

# 信息技术环境下课堂教学的“管弦乐”隐喻



——CSCL 研究的新进展

李岩<sup>1,2</sup> 李芒<sup>1</sup> 蔡旻君<sup>1</sup>

(1. 北京师范大学 教育学部, 北京 100875;  
2. 渤海大学 外国语学院, 辽宁锦州 121000)

**摘要:** 使用 ICT 支持教学大大增加了课堂学习环境的复杂性, 给教师和学生带来了一系列挑战。“管弦乐课堂”将课堂教学环境中协调各种复杂学习活动的挑战比作管弦乐队演出, 其设计理念有助于建立技术工具带来的可能性和教学过程中真实存在的需求之间的联系。文章从“管弦乐课堂”的隐喻、设计要素及实践案例三个方面, 探讨了 CSCL 领域研究的新进展。

**关键词:** “管弦乐课堂”; 隐喻; 设计要素; 实践

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2016)02—0033—06 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2016.02.005

在对有效课堂教学的探索中, 人们一度认为科学技术的进步可以为课堂教学带来无限的机遇。然而实际情况却是, 虽然促进和支持学习的信息传播技术 (ICT) 迅猛发展, 大学和中小学课堂教学受到这些技术的影响却微乎其微。究其原因, 很大程度上是因为使用 ICT 支持教学大大增加了课堂学习环境的复杂性, 加上教学过程本身具有多样化的特征, 从传统的刺激—反应学习到当今的探究、协作式学习, 新的学与教的方法不断涌现, 对教师和学生带来了一系列挑战。这种情况在授课程内容、时间安排等严格限制的正规学校教育中尤为严重。这促使我们重新思考新的技术工具带来的可能性和教学过程中真实存在的需求之间的联系, 而且有必要从教师、教学过程以及学生和学习过程几个方面进行考量。

将 ICT 融入教学是一种促进学生学习提高的途径。在计算机辅助协作学习 (CSCL) 乃至整个技术促进学习 (TEL) 研究领域, 将课堂教学环境中协调各种复杂学习活动的挑战比作管弦乐队演出的“管弦乐课堂” (Classroom Orchestration) 设计理念, 可以帮我们在技术融入课堂的过程中建立一种联系。

## 一 “管弦乐课堂”的隐喻

教学设计的研究者曾提出过众多经典的隐喻, 如脚手架、抛锚式教学等。好的隐喻可以帮助设计者和教师做出判断, 因为它为具体问题的解决提供了一个宏观的结构框架, 并且能够创设出一种具体设计原则所无法传达的教育风格。

教师对多个课堂活动和学习过程的实时管理可以比作管弦乐队的演出。其中, 教师对应作曲者和乐队指挥, 他们都需要协调不同的“声音”, 需要精心安排时间, 都将一个宏大的主题 (情感或知识) 转换成一系列具体的活动 (音符或互动)。Rothstein-Fisch 等<sup>[1]</sup>认为“管弦乐课堂”的理念优于“课堂管理”, 因为“管弦乐”预示着对和谐氛围的追求。当然, 这个隐喻的本体和喻体之间也有一定的差异。音乐演奏和“管弦乐课堂”的主要区别在于, “管弦乐课堂”的“音符”常常需要在“演奏”时加以修正。优秀的教师在行动中反思<sup>[2]</sup>, 也就是说, 他们能够

在演奏的时候改变曲谱。好的学习环境应该为教师留出实时调整教学安排的空间。

“管弦乐课堂”中教师的作用，包括学习活动设计，以及对课堂资源、学习过程和教学活动的实时管理<sup>[3]</sup>。教师的教学活动包括监控任务、提供反馈、即兴发挥和评价<sup>[4]</sup>。可以将“管弦乐课堂”描述为一个感知和调控的循环，教师监控课堂状态，将其与先期脚本进行比较，并采取行动争取达到预期课堂效果<sup>[5]</sup>。Prieto 等<sup>[6]</sup>通过对“管弦乐课堂”研究的分析，发现它的关键组成部分是设计、计划，并监控与协调课堂上的学习活动；另一个重要的方面是对课堂上可用资源（包括技术资源、物理资源和人的资源）的管理和协调，以完成学习目标；此外，“管弦乐课堂”的学习活动脚本和技术运用必须具备灵活性，可以通过脚本改编来应对学习活动进行中的突发事件。

“管弦乐课堂”的目标是融合教学过程和学校环境中的可用技术。这一理念的实施，可以带来适合课堂生态环境的新型教与学的方式，高效利用课堂已有资源，并使教师教学过程资源调用和活动安排具备很强的适应性。Nussbaum 等<sup>[7]</sup>提出了“管弦乐课堂”的四大优势：首先是它将教与学的过程看作一个整体，并考虑到环境的因素；其次，它通过鼓励教师使用熟悉的可信资源提高了效率；再次，它让新资源以条理清晰的姿态出现在教师面前，从而提高资源的适应性；最后，它承认教学过程常常由于课堂上的突发事件而发生改变的事实，提高了教学安排的适应性。这样，“管弦乐课堂”可以为教师提供明确的、关于如何灵活利用新资源的教学策略。

## 二 “管弦乐课堂”的设计要素

“管弦乐课堂”要求教师感知课堂状态并控制工作流程<sup>[8]</sup>，技术本身不需要进行复杂分析或者自动运行，它应该为教师提供关于课堂状态的关键信息，并由教师来做出判断。Dillenbourg 等<sup>[9]</sup>认为，“管弦乐课堂”需要建立以教师为中心的技术与课堂教学融合的教学观。结合众多学者的观点，本研究认为“管弦乐课堂”的关键因素有以下八点：

### 1 教师主导

近年来越来越多的教育研究者认为课堂上教师的角色应该是学生学习的促进者，并提出教师应“从讲台上的圣人”转变为学生“身边的指导者”。而在“管弦乐课堂”中，教师不是在学生身边辅导，他们是乐队的指挥，是整个教学活动的驱动者。他们实时管理课堂上学习者个体内部认知活动、学生之间互动以及整个班级互动三个层面的学习活动。他们用自身对学习内容的浓厚兴趣感染学生，通过身体语言向演奏者（学生）传达他们对乐曲（学习活动）的理解和对音乐（学习）的热爱。因此，教师不仅要设计学习情境和学习活动，而且要在课堂资源管理和课堂活动推进中起主导作用。

需要明确的一点是，“管弦乐课堂”中的教师并不需要大量地讲授，或把授课变成一场“独角戏”。学生是乐器的演奏者，他们在各种学习活动中获取知识，教师则负责指挥全局。赋予教师强有力的领导权意味着他们可以支配整个教学系统，而不是做教学计划的奴隶，他们可以灵活地调整教学情境和活动安排。

### 2 跨层面融合

融合指同一学习情境内个体、小组、班级乃至班级外各个层面活动的结合。Dillenbourg 和 Jermann 用与乐谱非常相似的图示表征了这种结合，如图 1 所示。图中的横轴为时间轴，纵轴为

交互层面，水平线上的圆点则代表具体的活动。交互层面分别为个体认知、小组交互和课堂交互层面，思维活动通常发生在这三个水平层面上。他们还增加了另外三个层面：同学校内其它班级间的交互、同当地社区的交互、通过互联网同世界的交互。

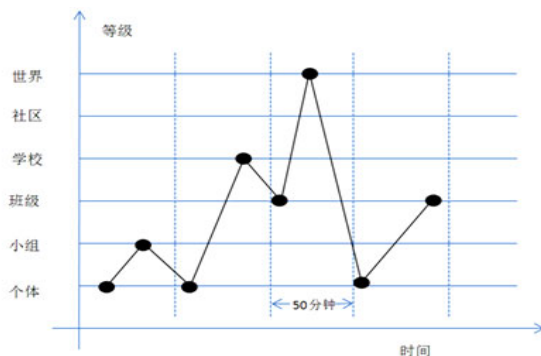


图1 跨层面融合脚本的音乐表征图<sup>[10]</sup>

### 3 顺序分布

音符的不同排序构成乐曲，课堂上教学活动的排序也大有学问，恰当的排列可以使分离的活动结合成一个有机的整体，构成学习情境。“管弦乐课堂”中的活动安排具有直线性、持续性和戏剧性的特征。在学习过程中，活动安排的顺序决定了认知过程。例如，概念定义在实例之前或之后给出，会产生演绎和归纳两种认知方式。所以说，学习活动安排的顺序很重要。线性排列可以通过精简活动减轻教师的认知负担，简化技术层面上的数据一致性问题，它还可以创设一种所有学生同步活动的学习氛围。教学情境的概念隐含了学习活动之间的持续性：小组保持不变，学生们分别扮演自己的角色，或者交替参与同一主题的学习活动。这一持续性可以以工作流程的形式出现，即以一项活动的成果作为下一项活动的起点。戏剧性特征指学习活动的交替还伴随学生情感上的起伏，包含积聚能量的紧张阶段和消耗能量的放松阶段，还包括学生参与学习活动的热情高涨的“绽放”时刻。

### 4 时间管理

时间是教师教学安排中的一个主要制约条件。教学时间不但总量有限，而且被分割成众多片段。建构主义的学习方式一直以来都由于耗时太多而饱受诟病，而讲授法则因为单位时间内传递教学内容速度快而被沿用至今。“管弦乐课堂”中的时间安排要考虑教学内容的相关性和活动安排的灵活性。学习活动所需时间必须同该教学内容在整个课程中所占的比重相匹配。这意味着总体可用时间的多少取决于教学内容与课程的相关程度。接下来，在时间分割上教师应该享有一定的自主权，可以调整时间段的划分来满足学习活动的需要。学习活动的管理还要考虑课堂戏剧性效果的需要，将教学干预安排在恰当的时间里。最好的笑话也有可能毁于错误的安排，因此有些活动必须安排在学生精力充沛、学习热情高涨的时候。

### 5 现实存在

同其它描述网络虚拟学习空间的学习模式相反，“管弦乐课堂”关注教室中的现实空间。教师作为乐队的指挥要亲身参与教学活动，而教室的空间布局和每位演奏者（学生）的位置分布都非常重要。“管弦乐课堂”的学习活动安排包含对教室内桌椅和学习工具的空间位置安排。

这些安排必须适合教学情境中不同分组的要求，让学生在组内转换角色或转换组别而需要移动时可以自由移动。教师应能穿梭于不同的小组之间，出现在教室的每个角落；教师和学生则都应该视野良好，能看到各自需要看的東西。

## 6 继承性

我们设计的学习环境不能置身于一个荒芜的世界，所以一定会受到来自各方面的影响。每一个班级都有使用特定的学习方法、学习工具和学习资源的传统，新的方法不能完全取代旧的方法。例如，学生或教师都习惯使用某些技术工具，如果新的学习环境要求使用特定的、新的电邮或聊天工具，它会受到学生正在使用的电邮和聊天工具的强烈冲击，因为那些工具里面有学生所有的联系人、联系记录和他们最喜欢的游戏等。这意味着教师应该尊重这一传统，尽量减少不必要的干预，在学习环境的设计中不要试图为学生提供一个整体的全新环境，仅设计一个具有新方法必备功能的新学习环境即可。

## 7 可持续性

教室中的能量资源有限，因此学习活动设计能否高效节能是决定其成败的关键因素。首先，“管弦乐课堂”的设计要考虑教师的精力问题。这是因为，一个建立在教师英雄主义基础上的教学设计，有可能在短短几个月内效果良好，但长期效果并不看好。设计者应该牢记：教学是教师长期、重复性的活动。研究者的实验可能会进行一轮或两轮，但教师的劳动会重复进行十几年甚至几十年。因此，成功的课堂教学方案必须对教师的精力投入有一个切合实际的预期。其次，学生能投入学习中的精力也有限，他们常会因热衷于某一学科而投入过多的精力，造成其它学科失利。因此，教学设计中要充分考虑到多方面的因素，找到一个平衡的点。

## 8 技术支持

有些在线学习技术以提供文档形式的学习内容为主，而“管弦乐课堂”的技术则主要支持课堂学习活动中各种形式的交互。技术工具的运用是非常现实化的，需要考虑课堂的空间安排，包括教师和学生的活动空间。“管弦乐课堂”技术需要将不同的活动融入一个教学情境，因此需要具备支持多种工作流程的功能，比如说存储和再利用学习活动的數據等。电子数据也可以呈现在公众视野中， workflows 的管理就变成一个由全班共同完成的任务，从而降低管理难度。Dillenbourg 等<sup>[11]</sup>主张通过减少技术带来的外部限制，来提高教学设计的灵活性。

# 三 “管弦乐课堂” 的实践

在“管弦乐课堂”的实践方面，许多学者进行了宝贵的探索。本研究将从情感可视化、课堂组织和情境模拟三个方面，来呈现“管弦乐课堂”实践研究的几个典型案例。

## 1 情感可视化

巧妙运用某些技术工具可以收集课堂动态数据并使之可视化，这对“管弦乐课堂”中的教师可以起到很大的支持作用。情感因素是有效教学交互的核心要素，也常常是课堂上的不可见因素。Balaam<sup>[12]</sup>设计和制作了一个将情感可视化的技术工具——“妙石”（Subtle Stone），为学生提供了一个私人交流的渠道，来向教师表达他们在课程中的情感体验。“妙石”为学生用户提供了三个选择：学生以班级为单位选择“妙石”中的情感交流指称体系；每位学生选择相应的颜色与“妙石”中每种情感体验的名称相匹配；学生们可以选择何时通过“妙石”向教师传达何种情感体验。“妙石”帮助学生反思他们的情感体验，并给学生在课堂上发声的

机会。在使用“妙石”的过程中，教师通过“妙石”提供的数据发现教室中真正遇到困难的学生，并及时提供帮助；而在教室外，教师可以利用“妙石”数据对特定教学策略的有效性进行反思，反思其对学生情感体验的影响，进而开发出传授某种技能的新方法。

从这个案例可以看出，支持“管弦乐课堂”的技术在备课阶段和实时课堂管理阶段都能够发挥作用。此外，这个案例还展示了教师在开展基本教学活动时根据学生状态做出的反应和调整措施，以及教师在课外可以进行的更具反思性和更高思维水平活动的种类。

## 2 课堂组织

Nussbaum 等<sup>[13]</sup>认为，有必要详尽安排教师在融合传统教学资源和电子资源的策略应用过程中的活动细节。“管弦乐课堂”不仅是对教师进行培训的工具，也是为教师提供组织课堂的实时工具，让他们在培训过程之外能够应对自如。他们提议为教师提供保持学生学习兴趣、应对各种挑战的策略，最终完成教学目标。课堂教学的每一个环节都应该详尽规划，让教师明确课堂上具体要怎么做。此外，Nussbaum 等还将将课堂教学工作界定为三个要素：环境、目标和具体要求，其中前两者是“管弦乐课堂”的实施条件，后者是“管弦乐课堂”的主体部分。

Diaz 等<sup>[14]</sup>发表了将 Nussbaum 等提出的课堂组织理论应用于数学教学的实验研究。在他们用作教学干预的“管弦乐课堂”中，演示、小组讨论、练习分数的软件、分数练习册、数学难题、基于游戏的学习活动、操作练习软件等教学环节环环相扣，不仅关注具体的课程内容，而且致力于为每一位学生打下良好的数学基础。实验研究的结果显示，教师使用课堂管弦乐的实验组学生获得的学习进步显著大于对照组。

## 3 情境模拟

Zufferey 等<sup>[15]</sup>最早将可触摸用户界面用于“管弦乐课堂”，他们提出使用纸质用户界面“丁克纸”(Tinker Sheet)来控制模拟情境并使之可视化。Do-Lenh<sup>[16]</sup>创设了“丁克灯”(Tinker Lamp)，通过开发适当的“管弦乐课堂”工具对课堂学习产生积极的影响。“丁克灯”是为物流业的职业教育学员开发的学习环境系统，其设计目标是帮助学员理解学校学到的理论性概念，让他们在一个增强现实的小型仓库模型中体验这些概念。学员们通过使用模型货架、码头和办公室，同模拟仓库进行互动。仓库模型的每一个部分都带有基本标记，自动拍摄设备识别这些标记并记录它们的运动轨迹。通过灯头部分的投影仪设备，仓库模型可以实现可视化信息反馈功能。

“丁克灯”的学习活动注重引导学员主动发现仓储管理的规律，包括学会平衡仓储效率和存储容量之间的矛盾关系。例如，存储容量高的仓库没有存储容量低的效率高，因为在高存储容量的仓库中铲车没有充足的运行空间，无法保障高速操作和驾驶。利用增强现实技术将信息实时传输给仓库模型，在仓库模型上运行模拟程序，可以检验仓储效率和存储容量之间的平衡。

## 四 结语

“管弦乐课堂”的研究源自于计算机辅助协作学习(CSCL)领域，但又不限于对计算机辅助功能的探究。CSCL 不能存在于真空环境中，它是整个生态体系的一部分，应该与其它学习者个体的或班级的学习活动相融合，可以使用或不使用计算机，也可以超越课堂的时间和空间范畴——这一演变是 CSCL 理论研究不断成熟和技术不断进步的体现。然而相关“管弦乐课堂”的研究，目前尚未形成成熟的理论体系，对有效课堂教学的探究还有待进一步的深入。

## 参考文献

- [1]Rothstein-Fisch C, Trumbull E. Managing diverse classrooms: How to build on students' cultural strengths[M]. Alexandria: ASCD, 2008:1-20.
- [2]Schon D A. The reflective practitioner: How professionals think in action[M]. New York: Basic books, 1983:287-355.
- [3][9][10]Dillenbourg P, Jermann P. Technology for classroom orchestration[M]. New York: Springer, 2010:525-552.
- [4][6]Prieto L P, HolenkoDlab M, Gutierrez I, et al. Orchestrating technology enhanced learning: A literature review and a conceptual framework[J]. International Journal of Technology Enhanced Learning, 2011,(6):583-598.
- [5][8]Dillenbourg P, Zufferey G, Alavi H, et al. Classroom orchestration: The third circle of usability[J]. CSCL2011 Proceedings, 2011,(1):510-517.
- [7][13]Nussbaum M, Diaz A. Classroom logistics: Integrating digital and non-digital resources[J]. Computers & Education, 2013,(69):493-495.
- [11]Dillenbourg P, Tchounikine P. Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning[J]. Journal of Computer Assisted Learning, 2007,(1):1-13.
- [12]Balaam M. A part practical and part conceptual response to orchestration[J]. Computers & Education, 2013,(69):517-519.
- [14]Diaz A, Nussbaum M, Nopo H, et al. Orchestration: Providing teachers with scaffolding to address curriculum standards and students' pace of learning[J]. Journal of Educational Technology & Society, 2015,(3):226-239.
- [15]Zufferey G, Jermann P, Lucchi A, et al. TinkerSheets: Using paper forms to control and visualize tangible simulations[A]. Proceedings of the 3rd international Conference on Tangible and Embedded interaction[C]. ACM, 2009:377-384.
- [16]Son L H. Supporting reflection and classroom orchestration with tangible tabletops[D]. Lausanne: Ecole Polytechnique Feédeérale de Lausanne, 2012.

### The Metaphor of Classroom Orchestration in ICT Environment

—Latest Development in CSCL

LI Yan<sup>1,2</sup> LI Mang<sup>1</sup> CAI Min-jun<sup>1</sup>

(1. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing, China 100875;

2. Institute of Foreign Languages, Bohai University, Jinzhou, Liaoning, China 121000)

**Abstract:** The application of ICT in teaching greatly increased the complexity of the classroom environment, which results in a series of challenges and difficulties for teachers and students. The idea of comparing the challenge of coordinating various learning activities to the performance of an orchestration can help us establish relationship between the possibility brought up by technology and the true need in authentic teaching. This article discussed the latest development in the field of CSCL from the aspects of the metaphor of classroom orchestration, its design elements and practical cases.

**Keywords:** classroom orchestration; metaphor; design elements; practice

作者简介: 李岩, 讲师, 博士, 研究方向为教学设计, 邮箱为veronicalee@163.com。

收稿日期: 2015年11月2日

编辑: 小西