

在技术高度变革、渴求创新人才的时代
具备相当STEM素养的教师才懂得如何培养学生的创新素质
本书全景呈现发达国家教师STEM在线教育的操作理念与方法
助力教师成长，推动国家人才进步

数字时代的教师学习

面向STEM教育的在线专业发展

〔美〕Chris Dede Arthur Eisenkraft
Kim Frumin Alex Hartley 编

刘德建 黄荣怀 译



科学出版社

数字时代的教师学习

面向 STEM 教育的在线专业发展

(美) Chris Dede Arthur Eisenkraft Kim Frumin Alex Hartley 编

刘德建 黄荣怀 译

科学出版社

北京

图字：01-2017-6418 号

Teacher Learning in the Digital Age : Online Professional Development in STEM Education, Chris Dede、Arthur Eisenkraft、Kim Frumin 和 Alex Hartley 编。ISBN : 978-1-61250-897-9。本书原由 Harvard Education Press(美国) 出版。

图书在版编目 (CIP) 数据

数字时代的教师学习：面向 STEM 教育的在线专业发展 / (美) 克里斯·德德 (Chris Dede) 等编；刘德建，黄荣怀译。— 北京：科学出版社，2018.11

书名原文：Teacher Learning in the Digital Age: Online Professional Development in STEM Education

ISBN 978-7-03-058576-9

I. ①数… II. ①克…②刘…③黄… III. ①互联网络-应用-高等学校-师资培训-研究 IV. ①G645.12

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第194430号

责任编辑：付 艳 崔文燕 / 责任校对：何艳萍

责任印制：张克忠 / 封面设计：铭轩堂

编辑部电话：010-64033934

E-mail: edu_psy@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年11月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2018年11月第一次印刷 印张：15

字数：260 000

定价：99.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

译者序

我们处在一个技术高度变革的时代。这个时代，对所需要的人才提出了新的要求。未来的竞争就是人才的竞争。为此，科技创新人才的培养备受关注。很多国家和地区试图采用不同的途径和手段实现这一目标。其中，STEM (science, technology, engineering and mathematics, 科学、技术、工程和数学) 教育作为培养学习者探究能力、批判性思维的能力，以及与人沟通能力的载体，具有鲜明的时代特征。

2006年初，时任美国总统布什在其国情咨文公布一项重要计划——《美国竞争力计划》中提出，知识经济时代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。^①此后，美国在STEM教育方面不断加大投入，培养以科学、技术、工程和数学核心素养，其目的就是要保证美国具有持续的全球竞争力。

中国要实现伟大复兴的中国梦，实现产业结构升级，高水平的科技人才是竞争核心。2016年，中共中央、国务院颁发的《国家创新驱动发展战略纲要》提出，国家发展要分三步走：第一步，到2020年进入创新型国家行列；第二步，到2030年跻身创新型国家前列，第三步，到2050年建成世界科技创新强国，成为世界主要科学中心和创新高地。这些战略的实现都需要人才的支撑。

那么我们真的准备好了吗？

业由才广，功以才成。目前，中国教师队伍的创新引导能力明显不足。培养创新型人才不仅要求教师自身具有创新意识和创新能力，而且要求教师在教学过程中懂得如何培养学生的创新素质。这就对我国教师提出了挑战。对于长久以来在传统知识灌输式教育体制中培养出来、同时在这种体制下的教学模式中成长起来的教师而言，培养创新型人才需要一种全新的教育理念和教学模式。

① 侯威. 美国竞争力计划——布什政府科研与教育发展新蓝图. 教育情报参考, 2006 (7): 60-61.



按此要求,在经历转型之前,现有教师并不真正适应培养创新型人才的教学模式。实事求是地讲,抛开东西部经济差异造成的教育不均衡以外,即便是同一个城市关于科技创新的教育也千差万别。如果对学习提出更高要求(如动手实践、创新习惯),那么对于传统教师来说,教学恐怕成了一件艰巨的任务。中国 STEM 教育市场之所以近年来开展得如火如荼,是因为它是现实的选择。

当然,推广 STEM 教育的机构对其理解或多或少地存在着差异,所以我们会看到各种不同风格和目的的 STEM 教育。那么在 STEM 的发源地,那些实践多年的教师队伍都做了些什么?他们的这些做法是否对我国的 STEM 教育有所启示?为此,我们引入并译成这本书。

这本书集中阐述了 STEM 教育中的在线专业发展。结构上分课程、课程支持、资源与策略、总结与洞察四个部分。以鲜活的 STEM 教育实例阐释并描述了新技术下美国的教育实践,清晰地勾勒出地球上科技最发达国家新近的教育面貌。

此外,有必要对这本书的作者和组织者 Chris Dede 教授予以介绍。他曾任美国哈佛大学教育学院学习与教学系主任,主持制定了美国各州广为应用的教育技术实施评估政策框架,广受尊敬。他的研究方向包括新兴教育技术、教育政策、教育创新中的领导力等,对美国的高等教育和信息技术有着深刻的体会和独到的理解。

我国的教师大多是按照分学科的模式培养的,但是 STEM 教育更加强调综合性和跨学科性,所以很多学校和教师还处于迷茫之中。此时引入 Chris Dede 教授的这本书,对教师开阔视野、了解发达国家教育现状和 STEM 教育的具体操作都将大有裨益。

中国从来就有尊师重教的传统。建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程,亦是无数一线教师在面对新时代与日俱增的信念。千百年来,无数教师以本职的自觉践行着教育的使命,默默担负着培养推动国家进步人才的责任。

我们清晰地看见了他们,并希望他们能拓宽视野,取长补短,继续前行。
是为序。

刘德建 黄荣怀

2018年8月8日

目 录

译者序

引 言 在线及混合式学习与教师专业发展	1
---------------------------	---

Chris Dede 与 Arthur Eisenkraft

第一章 在线教师专业发展的前景	11
-----------------------	----

Barry Fishman

第一部分 / 课 程 形 态

第二章 基于网络视频的教师学习：“说科学”课程	27
-------------------------------	----

Susan J. Doubler 与 Katherine F. Paget

第三章 走向规模化：面向教育者的慕课 MOOC-Ed	40
----------------------------------	----

Glenn M. Kleiman 与 Mary Ann Wolf

第四章 基于“阅读学徒制”的在线学习：iRAISE 课程	56
------------------------------------	----

Ruth Schoenbach、Cynthia Greenleaf、Willard Brown 与 Heather Howlett

第五章 基于博物馆的教师学习：AMNH “科学讲座”课程	70
------------------------------------	----

Robert V. Steiner、Ashton Applewhite、Adriana E. Aquino、

Lisa J. Gugenheim、Maria Janelli、Rosamond Kinzler、

Maritza Macdonald、David Randle、Karen Taber、Jamie Wallace、

Daniel Wolff 与 Laura Stokes

第二部分 / 课 程 支 持

第六章 “及时”专业发展：“活学物理”教师社群	89
-------------------------------	----

Abigail Jurist Levy、Arthur Eisenkraft 与 Erica Fields



第七章 从印刷到数字化：教师电子指南	104
--------------------------	-----

Jacqueline S. Miller 与 Katherine F. Paget

第八章 网络学习专业发展系统：PBIS CyberPD	118
-----------------------------------	-----

Barbara Zahm 与 Ruta Demery

第三部分 / 资源与策略

第九章 面向科学教育者的混合学习：NSTA 学习中心	135
----------------------------------	-----

NSTA 学习中心、Al Byers 与 Flavio Mendez

第十章 在线学习社群的“版主”角色	151
-------------------------	-----

Kim Frumin 与 Chris Dede

第十一章 无障碍式的数字化教师学习资源	163
---------------------------	-----

Raymond M. Rose

第四部分 / 总 结

第十二章 数字时代下的 STEM 教师专业发展	179
-------------------------------	-----

S. A. Schneider、K. L. Lepori、C. E. Carroll、A. B. Ramirez、A. K. Knotts、
M. D. Silberglitt、M. A. Gale、K. Salguero、K. M. Luttgen、S. Hauk、
C. Ringstaff

展望未来	196
------------	-----

Chris Dede 与 Arthur Eisenkraft

附录 讨论问题	207
---------------	-----

注释	212
----------	-----

编者简介	226
------------	-----

本书贡献者简介	228
---------------	-----

引言

在线及混合式学习与教师专业发展

Chris Dede Arthur Eisenkraft

教师专业发展是提高课堂教学质量和学生成绩的主要手段。¹ 专业发展指教师在获得资格认证并走上正式教师工作岗位之后所获得的各种专业发展机会。虽然许多教师因重视学习而进入了教师行业，但是在其在职生涯中，定期参加专业发展培训的机会很少。教师每年参加一些特定的专业发展培训，但大部分的培训时间短、内容浅。教师专业发展的投入是否有回报，以及如何提高成本收益率，都是非常重要的教育问题及政策问题。

随着在线教师培训的发展，网络的规模化效应及其他资源服务的优势凸显，在线教师培训项目中哪些地方有收效，哪些收效甚微，以及对谁有效，这些问题的答案都至关重要。因此，本书的编者试图寻找在线专业发展培训领域内（特别在不断创新领域，即 STEM 培训）的顶尖研究人员，并邀请他们撰写在设计 and 实施专业发展模式过程中所取得的经验。

本书旨在纵览在线教师专业发展（online teacher professional development, oTPD），帮助研究人员和开发人员理解不同类型的有效模式，以及这些模式成功的条件，帮助教师、项目资助者和决策者更好地理解专业发展的备选方案，并就专业发展做出更加明智的决定。教育工作者迫切需要了解哪些教师专业发展模式更具有成功的可能性，哪些还需要进一步调查研究。我们将作者的发现分享给读者。



专业发展与教师学习之对比

本书标题中包括专业发展和教师学习两个术语，其主要区别在于举办机构及正式程度这两个方面。专业发展是带有强制性的行为，通常为在固定时间内，对固定课程及使用教学策略和预期培训成果的一种正式体验。相比之下，教师学习通常指教师主动的行为，可以是非正式的活动，或持续一段时间学习某些内容，或采用不同的学习形式等，而且在学习开始时，教师无法预期未来学习所带来的影响。下列章节所述的各种模式是一个连续体，一端为强制性、正式的专业发展，另一端为自主性、非正式的教师学习，而且众多方法均介于两者之间。

这些将专业发展与教师学习相结合的模式可能使用特定的商业课程，聚焦教师的专业发展。但是，开发者的目标与用户目标之间存在固有张力，而这种现象通常表现为开发者所计划的课程与教师实施的课程间缺乏一致性。² 这种张力通常会导致开发者和用户在理解专业发展目标上的差异。例如，实践社群基于同伴学习，专家给教师提供所需要的知识（如推动科学探究的策略），而非教师所想要的知识（如检测学生能否平衡方程式的学习单），这是一种挑战。即便如此，最丰富的专业学习形式往往趋于学习连续体的中间位置，并不断将理论研究成果与实践智慧相结合。这些学习形式可以培养教师的自主性，赋权于教师。同时，专家的创新实践的建模，以及教师主导的对克服实践过程中的困难的讨论，会产生持续的学习体验。

在讨论任何一种学校教育创新模式时，对话必然会转向如何帮助教师采用新方法去解决课堂教学问题。尽管人们正在努力制订一套无需教师，或开发计算机替代教师的教育技术，使学生能拥有充分的动机进行深入学习，但是这仍然要求经验丰富、知识渊博的教师对其进行个性化指导。很多期望较高的教学改革都以失败告终，这是因为在其实施过程中并未考虑专业发展和教师学习的适当方法。

专业发展对于教师改进实践至关重要，这是因为教师不仅要学习新的技能，也要“放弃”一些理念、假定与价值观，以及那些存在于潜意识里与新的理念



不一致的教学、学习及学校教育本质的理念。³为了让 STEM 学科教师从传统教学转向学生主动探索式的教学,教师必须抛弃自己的教学定势(首先是自己在学生时代被动地接受传统的教学模式,随后在常规教学中建立自己的教学模式)以及伴随自己几十年教学的情感。如果教师不放弃过去的教学模式和思维定式,他就只能用自己所学的方式去教学生。

最近,一些研究者致力于研究如何学习,如何更好地评估学生,这一系列研究产生了新的课程和新的教学策略。目前,美国的教学标准主要是《州立共同核心课程标准》(简称《共同核心》)、美国国家研究理事会等制定的《K-12 科学教育框架》及《下一代科学教育标准》(Next Generation Science Standards, NGSS)。⁴各州可以仅仅视这些标准为政策文件(这是因为各州可以采用或拒绝采用这些标准),各州都会受到文件中所强调的重点内容的影响。

《共同核心》(数学)及 NGSS (科学)提出了评估学生的方法,因此教师必须熟知这些新的评估方法和教学方法,从而让学生更深入地了解 STEM 的知识和技能,并提高将这些知识和技能运用到现实生活中的能力。一些人混淆《共同核心》和 NGSS 的评估与课程的局限性,因此教师也需要探索这个问题。例如,NGSS 建议,高中水平测试仅考查牛顿第二定律,但是,该建议被有些教师误解,他们认为高中课程仅仅需要讲解牛顿三个定律中的这一定律即可。总而言之,教师要明白考试范围只是为学生需要学习的内容提供了一个范例,使其更易于评估。

除了以上这些改革性的转变之外,STEM 教学方法也必须进行根本改变,使学生能够面对现代社会的工作和学习(而不是在学校继续学习)。⁵如今的年轻人不仅要成功拥有稳定的工作岗位,更要在全球知识型创新经济的高速发展中争分夺秒。为了过上比较舒适的生活,他们必须拥有高中以上文凭,在获得学术知识的同时,也要具备优良的人格特质,如内在动机、坚持不懈的意志及灵活性等。而且,他们必须通过真实有效的实践教学展示其是否熟练掌握了相关技能,是否善于将所学的理论和技能运用到现实生活中,而不仅仅是在学校环境中展示这些技能。

在《面向生活与工作的教育》(Education for Life and Work)这份具有里程



碑意义的报告中，国家研究理事会将“深度学习”称为实现这些宏大目标的教学策略。⁶深度学习倡议者所推荐的教学方法并不新颖，这些教学策略被赋予诸多不同的教学术语，但这些术语均停留在理论研究中，很少结合学校进行实践。

基于案例的学习：通过分析现实世界中的情况，帮助学生理解并掌握抽象的原则和技能。

概念的多样化陈述：提供解释复杂问题的不同方法，并说明此类陈述如何代替其他内涵相同的表述。

合作学习：能够让一个团队运用知识和技能理解复杂现象。

学徒制（学习）：在现实世界中与担任具体角色的导师合作，并且逐渐掌握知识和技能。

全方位自主开放学习：学习基于学生的激情并与学生的身份相联，从而促进学术交流，提高学生的自我效能与培养其不屈不挠的精神。

学习迁移：强调学习者能自主评估，能熟练地将知识和技能运用于生活，而非局限在课堂学习中。

跨学科研究：有助于学生了解不同领域之间的互补性，与单一学科学习相比，跨学科研究能够让学生以宽阔的视野去认识世界。

个性化学习：确保学生能够接受基于自身需求和兴趣的教学与支持。

连接式学习：鼓励学生面对挑战并寻求课堂及学校之外的学习机遇。

诊断式评价：嵌入学习之中，有助于促进深度学习和教学。

这些深度学习的方法与工业时代学校教育中常见的教学策略（以授课为基础的、单一的教学模式应对所有学生的方式）截然不同。它们并不要求学生机械性地背诵及单独掌握规定的材料，而是以逐级深入的差异性教学内容、嵌入教学中真实的诊断式评价、积极主动合作式学习方式，使学生产生学习热情并适用于其终身的学科学习。对这些所需的策略进行主动研究比较复杂，专业发展是该研究不可或缺的组成部分。在此次改革中，教师学习对于实现改革实践的目标至关重要。



专业发展中的挑战和机遇

本书的先驱者——Chris Dede 在其编著的《教师的在线专业发展》(*Online Professional Development for Teachers*, 2006) 一书中概述了教师专业发展的暗淡现状。

遗憾的是,目前大多数教师的专业发展项目质量堪忧,他们提供的是一种“碎片式的、肤浅的”专题研讨(Borko, 2004)。此外,教师尝试采取新的课程或教育方式,而面对面的、脱离课堂实践的课程很难为教师提供持续的日常指导。而有些同行或管理人员将这种创新视为对学校当前文化的一种切割,在这种不利的环境下,当教师尝试采取新策略时,其无法获得有效支持的问题将进一步恶化。另外,传统的专业发展方法通常不能为初级教师提供日常的专业指导;而这一问题是新教师在最初五年内流失率高的潜在因素。由于这些因素,教师经常对专业发展失去信心,这是因为这种促进专业发展的方式并不起任何作用,而且付出与获得的发展机会不成比例。⁷

在过去10年里,这一情况并未得到实质性的改善。多数教师的专业发展存在“一刀切”的情况(尽管不同教师存在巨大的差异),它们只是作为以防万一的备案,而非教师恰好需要的专业发展方式(因此在机会最终来到时已经忘光),并且它们仅仅集中于表面的提高,而非所需的实质性变革(如根据《共同核心》和《下一代科学教育标准》来改革STEM教育)。⁸

教育系统未能提供全面、优质的专业发展,这与其他专业(如法律、医学)形成了鲜明的对比,而这种差距部分源于多年来教育系统一直无法吸引高水平的人员从事教学,也无法长久地将这些人才留在课堂教学中。⁹另外,专业发展的途径很少经过深入研究和严格评估,正因为缺乏有效的研究证明哪些策略可行及可行的原因,所以专业发展很难得到提高。¹⁰

本书概述了过去10年出现的有关专业发展及教师学习的不同观点。理论与实践研究的进步已经丰富了这一领域的内容,这期间最深刻的变化便是数字技术的发展,特别是移动设备的兴起、无线宽带及社交媒体的出现。如今,移动



设备已落实到位，在人们日常学习活动中已必不可少，人们可以随时随地获得专业学习的体验。

另外，移动设备支持同行共享教育产品，共同思考、共同创造学习资源。下列内容说明了本书中的教师发展模式所利用的各种社交媒体及数字工具。

共享：社会性书签、照片——视频共享、社交网络、作家讲座与粉丝小说。

思考：博客、网上论坛、推特。

共同创造：维基百科 / 合作文件创建、社会化 / 集体媒体创作、社会变革合作社群。

2006 年，阻碍专业发展模型的技术约束渐渐消失，从而为高级交互设计和普及高等教育提供了机遇。本书着重强调了超出 10 年前预期的各种专业发展与教师学习模式，但是目前实现这些方法的规模化和可持续性仍然存在一些困难。

本书的开端与设计

哈佛工作室出版《教师在线专业发展》已有 10 年。¹¹在此期间，《活学物理》（Active Physics，一种基于项目学习的高中课程计划）出版并被采用。它针对优质在线专业发展的需求，并获得美国国家科学基金会（National Science Foundation, NSF）的资助。¹²美国国家科学基金会支持的另一个相关项目包含了教师采用修订版的大学预修（advanced placement, AP）课程时做出的专业发展选择¹³。这一项目由 Chris Dede、Arthur Eisenkraft、Kim Frumin、Alex Hartley 等人共同完成。

基于这些共同点，如何将数字媒体与专业发展和教师学习这一主题进行融合的时刻已经来临。Gergard Salinger 在其富有成效、激励人心的职业生涯的最后举措之一就是，使用美国国家科学基金会一部分资金，支持了在线教师专业发展峰会（2014 年 11 月 14—16 日在波士顿麻省理工学院召开）。这一活动主要由本书的 4 名编者共同组织，聚焦于 STEM 学科中的专业发展和教师学习的创



新模式，因为过去 10 年中大部分投资已经收获了一些新颖、有效的方法。该活动的组织人员发动同事及该领域的其他人员，邀请 STEM 教学在线教师专业发展高级开发人员参会。4 位主编收到将近 100 封推荐信，并从中挑选出了 22 名经验丰富的学员。选择标准包括发表过相关的研究论文，和 / 或有美国国家科学基金会或类似组织机构资助的项目（出于经济原因，主编们没有选择国际学员）。

本书作者要提供教育创新模式的策略、培训对象，平衡内容与技能、主要教学方法，以及该模式是不是面对面的、在线的，或者混合式计划的说明（本书中两个术语 hybrid、blended 均指“混合式”，可换用）。本书邀请的每位作者也需要提供下列信息：

- 该模式要求的基础设施和技术类型
- 学员的投入程度
- 如何确保模式的优质实施
- 模式与结果的研究和评估
- 学员计划的模式及实施的模式
- 该模式旨在用于本地专业发展还是更大的教育社群的专业发展（或两者都是）

此外，作者还要考虑模式的适应性（在不降低有效性的前提下如何修订模式以适应当地的具体条件）、可扩展性（模式能够在众多不同资源背景下实施的程序）、包容性（文化、技术分割、多样性、身体挑战及其他权益问题的可达性）与可持续性（主要是指资源的可持续性）。在峰会期间，作者们提供了一些小组讨论及修订的论文。

本书的设计使读者无须从头到尾地顺序阅读，但通篇阅读无疑是获取当前 STEM 教育中专业发展和教师学习的全面观点方法的最佳路径。本书共分为四个部分：“课程”、“课程支持”、“资源与策略”及“总结与洞察”。后附讨论问题，供读者及将本书作为课程学习的人员参考。

在本书的第一章中，Barry Fishman 探讨了在线专业发展的前景，并将这些趋势和近期有效的专业发展研究与本书中呈现的模式相关联。一本书的前景展望通常为最后章节，我们决定在本书开头就描述作者的预测，使读者能够充分



考虑 Fishman 预测的相关模式。第一章是与在线教师专业发展结果相关的研究方法，以及怎样调配这些方法以带来更具可伸缩性和可持续性的设计，以支持在线教师学习。

第一部分“课程”展示了为教师专业发展设计的四个课程模型。在第二章中，Susan J. Doubler, Katherine F. Paget 介绍了“说科学”（Talk Science，一种基于网络的专业发展课程）。该课程为教师开展战略性和目的性的课堂讨论，为学生根据自己的观点进行清晰的推理提供策略与方法。该课程使用四种视频，为期三个月，参与课程的教师实施了研究性课程（inquiry curriculum），该课程是对概念和实践的多层级研究，是理解特定物质模型的关键。

第三章，Glenn M. Kleiman 和 Mary Ann Wolf 讨论了教师慕课（MOOCs for Educators, MOOC-Eds）所产生的影响和规模。其旨在探索与慕课类似的方法能否满足众多教师（如教师、教研员及学校和地区教育行政管理人员）的专业发展需求；以研究为主的原则能否被纳入有效专业发展中；能否提供可扩展的、易用及符合成本效益的专业发展方式。

在第四章中，Ruth Schoenbach、Cynthia Greenleaf、Willard Brown、Heather Howlett 介绍了一种由一家位于旧金山的无党派、非营利性研究、开发和服务机构（WestEd）专为高校科学教师设计的在线课程——基于互联网的阅读学徒提高科学教育（internet-based reading apprenticeship improving science education, iRAISE）。该课程专注于学科素养，以学科素养为重点，并以阅读学徒教学框架为基础。阅读学徒制教学框架是从业者经过 20 多年的迭代研究和开发而成的一种教学法。该章主要讲述了如何将一个持续一年、每次 10 天共 65 个小时的面对面专业发展模式“转化”为一个在线同步课程，以及该方法的优点和缺点。

在第五章中，来自美国自然历史博物馆的 Robert V. Steiner 与其同事介绍了科学讲座（seminars on science），此讲座开始于 1998 年，主要利用博物馆和其他地方的面对面学习机会研发混合式专业发展模式。作者们也讨论了该课程的慕课版的开发，以及教师在博物馆进行在线与混合式专业发展的未来前景。

第二部分“课程支持”从第六章开始。该章由 Abigail Jurist Levy, Arthur Eisenkraft 和 Erica Fields 撰写，主要介绍旨在帮助教师使用“活学物理”（Active



Physics) 课程而成立的活学物理社群。这种专业发展模式为教师提供了与其所教课程直接相关的正规讲授法,以帮助教师备课;并与采用相同教案和课程大纲的其他教师分享知识、经验、成功及挑战;将其自身取得的教学效果与其他教学效果相比较,让教师用数据解说其教学并调整教学策略。

在第七章中, Jacqueline S. Miller 和 Katherine F. Paget 讨论了将教师电子指南(electronic teacher guide, eTG)这一专业发展模式用于概念验证,探索能否通过教师电子指南重新改造网络工具,提高教师学习。教师电子指南模式也能够为科学课程开发人员及出版商提供一种模式,以支持教师转向数字课堂。

在第八章中, Barbara Zahm 和 Ruta Demery 介绍了在线专业发展(CyberPD),它是一种成本较低的在线专业发展模式,能较容易地分配给实施探究科学(project-based inquiry science)(美国国家科学基金会资助的中学科学课程)课程的地区。在线专业发展的教学原理包括问题导引、基于设计的学习、持续探究及参与科学推理与实践。这些共同原理并非相互独立,而是贯穿于 13 个单元,能够大规模地促进科学学习。

第三部分为“资源与策略”, Al Byers 和 Flavio Mendez 撰写的第九章为开始,总结了整个美国科学教师协会(National Science Teachers Association, NSTA)学习中心使用的资源。该学习中心共有 170 000 多名教师,他们花了大量时间根据自己的需求自主研发网络模块、与大学合伙人参加正式的在线课程、参与网络研讨和虚拟会议,并通过主持讨论区分享在线数字资源集合与专业见解。目前,在公共和私人论坛方面,这一模式拥有 90 000 多条个人上传的资源、14 000 名教师的公共收藏与 60 000 名用户的帖子,涉及 5 800 多个话题。该章分享了该中心面临的一些挑战与取得的成功经验,并提供为个人需求及整个学区和高等学院配置美国科学教师协会学习中心平台的见解。

在第十章中, Kim Frumin 和 Chris Dede 介绍了版主在在线专业学习社群中的重要角色,如大学委员会在高中生物和化学在线 AP 课程教师社群研究所述。在大学委员会提供的众多专业发展模式,参与在线 AP 课程教师社群与教师实践、学生成果间存在积极、直接及有意义的联系。¹⁴ 在线社群的价值在于其能够使成员以多样化及开放的方式交流观点、经验和资源。在理论和研究的基础上,



该章呈现了版主为了支持在线学习社群期望的行为改变与知识分享所用的七个指导方针与其他方法。

Raymond M. Rose 在第十一章中详细描述了帮助教师满足法定义务要求的残疾人在线使用和混合式发展的策略和资源，包括现有的质量和可及性标准及对这些标准的课程评估过程。

在本书的最后一部分“总结与洞察”中，S. A. Schneider 和其同事在第十二章中讨论了由 WestEd 设计的五个在线专业发展模式的案例。作者详述了 WestEd 传统的面对面交互过程促进多样化在线方法的演变，而跨越众多专业发展的概念框架总结了这一在线方法。这一详尽的信息有助于说明这些方法的演化、实施过程中的经验教训、导师的角色，以及在线或混合式模式被认为是最有利因素的原因。

Chris Dede 和 Arthur Eisenkraft 最后讲述了改善本书中所述各种模式的核心张力，陈述未来五年的愿景，为众多利益相关者提出了下一步的计划。

作为合编者，各个作者的投稿、参与在线教师专业发展峰会及在峰会上的互动均使我们受益颇多。我们希望您能从本书所倡导的对此事业的热情，以及所阐述的见解中获得相同的价值体验。