

常州经开区教育科学“十四五”规划课题 结题鉴定书

课 题 名 称

具身认知理论视域下小学数学问题解决活动设计的研究

课 题 主 持 人 吴小玲 姚春霞

主持人所在单位 常州市武进区宋剑湖小学

立 项 时 间 2021 年 6 月

填 表 日 期 2024 年 5 月

常州经开区教师发展中心

二〇二一年一月制

一、课题主持人				
姓 名	所在单位		联系方式	
吴小玲	常州市武进区宋剑湖小学		13921087635	
姚春霞	常州市经开区小学		13813682629	
二、课 题 组 成 员（不含主持人，限 10 人）				
序号	姓 名	职 称	工作单位	课题组分工
1	杨霞	中小学一级教师	常州市武进区宋剑湖小学	课题副组长
2	杨新霞	中小学一级教师	常州市武进区宋剑湖小学	课题副组长
3	彭建国	中小学一级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
4	周晶	中小学一级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
5	毛敏钰	中小学二级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
6	朱明芳	中小学二级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
7	金智叶	中小学二级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
8	陈怡	中小学二级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、行动研究
9	胥玲	中小学二级教师	常州市武进区宋剑湖小学	理论研究、调查研究



三、成果简要说明（限 2000 字）

（包含简要研究过程、研究发现或结论、主要研究成果等）

一、研究历程

1.第一阶段——启动课题（2021 年 3 月~2021 月 6 月）

确定成员，成立课题组；理论学习，提升自我；完成课题研究方案，确定研究目标；文献研究，搭建课题研究网站。

2.第二阶段——实施课题（2021 年 7 月~2022 年 10 月）

制定课题研究阶段计划，进一步开展课题相关实践研究；开展行动研究；实施教学观摩课 1~2 节，积极开展教学初步形成经验；及时总结阶段经验和科研成果，完成课题研究中期报告。

3.第三阶段——推进课题（2022 年 11 月~2023 年 12 月）

课题组成员根据前阶段的研究情况认真进行总结，积极撰写论文，形成研究专题的实践案例和实验报告；举办课题研究教学观摩研讨活动，推广课题研究的既有经验和具体策略。

4.第四阶段——结题活动（2024 年 1 月~2024 年 5 月）

收集整理课题组各类实验资料，汇订成册；进一步完善课题网站资料；全面总结课题研究工作和研究成果，完成课题结题报告。

二、研究内容的展开

1.文献研究提供实践支撑

（1）文献查找

研究对象 \ 数据	总篇数（篇）	核心期刊（篇）
具身认知理论	643	203
数学问题解决	2029	417
数学课堂活动设计	33	8

（2）文献分析

我们对国内外关于具身认知理论的研究，问题解决的研究，数学课堂活动设计的研究进行了文献搜索，确定了以下几个核心概念。

具身认知：也称“具体化”，是心理学中一个新兴的研究领域。从身体活动的

角度来看待认知的起源, 强调身体在认知中所起的重要作用。

具身认知理论: 具身认知理论是将身体和认知联系起来的理论, 其中心观点思想为: 认知、思维、记忆、学习、情感和态度等是通过身体作用于环境的互动塑造出来的。

问题解决活动: 问题解决是一种有意义的学习活动, 是学生发现、探索、创新的活动过程, 通过这种学习活动培养学生数学应用能力, 是运用数学相关知识技能解决生活实际问题的有效途径。

2. 问卷调查强化实践准备

我们对学生进行了调查研究, 采用的形式是问卷调查。问卷共设 13 道题。共发学生问卷 200 份 (学生随机抽取, 分布在各个年级), 共收回有效问卷 198 份。本次调研旨在了解学生在数学学习过程中的习惯、态度及面对挑战时的应对策略, 同时评估数学教师的教学方法和风格。

3. 策略梳理明确实践方向

义务教育阶段数学课程内容由数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践四个学习领域组成。我们从这四个板块梳理了具身认知理论下小学数学问题解决的策略。

小学数与代数领域问题解决的策略整理

分类	具体策略	策略涵义	举例
数的认识与运算	实物模型策略	利用实物或模型来直观理解数的概念和运算。	在认识 10 以内的数时, 可以用 10 个小石子来代表数字 10, 通过增加或减少小石子直观感受加、减法的运算过程。
	画图策略	通过画数轴、方格图等帮助理解数的位置、大小关系和运算过程。	计算 3×4 可以通过画方格图, 直观地数出共有 12 个方格, 即结果为 12。
	分解与组合策略	在运算中, 将一个数分解成几个部分再进行组合计算。	计算 $47+36$ 时, 可以把 47 分解为 40+7, 把 36 分解为 30+6, 然后分别组合相加得到 $70+13=83$ 。
	凑整策略	将数凑成整十、整百等方便计算。	计算 $73+98$ 时, 把 98 凑 100, 即 $73+100=171$ 。
	类比策略	通过与熟悉的数或运算进行类比来解决新问题。	在计算 0.3×0.4 时, 可以类比 $3 \times 4=12$, 因为小数点后一共有两位, 所以结果是 0.12。
	转化策略	把复杂的数转化为简单的数来运算。	计算 $1/4+0.25$ 时, $1/4$ 转化为 0.25, 就可以直接相加得到 0.5。
	规律发现策略	在一系列的运算中发现规律, 从而快速解决问题。	计算 9×9 时, 发现 $9 \times 9=81$, 那么 99×99 可以根据这个规律推测结果是一个四位数, 且个位和十位都是 1, 百位和千位是 8 和 9。
	推理策略	根据已知的数和运算规则进行逻辑推理, 得出结论。如根据几个数的大小关系判断结果的范围。	已知 $5 < a < 7$, $b=3$, 那么可以推理出 $8 < a+b < 10$ 。
分类	具体策略	策略涵义	举例
常见的量	单位换算策略	明确不同单位之间的进率, 将不统一的单位换算成一致的再进行计算。	在计算从家到学校的距离为 3 千米 500 米, 要将其统一换算成米为 3500 米再进行后续计算。
	对比分析策略	对比不同量的大小、数量等, 以确定合适的解决方法。	有苹果 5 千克, 香蕉 3 千克, 可以通过对比分析得出苹果的重量比香蕉重。
	情境联系策略	将问题置于实际生活情境中, 利用对该情境中常见量的理解来解题。	在超市购物, 一瓶饮料 3 元, 买 5 瓶需要多少钱, 联系实际购物情境进行计算。
	等量代换策略	当涉及多个相关的常见量时, 利用等量关系进行代换计算。	已知 1 升水重 1 千克, 那么 5 升水的质量就可以通过等量代换得出是 5 千克。
	图表辅助策略	通过绘制图表来清晰地呈现常见量之间的关系。	制作一个一周的日程安排图表, 清晰呈现每天不同时间要做的事情和对应的时长。
	逻辑推理策略	根据已知条件和常见量的特点进行合理的推理, 得出结论。	已知汽车的速度是每小时 60 千米, 行驶了 3 小时, 可以通过逻辑推理得出行驶的路程是 180 千米。
	实际测量策略	对于一些可以实际测量的常见量, 通过实际测量获取数据来解决问题。	要做一个长方形的相框, 通过实际测量得到长为 30 厘米, 宽为 20 厘米, 从而进行后续制作。

分类	具体策略	策略涵义	举例
式与方程	设未知数策略	遇到复杂问题时,合理设出未知数,通过建立方程来求解。	已知一个长方形的长比宽多5厘米,周长是30厘米,设宽为 x 厘米,那么长就是 $x+5$ 厘米,根据长方形周长公式可列出方程 $2(x+x+5)=30$ 来求解。
	等量关系构建策略	仔细分析题目中的条件,找出关键的等量关系,据此列出方程。	两车同时从两地相对开出,3小时后相遇,已知甲车每小时行45千米,乙车每小时行50千米,总路程是未知的,可构建等量关系“甲走的路程+乙走的路程=总路程”,设总路程为 x 千米,列出方程 $45 \times 3 + 50 \times 3 = x$ 。
	变形化简策略	对式子进行适当的变形和化简,使其更易于处理和计算。	对于方程 $3x+5=14$,通过移项变形化简为 $3x=9$,进而解得 $x=3$ 。
	图表辅助策略	通过绘制图表来直观展示方程中各量之间的关系,辅助理解和解题。	在解决一些行程问题时,可以绘制行程图,比如横轴表示时间,纵轴表示路程,清晰地展示出两者之间的关系,帮助列出方程。
	检验反思策略	求出方程的解后,要进行检验,确保答案的正确性,同时反思解题过程,总结经验。	解出方程 $x=3$ 后,代入原方程或实际问题中进行检验,看是否符合条件,同时反思在解题过程中哪个步骤是关键,以后遇到类似问题如何更好地处理。
分类	具体策略	策略涵义	举例
比与比例	比例性质运用策略	利用比例的内项积等于外项积等性质来建立等式求解。	已知比例 $2:3=4:x$,根据比例内项积等于外项积,可得 $2x=3 \times 4$,从而求出 x 的值。
	寻找不变量策略	当多个量之间的比例关系发生变化时,找出其中不变的量作为解题关键。	有盐水,盐和水的比例发生了变化,但盐水的总量不变,比如原来盐和水的比例是1:4,后来变成1:5,可以通过这个不变量来解题。
	归一化策略	先求出一份的量,再求其他相关量。	3小时生产60个零件,先求出1小时生产的零件数(即一份的量)为 $60 \div 3=20$ 个,那么5小时生产的零件数就是 $20 \times 5=100$ 个。
	按比例分配策略	按照给定的比例将总量进行分配。	有一笔奖金共1000元,要按照3:2的比例分配给甲和乙,那么甲分得的奖金为 $1000 \times \frac{3}{3+2}=600$ 元,乙分得 $1000 \times \frac{2}{3+2}=400$ 元。
	比例尺应用策略	在涉及地图、图纸等与比例尺相关的问题中,根据比例尺计算实际距离或图上距离。	在一张地图上比例尺是1:10000,图上两点间的距离是5厘米,那么实际距离就是 $5 \times 10000=50000$ 厘米,即500米。

小学图形与几何领域问题解决的策略整理

分类	具体策略	策略涵义	举例
图形的认识与测量	转化策略	把复杂的图形转化为熟悉的、简单的图形来计算。	计算一个不规则四边形的面积,可以将其分割成两个三角形和一个矩形,分别计算它们的面积再相加。
	模型构建策略	构建常见图形的模型来分析问题。	要计算一个仓库能容纳多少货物,可以构建长方体模型,通过测量长、宽、高来计算体积。
	测量计算策略	对图形的相关边长、角度等进行实际测量,然后根据公式计算。	要知道一块圆形土地的面积,先测量出它的半径,然后根据圆面积公式计算。
	等量替换策略	利用图形之间的等量关系进行替换计算。	已知一个平行四边形的面积,而它是由两个完全相同的三角形组成的,那么一个三角形的面积就是平行四边形面积的一半。
	空间想象策略	通过在脑海中构建图形的空间形态来辅助解题。	思考一个正方体盒子有几个面,通过空间想象来确定。
	推理分析策略	根据图形的特征和已知条件进行逻辑推理和分析。	已知正方形的周长是20厘米,根据正方形四条边相等,可推理出每条边是5厘米。

分类	具体策略	策略涵义	举例
图形的运动	动态想象策略	在脑海中动态地想象图形如何运动，以更好地理解问题。	考虑一个风车的叶片，想象它在风中旋转的样子，从而理解其运动规律。
	操作验证策略	通过实际动手操作图形，如剪纸、拼图等，来验证想法和解决问题。	拿一张长方形的纸，沿中线对折，看是否完全重合，以此验证长方形是轴对称图形。
	轨迹分析策略	分析图形在运动过程中所形成的轨迹。	一个小球在一个圆形轨道上运动，分析小球运动一圈所形成的轨迹就是这个圆形。
	角度与方向判断策略	准确判断图形运动过程中的角度变化和方向变化。	一个扇形从初始位置顺时针旋转 30 度，明确其旋转的方向和角度。
	特征对应策略	根据图形运动前后的特征对应关系来解题。	一个正方形绕对角线交点旋转 90 度后，原来的边与旋转后的边一一对应。

分类	具体策略	策略涵义	举例
图形与位置	坐标定位策略	利用坐标来确定图形或物体的具体位置。	用数对表示位置，数对 (2,3) 表示第 2 列，第 3 行。
	方向距离策略	通过明确方向和距离来描述位置关系。	从 A 点向东 500 米是 B 点。
	相对位置策略	根据物体之间的相对位置来解题。	知道甲在乙的正北方，丙在乙的正东方向，来判断甲和丙的位置关系。
	空间想象策略	在脑海中构建出空间场景和图形的位置关系。	想象一个房间里家具的摆放位置。
	图形绘制策略	通过绘制图形来直观地表示位置信息。	绘制一个校园的平面图来标注各个建筑物的位置。

小学统计与可能性领域问题解决的策略整理

分类	具体策略	策略涵义	举例
统计	数据收集策略	确定合适的方法收集相关数据。	要了解同学们喜欢的运动项目，通过问卷调查的方式收集数据。
	数据整理策略	对收集到的数据进行分类、排序等整理。	将学生的考试成绩按分数段进行整理。
	图表绘制策略	将数据绘制成直观的图表，如柱状图、折线图、扇形图等。	用柱状图展示不同月份的销售业绩。
	数据分析策略	从整理好的图表或数据中分析得出结论。	从折线图中分析出数据的变化趋势。
	样本选取策略	合理选取具有代表性的样本。	要了解一个城市居民的消费水平，选取不同区域、不同收入阶层的一定数量居民作为样本。
	对比分析策略	对不同组的数据进行对比分析。	对比两个班级学生的数学成绩平均分。

分类	具体策略	策略涵义	举例
可能性	列举法策略	将所有可能出现的情况一一列举出来。	一个盒子里有红、黄、蓝三个球，摸出一个球，可能是红球、黄球或蓝球。
	概率计算策略	通过计算概率来判断可能性大小。	抛硬币，正面朝上的概率是0.5。
	实验模拟策略	通过实际实验或模拟来感受可能性。	多次抛骰子，观察出现各个点数的频率。
	逻辑推理策略	根据已知条件和逻辑关系进行推理判断可能性。	知道某些事件发生的条件和相互关系，推断另一个事件发生的可能性。
	对比参照策略	与类似的已知情况进行对比，来推测当前情况的可能性。	对比之前类似抽奖活动的结果来推测这次抽奖中某个奖项的可能性。

小学综合与实践领域问题解决的策略整理

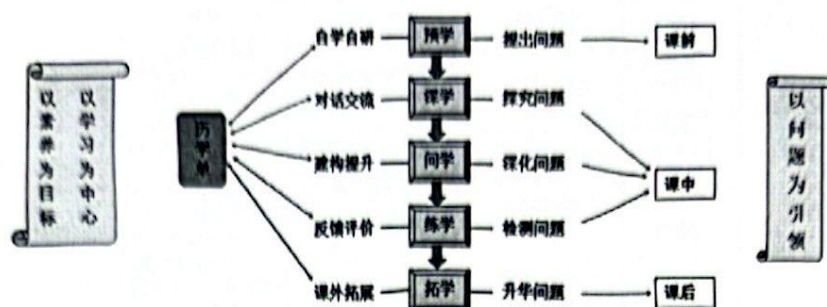
分类	具体策略	策略涵义	举例
综合与实践	明确目标策略	清晰地确定实践活动要达成的目标。	组织一次环保宣传活动，明确要提高多少人的环保意识。
	制定计划策略	精心制定详细的活动计划，包括步骤、时间安排等。	开展校园义卖活动，制定从物品收集到销售的具体计划。
	团队协作策略	发挥团队成员的优势，分工合作。	在一次社区服务活动中，有人负责宣传，有人负责组织活动。
	资源整合策略	整合利用各种资源，如人力、物力、财力等。	在制作手工艺品的实践中，整合各种材料和工具资源。
	问题导向策略	以遇到的问题为导向，积极寻求解决办法。	当实践中遇到活动参与度不高的问题时，及时分析原因并采取措施改进。
	反思总结策略	活动结束后进行反思和总结，积累经验教训。	回顾一次调研活动，总结做得好的地方和需要改进的地方。
	创新思维策略	运用创新思维，提出独特的解决方案或活动形式。	设计一个新颖的废物利用项目。
	沟通协调策略	与相关人员进行良好的沟通和协调。	在组织校外实践活动时，与学校、家长、社区等进行有效的沟通协调。

4. 范式成型指导实践落实

本课题参与并建设“灵动课堂”，进一步深化教学改革，加强教学研究，优化教学管理，着力提升教学品质、提高学生的学习能力和学科核心素养。

- (1) 灵动课堂的基本理念：以素养为目标、以学习为中心、以问题为引领。
- (2) 灵动课堂的核心要素：自主、灵性、共生。
- (3) 灵动课堂的教学模式：

灵动课堂教学模式图 (1-3-5)



根据上述基本精神，将确立“1-3-5”的灵动课堂的基本教学模式，“1”即一单：历学单；“3”即三段：课前、课中、课后；“5”即五学：预学——自学自研、提出问题；深学——对话交流、探究问题；问学——建构提升、深化问题；练学——反馈评价、检测问题；拓学——课外拓展、升华问题。

5.行动研究有序实践展开

在此基础上，课题组根据制定的行动计划，组织全体数学教师在教育教学中积极开发基于具身认知的数学问题解决活动，教师们根据每个年级学生的特点，设计多种形式的问题解决活动，并对设计的数学问题解决的活动进行讨论和实际应用，收集数学问题解决活动个例以供教师在实践中应用。

6.评价促进稳步实践提升

通过恰当的评价能让学生感受到自己在数学学习中的价值和成就，激发其内在的学习动机，使他们从被动学习转变为主动探索。我们课题组设计了《宋剑湖小学具身认知理论视域下提高小学数学问题解决能力评价表》，分为了学生用和教师用，从评价反馈上提升教师的教学水平和学生问题解决的能力。

三、课题研究的主要成果

1.活动案例篇

课题组每位成员围绕前期梳理的四大板块的具身认知理论下小学数学问题解决的策略，选取典型案例，集结成了一~六年级的活动案例集，整理如下：

领域	主题	案例
数与代数领域	数与运算	一年级《十几减9》
		二年级《两位数加两位数口算》
		三年级《两位数乘两位数(进位)的笔算》
		四年级《除数是整十数的口算和笔算除法(一)》
		五年级《等式与方程》
		六年级《分数和整数相乘》
	数量关系	一年级《求被减数的实际问题》
		二年级《两步计算的加减法实际问题》
		三年级《两步连乘的实际问题》
		四年级《解决问题的策略(一)》
		五年级《用字母表示数》
		六年级《解决问题的策略——假设》
图形与几何领域	图形的认识与测量	一年级《认识长方形、正方形、三角形和圆》
		二年级《角的初步认识》
		三年级《长方形和正方形的面积计算》
		四年级《认识三角形》
		五年级《圆的认识》
		六年级《长方体和正方体的认识》
	图形的位置与运动	三年级《平移和旋转》
		四年级《图形的平移》
统计与概率领域	数据的收集、整理与表达	六年级《用方向和距离确定位置》
		一年级《分一分》
		二年级《简单的数据收集和分类整理》
		三年级《数据的收集和整理(二)》
		四年级《统计表和简单条形统计图》
		五年级《复式条形统计图》
	随机现象发生的可能性	六年级《认识扇形统计图》
		四年级《可能性》
		六年级《百分数的认识》
		一年级《我们认识的数》
综合与实践领域	主题活动、项目学习	二年级《了解你的好朋友》
		三年级《有趣的乘法计算》
		四年级《一亿有多大》
		五年级《和与积的奇偶性》
		六年级《树叶中的比》

2. 论文篇

围绕课题研究内容,在研讨活动的基础上,课题组成员积极撰写论文,课题立项以来,课题组成员有多篇论文在省级期刊发表和在各级论文评比活动中获奖,经

过整理如下:

姓名	论文题目	刊物名称	发表时间
吴小玲	《以问题为桨, 扬探索规律之帆》	《小学教学研究》	2021. 10
吴小玲	《具身认知理论视域下小学数学课堂问题解决活动设计的研究》	《数学学习与研究》	2022. 9
吴小玲	《小学数学课堂教学中有效提高学生解决问题能力的策略研究》	《中小学教育》	2023. 7
姚春霞	《借助生活化情境提升小学生数学问题解决的能力》	《数学学习与研究》	2021. 11
姚春霞	《运用具身认知理论, 提升小学生解决数学问题的能力》	《数学学习与研究》	2022. 7
姚春霞	《核心素养视域下小学数学生活化情境创设提升问题解决能力》	《教学与研究》	2023. 5
杨霞	《培植多元能力, 促进小学生数学素养》	《数学学习与研究》	2021. 11
杨新霞	《基于具身认知理论的小学数学问题解决活动设计与实践》	《教学与研究》	2024. 3
彭建国	《聚焦量感培养, 指向思维生	在 2022 年常州市教育学	2022. 12

	长》	会小学数学教学专业委员会教学论文评比中, 荣获一等奖。	
彭建国	《生活教育理念下小学数学启智课堂的应用研究》	《数学学习与研究》	2023. 01
彭建国	《“两减两增”: 让教师轻装上阵》。	在常州经开区第三批中小学“双减”工作优秀实践案例暨重点实验室项目评选中荣获二等奖。	2023. 5
彭建国	《“启智课堂”中培养学生数学核心素养的策略研究》	《教学与研究》	2024. 3
毛敏钰	《小学数学教学中的问题情境模式设计及应用》	《教学与研究》	2022. 11
毛敏钰	《新课标小学数学三年级作业设计路径》	《中小学教育》	2023. 5
朱明芳	《运用具身认知理论, 给学生撑开新天地》	《数学学习与研究》	2022. 7
朱明芳	《单元整体教学在小学数学教学中的实践与探索》	《教学方法创新与实践》	2023. 12
金智叶	《小学数学教学中解决问题方法多样化的策略研究》	《教育学文摘》	2023. 10
陈怡	《浅析新时期小学数学教学工作的开展》	《新时代教育》	2021. 6
陈怡	《借“具身认知”之舟 渡“解决问题”之河》	《数学学习与研究》	2022. 7
陈怡	《“加减乘除”助力“双减”落地开花——“双减”背景下小学数学作业的设计》	在 2021 年度经开区中小学教育教学论文评选活动中荣获二等奖。	2023. 1
陈怡	《让生活情境走进小学数学教学》	《教学与研究》	2023. 7

3.辐射篇

赛课		公开课		讲座
区级 二等奖	区级 三等奖	市区级	校级	市区级
5	1	9	28	4

4.梯队晋升篇

姓名	晋升名称
彭建国	常州市中小学学科带头人
姚春霞	常州市骨干教师
吴小玲	常州经开区学科带头人
周晶	常州经开区学科带头人
杨新霞	常州经开区骨干教师
陈怡	常州经开区骨干教师
毛敏钰	常州市中小学教坛新秀
金智叶	常州经开区教坛新秀
朱明芳	常州经开区教坛新秀
胥玲	常州经开区教坛新秀

四、鉴定组鉴定意见

宋剑湖小学吴小玲、姚春霞老师主持的《具身认知理论视域下小学数学问题解决活动设计的研究》于2021年6月被确立为区级备案课题，至今已有三年，课题组基本完成研究任务，达成预期目标。

该课题围绕课题研究目标，进行了文献研究，问卷调查研究及分析，梳理了具身认知理论下小学数学问题解决策略，并落实参与了学校“灵动课堂”的建设，形成了“1-3-5灵动课堂”教学模式，并扎扎实实地开展了行动研究，承担了市、区级教研活动，在市、区范围内扩大影响力。

该课题成果也比较丰富，形成了一~六年级活动案例集，为大家后续的研究提供了丰富的课例。在研究过程中，课题组成员积极撰写论文，共计发表或获奖二十多篇，课题组成员也分别获得了梯队的晋升，课题组形成了教师和学生能力评价表。

建议该课题在研究内容中更深入挖掘具身理论在教学中的应用更体现其价值。

鉴定组组长（签字）

章补3

2024年5月24日

五、鉴定组成员

序号	鉴定组职务	姓 名	工作单位	签 名
	组长	章 滢	常州市教科院	章滢
	组员	李志军	新北区教师发展中心	李志军
	组员	方佳诚	钟楼区教师发展中心	方佳诚

六、经开区教师发展中心意见

同意结题

单位公章：
2024年 5月24日