

自带设备环境中的学习行为与学习效果研究*



——以"程序设计"课程为例

李葆萍 1,2 淮瑞英 2

- (1. 北京师范大学 未来教育高精尖创新中心, 北京 100875;
- 2. 北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

摘要: 文章从课堂实际应用的角度,以"程序设计"课程为例,利用自带设备和班级 QQ 群,探讨了自带设备环境中的学习行为和学习效果——师生的学习行为分为作品分享、问题讨论、信息交流等三类,其中问题讨论是 QQ 群里出现最多的行为;借助自带设备,学生学习的时间和空间都向教室外延伸;学生的学习参与度显著增强,解决问题的方式从通过教师解决转为通过同伴讨论解决,基础知识掌握和知识综合应用的能力也显著提升。此外,文章还分析了自带设备学习的价值,以期更深入地了解自带设备学习方式在我国高校中的应用可能。**关键词:** 自带设备;同伴学习;移动学习;"程序设计"课程

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2017)07—0026—07 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2017.07.004

一 研究背景

自带设备 (Bring Your Own Device, BYOD) 指的是人们带上自己的笔记本电脑、平板电脑、智能手机或其它移动设备在工作场所使用,以便取得更好的工作成效。在教育领域,自带设备是指学生可以携带个人设备,来支持他们学习的一种技术管理模式。Kong等[1]认为,自带设备的方式能够帮助学生方便地接触到大量的电子资源,同时能够不受时空的限制与同伴和教师进行交流,因此学生可以探索充足的学习资料来验证自己的想法,并与同伴、教师讨论交流,以分享观点、达成共识。自带设备学习的本质就是学生可以拥有智能学习终端,并利用这些终端开展学习。研究发现,自带设备在教学中通常被作为资源访问工具、资源收集工具、资源提交工具、资源分享工具、知识建构工具、信息交流工具、思想展示工具以及增强现实工具等加以使用,用来支持包括知识讲解、反思、探究、合作、知识建构以及信息可视化等多种教学活动,使得学生的学习更具主动性,并有更高的参与度^[2]。

近十年间,我国很多中小学校纷纷尝试使用平板电脑等移动终端进行各类创新性的学习活动,经过研究者评估发现学生携带智能设备进入校园有利于调动学习的积极性,可以支持生活情境和课堂情景、虚拟课堂与传统课堂、正式学习与非正式学习的整合^[3];平板电脑打造的无缝学习环境有利于自主学习的开展,有助于学生获得良好的学习体验和更平等的学习机会^[4]。国外相关实践则说明自带设备学习在很大程度上促进了学习的灵活性、适应性、交互性,且由于使用学生自己的设备,其经济成本和管理成本相对更低^[5],可见自带设备学习具有极大的可行性,未来或将成为学校可以接受的一种终端解决模式。汪丽等^[6]通过调研,统计出中国大学生的移动设备普及率高达 90%以上,这就为自带设备学习的开展提供了坚实的基础;然而,调研中也发现大学生对移动设备的应用还是以娱乐为主,很少将其作为新的学习方式加以利用。

与此同时,中国高校常用的讲授式教学法不断受到信息化教学的挑战。在知识更新周期不断加速的时代,讲授式教学法中存在的忽视学生个体差异、缺乏师生有效互动、教师脱离实际



情境灌输知识、学生被动记忆复述知识等固有的问题凸显。甚至,讲授式教学法还被指为限制了学生思维模式的发展和学生创新能力的发展,严重压抑了学生学习的积极性和创新性^[7]。因此,确立学生的学习主体地位、实现学生有效知识的建构,成为了我国高校教育教学改革的主要诉求。而美国新媒体联盟发布的《地平线报告: 2016 高等教育版》也将重新设计学习空间、转向深度学习途径作为高等教育发展的中期趋势,并将自带设备学习作为一年内广泛采用的技术^[8]。可见,将信息技术融合于教学过程,以便为学生实现主动性、建构性学习提供解决方案,已经成为国际高等教育的共识,而自带设备学习则是一条便利的实施途径。

目前,自带设备学习在我国高校尚处于探索阶段。如姚鹏阁等^[9]对华南师范大学在校研究生进行了关于自带设备的实地调查,发现在校研究生利用自带设备开展学习的整体准备情况欠佳,自带设备学习时面临着学习资源、设备性能、服务设施等问题。有别于实地调研,本研究拟从课堂实际应用的角度,探讨了自带设备环境中的学习行为和学习效果,并分析了自带设备学习的价值,以期更深入地了解自带设备学习方式在我国高校中的应用可能。

二 问题与设计

"程序设计"是一门难度较高的课程,他们在实际学习过程中遇到了大量的问题。研究发现,学习程序设计时所产生的学习障碍与学生能否将日常问题解决模式转化为程序设计思维密切相关,同伴的交流讨论则有利于学生对程序设计相关概念和计算思维的深度理解与建构^{[10][11]}——学生通过与同伴的交流讨论,可以减少对程序的厌恶感;同时通过经验分享,促进了对概念的同化,在认知层次上可逐渐上升到"分析"的水平^[12]。因此,可以通过在教学过程中加强同伴之间交流与分享的机会,来改善初学者学习"程序设计"课程的困境。基于此,本研究通过鼓励同伴之间交流与分享的教学方法,探讨自带设备环境中的学习行为和学习效果。

本研究随机选取 B 大学一年级选修"程序设计"课程的 A 班作为实验班,采用自带设备学习方式,共持续 12 周。该班共 57 人,其中男生 16 人、女生 41 人;最小年龄 18 岁,最大年龄 21 岁,平均年龄 18.84 岁;所有学生之前都没有学过 C 语言,也没有接触过自带设备的教学策略。本研究利用自带设备和班级 QQ 群,重新设计课堂教学环境和学习活动——所有参与者均使用笔记本电脑、平板电脑和智能手机,这些设备支持 QQ 聊天、拍照、录音、录像等功能;全班学生统一加入班级 QQ 群,通过该群学生可以分享程序代码,进行同伴互评、自我改进及反思、学习问题讨论等。在理论课上,教师会根据讲授内容布置课堂作业,要求学生自行完成之后将作业上传至 QQ 群予以分享、讨论;在上机实践课上和课后,学生可在 QQ 群内就学习任务、作业以及其它课程内容学习的相关问题互相答疑。本研究采取内容分析法,对学生的课堂表现及其在 QQ 群的所有交互内容进行编码分析,以揭示自带设备环境中的学习行为和学习效果。

三 自带设备环境中的学习分析

1 自带设备环境中的学习行为

本研究收集了采取自带设备学习方式的实验班在 12 周内的所有 QQ 群内聊天记录,经过授课教师和 2 名研究生的整理,师生的学习行为被分为作品分享、问题讨论、信息交流等三类;同时通过语义分析,进一步将问题讨论细分为知识概念、技术调试和学习支持,如表 1 所示。



WI 3 VIII X X TANK						
学习行为		行为描述	样例			
作品分享		在 QQ 群里上传作业或分享资源	分享代码,上传写有代码的照			
问题	知识概念	就"程序设计"课程的知识和概念进行讨论	'~3'是什么运算规则			
	技术调试	就程序运行调试中出现的问题进行讨论	如何关闭程序中出现的'amd'			
1716	学习支持	就学习资源、场所、课程管理等问题进行讨论	哪个实验室可以上机练习			
信息交流		进行情感交流、与学习内容不直接相关的交流	这种解法┷;上届有多少人挂科			

表 1 学习行为分类和描述

师生在 QQ 群里的各类学习行为统计如表 2 所示。表 2 显示,问题讨论是 QQ 群里出现最多的行为,其中尤以知识概念类问题最多,学习支持类问题次之;作品分享和信息交流出现的数量大致相当,人均分享作品 1.14 个,人均参与信息交流 1.18 次;教师在 QQ 群内参与问题讨论和信息交流的发言总数量则远远低于学生。

对象	作品分享		信息交流		
八家	TF叩ガ チ	知识概念	技术调试	学习支持	旧忠义派
教师		9	0	6	1
学生	65	286	12	118	66
总计	65	295	12	124	67

表 2 师生在 00 群里的各类学习行为统计

每周教室内、外师生的学习行为数量统计如图 1 所示,呈现了 12 周内师生学习行为在时间和空间上的分布规律。图 1 显示,随着时间的推移,发生在教室内的各种学习行为数量保持相对的稳定(第 9 周国家法定节假日停课一次);而发生在教室外的学习行为数量从第 7 周开始有显著增长,并在期末达到了最大值。

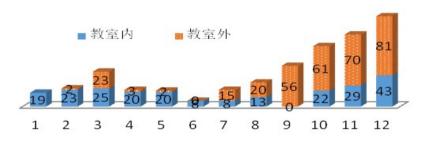


图 1 每周教室内、外师生的学习行为数量统计

2 自带设备环境中的学习内容

在整个课程期间,师生讨论共涉及 43 个独立的问题,问题覆盖的知识点主要包括"变量与数据类型"、"运算符与优先级"、"输入输出赋值语句"、"循环与分支语句"、"数组与字符串"、"指针"、"函数"、"文件"、"算法及优化"等,基本涵盖了"程序设计"课程的所有学习内容。其中,有 16 个问题属于重复性问题;累积参与讨论人数达 141 人次,每个问题参与讨论人数平均为 3.3 人,平均有效讨论数目为 7.14 条(排除了学生的互相点赞及表情);有 38 个问题通过学生的互相讨论得以解决,有 5 个问题则通过教师的提示讲解得以解决。



3 自带设备环境中的学习效果

在整个课程期间,教师共布置了五次作业,学生可以自愿选择是否在 QQ 群中进行作业分享和讨论。学生通过自带设备进行作业分享与讨论的统计情况如表 3 所示。

作业	作业一	作业二	作业三	作业四	作业五
学习内容	循环语句	分支结构	多维数组	函数	指针和字符串
分享数量	5	16	22	16	7
不同解法	3	5	7	0	4
自我改进	0	1	2	1	1
参与人数	5	15	20	15	6
讨论条目数	3	17	20	0	2
持续时间(天)	1	2	3	1	1

表 3 作业分享与讨论统计

在五个作业中,作业二和作业三属于真实性任务设计(如为 ATM 机设计密码认证程序等)由于没有类似的课堂讲授样例可供参考,并且学生尚未学习数组等知识,故借助于单个变量完成这两个作业的难度较大。反映在统计结果中,可以看出这类真实性任务设计作业中的分享数量、参与人数、讨论条目数都比较多,且持续时间更长、不同解法更多。

本研究随机选择其它两个未采用自带设备学习方式的班级为对照班,并针对实验班与对照班的期末考试成绩进行独立样本 t 检验,结果如表 4 所示——无论是总分还是单个题型的得分,实验班均高于对照班,在单项选择和程序设计题型的得分上,两组学生均存在显著差异。

	均分		标准差		t 检验
	实验班	其它班级	实验班	其它班级	U 17 <u>2</u> 23 <u>2</u> 2
单项选择	24.98	22.98	4.47	5.44	2.23*
程序填空	13.42	13.02	3.66	4.48	0.54
程序改错	15.60	15.41	3.11	3.06	0.35
程序设计	19.91	16.04	7.42	7.33	2.90**
总分	73.92	67.46	14.37	15.75	2.41*

表 4 实验班与对照班的期末考试成绩独立样本 t 检验结果

注: *p<0.05; **p<0.01。

四 自带设备学习的价值分析

通过上述数据分析,可以看出采用自带设备学习方式的实验班的学习行为和学习效果均发生了预期的变化——实验班借助自带设备,增加了与同伴之间的交流,人均分享作品、人均参与问题讨论、人均进行信息交流分别达到 1.14 次、7.30 次和 1.16 次,故相较于传统课堂,实验班的参与度显著增强;实验班讨论的内容基本涵盖了课程中重要的知识点,学生在学习中遇到的大部分课程问题不再通过教师解决,而是通过同伴讨论解决,学生学习的主体性有了明显提升;实验班的基础知识掌握和知识综合应用等能力显著高于对照班。由此可见,自带设备学习



具有较大的价值,具体表现为:

1 自带设备拓展了学习的时空,保证学习可以随时随地发生

自带设备把学生日常使用的设备融入到课程学习中来,改变了大学生电子设备娱乐化的应用习惯。借助自带设备,学生学习的时间从课上延展到课下,学习的地点则从教室内扩展到教室外,故拓展了学习的时空,使随时随地学习成为可能,不仅突破了学习只能发生在课堂的固有观念,而且改变了教学指导只能发生在师生之间的固有认识。

通过分析学生在 QQ 群发表的讨论内容,可以推出教室外学生学习行为的发生具有碎片化的特征——除分享程序代码以外,学生的所有单次发言长度均不超过 100 个单词,最少的仅为一个表情符号,平均单词数为 16.48 个;同时,学生在教室外的学习时间具有随机性——无论是日常意义上的学习时间还是休息时间,在 QQ 群均有学生讨论发生。

由上可知,自带设备学习为学生提供了随时随地学习的机会和途径,让学生可以在非正式的学习时空中延续课堂内容的学习、解答课堂学习中存在的问题。这种碎片化、随机性的学习是课堂学习的有力补充:一方面,学生不必等待一周才有机会和教师交流,而是可以通过 QQ 群随时从教师那里获得帮助和关注;另一方面,同伴学习给予学生帮助同学或展示自己学习才能的机会,有利于激发学生的学习兴趣和积极性,并促进班级的集体学习与交流。

2 自带设备为课堂提供了对话机会,增加了学生的学习投入,促进了知识的主动建构

在自带设备环境的支持下,学生通过同伴之间的自主学习活动(如表达思想、建构知识、反思学习等),增加了学习过程中与教师、同伴之间的有效对话,促使学生积极地针对学习问题展开讨论交流、分析反思、同伴评价等活动,进而在主动分享、同伴互助和自我修订的过程中完成了知识的深度建构^[13]。但与此同时,国外一些研究者针对高等教育中自带设备的使用情况进行了调研,发现存在教师组织学生使用自带设备的意识不足、教师不能将自带设备和教学设计活动进行很好的融合等教学应用问题^{[14][15]}。此外,自带设备的学习多用来为学生提供学习资源和分享资源,而在帮助学生表达思想、建构知识、反思学习等方面的应用相对较少^[16]。

技术在课堂教学中的应用,既应当发挥现有教学方式的长处,如向学生提供更优质的教学资源;更应当致力于改革传统课堂中存在的缺陷,帮助学生构建起有意义的知识学习体系^[17]。因此,本研究中用于课堂教学的笔记本电脑、平板电脑和智能手机等设备并非作为验证代码的调试工具而使用,而是作为表达问题解决思想、展现认识冲突及达成共识的思维工具而使用。正因为如此,这些设备才可以在课堂中通过拍照等方式方便快捷地展示核心代码或者流程图(伪码)。在采用自带设备学习方式的教学中,教师鼓励学生通过 QQ 群自由地表达自己的想法,并积极地对同伴作品进行评论、提出改进建议,主动回答其他同学的提问,持续更新并反思自己的作品等;同时,在课程讨论中教师并不会对学生在 QQ 群里发布和学习无关的交流信息予以制止,以帮助学生营造一个基于对话的自由学习氛围。

如前文所述,作业的开放性越大,学生的讨论条目数就越多、持续关注学习的时间就越长、分享的不同解法也越多;实验组的基础知识掌握和知识综合应用的能力显著高于对照组——这些学习效果的变化,与学生的学习行为改变紧密相关,同时也印证了移动学习环境下通过同伴交流、分享作品,可以增加学生的学习投入、深化学生对知识的理解并完成更有意义的知识建构这一研究结论。



五 结论

本研究通过学生使用自带设备开展同伴互助学习,创设了移动学习环境。在这种学习环境的支持下,学习发生的时间和空间得到拓展、学习发生的碎片化和随机性特征明显。自带设备在课程学习中主要用于上传分享程序代码、提问与自由讨论、作业相互评价与自我改进等学习活动,有利于激发学生参与同伴学习并主动建构知识。本研究发现,学生在在自带设备环境中的学习行为和学习效果均发生了改变——随着课程学习的推进,学生的课堂参与度迅速提升;同伴间互助、互答行为贯穿于整个课程的学习过程,对教师的依赖逐渐减少;在解决真实问题过程中,学生的编码长度、问题解决方法(即程序算法)的多样性等用来衡量编程能力的指标获得极大的改善;学生对程序设计基础知识和技能的掌握和对编程知识的综合应用等能力也有了显著提升。未来的研究应当关注选择更适合的平台,帮助教师通过自带设备了解并诊断学生的学习状态,探索更富个性化、差异化的教学模式。

参考文献

[1][16]Kong S C, Song Y. An experience of personalized learning hub initiative embedding BYOD for reflective engagement in higher education[J]. Computer & Education, 2015,88:227-240.

[2]Kong S C, Song Y. What are the affordance of BYOD (Bring Your Own Device) for learning from teachers' perspectives in higher education?[A]. Ogata H, Chen W, Kong S C, et al. Proceedings of the 23rd international conference on computers in education[C]. Hangzhou: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2015:745-750.

[3]赵慧臣,杜振良.混合学习理念下"自带设备"(BYOD)教学应用的问题分析与对策建议[J].中国电化教育,2015,(12):126-131.

[4]李葆萍.基于平板电脑的1对1数字化学习环境应用效果调研[J].现代远程教育研究,2016,(1):96-103.

[5]Wu J J, Zhang Y X. Examining potentialities of handheld technology in students' academic attainments[J]. Educational Media International, 2010,(1):57-67.

[6] 汪丽, 潘建斌, 冯虎元. 基于 BYOD 的高校课堂新型教学模式研究[J]. 现代教育技术, 2015, (1): 39-45.

[7]刘粤湘,夏玉秀,杨德凤.及时教学法:一种现代教学方式及高校教学改革示范[J].中国地质教育,2006,(3):109-112.

[8] New Media Committee. Horizon report: 2016 higher education edition[OL].

http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf

[9]姚鹏阁,曹旺,张晓佳,等."自带设备"在研究生学习中的应用情况调查与分析——以华南师范大学为例[J].教育信息技术,2015,(3):59-63.

[10]Kordaki M. A drawing and multi-representational computer environment for beginners' learning of programming using C: Design and pilot formative evaluation[J]. Computer & Education, 2010,(1):69-87.

[11]Porter L, Bailey Lee C, Simon B. Halving fail rates using peer instruction: A study of four computer science courses[A]. Camp T, Tymann P. Proceedings of the 44th ACM technical symposium on computer science education[C]. New York: ACM Press, 2013:177-182.

[12]Tom M. Five C framework: A student-centered approach for teaching programming courses to students with diverse disciplinary background[J]. Journal of Learning Design, 2015,(1):21-27.



[13]金慧,张建伟,孙燕青.基于网络的知识建构共同体:对集体知识发展与个体知识增长的互进关系的考察[J].中国电化教育,2014,(4):56-62.

[14]Dennen V P, Hao S. Intentionally mobile pedagogy: The M-COPE framework for mobile learning in higher education[J]. Technology, Pedagogy and Education, 2014,(3):397-419.

[15]Kobus M B W, Rietveld P, Ommeren J N V. Ownership versus on-campus use of mobile IT devices by university students[J]. Computers & Education, 2013,(4):29-41.

[17]赵海霞.网络环境下基于问题的协作知识建构设计与实践——以大学生"结构化学"课程教学改革为例[J].中国电化教育,2013,(1):100-105.

Research on the Learning Behavior and Performance under the Environnemnt of BYOD

——Taking the "Programming" Course as an Example

LI Bao-ping^{1,2} HUAI Rui-ying²

(1. Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing, China 100875; 2. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing, China 100875)

Abstract: Taking the "Programming" course as an example and standing on the perspective of practical application in classroom, this paper discussed the students' learning behavior and performance under the environment of BYOD (Bring Your Own Device) by using BYOD and QQ group. It was found that the teachers and students' learning behavior could be divided into three categories: sharing their works, discussing the questions, and exchanging information. Moreover, the discussion was the most frequent behavior in QQ group. The students' learning time and space could be extended beyond the classroom with the help of BYOD. In addition, students' learning participation was obviously strengthened, and the problem-solving method changed from the traditional teacher-guidance to the peer-discussion, resulting in significant improvment in the master of basic knowledge and the application of comprehensive knowledge. The value of BYOD was also analysed in this paper, excepting to explore the application possibility of BYOD in Chinese universities.

Keywords: BYOD; peer learning; mobile learning; "Programming" course

收稿日期: 2016年11月27日

编辑: 小米

^{*}基金项目:本文受 2014 年度北京市教育科学"十二五"规划青年课题"北京市中小学师生对智慧教室环境感知研究"(项目编号: CJA14186)资助。

作者简介: 李葆萍, 讲师, 博士, 研究方向为智慧学习环境、平板电脑教学, 邮箱为 libp@bnu. edu. cn.