

信息化背景下理解性学习在“遥感数字图像处理”课程建设中的应用思路与实践^{*}

朱文泉[†] 杨欣怡

(北京师范大学地理科学学部, 100875, 北京)

摘要 阐释了理解性学习的概念及内含,梳理了理解性学习在高等教育教学中的应用思路,并以“遥感数字图像处理”课程为例,介绍了如何将理解性学习应用于该课程的教学资源建设和 SPOC(small private online course)翻转课堂实施.新时代背景下,信息素养是衡量高等教育培养人才素质水平高低的一项重要指标,理解性学习有助于提高学习者的信息素养,但在具体实施时需注意 3 个要点:1)在教学资源建设上要突出课程资源的可理解性;2)在教学实施时要强调知识的内在联系;3)在教学反馈中要重视对学生内在动力的激发.本文可为新时代我国高等教育教学改革起到抛砖引玉之作用.

关键词 高等教育;信息素养;教学模式;教学改革;理解性学习

中图分类号 G641

DOI: 10.12202/j.0476-0301.2023037

0 引言

21 世纪是以知识经济、信息化、全球化为特征的新社会^[1],新时代的高等教育具有信息化、多元化特点,在此背景下,学习的意义已经从能够记忆和重复某些信息,转变为能够搜寻和使用信息.互联网的快速发展和便捷使用使得教育资源具备了共享、协作、开放等特性,这能使学习者从记忆繁杂的知识中解放出来,从而转向对信息检索工具的学习和使用.因此,教育信息化这一发展趋势也必然促使教育教学的培养目标发生改变.

改革开放 40 多年来,我国高等教育人才培养目标经历了由初期的专门化人才培养到“高素质人才”培养的逐步转变^[2].21 世纪以来,我国的高等教育进入了大众化阶段,高等教育的人才培养目标转变为高质量人才培养,而在信息时代,信息的获取、分析、利用和创新将成为影响未来竞争成败的关键性因素^[3],因此,高等教育必须重视对大学生信息素养的培养.

信息素养是指利用信息资源和各种信息工具来解决问题的能力^[4],它的培养主要涉及 2 方面:信息意识和信息处理能力^[5].信息意识是学习者主观利用信息的意识,培养信息意识要求高校和教师培养学生的逻辑思维能力并使其具备系统的知识结构,这是学生

能够有目的地处理分析所获得信息的前提;而信息处理能力则是能够熟练使用信息检索工具、筛选出有效信息和正确运用信息分析处理工具的能力.

新时代下如何培养大学生的信息素养是当前高等教育界广泛关注的一个热点问题^[6-7],但目前仍处于探索阶段,并未形成统一定论.例如,美国国家教育技术计划(the US National Education Technology Plan)将批判性思维、解决复杂问题、协作和多媒体通信纳入高等教育以培养学生的信息素养^[8];国际教育技术协会(ISTE)认为信息素养的培养应包括信息技术需求识别和信息技术响应 2 方面能力的培养^[9].本文从信息素养培养的 2 方面(即信息意识和信息处理能力)出发,结合理解性学习的内涵,介绍理解性学习在“遥感数字图像处理”课程中的应用思路与实践,以期能为新时代我国高等教育教学改革起到抛砖引玉之作用.

1 理解性学习及其在高等教育教学中的应用思路

理解性学习是指学习者在先验知识的引导下,围绕某一学习目标,查找搜集学习材料,对获得的学习材料进行理解分析、归纳总结,在这一基础上提出自己的观点,并尝试运用这一“新观点”去解决实际问

^{*} 2021 年北京高等教育“本科教学改革创新项目”资助项目

[†] 通信作者:朱文泉(1975—),男,博士,教授.研究方向:资源环境遥感. E-mail: zhuwq75@bnu.edu.cn

收稿日期:2023-03-10

题的过程^[10-11]。当学习者主动选择将新的知识与已有的知识联系起来时,理解性学习即产生^[11]。对于教师来说,要使理解性学习取得良好的效果,这就要求教师:1)需根据学习者的背景知识提供可理解的教学资源;2)帮助学习者建立新旧知识点间和新知识点间的联系;3)通过有效的学习评价方式来激发学生学习的主动性(图 1)。

理解性学习作为学习者在先验知识引导下主动搜集、分析、处理信息从而解决问题的学习方式,能够帮助学习者有效地培养信息意识和信息处理能力,从而提高其信息素养(图 2)。

根据高等教育的课程教学实践过程,可将理解性学习贯穿至教学资源建设、学生预习、课堂教学和学生复习整个过程(图 3),但在具体应用时,每个环节所关注的侧重点则有所不同。例如,将理解性学习应用于高等教育教学资源建设时,对于教材建设来说应

重点关注内容的系统性,而对于 MOOC(massive open online course)建设来说,应重点关注知识点的生动性。

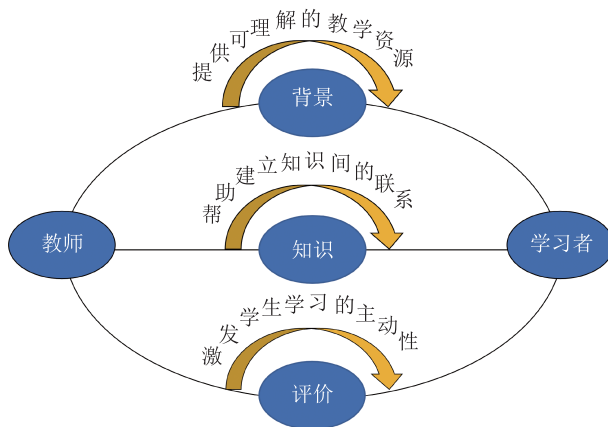


图 1 教育活动的 5 要素和理解性学习对教师的 3 个基本需求

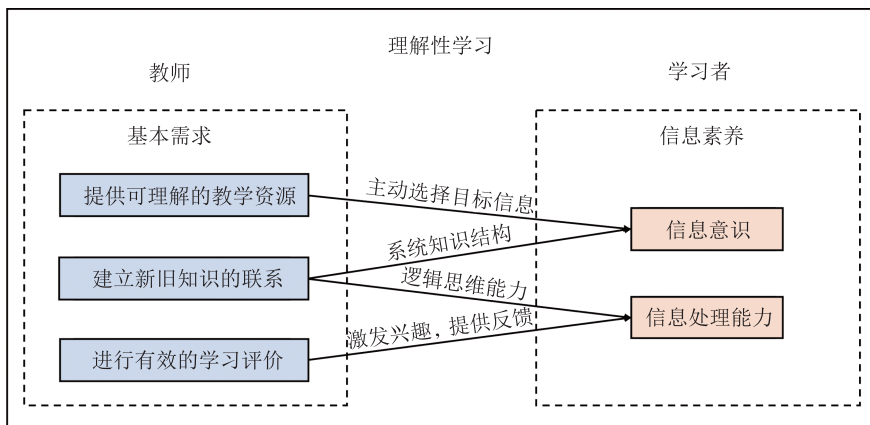


图 2 理解性学习对学习者的信息素养培养的支持作用

2 理解性学习在“遥感数字图像处理”课程中的应用实践

“遥感数字图像处理”是遥感科学与技术、测绘科学与技术、地理学(尤其是地理信息科学)等学科的专业课,旨在培养能够熟练掌握遥感数字图像处理原理、技术及应用的高级专门人才。该课程的核心是教授如何从遥感图像中挖掘信息,其内容涉及遥感数字图像处理的基本概念、原理、算法及实践应用等,是理论性、实践性和综合性很强的课程。

理解性学习能够帮助学生更好地内化和迁移知识,培养学生理论与实践相结合的能力,有助于实现“遥感数字图像处理”课程的人才培养目标。因此,本文结合笔者 10 余年来在北京师范大学面向资源环境科学专业开设的“遥感数字图像处理”本科生课程,介绍如何将理解性学习应用于该课程的教学资源建

设和 SPOC(small private online course)翻转课堂实施,以为理解性学习在高等教育教学中的应用实践提供一个参考案例。

2.1 课程教材及 MOOC 建设 理解性学习首先要求教师提供可理解的教学资源,这在北京师范大学资源环境科学专业的“遥感数字图像处理”课程中体现在课程教材与 MOOC 建设上。

在课程教材建设上,针对“遥感数字图像处理”课程理论和实践相结合的综合性的特点,笔者先后主编了《遥感数字图像处理——原理与方法》^[12-13]、《遥感数字图像处理——实践与操作》^[14]和《遥感数字图像处理——专题应用》^[15]系列教材。该系列教材在建设过程中始终围绕理解性学习对教师的 3 个基本需求,其突出特色在于 3 方面:系统的知识结构(教材骨架)、直观的知识表达(教材血肉)和独到的知识解读(教材灵魂)。例如,在知识架构方面,《遥感数字图像处理——

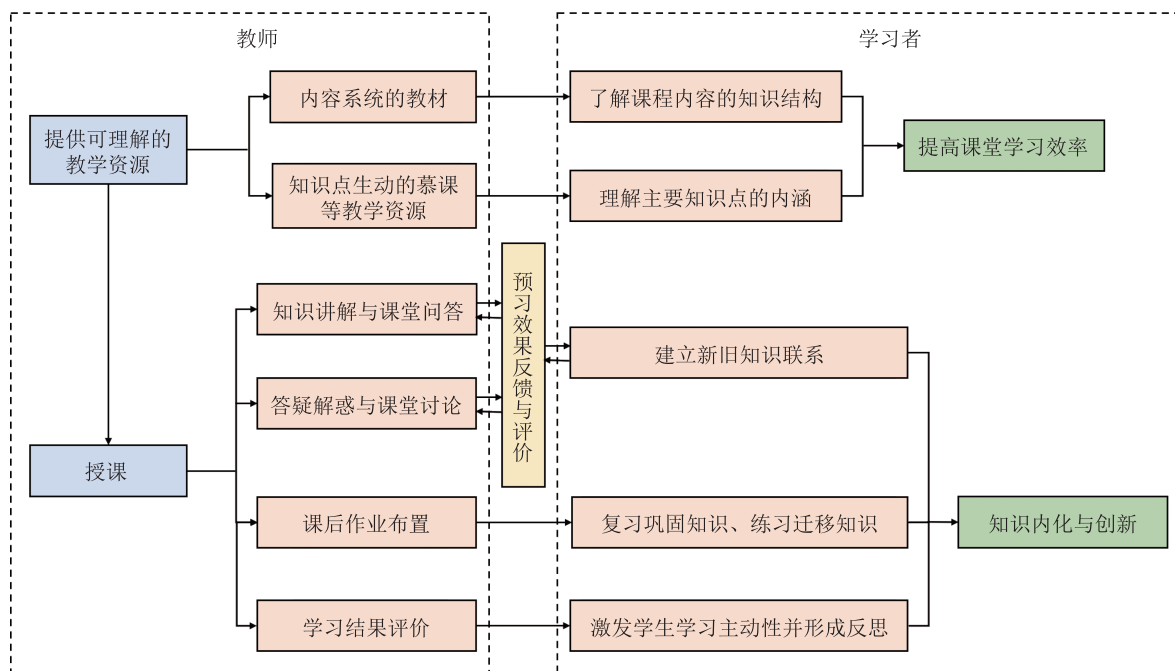


图3 理解性学习在高等教育教学中的应用思路

原理与方法》将“遥感数字图像处理”知识点划分为数字图像处理基础和遥感图像处理任务2部分,遥感图像处理任务又细分为遥感图像预处理和遥感信息提取2大类(图4),这就搭起了教材知识的骨架。在知识表达方面,《遥感数字图像处理——原理与方法》充分发挥了遥感图像处理的“图像”优势,原创了267张图片,将复杂算法用图像处理的前后变化及数字矩阵示意图来展示,化抽象为直观。在知识解读方面,《遥感数字图像处理——原理与方法》融合了作者的科研、教学与生活实践,在案例选取上融合了自主创新性成果,在行文表达上通常是先借助生活中的通俗案例,采用类比方式逐渐引出遥感图像处理的相关概念、理论内涵及其物理含义,尽量避免罗列各种数学公式及算法。该系列教材目前已被全国60余所高校(不完全统计)使用。应用该教材开展教学的内蒙古师范大学教师认为:本教材的框架清晰、概念具体、案例通俗易懂、内容丰富且由浅入深,最大限度地避免或降低了烦琐的数学公式推导和理解^[6]。

在建设“遥感数字图像处理”MOOC课程时,侧重点在于充分发挥MOOC的生动性和直观性,结合理解性学习对教师的3个基本需求,其建设的核心是突出重点、关联知识、激发兴趣。例如,在关联知识方面,为了生动形象地使学生理解“遥感数字图像处理”课程的知识框架(图4),笔者在讲解时用建房子这一过程来类比,如将“遥感数字图像基础”和“图像存储与读取”这2章比作建房子的原材料(分别对应于建房子所用的砖块和水泥),将“数字图像运算”和

“数字图像变换”比作工具(分别对应于建房子的常规和专用工具)。该MOOC课程自2018年春季在中国大学MOOC上线以来,已开设11轮次(截至2023年05月24日),选课学生近5万人,300余人的评价得分为4.8分(5分制),普遍反映该课程内容丰富、条理清晰,讲解形象生动、深入浅出(<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002335009>)。此外,据中国大学MOOC平台于2021年5月份提供的数据,已有23所高校利用该MOOC开设了校内的SPOC课程。

2.2 SPOC 翻转课堂实施 2015年以前,笔者对“遥感数字图像处理”课程采用的是以讲授为主的传统授课方式,但因该课程既有理论讲授又有上机实践,若要覆盖该课程的基本知识点,作为2学分的专业课在课时安排上则极为紧凑。2015年秋季,笔者主编的《遥感数字图像处理——原理与方法》教材出版,因此自这学期开始,笔者尝试结合教材开展翻转课堂授课,即先安排学生自主学习教材内容,然后在课堂上以“问答与知识梳理+上机操作”的方式开展授课。这种结合教材的翻转课堂授课方式持续了3年,但总体效果并不理想,且推行极为困难,因为在课堂上的问答环节仅有少数学生能对答如流,大部分学生只能在教师的提示下才能断续回答,说明他们在自学教材过程中并没有很好地理解和掌握该课程的内容,这一方面与该课程内容本身的难度较大有关,另一方面也与学生的自学能力和畏难心理有关,因此需要有更直观的引导以及教师适时和适当的激励。2018年春季,笔者主讲的“遥感数字图像处理”MOOC课程在中国大

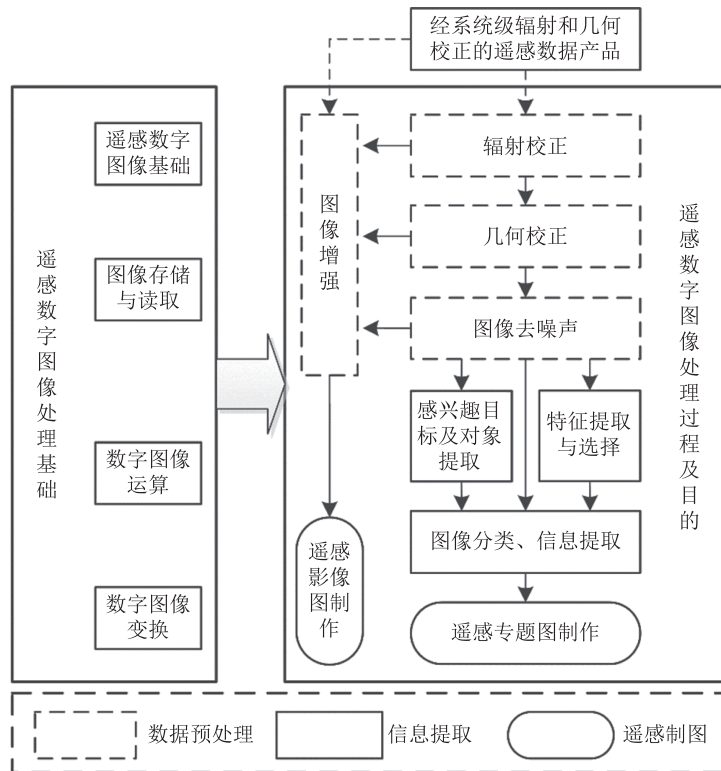


图 4 《遥感数字图像处理——原理与方法》教材的知识框架^[3]

学 MOOC 网上线, 因此自 2018 年秋季开始, 北京师范大学资源环境科学专业的“遥感数字图像处理”课程采用了 SPOC 翻转课堂授课方式。

SPOC 是利用线上 MOOC 和线下课堂的一种混合教学模式^[17], 与 MOOC 的大规模和开放相比, SPOC 的特点是小型和“私有”, 较小的学生规模和较高的课程准入条件使得 SPOC 更适用于高校校本课程的应用。“遥感数字图像处理”课程所采用的 SPOC 翻转课堂授课方式要求学生先自行学习 MOOC 和阅读教材, 然后教师在课堂上通过设置情景式问题请学生回答, 并根据学生回答问题情况有选择地对知识点进行梳理与总结, 最后教师再引导学生开展案例情景式实践操作(案例情景→问题分析→解决方案→软件实现)。这种教学模式对于“遥感数字图像处理”这种理论与实践密切结合的课程非常适用, 有助于提高该课程的学习效果。相较于前期开展的传统授课方式和传统翻转课堂, “遥感数字图像处理”课程所采用的 SPOC 翻转课堂方式有以下优势: 1) MOOC 为学生提供了更强的生动性和更大的灵活性, 直观生动的 MOOC 能够使学生更好地把握重点并激发兴趣, 学生可以按照自己的节奏观看内容, 并在线下课堂之前尽可能多地重温它们; 2) 通过线下的翻转课堂, 教师可以通过课堂问答更好地评估学生的自学情况, 以把握课堂知识讲解进度; 3) 通过课堂问答时的教师反馈及讲解, 学生可以检查他们自身的学习情况以获得

积极的学习反馈, 并在案例操作中运用和反思所学知识, 以实现知识的内化和迁移。

SPOC 翻转课堂的顺利实施有以下 4 个重要的注意点: 1) 要有配套的 MOOC 和教材, 可方便学生在学习完 MOOC 后自行利用教材拓展知识; 2) 课堂的情景式问题设计极为重要, 这些问题的情景最好来源于生活和科研实践, 问题所涵盖的广度最好能覆盖某一方面的主要知识点以实现知识关联, 问题所涵盖的深度最好能逐步引导和启发学生深入思考; 3) 问答环节要注意引导和激励学生, 尽可能使学生享受到获得新知识的喜悦与成就感; 4) 需重视案例情景式实践操作的设计, “遥感数字图像处理”课程的每一教学章节均给出两个专题情景, 教师先讲解该专题情景的背景及所涉及的知识, 然后针对该专题案例进行分析, 通过组织学生讨论来共同梳理出解决问题的思路, 最后通过实践训练使学生将各知识点有机串联起来解决实际问题。此外, 这种新教学模式要想博得学生的积极配合, 第一堂课极为关键, 因此教师需在第一堂课激发学生的学习兴趣, 让学生了解并适应这种新教学模式, 并获得他们的肯定, 这样才能发挥新教学模式的作用。

北京师范大学资源环境科学专业的“遥感数字图像处理”课程自 2018 年推行 SPOC 翻转课堂授课后, 获得了听课学生和同行教师的良好评价和正向反馈, 学生在评教中坦言, 从一开始的不适应到能够利用

MOOC资源和翻转课堂来学习和运用知识,不仅提高了自身的学习效率,还能实现知识迁移创新。同时,任课教师也在SPOC翻转课堂授课模式中逐步探索出引导学生回答问题的情景式方法,感受到翻转课堂由难以实施至顺利实施,教师的授课也更加顺畅。作为北京师范大学的优质本科生课程,该课程的SPOC翻转课堂授课模式于2019年10月面向校内教师观摩,同年11月面向校外教师观摩,并于2021年被立项为北京高等教育“本科教学改革创新项目”的重点项目。

3 结论

培养大学生的信息素养是新时代高等教育教学所面临的迫切需求,理解性学习有助于提高学习者的信息素养,本文结合理解性学习的内涵,介绍理解性学习在“遥感数字图像处理”课程中的应用思路与实践,强调在具体实施时需注意以下3个要点:

1)在教学资源建设上,要突出课程资源的可理解性。教师需挖掘素材,为学生提供可理解的教学资源,并帮助学生建立已学习知识和新学习知识之间的联系。这要求教师分析学生的知识背景,使用大部分学生均可理解的已有知识来连接新知识,引导学生由已知到未知,其本质就是因材施教。

2)在教学实施时要强调知识的内在联系。授课过程中,教师需进行知识梳理,利用情景式案例启发生举一反三。这要求教师具有扎实的理论基础和丰富的教学经验,并能灵活运用适当的语言和恰当的教学方式来启发诱导学生运用所学知识,以帮助学生实现知识的内化和迁移。

3)在教学反思中要重视对学生内在动力的激发。教师需要对学生的学习情况进行及时反馈,以激发学生的内在动力。培养学生主动学习的心向,这需要教师因势而变,既能给予积极评价以勉励学生,也能在恰当时机善用励志的话语激发学生,以培养学生勤奋努力、持之以恒和不畏困难的品质。

4 参考文献

- [1] 褚宏启. 核心素养的国际视野与中国立场: 21世纪中国的国民素质提升与教育目标转型[J]. 教育研究, 2016, 37(11): 8
- [2] 刘六生, 曹中汗. 新时代高校本科人才高质量培养的思考[J]. 云南师范大学学报(哲学社会科学版), 2021, 53(6): 112
- [3] 彭丽喃, 李三衡. 论当代大学生信息素养教育[J]. 情报科学, 2005, 23(5): 682
- [4] OLSEN J K, COONS B. Coping with information illiteracy: bibliographic instruction for the information age[C]//LOEX Library Instruction Conference. Papers presented at the Seventeenth National LOEX Library Instruction Conference. Ann Arbor, Michigan: 198
- [5] VOOGT J, BRUMMELHUIS A. Information literacy in the Netherlands: rise, fall and revival[M]// TATNALL A, DAVEY B. Reflections on the history of computers in education. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 2014(424):83
- [6] FRAILLON J, AINLEY J, SCHULZ W, et al. Reflections on the IEA international computer and information literacy study 2018[M]//Preparing for Life in a Digital World. Cham: Springer International Publishing, 2020: 239
- [7] US Department of Education, Office of Educational Technology. Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update[R]. Washington, DC: US Department of Education, Office of Educational Technology, 2017: 10
- [8] ISTE. ISTE standards[S]. (2018) [2023-02-25]. <https://www.iste.org/iste-standards>
- [9] DUPUIS E A. The information literacy challenge: addressing the changing needs of our students through our programs[J]. Internet Reference Services Quarterly, 1997, 2(2/3): 93
- [10] NOVAK J D. Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners[J]. Science Education, 2002, 86(4): 548
- [11] NOVAK J D. Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations[M]. 2nd ed. New York: Routledge, 2010
- [12] 朱文泉, 林文鹏. 遥感数字图像处理: 原理与方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015
- [13] 朱文泉, 林文鹏. 遥感数字图像处理: 原理与方法[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2022
- [14] 朱文泉, 林文鹏. 遥感数字图像处理: 实践与操作[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016
- [15] 朱文泉. 遥感数字图像处理: 专题应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2022
- [16] 包刚, 于红博. 遥感数字图像处理课程教学探讨: 以Broyev方法图像融合为例[J]. 教育教学论坛, 2020(39): 199
- [17] HUANG Y L, GUO F Y, JIAO N, et al. The exploration of the mixed-mode teaching based on the “MOOC+SPOC” [C]//Proceedings of the International Conference on Education Innovation and Social Science (ICEISS 2017), November 29-30, 2017, Jinan, China. Paris, France: Atlantis Press, 2017

Applications and practices of meaningful learning in the course of “Remote Sensing Digital Image Processing” with background of informatization

ZHU Wenquan YANG Xinyi

(Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, 100875, Beijing, China)

Abstract The concept and implication of meaningful learning is introduced, applications of meaningful learning in higher education teaching is summarized, for the course of "Remote Sensing Digital Image Processing". The emphasis is to apply meaningful learning to teaching resources and implementation of SPOC (small private online course) flipped classroom. Information literacy is an important indicator to measure quality of higher education cultivation talents, and meaningful learning could improve learners' information literacy. Three points need to be noted in implementation. First, comprehensibility of curriculum resources should be highlighted. Second, inherent connection of knowledge should be emphasized. Third, stimulation of students' intrinsic motivation should be stressed in teaching feedback.

Keywords higher education; information literacy; teaching mode; teaching reform; meaningful learning

【责任编辑:刘先勤】