

## 技术丰富环境下的课堂分析实证研究——

### 以《一元一次不等式组》为例

#### Analysis and Case Study of Teaching Analysis Based on ICT-Rich Environment

#### ——Take “Linear Inequality with One Unknown” as an Example

王娟<sup>1\*</sup>, 钱冬明<sup>2</sup>, 钟薇<sup>1</sup>, 冯仰存<sup>1</sup>

<sup>1</sup>华东师范大学教育信息技术学系

<sup>2</sup>华东师范大学 上海数字化教育装备工程技术研究中心

\* ecujw@163.com

**【摘要】** 随着信息技术的飞速发展,课堂教学中师生越来越多地使用各种信息技术,如何更好地分析技术丰富环境下的课堂教学成为目前关注的热点之一。本研究将运用基于信息技术的互动分析编码系统——ITIAS,使用目前典型的课堂教学量化分析工具 Nvivo,从微观层面对技术丰富环境下的教学视频录像进行较为深入的分析,提出该环境下课堂教学交互过程中的优势以及存在的问题,并提出发展对策。

**【关键词】** 技术丰富环境; 中学数学; 互动分析; Nvivo; 发展对策

**Abstract:** With the rapid development of information technology, teachers and students use various information technology more and more frequently. How to analyze teaching based on ICT-rich environment becomes focus of attention. This study will use information technology-based interaction analysis system --ITIAS, and typical quantitative analysis of classroom teaching tool Nvivo, conducting a more in-depth analysis on the teaching from the micro-level. We want to analyze advantages and problems of the interactive process and finally provide a reference.

**Keywords:** ICT-rich environment, middle school mathematics, interactive analysis, Nvivo, development strategy

## 1. 引言

中国的《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》中强调要“推进信息技术与教学融合”。随着时代的发展,运用于教学中的信息技术种类也越来越丰富(比如电子白板、数字终端等),这种由信息与通信技术迅猛发展所营造的技术丰富环境已成为未来学习环境的发展趋势。随着各类信息技术的使用,教学也发生着翻天覆地的变化,与传统的粉笔黑板教学相比,技术丰富环境下的教学有许多不同之处,教师更多地借助技术手段来展示教学过程,学生更多地使用数字终端来开展学习。

那么,技术丰富环境下的课堂有什么特点?中小学教师应该如何开展信息技术与教学的深度融合?本研究将以一节优秀的数字化课堂为例,使用目前典型的课堂教学的量化分析工具 Nvivo,从微观层面对技术丰富环境下的教学录像进行较为深入的分析,发现课堂教学交互过程中存在的问题,并提出改进意见。

## 2. 研究设计

### 2.1. 研究对象

在分析过程中,利用信息技术对课堂师生的可视化行为进行课堂实录,对教学录像采用确

定的编码方案进行编码，获得的数据进行基于信息技术的量化处理，用统计数据来描述课堂中所发生的情形。

本文选取了2014年度上海市闵行区数字化课程优秀获奖案例——《一元一次不等式组》，该课程为某中学六年级的一节新授课（上海市小学实行五年制，因此六年级属于初中学段）。教室中有一块交互式电子白板、一个教师使用的手持式数字终端，每个学生也均拥有自己的数字终端，此外，还有互动教学平台以及无线网络的支持等。

## 2.2. 研究方法

本研究采用课堂观察法和编码体系分析方法，课堂观察是课堂研究广为使用的一种研究方法，是指研究者带着明确的目的，凭借自身的感官以及有关辅助工具，直接或间接地从课堂情境中收集资料，并依据资料进行相应研究的一种教育科学研究方法（陈瑶，2002）。而在使用课堂观察法的过程中，课程实录是一种很好的手段。

编码体系分析方法是根据认知理论、教学理论以及专业课程等知识，针对课堂教学录像中师生公共对话编码，实现外化隐性知识，并产生能用分析教学过程新知识的课堂观察分析方法（王陆和张敏霞，2012）。

## 2.3. 研究工具

对视频进行分析一般都要借助视频分析工具。本研究中采用的视频分析工具是 QSR international 公司开发的 Nvivo 软件。它支持文档、图片、声音和视频录像等多种数据的分析，是一款功能强大的质性分析软件。它支持多种格式的媒体文件，可以随意控制播放速度和播放位置。同时具有转录功能，可以在播放的过程中将视频材料转换成逐字稿，用于数据处理和分析。另外，也支持对文字脚本的编码，自动统计编码节点的覆盖率，以及节点编码密度等。

## 3. 研究过程

### 3.1. 编码体系选择

在课堂教学行为的量化分析研究领域比较成熟的是1970年美国学者弗兰德提出的互动分析系统 FIAS（Flanders Interaction Analysis System），弗兰德将课堂语言分为教师语言、学生语言和无效语言3个大类，10个具体的类别（Flanders，1963）。然而随着信息技术的发展，在教学过程中，教师、学生和之间会产生更多丰富的交互活动，传统的 FIAS 分析方法已经不能满足技术丰富环境下课堂分析。很多学者对 FIAS 进行了改编，2000年，顾冷沅教授从另一种角度理解 FIAS，并用频次统计的方法来判断教学中的主导者；2003年，周新丽在其硕士学位论文中对 FIAS 进行了修订，增加了第11个编码：媒体（信息技术工具使用行为）等。其中比较典型的是2004年顾小清和王炜根据 FIAS 展现出来的不足对编码进行改进，将10项编码增加至18项并称之为基于信息技术的互动分析编码系统 ITIAS（information technology-based interaction analysis system），ITIAS 更好地满足了技术丰富环境下教学活动的研究，如表1所示。在本研究中将采用 ITIAS 编码体系对技术丰富环境下的课堂进行分析。

表1 ITIAS 互动分析系统（顾小清和王炜，2004）

分类		编码	表述
教师言语	间接影响	1	教师接受情感
		2	教师鼓励表扬
		3	采纳意见
		4	提问开放性的问题
		5	提问封闭性的问题

直接影响	6	讲授
	7	指示
	8	批评
学生言语	9	应答（被动反应）
	10	应答（主动反应）
	11	主动提问
	12	与同伴讨论
沉寂	13	无助于教学的混乱
	14	思考问题
	15	做练习
技术	16	教师操纵技术
	17	学生操纵技术
	18	技术作用学生

### 3.2. 数据采集与编码

ITIAS 编码体系要求每隔 3 秒钟取样编码并分类，但实际操作起来较为困难，因此在本研究中按照课堂教学每个具体交互行为持续的时间来记录数据。

#### 3.2.1. 将视频文档转换成逐字稿文档

在 Nvivo10 软件中导入视频课例文档之后，为了后续分析的需要，必须首先将视频内容转录成文字脚本。图 1 即是通过 Nvivo10 建立的《一元一次不等式组》课堂教学视频的部分逐字稿，共 462 条记录。



图 1 课堂教学视频的部分逐字稿

#### 3.2.2. 依据 ITIAS 建立分析节点

依据 ITIAS 框架，将分析评价框架转化为 Nvivo 的节点系统。

#### 3.2.3. 根据节点对视频逐字稿进行编码

节点建立好之后，就要根据节点对转录的视频逐字稿进行编码。编码完成后，即可在建立的树形节点中看到节点编码结果：每个节点的后面有几个参考点，就说明对此节点进行了多少次编码，图 2 为节点编码结果的示意图。

名称	材料来源	参考点
教师言语	1	667
教师操纵技术	1	29
教师操纵技术	1	22
教师操纵技术	1	66
提问并开放性/问题	1	61
提问并开放性/问题	1	94
讲授	1	153
指示	1	60
批评	1	1
学生言语	1	122
应答（被动反应）	1	96
应答（主动反应）	1	26
主动提问	0	0
与同伴讨论	0	0
沉寂	1	45
无助于教学的混乱	0	0
思考问题	1	24
做练习	1	19
技术	1	15
教师操纵技术	1	6
学生操纵技术	1	4
技术作用学生	1	5

图 2 节点编码结果示意图

### 3.3. 编码信度检验

Nvivo 中常用同意度百分比 (percentage agreement) 作为编码信度分析的方法。同意度百分比 (信度) = 相互同意的编码数量 / (相互同意的编码数量 + 相互不同意的编码数量)。一般来说, 只有当同意百分比高于 70% 时, 才表明两次编码结果的一致性较高。

本研究中分析的视频是由两个人员分别进行编码, 再在 Nvivo 中进行信度分析。该课例中每个节点的同意度百分比均在 80% 以上, 说明编码的一致度较高。

## 4. 数据分析

### 4.1. 整体课堂教学交互行为节点编码带分析

为了分析整个课堂教学过程中各类交互行为的分布情况, 生成了如图 3 所示的编码带。其中, 最上方的‘时间线’代表这节课的教学时间轴, 下面具有不同颜色的长短条是各类教学交互行为节点的编码密度, 指的是每种教学交互行为在整节课堂教学时间序列上的分布状况。



图 3 课堂教学交互行为节点编码带分析

可以看出, 教师言语行为编码带基本贯穿整个课堂教学过程, 除了学生沉寂做练习的时间段, 教师喜欢以提问的方式进行教学, 从而促进师生之间的语言交互。而整个课程中学生与同伴的讨论时间较少, 主动提问主要集中在 28-30 分钟之间。基本上来看整节课堂主要是以教师讲授、提问和学生被动应答的方式为主, 其他教学行为的节点编码带持续时间都比较短。

### 4.2. 编码分析

一级编码包括教师言语、学生言语、沉寂和技术四个方面, 所占整堂课的比例分别为 33.45%、17.30%、23.43% 和 25.83%。相对来说, 师生交互行为和生生交互行为还是明显高于教师、学生与技术的交互比例。在人与人的交互方面, 教师讲授、学生回答等师生之间的交互行为又明显多与学生讨论等生生之间的交互行为, 说明整节课堂教学主要还是以人与人的交互为主, 并集中体现在教师与学生之间的交互行为上。

#### 4.2.1. 教师言语分析

在教师言语中, 讲授居多, 提问覆盖率比讲授略高, 说明教师比较习惯于通过提问来激发学生的兴趣。提问封闭性的问题明显高于提问开放性问题的比例。与此同时, 鼓励表扬仅占教师言语的 2.19%, 指示性的话语高达 21.67%, 因此, 教师在课堂言语方面还有待提高, 需注重激发学生的兴趣, 减少指示性话语。

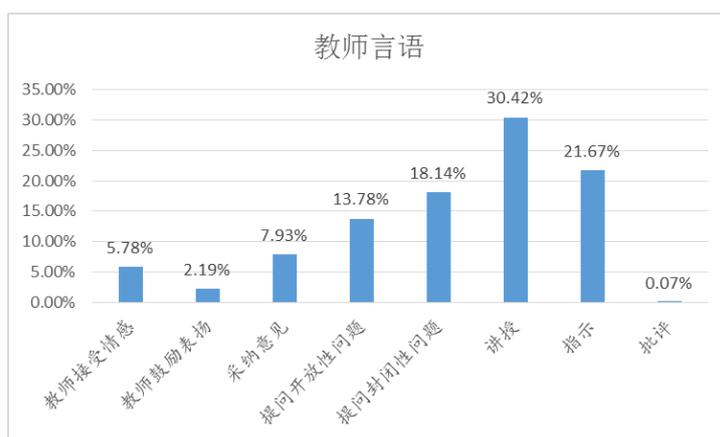


图 4 教师言语分析图

#### 4.2.2. 学生言语分析

学生言语中学生被动回答问题占 50.07%，主动回答问题的占 35.94%，主动提问和与同伴讨论仅占 10.86%和 3.13%。整个过程中学生被动回答的相对较多，多以教师点名回答问题为主。教师应该积极调动学生的积极性，适当激发学生相互之间的讨论，让学生能够在课堂活跃的回答问题，更好的让学生参与到课堂中。

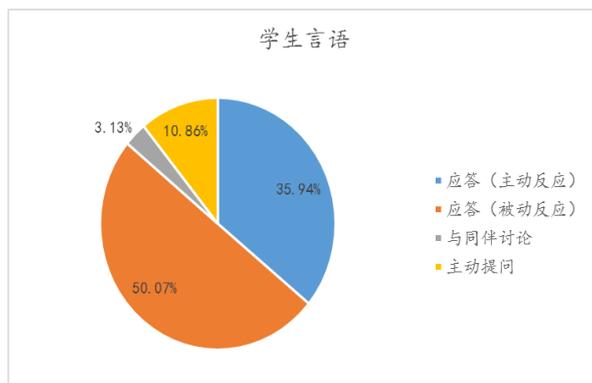


图 5 学生言语分析图

#### 4.2.3. 技术操作交互分析

在技术操作交互方面，学生操纵技术和教师操作技术的覆盖率都较高，学生操作技术比例为二级编码中最高，占 73.66%，教师操作技术比例次之，为 25.88%。说明在技术丰富环境下，人机交互比例相对较高，结合对课堂的观察，教师在教学中可以很好地将技术与课堂融合。

#### 4.2.4. 课堂沉寂时间分析

在课堂沉寂方面，主要包括学生做练习（76.79%）和思考问题（22.19%），而无助于教学的混乱较少（1.02%），整节课效率较高。

### 4.3. 技术丰富环境下各互动环节与常模课堂的比较

本案例中，教师恰当地综合运用数字终端进行教学，使得课堂教学互动形式多样，下表为本课堂与常模课程之间各互动环节的比较。我们发现：

(1) 教师言语比率大大降低，学生的言语比例基本不变。在技术丰富的环境下，教师越来越意识到学生是课堂的主体，教师逐渐从学习的主导者成为学习的引导者。

(2) 沉寂比率大大提升。这并不意味着课堂效率的降低，而是在当前环境下，教师给学生更多的时间思考问题。

(3) 技术使用率从无到有。传统的课堂几乎没有技术的介入，而在技术丰富的环境下，教师和学生利用各种教学设备帮助提升课堂效率。

- (4) 教师对学生间接影响和积极影响的比率大为提升。  
 (5) 学生主动应答的比率有所提升。学生在技术丰富的环境下，主动学习的意愿更强。

表 2 技术丰富环境下各互动环节与常模课堂的比较  
 (常模课比例资料来源：焦彩珍和武小鹏 (2014))

变量	案例	常模
教学言语比率	33.45	约为 68
学生言语比率	17.30	约为 20
沉寂比率	23.43	约为 11 或 12
技术使用率	25.83	无
教师间接与直接影响比率	91.59	约为 30
积极影响与消极影响比率	73.10	约为 42
学生主动与学生应答比率	71.70	约为 34

## 5. 问题与对策

传统课堂教学中的教学互动只表现在师生之间、生生之间以及学生与教学内容之间的互动，而技术丰富环境下教学互动不只限于这些形式，还包括教师与各种设备的互动以及学生与设备之间的互动。因此，技术丰富环境下的教学使得课堂教学互动形式更加多样化。但同时，也存在一些值得研究的问题。

### 5.1. 技术丰富环境下课堂存在的问题

#### 5.1.1. 教师仍占据主导地位

课堂教学主导权的分析，检验标准为：教师言语比率与学生言语比率的数值大小进行比较，若两数值相近，即表示学生课堂参与较为积极主动，师生对话较高；若教师言语比率明显高于学生言语比率，说明教师仍为课堂教学的主导，课堂教学以传授为主。课例中学生的言语比率低于教师的言语比率，说明在整个课堂教学过程中，教师仍然占据主导地位。

#### 5.1.2. 教学互动的深度与广度不足

案例中，整堂课的互动多数在于师生间的“一问一答”或者是学生与技术的互动，学生与学生间的互动较少。另一方面，学生与数字终端的互动仅限于在终端上做教师发送的题目，学生数字终端在这里只是起到了代替传统纸张的作用。

### 5.2. 应对策略

#### 5.2.1. 教师要充分利用信息技术，改善课堂交互环境

教师对多媒体环境的应用还都停留在比较浅的层面，交互式电子白板主要用来显示文字内容，数字终端仅是替代传统的纸张，而未充分发挥其作用。因此，教师需要充分利用课堂中的辅助教学设备，开展更高效生动新颖的课堂。

#### 5.2.2. 教师应该充分发挥学生的积极主动性，提高学生课堂参与度

在课例中，师生之间的互动，生生之间的互动都还比较少，这样的结果就是整节课都是教师为主导，不停的询问学生问题，学生被动接受，而没有充分的发挥自身的能动性。教师要预留出更多的时间给学生思考，让学生尝试自己解答问题。

## 6. 研究展望

对课例进行分析的过程中，虽然改进后的 ITAIS 编码体系能够更好地体现技术丰富环境下课堂中的更多交互，但是也存在一些不足之处，比如课程分析更加繁琐、部分分类较为模糊。接下来将进一步致力于研究和改进该编码体系，并进行大量实证研究，力求在保证视频分析质量的同时简化编码，使得改进后的编码体系能够更加适用于技术丰富环境下的课堂分析。

## 基金项目

本文系上海科委项目“上海数字化教育装备工程技术研究中心（13DZ2280300）”的部分成果。

## 致谢

本论文得到华东师范大学研究生出国（境）短期研修专项基金资助。

## 参考文献

- 王陆和张敏霞（2012）。**课堂观察方法与技术**。北京：北京师范大学出版社。
- 方海光、高辰柱和陈佳（2012）。改进型弗兰德斯互动分析系统及其应用。**中国电化教育**，7，109-113。
- 陈珍国、邓志文、于广瀛和李晟（2014）。基于FIAS分析模型的翻转课堂师生互动行为研究——以中学物理课堂为例。**全球教育展望**，9，21-33。
- 陈瑶（2002）。**课堂观察指导**。北京：教育科学出版社。
- 胡小勇、郑晓丹和冯智慧（2015）。信息技术与教学深度融合的优课课例研究。**中国电化教育**，4，36-40。
- 姜填和刘力（2014）。基于电子书包的小学数学课堂教学互动研究。**中国信息技术教育**，21，64-66。
- 顾小清（2014）。技术丰富环境下的教师专业发展策略研究。**教育信息技术**，8，4-8。
- 顾小清和王炜（2004）。支持教师专业发展的课堂分析技术新探索。**中国电化教育**，7，18-21
- 焦彩珍和武小鹏（2014）。FIAS在课堂教学评价中的应用研究。**教育测量与评价（理论版）**，9，34-38。
- Flanders, Ned. (1963). Intent, Action and Feedback: A Preparation for Teaching. *Journal of Teacher Education*, 3(14), 250-260.
- Flanders, Ned. (1961). Analyzing teacher behavior. *Educational Leadership*, 19(3), 175-176.