可视化工具指引学生的思维，结合思维策略工具引发学生的认知冲突，教学环节衔接流畅，设计的问题链逻辑紧密，学生作答需要思考的角度多。

综上所述，本研究通过实证研究揭示了教师的通用思维教学倾向和技能可能存在“欺骗性清晰”，即教师通过思维教学教师专业发展相关的进修后，却对什么是认知冲突，如何绘制八大思维图示、思维导图、概念图，如何将思维策略工具融入至学科知识一无所知。“画虎画皮难画骨”，使用思维图示不等同于思维教学，教师需要将各种要素进行有机结合，才能将思维教学付诸于实践。

### 样本教师的通用思维教学技能呈现倒U型

TTAT技能测评部分的数据表明，新手教师、熟手教师、专家教师在测评工具的技能知识以熟手教师为拐点，总得分呈“倒U型”。新手教师在某些思维教学技能知识的维度上明显高于熟手教师，呈现出技能知识得分与教师教龄倒挂的现象，与传统观念中教龄越长教学技能越强的刻板印象不符。

部分研究提出了相似结论：王伊雯以教龄作为变量进行了实证研究，发现10至20年教龄的教师其教学效能会出现拐点，影响因素可能源自于职业倦怠等因素[115]；郑鑫通过问卷调查发现不同教龄组别的教师，存在教研观念、教研形式和教研特点上的感知差异，甚至存在矛盾和冲突[116]。上述结论这与案例分析中的教师表现所一致：样本教师中的职前教师，其导师研究方向以思维教学为主，职前教师在读研期间对思维教学有较为系统的学习和实战经验；样本中的熟手教师已经工作数年，对这部分教师而言，思维教学是诸多教研活动中的一环，在PBL项目式学习、数字化学习、核心素养等多轮教研活动的轰炸下，已经身心疲惫，对思维教学的学习已是得过且过；专家教师经过多年的实战，则高度认可思维教学，愿意投入时间与资源提升教师专业发展。

考虑到熟手教师普遍踏入中年，遭遇职称评定、家庭、职业倦怠等外部压力，对教师专业发展的投入度可能不及新手教师，因此思维倾向并未展示出显著性差异，熟手教师在“心有余而力不足”的情况下，技能得分明显低于其他两个组别的教师。综上所述，样本教师技能得分的“倒U型”，可以归结为外界因素对不同教龄的教师的影响。

## 教学建议

### 思维教学教师专业发展教学建议

学校请专家进行教师专业发展，专家教了，教师学了，但是学得怎么样却不得而知。“教学评”在学习活动中环环相扣，而评价机制恰恰是教师专业发展的痛点[117]。因此，建立思维教学教师专业发展评价机制，是提升教师思维教学技能的重要里程碑。本次案例分析表明，仅有小部分执教教师对思维教学相关的要素有所了解，大部分执教教师需要专家指点从零进行基础教学，说明尽管教师参加了思维教学相关的教师专业发展项目，但是未进行有意义学习。

从技能得分整体来看，部分教师的通用思维教学技能处于合格线附近，说明该分数段的教师缺乏思维教学相关的知识。思维教学教师专业发展的目标之一，是指导教师将思维教学转为日常教学实践活动，而教师缺乏思维教学相关知识，说明离开专家的指导教师无法独立进行思维教学。

从技能子维度的正确率来看，部分教师对思维的了解不深，缺乏对教学法的系统性认知，对思维工具的使用有认知偏差。本研究揭示了教师的思维教学倾向很高，但是教师的通用思维教学技能较为薄弱，说明现有的思维教学教师专业发展迫切需要进行转型，需要聚焦在教师的反馈。“以评促教，以评促学”是新课改中教育评价重要的一环，此点用于教师专业发展也同样适用。教师经过一节课的学习，其绘制的思维图示是否标准、是否契合主题、图示质量、能否针对性的选择图示培养特定思维技能等，需要学校行政体系进行周、月、季度、学期、学年的教研活动安排和考察，才能保障教师真正进行思维教学。

### 学校思维教学实践教学建议

教龄与教学技能的倒挂，表明执教教师迫切需要减负。2019年教育部发文《关于减轻中小学教师负担进一步营造教育教学良好环境的若干意见》，并在2021年印发《关于做好2021年减轻中小学教师负担有关工作的通知》，各省份于2024年印发类似《关于开展规范社会事务进校园为中小学教师减负专项整治工作的公告》，说明教师的负担越减越多，越担越重。

熟手教师作为学校的中坚力量，面对已有的教学任务、教学要求和教学压力，而思维教学知识各种教师专业发展中的一种，需要学校行政人员进行权衡轻重。案例分析的转录表明，少数教师在面对公开展示课表明了“躺平”的态度，表示学校教学任务重，个人时间少，并明确拒绝参与磨课过程，说明这部分教师面对与思维教学专家交流，已无暇顾及到教师专业发展项目。

梁红梅针对中小学教师工作负担影响教师专业发展作了相关实证研究，提出教师工作强度适度均衡，才能提升教师效能，教师专业发展比以往更为重要[118]。对于教师负担的来源，张家军提出主要来自政府、学校、家长和个人[119]。因此，教师学习好思维教学，教师个体的因素只是一部分，需要多方面的取舍。

### 教师思维教学实践教学建议

本研究的调研过程中参观了北京市的部分学校，一些学校将思维导图作为进行思维教学的特色，公开展示图示供师生进行分享。从思维教学研究者的视角来看，大部分作品不能称之为思维导图，这些公开展示的“思维导图”只是线性笔记的另外一种呈现形式。这些作品中无法看出学生对概念的认知加工，只是简单地对信息的罗列。学生不会正确、熟练使用思维导图，说明学校行政对思维教学有理解偏差，认为好的思维导图是比谁写得最多、画得更多、更漂亮，而忽视了作品中认知加工的过程。

学会使用思维工具是教师进行思维教学实践的抓手，而学生学会使用思维工具的前提是教师能熟练使用思维工具，并对学生的回答、作品、思维产品进行指导和评价。吴依凡经过问卷调查和访谈，提出教师使用思维可视化工具需要加强相关理论的学习，教师对思维的内涵不熟悉，思维工具的原理不甚明晰，因此影响学生思维品质的培养[110]。张亚慧认为，推动教师正确认识思维可视化工具，是培养思维思维能力的应用重点，理论学习伴随实践，是教师专业发展的重要一环[120]。因此，思维工具的知识TK是教师进行思维教学实践的重要组成部分，需要教师摒弃“拿来主义”，杜绝直接抄袭他人的思维导图，更要杜绝直接向学生展示完整或背诵思维导图，即所谓的从结果导向转变为过程导向。

许多教师对思维教学的迷思概念，在于将思维教学直接与绘制思维导图直接画上了等号。使用思维导图作为复习工具，将概念依照章、节、课进行归类整理，只是思维导图作为思维可视化工具的一种低阶认知。思维教学活动的含金量之一是图示的“思维含量”。以思维导图为例，在绘制导图过程中，教师可以通过学生绘制的导图了解学生对主题概念的认知情况，通过思维策略工具的指导，有针对性的指引学生对主题进行思考，在思维的过程中逐渐培养各项思维技能，并通过大量实践逐渐掌握思维可视化工具的技能。

## 研究创新点

### 基于TPACK量表的教师通用思维教学倾向测评工具

思维测评工具多数以学习者作为研究对象，如加利福尼亚批判性思维倾向和技能测试量表等，缺乏以教师作为特定对象的测评工具。教师思维教学相关的测评工具，主要考察的是教师的设计思维、系统思维、反思思维、创新思维等思维倾向，缺乏思维教学倾向的测评工具。

本研究基于TPACK.xs量表，以思维教学作为特定主题对量表进行了改编，从教师专业发展测评的角度来说工具的指向性更强。本研究通过德尔菲专家法对TPACK要素的映射和题项的表述进行了修订，开发了信效度良好的TTAT倾向测评量表。TTAT倾向测评量表共计7个维度，26个题项，以5点式自填式李克特量表的形式进行考察。

TTAT倾向量表可以有效考察教师自身对思维的知识、思维教学相关的教学法知识、思维工具的知识等倾向，可供教师自身、学校行政人员和研究者调查特定的思维教学倾向，提升教师专业发展的教学效能。

### 基于TPACK模型的教师通用思维教学技能测评工具

已有的思维技能测评工具主要考察学习者的特定思维技能，如学科思维技能、批判性思维技能等，考察方式采用客观题、案例分析、开放式写作、量规等。现有相关的测评工具，缺乏以教师作为考察对象、以思维教学技能作为考察对象、同时以客观题作为考察形式的测评工具。

本研究基于TPACK模型，在思维教学公开展示课的案例分析基础上，提取了通用思维教学技能相关测评指标，并通过德尔菲专家咨询法对测评指标和试题进行了修订，采用Rasch模型检验了技能试题的信效度，开发了信效度良好的TTAT技能测评工具。TTAT技能测评工具共计3个维度，23道客观选择题，以回答正确错误的方式进行计分。

TTAT技能测评工具可以有效考察教师对思维的知识、思维教学相关的教学法知识、思维工具的知识等技能水平，可为教师、学校、研究者在制定思维教学相关学习计划时提供可靠的实证数据。

### 基于教师得分提供个人报告

实施和评价向来是思维测评工具的痛点之一，因此TTAT技能测评工具采用在线问卷平台测评教师的通用思维教学倾向及技能，并在完成之后向教师展示个人报告。报告包含2个部分，第一部分是教师在技能部分的得分及对应的整体得分报告，向教师提供对应的提升思维教学技能建议；第二部分包含各维度的解析，具体向教师提供对应的维度定义、应学习的内容，帮助教师更好地理解思维教学，提升教师专业发展。

TTAT测评工具同时考察教师的倾向与技能，量表完成时间短，认知负荷低，因此教师完成意愿度高，样本数据真实可靠。在个人报告的基础上，测评工具依赖问卷平台，向学校行政人员提供学校整体的测评报告，了解样本教师的通用思维教学倾向及技能现状。

## 不足与展望

本研究通过查阅大量文献、公开展示课的案例分析和思维教学专家交流的基础上，力求测评工具的科学性。尽管如此，整篇论文仍然存在一部分缺点。本文将重点针对这些不足进行探讨，以期在后续研究中取得更好的研究成果。

第一，样本教师的人口社会学变量需要扩大。样本教师的人口社会学变量是研究的重点，如执教教师的学科、教师职称、教育水平、学校类型、参加教师专业发展等社会学变量。目前教师的日常工作负担较大，本次研究因追求尽可能地减少教师的认知负荷，仅收集了教师的工作类型、性别、城市，问卷数据聚焦在验证测评工具的信效度及内部结构。缺失的上述人口学变量，不足以给出不同学科、不同职称、不同教育背景教师通用思维教学倾向及技能、以及城乡学校之间的对比。

第二，测评报告需要改进。本测评工具同时测量了教师的通用思维教学倾向及技能，在完成测评工具后向教师提供的报告仅为技能部分的报告，这部分在内部交流中课题组呈现出不同的意见。后续可以通过更大规模的问卷投放，建立通用思维教学测评工具的常模，提供更有针对性的报告。

# 参考文献

[1] Smith G F. Thinking skills: The question of generality[J]. Journal of Curriculum Studies, 2002, 34(6): 659-678.

[2] Marzano R J. What Are the General Skills of Thinking and Reasoning and How Do You Teach Them?[J]. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 1998, 71(5): 268-273.

[3] 赵国庆, 孙兴艳, 盛海曦, 等. 显性直接教学的概念演进、核心内涵与实践启示[J]. 远程教育杂志, 2023, 41(5): 28-37.

[4] 走向数字时代的思维教学：跨越百年实践的阶段特征、问题挑战与发展建议[J]. [2024].

[5] Bob Burden. Is there any such thing as a ‘Thinking School’?[J].

[6] 赵国庆, 熊雅雯, 王晓玲. 思维发展型课堂的概念, 要素与设计[J]. 中国电化教育, 2018(7): 7-15.

[7] 林崇德, 胡卫平. 思维型课堂教学的理论与实践[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2010(01): 29-36.

[8] Facione P A. The California Critical Thinking Skills Test -- College Level Technical Report #1 Experimental Validation and Content Validity[J].

[9] Frisby C L. Construct Validity and Psychometric Properties of the Cornell Critical Thinking Test (Level Z): A Contrasted Groups Analysis[J]. Psychological Reports, 1992, 71(1): 291-303.

[10] Yalcin Dilekli, Tezci E. Adaptation of Teachers’ Teaching Thinking Practices Scale into English[J]. European Journal of Educational Research, 2019, 8(4): 943-953.

[11] Sibel Demir. Evaluation of Critical Thinking and Reflective Thinking Skills among Science Teacher Candidates[J]. Journal of Education and Practice, 2015.

[12] 刘粉莉. 学科思维的表现性评价设计与操作[J]. 中学政治教学参考, 2024(30): 69-72.

[13] Daniel D. Pratt, John B. Collins, Sandra Jarvis Selinger. Development and Use of The Teaching Perspectives Inventory[J].

[14] Ya-Hui Wen. DEVELOPMENT AND VALIDATION OF THE THINKING IN TEACHING SCALE[J].

[15] Toh Wah Seng. Measuring Practicum Student Teachers’ Reflectivity: The Reflective Pedagogical Thinking Scale[R]//Online Submission. 2004.

[16] McPeck J E. Critical Thinking and Subject Specificity: A Reply to Ennis[J]. Educational Researcher, 1990.

[17] Tim Moore. The critical thinking debate: how general are general thinking skills?[J]. Higher Education Research & Development, 2004, 23(1): 3-18.

[18] Andrews J N. General Thinking Skills: are there such things?[J]. Journal of Philosophy of Education, 1990, 24(1): 71-81.

[19] Johnson S, Siegel H, Winch C. Teaching thinking skills[M]. 2nd ed. London ; New York, NY: Continuum International Pub. Group, 2010.

[20] 袁正守. 教育大辞典[M]. 1992.

[21] 何鹏. 理科教师课堂教学表现的测量与评价研究——以“物质的性质与变化”概念教学为例[D]. 东北师范大学, 2017.

[22] Gudmundsdottir S, Shulman L. Pedagogical content knowledge in social studies[J]. Scandinavian Journal of Educationl Research, 1987, 31(2): 59-70.

[23] Pierson M E. Technology Integration Practice as a Function of Pedagogical Expertise[J]. Journal of Research on Computing in Education, 2001.

[24] Schmidt D A, Baran E, Thompson A D, et al. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)[J]. Journal of Research on Technology in Education, 2009.

[25] 焦建利, 钟洪蕊. 技术—教学法—内容知识(TPACK)研究议题及其进展[J]. 远程教育杂志, 2010, 28(1): 39-45.

[26] 詹艺, 任友群. 整合技术的学科教学法知识的内涵及其研究现状简述[J]. 远程教育杂志, 2010, 28(4): 78-87.

[27] 李欣媛. 面向思维教学的中小学教师专业发展评价研究[D]. 北京师范大学, 2022.

[28] 赵国庆. 思维教学研究百年回顾[J]. 现代远程教育研究, 2013(06): 39-49.

[29] Lipman M. Philosophy for children[J]. Thinking: The Journal of Philosophy for Children, 1982, 3(3/4): 35-44.

[30] Bono E de. The CoRT Thinking Program[M]//Thinking and Learning Skills. Routledge, 1985.

[31] Buzan T, Buzan B. How to mind map[M]. Thorsons London, 2002.

[32] Bono E de. Six Thinking Hats: The multi-million bestselling guide to running better meetings and making faster decisions[M]. Penguin UK, 2017.

[33] Harpaz Y. Back to knowledge: The ironic path of teaching thinking[J]. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines, 2011, 26(3): 39-46.

[34] Baroncelli S, Farneti R, Horga I, et al. Teaching and Learning the European Union: Traditional and Innovative Methods[M]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014.

[35] Costa A L. Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. Revised Edition, Volume 1.[J]. 1991.

[36] Anderson, Richard Cothers. Becoming a nation of readers: The report of the Commission on Reading.[J]. 1985.

[37] Doyle W. Academic work[J]. Review of educational research, 1983, 53(2): 159-199.

[38] 赵国庆, 段艳艳, 赵晓玉, 等. 面向智慧学习的认知工具与思维工具[J]. 现代远程教育研究, 2022(03 vo 34): 96-103.

[39] Willingham D. How to teach critical thinking[J]. 2019.

[40] Hsu T C, Chang S C, Hung Y T. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature[J]. Computers & Education, 2018, 126: 296-310.

[41] Carr K S. How can we teach critical thinking?[J]. Childhood education, 1988, 65(2): 69-73.

[42] Rosenberg M. The how of thinking[M]. Citeseer, 1986.

[43] 刘安多, 户清丽, 赵颖, 等. 高中地理思维型课堂“一核四翼五阶”教学模式构建与实践[J]. 地理教学, 2023(17): 4-9.

[44] 胡卫平, 思维智汇. 胡卫平：四个方面回答，新课改背景下为何要实施思维型教学？[EB/OL]. (2022-12-26)[2023-11-14]. http://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzUyMTM5NzAyMA==&mid=2247857197&idx=1&sn=9e89e82307ce0bcc0630933bbcd13bfb&chksm=f9d4825ecea30b4806d9fd083153c2f2aa7ff3791e8ec79a6cd8b60ca1160d5a11b2dd949a12#rd.

[45] Costa A L. Developing minds: A resource book for teaching thinking.[M]. ERIC, 1985.

[46] 喻林娅, 思维智汇. 新课程教学改革背景下，如何聚焦思维发展，打造思维课堂？[EB/OL]. (2021-10-08)[2023-11-14]. http://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzUyMTM5NzAyMA==&mid=2247616585&idx=1&sn=a132e252b54827c834f2d35722ff3b5b&chksm=f9d8fe3aceaf772c6b0feb457a517703e498625e05b903c8f41675a8c008294977996227e2dd#rd.

[47] 赵姝, 赵国庆, 吴亚滨, 等. 思维训练:技术有效促进学习的催化剂[J]. 现代远程教育研究, 2012(4): 28-34+78.

[48] Georgea M. Sparks-Langer, Simmons J M, Pasch M, et al. Reflective Pedagogical Thinking: How Can We Promote It and Measure It?[J]. Journal of Teacher Education, 1990, 41(5): 23-32.

[49] Michiel A. van Zyl, Bays C L, Gilchrist C. Assessing Teaching Critical Thinking with Validated Critical Thinking Inventories: The Learning Critical Thinking Inventory (LCTI) and the Teaching Critical Thinking Inventory (TCTI)[J]. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines, 2013, 28(3): 40-50.

[50] Esen Ersoy. THE PLACE OF PROBLEM SOLVING AND MATHEMATICAL THINKING IN THE MATHEMATICAL TEACHING[J]. 2015, 5(1).

[51] Jinfen Xu, Li B, Curtis A. Validating an English language teaching reflection inventory in a Chinese EFL context[J]. System, 2015, 49: 50-60.

[52] Helsa Y, Turmudi, Juandi D. TPACK-based hybrid learning model design for computational thinking skills achievement in mathematics[J]. Journal on Mathematics Education, 2023, 14(2): 225-252.

[53] Yildiz Durak H, Atman Uslu N, Canbazoğlu Bilici S, et al. Examining the predictors of TPACK for integrated STEM: Science teaching self-efficacy, computational thinking, and design thinking[J]. Education and Information Technologies, 2023, 28(7): 7927-7954.

[54] Chrystalla Mouza, Yang H, Pan Y C, et al. Resetting educational technology coursework for pre-service teachers: A computational thinking approach to the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK)[J]. Australasian Journal of Educational Technology, 2017, 33(3).

[55] Saritepeci M. Modelling the Effect of TPACK and Computational Thinking on Classroom Management in Technology Enriched Courses[J]. Technology, Knowledge and Learning, 2022, 27(4): 1155-1169.

[56] Kong S C, Lai M. A proposed computational thinking teacher development framework for K-12 guided by the TPACK model[J]. Journal of Computers in Education, 2022, 9(3): 379-402.

[57] Kong S C, Lai M, Li Y. Scaling up a teacher development programme for sustainable computational thinking education: TPACK surveys, concept tests and primary school visits[J]. Computers & Education, 2023, 194: 104707.

[58] Benson S N K, Ward C L. Teaching with Technology: Using Tpack to Understand Teaching Expertise in Online Higher Education[J]. Journal of Educational Computing Research, 2013, 48(2): 153-172.

[59] Susila A B, Indiyahni I, Bakri F. TPACK in Blended Learning Media: Practice 4C Skills for Rotational Dynamics in Senior High School[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2019(1): 012046.

[60] Wardani C, Jatmiko B. The Effectiveness of Tpack-Based Learning Physics with The PBL Model to Improve Students’ Critical Thinking Skills[J]. International Journal of Active Learning, 2021, 6(1): 17-26.

[61] Muzaky A F, Sunarno W, Harjana. Evaluating students logical thinking ability: TPACK model as a physics learning strategy to improve students logical thinking ability[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1511(1): 012027.

[62] Lee H, Chang C, Chung C. Research on Design Thinking and TPACK of Physical Education Pre-service Teachers[J].

[63] Koh J H L, Chai C S, Benjamin W, et al. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Design Thinking: A Framework to Support ICT Lesson Design for 21st Century Learning[J]. The Asia-Pacific Education Researcher, 2015, 24(3): 535-543.

[64] Choi B, Young M F. TPACK-L: teachers’ pedagogical design thinking for the wise integration of technology[J]. Technology, Pedagogy and Education, 2021, 30(2): 217-234.

[65] Tseng J J, Cheng Y S, Yeh H N. How pre-service English teachers enact TPACK in the context of web-conferencing teaching: A design thinking approach[J]. Computers & Education, 2019, 128: 171-182.

[66] Koh J H L, Chai C S, Wong B, et al. Design Thinking and 21st Century Skills[M]//Koh J H L, Chai C S, Wong B, et al. Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning. Singapore: Springer, 2015: 33-46.

[67] Waluyo E. Implementation of Project Based Learning Integrated TPACK in Improve Creative Thinking Skills Through Lesson Study[J]. Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR), 2023, 4(1): 9-19.

[68] Siregar B H, Kairuddin K, Mansyur A. Developing Interactive Electronic Book Based on TPACK to Increase Creative Thinking Skill[J]. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 2021, 13(3): 2831-2841.

[69] Long T, Zhao G, Li X, et al. Exploring Chinese in-service primary teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for the use of thinking tools[J]. Asia Pacific Journal of Education, 2022, 42(2): 350-370.

[70] Schmid M, Brianza E, Petko D. Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans[J]. Computers in Human Behavior, 2021, 115: 106586.

[71] Ennis R H. Problems in testing informal logic critical thinking reasoning ability[J]. Informal Logic, 1984, 6(1).

[72] Assessing Student Outcomes for Psychology Majors: Teaching of Psychology: Vol 15, No 4[EB/OL]. [2024-05-19]. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15328023top1504\_1.

[73] Facione P A. The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill[J]. Informal logic, 2000, 20(1).

[74] Ennis R. Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II[J]. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines, 2011, 26(2): 5-19.

[75] MacDonald S, Johnson C J. Utility of a verbal reasoning test in indicating vocational readiness following traumatic brain injury[J]. Brain Injury, 1996, 10(7): 531-542.

[76] Hassan K E, Madhum G. Validating the Watson Glaser Critical Thinking Appraisal[J]. Higher Education, 2007, 54(3): 361-383.

[77] de Bie H, Wilhelm P, van der Meij H. The Halpern Critical Thinking Assessment: Toward a Dutch appraisal of critical thinking[J]. Thinking Skills and Creativity, 2015, 17: 33-44.

[78] Saputri A C, Sajidan, Rinanto Y, et al. Improving Students’ Critical Thinking Skills in Cell-Metabolism Learning Using Stimulating Higher Order Thinking Skills Model[J]. International Journal of Instruction, 2019, 12(1): 327-342.

[79] Habib M K, Nagata F, Watanabe K. Mechatronics: Experiential Learning and the Stimulation of Thinking Skills[J]. Education Sciences, 2021, 11(2): 46.

[80] Lizarraga M L S de A, Baquedano M T S de A, Oliver M S. Stimulation of thinking skills in high school students[J]. Educational Studies, 2010, 36(3): 329-340.

[81] Supporting Elementary Teachers’ Technological, Pedagogical, and Content Knowledge in Computational Thinking Integration-Web of Science Core Collection[EB/OL]. [2024-03-25]. https://webofscience.clarivate.cn/wos/woscc/full-record/WOS:000965482200001.

[82] Beyer B K. Teaching thinking skills: a handbook for secondary school teachers[M]. Boston: Allyn and Bacon, 1991.

[83] Swartz R J, Perkins D N. Teaching Thinking: Issues and Approaches[M]. 0 ed. Routledge, 2016.

[84] Setiana D S, Purwoko R Y, Sugiman. The Application of Mathematics Learning Model to Stimulate Mathematical Critical Thinking Skills of Senior High School Students[J]. European Journal of Educational Research, 2021, 10(1): 509-523.

[85] Wegerif R, Li L, C. Kaufman J. The Routledge International Handbook of Research on Teaching Thinking[M]. 0 ed. Routledge, 2015.

[86] Boardman P. Thinking is fun! thinking skills stimulate enjoyment in the classroom for both teachers and pupils[J]. Teacher Development, 2004, 8(2-3): 221-232.

[87] Ho Y R, Chen B Y, Li C M. Thinking more wisely: using the Socratic method to develop critical thinking skills amongst healthcare students[J]. BMC Medical Education, 2023, 23(1): 173.

[88] Ormell C P. Bloom’s Taxonomy and the Objectives of Education[J]. Educational Research, 1974, 17(1): 3-18.

[89] Rosa S. BLOOM’S TAXONOMY: What’s Old Is New Again[J].

[90] Cosier R A, Rose G L. Cognitive conflict and goal conflict effects on task performance[J]. Organizational Behavior and Human Performance, 1977, 19(2): 378-391.

[91] Lee G, Kwon J, Park S S, et al. Development of an instrument for measuring cognitive conflict in secondary-level science classes[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2003, 40(6): 585-603.

[92] Sawyer R J, Graham S, Harris K R. Direct teaching, strategy instruction, and strategy instruction with explicit self-regulation: Effects on the composition skills and self-efficacy of students with learning disabilities[J]. Journal of Educational Psychology, 1992, 84(3): 340-352.

[93] El Soufi N, See B H. Does explicit teaching of critical thinking improve critical thinking skills of English language learners in higher education? A critical review of causal evidence[J]. Studies in Educational Evaluation, 2019, 60: 140-162.

[94] Mooney A C, Holahan P J, Amason A C. Don’t Take It Personally: Exploring Cognitive Conflict as a Mediator of Affective Conflict[J]. Journal of Management Studies, 2007, 44(5): 733-758.

[95] Rupley W H, Blair T R, Nichols W D. Effective Reading Instruction for Struggling Readers: The Role of Direct/Explicit Teaching[J]. Reading & Writing Quarterly, 2009, 25(2-3): 125-138.

[96] Zohar A, David A B. Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations[J]. Metacognition and Learning, 2008, 3(1): 59-82.

[97] Limón M. On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal[J]. Learning and Instruction, 2001, 11(4): 357-380.

[98] van de Pol J, Volman M, Beishuizen J. Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research[J]. Educational Psychology Review, 2010, 22(3): 271-296.

[99] Taber K. Scaffolding learning: Principles for effective teaching and the design of classroom resources[M]//Effective Teaching and Learning: Perspectives, Strategies and Implementation. 2018: 1-43.

[100] Scaffolding\_as\_a\_Teaching\_Strategy20190411-39375-kajifs-libre.pdf[Z]. [2024].

[101] Teaching thinking skills: Theory and practice[M]. New York, NY, US: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co, 1987: xi, 275.

[102] Bell P, Davis E A, Linn M C. The Knowledge Integration Environment: Theory and Design[J]. 1995.

[103] Wright V. Vygotsky and a Global Perspective on Scaffolding in Learning Mathematics[M]//Zajda J. Globalisation and Education Reforms: Paradigms and Ideologies. Dordrecht: Springer Netherlands, 2018: 123-135.

[104] Lee G, Yi J. WHERE COGNITIVE CONFLICT ARISES FROM?: THE STRUCTURE OF CREATING COGNITIVE CONFLICT[J]. International Journal of Science and Mathematics Education, 2013, 11(3): 601-623.

[105] Falloon G. Investigating pedagogical, technological and school factors underpinning effective ‘critical thinking curricula’ in K-6 education[J]. Thinking Skills and Creativity, 2024, 51: 101447.

[106] Luo F, Ijeluola S A, Westerlund J, et al. Supporting Elementary Teachers’ Technological, Pedagogical, and Content Knowledge in Computational Thinking Integration[J]. Journal of Science Education and Technology, 2023, 32(4): 583-596.

[107] 胡赛. SERVQUAL量表用于我国社区卫生服务质量评价的适用性研究[D]. 华中科技大学, 2019.

[108] 李艳灵, 赵倩, 阮北. 高中化学新手-熟手-专家教师教学策略知识比较[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(21): 93-100.

[109] 刘咪. 思维可视化工具在小学英语教学中的运用现状调研[D]. 华东师范大学, 2022.

[110] 吴依凡. 中学英语教师应用思维可视化工具的现状研究[D]. 华东师范大学, 2024.

[111] 高虹. 思维可视化在小学英语阅读教学中的应用研究[D]. 上海师范大学, 2023.

[112] 吕中原. 高中生物学教师批判性思维教学现状研究[D]. 华东师范大学, 2022.

[113] 舒梦婕. 高中英语教师听力课堂高阶思维教学现状调查研究[D]. 湖北师范大学, 2022.

[114] 周军燕. 基于STEM理念的化学概念思维教学案例的比较分析[D]. 华中师范大学, 2021.

[115] 王伊雯, 叶晓梅. 教龄越长教得越好?——教师教龄对青少年认知和非认知能力的影响研究[J]. 教育经济评论, 2023, 8(5): 108-128.

[116] 郑鑫, 周秀, 蒋晨曦. 教研组特征及教研组长如何影响教师教学?——基于专业学习共同体理论的调查[J]. 西北师大学报(社会科学版), 2024(4): 112-121.

[117] 彭泽平, 冯橙. 智能时代的教师专业发展：诉求、困境与实践进路[J]. 教育学术月刊, 2024(2): 98-105.

[118] 梁红梅, 杨士镕. 中小学教师工作负担测评维度与工具开发[J]. 现代教育管理, 2023(12): 72-82.

[119] 张家军, 曾照瑶. 中小学教师负担的表征、来源及治理[J]. 现代教育管理, 2023(12): 61-71.

[120] 张亚慧. 思维可视化工具在初中语文古诗词教学中的应用研究[D]. 中央民族大学, 2024.

# 附 录1 TTAT倾向量表专家咨询问卷表

尊敬的老师：

您好！

中小学教师通用思维教学测评工具（Teaching Thinking Assessment Tool，简称TTAT），指的是教师通用思维教学测评工具。TPACK是Technological Pedagogical Content Knowledge的缩写，指的是整合技术的学科教学知识。中小学教师通用思维教学知识，是教师进行思维教学应具有的知识。

本研究从**倾向**视角，深入了解中小学教师的通用思维教学现状。即教师愿不愿意使用思维教学和会不会思维教学，我们准备设计了一个《中小学教师通用思维教学测评工具专家咨询问卷》，现就问卷中的测评指标征询各位专家的意见和建议，特此编制了本咨询问卷，希望得到您的建议和指导。

您提供的专家咨询意见，我保证只做研究之用。

祝您工作顺利，阖家幸福！

北京师范大学思维训练研究中心

**整合思维教学的学科教学法知识**

**思维训练的基本知识(CK)**

1. 我对思维训练拥有足够的知识。
2. 我能准确地理解如批判性思维和创造性思维等思维的内涵。
3. 我能够像专家一样思考思维训练相关的内容。
4. 我仅靠自己的力量就能更深入地理解思维训练相关的内容。
5. 我对于自己所掌握的思维训练的基本知识有足够的信心。
6. 我能够有意识地在教学中运用思维训练相关的知识。
7. 我对学生开展思维训练有足够的信心。

**思维教学法知识(PK)**

1. 我能够采用适当的思维教学策略进行教学。
2. 我能够帮助学生做到学习上的自我监控。
3. 我能够帮助学生反思他们的思维策略。
4. 我能够为学生策划一些小组思维活动。
5. 我能够指导学生在小组活动中有效地讨论问题。
6. 我能够熟练地进行思维教学设计。
7. 我对显性教学法EDI拥有足够的知识。
8. 我对思维教学的各要素拥有足够的知识。
9. 我对认知冲突拥有足够的知识。
10. 我对变式教学拥有足够的知识。

**思维工具知识(TK)**

1. 我对思维可视化工具拥有足够的知识。
2. 我能够熟练使用八大思维图图示、思维导图和概念图。
3. 我对思维策略工具拥有足够的知识。
4. 我能够熟练使用四象限分析法、WHWM分析法等思维工具。
5. 我能够使用思维可视化工具思考。
6. 我能够选使用思维策略工具思考。
7. 我能够有意识地使用创造性思维进行思考。
8. 我能够有意识地使用批判性思维进行思考。
9. 我能够选择合适的思维可视化工具思考问题。

**整合教学法的思维训练知识(PCK)**

1. 即使不使用思维工具，我也能处理好所教学科中学生普遍容易犯错误的内容。
2. 即使不使用思维工具，我也知道如何选择有效的教学方法引导学生的思考和学习。
3. 即使不使用思维工具，我也能够帮助学生利用各种方法理解我所教的学科知识。
4. 即使不使用思维工具，我也能够处理学生在我所教的学科中常出现的学习困难。
5. 即使不使用思维工具，我也能够促进学生就所学内容进行有意义的讨论。
6. 即使不使用思维工具，我也能够促使学生解决与我所教学科相关的真实情境问题。
7. 即使不使用思维工具，我也能够让学生全身心投入实践活动中学习我所教学科的知识内容。
8. 即使不使用思维工具，我也能够协助学生自行管理学习我所教的学科内容。

**整合思维工具的教学法知识(TPK)**

1. 我能够帮助学生用思维工具进行深层次的思考。
2. 我能够帮助学生自己使用思维工具来整理收集的资料。
3. 我能够帮助学生使用思维工具来规划和管理他们自己的学习活动。
4. 我能够帮助学生使用思维工具来建构不同的知识表述方式。
5. 我能够促使学生利用思维工具与同学进行合作。
6. 我能够促使学生利用思维工具与同学进行有意义学习。
7. 我能够促使学生利用思维工具与同学进行应用创新。

**整合思维工具的思维训练知识(TCK)**

1. 我能够熟练使用思维工具激发学生的思维。
2. 我能够有意识地使用思维工具培养学生的思维。
3. 我能够熟练地使用圆圈图培养学生的联想思维。
4. 我能够熟练地使用双气泡图培养学生的对比思维。
5. 我能够熟练地使用思维导图培养学生的批判性思维。
6. 我对每种思维图示培养对应的思维有足够的信心。
7. 我对使用思维工具培养学生的思维有足够的信心。

**思维工具、教学法、思维训练的整合(TPACK)**

1. 我能够设置与思维训练相关的讨论主题，并通过适当的思维工具促进学生之间的协作。
2. 我可以根据思维训练规划活动，帮助学生使用恰当的思维工具来建构不同的学科知识表述方式。
3. 我能够设计探究活动，并以适当的思维工具引导学生理解学科知识。
4. 我能恰当整合教思维训练、思维技能和教学方法来设计教学，实现以学生为中心的学习。

# 附 录2 TTAT倾向测评工具（最终测试卷）

**CK思维的知识**

1. 我很了解各种思维能力。
2. 我觉得思维教学很重要。
3. 我很了解各种思维方法（如联想、比较、分类等）。

**PK思维教学的教学法知识**

1. 我了解思维教学相关的教学法（如五步法、POE、KI等）。
2. 我了解如何激发和聚合学生的思维。
3. 我了解如何创设问题情境去引发学生的认知冲突。
4. 我能熟练使用变式教学促进学生的迁移。
5. 我能引导学生将不同的概念进行梳理与整合。

**TK思维工具知识**

1. 我很了解思维可视化工具。
2. 我很了解思维可视化和策略工具的区别。
3. 我了解不同思维工具各自的适用范围。
4. 我了解每个思维可视化工具对应的思维过程。

**PCK整合教学法的思维教学知识**

1. 我能熟练设计一节思维课。
2. 我设计的思维课可以促进学生的知识建构。
3. 我设计的思维课可以促进学生的思维发展。
4. 我能熟练使用思维工具促进学生进行有意义的讨论。
5. 我能够明确提出一节课的思维目标。

**TPK整合思维工具的教学法知识**

1. 我善于使用思维工具培养学生的思维。
2. 我熟知思维工具在教学中的使用条件和时机。
3. 我善于使用思维工具规划和管理教学活动。

**TCK整合思维工具的思维教学知识**

1. 我能解释思维工具是如何使用的。
2. 我能解释思维工具的具体作用。
3. 我能积极探索思维工具的使用情境。

**TPCK通用思维教学技能知识**

1. 我能熟练使用思维工具培养学生思维。
2. 我能熟练运用各种教学法培养学生的思维。
3. 我能根据要培养的思维能力去选择合适的思维工具与教学法。

# 附 录3 TTAT技能试题专家咨询问卷

尊敬的老师：

您好！

中小学教师通用思维教学测评工具（Teaching Thinking Assessment Tool，简称TTAT），指的是教师通用思维教学测评工具。TPACK是Technological Pedagogical Content Knowledge的缩写，指的是整合技术的学科教学知识。中小学教师通用思维教学知识，是教师进行思维教学应具有的知识。

本研究从**技能**视角，深入了解中小学教师的通用思维教学现状。即教师愿不愿意使用思维教学和会不会思维教学，我们准备设计了一个《中小学教师通用思维教学测评工具专家咨询问卷》，现就问卷中的测评指标征询各位专家的意见和建议，特此编制了本咨询问卷，希望得到您的建议和指导。

您提供的专家咨询意见，我保证只做研究之用。

祝您工作顺利，阖家幸福！

北京师范大学思维训练研究中心

**CK思维的知识**

**1.1对不同思维类型的知识**

维度定义：思维指的是人对外界信息进行处理和分析的认知过程，而培养学生思维的前提是教师具备对不同思维类型的知识。思维的类型有很多种，有系统思维、计算思维、工程思维、学科思维等，而本评测工具主要聚焦在批判性思维和创造性思维。本子维度测量教师是否具备对不同思维类型的知识，一知道批判性思维是什么，二知道创造性思维是什么。

1. 培养学生的思维指的是：
2. 培养学生的批判性思维
3. 培养学生的思维技能
4. 培养学生的学习能力
5. 培养学生的逻辑思维
6. 培养思维往往与知识学习相互排斥。
7. 正确
8. 错误
9. 专家提出思维教学好比“磨刀砍柴”，在这里：
10. 磨刀指思维训练，砍柴指知识学习
11. 磨刀指知识学习，砍柴指提升成绩
12. 磨刀指批量做题，砍柴指提升成绩
13. 磨刀指重复背诵，砍柴指知识学习
14. 培养学生批判性思维的目标是：
15. 记忆尽可能多的信息
16. 遵循传统的教学方法
17. 培养独立和客观的思考能力
18. 快速完成所有的教学计划
19. 【多选】教会学生批判性思维，教师可以尝试在教学中
20. 评估信息的真实性
21. 推断信息的逻辑性
22. 对主题作出大量联想
23. 考虑观点之间的联系
24. 以下哪项最能促进学生的批判性思维能力？
25. 重复练习和背诵试题答案
26. 提供考试范围并提供正确答案
27. 鼓励学生提出问题和寻找证据
28. 强调记忆教材中的公式和知识点
29. 以下哪项最能促进学生的创造性思维能力？
30. 提供多样化的问题和挑战
31. 提供标准化的学习材料
32. 关注学生的记忆和重复性练习
33. 强调接受教师的观点
34. 以下哪些要素不属于批判性思维：
35. 分析
36. 评估
37. 决策
38. 情感
39. 识别和建构论点、评估证据、反思和评价等是创造性思维的要素之一。
40. 正确
41. 错误

**1.2对不同思维技能的知识**

维度定义：思维技能指的是个体在认知过程中熟练使用（）的系列能力，使人能够有效的处理信息、解决问题和创造新知识。培养学生思维技能的前提是教师具备思维技能的知识，典型的思维有分类、描述、对比、观察、选择、排序、分析、推理、评价、想象、怀疑、预测、抽象等。本子维度测量教师是否具备对不同思维技能的知识，一知道什么是思维技能，二知道不同的思维技能有哪些类型。

整体的认识（有哪些不属于思维技能）

1. \_\_\_\_\_\_\_\_指的是将两个或多个对象、概念、情况或论点放在一起进行比较和对照。
2. 对比思维
3. 抽象思维
4. 概括思维
5. 联想思维
6. 面对容易相似易混淆的概念，教师应当培养学生的哪项思维能力：
7. 对比
8. 联想
9. 怀疑
10. 分类
11. 因为A>B，B>C，所以A>C是一种典型的\_\_\_\_\_\_思维过程。
12. 推理
13. 联想
14. 分类
15. 预测

**PK思维教学的教学法知识（8题）**

**2.1对思维教学的教学法知识**

维度定义：典型的思维教学体系有IE、儿童哲学、思维型课堂等，不同教学体系对教师提出了具备其特色的教学法。本测评工具聚焦于思维型发展课堂，教师可以参考“五步法”设计其思维课，即“设定教学目标—创设问题情境—隐性思维显性化—显性思维工具化—高效思维自动化”。本子维度测量教师是否具备对思维教学的教学法知识，即知道什么是“五步法”。

1. 思维发展型课堂的“教学设计五步法”，包括：
2. 设定教学和思维目标
3. 创设问题情境
4. 使用思维图示
5. 变式教学
6. “隐性思维显性化”里，显性化指的是
7. 使用可视化工具将思维过程和结果进行呈现
8. 通过大量习题暴露出学习者遗漏的知识点
9. 让学生讲述自己在学习中不理解的知识点
10. 通过
11. “显性思维工具化”，工具化指的是
12. 使用思维策略工具分析问题
13. 使用可视化工具分析问题
14. 使用数字工具分析问题
15. 使用思维导图分析问题
16. 在物理复习课中，王老师想对本单元的数个概念进行整理，他应当：
17. 让学生填充骨架图加深对概念关系的理解
18. 让学生对本单元的知识重点进行朗读和背诵
19. 让学生重复抄写概念定义并背诵以加深印象
20. 让学生完成大量的习题以加深对概念的理解
21. 思维型发展课堂的目标是
22. 更好的记忆信息
23. 培养学生的思维能力
24. 学会使用思维导图
25. 提升学习效果和效率

**2.2对思维教学要素的认识**

维度定义：

知道思维型发展的课堂要素，如认知冲突、问题情境、思维工具等

1. 以下哪些不是思维型发展课堂的要素：
2. 创设问题情境
3. 使用思维工具
4. 引发认知冲突
5. 抽象概括
6. 教师在教授物理学中的定律时，可以如何创设问题情境？
7. 直接告诉学生定律的公式
8. 预测并通过视频展示物体的运动情况
9. 让学生背诵牛顿第二定律的定义
10. 通过实验观察并记录物体的运动状态
11. 在教授数学中的几何概念时，以下哪种教学方法最合适？
12. 使用课本上的几何图形进行讲解
13. 利用软件展示几何图形的应用
14. 让学生通过记忆来掌握几何公式
15. 通过小组讨论推导出几何公式

**2.3对培养思维的认识**

1.训练思维是为了更好的灌输知识。

1. 正确
2. 错误

**TK思维工具的知识（8题）**

**3.1对思维可视化工具的知识**

维度定义：思维可视化工具指帮助学习者以图形化方式将思维过程和思维结果呈现，使得复杂概念之间的联系变成的直观易懂的一种方法和技术。思维可视化工具有不同类型，在本测评工具中思维可视化工特指八大思维图示(Thinking Maps)、思维导图(Mind Map)和概念图(Concept Map)。本子维度测量教师是否具备思维可视化工具相关的知识，一知道思维可视化工具是什么，二知道思维可视化工具怎么用，三知道思维可视化工具的适用场景。

1. 这是思维图示是一幅\_\_\_\_\_\_，对应的思维技能是\_\_\_\_\_\_\_，做此类图示的时候关键词需要尽可能的\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 圆圈图，联想思维，多、广、新颖
3. 气泡图，对比思维，多、广、新颖
4. 气泡图，描述思维，多角度、描述中心词的特征
5. 圆圈图，联想思维，多角度、描述中心词的特征
6. 思维导图和概念图用途类似，只是不同的名称。
7. 正确
8. 错误
9. 物理课上王老师想帮助学生厘清概念速度和加速的区别，以下哪种思维图示最适合对两个概念做对比？
10. 思维导图
11. 概念图
12. 双气泡图
13. 桥形图
14. 科学课上王老师发现小朋友没有意识到水、冰和水蒸气是同一物质的不同的三种形态，以下哪种思维图示最适合帮助学生建构概念间的关系？
15. 思维导图
16. 概念图
17. 双气泡图
18. 桥形图
19. 思维可视化工具指的是：
20. 使用可视化的形式将思维进行呈现
21. 使用思维导图分析问题

**3.2对思维策略工具的知识**

维度定义：思维策略工具指帮助学习者更有效的组织和处理信息，跳脱传统固化思维，促进学习者激发和聚敛思维的一种方法和技术。思维策略工具有不同的类型，典型的思维策略工具有因素分析法、三维分析法、目标分析法、WHWM分析法、四象限分析法等。本子维度测量教师是否具备思维策略工具相关的知识，一知道思维策略工具是什么，二知道思维策略工具怎么用，三知道思维策略工具的适用场景。

1. 沉迷电子游戏是令学生家长和教师头疼的问题之一，为了让学生理解因为打游戏而忽视学业带来的后果，最合适的思维工具是：
2. 可能分析法
3. 因素分析法
4. 目标分析法
5. 结果分析法
6. WHWM是典型的思维策略工具之一，其使用方式是：
7. 从4个维度分析对主题进行有序的分析
8. 为主题寻找新的角度、作出预测和解释
9. 分析主题的有利、不利因素、创意点并作出评价
10. 对主题进行概括、比较、关联和评价
11. 在和学生一起分析“拖延症”的背后原因时，最适合的思维工具是：
12. 可能分析法
13. 因素分析法
14. 目标分析法
15. 结果分析法
16. 四象限分析法是典型的思维策略工具之一，使用方式是：
17. 2个围绕主题的关键维度组成的坐标系做针对性分析
18. 分析主题的优势、劣势、机会和威胁因素做针对性分析
19. 分析主题的经济、社会、技术和环境因素做针对性分析
20. 4个围绕主题的要素组成的象限做针对性分析

# 附 录4 TTAT技能测评工具（最终测试卷）

**1.1对不同思维类型的知识**

1. “创新思维”通常包含哪些技能？
2. 生成新的想法或解决方案
3. 从现有信息中进行逻辑推理
4. 采用传统方法解决问题
5. 重组信息以形成新的模式
6. 【多选】教会学生批判性思维，教师可以尝试在教学中
7. 评估信息的真实性
8. 推断信息的逻辑性
9. 对主题作出大量联想
10. 对主题不作出任何联想
11. 以下哪个要素不属于批判性思维：
12. 分析
13. 评估
14. 决策
15. 情感

**1.2对不同思维技能的知识**

1. 描述和对比有助于学生厘清相似概念，以下哪些选项属于这一过程？
2. 描述一个概念的主要特征
3. 对比不同概念之间的相似之处和不同之处
4. 使用模糊的语言描述概念以激发学生的想象力
5. 用具体例子来阐释概念的含义
6. 以下哪项不属于思维技能？
7. 自我监控
8. 抽象思维
9. 逻辑推理
10. 情绪控制
11. 以下哪个选项是“分析性思维”的关键要素？
12. 将复杂问题分解为更小的部分
13. 忽略细节，只关注整体
14. 重复记忆信息以加强记忆
15. 综合不同信息以创造新的整体
16. 以下哪项不是思维技能的主要特点？
17. 能够处理复杂和抽象的概念
18. 能够进行自我反思和监控
19. 完全依赖于直觉做决策
20. 能够识别和解决逻辑问题

**PK思维教学的教学法知识（8题）**

**2.1对思维教学的教学法知识**

1. 在思维发展型课堂中，“问题情境”的作用是什么？
2. 增加课堂的趣味性
3. 作为思维发展的手段
4. 替代传统的知识讲授
5. 减少学生的家庭作业
6. 变式教学法在思维技能迁移中的主要目的包括哪些？
7. 帮助学生准确把握思维技能
8. 拓宽思维技能应用的场景
9. 增加教学的趣味性
10. 减少学生的记忆负担
11. 思维发展型课堂的教学设计需要考虑哪些因素？
12. 学习任务的挑战性
13. 学习任务的威胁性
14. 学生的兴趣爱好
15. 学生的认知水平

**2.2对思维教学要素的认识（认知冲突）**

1. 以下哪些不是思维型发展课堂的要素：
2. 创设问题情境
3. 使用思维工具
4. 引发认知冲突
5. 抽象概念概括
6. 在思维教学中“变式运用”是指什么？
7. 教学内容的多样化
8. 实现思维迁移的有效手段
9. 教师教学方法的变化
10. 学生学习方式的变更
11. “显性思维策略化”，策略化指的是
12. 使用思维策略工具分析问题
13. 使用可视化工具分析问题
14. 使用数字工具分析问题
15. 使用思维导图分析问题
16. “隐性思维显性化”里，显性化指的是
17. 使用可视化工具将思维过程和结果进行呈现
18. 通过大量习题暴露出学习者遗漏的知识点
19. 让学生讲述自己在学习中不理解的知识点
20. 通过讨论和反思使思维过程更加清晰

**2.3对培养思维的认识**

1. 下列对教师对培养思维发表不同的看法，正确的有
2. 思维培养独立于知识学习，是学生无法自我探索获得。
3. 思维培养仅在学生掌握知识后才会有效，因此应该分开进行。
4. 知识学习是思维培养的前提，但两者在教学中往往难以实现同步发展。
5. 思维培养和知识学习是教学过程中互补的两个方面，应通过教学设计实现其有机结合。
6. 培养学生的思维指的是：
7. 培养学生的批判性思维
8. 培养学生的思维技能
9. 培养学生的应试能力
10. 培养学生的问题解决能力
11. 知识学习和思维发展好比“磨刀不误砍柴功”，在这里：
12. 磨刀指思维训练，砍柴指知识学习
13. 磨刀指知识学习，砍柴指提升成绩
14. 磨刀指批量做题，砍柴指提升成绩
15. 磨刀指重复背诵，砍柴指知识学习

**TK思维工具的知识（8题）**

**3.1对思维可视化工具的知识**

1. 思维可视化工具的核心作用机理是什么？
2. 提高学生的记忆能力
3. 降低在外认知负荷
4. 增加关联认知负荷
5. 增强教师的讲授技巧
6. 促进学生的情感发展
7. 八大思维图示法、思维导图和概念图三者中，哪一种工具是综合多种思维方式的精确表示法？
8. 八大思维图示法
9. 思维导图
10. 概念图
11. 三者都是
12. 下列哪些属于思维可视化工具的核心差异？
13. 思维方式的表示性
14. 信息呈现的直观性
15. 知识建构的参与性
16. 教学应用的灵活性

**3.2对思维策略工具的知识**

1. “六何分析法（5W1H）”属于哪种类型的工具？

A. 思维可视化工具

B. 思维策略工具

C. 认知负荷工具

D. 知识构建工具

1. 四象限分析法是典型的思维策略工具之一，使用方式是：
2. 2个围绕主题的关键维度组成的坐标系做针对性分析
3. 分析主题的优势、劣势、机会和威胁因素做针对性分析
4. 从4个维度分析对主题进行有序的分析
5. 对主题进行概括、比较、关联和评价
6. 在教学中，如何有效地使用思维策略工具？
7. 将思维策略工具作为教学内容的补充，而非作为教学解决问题的支架
8. 在学生将知识进行迁移时引入思维策略工具
9. 结合思维可视化工具，帮助学生构建和组织知识结构
10. 指定学生使用教师教过的思维策略工具，以保持教学一致性

# 附 录5 TTAT技能测评量表个人报告

1. **思维工具的知识**

思维工具是一系列辅助个体进行思考、理解和组织信息、帮助解决问题的技术与方法。它们旨在提高认知效率，促进知识的构建和创新思维的激发。在思维型发展课堂体系里，典型的思维工具分为思维可视化工具和思维策略工具：思维可视化工具有八大思维图示、思维导图和概念图；思维策略工具有因素分析法、三维分析法、换位分析法、目标分析法、结果分析法、六何分析法、WHWM分析法、四象限分析法等。研究团队鼓励教师可以根据情境组合使用不同不同的思维工具：针对中心词汇绘制不同的八大思维图示、使用不同的标准绘制同一类型的思维图示、针对主题组合使用可视化工具和策略工具等。

**低于60%**

测评工具表明您在思维工具的掌握和应用方面还有提升的空间，为了更好地促进学生的理解和分析能力，建议您加强对各种思维工具的了解。同时，建议您探索在教学中从使用八大思维图示开始，逐渐学会使用各种思维工具。使用思维工具可以有效培养学生的批判性思维、创造性思维和问题解决能力。我们鼓励您参加联盟相关的教师专业发展项目，于其他教师交流经验，这将有助于您在这一领域取得显著进步。

**高于60%小于90%**

测评工具表明您在思维工具的应用方面已具备一定的基础，这对于日常教学活动是有益的。您能够识别并使用一些基本的思维工具，如八大思维图示、思维导图和基础思维策略工具。然而，为了进一步提升教学效果和学生的批判性思维能力，建议您参加联盟的教师专业发展项目，并探索如何将它们更有效地融入课堂教学中。通过不断实践和反思，您将能够更好地利用思维工具来激发学生的思考和创造力，从而提高教学质量。

**高于90%**

测评工具表明您在运用思维工具方面展现出了卓越的知识和技能。您不仅熟练掌握了多种思维工具，如八大思维图示、思维导图和概念图，还能够灵活地将这些工具融入到教学设计中，有效地辅助学生进行信息的组织、分析和创新思考。我们鼓励您继续保持这种积极探索的精神，并与同行分享您的经验和成果，以推动思维教学在中国的发展。

1. **思维的知识**

思维是个体处理信息、解决问题和创造新知识的认知活动。目前教育者主要聚焦在以下几种思维的培养：批判性思维的它涉及分析和评估信息的能力；创造性思维鼓励创新和非传统思考；问题解决能力关注于有效识别和应对挑战。对不同思维技能的知识要求掌握逻辑推理、决策制定和概念化等技能。而对培养思维的认识强调通过多样化的教学方法和实践活动来发展这些技能，以促进个体全面的认知发展和适应能力的提高。教育者应重视思维技能的培养，以帮助学生在复杂多变的世界中取得成功。

**低于60%**

测评工具表明您在思维知识的掌握方面存在一定的差距，这可能会影响学生思维能力的全面发展。认识到不同思维类型的重要性，如批判性思维、创造性思维和问题解决能力，对于设计有效的教学策略至关重要。建议您通过继续教育和专业培训来加强这方面的知识，以便更好地理解和应用这些思维技能。同时，实践中的尝试和反思也是提升的关键。鼓励您在日常教学中尝试引入多样化的思维活动，以激发学生的思考和创新。通过持续的努力和学习，您将能够更有效地培养学生的认知能力和适应未来挑战的能力。

**高于60%小于90%**

测评工具表明您在思维知识方面的掌握处于中等水平，对批判性思维、创造性思维和问题解决能力的基本概念有一定的理解。为了进一步提升教学效果，建议您深入探索这些思维技能的具体应用和培养方法。可以通过参与教育研讨会、阅读相关教育心理学文献或与其他教师交流经验来丰富您的知识库。同时，实践中尝试将这些思维技能融入课堂活动，激发学生的主动思考和创新。通过不断学习和实践，您将能够更有效地指导学生发展高级思维能力，为他们的终身学习和未来成功打下坚实的基础。

**高于90%**

测评工具表明您在思维知识的掌握方面表现出色，对批判性思维、创造性思维和问题解决能力的理论和实践都有深刻的理解。您能够有效地运用多种教学策略来培养学生的高级思维技能。您的课堂上鼓励学生提出问题、探索解决方案并进行自我反思，这些做法极大地促进了学生的独立思考和创新能力。您的专业知识和教学实践不仅对学生的认知发展产生了积极影响，也为同事们提供了宝贵的学习榜样。建议您继续保持这种积极探索的精神，并分享您的经验和成果，以促进教育领域的共同成长。

1. **思维教学的教学法知识**

思维教学的教学法特指以培养学习者思维为目标的教学策略。在思维教学中，教师提供丰富的问题情境引发学习者的认知冲突。思维发展型课堂体系提倡教师在进行教学设计时，可以参考“教学五步法”：思维目标要记牢；认知冲突不可少；思维图示理思考；适时工具来引导；变式运用火候到。教学五步法囊括了一些必要要素，如认知冲突、思维可视化工具、变式教学等。出了教学五步法，教师还应对显性教学法有相对的了解，即通过直接的有计划的、直接的外显的等教育活动促进学习者思维的培养。理解思维教学的教学法知识，是新手教师成为专家型思维教师的重要路径。

**低于60%**

测评工具表明您在教学法的掌握上还有较大的提升空间。目前，您对于思维教学的教学法理解还不够深入，这可能会影响课堂教学的效果和学生的学习体验。建议您加强对不同教学法的理解，如教学五步法、直接教学等，并在实践中尝试将这些方法融入课堂。同时，关注学生的反馈和学习成果，以便调整教学策略，更好地满足学生的学习需求。通过持续的专业发展和反思实践，您将能够逐步提高教学质量，激发学生的学习兴趣和潜能。

**高于60%小于90%**

测评工具表明您在教学法方面的掌握处于一般水平，已经具备了基本的思维教学的教学法教学知识和一些实践经验。您能够运用一些常规的教学策略，来进行日常的思维教学活动。然而，为了进一步提升教学效果，建议您深入学习更多创新和多样化的教学方法。同时，鼓励您在教学中更多地尝试和实践，结合学生的具体情况和学习特点，灵活调整教学策略。通过不断学习和反思，您可以更好地激发学生的学习兴趣，提高他们的参与度和学习成效。

**高于90%**

测评工具表明您在教学法方面的掌握极为出色，展现了深厚的教学理论知识和丰富的实践经验。您不仅精通多种教学策略，而且能够根据学生的需求和课程特点灵活运用这些方法，有效地促进学生的全面发展。您对教学内容的创新处理和对课堂互动的精心设计，极大地提高了学生的学习兴趣和参与度。此外，您对教学过程的持续反思和改进，确保了教学质量的不断提升。您的教学实践不仅对学生的学术成就产生了积极影响，也为同事们提供了宝贵的借鉴和启发。建议您继续保持这种专业成长的态度，并分享您的经验和成果，以推动教育领域的共同进步。

# 攻读学位期间取得的学术成果

**已发表（或正式接受）的学术论文：**

[1] Zhang X, Li D, Wang C, et al. From ChatGPT to China’ Sci-Tech: Implications for Chinese Higher Education[J]. Beijing International Review of Education, 2023, 5(3): 296-314.

# 致 谢

在论文完成之际，我特别感谢中华人民共和国政府对外国留学生的大力支持。在过去三年的研究生学习中，我有幸近距离体验了中国顶尖学府的校园生活，并与来自世界各地的留学生进行了丰富的交流。我还要特别感谢北京师范大学，在读研期间为我提供了卓越的学术环境和资源。秋天校园里满地金黄的银杏落叶，以及图书馆内成排的书架，阶梯教室旁的小黑屋办公室，都将成为我记忆中最美丽的画面。

首先，我要感谢我的导师赵国庆老师。研一时期修读的课程记忆已逐渐模糊，但思维教学领域的知识却深深烙印在我的日常教学工作中。在教学中运用思维可视化工具和各种策略工具，我能够明显感受到学生在面对未知问题时不再束手无策。读研期间，我也深切感受到了赵老师对我的特别关怀，他鼓励我探索未知，一些意外培养的技能也从学术研究带到了工作中，得到了学校领导的高度评价。赵老师不仅教授了我许多学术知识，还教会了我许多学习以外的技能，如组织展会的细节、中国传统习俗、面对危机时的解决方案制定，以及放手让我负责组内的采购与报销等，都不是写论文能学到的。赵老师完美地诠释了导师的角色，在我学术、职业和个人发展方面，给予了我耐心的指导和建议，我为能成为他的学生而感到自豪。

接着，我要感谢我的母亲。从小到大，我并不是一个让人省心的孩子，总是充满好奇，喜欢探索，有时甚至因为捣蛋而操心。但近年也发现曾经满头黑发的母亲也逐渐长白头发了。自2016年回国以来，我经历了磕磕碰碰，逐渐成熟，希望在未来的日子里，我能少捣蛋闯祸，少让退休的母亲操心。感谢她在我成长的道路上，始终如一的陪伴和支持。希望在未来的日子里，我会更加努力，让她感到骄傲。

然后，我要感谢我的同门们。感谢王琼师姐为本测评工具提供的各种修改建议；感谢雅雯和晓玲为这篇论文的数据收集提供的支持；感谢欣媛、艳艳、程卓、刘刚、海曦、歆然、蓓蓓、赵越、兴艳、雅萱，与你们一起学习是我的荣幸。同时，我也要感谢龙陶陶老师、严晓梅老师、张东升老师、郭海英校长，他们为本研究提出了许多宝贵的建议。我还要特别感谢舒旻的鼎力支持，在本研究接近停滞的时候，她不仅为我这个“学困生”提供了宝贵的指导和建议，还给予了我极大的鼓励和支持：倾向量表的表述、技能题库数十次的改版与校对，固定的研究讨论和论文进度管理的建议等，充分证明了她的的科研素养，也是我需要学习和做得更好的地方。可以说，没有舒旻的支持与督促，本研究绝无顺利完成的可能，在这里需要做出特别的感谢。

最后，我要感谢自己。在学生时代，我画上了一个虽然歪歪扭扭但充满挑战的句号。从数字传媒到机械，再到教育学，最后到教育技术；从加拿大到中国；从本科到研究生，每一次国家、语言、学科体系的转变都伴随着艰难的过渡期。但最终，我成为了一个“多才多艺的老师”，这让我对过去的求学生涯感到无怨无悔。毕业只是一个开始，我希望经过一段时间的休整后，能够继续我在研究生期间的工作，努力成为一名优秀的老师。

2024年10月于江苏常州