

WILEY

复旦高校教师发展译丛

[加] D.兰迪·加里森(D.Randy Garrison) 诺曼·D.沃恩(Norman D.Vaughan) 著
丁 妍 高亚萍 译

高校教学中的混合式学习： 框架、原则和指导

**Blended Learning in Higher Education
Framework, Principles, and Guidelines**



复旦大学出版社

WILEY 复旦高校教师发展译丛

[加] D.兰迪·加里森(D.Randy Garrison) 诺曼·D.沃恩(Norman D.Vaughan) 著
丁 妍 高亚萍 译

高校教学中的混合式学习： 框架、原则和指导

Blended Learning in Higher Education
Framework, Principles, and Guidelines

 复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高校教学中的混合式学习:框架、原则和指导/(加)兰迪·加里森(D. Randy Garrison),
(加)诺曼·D.沃恩(Norman D. Vaughan)著;丁妍,高亚萍译. —上海:复旦大学出版社,2019.1
(高校教师发展译丛)

书名原文: Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines
ISBN 978-7-309-12608-2

I. ①高... II. ①兰...②诺...③丁...④高... III. ①高等教育-教学法-研究
IV. ①G642.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 250670 号

Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines by D. Randy Garrison and Norman D. Vaughan, ISBN: 9780787987701

Copyright© 2008 by John Wiley & Sons, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, Published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder.

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

上海市版权局著作权合同登记号: 09-2016-355

高校教学中的混合式学习: 框架、原则和指导

[加]兰迪·加里森 [加]诺曼·D.沃恩 著

丁妍 高亚萍 译

责任编辑/郑越文

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

网址: fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143 出版部电话:86-21-65642845

上海华教印务有限公司

开本 787×1092 1/16 印张 8.25 字数 173 千

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-12608-2/G·1653

定价: 35.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司出版部调换。

版权所有 侵权必究

译者序

近年来,伴随着我国在线课程的大量涌现,结合在线学习和传统面授教学的混合式学习开始日益受到关注。一些高校已经把推动混合式学习作为重要的改革方向,因为他们越来越相信,混合式学习将更明确地定义大学教育是“以学为中心”的教育,是可以促发整个高等教育系统发生转型的一个变革性力量。

然而,缺乏相关理论的关照和实践试错的积累是当前国内混合式学习领域的基本现状。高教界对这种新型的教学模式并没有清晰、充分的认识,对于何谓混合式学习,如何有效混合等一系列问题通常还是一知半解。由此延伸到实践层面,低效、无效的混合式课程并不鲜见。毫不回避地说,混合式学习的教学改革还处于一种“擗埴索涂,冥行而已”的阶段。

这样的现实困惑促使本人在 2015 年于美国麻省大学教学卓越与教师发展中心(TEFD)访学之际,特意研读了几本混合式学习的外文书籍。其中,长期研究并亲历指导混合式学习的国际知名学者 Randy Garrison 和 Norman D. Vaughan 共著的《高校教学中的混合式学习:框架、原则和指导》给我留下了深刻的印象。书中,作者首先提出了设计混合式学习的理论基础——探究性社群,社交功能、教学功能、认知功能是构建探究性社群的核心要素。接下来,作者分别在课程设计、话语建导、直接指导、学业评价等重要环节对上述三大功能的具体落地提出了指导性原则。难能可贵的是,作者除了几个混合式学习的课程案例介绍,还为教师提供了实际设计混合式学习时所需的途径方法、策略工具和学习资源。最后,作者展望了混合式学习与高等教育的关系,重点回答了混合式学习何以是促发大学教学转型的引爆点。总体上,该著作是一本能帮助广大教师深入理解混合式学习设计理论和实践知识的不可多得的文献!另外,原著内

2 高校教学中的混合式学习:框架、原则和指导

容条理清晰,语言浅显易懂,非常符合“越是强大,越是简单”的道理。译者希望尽可能保留这样的特点。

从该著版权引进国内已接近三年,期间译稿也是几经修改,但是囿于本人的能力,一定还存在不尽完善之处,敬请读者们谅解并批评指正。

在此,我也感谢我的好朋友高亚萍博士一起参与了本书最初的翻译工作,感谢复旦大学出版社编辑倪琴芬、郑越文两位老师,没有她们的协同、指正和耐心,就没有此书的出版。

最后,我衷心希望我国高教界在混合式学习理论和实践研究上不断取得进步,涌现一批具有本国、本校特色的优秀实践案例,丰富这一领域的知识基础,在不久的将来也能让中国高校的混合式学习的理论和实践模式为国际教学学术界所共享!

丁妍

于复旦大学新江湾校区

2018年11月16日

目 录

第一部分 探究性社群的框架

第一章	导论	3
第二章	探究性社群与混合式学习	8
第三章	设计混合式学习、建立探究性社群	17
第四章	教师发展中的探究性社群	26

第二部分 混合式学习的实践

第五章	脚本	37
第六章	实践指南	44
第七章	策略和工具	54
第八章	未来	73
附录一	组织变革	80
附录二	项目申报表	88
附录三	混合式课程再设计指南	91
附录四	混合式教师社群的探究计划书	93

2 高校教学中的混合式学习:框架、原则和指导

附录五 学生调查问卷	96
附录六 教师访谈问题	99
附录七 学生调查结果	100
附录八 教师访谈结果	102
附录九 准备混合式学习课程大纲的模板	105
附录十 混合式学习课程大纲范例	107
附录十一 电子档案的评估量规范例	114
参考文献	116

第一部分

探究性社群的框架

第

一

章

导论

在本章,我们记录了混合式学习正日益受到的青睐,并介绍了这一新兴的课程设计方法的精髓。同时,我们制作了具有实用价值的案例,为指导混合式学习设计提供框架,我们还阐述了高等教育在理解和实施这一潜在的重大变革中所面临的挑战。我们鼓励高教工作者重新审视现在的做法,让学生主动参与学习,获得他们所需的高阶学习成效(Boyer Commission,2001)。为此,必须要确立新的课程设计思路,令高等教育传统价值观及其实践与不断变化的需求和技术的无缝对接。

对混合式学习的青睐

Curtis Bonk 和他的同事们通过系列文章描述了人们对混合式学习日益浓厚的兴趣(Bonk & Graham, 2006)。在最近一项高教调查中,他们总结道,被调查对象都真切地表示,未来几年中,混合式学习方法将被大量采用(Bonk, Kim & Zeng, 2006, 第 553 页)。而 Arabasz 和 Baker (2003)在另一项调查中也表明 80% 的高等院校提供混合式课程。

这些数据反映出人们已越来越认识到混合式学习的方法和设计可以很大程度提高学生的学习体验。Albrecht(2006)声称,学生对混合式学习有着较高的满意度,其他学者的研究也显示教师对混合式学习的认可(Vaughan & Garrison, 2006a)。Marquis 调研证实了上述结论,指出 94% 的大学教师相信混合式学习“比单纯的基于课堂的教学更加有效”。Bourne 和 Seaman(2005)的研究也坚持了这一点,他们发现混合式学习的最大好处在于它使整个教育过程受益。作者指出,混合式学习被看作是一种手段,它把面对面学习与在线学习两者的优势结合起来。

为学习者提供更多参与性的学习体验是人们关注混合式学习的焦点。许多教师已经开始质疑被动的教学方式,比如讲座式教学。作为一种信息传播的方法,讲座式教学出现在印刷机发明之前,它对于须面对海量信息进行批判性的筛选和理解的学习者并不十分有用。而且,复杂的教学主题往往需要学生更深入的参与来建构意义,这不是一场典型的讲座能解决的。对此,Palloff 和 Pratt (2005)认为,互动与合作学习更适合用来获取高阶的学习成效。

在承认互动和参与性学习非常重要的同时,人们也越发认识到互联网和通信技术在连接学习者方面的潜力。公众对混合式学习的兴趣还得益于通信技术在社会大多数领域中的发展与普及,而在高等教育的课堂教学中并未见到同等程度的进步。虽然这一状况现在正在改变。但是,人们仍然不够了解如何最合理地使用技术来实现高等教育目标,让学生参与到批判性的思考和讨论之中。

我们认为,已经到了该摒弃二元论观点的时候,人们不应在传统的面对面学习与在线学习中选择其一,因为二元观点无论在理论上,还是实践上都站不住脚。我们还有更理想的途径。伴随着连接学习者的互联网和通信技术被广泛认识和使用,在大学教学中越循着这条路前进,越能体会技术的潜能,也就知道如何把技术的潜能与面对面学习环境的优势结合起来。

在本书中,我们将探索一种全新的、兼顾面对面与在线学习的长处的教育范式。即混合式学习——面对面与在线学习相互依存,为使学习变得更加有效而设计。混合式学习为重振高等教育的传统价值,满足二十一世纪的教育需求创造了可能。

有关混合式学习的阐述

要认识混合式学习的真谛并非易事。混合式学习是面对面学习与在线学习精心结合的产物。其基本原则是把面对面的口头交流与在线的书面交流做最有效的整合,在结合二者优势的基础上形成独特的学习经历,使之与教学情境和预期的教育目标相适应。尽管混合式学习的概念看似简单、直白,实际应用却相当复杂。混合式学习不是添加剂,仅仅简单地建立起另一个代价高昂的教育架构。它代表着对课堂交流时间的重新组织,以此来提高学生的学习参与度,增加学生基于互联网的学习机会。最为重要的是,混合式学习改变了教与学的结构和途径,它是根本性的教育再设计。混合式学习设计的关键思想包括:

- 精心整合面对面学习与在线学习
- 彻底反思课程设计,最大程度地提高学生参与度
- 重构并替代传统课堂的交际时间

混合式学习的出现,来自于人们对面面学习与在线学习相应优势的认识。这为教师对课程进行重新设计提供了广泛的可能性,且这种设计超越了传统讲座式教学的改良。一旦跨入混合式学习门槛,就意味着把面对面学习的某些方面,比如实验、模拟、辅导和评价,转化成相应的在线学习体验。总而言之,混合式学习代表了一种新的学习途径,它是课堂活动与在线活动的混合,而这些活动与特定课程或专业目标相一致。

开展混合式学习的教师必须明白既可以

在很广的范围内灵活地设计教学,同时做完全不一样的事也是一种挑战。它必须以教师对高阶学习环境、交流特征、不同学科要求以及资源拥有情况的全面理解为前提。对课程进行混合式学习的再设计是一帖催化剂,它意味着从根本上重新定义和构建教与学。其基本设想是让教育思维面向全部可能,混合式学习为我们开启了重新审视学生如何深层次、有意义地学习的各种选择的思考。

混合式学习的目的不是重塑和提升传统课堂,也不是为了让在线学习更被人接受。上述的两种情况,在本质上,都只是面对面学习或在线学习之一。而混合式学习将两者的优势和可能性有机结合,从而超越了单个教学环境所拥有的能量。它认识到口头交流与文本交流结合后的力量,形成了一个同步与异步、直接与通过媒介交流的独特融合体。在这样的模式中,面对面与在线学习活动所占比例可能差别很大。

混合式学习使得教育者会提问什么才是重要的及思考应该给课堂教学多少时间。只有当我们退后一步,允许我们的思维从不是传统课堂就是网络学习的范式禁锢中解放出来,我们才有走向混合式学习的可能。混合式学习是对教学重新设计的一种尝试。它能丰富和拓展学生的学习,为有效管理大型课堂教学提供设计思路。它代表了一种超越传统课堂范式的与众不同的设计方法论。尽管面对面学习与在线学习的各自占比可能差别很大,但混合式学习通过融合二者,效果是显而易见的,这种融合是乘法效应,不是加法效应。

变革

高等教育必须开始践行其提供学习体验

的承诺,探究和解决二十一世纪社会的需求。正如 Swail(2002)所述,“规则在改变,高等教育制度是跟着变革、适应还是停滞不前,这种压力与日俱增”(第16页)。复述 Peter Drucker(1999)话的意思,我们应该问我们自己,以我们今天的所知,是否还会像在报告厅里面对二三百位学生上大课那样来设计学习体验呢?根据我们对混合式学习的潜力、建立探究社群的需求和大量唾手可得且价格合理的通信技术的了解,这个问题必定还有更理想的答案。

Levy(2005)认为,在线学习领域“以新技术与旧教学法的叠加为特征”。高教界刚开始了解异步通信网络的意义和它在教育上的潜力。大多数传统的、基于校园教学的院校都错误地认为在线学习的作用主要是面向和服务更多的学生,而不是更好地为在校学生服务。然而,从学习的角度出发,为学生提供更好的服务将使得全新的教学法成为日常必须。对传统的、基于校园教学的高等教育机构来说,当在线学习不再被视为教学的补充,而被看作实施新教学法所必需且有价值的要素时,教育的突破就出现了。这正是高等教育的转折点。

随着基于网络的通信技术的应用,高等教育的教学转型已不可避免(Newman, Couturier & Scurry, 2004)。基于混合式教和学,从根本上重新设计教学,这一做法找到了应对高质量学习体验挑战的有效方法。尽管技术是此次教学变革的催化剂,但正是提高教育质量的需求让我们注意到了混合式学习方法的潜力,技术仅是有用的工具。混合式学习的方法和设计集合了传统面对面学习与在线学习经验的最大优势,创建和维护了充满活力的探究社群,因此,许多高等院

校都在悄然地调整自己的定位,抓住这一转变潜能。

框架

混合式学习是高等教育教和学演化性变革的核心。然后唯有清晰理解教育发展的本质和期望获得的学习成果,才能使变革发展得以持久。高等教育重视给学习者提供通过讨论来建构意义和巩固理解的机会。这一过程的核心是探究性社群。社群支持学习者之间建立联系与合作,并创设一个整合社交、认知和教学等要素的学习环境,以激发和保持批判性反思与讨论。混合式学习提供了实体课堂之外创建和维持探究性社群的可能。

我们通过探究性社群框架来获得对混合式学习设计的理解。探究性社群框架由 Garrison 和他的同事们(2000)提出,用来指导在线学习的研究与实践。该框架来自于作者在广泛的教育领域中的文献与实践经验。特别要指出的是,它根植于批判、合作的学习社群,与高等教育的理念相吻合。探究性社群框架的类同性本质,以及它与面对面和在线学习结合产生的共振,使之成为理解、设计混合式学习环境时非常好的导向。

Arbaugh(2006)宣称,探究性社群框架显示出可观的发展前景,已被文献广泛引用。其中的原因是它综合而节俭,且直观易懂。另一原因是它建立在对高等教育而言至关重要的两个理念上,即“社群”和“探究”。一方面,社群认识到教育的社会性以及互动、合作与讨论在知识建构中所起的作用;另一方面,探究反映了通过个体的职责与选择进行意义建构的过程。探究性社群是一个有凝聚力和互动性的群体,社群中的学习者以批判性分

析、建构和确认有价值的知识为目的。一个切实可行的探究性社群包括社交功能(social presence)、教学功能(teaching presence)和认知功能(cognitive presence)三个关键功能。探究性社群把这些功能恰当地整合起来,为设计深层和有意义的教育体验提供了指导性方法。

我们用探究性社群框架来组织本书内容。书中第一部分重在理解探究性社群的思想,描述它如何影响教学实践和教师专业发展。第二部分探讨探究性社群框架下混合式学习的设计方案、指导方针、策略和工具。探究性社群框架将在下一章中进一步细述。

结论

就高等教育中的教和学而言,几乎没有什么根本性的改变,然而对学习体验的质量问题已经引起广大师生和社会大众越来越多的不满。尽管技术进步在全社会势不可挡(如互联网、袖珍计算机、无线网、手机、卫星广播、电视、游戏和仿真),但在高等教育领域,技术创新却大多局限在行政管理 and 研究的范畴。至于教学方面,最重要的技术创新也仅限于解决访问和便捷使用的问题。而解决学习体验的关联性和质量,需要高等教育用崭新的眼光看待教与学,并且善于利用技术。

综合上述理由,加上一些混合式学习设计的成功个案,混合式学习成为大众兴趣(直接吸引力)、需求(教育需求)与机会(通信技术的潜力)三者的有机结合。让学生跨越时空学习的现实使探究性参与式社群学习成为教育理想。混合式学习的设计摆脱了各种束缚,创建并维护高等教育的探究性社群。

本书以探究性社群为框架,它给混合式学习方法及其设计指明了一条可行的路线。探究性社群框架为我们理解混合式学习的性质、目的和原则提供了规则与理论依据。它也为本书混合式学习的实践案例、策略和工具的选择提供了背景。同时,它还是附录中各种模板和评价标准制定的理论依据。

混合式学习并非新生事物。所谓的新是

帮助从根本上重新设计学习体验,以此提升高等教育传统价值,混合式学习所具有的潜力将被重新认识。就建立和维护探究性社群来讲,混合式学习能够实现高等教育的理想与核心价值。而高等教育面临的挑战是如何把面对面学习与在线学习的不同方法、特性融合起来。本书剩余章节将集中围绕这一问题。

第二章

探究性社群与混合式学习

把混合式学习的基本原理和指导原则嵌入探究性社群的框架中,可以避免理论与实际的脱节而可能引起的扭曲。离开了规则和创设基本原理的方法去使用某一特定的技术,我们就会陷入摇摆并随便选一种可行的方法,但对为什么会成功或失败并不清楚。而一个连贯的框架就能避免智慧技术的专横独霸。更重要的是,理论框架不仅提供了诉诸实践的方法,而且为我们提供了反思并理解实践效果的方法。就其变革的可能范围而言,混合式学习设计具有很强的开放性,它需要强大的理论基础和框架来引导。

混合式学习的框架必须将思想与行动有机结合起来,帮助人们理解持续的批判性讨论和个人反思的重要性。同时,一个统一的理论框架可以将公共世界和私人世界融合起来。最后,好的混合式学习框架还必须保持连贯性,体现面对面学习与在线学习的交融。

概念基础

近年来,高等教育教与学创新方法无疑都出自建构主义者的视角。建构主义者学习理论本质上是关于个体对自己体验的认识。然而,意义并不是在孤立中构建的。坚持 Garrison、Archer(2000)的观点,我们认为,理想的教育方式是合作建构意义的过程,其核心是探究。通过社交互动、合作建构模型和检验意义,加强学生的知识理解和共享。需要注意的是,合作式的建构主义学习体验不适合去覆盖大量的科目。相反,它重在

探究过程,以此确保核心概念能以一种深层且有意义的方式被建构和理解。

这里概述的混合式学习的理论基础建立在对公共世界与私人世界、信息与知识、讨论与反思、控制与责任,以及学习成效与过程等预见的一体化认识之上。John Dewey 强烈反对二元论,主张教育体验的价值体现在内外世界合一。他曾这样论述道:“教育过程具有双面性——心理层面和社会层面,认为一方可以从属于另一方,或忽视某一方,都会造成恶果。”(1959,第20页)学生主动参与探究过程是教育的本质。当行为离开了思想时,教学就成了信息的传动装置,通过某一种知识管道传送到学生大脑中,学生的任务就是吸收被传递的信息(Dewey & Childs, 1981, 第88—89页)。鉴于此原因,对高等教育体验最好的构思是探究性社群。

探究性社群必然被当作理想的教育体验,成为教育体验的核心。要通过目标明确、开放且自律的批判性讨论和反思构筑起探究性社群的模型。

有目的的

根据 Dewey 的观点,教学探究是对问题和争议进行调查的过程——不是死记硬背公式。在一个教育社群内,探究的重点应放在预期目标和学习成效上。这是系统性过程,包括确定相关的问题、搜索相关资料、制定解决方案和应用这些方案。学生通过反思性的讨论来参与课程学习。一个探究性的社群需要持久的沟通和协作,在这里参与者分享彼此的经验和见解并被要求自我引导并专注手头的学习任务。

教育被赋以探究过程的定义超越了信息获取甚至信息理解的含义。探究以一体化

的、互动的循环连接了教育的过程与结果(手段与目的)。它鼓励学生共同探讨、理性质疑主题内容的组织及意义,从而将反思与教学内容相联。因此,探究既是反思,也是合作的体验。探究必须是有目的的,但又不失灵活去探索意外的兴趣。人际关系或许也是成功社群的一项产物,但他们不是根本目的。一个持久的探究性社群依靠的是明确的探究目标和成员之间相互尊重的关系,这一切起到鼓励社群成员自由、开放交流的作用。

开放的

社群成员拥有发现思想、质疑问题和建构意义的自由。如果学习是探究过程,那么它必须聚焦问题,而不仅是答案。学习者必须自由追踪新线索,对公共知识提出质疑。他们必须有机会探索问题,共同制定并落实解决方案。Paavola 和他的同事们主张,建构个体的思想和“知识构造是个体在丰富的集体活动中的创新之举”(Paavola, Lipponen & Hakkarainen, 2004, 第568页)。Schrire (2004)发现人际互动与认知之间存在关联。我们相信社群的互动可以加快和增进理解。当反思和讨论被人为切断时,教育就很难走向更高层次的探究。

探究的方法取决于互动。不管对探究性社群还是对高等教学体验来说,互动都必不可少。社群的教育过程也就是公共世界与私人世界交互探究的过程。参与者必须能安全地表达个人想法,并公开接受他人的监督与批评。因此,参加探究性社群意味着公共世界与私人世界的交融。在此,教育体验同时具有互动(社交的)和反思(私有的)的成分。探究意味着参与者被唤醒,获取知识,然后参

与进对学科问题的争辩探讨中,而不是简单地接受显而易见的、被公认的真理。有价值的教学体验全力吸引学习者参与对各种思想的质疑,甚至对公认的真理的质疑,以锻炼他们批判性和创造性思考的能力。

有纪律的

高等教学体验最重要的一点是参与性——互动、合作与反思。教育体验要求学生聚焦于思想和概念框架,聚焦于挑战和构建各种理念,诊断错误的想法,并建立相互之间的理解。在追求社群共同目标的过程中,必须有纪律来确保成员间的互动具有学术性,并相互尊重。要学会倾听、解释和维护自己的立场及观点。总之,这种教学体验致力于对学术的追求。通过聚焦于探究的过程,使学生产生高阶的思考和 Learning。Lipman (1991)曾将高阶的思维定义为“概念上的丰富性、有机地组织、持久地探索”(第 19 页)。探究过程需要考虑理智遵循行为准则。在探究的规则中,参与者学到批判性思考者的态度和能 力,并超越原有教育经验狭隘的范围和时间的限制继续他们的学习。

规则对于深层而有意义的学习来说极为重要。它为社群开展评判性讨论和反思提供了思维模式。要使默认的知识和个人见解被客观地表述,参与者必须要在参与批判性反思和讨论中遵守自律规则。探究性社群如果是为社群有系统、有目的地实现共享教育目标,分享知识提供连接和支持的,它就必须有自己的行为规则。通过有目的的、开放的和有纪律的互动和讨论,社群支持个人与社群双方的探究和发展。以有规则的合作去检测和肯定个人建构的意义是探究性社群的根

本,也是必不可少的。

下面的探究性社群框架为教育过程提供了广阔的发展前景。该框架将提供规则并通过展示相应的和精准的教学过程和取得成效的模型来指导我们对混合式学习设计的探索。

探究性社群

教育社群是一群以学术目的和兴趣为纽带而正规地组建起的团队,他们以合作的方式展开工作,去完成预期的学习目标并取得成效。社群的目的决定了社群的性质和发展。从教育的角度看,学术兴趣应该是社群的重点。社群的发展必须紧紧围绕对学生学习过程的支持,有系统地从发现问题到解决问题。通过讨论和合作活动,参与者的知识和专业技能得到分享和提升。尽管社交相聚的动力非常重要,它营造了支持学习过程的氛围,但参与者的学术兴趣是关键,是它们向探究过程提供目标和模型。参与者的作用和学习预期由教育社群定义。

如前所述,本书的探究性社群框架解释了许多概念性原则,并得到了强有力的实际验证 (Arbaugh, 2007; Garrison, Cleveland-Innes & Fung, 2004)。探究性社群是一个循环模型,其中每个核心要素都相互支撑(见图 2.1)。社交功能、认知功能和教学功能是社群框架的三个要素,每一个功能代表着他们的范畴,同时也是指示器,指引实施这些要素,即用于教和学处理的研究和设计。值得注意的是,要素之间及各要素内部相互依存。例如,教学功能对认知功能具有显著影响,而社交功能也会作用于认知功能。图中,不同要素之间的重合部分不一定对称,强调任何一个要素可能与任何其他要素有交集。