

基于行为习惯与脑电数据的学生学习效率分析

高继兰 王海玉 贺军岭 杨宜康

(承德应用技术职业学院 河北 承德 067000)

[摘要]近年来,随着我国经济社会的不断发展和科学技术的突飞猛进,在新时代的背景下,对人们应如何在新形势下利用科技,调整教育模式,提高学习质量和效率提出了新的问题和挑战。本文论述了学生学习时产生的客观数据在课堂教育中的重要性,分析学生脑电数据在理论与实践课程中特点和不同教学规律中变化,结合高校实际教学现状,提出了理论与实践相结合的教学改革思路。在教学过程中,需要不断加强对教学的基本思想、方法和步骤的关注,同时强化对分析方法的应用和研究,依据学生学习状态变化规律进一步调整教学环节,从而对学生学习效率和能力进行提升。

[关键词]新时代;科技;教育模式;脑电波;智能学习;行为习惯

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.06.577

1 引言

近年来,随着科学技术的迅速发展,互联网教育受到了越来越多的关注,人们对学习的效率和深层次提升也做出了更高的要求。传统教与学反馈方式具有一定局限性,不能及时反馈学生学习效率及质量,大学生阶段年龄特征已经具备对情绪的自我控制能力,学习情绪展现不明显。与此同时,新的课程改革融入“以人为本”的精神,教师要关注学生在课堂上的学习动机,情绪变化,交往互动和思维发展等学习状态,采取有效措施,促进其发展。陈松林等人^[1]传统的课堂教学评价视角是以教师为中心,即“以教论教”,评价教学目标、教学方法、教师教态等,往往忽略了学生在课堂中的学习状态。强调教师应该从关注教学内容中走出来,密切关注学生的课堂学习状态,培养学生学会学习和获取新知的能力,更好地为学生的学习与发展引路。朱嘉祺等人^[2]应用前额单极脑电信号,从兴趣度、愉悦度和专注度三个维度对参与分组学习的学习者的学习状态进行有效识别和评价。学习状态是决定学习质量和学习效率的重要因素。张逸谦等人^[3]提出一种基于托普利兹逆协方差的学习状态挖掘算法,将高维时间序列分割为时序时间线,使用多层马尔可夫随机场定义每个聚类,以时间一致的方式通过动态规划算法将全局问题分解为多个子问题进行求解。实验结果表明,该算法具有较高的计算速度和稳定性,适用于线上教学平台的多维时间序列应用场景,有助于教师了解学生的学习状态,从而适时地调整教学策略和指导方法。

目前学习状态的研究大多基于问卷调查或教师的主观判断,这些方法忽视了学生学习时产生的客观数据。在教育新常态的背景下,我们将学生学习状态作为主要研究目标,对学生学习状态中采集的脑电数据进行分析,辅以学生填写专注度程度时间分布确认表,通过生物电及疲劳行为分析实时监测学生的学习状态并推荐相应学习策略,值得一提的是脑电数据的采集及专注程度时间确认表的填写都提前征得受试者的同意。

2 数据采集与处理

数据采集选取方面参照大学一年级到三年级学生不同年龄阶段状态良好的在校学生,其中男生5人、女生5人,同时本次试验得到了学校的许可并与各位受试者签订书面同意书。试验前我们对受试者进行培训以避免由于操作不当造成的数据质量不稳定现象。

2.1 数据采集

本实验采用所有受试者在相同时间、地点进行试验探究。试验过程中受试者先熟悉试验流程操作。通过收集受试者不同课堂类型脑电数据信息采集及不同时刻课程脑电数据采集,进行数据降噪,在特征提取的基础上进行分析^[3],其中采样率随脑电频率增加而增加采样率过低会影响数据的准确性,因此此次数据的采样率依据学生脑电活动的实际频率和复杂性。

2.2 数据处理

实验总时长为20-45分钟,原始听课状态脑电数据遵循以下规则:听课保持10分钟,最后5分钟记录为正常状态(非疲劳状态);继续听课20至40分钟,同时观察瞳孔大小的变化,直到主观疲劳量表确定为有效疲劳数据,然后将最后5分钟的脑电信号标记为疲劳状态。需要指出的是,电极帽上A1和A2上的两个电连接的乳突用作所有EEG数据的参考。除此之外,还辅以专注度、冥想度、熟练度、困难度等关键性指标,呈现给用户一份学习报告,用以描述受试者的学习情况,帮助受试者改善学习质量。

3 分析与讨论

3.1 理论课与实践课的疲劳脑电数据分析

频率为8至13Hz幅度为20到100 μ V的 α 波是正常人脑电波的基本节律,理论课中,学生在清醒、安静并闭眼时该节律最为明显,当受到刺激时, α 波即刻消失;在实验过程中通过测量一组被试学生的脑电数据,对比操作录像及学生瞳孔大小变化,同一门实践课或者理实一体课中 α 波波动较为平稳;同时在同一种课程中,由于内容的不同,也会使疲劳的程度有所差别,即使是同一种教学内容,也会由于教学方法、教课时间、教学场所的不同而不同。

3.2 不同时刻易疲劳程度分析

设立实验对比,同一时间进行理论与实践课程学生学电脑电数据采集,测验时间统一为上午9点-10点,以100分为基准,并进行多次实验,通过学生测验准确度,并形成学情库。结果表明,学习的效率到上午九点到十点效率最高,生物电信息较为平稳,其中男生的效率最高相对延迟。作业效率也会随着星期一到星期六的时间而有所变化,实验当中10位受试者星期一、星期二的工作效率最高,星期三以后开始慢慢降低,与此同时身体状况是脑电数据采集的重要基础,由于精神衰弱、体力不够,所以没有办法长时间地集中注意力,是影响脑电数据的重要因素。

4 理论课程与实践课程的教学改革思路

4.1 结合教学特点科学安排教学环节

利用实验获取的学情库,汇聚整个班级的学习氛围、学习成绩分布、知识掌握情况等数据。在教学目标上,根据学生前测评估的结果,教师提前精准定位教学的重难点,掌握班级综合薄弱知识点和全班学生对知识点掌握程度的分布情况。此外,通过对全班学生和个人的学习情况的了解,教师也可精准把握每位学生的学习情况,精准定位学生的短板知识和技能,进一步精细化和分层化教学目标,对学业优秀的学生提出更高的目标要求,为他们选择更能拓展深度学习和高阶思维能力的学习目标,对学习相对困难的学生,为他们选择较为基础和简单的教学目标。在教学内容上,通过分析学生的共性薄弱知识点,为不同学科、不同年级、不同需求的教师提供精准的电子课本、教案、课件等素材,教师根据自身需求将优质资源加入教学中。同时,大数据技术也根据学生的学习特点配置不同的优质教学资源,实施个性化教学。建立大数据教学资源库,将输入输出系统的基本颗粒由班级细化到每一位学生,实施个性化资源推荐,为学生提供相应的与教材配套的学习资源和个性化学习应用。在教学路径上,秦丹等^[1]提到精准教学要实现借助学生学习情况即时数据分析的结果进行个性化路径的推送,做到因人而异、因内容而异。高职的实践教学环节是实现高职培养目标的主体教学之一,它的成功与否是我们高职教育能否真正办出成效,办出特色的关键。因此,高职教学应该制定多元化教学目标,确立学生在实践教学中的主体地位,建设高标准的高职实践基地。加强实践教师师资队伍建设,以提高实践教学水平。制定多元化教学目标,因循学生课堂疲劳规律确立学生在实践教学中的主体地位,构建完善的实践教学体系。

4.2 强化多媒体教学 and 传统教学的整合

在多媒体教学中教师应该以其人格魅力和富有情趣的讲解,通过师生间的相互情绪感染促进教师与学生的交流,扩大

教师言传身教的影响力。因此课堂教学应该把传统教学方式和多媒体教学方式有机地结合起来。要在多媒体教学方式和传统教学方式中适时切换并使其互补,对重点和难点内容以及问题的推理过程,教师仍需要进行必要的板书,要有意识地控制节奏,给学生思考的时间。

5 总结

对学生内隐状态的测量一直是传统教育测量方法无法攻克的难题,基于学生行为习惯及脑电数据为测量学生内隐状态提供了新的途径。大数据技术是发展越来越成熟的数据处理框架,能在诸多节点上对数据进行高速的分析,从而发现有利于优化教学改革的信息。传统的教学模式以过程性考核为主,客观上造就了学生很多以考核内容为导向性的学习习惯。文章因循学生学习时产生的客观数据提出了理论与实践相结合的教学改革思路,并以此为基准,对学生进行相应地学习指导,经过一个学期的教学实践,教学效果显著。同时,在由居家学习带来的全国基础教育的大规模在线教育实践中,除暴露了一些问题外,人们也体会到了在线教育的种种优势。这些优势很可能使所有教育工作者改变以往传统教学观念,接受线上、线下教育混合学习模式成为教育新常态的事实。因此,面对此种模式下的教学,我们将在以后的研究中还需做到:学生认知与行为等多维多模态数据的融合应用;基于脑机接口的课堂教学效果评价方法创新,脑信号分析降低了教学评价的门槛,我们不仅应实现课堂教学效果的整体评价,更应该深入探究各类教学活动的内在规律,深度探究学生内部心理活动,如学生在个体提问和集体提问时的注意力差异;基于脑电数据的分层教学和个性化教学,教师可应用脑电数据改善教学方法,根据学生认知状态提供教学反馈,并不断改善反馈策略。

参考文献

- [1]陈松林.(2010).有效的课堂评价应重视学生的学习状态.科学大众(科学教育),000(008),78-78.
- [2]朱嘉祺.基于分布式脑电信号的学习状态分析系统研究[D].北方工业大学,2020.
- [3]王海玉,王映龙,闵建亮,胡剑锋.基于独立成分分析降噪与集成分类器的疲劳脑电分析[J].科学技术与工程,2018,18(32):200-205.

作者简介:

王海玉 女 1993年3月 河北承德 硕士研究生 讲师 大数据与数据分析 脑电与数据分析

基金项目: 课题项目: 基于行为习惯与脑电数据智能学习系统

项目编号: 2021H080207