

北京教育科学规划课题结题成果公报

成果公报

(6000-8000 字, 可另附页)

提示: 成果公报系课题立项单位向外界公开课题研究成果的文件, 要求简明扼要。

课题名称: 智慧教室环境下协作学习的学习行为分析研究

课题批准号: AJA15232

课题类别: A.重点课题

研究领域: J.教育信息化发展

课题负责人: 杨开城 教授 北京师范大学教育学部

主要成员: 郑兰琴、陈枕、何文涛、张慧慧、陈洁、刘晗

一、内容与方法

本课题旨在探究智慧教室环境下协作学习的基本特征、运行机制、设计原理以及技术要素在其中的功能角色。

具体来说，本课题用定量的方法研究的主题包括下面两个，主要验证 2 个假设：(1) 两种教室下协作学习的行为存在显著差异，且与智慧教室的功能有关；(2) 两种教室下协作学习的运行机制存在显著差异，且与智慧教室功能有关。具体的研究设计（见图 1）包括前期准备、数据取样和数据分析三阶段。

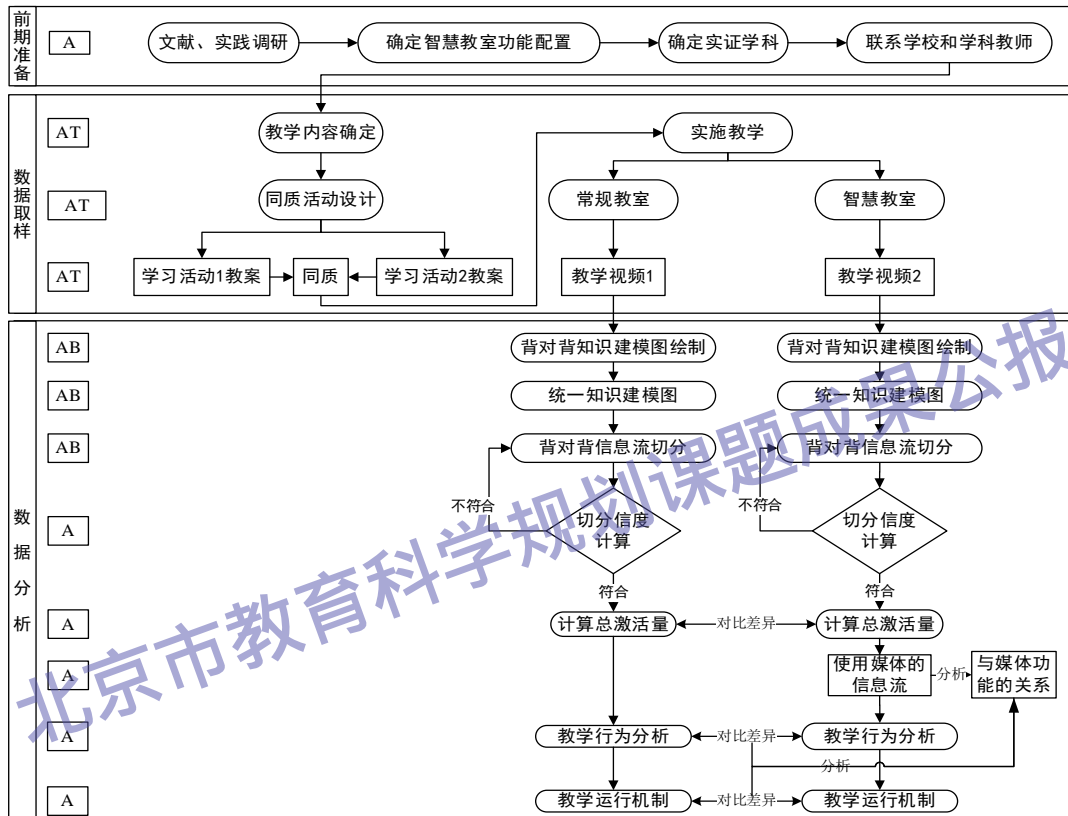


图 1 量化研究设计（A 代表研究者，B 代表研究助手，T 代表学科教师）

1. 前期准备阶段

通过文献分析、实践调研，建立智慧教室的基本功能并确定研究问题。确定研究学科之后，联系学校和学科教师，说明研究过程和内容。

2. 数据取样阶段

研究者和学科教师通过协商确定具体教学内容后，由学科教师提供两个同质的协作学习活动方案，然后研究者和学科教师通过讨论达成共识，完善学习活动，确保两个活动教案同质且无明显缺陷后，让同一个班级的学科教师和学生分别在常规教室和智慧教室组织学习活动 1 和学习活动 2，并录制每个协作小组的学习过程，同一个协作小组在两个教室里分别形成 V1 和 V2 两个教学视频，视频拍摄由教师和研究者共同完成。

3. 数据分析阶段

取得同质协作学习活动的教学视频后,需对这些学习视频进行文本转录,然后研究者采用背对背的方式对视频的转录文本进行知识建模和信息流切分,并计算信度。在对视频信息流切分后,计算反映智慧教室媒体功能教学应用特征的指标值。完成协作学习的行为分析后,生成协作学习的教学过程机制图。通过对比协作学习的教学过程机制图和教学行为来分析两种教室环境下协作学习的行为与运行机制方面的差异性,借助媒体技术应用特征指标分析这种差异与智慧教室功能之间的关系,以此验证以下两个假设,具体过程如下:

(1) 两种教室下协作学习的行为存在显著差异,且与智慧教室的功能有关

① 分别对 30 对样本进行 IIS 图分析和行为编码,统计各类角色、各类行为和不同异常行为类型的相关数据。

② 检验不同教室下协作学习的各相同角色间的差异性。从总体角色的差异、教师扮演角色的差异和学生扮演角色的差异三个方面,分别对 30 对两种教室环境下的协作学习中各个相同角色类型所占的时间比分别进行差异性检验,如存在显著差异,再判定这种差异与媒体使用之间的关系,如二者存在直接联系,则在角色方面验证了假设。

③ 检验不同教室下协作学习的各相同行为间的差异性。从总体行为的差异、教师行为的差异和学生行为的差异三个方面,分别对 30 对两种教室环境下的协作学习中各个相同行为类型的时间比分别进行差异性检验,如存在显著差异,再判断这种差异性与媒体使用之间的关系,如果是媒体引起的,则在具体行为方面验证了假设。

④ 检验不同教室下协作学习的同类异常行为间的差异性。分别汇总两种教室环境下协作学习过程中各同类异常行为出现的频次,然后对 30 对两种教室环境下的协作学习中各同类异常行为类型的频次比分别进行差异性检验,如存在显著差异,再判断这种差异性与媒体使用之间的关系,如果是媒体引起的,则在异常行为方面验证了假设。

(2) 两种教室下协作学习的运行机制存在显著差异,且与智慧教室的功能有关

① 基于 30 对样本的 IIS 图分析和行为分析的数据,分别生成协作学习的过程机制图,并统计 30 对不同教室环境下协作学习的过程机制图中各环节的个数、知识贡献度、学生参与度、持续时间、角色分布、异常行为分布数据及知识点总激活量数据。

② 检验的不同教室环境下协作学习运行的整体特征差异性。知识点总激活量是反映教学整体特征的重要指标。如需验证两种学习环境下协作学习的整体教学特征是否存在显著差异,可以对 30 对同质协作学习的总激活量进行差异性分析。如存在显著差异,则在整体运行特征方面验证了假设。

③ 检验不同教室环境下协作学习过程机制图的环节个数的差异性。对 30 对两种教室环境下同质协作学习的教学环节个数进行差异性检验,如存在显著差异,需反思这种差异与媒体技术使用的关系,如是媒体技术使用引起,则在环节个数上验证了假设。

④ 检验不同教室下协作学习过程机制图中各相同统计信息项之间的差异。主要分析环节的知识点贡献、学生参与度、持续时间、角色分布的差异性,如存在差异,需分别分析这

种差异和媒体使用的关系，如是媒体使用引起的，则在这几方面上验证了假设。

⑤ 探究不同教室下协作学习的相同环节中异常行为的分布特征。统计同质协作学习过程机制图的各个相同环节中的同类异常行为的出现频次，通过对比相同环节中同类异常行为的平均出现频次来分析协作学习中各环节上的异常行为分布特征。

本课题用质性分析的方法研究的主题包括两个：(1)智慧教室中媒体技术产品功能的适用性分析，以及(2)协作学习活动的设计技术。

(1) 判定智慧教室中媒体技术产品的功能适应性, 反思技术使用与特定教学行为之间的依赖关系及智慧教室的功能设置

① 利用前面研究所收集的智慧教室下的小组学习活动样本，通过 IIS 图分析法计算智慧教室特定功能教学应用特征的指标值，通过这些指标考察特定媒体技术产品的功能模块是否对教学有实质贡献、在哪方面有贡献以及教学对它的依赖程度。

② 通过视频观察，针对使用次数较低或贡献度较小的智慧教室的功能进行质性分析，考察这种功能在常规教室下是否存在低成本、方便使用的替代物。如果存在这种替代物，则教学对该媒体功能的依赖性不成立，该功能可视为无用的功能设置。需要说明的是，这种无用功能设置特指在协作学习活动中无用，至于在其他教学中是否有用，需要其他教学形式的教学实践验证，不在本研究的讨论范围之内。

③ 汇总通过量化研究得出的智慧教室中有别于常规教室中的新行为(优良行为或不良行为)，通过视频观察来分析这些行为的产生和智慧教室功能使用之间的依赖关系，再利用教学运行机制中该行为所对应的信息流或信息内容来分析常规教室中是否存在能促使该行为发生的高效率低成本的功能替代物，如果存在，这种依赖关系不成立。具体方法是先把使用媒体的所有交互行为找出来，然后看这些行为背后的信息流或文本信息是否有价值，最后筛选出同质协作学习活动中的不良学习行为或异常学习行为，并判断智慧教室的媒体功能的使用是否克服一些不良行为或产生了一些新的不良学习行为。

④ 分析协作学习方案，从中挖掘教学需求，为智慧教室的功能设置提供参考。并在这些定量数据的基础上，结合媒体技术教学应用的一些定量指标，来帮助我们反思智慧教室功能设置的合理性。

(2) 探索协作学习活动的设计技术

协作学习活动的设计技术研究，采用的是技术人造物缺陷分析法，以个案研究的方式进行。

① 选择特定学科特定主题，初步设计协作活动，这属于尝试设计；

② 对所设计的协作学习方案进行结构化分析，构建协作学习活动的设计技术框架和操作规范；

③ 实施所设计的协作学习方案；

④ 对比协作学习方案与实际发生的协作学习活动，考察方案中的设计要素是否全部能

够落实，考察实际发生的学习活动的缺陷，进而改进协作学习设计技术的具体操作规范；

⑤ 利用新的操作规范和技巧，改进协作学习设计方案，重复上述③④步骤，直至协作方案的改进不再具有操作改进的意义位置。

二、结论与对策

本研究以协作学习这一特殊教学形式为切入点，立足教学实践，通过系统分析智慧教室下的协作学习，揭示了智慧教室下协作学习的行为结构特征、运行过程机制，判定了媒体功能在协作学习中的适用性，最后以个案研究的形式提出了协作学习设计的基本技术框架。

1. 分析了智慧教室协作学习的角色行为构成及其特征

通过分析不同教室环境下协作学习的角色行为构成，本研究发现：（1）两种教室下协作学习的行为差异体现在回答、媒体使用和组织者角色及其所包含的行为上，但这种差异对协作学习无实质性影响；（2）两种教室下的协作学习在不同维度上的角色行为分布结构大体一致；（3）教师在协作学习中的角色更多地表现为组织指导者，而非监督者；（4）协作学习实施的先后顺序影响小组成员的活动组织行为；（5）媒体技术使用未能减少教师的监督指导行为或增加协作学习交互；（6）智慧教室下媒体技术的使用不能克服协作学习中的其他异常行为，反而更易的引发搭便车、指导评价和媒体使用异常行为；（7）两种教室下协作学习中的异常行为分布趋于一致；（8）研究介入异常随实验持续逐渐减少，但无法完全克服；（9）多数异常行为可通过活动设计克服。

总之，从协作学习的行为角度看，两种教室下的协作学习无明显差异，媒体技术在协作学习中除起到提高教学效率的作用外，在提升协作学习的交互水平或克服异常行为方面并无明显优势。

2. 判定了媒体技术产品在协作学习中的功能适用性

通过分析智慧教室下媒体产品在协作学习中的实际贡献，本研究得到了一些认识。关于媒体产品的功能适用性，本研究发现：（1）媒体产品的功能适用性具有很强的情境性；（2）媒体技术对教学的实际作用主要体现在信息呈现与学习支持上；（3）媒体技术不能像期望的那样提高协作学习的交互水平。关于媒体技术产品的设计开发升级，本研究认为：（1）功能需求应来自真实教学实践，而不能是置身事外者的意图；（2）媒体产品需求可从教学方案和教学困境中挖掘；（3）媒体的开发需“寄生”于学习活动，在学习活动框架下展开功能设计；（4）媒体选择应首先考虑它的信息呈现方式与教学交互功能，而非硬件设备；（5）媒体选择应与教学需求相吻合，不在于惟贵尚新，而在于顺手实用；（6）技术产品的功能升级需要教学实践的过滤。关于智慧教室的功能设计，本研究认为：（1）智慧教室功能设计应包括硬件配置、空间设计、资源配置和教学功能四层次；（2）资源配置和教学功能是智慧教室的核心；（3）空间设计是智慧教室功能设计的最外围；（4）提倡开发迎合需求的功能模块，配置个性化的智慧教室功能；（5）智慧教室功能的高低取决于其在教学中的实际用途。

总之，从媒体技术在协作学习中的实际作用看，媒体技术主要通过呈现学习信息和提供学习支持的方式作用于教学，但媒体技术的使用不能直接提升协作学习的整体交互水平；良好的信息呈现所带来的只是信息传递以及个体信息获取的初期成本的降低，但个体的信息处理的认知过程由于其他环节以及各种其他因素的干扰，这种初期的成本优势并不明显；媒体技术孤立地实现信息存储、加工和呈现与在真实的学习活动中响应学生实际现场需求完全是两回事，而根据现实需求进行的教学设计与媒体开发等环节可以消除媒体技术的潜在优势与实际教学价值之间的差距。

3. 揭示了智慧教室下协作学习的运行机制特征

通过对比不同教室下协作学习的运行机制，本研究发现：（1）智慧教室的媒体设置对协作学习的发生过程影响较小；（2）智慧教室下教师更倾向于安排习题巩固环节；（3）知识学习集中在小组协作环节，智慧教室下该环节的交互水平高于常规教室；（4）通过活动任务的数量与序列可控制协作学习的发生过程；（5）决策时机及决策与行动的连续性影响异常行为的发生。

总之，从协作学习的整体发生过程看，两种教室下的协作学习也无明显差异，虽然智慧教室下教师更倾向于安排习题巩固环节，但智慧教室下的这些功能设置对协作学习的发生过程影响很小，不足以引起协作学习整体发生过程的变化。

4. 提出了协作学习设计的技术框架

本个案研究所揭示的问题解决类协作学习设计技术框架是：经验性的尝试设计+扩展的FC知识图指引下的支架设计。当然如果设计者特别严谨，试图不断地改进，则可以考虑利用学习过程机制图来帮助分析所设计协作学习方案的实施状况，并据此不断地改进设计。

（1）经验性的尝试设计。在这一步重点完成协作学习的任务呈现、协作过程、成果呈现等三方面的设计。这些设计可以按照经验进行，在设计中穷尽设计者自己的经验和灵感。

（2）扩展的FC知识图指引下的支架设计。支架可以区分为三类：第一类是整个问题解决过程的宏观提醒和引导，属于整体的反思与调整；第二类针对的是某个局部思考环节的引导，属于局部环节的反思与调整；第三类针对的是某一步思考的引导，目的是将注意力集中于特定情境信息、唤醒特定的知识点以及二者的结合。针对第三类支架，除了针对学生的误解寻找相应的推理步骤外，还可以重点考虑下面这四种情况：①多个情境结点同时成立（合取）才能推出下一步情境结点的情况（多源情境结点）。②知识点运用得不够熟练或者鉴别情境要素有难度，不能及时回忆出所需要的知识的情况。③初始情境结点出现在FC路径上的后半部分，致使常常因为忘记了问题已知条件而无法推进的情况。④题目的信息呈现繁杂，致使难以筛选出有用情境信息的情况。支架的描述要尽量包含情境信息，既不能太泛泛而谈，又不能直接告知答案。

三、成果与影响

分别在《中国电化教育》《电化教育研究》《中国远程教育》等本领域核心期刊发表

论文 7 篇,在学界分享了本课题的研究成果,这些成果将有助于人们摆脱媒体中心论的思想束缚以及将注意力从媒体技术、孤立的行为适当转移到教学与学习的内容与过程上,并且本研究提出的协作学习活动的设计技术,将有助于深化协作学习的设计研究。

四、改进与完善

本研究的研究不足主要体现为以下几个方面:

(1) 研究样本方面,本研究共采集到 32 对样本,但只有 26 对符合实验要求,在数量上只达到了小样本实验的样本数量要求,未满足统计学意义上最小样本数量的要求;另外,我们尽管在样本采集过程中采取了一些相应的干预措施,力求做到不影响协作学习活动的组织,采集到常态下真实发生的协作学习过程,但处理样本时发现,研究者和研究设备进入教学现场后,协作学习受到一定的程度的影响,协作学习并非完全常态下发生的。

(2) 样本处理方面,IIS 图分析法要求两个研究者完全背对背进行信息流切分,但由于需要切分 52 个视频,工作量巨大,所以本研究采用了一个折衷的办法,即两个研究者通过讨论建立 IIS 初始图,一个研究者先进行切分,再由另一研究者建立副本后找出不同意之处并修改,然后计算两人的切分信度,最后两人通过讨论达成共识来确定最终的切分样本,未做到完全严格意义上的背对背切分。

(3) 借助教学机制图解释教学的前提是教学过程机制图对教学具有很强的描述能力,能涵盖教学中的所有关键信息,这一前提需要统计学意义上的样本数量进行验证,但本研究关于教学过程机制图的教学描述力方面的验证仅通过一个个案的研究结论来说明,缺乏足够的严谨性。

(4) 协作学习活动的设计方面,本研究提出的协作学习活动设计的技术框架只适用于学科问题解决类的情境。

基于上述研究不足,本课题将从以下几个方面继续展开深入研究:

(1) 进一步检验和扩展应用教学过程机制图的解释力,挖掘教学过程机制图对于理解各种类型各种学科的课堂教学以及协作学习的功能边界,完善教学过程机制图的读图规则。

(2) 进一步探索各种综合学科的问题解决类协作学习以及基于项目的协作学习的设计技术,检验 FC 知识图的功能边界。

五、成果细目

1. 杨开城,何文涛,王亚萍.基于信息流分析的媒体技术教学应用的研究理路[J].中国电化教育,2016,(5):1-5.
2. 杨开城,何文涛,张慧慧.教学过程机制图:一种理解教学的重要中介[J].电化教育研究,2017,(1):15-20+27.
3. 杨开城,刘晗.DCR 视野下问题解决类协作学习设计的一项个案研究[J].电化教育研

- 究,2018,(11):5-12+68.
4. 何文涛,杨开城,王亚萍.基于 IIS 图分析的媒体技术教学应用研究的个案分析[J].中国电化教育,2017,(4):48-53+66.
 5. 何文涛,杨开城,张慧慧.智慧教室环境下协作学习的行为构成及其特征分析[J].电化教育研究,2017,(11): 87-95.
 6. 陈洁,何文涛,杨开城.基于 IIS 图分析的教学不确定性研究[J].中国远程教育, 2018, (1): 45-53.
 7. 何文涛,杨开城,王亚萍.智慧教室的媒体产品功能在协作学习中的适用性研究[J].中国电化教育,2018,(2):73-83.

北京市教育科学规划课题成果公报