



由精准教学模式可以看出,信息技术支持的精准教学不是简单地将早期的精准教学中的人工劳动替代为机器劳动。信息技术的赋能作用使得精准教学能够全面、精准、迅速地记录学习者的学习行为数据,分析学习者的学习状态与学习风格,判定与预测教学活动乃至教学策略的合理性。以此为基础,信息技术支持的精准教学突破了行为主义的禁锢,从仅仅关注学习者的行为结果过渡到关注学习者本身。基于上述解析,笔者认为信息技术支持的精准教学是一种旨在借助信息技术实现高效减负的个性化教学方法,属于人本主义指导的教学实践。它通过采用适当的技术,生成个性化的精准教学目标,开发适切的教学材料,设计适宜的教学活动进行教学,并且频繁地测量与记录学习者的学习表现,以精确判定学习者存在的当前问题及潜在问题,针对判定的问题,采用适当的数据决策技术以对教学策略进行精准的优化和干预。在此内涵下,精准教学的“精准”具有新的含义,包括目标精准、问题精准和干预精准(简称“三准”),如图2所示。其中目标精准是精准教学的基石,旨在精准判断符合学习者个性化特征的目标;问题精准是精准教学的核心,旨在精准判定最近发展区内学习者存在的当前问题及潜在问题;干预精准是精准教学的灵魂,旨在精准提供个性化措施。以“三准”为基础,精准教学可实现最佳教学策略定制,走向学习服务精准。

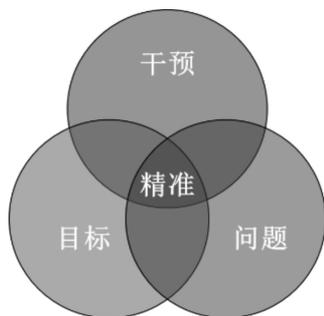


图2 精准教学之“精准”新义

## (二)精准教学与智慧学习

精准教学模式修订版新引入的“设计活动”环节是精准教学与其他教与学方法相融合的有效手段,也是精准教学由理论走向实践的关键一环。在祝智庭教授提出的智慧学习生态中<sup>[8]</sup>,精准教学作为全方位给养智慧学习方略(多层次)的服务机制,与四类智慧学习方略的融合是必须解决的一个关键问题。在智慧教育境域中,智慧学习是精准教学的教与学的方法论,促使精准教学得以应用与实施;智慧学习是精准教学的母体基因,决定着精准教学活动的表现形式。此外,智慧学习生态中的四类学习方略,具有不同的教学组

织结构(班级、小组、个人和群体),表现出不同的培养目标(基础知识与技能、综合运用能力、个人特长知能和集体智慧),对精准教学提出了不同要求。因此为了将精准教学真正“放于教师与学生手中”,且更有效地服务于智慧学习,需要厘清这四类智慧学习方略的内涵与学习流程。

## 二、精准教学的教与学的方法论:智慧学习

智慧学习生态是孕育精准教学的温床,为其不断输送给养。在母体效应下(Maternal Effect),精准教学(子代)的表现形式受智慧学习生态(母本)影响,母体基因型决定了胚胎(精准教学)早期发育的表型。在智慧学习生态中,母体基因(Maternal Effect Gene)即是四类智慧学习方略:班级差异化教学、小组合作研创型学习、个人自主适性学习、群体互动生成性学习。

### (一)班级差异化教学:培育基础知识与技能

班级差异化教学注重因人而异,是因材施教教学思想的继承与发展<sup>[9]</sup>,也是学校最容易应用的一种智慧学习方略。早期的集体教学因为“一刀切”模式,忽略了学习者的个体差异而受到教育工作者的斥责。个别化教学虽然强调为每位学习者制定个别化的教学方案,却因忽视学习者的共性而广受诟病。分层教学虽然有克服上述弊端的意愿,却存在两项新的弊端:一是“分层”策略大多属于粗放型的教学处方(以学生考试总成绩高低为分层标准);二是分层实践客观上造成了对学生的不平等对待。而智慧学习生态中的班级差异化教学是这三者的“中间地带”,如图3所示。班级差异化教学的立足点是班级(群体),认为个别问题反映在班级中即为差异,学习者的个性化发展离不开班级活动,强调共性与个性的辩证统一。此外,班级差异化教学倡导在班级内实行一个总体教学计划和若干份细节备用计划,只有对个别学习者的个别特殊需求制订个别化的教学方案<sup>[10]</sup>,且倾向于在班级内部动态分层、隐性分层,以减少标签效应。

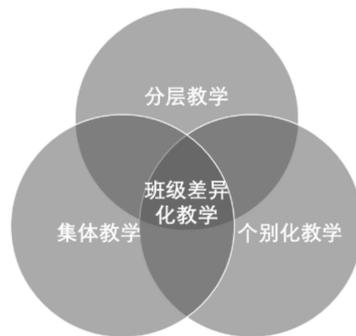


图3 班级差异化教学的内涵

班级差异化教学旨在培育基础知识与技能,其教学包含五个学习活动:差异测查、动态分组、实施并列式教学计划、个别指导和多元评价。在整个教学过程中,教师需要实时监控学习者行为,测量学习者的学习表现,如图4所示。差异测查指测量和调查学习者的个体差异,这是开展班级差异化教学的前提。差异测查主要针对学习者自身发展各个方面的不均衡性,如优势智能、学习兴趣等,学习者与学习者之间的差异,如学习风格、思维方式等。动态分组是按照活动与学习内容性质,进行动态分组,主要分组方式为同质分组和异质分组。实施并列式教学计划是指针对学习者的共同需求,实施总体教学计划,在此过程中对学习者的个别化需求,实施备用的个别化教学计划。多元评价是从“评价主体多元化”“评价内容多维化”“评价方法多样化”角度全面评价学习者,多元评价具有及时性、防范性、多样性、激励性和层次性等特点。

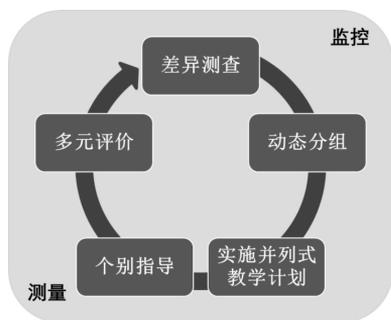


图4 班级差异化教学流程

## (二)小组合作研创型学习:培育综合运用能力

小组合作研创型学习是问题学习(Problem-Based Learning, PBL)和项目学习(Project-Based Learning, PjBL)相融合,采用小组合作的形式学习的一种智慧学习方略,旨在培育学习者的综合运用能力。其中,问题学习强调把学习置于复杂的问题情境中以解决真实性的问题,学习者在明确问题的基础上,开展项目学习以解决劣构问题,即“需做”一定的项目;项目学习强调在真实世界中基于资源开展探究活动,最终实现作品制作并将作品展示给他人,学习者必须具备解决问题的技能,并从一个清晰、特定的问题或多个问题开始,逐步完成项目的执行,即“需知”如何开展问题学习。<sup>[11]</sup>因此,小组合作研创型学习具有“需做”、“需知”的双驱效应。

小组合作研创型学习的双驱学习模式(如图5所示)共包含12种学习活动。在双驱学习模式中有两个学习入口,学习者可根据学习目标的性质进行选择。当目标属于“方法”类范畴,学习转变为问题的解决,

此时学习者以问题学习中的“描述问题”活动为入口。在解决问题的过程中,学习者会遇到问题解构的问题,对此需由“需做”驱动项目学习的齿轮进入项目学习流程。学习者在项目学习过程中,通过完成当前问题对应的项目以解决劣构问题。当学习目标属于“成果”类范畴时,学习转变为项目的完成,此时学习者以项目学习中的“理解目标”活动为入口。在完成项目的过程中(如规划设计实施方案中),学习者会遇到各种不同性质的问题,对于所面临的每一个问题,由“需知”驱动问题学习的齿轮,进入问题学习流程。在问题学习过程中,逐步完成项目的执行。在研创型学习的“需知”和“需做”的双驱作用下,学习过程成为一个“基于问题实施项目,在项目中解决问题”的良性循环。在循环过程中,学习者沉浸于创设的学习情境中,以相互合作的方式开展各种学习与研讨活动,析出目标中所要求掌握的知识与技能,并在不断地解决问题或制作作品过程中,完成这些知识与技能的主动意义建构,从而获得综合运用能力的发展。

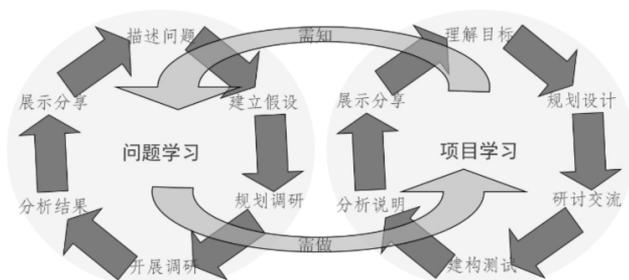


图5 小组合作研创型学习的双驱学习模式<sup>[12]</sup>

## (三)个人自主适性学习:培育个人特长知能

个人自主适性学习追求“学生自我掌控,技术适性支持”的理念,是在智慧计算技术创设的智慧学习空间中,学习者基于自己的兴趣与需求,确定学习主题,规划行动方案,选择结构化、富媒体学习资源,充分利用学习空间提供的个性化与适应性的学习服务开展与调控自己的学习活动,并借助相关学具,在个体构建或群体帮助下获得与个人发展需求相关的知识与技能的适性学习方式<sup>[13]</sup>。个人自主适性学习的“自主性”不是“独立性”,因此不排斥借助他人和社会的力量来更好、更有效地学习。按照学习者可自我调控的程度,个人自主适性学习有“他主我动”和“我主我动”两个状态。“他主我动”状态的个人自主适性学习的学习主题是由教师或教育机构决定的,具有规约性;“我主我动”的个人自主适性学习,偏向于学习者可完全自主的调控,以更契合自己的需求与发展。<sup>[14][15]</sup>

个人自主适性学习的学习流程(如图6所示)包括六大学习活动:确定兴趣主题、规划行动方案、选择適切资源、开展偏好活动、观察“仪表盘”和评估学习成果。确定兴趣主题是指学习者根据自己的兴趣爱好或发展需要在主题库中自由选择要学习的主题;规划行动方案是指学习者对自己如何实现学习目标,规划可行的行动方案,智慧学习空间也会通过实时的监控与分析,及时推送可行性的建议;选择適切资源是指学习者在资源库中选择与主题相关的结构化的、契合自己学习风格的资源;开展偏好活动是指学习者开展符合自己偏好的学习活动,以获得学习目标下的知识与技能,在学习过程中,智慧学习空间会主动推荐符合学习者偏好的学习活动及相关建议;观察“仪表盘”是指在学习过程中,学习者可以随时观察数据分析的可视化产物,动态了解自己的学习状态,反思自己的学习活动,以作出及时的自我调控,当学习者的学习状态存在当前问题或潜在问题时,“仪表盘”背后的自适应引擎会及时报警,并推送一些优化的学习方案;评估学习成果是指学习者评估自己的学习所得,或将学习成果分享给教师、专家或学习共同体,寻求他们的评价与指导,另外学习者可以查阅学习空间中生成的学习报告与评估报告,以精准判定是否达到预设的要求。

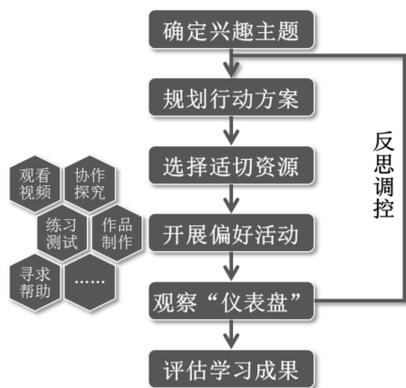


图6 个人自主适性学习流程

(四)群体互动生成性学习:培育集体智慧

在网络延展的社会化环境中,个体与其所拥有的知识和工具的关系构成了个人网络,以个体为起点,关联相关领域的个体、群体形成学习共同体,联通对应的个体网络和群体网络生成社交网络,学习共同体在社交网络中通过群体互动实现知识的创造、成长与流通,从而促使集体智慧的持续发展,促成自己知识网络的不断生长。集体智慧的发展代表文化的发展与进步。对个体而言,集体智慧反应群体统计意义上的群体的共性,代表着某种发展趋势,因此群体互动生

成性学习可确保知识的时代性(学习者在各自的领域保持不落伍)。群体互动生成性学习的目标是促使集体智慧的发展,促成自己的知识网络的生长,确保知识的时代性。因此,群体互动生成性学习的目标是动态发展的目标,没有具体的学习终点,是终身学习理念的体现。

群体互动生成性学习的学习活动是动态生成性的,而不是预设性的,因此没有固定的学习流程。不过,透过群体互动生成性学习的内涵,依然可以析出五大关键学习活动,并以此作为其螺旋式学习流程(如图7所示)。其中,识别选择是指识别新兴的发展趋势,确定什么信息是重要的,并选择与发展需求相关的知识。联通形成是指个体与个体、群体的关联形成学习共同体;对应的个体网络与个体网络、群体网络的联通生成社交网络。寻径定向是指在社交网络中,利用社会导航等技术寻找知识网络建构与发展的路径,确定知识不断成长的方向。群体互动是指在社交网络中,学习共同体开展互动与交互以创造知识,并促使知识成长与流通。群体活动的过程即是学习过程或教学过程的生成过程。按照互动对象的不同,互动分为:与自我的互动,与共同体的互动,与内容的互动,与环境的互动和与社会的互动。其中与内容互动的方式有筛选决策、关联聚合、创造生成与发布分享等。更新网络是指更新、发展社交网络和知识网络。在学习者学习过程中,社交网络处于动态更新中,以为群体的互动与交流提供最优的平台与环境。知识网络也处于不断成长中,知识网络的成长表示学习的发生,个体水平的不断提高和集体智慧的不断发展。



图7 群体互动生成性学习流程

(五)智慧学习透析

智慧学习透析模型(如图8所示)从技术支持度、目标灵活度和学习者素养等三个维度解析智慧学习。在技术支持度方面,班级差异化教学、小组合作研创新型学习、个人自主适性学习和群体互动生成性学习的要求水平逐渐增高,群体互动生成性学习的开展几乎完全依赖于线上学习空间。在目标灵活度方面,四类

智慧学习目标的灵活度依次增大,班级差异化教学的目标虽然注重个体特征,但仍有比较明确、固定的目标,而群体互动生成性学习的目标是无法预设的,是动态生成的。目标灵活度的逐级跃升致使教与学的活动也越来越灵活,越来越不可预设。在学习者素养方面,四类智慧学习随着对技术支持度要求的增高,目标灵活度的增大,对学习者素养的要求也越来越高,例如,群体互动生成性学习不但要求学习者具有较高的学习动机、自我管理与调节能力,还要求一定的探索能力与批判思维,也要求具有开展网络学习的信心和技能。因此,四类智慧学习从技术支持度、目标灵活度和学习者素养均对精准教学提出了不同的要求,也致使在智慧教育境域中,精准教学需要有一种特殊的教与学的活动设计模型以走向实践。

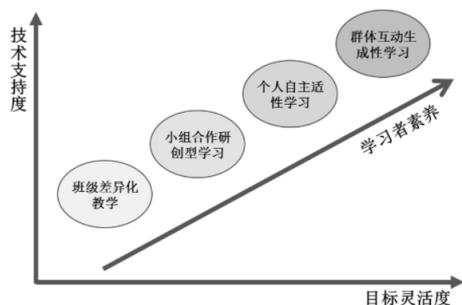


图8 智慧学习的透析模型

### 三、精准教学的活动生成性设计模型

设计活动是信息技术支持的精准教学模式的第二个环节,是精准教学与其他教与学方法相融合的重要一环,也是精准教学走向应用与实施的关键一步。精准教学的活动是“问题精准”的核心作用域。在智慧教育境域中,精准教学的活动设计受母体基因四类智慧学习方略的影响,因此精准教学的活动生成性设计模型需要考虑智慧学习的特征。

#### (一)精准教学活动生成性设计模型的建构依据

通过解析智慧学习透析模型可知,预设的教与学的活动无法较好满足智慧教育境域中精准教学的需求。对此,笔者提出精准教学的活动生成性设计模型。《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》指出,要“建立数字教育资源共建共享机制”,“以建设、应用和共享优质数字教育资源为手段,促进每一所学校享有优质数字教育资源,提高教育教学质量”。<sup>[16]</sup>《教育部2016年工作要点》指出要“推动线上线下结合的课程共享与应用”。<sup>[17]</sup>《教育部基础教育一司2016年工作要点》指出要“促进优质资源共建共享”。<sup>[18]</sup>上述政策文件均强调要共建、共享、共用优质资源。为使精准

教学的活动生成性设计模型具有更强的生命力,模型中考虑了已有优质学习资源的关联重构问题。

学习是人类的一种认识活动,活动是教与学的实现机制。在狭义范畴下,活动一般指注重学生参与的各种由教师引导开展的具体学习过程。<sup>[19]</sup>教与学的活动分为外部活动与内部活动两类,这两类活动存在双向转化效应:外部活动的内化、内部活动的外化。<sup>[20]</sup>教与学的双向转化效应促进了知识的掌握和技能的发展。因此精准教学的活动生成性设计模型主要是基于内化活动和外化活动开展的设计。

活动理论包括六个要素,三个核心要素:主体、客体和共同体;三个次要要素:工具、规则和劳动分工。<sup>[21]</sup>其中工具要素包含了环境的范畴,为了避免混淆,在精准教学的活动生成性设计模型中特意将环境从工具中分离出来。基于这些要素,活动生成性设计模型将主体、客体、共同体、工具外加环境作为教与学活动生成的对象,将规则与劳动分工作为教与学活动生成的规范。活动理论中将活动分为三个层级:活动、行为与操作。活动是客体导向的,受学习动机驱动的,为了完成最终目标而进行的教与学的活动;行为是活动的基本组成部分,受目标导向,目的是实现上层活动;操作没有自己的目标,受一定条件的限制,行为是依靠一系列操作实现的。活动分解成行为,最终可分解成操作;反之,操作可生成行为,最终生成为活动。活动的生成过程为精准教学的活动生成性设计模型的建构提供了依据,活动的分解过程为精准教学的活动生成性设计模型的实施提供了路径。

#### (二)精准教学的活动生成性设计模型建构

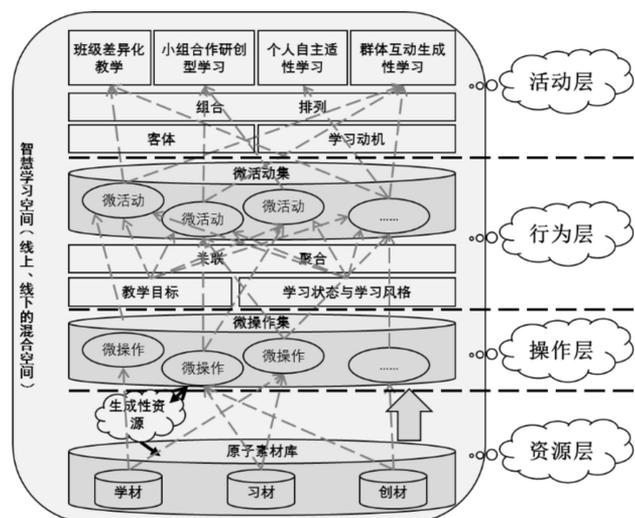


图9 精准教学的活动生成性设计模型

精准教学的活动生成性设计模型分为四层(如图9所示):资源层、操作层、行为层和活动层。资源层解

决“操作什么”问题,是微操作具体的操作对象,也是学习者具体要学习的内容;操作层解决“怎么做”问题,是具体实施的一层;行为层解决“做什么”问题,是操作层和活动层的纽带、桥梁;活动层解决“是什么”问题,体现智慧学习活动的特征。精准教学的活动生成性设计模型以学习者的学习风格为根本,以操作对象为依据,以学习目标为导向,强调活动之间的相关性、层次性和整合性,注重活动间自然与恰当的切换。

### 1. 资源层:原子素材资源

信息技术时代的教学材料,突破了传统的表现形式,从纸质材料扩展到了数字化材料;突破了传统的教材概念,从教材扩展成为“学材”+“习材”+“创材”(学习资源生态)。其中“学材”主要作用于知识的传授,“习材”主要作用于知识的内化,“创材”主要作用于知识的外显和迁移。资源层中的原子素材隶属上述的学习资源生态(如图10所示)。其中“学材”包括文本、音频、视频、纸质材料等;“习材”包括习题集、错题集、学具箱、纸质材料等;“创材”包含手工材料、素材库、设计类软件、开发类硬件等;学习者的微操作过程中会产生诸如评论、批注以及学习笔记类型的资源,可作为生成性资源存入原子素材库中。生成性资源使应用中累积的数据作为一种资产内化入资源本身,可弥补资源进化中的价值折损。<sup>[22]</sup>原子素材的特征主要有原子性(仅含有唯一的知识点,不能再分割)、完整性(含有的知识具有完整性)、独立性(高内聚、低耦合)、多用途(可用于不同的教学活动、教学情境中)、复用性(可以重复利用)等特点。

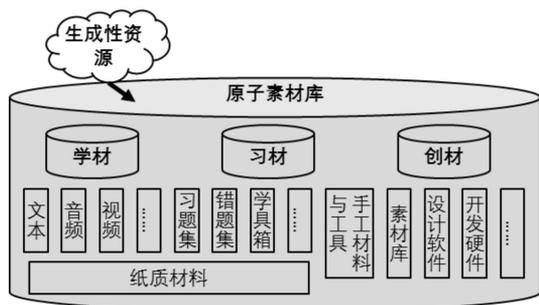


图10 资源层原子素材库

### 2. 操作层:微操作的生成

微操作是活动与行为的具体实施。微操作通过关联的方式与操作对象即原子素材、人(个体、共同体)和环境建立联系。每个微操作至多仅关联1个原子素材,与人、环境关联的微操作不含有原子素材资源。微操作是活动的最小粒度,不可分割,此外与原子素材资源类似,微操作具有独立性和完成性。表1为操作

层中的微操作表。鉴于微操作是针对操作对象直接生成,因此操作表采用操作对象作为列标。而行标采用活动的双向转化效应以突出操作的效果。分析操作表可知,同一种操作对象可能会生成不同的微操作,然而一个微操作只能包含一个操作对象,这是由微操作的最小粒度决定的。此处将一组共同体看作一个操作对象,尽管它包括不同数量的个体。操作层生成的微操作直接面向操作对象,与操作对象直接关联,这是微操作生成的根本原则,也是微操作区别于微活动和教与学活动的关键。信息技术支持的精准教学会记录与存储操作对象的使用、生成与折损数据,以提高操作对象推送的精准度。

表1 微操作表

操作对象	内化操作	外化操作
文本	识别、阅读、浏览、练习等	搜索、朗诵、写作、转发、共享、打印、收藏等
音频	播放、听、重复等	搜索、下载、录音、转发、共享、刻录等
视频	播放、观看、听讲、重复、交互等	搜索、下载、录制、转发、共享、刻录等
手工材料与工具	观察、触摸、嗅、体验、练习等	选择、加工、打印、动手、使用等
设计软件	观察界面、观看演示、体验、练习等	介绍、安装、调试、操作、演示等
开发硬件	观察、触摸、体验、分析、练习等	介绍、操作、组装、拆卸、示范等
纸质材料	观看、阅读、分析、练习等	查阅、测试、记笔记、写作、推荐、管理等
人	讨论、咨询、鼓励、分工等	访谈、交流、协调等
环境	接受推送、使用等	语音、视频、反馈、登录等

### 3. 行为层:微活动的生成

行为层的微活动是生成性、灵活性的具体体现,受目标驱使,带有任务性质。其中目标是精准教学模式中第一环节确定的当前要解决的短板知识或技能目标。微活动是依据操作层中的微操作生成的,其生成方式是关联与聚合,即按照短板知识与技能目标的要求,根据学习者的学习风格和当前的学习状态,将操作层中相关的微操作关联起来,并遵循一定的规则聚合形成。学习风格是学生在学习过程中表现出来的具有个人特征的学习方式。它反映了学生在学习过程中的偏好,不同的学习风格偏好不同的微活动。由于微活动受目标驱使,因此可依据布鲁姆在认知领域的教育目标分类修订版<sup>[23]</sup>来汇总生成微活动行为(见表2)。教师可以借助技术或人工“测量”学习者的微操作频

次,“记录”在标准变速图标(Standard Celeration Chart, SCC)中,并“判定”与“预测”学习者的微操作是否存在问题。利用活动层中的同样类型的活动(如测量、记录等活动),也可“判定”与“预测”学习者的微操作是否存在问题,进而对存在问题的微操作和微活动进行有针对性的靶向“干预”。因此操作层与行为层是“干预精准”的核心作用域。

表2 微活动表

目标分类	微活动
识记	描述、复述、回忆、辨认、模仿、测量、记录等
理解	解释、举例、分类、鉴别、比较、概括、总结等
应用	执行、实施、贯彻、证明等
分析	区分、组织、整合、列提纲、解析、统计等
评价	核查、审核、评判、实验、反思、预测等
创造	提出假设、修改、制作、干预等

#### 4. 活动层:教与学活动的生成

活动层中的活动即为教与学的活动,如上述四类智慧学习方略的教与学流程中包含的活动,是最高层级结构。另外,针对微活动的“测量”、“记录”、“预测”、“定制”等活动也属于该层。活动层的教与学活动由行为层的微活动生成,生成的方式是组合或排列。其中组合是一种无序的活动生成方式,以保证活动的灵活性,如群体互动生成性学习要求的无序活动状态即属于此类型。排列是一种有序的活动生成方式,这适用于活动流程较为固定的学习方略。活动理论认为学习是客体向结果转化的过程,这个过程的活动受客体导向(导向结果),受学习动机驱动。受学习动机驱动生成的教与学的活动可保证活动间的连贯性与一致性。当某类智慧学习方略中的所有活动完成后,客体被转化为一定的结果。为了这一结果,师生组合或排序相关的行为层中的微活动,生成特定的智慧学习方略流程中的活动。针对活动层面学习者存在的问题,精准教学主要采用为学习者“定制”最佳教学策略的方式实现精准服务,因此活动层也是精准教学“服务精准”的核心作用域。此处的最佳教学策略主要是指与问题学习者的特征最相近的学习最成功的教学策略。至此,便生成了面向智慧学习的精准教学活动体系架构,也形成了从教与学活动到具体微操作的清晰的活动开展路径。

#### 四、精准教学的活动生成性设计案例

近年来,创客运动迅速席卷全球,创客教育也在中国遍地开花,俨然成为引领创新教育的新潮流。随着越来越多的学校建立创客空间,他们也越来越多地

将3D打印机作为一种鼓励实践学习和设计思维的工具。<sup>[24]</sup>因此接下来,将以“中国地图拼板3D建模”案例详细介绍精准教学的活动生成性设计过程。

##### (一)案例描述与分析

“中国地图拼板3D建模”是面向初级中学的校本课程,旨在通过使用3D建模软件(如SketchUp, SU)设计一个120mm×90mm×15mm的中国地图拼板,以此培养学生的设计能力、创新能力与探究能力。此案例的教学目标属于典型的“成果”类范畴,因此可采用小组合作研创型学习的智慧学习方略,以项目学习中的“理解目标”环节作为学习入口。确定了学习方略后,接下来采用提出的精准教学活动生成性设计模型以生成具体的教与学活动。

精准教学的教学目标关注学习表现的流畅度,认为表现流畅的知识与技能更有可能在真实的情景中得以应用和迁移,此处即为综合运用SU基础工具的流畅度。“活动设计”是精准教学模型中的第二环节,在此之前教师已经明确了这一核心目标,并且开发好了必备的学习材料。另外设计教与学活动前,需要创设一个问题情境,这是由小组合作研创型学习的特性决定的。初中地理教材中有一章节为《从世界看中国之行政区域》,因此将该3D打印课安排至该地理课前3~4周上,并邀请地理教师为学生布置“制作中国地图拼板作为学具”的任务,以创设情境。这也有利于信息技术与地理课程的整合。

##### (二)案例的微操作生成

操作层的微操作主要针对原子素材、人和环境。对于原子素材,除了事先开发好的必备学习材料,教师还需要尽量搜寻与提供互联网中已存在的优质材料作为教学支架,如我要自学网中的“SketchUp2014基础教程”系列微视频。本案例中的人主要指教师和组内成员。而学习环境可借助学校或社区建设的创客空间以及QQ群的教育模式功能<sup>[25]</sup>。采用QQ群,教师需要为每个小组创建一个讨论组,群用于班级层面的交流,讨论组用于小组层面的交流,这样既可以较好地监控每个小组的学习,又避免不同组间的相互干扰。

学生进行的微操作如图11所示,在“问题学习”方面,学生基于已有素材,依据自身需要搜索、收藏、下载和共享有关3D建模的学习资源,并通过浏览、阅读文本,观看微视频,甚至与视频交互等微操作,掌握蕴含于其中的知识点。在解决问题过程中,学生需要反复查阅教材、做笔记、做学案,以寻得问题解决的路径与方法。在“项目学习”方面,学生使用计算机,利用

建模软件进行中国地图拼板模型设计。设计好模型后,使用 3D 打印机完成创意设计到创造实现的过程。因此课前学生需要观察打印机和材料的外形、材质等特征,并在培训员或教师的指导下,体验打印机的使用,熟悉打印过程,以便在学习过程中能够熟练地使用打印机和打印材料。在研创型学习过程中,学生需要与组员交流、讨论遇到的问题和观点,分配、协调相关工作,访谈、咨询有关教师和专家。这些微操作均在创客空间与计算机机房(线下空间)和 QQ 群与讨论组(线上空间)中进行。且 QQ 群会自动记录部分数据,如聊天记录、资源下载次数等信息。此外,教师也会依据当前对学生的了解,以及学案的完成情况、笔记的记录情况和打印机的使用能力等数据,精准推送一些优质资源。



图 11 “中国地图拼板 3D 建模”微操作生成图

### (三)案例的微活动生成

微操作汇集了本案例用到的所有具体微操作,接下来要将这些微操作生成为行为层的微活动。微活动由微操作按照一定的规则关联、聚合而成,如图 12 “描述”类微活动的生成图。其中“语音”、“视频”等微操作提供“描述”渠道;“交流”、“讨论”、“咨询”等微操作提供“描述”方法;“观察”、“体验”、“使用”、“阅读”、“浏览”、“注释”、“观看”、“查阅”、“记笔记”等微操作提供“描述”内容。由此便可基于“渠道”+“方法”+“内容”的规则,生成各种类型的“描述”类微活动,如通过“语音”“讨论”3D 打印机的“使用”方法和步骤;通过“语音”“交流”“查阅”到的地图拼板 3D 建模的方法和技巧。同样按照不同的规则可生成案例用到的其他 13 种微活动:“解释”、“分类”、“举例”、“组织”、“证明”、“解析”、“试验”、“评判”、“总结”、“提出假设”、“制作”、“修改”和“执行”。教师“测量”并“记录”学生在学习过程中开展的微活动,对于“判定”或“预测”出的微活动问题,依据干预——反应模型(Response to Intervention, RtI)进行三层干预。随着干预循环次数的

增加,干预强度增大、个性化强度增强。例如,给依然不会使用打印机的学生进行再次示范,若失败则采用师生、生生等一对一指导的干预方式,直至所有学生掌握打印机的使用技能。

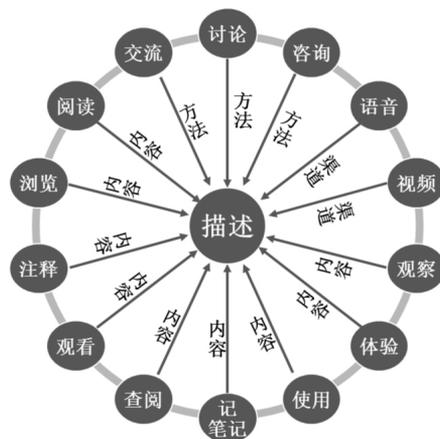


图 12 “中国地图拼板 3D 建模”“描述类”微活动生成图

### (四)案例的研创型学习活动生成

由微活动生成研创型学习活动,受客体的导向,受学习动机驱动。不同的客体生成不同的“描述”活动,例如客体为作品的“描述”可生成“展示分享”活动,而客体为知识的“描述”可生成“描述问题”或“理解目标”等活动。图 13 为上述 14 种微活动通过组合或排列生成研创型学习活动。在项目学习环节,学生通过“描述”目标、“解释”目标,实现“理解目标”。在目标的指引下,“描述”需完成的关键任务,并按照时间顺序将其“分类”,从而“规划设计”项目的实施方案。在项目实施过程中,学生通过“解释”自我观点并加以“举例”说明,“组织”相关资料“证明”、“解析”观点的合理性等微活动开展“研讨交流”活动。在“建构测试”活动中,基于“解析”出的相关知识与技能,通过不断的“试验”“建构”地图拼板模型,并在不断“测试”中“修改”完善拼板模型,直到满意为止。随后使用 3D 打印机打印出中国地图拼板并进行“分析说明”：“评判”打印出的拼板实物的优缺点,并“解释”、“说明”出现这些优缺点的原因。最后在“展示分享”活动时,向同学和教师“描述”自己的作品,“解释”蕴含的思想理念并进行学习“总结”。通过挖掘、分析学生数据判定或预测出的活动层面的问题是较为宏观的问题,如果该问题内含操作层和行为层的问题,则自下而上优先解决操作层的问题,之后解决行为层的问题。若操作层和行为层的问题解决后,活动层的问题仍存在,则从已有的 3D 建模最佳策略库中“定制”专属的最佳教学策略。定制最佳教学策略时,主要考虑学生特性特征、3D 学习过程中出现的问题性质、活动目标等参

数。

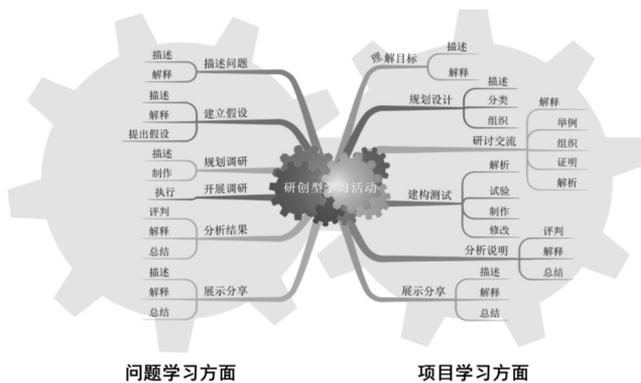


图13 “中国地图拼板3D建模”研创型学习活动生成图

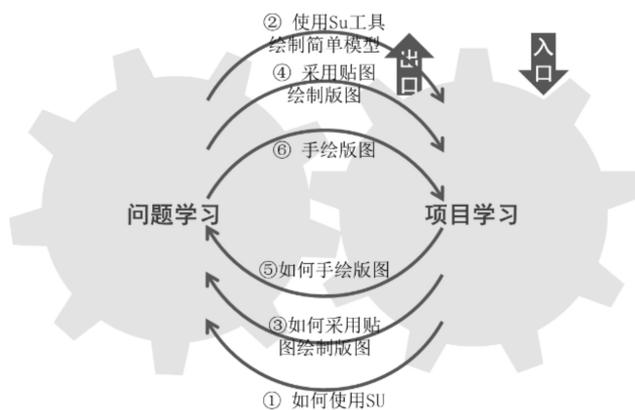


图14 “中国地图拼板3D建模”迭代驱动转换图

学习过程中,“需知”与“需做”的双驱转换师生需要准确把握,这是研创型学习成功与否的关键。此案例的地图拼板制作过程中,学生会遇到如何绘制中国版图的问题,可能的方法有两种:第一种,手绘;第二

种,使用贴图。此处便涉及“需知”和“需做”的双驱转换。对于每一种方法,需由“需做”驱动至项目学习环节,以便找到适合自己的方法。在项目学习环节,可能会遇到额外的问题,如“如何采用贴图绘制版图”,此时需由“需知”驱动至问题学习。图14为“中国地图拼板3D建模”案例中的迭代驱动图示,正是在“需知”与“需做”的迭代驱动转换中,教与学的活动才得以开展,学习目标才得以达成。

## 五、结语

面向智慧学习的精准教学活动生成性设计模型从“资源层”、“操作层”、“行为层”和“活动层”等四个层面规划了精准教学活动的生成过程。其中资源层是学习者活动的操作对象,融入了学习资源生态理念;操作层是对资源的具体操作,该层中的微操作通过关联操作对象生成;行为层中的微活动通过关联与聚合的方式生成微操作;行为层中的教与学活动通过组合或排列的方式生成微活动。精准教学的活动是“问题精准”的核心作用域;操作层和行为层是“干预精准”的核心作用域;活动层是“服务精准”的核心作用域。面向智慧学习的精准教学活动生成性设计模型为精准教学模式中的“设计活动”提供了指导方案,也为智慧教育领域中精准教学更好地服务智慧学习提供了前提基础。该模型有利于精准教学携手智慧学习走向学校、走进课堂。目前,我们正策划利用该模型把精准教学作为智慧学习的核心机制,应用于智慧教育试点学校,以助力于智慧学习的常态化发展,同时进一步评估与修正该模型。

## [参考文献]

- [1] White, O. R..Precision Teaching-Precision Learning.[J].Exceptional Children,1986,52(6):522~534.
- [2] Kubina, R. M., Yurich, K. K..Precision Teaching Book[M].PA:Greatness Achieved Publishing Company Lemont,2012.
- [3] Binder, C..Precision Teaching: Measuring and Attaining Exemplary Academic Achievement[J].Youth Policy,1988,10(7):12~15.
- [4] Lambe, D., Murphy, C., Kelly, M. E..The Impact of A Precision Teaching Intervention on the Reading Fluency of Typically Developing Children[J].Behavioral Interventions,2015,30(4):364~377.
- [5] [6] Binder, C., Watkins, C. L..Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably Superior Instructional Technology in Schools[J].Performance Improvement Quarterly,2013,26(2):73~115.
- [7] 祝智庭,彭红超.信息技术支持的高效知识教学:激发精准教学的活力[J].中国电化教育,2016,(1):17~25.
- [8] 祝智庭.智慧教育新发展:从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J].开放教育研究,2016,22(1):18~26.
- [9] 华国栋.差异教学论(修订版)[M].北京:教育科学出版社,2014.
- [10] 袁磊.信息技术环境下的差异教学研究——小学英语差异教学的理论与实践[M].北京:高等教育出版社,2015.
- [11] [12] 祝智庭.以智慧教育引领信息化教育变革与创新[J].发明与创新:教育信息化,2014,(3):4~7.
- [13] 祝智庭.以智慧教育引领教育信息化创新发展[J].中国教育信息化·高教职教,2014,(5):4~8.
- [14] 郁晓华.个人学习环境中的自主学习[M].天津:南开大学出版社,2013.

- [15] 郁晓华,祝智庭.基于个人学习环境的自主学习模型——层级式碎片化关联的设计视角[J].开放教育研究,2013,19(3):103~112.
- [16] 教育部.教育信息化十年发展规划(2011—2020年).[EB/OL].[2016-04-06].[http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201203/xxgk\\_133322.html](http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201203/xxgk_133322.html).
- [17] 教育部.教育部2016年工作要点.[EB/OL].[2016-04-06].[http://www.moe.edu.cn/jyb\\_xwfb/moe\\_164/201602/t20160205\\_229511.html](http://www.moe.edu.cn/jyb_xwfb/moe_164/201602/t20160205_229511.html).
- [18] 教育部基础教育一司.教育部基础教育一司2016年工作要点.[EB/OL].[2016-04-06].[http://www.moe.edu.cn/s78/A06/A06\\_gggs/A06\\_sjhj/201601/t20160122\\_228669.html](http://www.moe.edu.cn/s78/A06/A06_gggs/A06_sjhj/201601/t20160122_228669.html).
- [19] 杨开城.以学习活动为中心的教学设计理论:教学设计理论的新探索[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [20] [前苏]列昂捷夫.活动意识个性[M].李沂,译.上海:上海译文出版社,1980.
- [21] Engeström, Y., Miettinen, R., Punamäki, R.. Perspectives on Activity Theory[M].Cambridge:Cambridge University Press,1999.
- [22] 许哲,祝智庭.面向价值发现的学习资源描述方案:以LRMI元数据为例[J].中国电化教育,2014,(11):59~68.
- [23] Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Bloom, B. S..A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives[M].Allyn & Bacon,2001.
- [24] L·约翰逊,刘德建,黄荣怀,等.2016新媒体联盟中国基础教育技术展望——地平线项目区域报告[R/OL].[2016-04-22].奥斯汀,德克萨斯:新媒体联盟.
- [25] 腾讯.QQ群在线教育介绍.[EB/OL].[2016-04-22].<http://qun.qq.com/qunlearn/qunlearn.html>.

### Generative Design of Precision Instruction Activities in Smart Learning Context

PENG Hong-chao, ZHU Zhi-ting

**[Abstract]** Pre-designed teaching and learning activities cannot meet the requirement of precision instruction in smart learning context. In this study, we first analyzed four categories of smart learning in detail. Then, we proposed a generative design model of precision instruction activities for the purpose of better serving smart learning. Finally, using the 3D Modeling of Map of China Puzzle course as an example, we carefully described the generating process of precision instruction activities in creative group learning context. This study can inform teachers' practical design of teaching and learning activities.

**[Keywords]** Precision Instruction; Instructional Activities; Smart Learning; Generative Design