

争论式教学支架对学生知识加工的影响

——基于翻转课堂的实验研究

郑晓丽¹ 赖文华¹ 刘根萍¹ 金会洙² 王峰³

(1. 温州大学 教育信息化研究所 浙江温州 325035; 2. 韩国全南大学 师范大教育学系, 韩国光州 500757; 3. 温州大学 电子科学与技术系 浙江温州 325035)

【摘要】 较之传统课堂,翻转课堂更关注学生对知识的应用和迁移能力,重在培养学生的高阶思维。目前的翻转课堂教学改革对微课资源的设计和开发关注度高,对翻转学习给学业成绩和动机带来的影响及师生对翻转课堂的感知等研究较多,忽视了关于翻转课堂培养学生高阶思维的策略研究及学生参与主动学习活动的知识加工过程研究。争论是培养学生高阶思维的重要方式。为在翻转课堂中培养学生的高阶思维,本研究采用争论式教学支架,引发学生在课堂上争论,促进学生参与主动学习活动的知识加工过程。本研究以193位大一、大二学生为被试对象,开展“现代教育技术”课程翻转教学实验,并将学习者随机分配到图尔敏式争论教学支架实验组、沃尔顿式争论教学支架实验组和无支架的控制组,采用质性编码分析和单因素协方差分析法分析数据。结果表明,从促进知识加工的话语总量来看,沃尔顿式争论教学支架较之图尔敏式争论教学支架更能显著促进有效的知识加工;从有效知识加工的整体效度来看,图尔敏式争论教学支架和沃尔顿式争论教学支架较之无支架的控制组均能显著提高有效知识加工的效度,这说明在翻转课堂中使用争论式教学支架有利于提升个体知识加工的质量。本研究可为今后开展有效的翻转学习提供教学策略指导,为有关翻转课堂高阶思维培养目标达成度的研究提供启示,并为今后评判翻转课堂中个体参与主动学习活动的认知贡献提供数据依据。

【关键词】 翻转课堂; 争论式教学; 图尔敏教学支架(TAP); 沃尔顿教学支架(AVD); 知识加工

【中图分类号】 G424

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2018)05-0081-11

一、引言

毕晓普和维勒格尔(Bishop & Verleger, 2014)认为翻转课堂由两部分组成,即课内的交互式小组学习活动和课外基于媒体的直接个别化教学。较之传统课堂,翻转课堂的目的是将识记和理解的内容

移到课外完成,课内开展创造、评价、分析、应用等深层次交互活动,以培养学生的高阶思维(Bergmann & Sams, 2012; See & Conry, 2014; Abdulrahman & Al, 2015; Caligaris et al., 2016)。我国自2012年引入翻转课堂概念以来,大中小学均开展了翻转课堂所需的微课资源制作,但更多地关注基于媒体的

【收稿日期】2018-05-23

【修回日期】2018-08-22

【DOI编码】10.13966/j.cnki.kfjyyj.2018.05.010

【基金项目】2015年浙江省高等教育课堂教学改革项目“基于翻转课堂的项目式教学模式改革与实践——以“多媒体课件设计与开发”课程为例(Kg2015371)。

【作者简介】郑晓丽,博士,副教授,温州大学教育技术学系,研究方向:交互与认知科学、智慧教育(tilly222@163.com);赖文华,博士研究生,讲师,韩国全南大学,研究方向:学习行为研究;刘根萍,讲师,硕士,研究方向:深度学习;金会洙(通讯作者),博士,教授,博士生导师,韩国全南大学师范大教育系终身教育学院院长,韩国数字化学习中心主任,研究方向:智慧教育、教育信息化政策、新媒体与认知科学(kimh@chonnam.ac.kr);王峰,副教授,硕士,研究方向:人工智能与教育。

直接个别化教学, 缺乏对课内交互式小组学习活动的关注。然而, 课内开展的深层次交互活动方法直接影响学生的高阶思维培养(Lee & Choi, 2017)。现有翻转课堂缺乏课程活动的设计指南, 低估了交互式学习活动的重要性, 课内讨论也远远不够(Hamdan et al., 2013a, 2013b)。要使学生真正投入课内活动, 教师必须为学生创造专注投入的教学策略。专注的学习富有猜想、提问、评价、联系多个想法等, 而不只是记笔记、毫无分析的遵守规律和直接求答案(Hockings et al., 2008; Caligaris et al., 2016)。为激发学生专注投入小组学习, 争论是有效的教学策略之一(郑晓丽等, 2014)。争论不仅可以激发学生的学习动机, 而且可以使学生专注学习(Chinn, 2006), 争论还是一种促进知识建构的有效方法(Jonassen & Kim, 2010)。在翻转课堂的课内, 争论是促进学生深度学习并培养批判性思维的有效教学方式(Kuhn, 1992; Kong, 2015)。研究表明, 亚洲教育体制下, 中学生在提出问题、解释和评价等方面能力很弱(Cheong & Cheung, 2008; Yang & Chung, 2009; Huang et al., 2012; Yang & Wu, 2012)。这导致他们在读大学时, 课内难以开展深度讨论。换句话说, 为促进翻转课堂的深度学习, 激发学生的争论非常重要。争论在国外有丰富的教学支架(Jonassen & Kim, 2010)。然而, 我国关于争论的教学支架研究几乎是空白。

虽然很多学科开展了翻转课堂的教学实践和研究, 但它们关注的是翻转课堂对学习成绩与学习动机的影响, 以及师生对翻转课堂的感知等(Bhagat et al., 2016; Caliskan & Bicen, 2016; Cotta et al., 2016; Danker, 2015), 且以定量研究为主, 很少采用质性研究方法研究翻转课堂中学生如何构建知识。构建知识是知识加工的过程。目前仅有少数研究验证了争论脚本对论据加工的影响(Tsovaltzi et al., 2014; Tsovaltzi et al., 2017; Weinberger et al., 2010)。阿斯特翰和斯科沃兹(Asterhan & Schwarz, 2016) 指出未来要关注对话目标说明及教师支架对学生争论的影响, 其中包含对论据加工的影响。可见, 研究翻转课堂中不同类型争论式教学支架对知识加工会产生怎样的影响显得很有必要。本研究旨在质性分析的基础上, 通过定量研究探究如下问题:

1) 从知识加工话语总量上讲, 争论式教学支架

是否比无支架更显著地促进了翻转课堂学生对知识的有效加工?

2) 从知识加工话语总量上讲, 哪种争论式教学支架能对翻转课堂有效知识加工产生显著影响?

3) 从知识加工效度上讲, 争论式教学支架是否比无支架更显著地促进翻转课堂有效知识加工的效度?

4) 从知识加工效度上讲, 哪种争论式教学支架更能显著地提高翻转课堂有效知识加工的效度?

二、研究述评

(一) 翻转课堂

较之传统课堂, 翻转课堂指的是学生在课外通过阅读资料或看讲座视频学习新知识, 在课内通过问题解决、讨论和争论等策略同化知识(Brame, 2013)。对教育者而言, 翻转课堂可提高及补充学生课外所习得的知识, 增强他们的问题解决和批判性思维等技能(Bergmann & Sams, 2014)。翻转课堂一方面有助于学生控制学习步调, 对自己的学习过程负责; 另一方面, 有助于教师留出课内时间让学生参与有意义的高阶思维活动(Kim et al., 2014)。翻转课堂在高等教育护理学课程中得到了较为广泛的应用。研究表明, 翻转课堂对学习成绩的影响要么显著提高, 要么作用不显著, 但尚未有研究评价其实施过程(Betihavas et al., 2016)。沃德等人(Ward et al., 2018) 梳理护理学课程翻转课堂研究文献后发现, 仅有少数研究证明翻转课堂促进学习成绩方面优于或并不亚于传统课堂, 并提出未来需要用量化研究方法证明翻转课堂是否促进学生的批判性思维和问题解决技能。有研究者认为, 学生的行为参与影响了学生的翻转课堂学习成绩, 且从在线学习时间、讨论参与时间等角度验证了这些行为与学习成绩的关系(Wang, 2017), 尚未有研究从认知参与层面验证翻转课堂的效果。本研究正是从认知层面验证翻转课堂中不同争论支架类型对个体知识加工质量的影响。

(二) 争论式教学

争论在国际教育改革中已成为最凸显的主题, 争论能力被认为是当今社会的新教育目标和标准(Asterhan & Schwarz, 2016)。在长期的干预课程中, 争论技能被模型化, 甚至被强化训练, 这说明争

论是可以教的(Crowell & Kuhn, 2014; Kuhn et al., 2014)。根据亚里士多德的观点, 争论有三种方式, 即说明式、说服式和辩证式。依据自然主义观点, 陈述观点被看作是说明式争论, 在教育环境中完全没被验证。说服式争论是争论者和听众之间的对话, 而且是单向的, 其目的是使他人相信争论者的主张和提案。典型代表是图尔敏说服式争论模型。辩证式争论是在对话游戏或讨论期间多位提案者之间的对话, 其目的是解决多个观点之间的差异(Barth & Krabbe, 1982; Van Eemeren & Grootendorst, 1992)。解决观点差异的方法分敌对式争论和辩证式争论。辩证式争论追求多个主张之间的妥协, 又分为实用辩证争论(Van Eemeren & Grootendorst, 1992; Van Eemeren et al., 1996)和推定性争论(Walton, 1996)。其中, 实用辩证争论分对立、开始、争论和结论四个阶段, 较适用于社会科学类课程。但是, 用于教育目的另一种争论模型是沃尔顿(Walton, 1996)的推定性争论。沃尔顿(1996)主张参与者一起推理, 通过同意或不同意假设而展开争论。在基于推定的争论中推理是尝试性的, 且具有挑战性(Walton, 1992)。在推定性争论中, 证据由其他队提供(Walton, 1996)。因此, 反对论点与初期的主张一样重要。大部分教育学者应用图尔敏1958年提出的争论模型(Rapanta & Macagno, 2016), 其形式简单, 可应用性强。本研究采用图尔敏说服式争论教学支架(Toulmin's argument pattern, 简称TAP)和沃尔顿辩证推定式争论教学支架(Argument Vee Diagram, 简称AVD)。

图尔敏的争论模型(简称TAP)由六个元素组成, 即主张(或结论)、依据(对问题的反应, 例如, “为什么?”或“你的理由是什么?”)、辩解(也是对问题的反应, 例如, “因此会怎样?”“你的证据如何支持你的主张?”)、支持辩解的证据(例如, “你是怎样建立辩解的真理?”)、反驳(潜在的反观点或例外)、模型适用性(在结论中限定确定性的条件)。根据图尔敏模型, 好的争论应包括一个对隐含的或简要提及的反观点的反驳, 但没有强调形成很强的或多个反对观点(Nussbaum, 2008)。沃尔顿(1996)的争论模型包含一系列批判性问题(例如, “某种结果发生的可能性有多大?”“应该考虑反对方的结果吗?”)及正反方观点和论据的整合, 强调

的是辩证性的推理。

(三) 知识加工

知识加工涉及对信息新元素的组织、重构、关联、整合等, 鉴别信息间的关系, 将新材料与学习者的先前知识相联系(Kalyuga, 2009)。知识加工不仅存在于个体学习中, 也存在于协作学习的讨论中。翻转课堂的教育目的是促进学生自定步调开展学习, 教育范式从以教师为中心向以学习者为中心转变, 教师在课内作为学习的促进者和协调者, 利用小组协作、做题答疑、同伴教学等促进学习者对知识的深度加工。有研究表明, 对学生的认知发展而言, 协作学习优于个体学习(Cohen, 1994; Dillenbourg, 1999; Johnson & Johnson, 1994)。因此, 教师在翻转课堂中应尽量给学生创造协作学习的机会。协作学习过程涉及反思、协商、校正和重构意义等, 小组协作解决问题的过程被认为是知识联合加工的过程(Ding, 2009)。小组协作过程中, 协作者之间的知识加工呈三种模式: 平行式、交叉式、分离式(Ding, 2009)。丁等人(Ding et al., 2011)发现, 在高中物理的学习过程中, 性别混合小组中的女生成绩比单一性别小组的女生成绩显著差, 性别混合小组中男女生的知识加工模式呈分离式。丁等人(2015)开发了认知同步指数(ESI)方法量化学生的认知参与和演变, 揭示了计算机支持的协作学习过程中小组知识加工过程。本研究从促进、阻碍和既不促进又不阻碍三种知识加工值鉴别争论过程中个体对有效知识加工(促进学习过程)的贡献。

(四) 争论式教学与知识加工的关系

有学者发现, 争论脚本可以支持计算机支持的协作学习环境中的知识共建(Noroozi et al., 2012; Scheueret al., 2010)。同时, 提示或句子开场提示等简单的争论脚本能促进学习者捍卫自己的观点或建构反对论点, 目的是帮助学习者深化论据, 考虑多个观点, 获取论证性知识(Weinberger et al., 2010)。此外, 在社会性媒体环境中, 若没有个体的前期准备, 争论脚本也有助于促进课内的知识共建, 有利于从多个观点趋向于知识的聚敛, 有利于论据的加工(Tsovaltzi et al., 2017); 争论脚本能帮助学习者产生高品质的论据和结构, 小组意识支持工具加强了论据的加工(Tsovaltzi et al., 2014)。总而言之, 争论脚本能促进论据的加工, 即促进知识的加工。温斯托克(Wein-

stock, 2006) 指出学生通过争论不仅习得知识概念, 而且知道这个概念的由来, 进而修正自己的先前知识, 增强认知上的理解, 即知识加工过程。努斯鲍姆 (2008) 利用沃尔顿式争论教学支架开展反思性写作教学, 发现学生刚开始只能选择一方的观点和论据进行整合, 缺乏考虑另一方的观点和论据, 很多学生认为整合时间不够。这从另一个角度上说明, 沃尔顿式争论教学支架本身能促进学生对知识的加工。托瓦费克等人 (Tawfik et al., 2018) 发现, 对于初学者而言, 被持续供给争论支架的学生小组在知识结构的概念链接方面优于中途被消隐争论支架的学生小组。这恰恰说明争论式教学支架能促进初学者的知识加工。

综上所述, 本研究的假设是:

假设 1. 从知识加工的话语总量上讲, 翻转课堂中争论式教学支架对促进学生的有效知识加工产生显著影响。

假设 1-1. 图尔敏式争论教学支架比无支架更显著地促进学习者对知识的有效加工。

假设 1-2. 沃尔顿式争论教学支架比无支架更显著地促进学习者对知识的有效加工。

假设 1-3. 沃尔顿式争论教学支架比图尔敏式争论教学支架更显著地促进学习者对知识的有效加工。

假设 2. 从知识加工的效度上讲, 翻转课堂中争论式教学支架对提高有效知识加工的效度产生显著影响。

假设 2-1. 图尔敏式争论教学支架比无支架更显著地提高有效知识加工的效度。

假设 2-2. 沃尔顿式争论教学支架比无支架更显著地提高有效知识加工的效度。

假设 2-3. 沃尔顿式争论教学支架比图尔敏式争论教学支架更显著地提高有效知识加工的效度。

三、研究方法

(一) 研究对象

本研究通过给予志愿者服务小时数或给予 1 个课外学分的方式, 招募 A 大学 193 名被试者, 其中, 小学教育、学前教育、教育技术学等专业大一学生 90 人, 思想政治、历史、应用心理学等专业大二学生 103 人, 并依据 Excel 产生的随机数随机组合 2-3

人成 1 组。最后, 所有学习小组被随机分配到图尔敏式争论教学支架实验组、沃尔顿式争论教学支架实验组和无教学支架的控制组。其中, 无支架的控制组由 20 队三人 1 组和 1 队二人 1 组的学习小组构成, 图尔敏式争论教学支架的实验组由 19 队三人 1 组和 3 队二人 1 组的学习小组构成, 沃尔顿式争论教学支架实验组由 22 队三人 1 组和 1 队二人 1 组的学习小组构成。

(二) 实验设计与准备

1. 实验设计

本研究设计了前后测控制真实验, 通过前测测量学生的先前知识水平, 实验措施是争论式教学支架, 后测是不同知识加工值的频数。争论式教学支架分为图尔敏式 (TAP)、沃尔顿式 (AVD)、无支架 (简称 control)。协作学习小组有 66 个, 分别是 23 个沃尔顿式争论实验组 (编号为 C1-C23), 22 个图尔敏式争论实验组 (编号为 B1-B22), 21 个控制组 (编号为 A1-A21)。

2. 实验准备

1) 争论式教学支架: 本研究的实验 B 组采用图尔敏式争论教学支架, 这是一种半结构化问题提示教学支架 (见表一); 实验 C 组采用沃尔顿式争论教学支架 (见表二), 争论学习小组的每位成员将支持自己主张的理由尽可能最大化, 并尽最大努力通过反驳和驳斥 (对他人反驳的反驳) 打败对方观点。

2) 先前知识水平测试题: 前测为 20 道单项选择题, 题目摘自现代教育技术课程的试题库, 内容涉及与迪克凯利教学系统设计环节相关的知识。前测试题的信度 Cronbach $\alpha = 0.85$ 。

3) 争论任务 “翻转课堂” 问题。2012 年, 教育部下发文件, 要求学习美国的翻转课堂教学。全国上下大搞微课制作, 中小学教师纷纷在教学中开展翻转课堂实践。有些教师在课堂上先给学生播放一段微视频, 并要求完成自主学习任务单, 然后给学生一个综合问题或综合任务, 要求他们开展协作学习。有些教师在课堂上先给学生布置自主学习任务单, 要求他们学习教材内容自主完成, 然后给学生一个综合任务让其自行完成。有些教师利用微信公众平台检测学生自主学习情况, 然后在课堂里开展问答形式的教学。你认为这些教学改革都属于翻转课堂教学模式吗? 它们较之传统教学模式, 提高了教学

效果吗? 请同学选择支持或反对的观点, 并说明理由。

4) 实验运行环境: 翻转课堂内利用 QQ 开展在线争论。

表一 图尔敏式争论教学支架
(Jonassen & Kim, 2010)

半结构化问题提示争论式教学支架
阶段一: 陈述观点
阶段二: 陈述证据和辩解 1. 支持你主张的理由是什么? 2. 你怎样证明你说的理由是对的?
阶段三: 反对观点的提出及反驳 1. 若别人不同意你的观点或理由, 你认为他的理由能支持他所主张的观点吗? 2. 你将会给他人提怎样的意见来证明他人的主张是错误的呢? 3. 你能预想出他人会给你提怎样的意见来证明你的主张是错误的吗? 4. 你会给他人提怎样的意见来证明他人的主张是错误的呢?
阶段四: 做假定性结论 根据上述争论, 你认为你的主张在什么条件下可以成立? 成立的概率有多大?

表二 沃尔顿式争论教学支架
(Nussbaum, 2011)

争论 V 字图		
问题		
正方观点	反方观点	第三方观点
理由 #1A: (请填写支持正方观点的第 1 个理由)	理由 #1CA: (请填写支持反方观点的第 1 个理由)	理由 #1-3A: (请填写支持反方观点的第 1 个理由)
理由 #2A:	理由 #2CA:	理由 #2-3A:
理由 #3A:	理由 #3CA:	理由 #3-3A:
整合争论结果		
哪一方的结论和推理更强? 为什么? 有折中或其它创造性的解决方案吗?		

(三) 实验过程

控制组的 62 位大一学生在周一、周五晚参加学习, 每次 3 小时。实验 B 组的 28 位大一学生每周三、周五晚上参加实验, 每次 3 小时。这 90 位学生连续学习 2 周有关翻转课堂的知识, 共学习 12 小时。103 位大二学生上现代教育技术课时参加争论实验, 每节 45 分钟, 共 4 节课, 一周 2 次, 一次两节

课, 中途不休息。大二学生持续 4 周学习有关翻转课堂的知识, 共学习 12 小时。具体实验步骤如下:

1. 正式实验前的准备(3 小时): 向被试说明实验目的与实验操作指南; 在 QQ 上做好三人一组或二人一组的分组, 指导老师加入每组的 QQ 群; 完成有关教学设计知识的前测; 学习信息检索方法(含百度搜索语法知识和学术论文数据库检索方法)。

2. 第 1 次学习(3 小时): 被试利用微视频和自主学习任务单学习翻转课堂的内容; 回答自主学习单上的问题并上传到 QQ 小组, 供小组分享和保存。

3. 第 2 次学习: 被试在 QQ 上争论有关翻转课堂的问题, 最后将 QQ 上争论的文本、图像、表情符号等拷贝到 Word 文档, 并上传到 QQ 小组, 供小组分享和保存。

4. 第 3 次学习: 根据争论, 每组撰写一份报告, 并上传报告到 QQ 小组; 被试接受有关翻转课堂知识的后测。

四、数据分析与结果

本研究主要采用内容分析法对个体在协作争论中的知识加工值进行编码统计, 并利用 SPSS 20.0 软件进行单因素协方差分析。本研究的自变量为教学支架, 协变量为先前知识水平, 因变量为不同知识加工值的频数。争论式教学支架三个水准分别被添加值标签, 即控制组“control”=0, 实验 B 组“TAP”=1, 实验 C 组“AVD”=2。

(一) 内容分析编码

对于知识加工的编码(Ding et al., 2011), 本研究利用“阐述价值”这一概念进行数据编码。与主题相关并加工知识, 且有助于最终结果的语句记“+1”; 与主题相关, 但没促进知识加工或问题解决的信息记“0”; 与主题无关且分散问题解决的语句记“-1”(见表三)。

经过编码训练的两位毕业生分别进行独立编码, 编码初步完成后, 根据争论结果报告成绩以及阅读感受, 两位编码者共同商讨, 排除个别只有两位组员的小组和争论无效的小组, 最后, 控制组有 18 个学习小组, 实验 B 组有 15 个学习小组, 实验 C 组有 16 个学习小组。两位独立编码者的编码一致度为 0.92, 编码信度高。针对编码不一致的地方, 两位编码者进行讨论协商, 确定最终编码, 然后将个体的知

识加工值进行频数统计。

表三 编码示例

话语编号	小组成员	时间轴	话语	阐述价值
86	候**	11:24:02	好累	-1
87	孙**	11:24:14	不然辩不下去啊	0
88	候**	11:24:24	讲讲讲	0
89	叶**	11:24:51	那就这样吧。(笑脸图标)	0
90	孙**	11:25:05	我认为老师在合作过程中,善于启发和引导。特别是在出现困难、意外混乱局面时要深入小组,参与其中,掌握情况并及时调控,保证小组合作学习有序、有效的展开。	1
91	候**	11:25:47	并且这个过程也起到一定的监控作用,对吧	1
92	候**	11:26:04	可以督促学生认真参与	1

(二) 争论式教学支架对个体知识加工质量的影响

1. 知识加工值的描述性统计

本研究将促进、阻碍、既不促进又不阻碍赋值为“+1”、“-1”和“0”,并根据无支架控制组、图尔敏式争论教学支架实验组及沃尔顿式争论教学支架实验组中每位学生在整个交流互动过程中出现的三种知识加工值分别进行频数统计,按最后参与统计的控制组 54 人、图尔敏式争论教学支架实验组 45 人、沃尔顿式争论教学支架实验组 48 人等三个样本数,分别计算各组的平均值和标准差(见表四)。

表四 前测成绩与知识加工值的平均值和标准差

组名	前测成绩 M(SD)	“1”M(SD)		“0”M(SD)		“-1”M(SD)	
		调整前	调整后	调整前	调整后	调整前	调整后
无支架	11.41(2.15)	12.69(6.71)	12.82(1.04)	6.52(4.97)	5.85(.61)	2.22(3.30)	1.56(.24)
TAP 支架	11.47(1.95)	11.93(5.63)	11.87(1.10)	3.76(2.97)	3.74(.65)	.58(1.12)	.55(.26)
AVD 支架	12.77(1.91)	17.04(9.59)	16.61(1.12)	6.71(7.13)	5.75(.66)	1.29(2.03)	1.23(.26)

注: M 为平均值, SD 为标准差。

2. 争论式教学支架对个体有效知识加工的影响

本研究将支架(scaffolding)设为自变量,先前知识前测(pretest)设为协变量,对知识加工起促进作用(facilitate)作为因变量,经 scaffolding * pretest 的交互作用效果分析, $F(2, 141) = 0.15$, $p = 0.865 > 0.05$,符合协方差分析的回归同质性条件。Shapiro-

Wilk 正态分布检验结果虽然不符合正态分布,但对于大样本而言,ANOVA 的分析仅对 I 类误差有极小影响(Tabachnick & Fidell, 2007)。由于本研究的样本数是 147 人,每组样本均大于 30 人,属于大样本研究,本研究仍进行单因素协方差分析(ANCOVA)。在控制 I 类误差条件下,单因素协方差分析结果(见表五)。

表五 主体间效应检验

数据源	I 类 SS	Df	MS	F	P	η^2	比较
Pretest	9.66	1	9.66	0.17	0.680	0.001	AVD > TAP 显著;
Scaffolding	743.82	2	371.91	6.59**	0.002	0.084	AVD > 无支架, 显著; TAP < 无支架, 不显著。
误差	8076.31	143	56.48				
总	37140.00	147					

注: * 在 0.05 水准上显著; ** 在 0.01 水准上显著。

根据表五,“翻转课堂”任务中,争论式教学支架对知识加工阐述值“1”产生显著作用,且作用效果中等 $F(2, 143) = 6.59$, $p = 0.002 < 0.05$, $\eta^2 = 0.084 > 0.06$ 。这表明假设 1 成立,即争论式教学支架对促进学生的有效知识加工产生显著影响。本研究比较了经协变量调整后的平均值,发现沃尔顿式争论教学支架(简称 AVD)产生与主题相关的知识($M = 17.23$, $SD = 1.12$)显著大于图尔敏式争论教学支架(简称 TAP)所产生的知识($M = 11.85$, $SD = 1.13$),两者均值差的显著值 $p = 0.001 < 0.05$,效果 $d = 3.34 > 0.80$,表明沃尔顿式争论教学支架对有效知识加工的作用很大,假设 1-3 成立;沃尔顿式争论教学支架产生的与主题相关的知识也显著大于无支架控制组所产生的知识($M = 12.59$, $SD = 1.03$),两者均值差的显著值 $p = 0.003 < 0.05$,效果大小 $d = 3.00 > 0.80$,表明沃尔顿式争论教学支架对有效知识加工的作用很大,假设 1-2 成立。图尔敏式争论教学支架所产生的有效知识加工略小于无支架控制组所产生的有效知识加工,但不显著, $p = 0.627 > 0.05$,效果大小 $d = 0.49 < 0.50$,表明图尔敏式争论教学支架在促进有效知识加工方面作用中等偏下,假设 1-1 不成立。

3. 争论式教学支架对有效知识加工效度的影响

自变量和协变量同上,本研究将知识加工起促进作用的话语数占总话语数的比例,作为因变量,即

有效知识加工的效度 (validargu)。经 scaffolding*pretest 的交互作用效果分析 $F(2, 136) = 0.17, p = 0.840 > 0.05$, 符合协方差分析的回归同质性条件。又经 Levene 的方差齐性检验, 得到 $F(2, 139) = 1.09, p = 0.339 > 0.05$, 符合单因素方差分析的方差齐性条件。通过单因素协方差分析, 在控制 III 类误差的条件下, 结果表明: 争论式教学支架对有效知识加工的效度有显著影响。 $F(2, 138) = 6.02, p = 0.003, \eta^2 = 0.080 > 0.06$, 作用中等, 假设 2 成立。经协变量调整后的各集体有效知识加工效度平均值比较, 图尔敏式争论教学支架 (TAP) 产生的有效知识加工效度 ($M = 0.76, SD = 0.03$) 在 0.001 水准上显著大于无支架的控制组所产生的有效知识加工效度 ($M = 0.64, SD = 0.03$), $p = 0.000 < 0.001$, 效果大小 $d = 3.65 > 0.80$, 表明图尔敏式争论教学支架对有效知识加工的效度的作用很大, 假设 2-1 成立; 沃尔顿式争论教学支架 (AVD) 所产生的有效知识加工效度 ($M = 0.74, SD = 0.03$) 也在 0.01 水准上显著大于无支架的控制组所产生的有效知识加工效度 ($M = 0.64, SD = 0.03$), $p = 0.006 < 0.01$, 效果大小 $d = 2.82 > 0.80$, 表明沃尔顿式争论教学支架对有效知识加工效度作用很大, 假设 2-2 成立; 图尔敏争论教学支架 (TAP) ($M = 0.76, SD = 0.03$) 虽略高于沃尔顿式争论教学支架所产生的有效知识加工效度 ($M = 0.74, SD = 0.03$), 但不显著, $p = 0.477 > 0.05$, 假设 2-3 不成立。

综合上述分析, 从知识加工的话语总量看, 沃尔顿式争论教学支架产生的有效知识加工话语量最多, 翻转课堂上学生的认知参与最活跃。无支架的控制组产生的有效知识加工话语量次之, 图尔敏式争论教学支架产生的有效知识加工话语量最少。这说明, 在相同时间内, 图尔敏式争论教学支架能促进学习者深思熟虑, 不轻易发帖子, 从某种程度上讲, 是促进学生的进一步思考。而沃尔顿式争论教学支架增加了一个目标: 争论学习小组每位成员将支持自己主张的理由尽可能最大化, 并尽最大努力通过反驳和驳斥 (对他人反驳的反驳) 打败对方观点。从有效知识加工的效度看, 图尔敏式争论教学支架和沃尔顿式争论教学支架比无支架的控制组均能显著提高有效知识加工的效度, 虽然图尔敏式争论教学支架的有效知识加工效度略高于沃尔顿式争论教

学支架, 但不显著。

五、结论与讨论

本研究通过前后测控制真实实验, 将 193 位大一、大二学生随机分配到无支架控制组、图尔敏式争论实验组、沃尔顿式争论实验组开展在线协作争论。通过分析学生争论过程中的话语对问题解决是否有促进、既无促进又无阻碍、阻碍等作用进行编码, 分别从有效知识加工的话语总量、效度等角度验证沃尔顿式争论教学支架、图尔敏式争论教学支架对个体知识加工质量的影响, 并得出如下结论:

(一) 从知识加工话语总量看, 沃尔顿式争论教学支架显著促进个体的有效知识加工

本研究从知识加工的话语总量角度验证了争论式教学支架整体上能促进学生的有效知识加工, 沃尔顿式争论教学支架比图尔敏式争论教学支架更能显著地促进学生的有效知识加工, 但在本研究设计的学习任务中, 图尔敏式争论教学支架并没有显著促进学生的有效知识加工话语量。沃尔顿式争论教学支架强调正方、反方和中立的观点, 三方为各自的阵营发表观点、说明理由, 以及对不同阵营做出质疑与反驳, 最终目的是整合出最完善的解决方案, 而不是说服他人。努斯鲍姆等人 (2007) 曾做过实验, 发现沃尔顿式争论教学支架不仅促使学生对自己方观点、反驳、抗辩进行思考整合, 而且也能为学生的思维提供更好的框架结构, 学生会更加辩证地思考不同观点的优势与不足, 并在吸收知识后合理地改变观点。他们的研究表明沃尔顿式争论教学支架确实加深了学生的思考, 引导学生产生更多的反思。图尔敏式争论教学支架强调说服, 没有规定小组三人必须持不同意见进行辩解, 只是要求个体对自己持肯定或否定的主张进行辩解, 并思考他人的主张是否有例外情况, 没有像沃尔顿式争论教学支架那样将支持自己主张的理由尽可能最大化, 并尽最大努力反驳或驳斥对方观点。

本研究的结果也验证了不同意条件下的争论比同意条件下的争论效果好 (Mayweg-Paus et al., 2015)。控制组没有教学支架的引导, 在争论过程中缺乏争论目标, 有效知识加工数量较少, 这一研究结果与戈拉尼克斯和努斯鲍姆 (Golanics & Nussbaum, 2008) 的经验性研究一致。

(二)从知识加工效度看,图尔敏式争论教学支架和沃尔顿式争论教学支架均能显著提高个体的有效知识加工效度

本研究从知识加工效度的角度验证了争论式教学支架整体能显著提高个体的有效知识加工效度,且两者的效度相似。知识加工值以每一话语与主题的相关性、每一话语的知识加工信息含量、每一话语对最终结果的有利性等为主要依据进行评判编码的。评判话语是否具有知识加工的信息性实际上就是评判争论技能(例如,主张、理由、辩解、支持辩解的依据和反驳依据等)。对于这些争论话语,看其能否提供理由、提供辩解或提供支持辩解的依据和反驳依据等信息,评判其对整个争论进程的作用,分别编码为促进知识加工的“1”值,既无促进又无阻碍的“0”值和阻碍知识加工的“-1”值。本研究的结论与蔡等人(Tsai & Tsai, 2014)的研究基本一致,他们指出提供支架能显著提高学生的争论技能,即争论式教学支架能显著提高有效知识加工的效度。本研究结果跟贝拉尼德等人(Belland et al., 2010)的研究所得出的结论“连接日志争论教学支架有助于学生有效地参与争论过程”相一致。对于沃尔顿推定式争论教学支架,由于要求学生在有限的时间内论证自己主张的合理性同时,需要捍卫自己论据的科学性并反驳他人观点及论据的不足,产生有效的知识加工多,但由于学生的知识加工是双向的,在这个紧张的争论过程中,认知误差发生的概率高(Locke & Brawley, 2016),导致无效的知识加工也多。而对于图尔敏说服式争论教学支架,要求学生在有限的时间内仅对自己的主张提供有效的证据,并无反驳他人观点,产生有效的知识加工量少于沃尔顿推定式争论教学支架,但由于争论过程是单向的知识加工,这样的争论过程较为轻松,认知误差发生的概率低,导致无效的知识加工少。因此,虽然图尔敏式争论教学支架引发学生所产生的知识加工总量少于沃尔顿推定式争论教学支架,但有效知识加工的效度跟沃尔顿推定式争论教学支架相当。

本研究的结论能对我国翻转课堂实施过程中如何有效地促进课内协作学习活动提供借鉴。从本研究可以看出,翻转教学不是为了教学流程的翻转,而是针对传统授课式教学无法很好地培养学生的科学论证能力和批判性思维提出的。本研究是基于大样

本的研究,研究结论具有可靠性。但是,由于本研究仅通过一个学习任务得出结论,结论的一般性效度还需要通过其它类型的学习任务加以验证。因此,今后需要设计其它类型的学习任务来验证是否对所有类型的学习任务争论式教学支架都能促进有效的知识加工。此外,今后还需要从争论质量角度鉴别图尔敏式争论教学支架和沃尔顿式争论教学支架所产生的争论结构和过程的差别,进而研究争论式教学对学生论证能力及批判性思维的影响,也还需要验证这两类争论式教学支架分别适合哪些学习者等。

[参考文献]

- [1] Abdulrahman, M. & Al, Z. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking [J]. *British Journal of Educational Technology*, 46 (6): 1133-1148.
- [2] Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2016). Argumentation for learning: Well-trodden paths and unexplored territories [J]. *Educational Psychologist*, 51 (2): 164-187.
- [3] Barth, E. M., & Krabbe, E. C. W. (1982). From axiom to dialogue: A philosophical study of logics and argumentation [M]. Berlin, New York: W. de Gruyter.
- [4] Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R., & Cross, M. (2016). The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education [J]. *Nurse Education Today*, 38: 15-21.
- [5] Belland, B. R., Glazewski, K. D., & Richardson, J. C. (2010). Problem-based learning and argumentation: Testing a scaffolding framework to support middle school students' creation of evidence-based arguments [J]. *Instructional Science*, 39(5): 667-694.
- [6] Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day [M]. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- [7] Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Flipped learning: Gateway to student engagement [M]. International Society for Technology in Education, Arlington, VA.
- [8] Bhagat, K. K., Chang, C.-N., & Chang, C.-Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school [J]. *Journal of Educational Technology & Society*, 19 (3): 134-142.
- [9] Bishop, J. L. & Verleger, M. A. (2014). The flipped classroom: A survey of the research [A]. In ASEE National Conference Proceedings [C]. Atlanta, GA.
- [10] Brame, C. (2013). Flipping the classroom [EB/OL]. [2015-07-31]. <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping->

the-classroom/.

[11] Caligaris, M. , Rodríguez, G. , & Laugero, L. (2016) . A first experience of flipped classroom in Numerical Analysis [J]. *Procedia -Social and Behavioral Sciences* ,217: 838-845.

[12] Caliskan, S. , & Bicen, H. (2016) . Determining the Perceptions of Teacher Candidates on the Effectiveness of MOODLE Used in Flipped Education [J]. *Procedia Computer Science* ,102: 654-658.

[13] Cheong, C. M. , & Cheung, W. S. (2008) . Online discussion and critical thinking skills: A case study in a Singapore secondary school [J]. *Australasian Journal of Educational Technology* , 24 (5) : 556-574.

[14] Chinn, C. A. (2006) . Learning to argue [A]. *Collaborative learning, reasoning and technology* [C]. Mahwah, NJ: Erlbaum: 355-383.

[15] Cohen, E. G. (1994) . Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups [J]. *Review of Educational Research* , 64 (1) : 1-35.

[16] Cotta, K. I. , Shah, S. , Almgren, M. M. , Macias-Moriarty, L. Z. , & Mody, V. (2016) . Effectiveness of flipped classroom instructional model in teaching pharmaceutical calculations [J]. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* , 8 (5) : 646-653.

[17] Crowell, A. , & Kuhn, D. (2014) . Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study [J]. *Journal of Cognition and Development* , 15: 363-381.

[18] Danker, B. (2015) . Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms [J]. *IAFOR Journal of Education* , 3 (1) : 171-186.

[19] Dillenbourg, P. (Ed.) . (1999) . Collaborative learning: Cognitive and computational approaches [M]. Amsterdam: Pergamon, Elsevier.

[20] Ding, N. (2009) . Visualizing the sequential process of knowledge elaboration in computer-supported collaborative problem solving [J]. *Computers & Education* , 52 (2) : 509-519.

[21] Ding, N. , Bosker, R. J. , & Harskamp, E. G. (2011) . Exploring gender and gender pairing in the knowledge elaboration processes of students using computer-supported collaborative learning [J]. *Computers & Education* , 56 (2) : 325-336.

[22] Ding, N. , Wei, J. , & Wolfensberger, M. (2015) . Using Epistemic Synchronization Index (ESI) to measure students' knowledge elaboration process in CSCL [J]. *Computers & Education* , 80: 122-131.

[23] Golanics, J. D. , & Nussbaum, E. M. (2008) . Enhancing online collaborative argumentation through question elaboration and goal instructions [J]. *Journal of Computer Assisted Learning* , 24 (3) : 167-180.

[24] Hamdan, N. , McKnight, P. , McKnight, K. , & Arfstrom, K. (2013a) . The flipped learning model: A white paper based on the literature review [DB/OL]. Retrieved from http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper_FlippedLearning.pdf.

[25] Hamdan, N. , McKnight, P. , McKnight, K. , & Arfstrom, K. (2013b) . A review of flipped learning [DB/OL]. Retrieved from http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf.

[26] Hockings, C. , Cooke, S. , Yamashita, H. , McGinty, S. , & Bowl, M. (2008) . Switched off? A study of disengagement among computing students at two universities [J]. *Research Papers in Education* , 23 (2) : 191-201.

[27] Huang, K. H. , Hung, K. -C. , & Cheng, C. -C. (2012) . Enhancing interactivity in geography class: Fostering critical thinking skills through technology [J]. *Problems of Education in the 21st Century* , 50: 32-45.

[28] Johnson, D. W. , & Johnson, R. T. (1994) . Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (4th ed.) [M]. Boston, MA: Allyn and Bacon.

[29] Jonassen, D. H. , & Kim, B. (2010) . Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines [J]. *Education Technology Research Development* , 58: 439-457.

[30] Kalyuga, S. (2009) . Knowledge elaboration: A cognitive load perspective [J]. *Learning and Instruction* , 19 (5) : 402-410.

[31] Kim, M. K. , Kim, S. M. , Khera, O. , & Getman, J. (2014) . The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles [J]. *Internet and Higher Education* , 22 , 37-50.

[32] Kong, S. C. (2015) . An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support [J]. *Computers & Education* , 89: 16-31.

[33] Kuhn, D. (1992) . Thinking as argument [J]. *Harvard Educational Review* , 62 (2) : 155 - 178.

[34] Kuhn, D. , Hemberger, L. , & Khait, V. (2014) . Argue with me: Developing thinking and writing through dialog [M]. Bronxville, NY: Wessex Press.

[35] Lee, J. , & Choi, H. (2017) . What affects learner's higher-order thinking in technology-enhanced learning environments? The effects of learner factors [J]. *Computers & Education* , 115: 143-152.

[36] Locke, S. R. , & Brawley, L. R. (2016) . Development and initial validity of the exercise - related cognitive errors questionnaire [J]. *Psychology of sport and exercise* , (23) : 82 - 89.

[37] Mayweg-Paus, E. , Macagno, F. , & Kuhn, D. (2015) . Developing argumentation strategies in electronic dialogs: is modeling effective? [J]. *Discourse Process* , 1-18.

[38] Noroozi, O. , Weinberger, A. , Biemans, H. J. A. , Mulder, M. , & Chizari, M. (2012) . Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCL) : A synthesis of 15 years of research [J]. *Educational Research Review* , 7 (2) : 79-106.

[39] Nussbaum, E. M. (2008) . Using Argumentation Vee Diagrams (AVDs) for promoting argument: Counterargument integration in

reflective writing [J]. *Journal of Educational Psychology*, 100(3): 549-565.

[40] Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education [J]. *Educational Psychologist*, 46(2): 84-106.

[41] Nussbaum, E. M., Winsor, D. L., Aqui, Y. M., & Poliquin, A. M. (2007). Putting the pieces together: Online argumentation vee diagrams enhance thinking during discussions [J]. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(4): 479-500.

[42] Rapanta, C. & F. Macagno. (2016). Argumentation methods in educational contexts: Introduction to the special issue [J]. *International Journal of Educational Research*, 79: 142-149.

[43] Scheuer, O., Loll, F., Pinkwart, N., & McLaren, B. M. (2010). Computer-supported argumentation: A review of the state of the art [J]. *International Journal of Computer-supported Collaborative Learning*, 5(1): 43-102.

[44] See, S., & Conry J. M. (2014). Flip My Class! A faculty development demonstration of a flipped-classroom [J]. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 6(4): 585-588.

[45] Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). Experimental design using ANOVA [M]. Thomson Brooks/Cole, USA.

[46] Tawfik, A. A., Jaw, V., Ge, X., Xing, W., & Kim, K. (2018). The effect of sustained vs. faded scaffolding on students' argumentation in ill-structured problem solving [J]. *Computers in Human Behavior*, 1-14.

[47] Tsai, P.-S., & Tsai, C.-C. (2014). College students' skills of online argumentation: The role of scaffolding and their conceptions [J]. *The Internet and Higher Education*, 21: 1-8.

[48] Tsovaltzi, D., Puhl, T., Judele, R., & Weinberger, A. (2014). Group awareness support and argumentation scripts for individual preparation of arguments in Facebook [J]. *Computers & Education*, 76: 108-118.

[49] Tsovaltzi, D., Judele, R., Puhl, T., & Weinberger, A. (2017). Leveraging social networking sites for knowledge co-construction: Positive effects of argumentation structure, but premature knowledge consolidation after individual preparation [J]. *Learning and Instruction*,

52: 161-179.

[50] Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (1992). Argumentation, communication, and fallacies: A pragma-dialectical perspective [M]. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

[51] Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, F. S. (1996). Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments [M]. Mahwah, NJ: Erlbaum.

[52] Walton, D. N. (1996). Argumentation schemes for presumptive reasoning [M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[53] Walton, D. N. (1992). Plausible argument in everyday conversation [M]. Albany, NY: State University of New York Press.

[54] Wang, F. H. (2017). An exploration of online behaviour engagement and achievement in flipped classroom supported by learning management system [J]. *Computers & Education*, 114: 79-91.

[55] Ward, M., Knowlton, M. C., & Laney, C. W. (2018). The flip side of traditional nursing education: A literature review [J]. *Nurse Education in Practice*, 29: 163-171.

[56] Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2010). Learning to argue online: Scripted groups surpass individuals (unscripted groups do not) [J]. *Computers in Human Behavior*, 26(4): 506-515.

[57] Weinstock, M., Neuman, Y., & Glassner, A. (2006). Developmental factors in the ability to identify informal reasoning fallacies [J]. *Journal of Educational Psychology*, 98: 327-341.

[58] Yang, S. C., & Chung, T. Y. (2009). Experimental study of teaching critical thinking in civic education in Taiwanese junior high school [J]. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1): 29-55.

[59] Yang, Y. T. C., & Wu, W. C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, learning motivation: A year-long experimental study [J]. *Computers and Education*, 59(2): 339-352.

[60] 郑晓丽, 金会洙, 李阳 (2014). 争论式教学对知识加工及社会性元认知的影响: 以基于社会性媒体的协作问题解决为例 [J]. *开放教育研究*, 20(6): 50-63.

(编辑: 魏志慧)

Effects of Argumentation Scaffolding on the Quality of Individual Knowledge Elaboration in the Flipped Classroom

ZHENG Xiaoli¹, LAI Wenhua¹, LIU Genping¹, KIM Hoisoo² & WANG Feng³

(1. Research Institute of ICT Integrated into Education, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China;

2. Department of Education, Chonnam National University, Gwangju 500757, South Korea;

3. Department of Electronic Science and Technology, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China)

Abstract: Compared to the traditional classroom, the flipped classroom focuses more on application and transfer of knowledge, with intent to develop learner's higher-order thinking rather than retention and understanding in direct instruction. In China, during the last five years, instructional initiatives have centered on the flipped classroom for deep learning. By reviewing the studies on the flipped classroom, we found that more attention has been paid to the development of micro-lesson videos. Most studies focused on the effects of flipped learning on academic achievement & motivation, and teachers' or students' perceptions of the flipped classroom. Few studies have involved effective strategies to develop students' higher-order thinking and processes of students' knowledge elaboration during the active learning activity in the flipped classroom. Argumentation is regarded as an important method to develop higher-order thinking. In order to achieve the goal of developing students' higher-order thinking, this study provided argumentation scaffolds to activate students' argumentation in class. This study employed a true pretest-posttest control group experiment. 193 freshmen and sophomores were chosen to participate in the flipped learning about one chapter of the curriculum Modern Educational Technology, who were randomly assigned to the experimental group 1 with Toulmin's TAP argumentation scaffolding, the experimental group 2 with Walton's AVD argumentation scaffolding and the control group with no scaffolding. Toulmin's TAP argumentation is rhetorical, persuading the audience into the approval of the arguer's claim. Whereas, Walton's AVD argumentation is dialectical, refuting other's claim as important as persuading the audience into the agreement of the arguer's own claim. Results were accessed by qualitative coding analysis and one-way ANCOVA. Findings indicated that in terms of the number of utterances facilitating effective knowledge elaboration, Walton's AVD scaffolding other than Toulmin's TAP scaffolding significantly foster effective knowledge elaboration; from the perspective of the validity of knowledge elaboration, Toulmin's TAP scaffolding and Walton's AVD scaffolding prominently enhanced the validity of knowledge elaboration than the control group did, which verified that in the flipped classroom argumentation scaffolding is favorable for boosting the quality of individual knowledge elaboration and in turn induces deep learning. In the future, this study will shed light on instructional strategies facilitating effective flipped classroom learning activities, and provide an avenue for studying on whether the goal of developing higher-order thinking is achieved through a flipped learning approach. Additionally, this study will provide the data-based evidence for evaluating the individual's cognitive engagement when he or she participates in the active learning activity in the flipped class.

Key words: flipped classroom; argumentation teaching; Toulmin's TAP Scaffold; Walton's AVD Scaffold; effective knowledge elaboration