

在线自主学习的支持性评价设计

王 静, 刘 华, 屈 娜

火箭军工程大学基础部, 陕西 西安

收稿日期: 2022年11月2日; 录用日期: 2022年12月20日; 发布日期: 2022年12月27日

摘 要

以基于智慧教学环境的自主学习需求为导向, 以支持学习者的自主学习和核心素质能力提升为目标, 讨论了为学习者提供学习支持的策略和基于学习数据的评价。一方面, 以客观题牵引学生逐步探究思考, 精准检测学习者的知识漏洞, 让按需学习、个性化学习成为可能, 在问题解决的过程中促进知识向思维发展; 另一方面, 分析学习数据, 给出包括能力水平、意志品质、学习风格等多角度的发展性评估, 从情感上支持学习。

关键词

自主学习, 学习支持, 评价, 能力

Design of Supportive Evaluation for Online Self-Directed Learning

Jing Wang, Hua Liu, Na Qu

Department of Foundation, Rocket Army Engineering University, Xi'an Shaanxi

Received: Nov. 2nd, 2022; accepted: Dec. 20th, 2022; published: Dec. 27th, 2022

Abstract

Guided by the self-directed learning needs based on smart teaching environment and aiming at supporting learners' self-directed learning and improving their core qualities and abilities, this paper discusses the strategies to provide learning support for learners and the evaluation based on learning data. On the one hand, objective questions are used to guide students to gradually explore and think, accurately detect the knowledge loopholes of learners, make on-demand learning and personalized learning possible, and promote the development of knowledge into thinking in the process of problem-solving. On the other hand, by analyzing the learning data, developmental assessment including ability level, will quality, learning style and other aspects is given to support

learning emotionally.

Keywords

Autonomous Learning, Learning Support, Evaluation, Ability

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教育部高等教育司司长吴岩指出：高等教育数字化是实现高等教育从学习革命到质量革命再到高质量发展的突破口和创新路径。随着“以学为中心”的教改理念的深入人心、现代信息技术的不断发展及新冠肺炎疫情防控的需要，在线学习已成为高校大学生的重要学习方式之一，一方面有着丰富的网络学习资源；另一方面，其平民化的设备、灵活的学习地点以及学习时间，相对于其他的学习模式来说，具有无可比拟的优势[1]。但与此同时，在线自主学习对学生学习的独立性、能动性提出了更高要求，也存在着学习平台缺乏有效监督、评价反馈体系不完善、学习支持维度不够、自主学习难以持续和核心素质能力提升困难等问题[2]。我们对大一新生《高等数学》课程的学习进行了调研，结果显示：只有 5% 的学生在线自学时几乎没有困难；82% 的学生希望自主学习后能立刻检验学习效果；94% 的学生表示及时的评价能提高其学习自信心和积极性；对做过的题目，25% 的学生急切想知道答案，74% 的学生则特别想知道哪里错了；学习有疑问时，所有学生都希望能及时得到老师或他人的指导。所以帮助和指导学习者持续进行自主学习、提高他们的学习动机和课程学习的完成度，向学习者提供即时的“支持性评价”就显得尤为重要。

能力发展需要亲历复杂的问题解决过程，本研究着眼于智慧教学环境下自主学习支持的机遇与挑战，在学习者利用 MOOC、SPOC、微视频、智慧教室等平台进行自主学习后，以自主性、差异化、支持性评价理念转型为驱动，通过设计环环相扣的客观测试题对自主学习效果进行支持性评估，同时利用学习大数据和大数据分析技术，对测试过程展开的阶段目标达成、学习结果反馈等个性化学习大数据进行精确分析和解释预测，利用雷达图、发展评估报告等，对学习者的知识掌握程度和核心素养的达成度进行可靠且有效的判断，证明学生掌握了多少知识，查明学生遗漏了多少知识(前者让学习者获得了成就感，后者让学习者用前者形成的成就感指明努力的方向)，与整体的知识、能力差异等，为学习者的个性化学习和核心素质发展提供精准支持和指导，为支持性教学评价系统的设计和实现提供策略支持。

2. 支持性评价的设计策略

在对学习支持策略的研究中发现，制订、实施、调整学习支持策略都有赖于学习者与支持者之间的双向交互，交互是学习支持的核心方法，唯有通过交互才能了解学习支持需求，才能有效实施学习支持，才能及时了解学习支持效果，以进一步调整支持策略提高支持效果[3]。所谓“支持性评价”，就是指以学生的自我发展为中心，依据核心素养培养目标，设置“追根溯源的问题链”，精准追溯到最细粒度的知识点，供学习者在知识点自学之后，自主选择问题难度进行测试，即时给出测试结果，并根据测试者的答题情况生成下一个测试内容，从而让学习者及时明白自己的漏点和弱点，获得“一对一指导”的体验感，进而查缺补漏，解决学习危机的评价范式。

支持性评价遵循精准高效、生成开放的原则,依据学习者对密切相关的问题链的解答推送新的问题,所以每个学习者的测试内容和路径不尽相同,促进学生的知识更新于生成过程,提高学习者的主人翁意识,增强自信心和积极性、抗挫折能力。基于此,支持性评价的设计策略为:

2.1. 内容主观问题化,主观问题客观化,客观问题层次化

将课程知识点要综合考察的基本概念、主要方法、关键步骤、思维能力等各类属性,依照教学目标等形成主观问题,然后在支持学生个性化自主学习的理念以及建构主义学习理论和学生心理发展规律的指导下,将主观题的解题思路、步骤和策略进行分解细化,形成相互关联且层次递进的问题任务序列,并作为选择题的题干以多道客观题(主要是选择题)的形式表达出来,而选择题的干扰项则要充分依据学生在思维、理解、方法、计算等方面易犯的具体错误进行精心设计。建构主义认为,错误是有意义的学习所必要的,否定是一种有意义的学习[4]。

2.2. 自主测试为主,评价引导学习

为了实现为学习者精准地“把脉问诊”,客观题之间是多节点、多联结、多层次的关联关系,关联依据即为错误(干扰)选项的原因,所有问题赋予其难度系数(0.1~1.0)和重要程度(0.1~1.0)。以客观题牵引学生逐步探究思考,精准检测学习者的知识漏洞,在问题解决的过程中促进知识向思维发展。设计思路类似游戏“闯关”:学生根据自身认知水平选择知识结点进行测试,如果选择正确,闯关成功,会给出难度和复杂度有所提升的新问题,逐层向上;如果选择错误,系统会根据该错误选项的错误原因推送相应的新的测试题,逐层向下细化,直到找到知识缺陷的根源或导致错误发生的基本知识点,此时学习者自行针对该知识点进行学习,达到“药到病除”的效果。然后再回到上题进行测试,以此往上,再逐层回溯到最初的结点,从易到难,在“练习-评价”的循环中促进理解,直至完全掌握该知识结点,再选择新的知识结点进行学习。

2.3. 从自主测试到自我补救、自我调控

学生是具有自我意识的主体,有着不同的知识水平、认知特点、学习能力和需求等[5]。他们自主选择测试内容和难度,如图1所示,完成动态的“追根溯源问题链”,通过评价发现问题、拓展学习空间,测试内容由上一个问题的测试结果决定,让学习者及时了解自己的成效优势和学习漏洞,进行自我补救,解决学习危机,之后再返回之前的问题,重新测试,逐层向上。所以每个人的测试内容和路径不尽相同,在测试过程中引导学习者主动思考探究,通过不同级别问题解决的过程向上抽象能力和思维体系,同时提高学习者的主人翁意识,增强自信心和抗挫折能力,从而让学习者积极主动地参与其中,乐于评价。另外,还可根据学生学习路径和任务完成程度的大数据分析,以雷达图、评估报告等方式为学生直观展示自己的水平、与平均水平的差异和优劣势,促进学生客观看待自身能力水平,积极反思学习过程中的方法、策略并自我改进,制定更加合理的个人目标,从而提高自主学习能力和练就其更加坚韧的毅力和品质。

3. 基于学习数据的评估和预警

除了客观题的即时反馈以外,测试和学习过程中生成的行为、成绩等数据也能反映学生的学习特点、需求与存在的问题。对学习数据进行有效分析,可从多个角度支持学生的学习:1)进行基于知识图谱的评估和预警,告诉学生显性的学习成效以及哪些知识点没有学好;2)评估能力素养的水平,检测个体学科素养和班级平均水平的差异;3)学习者的情感态度、动机期望、毅力、专注度、熟练度等非智力因素。上述支持性评价的结果形式可以是认知图(学习认知状态)、雷达图(对比分析)、发展报告(评价结果和建议,建议包括预警,学习内容推介,学习方法支持)。

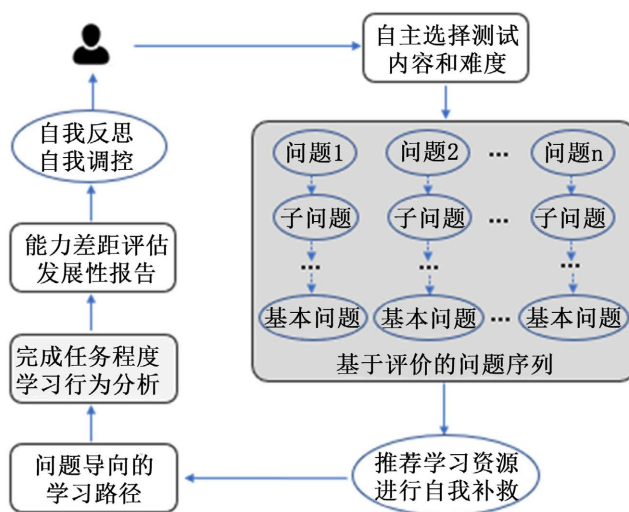


Figure 1. Independent learning paths based on supportive evaluation
图 1. 基于支持性评价的自主学习路径

核心素养能力的发展需要通过问题和任务的完成度来评估,所以问题设计要基于关联的知识点,按照概念、性质、方法、计算、应用、创新思维等能力属性(以数学课程为例)分类,换句话说,每个任务序列都对应着某项能力素养,从而建立了能力素质与测试任务序列之间的映射关系,并对每个问题赋予其难度系数(0.1~1.0)和重要程度(0.1~1.0),这是学生自主选择和对学生进行个性评价的基础,也是能力素养评价的基础。在此基础上,可以采集的学习数据有:

1) 任务序列的完成程度,包括问题属性、重要程度和难度系数,以评估教学目标的达成度,用列表方式统计,如表 1 所示。其中问题属性取决于与该问题序列最底层问题相关联的知识点的属性,重要程度取决于主干问题的重要程度,难度系数取决于学生过关的最高层的问题难度。

Table 1. The degree of achievement of individual learners' goals
表 1. 学习者个体的目标达成度

指标	问题序列 1	问题序列 2	...	问题序列 n
问题属性	性质	计算		方法
重要程度	0.7	0.9		1.0
难度系数	0.8	0.8		0.7

2) 学习行为,包括选择问题属性的顺序、各问题序列中选择的初始问题的难度系数、各问题序列的总作答次数和总作答时长等,如表 2 所示。

Table 2. The learning behavior statistics of individual learners
表 2. 学习者个体的学习行为统计

指标	问题序列 1	问题序列 2	...	问题序列 n
问题属性的选择顺序	3	1		5
选择的初始难度系数	0.7	0.9		1.0
总作答次数	7	3		6
总作答题数	5	3		4
总作答时长	3 分 25 秒	4 分		6 分 20 秒

基于以上数据统计和分析，可以为学习者提供以下信息：

1) 学习成效和知识预警

各任务序列都对应着知识点的不同属性，各任务序列过关的难度系数可以直接作为该属性的掌握程度。另外，获得同样学习成效的学生并非投入了相同的学习量，很有可能在学习投入与体验负担上存在着显著差异，所以“熟练度”是学习成效的一个重要指标，可以通过公式(1)计算。从难度和熟练度两个维度评估学生的学习成效，告知学生的优势、劣势以及教学目标的达成度，同时针对薄弱环节给予警示和指导，推送基于任务的学习方案(即学习活动序列)，以便缩小乃至消除这一差距。

$$\text{熟练度} = \frac{\text{作答问题的个数}}{\sum(\text{所答问题的难度系数} \times \text{作答时长})} \quad (1)$$

2) 能力水平以及与班级平均水平的差异

以学习者完成的各任务序列的难度系数作为该项任务的完成度，按“任务序列和能力的映射关系”，对每项任务的完成度按照子能力分类，计算其平均值，就可对各项子能力进行直观量化；计算班级的子能力平均水平，最后就可通过雷达图(以《高等数学》课程为例，如图2所示)等直观展示个人的能力倾向以及与班级平均水平的横向差异，依据此差距可给学习者推荐学习方案等。另外，学生起点水平的高低对评价结果影响非常明显，因此有学者提出“增值”的理念，它是指相对于学生的起始阶段，经过学习后各方面素质的增长情况。所以还应该对学生个人的能力起点水平和现有能力水平进行纵向比较，给出发展性评估，以提高学生的积极性、解决评价的不公平。能力起点水平可以通过自我评定、统一组织诊断性测试或由前几次的测试结果判定[6]。

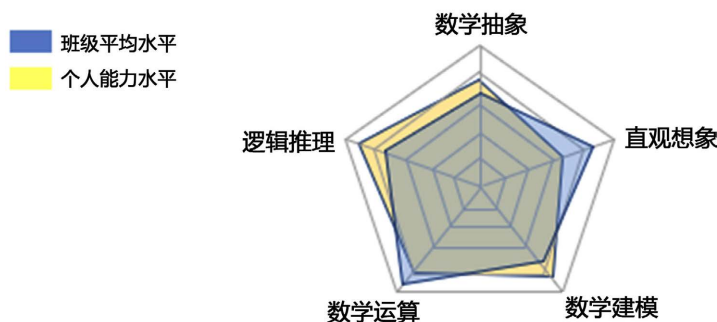


Figure 2. Radar map of core competency literacy
图2. 核心能力素养的雷达图

3) 非智力因素

非智力因素，是指不直接参与认知过程的心理因素，它包括情感、意志、性格、兴趣等方面，对评测结果也有一定的影响。意志水平可由学生在系统中的登录频次、学习时长、任务完成数量以及错题重做次数等情况评估。动机兴趣可以从选择问题属性的顺序、各问题序列中选择的初始问题的难度系数以及错题答对的比例等情况评估。

4. 结束语

高质量的学习资源、良好的学习支持服务体系以及及时有效的反馈评价是促进学习有效发生的三大主要外部因素。本文以基于智慧教学环境的自主学习需求为导向，以支持学习者的自主学习和核心素质能力提升为目标，讨论了为学习者提供学习支持的策略和基于学习数据的评价。一方面，以客观题牵引学生逐步探究思考，精准检测学习者的知识漏洞，让按需学习、个性化学习成为可能，在问题解决的过

程中促进知识向思维发展。另一方面,分析学习数据,给出包括能力水平、意志品质、学习风格等多角度的发展性评估,从情感上支持学习。关于主观问题客观化,以实现个性化的精准助“学”,是整个设计能够成功的关键,也为精准的个性化支持资源建设引领了方向,为如何建设、建设什么内容打下了基础,所以,客观化时的原则、方法等是需要进一步探讨和实践的问题。

基金项目

陕西省高等教育教学改革重点项目:基于智慧教学环境的学习支持性评价研究(21BZ091)。

参考文献

- [1] 牟智佳,李雨婷,彭晓玲.基于学习测评数据的个性化评价建模与工具设计研究[J].电化教育研究,2019(8):96-104,113.
- [2] 王慧,林海华,莫淑坤.智慧学习环境下远程高等教育学习支持服务评价研究[J].内蒙古师范大学学报,2021,34(4):75-81.
- [3] 薛伟.现代远程教育5S学习支持模式研究[D]:[博士学位论文].上海:华东师范大学,2009.
- [4] 李士平,赵蔚,刘红霞.数据驱动下的学习支持设计与实践[J].电化教育研究,2018,39(3):103-114.
- [5] 白倩,张舒予,沈书生.面向混合学习的学习支持服务体系设计与实践[J].中国电化教育,2018(8):107-115.
- [6] 路远,李彦敏.基于雷达图法的在线学习状态综合评价框架设计[J].中国教育信息化(高教职教),2020(6):30-34.