

# 美国高校 STEM 课堂教学评价量规 COPUS 的研究与启示

高巍, 李睿晨, 宋烁琪

(华中师范大学 教育学院, 湖北 武汉 430079)

**摘要:** COPUS 由美国学者 Smith 研发, 对大学 STEM 课堂教学行为进行观察与评价, 其目的是为教师提供直观教学行为数据, 引导教师教学反思, 提高教学水平, 优化 STEM 教学质量。COPUS 量规具有直观性, 其规范系统的编码记录、清晰明确的观察结果便于研究者分析统计数据; 同时具有高效性, 其短时间的观察者培训能确保使用者熟练且高效地使用该量规。本研究详细介绍 COPUS 研发背景、指标体系、实施方法, 深入探讨其价值与局限, 探索我国高等教育教学模式变革, 促进高校教师教学反思, 优化高等教育教学评价方法的新路径。

**关键词:** STEM 教育; 课堂观察; COPUS 评价量规; 教学质量

**中图分类号:** G649 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2020) 02-0066-09

## Research and Enlightenment of the Classroom Observation Protocols for Undergraduate STEM (COPUS) in American Universities

GAO Wei, LI Rui-chen, SONG Shuo-qi

(College of Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

**Abstract:** Developed by Smith, an American scholar, COPUS observes and evaluates STEM classroom teaching behavior in universities. Its purpose is to provide teachers with intuitive teaching behavior data, guide teachers to reflect on teaching, improve teaching level and optimize STEM teaching quality. The COPUS gauge is intuitive, and its systematic coding records and clear observation results facilitate researchers to analyze statistical data. At the same time, it has high efficiency. The short time of observer training can ensure the user to use the gauge skillfully and efficiently. This study introduces the research background, index system and implementation method of COPUS in detail, probes into its value and limitation, and explores a new path to reform the teaching mode of higher education in China, promote the teaching reflection of university teachers, and optimize the teaching evaluation method of higher education.

**Key words:** STEM education; classroom observation; COPUS evaluation gauge; the quality of teaching

COPUS (The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM) 由美国学者 Smith Michelle K

及其团队于 2013 年研发, 通过对加拿大英属哥伦比亚大学 (UBC) 和美国缅因大学 (UMaine) 等

收稿日期: 2020-03-15

基金项目: 华中师范大学 2019 年度中央高校基本科研业务费专项资金资助青年团队项目 (CCNU19TD015); 湖北省高等学校华中师范大学教研项目 (2019JG17)

作者简介: 高巍 (1982-), 女, 吉林人。华中师范大学教育学院副教授, 博士, 主要从事课程与教学论研究。

高校的STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics, 简称STEM) 课堂进行观察, 验证其信效度及科学性, 现已在美国高校STEM 课堂教学评价中广泛应用。COPUS 旨在提高STEM 课堂教学的有效性, 它通过描述STEM 课堂中教与学的行为, 为教师提供课堂教学行为数据反馈, 根据可视化分析促进教师教学反思, 改善教师教学行为, 从而提高STEM 课堂教学质量。本文对COPUS 教学评价量规的指标体系及其特征、实施过程及方法、价值与局限进行研究, 挖掘其对提高我国高校教学质量的启示。

## 一、COPUS 教学评价量规指标体系及其特征

### (一) COPUS 指标体系的理论基础

#### 1. STEM 的教育理念

STEM 的教育理念具有跨学科性、体验性、探究性、协作性与实证性的特征<sup>[1]</sup>。探究性, 即STEM 课程采取的是探究式教学模式, 引导学生进行探究。协作性是指学生以群体的形式进行合作学习, 建构群体性知识体系。体验性强调学生能够通过动手、动脑的方式体验参与式的学习过程。实证性要求学习者能在实验假设以及实证分析的基础上发现并构想问题解决的方案。COPUS 的编码遵循STEM 的教育理念进行设计, 着重参考了STEM 的后四种特性, 在评价中关注教师对于学生探究、协作、实证能力的促进, 以及体验式学习机会的提供。

#### 2. 互动式教学研究理论

COPUS 研发者参照前沿的教育理念, 尤其是互动式教学的教育理念进行研发。互动式教学是指在课堂教学中由教师引导从师生对话逐步过渡为生生对话的教学过程。在COPUS 的研发过程中, 尤其注重师生之间以及生生之间的合作与互助行为, 他们认为这可以提高学生在课堂中的参与度, 以学生为中心开展教学活动。教师通过COPUS 的评价结果分析课堂中互动行为出现的频率, 有效调整教学方法, 提高学生学习的积极性与参与度。总之, COPUS 的评价要点是建立在开展互动式教学的多种有效教学方式基础上的。

### (二) COPUS 指标体系的构成

COPUS 教学评价量规分别从“学生行为”和“教师行为”两个维度对课堂进行观察记录, 每一

维度下具体行为编码。所有编码皆有具体的操作性定义(如表1所示), 以此来帮助观察者更为准确地理解与标记编码。

COPUS 专为STEM 课堂研发, 其编码尤其能精准反映STEM 课堂中出现频率极高而传统课堂较少关注的师生行为。另外, 该指标体系也囊括了传统课堂中的讲授、听讲等行为。虽然编码表涵盖课堂中学生与教师互动的大部分行为, 但仍有部分互动行为并未出现在列表中。对此, 记录人员需勾选编码O表示“其他行为”, 同时应对“其他行为”进行单独的说明与记录。

表1 COPUS 指标体系<sup>[2]</sup>

编码	学生行为	编码	教师行为
L	听老师讲课/做笔记等	Lec	讲授(传授知识、推导数学问题、提解决问题的方案等)
Ind	解决问题/独立思考。只有当老师明确要求学生思考点击器问题 <sup>①</sup> (clicker question)或其他问题时,才可标记该编码	RtW	在黑板/文档/投影仪上展示教学内容(经常与Lec同时出现)
CG	学生以2人或以上人数为一组讨论点击器问题(clicker question)	FUp	根据点击器问题(clicker question)的回答或其他活动的结果向全班同学进行反馈或采取进一步行动
WG	以小组分工形式完成练习册	PQ	向学生提出不用点击器回答的问题
OG	进行其他指定的小组活动,比如回答老师的问题	CQ	提出点击器问题(标记老师使用选择题的整个时间,而不仅仅记录老师提出问题)
AnQ	学生在课堂上回答老师提出的问题,其他学生倾听	AnQ	倾听并回答学生所提的问题
SQ	学生提出问题	MG	在学习任务中引导学生积极学习
WC	全班学生在教师组织下,通过解释说明、提出建议、进行判断等方式开展课堂讨论	1o1	教师以单独讨论的方式与一个或几个同学进行较长时间的研讨,没有关注教室里的其他学生(可以与MG或AnQ同时进行)
Prd	对展示或实验的结果进行预测	D/V	进行示范或模拟;指导一个实验;播放视频或动画

续表 1

编码	学生行为	编码	教师行为
SP	学生进行成果展示	Adm	管理学生(布置作业、引导学生从考试中获取经验等)
TQ	考试或者课堂测验	W	当老师有机会与学生进行互动,观察或倾听有机会却没有做时可标记此编码
W	等待(比如因老师迟到、处理音频视频的问题、老师有事等进行的等待)	O	其他(需另外说明并注解)
O	其他(需另外说明并注解)		

### 1. 学生维度指标体系

学生维度的行为编码共有 13 个(见表 1 左列)。为保证观察结果的一致性,需要注意的是判断学生独立思考(Ind)的标准为:只有在教师明确提出一个问题后,观察者才可考虑该行为是否出现。

学生维度编码的设计紧扣 STEM 教育的特性。

(1) 探究性:强调学生能独自发现并解决问题。在学生编码中,“提出问题(SQ)”用以记录学生发现问题的行为,而“独立思考解决问题(Ind)”“回答老师的问题(AnQ)”是对学生解决问题行为的反映;(2) 协作性:反映学生进行合作学习的行为,如编码里的“以小组为单位讨论点击器问题(CG)”“以小组为单位的分工合作(WG)”以及“在小组中完成教师制定的活动(OG)”;(3) 体验性:COPUS 编码里的“全班同学在教师引导参与课堂讨论(WC)”能体现学生在课堂中的参与程度;(4) 实证性:COPUS 编码也存在能反映学生假设与验证的编码,即“对展示结果进行预测(Prd)”和“成果展示(SP)”。

### 2. 教师维度指标体系

除编码 O 之外,记录教师行为的编码包括讲授(Lec)、板书所授内容(PtW)等 12 个,如表 1 右列所示。

教师维度编码的设计也紧扣 STEM 教育特性。

(1) 探究性:一方面强调学生提出并解决问题,一方面又强调教师的引导作用。COPUS 编码描述了教师引导学生进行探究性学习的行为,如“提问(PQ和CQ)”这一行为为学生解决问题提供契

机,而“倾听并回答学生问题(AnG)”则是对学生主动发现问题的鼓励与反馈;(2) 体验性:从教师的角度,教师为学生创造参与式的学习环境与氛围,与编码“教师引导学生积极学习(MG)”相符合;(3) 实证性:教师编码中的“模拟示范(D/V)”通过示范教学更为直观地引导学生进行观察与实践,强调操作学习的重要性。

### (二) COPUS 指标体系特征

#### 1. 编码内部存在联系

学生编码与教师编码在一定程度上相互对应,即部分学生编码与教师编码所对应的师生行为在某一时间段内会同时出现。如表示学生行为的编码“听课与做笔记(L)”和表示教师行为的编码“讲授(Lec)、板书(RtW)”之间存在关联;学生编码“回答老师的问题(AnQ)”与教师编码“提问(PQ、CQ)”同样相对应;包括学生编码中的“提出问题(SQ)”与教师编码中的“倾听并回答学生所提的问题(AnQ)”等。从认知层面上,分析编码之间的内在联系有利于观察者内化编码的操作性定义;从实践层面上,这也便于观察者在观察过程中更迅速地进行编码,减少观察者在观察师生一方行为时,错过另一方行为表现的情况发生。

#### 2. 编码突出学生地位

在传统的听评课中,观察者更倾向于观察与评价教师行为。与此不同的是,COPUS 教学评价量规将学生行为编码摆在首位,这有利于评课者在课程评价方面突出学生主体地位,使得课堂观察的角度更加多元化。同时,也从评课的角度强调学生的主体性,更符合“以学习者为中心”的教育理念。

#### 3. 编码描述互动行为

COPUS 主要用以描述行为,尤其是互动行为,采用的观察方法为行为检核法而非等级评定法,因此该量规更倾向于描述师生行为而非判断行为的质量。研发者认为在同一时间内既要准确记录,又要客观评估教师教学质量和学生学习效率,对使用者的观察能力要求略高。所以当前版本并未将评估教学质量作为使用该量规的直接目的<sup>[3]</sup>。另外,其编码内容丰富,能有效描述各种教学模式。其中,用以描述互动式教学行为的编码占比较大,突出互动式教学,尤为关注师生互动与生生互动的行为。

## 二、COPUS 教学评价量规施测过程及方法

COPUS 教学评价量规施测过程清晰简便,容易操作,大致分为如下三步:对观察者开展专业的培训、对数据进行一致性检验,以及通过表格收集和处理数据。

### (一) 观察者培训

COPUS 采取从“认知”到“实践”逐步递进的培训模式,其最大的优势是耗时短、效率高,培训耗时在 1.5 - 2 小时内,即便是缺乏观察经验的人员也能在培训后熟练使用。因此,其使用主体十分广泛,既可以是评课的专业人员也可以为学校的校长或教师。这为多主体共同改善 STEM 课堂的教学水平提供契机。

对观察者的培训首先集中在认知层面,这一阶段要求观察者熟悉种类多样的编码。培训者系统介绍这两个维度的编码,详细阐释每一项编码的操作性定义以及编码所描述的行为在课堂中出现时所对应的情境,帮助观察者掌握每一项编码的含义。

对观察者的培训还集中在实践层面上,实践目标是使观察者在记录的过程中能够熟练运用观察记录编码表(如表 2 所示)。教师行为编码表与表 2 形式相同,仅编码不同。在培训时,观察者需要通过观察记录编码表,对一段 2 分钟的课堂视频进行观察。当编码列表中的行为出现时,观察者应当及时记录该编码。视频结束以后,观察者需要以小组的形式与同伴讨论选择这项编码的理由。随着练习次数的增加,观察视频的时长应逐渐增长,视频中包含的师生互动行为应更为复杂。

表 2 COPUS 学生行为观察记录编码表<sup>[4]</sup>

分钟	学生行为												注释	
	L	Ind	CG	WG	OG	AnQ	SQ	WC	Prd	SP	TQ	W		O
0—2														
2—4														
4—6														

### (二) 一致性检验

为保证 COPUS 评价量规在使用时的准确性,使用者需要通过计算 Jaccard 系数和 Cohen's Kappa 值来进行一致性检验。前者是检验观察者记录每一项编码的一致性程度,后者是检验观察者记录 25 个编码的整体信度。

#### 1. Jaccard 系数的计算

Jaccard 系数是用于检验相似性程度的一种算法,计算目的是检验观察者在运用 COPUS 记录每个行为时,编码的相似性和一致性程度。Jaccard 相似性评分针对单个编码,具体的计算过程为两名观察者坐在同一间教室里,以两分钟作为一个时距同时进行观察,且两人不能互相讨论与比较各自的编码,而后使用 Jaccard 系数方程进行计算。计算结果愈接近 1,表示两人的编码一致性程度愈高。

Jaccard 系数的计算公式为  $T = nc / (na + nb - nc)$ 。其中,  $nc$  指两名观察者在同一时距里标记相同编码的次数(相同是指两人都标记或均未标记

某一编码);  $na$  表示  $nc$  的数值加上观察者 1 标记而观察者 2 没有标记该编码的次数;  $nb$  表示  $nc$  的数值加上观察者 2 标记而观察者 1 没有标记该编码的次数。

#### 2. Cohen's Kappa 值的演算

对单个的编码进行一致性检验后,还需通过 SPSS 计算出 Cohen's Kappa 值,从而比较一对观察者使用 COPUS 记录所有编码的信度。Kappa 值由 Cohen 等人于 1960 年提出,通过 Kappa 系数取值来衡量两种诊断结果的一致程度。Kappa 系数的数值越大,说明两种结果的一致性越高。 $K \leq 0.40$  时,表示一致性极差;  $0.40 < K \leq 0.60$  时,表示一致性一般;  $0.60 < K \leq 0.80$  时,表明一致性程度较高;  $K > 0.80$  时,表明具有极高的一致性。

为计算每对观察人员的 Kappa 值,同样需要两名观察者同时对一节课进行观察,期间不可互相讨论所选编码。计算 Kappa 值需要搜集以下数据:(1) 两名观察者皆勾选同一编码的数量;(2) 两名观察者均未勾选同一编码的数量;(3) 只有观

察者1勾选的编码数量;(4)只有观察者2勾选的编码数量。将数据植入表格(如表3所示)并利用下面的公式计算Kappa值。

表3 Kappa值计算表格<sup>[5]</sup>

观察者一 观察者二	勾选编码	未勾选编码	总计
勾选编码	a	b	a + b
未勾选编码	c	d	c + d
总计	a + c	b + d	n

$$PA = (a + d) / n; Pe = [(a + b)(a + c) + (c + d)(b + d)] / n^2$$

$$K = (PA - Pe) / (1 - Pe)$$

研发者在开发过程中对COPUS最新版本进行了前测,选择16名美国K-12的教师,要求他们使用COPUS观察美国缅因大学(UMaine)中的23节STEM课堂。同时,选择从未使用该量规的7名观察者,先经过1.5小时的观察者培训,再通过COPUS对加拿大英属哥伦比亚大学(UBC)中的8节STEM课堂进行观察。继而测试这些背景各异观察者的Jaccard系数与Kappa值。Jaccard系数的计算结果为89%的编码中,相似度得分皆大于0.90,而得分最低的一项是记录教师行为的编码“提出非选择性的问题(PQ)”,其得分为0.80;Kappa值的平均范围处于0.79-0.87之间。由此可见,在前测中Jaccard系数与Kappa值得分较高,观察结果较为可靠,观察者培训效果理想。同时也说明观察经验各异的观察者在短暂的培训之后皆能科学运用COPUS量规进行课堂观察。

### (三) 数据分析

在观察者培训与一致性检验之后,需要进行

的是最为核心的数据分析环节。首先,观察者需要通过观察记录表收集相关数据。其次,需要计算每一编码出现的频率。而后,以饼状图的形式呈现数据结果,分析课堂中师生行为。

#### 1. 数据收集

COPUS量规在采集数据时所使用的观察记录表如表2所示,该表主要用于记录某一行是否为出现以及出现的频次。每一行记录2分钟时距内的观测结果,每一时距内可勾选多个编码;每一列分别代表一项编码,观察者每两人组成一组,根据课堂上的实际情况勾选相应编码,完成观察记录。

#### 2. 数据处理

数据处理的一般方法是将一对观察者同时勾选某个编码的次数除以两人皆标记这一编码次数的总和。所得结果表示该编码所对应的行为在课堂中出现的频率。例如,一对观察者对一节STEM课堂进行观察,在13个时距里都勾选了代表教师行为的编码“讲授(Lec)”,并且两人总共有25次同时勾选该编码,计算13/25的结果为52%。由此可得,课堂中52%的课堂时间用于教师向学生讲授知识。

获得不同编码出现频率的数据后,需要将观察结果可视化,生成两个饼状图,分别表示学生和教师的行为,饼状图的每一部分表示一个编码出现的频率<sup>[6]</sup>。饼状图能够直观反映课堂上师生互动的具体情况,有学者通过饼状图对教师授课型课堂和学生主动学习探究型课堂进行了对比分析<sup>[7]</sup>,研究结果如图1所示,可见两类课堂的差异十分显著。在传统型课堂中,学生以听讲为主,教师的大部分行为皆是讲授;而主动学习探究型课堂里,学生与教师的活动更为丰富,形式更为多样。

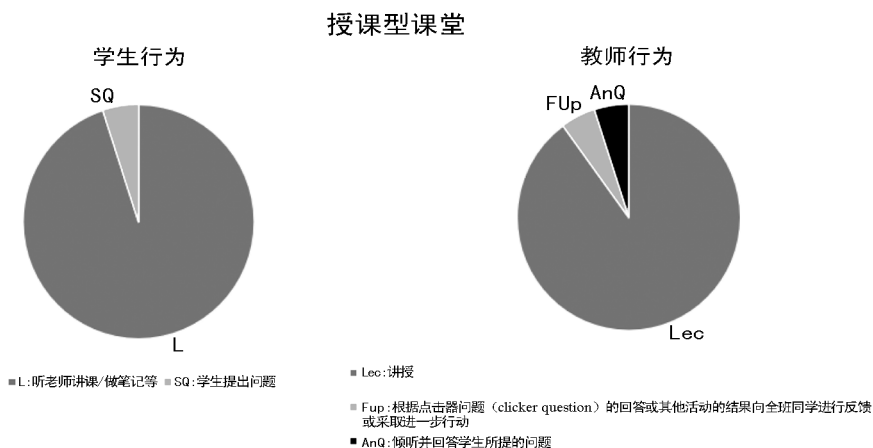
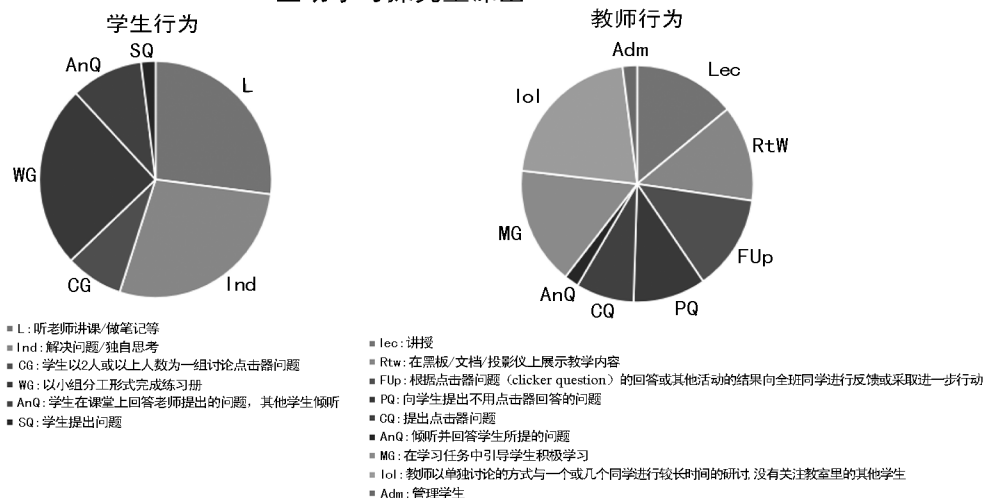


图1 对不同授课方式的课堂所进行的数据分析

主动学习探究型课堂



续图 1

### 三、COPUS 教学评价量规的价值及局限

#### (一) 价值

##### 1. COPUS 为教师系统开展教学反思提供佐证

由于美国 STEM 教育师资力量短缺, 存在“门外汉教师”的现象, 在职 STEM 教师的专业发展问题得到学者的广泛关注<sup>[8]</sup>。COPUS 教学评价量规的数据能帮助教师了解自身教学水平, 对教学过程进行反思性评价。

Smith 等人的研究表明, 部分大学 STEM 课堂的教师往往不清楚自己在不同教学活动中的时间分配情况, 而 COPUS 的数据有助于解决这一问题<sup>[9]</sup>。通过教师维度的饼状图能够反映出教师在课堂上的时间安排, 同时学生维度的饼状图也能呈现学生在课堂中的参与率, 教师分析数据后能合理调整自己的教学安排, 提高课堂时间的利用效率和学生在课堂中的参与度。另外, 其部分编码也可作为启发教师的教学策略, 突出“互动性学习”“以学生为中心”的教育理念, 能帮助教师根据编码建构科学教育观, 调整自身教学方法, 从而提高教学质量。

##### 2. COPUS 为教学评价提供精准可视化的数据

当前研究者越来越关注课堂观察时人力与时间消耗的可控性, 以及观察结果的可靠性<sup>[10]</sup>。COPUS 恰好能为课堂观察提供一种高效的观察途径, 观察培训耗时较短、编码列表清晰明确, 每

一编码皆有操作性定义。进行课堂观察时操作简便, 判断行为是否出现即可, 对观察者的专业知识和评课能力并未做出较高要求, 因此也扩大了使用者的范围。观察者接受 1.5 - 2 小时的培训后能够熟练掌握该量规的使用方法, 进行课堂观察。与 RTOP (Reformed Teaching Observation Protocol) 等其他教学评价量规相比, 极大程度上节省了培训时间, 提高了效率。

作为一种定量研究的量规, 在使用的过程中较少需要主观判断与演绎推理, 不易受到观察者个人偏见的影响, 所以收集的观察资料具有客观性和真实性。另外, 在数据的处理分析上, 可与统计学的分析方法相结合, 通过饼状图实现观察结果的可视化, 其过程简洁客观, 易于分析, 也具有较强的说服力。

##### 3. COPUS 为不同主体的 STEM 教育研究提供支持

量规为多维度的科学研究提供了工具上的支持。其一, 从研究者的角度来说, 它是针对 STEM 课程评价而研发的教学评价量规, 研究者可以通过 COPUS 探索 STEM 课程中教学过程有效性等问题, 以此来完善 STEM 课程领域的研究。其二, COPUS 也为校本培训提供了有效信息。针对现任 STEM 学科的大学教师, 美国部分高校成立了大学教师学习团体 FLC (Faculty Learning Community), 旨在通过教学实验、双周会议等活动提高 STEM 教师的教学水平。其三, 量规简易操作为教师成为研究者提供了契机, 它便于教师收集调研数据, 对

自身在教学时所遇到的问题进行探索,从而成为一名合格的行动研究者。

## (二) 局限

COPUS 的局限性主要体现在数据处理上,针对其应用局限,研究人员提供了相应的改进措施。

第一,25个编码数量较多,且编码之间的含义存在交叉,不利于观察者对授课教师的教学风格进行准确判断。为解决这一问题,研究者通过聚类分析简化了编码列表,将原有的指标体系视为二级指标,并将其进行归类,概括出8个一级指标。观察者可以通过一级指标来描述课堂行为<sup>[11]</sup>。学生维度的13个编码被归纳为接受信息(R),课堂讨论(STC),工作学习(W)和其他(OS)四个维度,教师维度的12个编码也被简化为讲授(P)、指导(G)、管理(Adm)和其他(OI)四个部分,以此减少了因数据数量过多而导致的庞大工作量。

第二,将数据生成饼状图时,百分比形式的结果易对研究者产生误导。原因是某一编码所占的比例会受一对观察者共同勾选的编码总数影响。即使两名不同的教师在课堂中出现某一行为的次数相同,但因行为总数不同,导致该行为在课堂行为总数中所占比例也不同,从而形成不同的观察数据,影响观察者对结果的客观分析。

对此,Kenneth Akiha提出了一种处理数据的新方式<sup>[12]</sup>,主张在比较单个编码的频率时,应通过计算对频率进行量化,即用每个编码所勾选的次数除以整个时距数量。这一方法可以避免单个行为的频率受到所勾选编码总和的影响,在一定程度上避免研究者受百分比结果的误导。

## 四、COPUS 教学评价量规的启示

### (一) 促进我国高校实施以学生为中心的互动式教学模式

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》强调,要以学生为主体,以教师为主导,充分发挥学生的主动性<sup>[13]</sup>。COPUS主张以学生为中心,教师教学不应仅以讲授为主,而要引导学生通过多种方式进行学习,为我国高校教师通过互动式教学引导学生进行主动学习提供启发。

此外,部分学生难以改变被动学习习惯,以学业成绩为导向,积极性较低。而促进学生主动

学习是提高教学质量的重要举措,互动式教学利于引导学生主动学习。首先,能有效提高学生在课堂中的参与度,为学生提供更多的练习及表现机会;其次,通过营造积极的教学氛围,减少学生的课堂焦虑,激发其参与课堂的动机<sup>[14]</sup>。然而,高校课堂中实施互动式教学的现状并不乐观,一方面教师尚未形成实施互动式教学意识,“满堂灌”仍为部分教师的主要教学模式;另一方面,教师对互动式教学的理解存在偏差。究其原因,一是固化理解师生互动的模式,以“提问-回答-反馈”这一单一模式为主,导致师生互动流于表面<sup>[15]</sup>;二是片面理解互动式教学的形式,仅仅将互动式教学理解为教师与学生之间的互动,忽视组织生生互动的重要性。

COPUS 编码将互动式教学中所包含的抽象理念转化为具有操作性的具体目标,这些目标明确描述了教师引导学生进行主动学习,开展互动式教学时可采取的行动。这利于教师内化编码的具体内容,形成对互动式教学的正确认知。同时也利于教师改变自身教学习惯,转换高校课堂的教学模式,在教学实施的过程中突出学生的主体地位,提高学生学习的主动性,从而实现有效教学。

### (二) 为我国高校教师主动开展教学反思提供脚手架

COPUS 的教学评价方式具有两大特点:其一,评价主体多样化,教师成为教学评价的主体之一,引导教师主动对自身教学实践进行反思;其二,评价结果可视化,能直观反映课堂行为,发挥脚手架的作用,为教师反思自身教学提供一手资料。

就评价主体而言,我国高等教育教学评价的主体为高校管理者,主要任务是对教师组织的教学状况、过程、成效等方面进行观察、测评及反馈,以便确保教学质量的稳步提高<sup>[16]</sup>,但部分评价过于行政化。另外,繁重的科研任务使得教师缺少提高自身教学水平的时间。教师虽为教学主体,却较少参与课堂教学评价过程。COPUS 的培训耗时短,操作简便,利于我国教师在短时间内熟练掌握观察方法,为观察经验各异的教师成为教学评价者创造条件。教师通过 COPUS 能够主动分析自身的教学水平,改进教学方式,从而形成适用于本学科的教学法。

就结果而言,教学评价过于强调教学结果的输出,重视终结性鉴定功能,反馈调节功能较弱<sup>[17]</sup>。以终结性评价为主,无法给教师提供教学

反思的直观信息,易导致教师对单一的评价结果产生抵触心理,使教师过于关注教学结果而忽视教学过程。COPUS生成过程性的教学评价结果,为我国教师开展反思性评价提供依据。它能够通过图示直观反映学生与教师在整个课堂中各种行为出现的频次,教师可根据反映教师行为的数据了解课堂时间分配的具体情况,也可以通过反映学生行为的数据,判断学生在课堂中的参与程度。上述数据为教师了解自身教学行为,提升教学能力提供了“脚手架”。

### (三) 推动我国高校教学评价向科学与纵深方向发展

部分课堂教学评价仍以传统听评课模式为主,受重视程度较低,且实施过程欠科学,本土化的教学评价工具有待开发。COPUS有利于促进我国高校教学评价向科学化方向发展。就评价对象而言,以往过于注重教师的“教”,忽视学生的“学”及师生互动,导致评价对象单一片面。而COPUS从教师与学生两个维度出发,提供大量描述互动行为的编码,弥补了传统评课模式中将学生与教师行为进行孤立评价的不足。就实施过程而言,部分评课者基于经验驱动,遵循“三二一套路”,即评课过程为列举三条优点、两条缺点、一条建议<sup>[18]</sup>。评价过程机械,欠科学。观察者根据COPUS提供的观察数据从教师、学生、师生互动等多维度进行评价,同时采取行为检核法记录课堂行为,使课堂评价有据可依、真实客观,值得借鉴。

COPUS有利于促进教学评价向深度化方向探索。首先,我国高等教育教学评价研究以宏观和中观层次为主,对微观课堂教学评价的研究不充分<sup>[19]</sup>。其次,我国关于高校教学评价量规的研究较少,量规多来源于国外,尚未出现专门针对大学课堂的本土化教学评价量规。而我国高校近年来流行的新型课堂模式,如翻转课堂、项目学习等,打破原有的灌输式教学模式,更加注重师生间的合作与交流。传统的教学评价方式已无法满足对上述课堂进行过程性观察评价的需求。因此,亟待研发适用于高校新型课堂模式的评价量规。COPUS量规引导研究者关注微观课堂教学评价,采用多元化的观察视角,合作化的观察方法,科学化的指标体系,对国内教学评价量规的开发具有启发价值。

总之,COPUS作为一种高效记录师生行为的

教学评价量规,操作简便,应用范围广泛,对我国高校开展互动式教学模式、引导教师主动进行教学反思以及促进高校教学评价方式的改进都具有一定启示作用。但由于中外教育观的差异,引入COPUS教学评价量规时,应如何进行调整与改进,实现其本土化有待后续的进一步研究。

#### 注释:

① 点击器问题(clicker question),是指教师通过一种clicker点击器进行提问,点击器上显示的问题即clicker question。点击器上有ABCD多个按钮,学生通过点击点击器上的选项按钮回答教师的问题。

#### 参考文献:

- [1] 余胜泉,胡翔. STEM教育理念与跨学科整合模式[J]. 开放教育研究,2015(4):13-22.
- [2] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.
- [3] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.
- [4] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.
- [5] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.
- [6] Lund T J, Jonathan V B, Devasmita C, etc. The best of both worlds: Building on the COPUS and RTOP observation protocols to easily and reliably measure various levels of reformed instructional practice[J]. CBE life sciences education, 2015(2):1-12.
- [7] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.



- [8] 邹逸,徐王熠. STEM 教师培养:美国的经验与启示[J]. 外国中小学教育,2018(9):61-65,37.
- [9] Smith M K, Jones F H M, Gilbert S L, etc. The Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM(COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices [J]. CBE life sciences education, 2013(4):618-627.
- [10] 曹慧,毛亚庆. 美国 UTOP 课堂教学质量评估系统的探索与反思[J]. 全球教育展望,2017(1):79-89.
- [11] Smith M K, Vinson E L, Smith J A, etc. A campus-wide study of STEM courses: new perspectives on teaching practices and perceptions [J]. CBE Life Sciences Education,2014(4):624-635.
- [12] Kenneth Akiha. What Types of instructional shifts Do students experience investigating active learning in science, Technology, engineering, and Math classes across Key Transition Points from Middle school to the University level [J]. Frontiers in Education,2018(2):1-18.
- [13] 中华人民共和国教育部. 国家中长期教育改革和发
- 展规划纲要(2010-2020年)[EB/OL]. (2010-07-29) [2020-03-10]. [http://www.china.com.cn/policy/txt/2010-03/01/content\\_19492625\\_3.htm](http://www.china.com.cn/policy/txt/2010-03/01/content_19492625_3.htm).
- [14] 高巍,王莉娟. 如何通过教学促进大学生主动学习——美国大学 STEM 课堂教学评价系统 PORTAAL 研究及启示[J]. 开放教育研究,2019(1):55-61.
- [15] 张紫屏. 师生互动教学的困境与出路[J]. 教育发展研究,2015(6):44-52.
- [16] 高巍. 高等教育中的教学观察与评价[J]. 武汉大学学报:哲学社会科学版,2013(3):119-122.
- [17] 高巍,张亚林. 美国最新教师评价系统 TEAM 及其启示[J]. 教育研究与实验,2017(1):42-47.
- [18] 陈晓宇. “课堂观察”与传统的听评课的对比研究[D]. 北京:首都师范大学,2012:7.
- [19] 彭湃,周兰兰. 高等教育教学评价研究的进展与热点追踪——对 AEHE 期刊 2011-2015 年发文的分析[J]. 高等教育研究,2016(8):60-68.

(责任编辑:邢云燕)

(上接第 54 页)

看过不少京剧名家的演出。1958 年迁入昆明黑龙潭后,经常独自吹笛练唱昆曲,并收藏有《昆曲大全》。想必吴先生昆京剧功力非凡,有与京剧名家李维康、关肃霜交往及同台演唱的记录,也曾与上海昆曲名角季镇华一起活动,“开怀唱了一支《长生殿·弹词》。”<sup>[1]238,242</sup> 吴征镒先生的学生们多有回忆,老师有在办公室到家的路上边走边哼昆曲的习惯。令人钦佩的是,吴征镒先生还涉猎戏曲理论,并有杂文《戏说说戏——雅志府与麻衣县》。吴征镒先生的乐观、高效和长寿,无疑有戏曲爱好的助力。

#### 四、结语

吴征镒先生高格多彩的一生,令世人惊赞着迷。斯人虽逝,其业绩风范,将如天空的吴征镒

星光辉长存,烛照后人:为学为人有道,至纯之赤子,立德立功立言,不朽之辉光。

#### 参考文献:

- [1] 吴征镒自传[M]. 北京:科学出版社,2014.
- [2] 吴征镒文集[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [3] 朱根逸. 简明世界科技名人百科事典[M]. 北京:中国科学技术出版社,1999:207.
- [4] 中国科学院昆明植物研究所. 吴征镒先生纪念文集[M]. 昆明:云南出版集团公司云南科技出版社,2014.
- [5] 丁佳,沈春蕾,高雅丽. 科研最重要的不是尖端与否[N]. 中国科学报,2020-03-23(1).
- [6] 吴征镒. 百兼杂感随忆[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [7] [美]R·费曼. 别闹了,费曼先生[M]. 吴程远,译. 北京:生活·读书·新知三联书店,1997:2.
- [8] [美]R·P·费曼. 费曼手札[M]. 叶伟文,译. 长沙:湖南科学技术出版社,2008:18.

(责任编辑:王新峰)