

媒体看点

STEM 代表科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics),该课程起源于美国,旨在提升学生的科技素养,成为国际教育改革的新坐标。这门国际课程引入中国,经过本土化之后,被称为 STEM+。那么,如何将这门课程本土化?它又对教学提出了怎样的挑战呢?

STEM+ 为未来而学



STEM 如何实现在中国本土化

近年来,随着全球化的发展,以智能化为特点的新科技正在逐步影响甚至改变着人类的生活,并逐渐成为各国经济和社会发展的决定性力量。

有专家指出,要建设在全球范围有影响力的科技创新中心,除了扶植和引进国际顶尖的研发项目外,从长期来看,更重要的是提升全民科技素养,尤其是提升年轻一代的科技素养。

布什任美国总统时,在其国情咨文中公布了一项重要计划——《美国竞争力计划》(American Competitiveness Initiative, ACI),提出知识经济时代的教育目标之一是培养具有 STEM 素养的人才,并称其为全球竞争力的关键。

STEM 代表计算机科学、计算机思维、调查研究、创造与革新、全球沟通、协作及其他不断涌现的 21 世纪所需的知识与技能,旨在培养学生的科技素养,影响学生的思维和行为方式。目前,STEM 不仅在美国

本土开展得如火如荼,在全球各地也是方兴未艾,成为国际教育改革的新坐标。

STEM 教育关心的是,有哪些具有突破性的学习途径能够帮助那些在传统科学课堂上并不出色的学生;科学如何与真实世界联系起来,从而引发学习兴趣并启迪思维;科学如何融入其他学科领域,给学生带来兴奋感和成就感?

STEM 课程在幼儿园和小学阶段的教学探索,目的不在于孩子掌握了多少知识,而是要让孩子学会一种科学探究的方法。这不仅对教师的专业能力提出了更高要求,还要求教师有充分的耐心,等待孩子自己探究,并允许孩子不停地犯错。让孩子们知道,即便实验失败,充分参与就是一种收获。

享受一个“STEM 阳光下午”

科技小发明仅仅是一部分孩子的专利?数理化的理科思维和文学艺术不沾边?在未来的课堂,这些都将一一否定。

华东师范大学课程与教学研究所教授、上海纽约大学文理学院副院长赵中建认为,STEM 不仅仅是这四大要素的简单组合,而是要把学习学科知识变成一个探究世界不同侧面的过程。在研究过程中,学生被要求使用技术搜集、分析数据,并设计、测试和改进一个解决方案,然后与其同伴交流研究成果。一个 STEM 课题,可能涉及纳米技术、生物医学和天体生物学等知识,看似“杂乱无章”的学习情境可能对学生的设计能力和问题解决能力提出极大的考验,也会引起现有的学科分类课程设置和教学的变革。

STEM+研究中心主任王懋功强调,一个“+”号,代表了学生科学精神和综合能力的延伸,强调社会价值、人文艺术、信息技术与 STEM 的融合,学生智力因素和非智力因素的融合。

作为 STEM 试点学校,上海世界外国语小学二至五年级每周都推出“STEM 阳光下午”课程。此前,四年级 3D 打印实验班的孩子们已经在数学教

师龚豪的带领下,用 8 个课时体验了 STEM 综合课的魅力。他们的任务是用同样多的材料设计一个容器,并用 3D 打印机“打印”出来。数学计算、美术构图、物理公式、计算机知识……一个小小的任务让原先只能在纸面上写写算算的应用题立体起来。

4 年前,校长张悦颖开始了 STEM 的教学探索。“电”是什么?这个定义不是由教师说出来,而是让每个学生写下自己的定义,再根据一次次实验,不断对自己的答案进行修正;太阳能是什么?不是看着 PPT 听教师讲,而是让学生自己动手,设计一个太阳能装置,烤熟香肠自己吃;百科全书上说的并不一定全对,同学们通过小盆栽种植发现,吸阴的植物放在太阳下也能长势不错,于是开始了探究。

设计解决生活问题的课程项目

上海史坦默国际科学教育研究中心常务副主任袁刚认为,学校在设计课程的时

候,一定要设计出能够解决生活中实际问题的课程项目。

这是因为,孩子未来面临的是与真实世界相关联的环境,如果他们从小的学习是知识导向,或者操作技能导向,在未来未必能够应对真实世界中的各种问题。

STEM 概念虽然来自国外,但是通过研究我们发现,中国孩子在数理化及科学学科的学习能力非常强,但同时也凸显了其短板,即中国孩子解决问题的能力,包括回归到真实世界的实操能力都比较弱。

那么,怎样通过课程帮助孩子们把短板补长呢?“+”就是其中的一个载体,它是一个无限制的综合素养的拓展概念,包括心理经验和社交经验,以及合作力、领导力和创造力。

学习应该是为未来而学习,STEM+正在试图创造这样一种新的教育模式,这个模式包含 3 个要素:与真实世界关联的项目、解决生活实际问题的能力、以综合素养和未来技能为导向的评估系统。

(据凤凰网、搜狐网、中国新闻网)

幼教必读

我们经常谈到幼儿教师的专业能力,那么,到底什么才是幼儿教师最核心的专业能力?4月9日,在北京师范大学举办的“蒙养百年,倡导开新”——学前教育国际研讨会上,美国芝加哥艾里克森儿童发展研究院(Erikson Institute)教授陈杰琦以一节美国幼儿园的数学教学活动为例,生动地回答了这个问题。

一节课读懂领域教学知识

教学案例——《姜饼人的故事》

《姜饼人的故事》在美国可谓家喻户晓。讲的是一对老夫妇因为没有孩子,就用姜粉和面捏了一个小姜饼人来做自己的孩子。用烤箱烤好后,小姜饼人突然跳了出来,于是老头就紧跟在后边追,老太太也跟着追,然后还有猪、马等动物都跟在后面追。小姜饼人一直重复着一句话:“跑啊,跑啊,我是姜饼人,谁也追不上我!”

一个叫 Zeo 的老师以这则故事为原型,设计了一次数学活动,并将其改编为在最开始的时候,所有追逐者都去追这

个姜饼人,然后逐渐退出,到最后姜饼人要过河了,却不会游泳,于是狐狸说“我驮着你”,接着便把姜饼人吃掉了。

Zeo 老师请 6 个孩子分别扮演故事中的 6 个角色,又请 1 个女孩在表演过程中板书。6 个孩子围成一个圈,其他孩子坐在圈外观摩。

老师请大家数一数,一共有多少个角色。负责板书的男孩一个一个点过后,在黑板上写下数字 6。

第一遍游戏开始,小老头说不追了,退出圈外,5 个孩子追姜饼人,老师

请大家点数,得出答案 5,板书女孩在黑板上写下 5,但是她把 5 写反了,没有孩子发现,老师说:“Good,你写得很好。”

第二遍,小老太退出,4 个孩子继续追,得出答案 4,板书女孩写下 4。

第三遍,牛退出,3 个孩子继续追,最后得出数字 3,这时板书女孩又把 3 写反了,有孩子说:“这个 3 好像有点不对劲”,老师问“谁有不同的写法”,角色中的一个孩子自告奋勇,但仍然写反了,老师说“你的写法和某某是一样的,谁还有更特别的写法”,于是又上来一

个孩子,还是写反了,直到台下有个孩子上来才写对。

第四遍,羊退出,2 个孩子继续追,得出数字 2,板书女孩写下 2。

第五遍,狐狸请姜饼人跳到自己身上,然后把姜饼人吃掉了。圈内只剩下狐狸,大家得出数字 1。

最后老师要求 6 个孩子都回到圈内,准备结束教学,这时突然有个孩子说:应该还有一个 0。老师听到后,马上请大家思考,该怎样表现 0,为什么是 0?有孩子说,因为狐狸吃掉了姜饼

人,是“加走”了一个,所以是 0。“是加走吗?加是表示人数怎样了?”老师追问。“已经有一个人,又来了一个,这就是加。”有孩子这样回答,于是老师请孩子上来表演这个桥段。

“那么狐狸吃掉了姜饼人,应该怎样描述?”老师继续问。

“是拿走了一个。”孩子们在经过热烈讨论后得出了答案。

老师请大家用身体表演 0,所有角色全部退出圈外,孩子们指着“空空如也”的圈子说,这就是 0。

专家分析

陈杰琦:领域教学知识是幼师最核心的专业能力

这段 6 分钟的教学实际上可以分为三部分。

第一部分,教师在教减法,既有点数、记数、数字和实物相配合的情况,也有序数、方位的概念,还有数字书写。这些可以归为一类,即教学内容(what),也就是教什么;

第二部分,教师非常尊重孩子的发展特点,没有要求孩子一开始就去改那个写反了的 5,后来的 3 也是在多次错误尝试之后才进行纠正的。在即将结束教学时,有孩子提出了 0 的概念,教师便顺着孩子的发现向下延伸。那么这个部分是在讲教学对象的问题(who),就是教谁;

第三部分,教师用游戏、表演的方法把数学和情境结合起来,一直用启发、鼓励的方式进行教学。所以,这部分讲的是教学方法(how),就是如何教。

这三部分便是领域教学知识的三大块——what(教什么),who(教谁),how(如何教)。领域教学知识的英文概念是 pedagogical content knowledge,简称 PCK。

what,教给幼儿知识领域中最关键的概念

在内容方面有两个关键点,第一个是核心概念、技能或经验;第二个是这些核心概念、技能或经验的联系。前者是指在某一知识领域中最关键的概念、技能或经验,它对这一知识领域具有组织和整合作用,而且对儿童理解、掌握、运用和发展该知识领域起着至关重要

的作用。比如在知识爆炸阶段,哪些内容才是最关键、最需要的?那么,这些内容便是核心概念。

Zeo 老师在活动中主要强调了数的概念和运算。数运算的关键点是增加和减少,即在一个集合里添加物体会使集合变大,拿走物体会使集合变小。去掉一个东西,总数是变多,还是变少?这样的问题是用来帮助儿童理解“集合里的添加物或减少物可以使集合的整体发生变化”这一概念,即这个活动中的核心概念。

这些问题里的“多”和“少”,其实就是排序,这种排序是建立在儿童理解集合变化基础之上的。还有组合和分解,一定数量的物体(整体)可以拆分成几个部分(分解),这几个部分又可以合成一个整体(组合)。这些都是数运算的关键概念。

数字的使用有多种方式。比如数一数总共有多少人,这是一个基数;说明在序列中的位置,这便是序数。Zeo 老师刚开始说,我们来排排队,谁在第一,谁在第二,这就是序数。对一个数字的多种表示方式都是为了学习数的基本概念,如果孩子连这些数的基本概念都没有掌握,他就不能掌握数的基本特点。所以说,关键概念在儿童的领域知识内是非常重要的。

我们要求学前教育不能在知识方面强调过多,否则就会变成小学教育。建构学习需要儿童自己创造,教师提供场所让儿童自我发现。我们又谈到生成课程,即按照儿童的需求组织教学,可是教师自身到底有没有这种传授知识的意识呢?如果没有,就很容易造成幼儿教育中对于领域知识的忽略。

儿童在不同阶段的核心知识是不同的。幼儿教师无需理解那些深奥的知识,但是在核心经验方面要有深刻的理解。教师一旦有了深刻的理解,就能够在教学中灵活运用核心知识,无论是综合教学,还是生成教学。譬如 Zeo 老师对零的概念就是一种生成性概念,但这种生成课程是建立在教师自身对数概念的基本理解上。她认为当时的场合是合适的,就把零概念引入到教学。如果教师对这个概念没有系统深刻的理解,她就不可能在生成课程时,把孩子思考的问题如此有效自如地加以运用。

who,任何教学都要把幼儿个体放进脑子里

第二个组成部分 who,说是要了解儿童(Knowledge of Children)。众所周知,任何地区的儿童在每个阶段都有各自的特点、个体差异,以及在理解领域知识时可能出现的错误观念,这些都是教师了解儿童的重要方面。

儿童的发展并非整体性发展,它在不同领域里的发展是不同步的。

我观摩过许多中国幼儿园的课,看到教师花了很大精力去备课,但往往忽视了对于如何应对课程中不同幼儿差异表现的准备,因为这些场景是教师无法提前预设的。一般来说,教师在设计课程、准备课程时,都是按照儿童一般的发展趋势、发展特点来设计的。但是如果教师只是按照自己的想法预设,不考虑幼儿实际,那样的教学就是不成功的。

任何教学,一定要把个体的儿童放在脑子里。

Zeo 老师是如何对待儿童的发展特点的?在姜饼人活动过程中,她并没有马上纠正孩子写反的“5”,因为当时多数孩子都没有发现这个错误,这也不是本节课的核心领域知识,所以教师很尊重孩子学习知识的节奏,不去打断。但是到了那个写反的 3 时,为什么又提出纠正了呢?因为孩子们自己发现了这个问题,那么此时教师就不能装作视而不见,这便是典型的生成课程。

此外,Zeo 老师在引导学生理解概念时,用了诸如 take away(拿走),add away(加走)等非常符合幼儿认知心理的词语。孩子的思维发展过程是从实物认知到形象认知,再到抽象(符号)认知的过程。Zeo 老师的教学就是数字与实物的结合。在幼儿阶段,教给孩子们什么符号不是最主要的,但是当符号与实物之间联系很紧密时,就可以把这些符号教给孩子。符号写得正确与否并不重要,因为教师的主要目的是让儿童理解数的变化,而儿童需要通过不同的形式来感知数量,所以要尽可能地将其表征物同时呈现。

另外,孩子接受性技能的学习要早于传输出技能的学习。许多时候,孩子意识到了自己的错误,但不一定能够表示出来,所以只有让儿童不断重复地感知数量,才能让他们在数字的名称和数量之间建立联系。

在国内的幼儿园,我们很难看到幼儿之间的差异,每个孩子看上去都是那么“完美”,每个教师的任务都能够及时

完成,原因就在于这些教学大多不是开放式的,教师有太多预设,但并没有把幼儿个体放在心上,所以在幼儿教育中很难把“教”和“学”体现出来。

how,用浅显易懂的方式传授给孩子

PCK 的第三个板块是 how,即教学方法,它强调的是对教学过程的理解,对教学材料和方法的选择。

Zeo 老师教学活动的重点是数的变化,包括数的增加和减少。针对这个关键概念,她让幼儿亲身感受追逐姜饼人的队伍由长变短的过程,从而体会出数的变化就是这种序列上长短的变化。她采用游戏、表演等方式来呈现数的变化,而这些方式都是为教学目标和内容服务的。Zeo 老师关注和强调的是儿童对数变化的有关概念的理解和用数学的语言来解释概念。数学语言直接影响儿童的数学成绩,教师的语言能够帮助儿童分析、强化数的概念,这对于课堂教学极其重要。

领域教学知识不是单一的某一种知识,而是 PCK 三个板块的有机组合。学前教育的专业性很强,而 PCK 恰好解释了学前专业的特殊性,让我们学会该如何应对学科教学内的诸多困境。许多学识渊博的人做不了教师,不是因为他们的知识不够,而是因为他们不会将领域内的知识分解开来,并用浅显易懂的语言传授给孩子。所以,学前教师专业能力发展的核心问题就在于教师自己对领域知识的理解和掌握程度。

(刘婷 整理)