



# 评价学生交流与合作能力的 PTA 量表初探

高岱亮 田春风

(曲阜师范大学物理工程学院 山东 济宁 273165)

(收稿日期:2015-11-24)

**摘要:**以科学探究能力中的“交流与合作能力”为例,制定了评价学生“交流与合作能力”的 PTA(基本要素分析)量表,为教育研究者和一线教师提供一种新的评价工具。

**关键词:**科学探究 交流与合作能力 PTA 量表 评价工具

“交流与合作”是科学探究的重要组成部分.科学实验的许多环节,都需要发挥合作小组的整体力量来优化并完善探究过程.而一些较复杂的科学探究活动,在结果与结论的交流上,还要涉及到合作小组与外界的联系.要完成高质量的合作,小组成员的互相交流也是不可缺少的.探究结束后为了向外界公示探究结果,合作小组必须通过口头或书面方式进行组间相互交流,其内容不仅包括实验结果,更要有实验过程.因此,培养学生的“交流与合作能力”具有重要的现实意义.

本文以科学探究能力中的“交流与合作能力”为例,构建出符合学生认知特点、可操作性强的现场观察评价标准——PTA 评分量表,对一线教师了解中学生“交流与合作能力”的现状并及时转变教学方式具有重要的实践意义.

## 1 “交流与合作”在科学探究中的地位

《普通高中物理课程标准(实验)》提出了科学探究的七要素:提出问题、猜想与假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作<sup>[1]</sup>。“交流与合作”是科学探究七要素中的最后一个要素,但是该要素的表现水平能够体现

在学生的整个探究过程中,在“设计实验”、“进行实验”、“分析论证”、“评估”等环节体现的尤为明显.具体表现水平如表 1 所示.

表 1 “交流与合作”在科学探究中的地位

科学探究要素	交流与合作
制定计划与设计实验	相互交流,更加完善实验计划与实验设计
进行实验与收集证据	相互交流,能够对进行实验过程中出现的问题分析全面;相互合作,能够及时高效地完成实验
分析与论证	能够从多个角度对实验产生的结果进行分析
评估	通过交流,能够对实验过程进行全面的评估

## 2 PTA 量表简介

“要素”是指构成客观事物最小的单位.PTA(Primary Trait Analysis)是“基本要素分析”的简称.由美国教师 Barbara E. Wal-voord 和 Virginia Johnson Anderson 以及他们的同事研究的一种对学生开放性作业的专业评分工具.PTA 确

作者简介:高岱亮(1991-),男,学科教学(物理)专业硕士研究生,从事物理课程与教学论研究.

指导教师:田春风(1978-),女,讲师,主要研究方向为物理课程与教学论.

定了一个可以用来评价任何一种学生表现或者几种综合表现的评价方法,其评价分析模式对我国教育研究者进行量化研究提供了一个客观、可操作性强的评价工具<sup>[2]</sup>.量表的理论假设是:任何一种行为和认知的表现都是由一系列基本要素构成.这些要素是构成学生学习行为表现的基本单元,只要将学生在这些基本单元的行为表现进行评定,则学生在完成由这些基本单元构成的总体特征就可以得到较为恰当的评定<sup>[3]</sup>.

### 3 “交流与合作能力”PTA量表的制定

评价学生“交流与合作能力”的PTA量表是指将“交流与合作能力”分解成若干基本要素,对基本要素赋予权重,细化要素形成评价水平的量化评价标准.具体的编制有以下几个过程.

#### 3.1 确定基本要素

《普通高中物理课程标准(实验)》在科学探究中对“交流与合作”的基本要求是:(1)能写出实验探究报告;(2)有合作精神;(3)在合作中注意既坚持原则又尊重他人.这就要求学生在进行科学探究的过程中首先要具备交流的基本能力,即能积极与同学进行交流.只有通过组内、组间相互交流,才能在探究过程中发现问题并进行及时的解决.其次,要具有交流记录的意识,即在探究结束后能够书写完整的实验报告.一个完整的实验报告应该能够详细地记录科学探究的整个过程.再次,要具备交流的拓展能力,这里的“拓展”是指在“交流的基本能力”基础上所体现出多数学生没有进行深入交流的能力.最后要具有合作的基本能力并且能尊重合作者.科学探究的过程不是通过个人的表现来完成,而是需要通过小组合作,积极在不同成员的探究中取长补短,这样才能形成一个完整的科学“探究”过程.因此,评价学生“交流与合作能力”的基本要素为:交流的基本能力、交流记录、交流的拓展能力、合作的基本能力、尊重合作者.

#### 3.2 细化要素 形成评价水平

为了能够对“交流与合作能力”的各个构成要

素进行有效地评价,需要进一步地分析要素的基本特征和学生的表现,把它们细化成具体的评价水平.为了提高评价要素的可操作性,本文将采用“递进式”和“并列式”对评价要素进行细化.所谓“递进式”是指从一个评价点细化评价水平,在评价要求上由低到高,层层递进.教师在实施评价操作时,可以根据递进的评价水平,按照学生的行为表现给出不同层次的分数.本研究将“交流的基本能力”、“交流记录”、“合作的基本能力”和“尊重合作者”4个要素的评价水平设置为“递进式”.具体评价水平如表2所示.

表2 “递进式”的评价水平确定

评价要素	评价水平
交流的基本能力	没有与同学交流的意识
	积极与同学进行交流,但观点表述的不清楚
	积极与同学进行交流,准确表述自己的观点
交流记录	没有写出实验报告
	写出了实验报告,但是内容不完整
	能够写出内容完整的实验报告
合作的基本能力	独立完成探究过程,没有与他人合作
	较好地与他人合作,但合作过程不够顺畅
	能很好地与他人合作,顺利完成探究过程
尊重合作者	在探究活动中不尊重合作者,没有自己的原则
	在探究活动中尊重合作者,坚持自己的原则

所谓“并列式”是指从不同的评价点细化评价水平,在评价要求上是并列存在的.教师在实施评价操作时,要考虑要素细化的每一条评价水平.根据学生的行为表现,符合评价水平的得相应的分数,否则不得分.本研究将“交流的拓展能力”细化为了3个评价水平.首先,能够根据不同的实验方案,写出不同形式的探究报告;这里的“不同形式”是指除了用纯语言文字描述外,还可以用“表格”、“图像”等多种形式,目的在于能形象直观地展示实验结论,给其他同学以清晰的认识.其次,能够善于思考别人的意见,发现自己的不足而改进探究的方案;这是反映出学生交流态度的一个重要评价水平,如果在实验探究过程中出现了问题且别人提出了一些意见,要求

学生能够积极地进行思考并改进,这样才能优化自己的探究过程,得出严谨的结论.再次,有检查和评价探究结果和探究过程意识,形成自己的观点;这就要求学生在经历探究过程得出结论后,能够与合作者交流探究过程中存在的问题,善于反思并形成自己的观点.

在对“交流的拓展能力”进行表现型评价时,上述3条评价水平相互独立.因此,本研究将“交流的拓展能力”要素的评价水平设置为“并列式”,具体如表3所示.

表3 “并列式”的评价水平确定

评价要素	评价水平
交流的拓展能力	能根据不同的实验方案,书写不同形式的探究报告
	善于思考别人的意见,发现自己的不足而改进探究的方案
	有检查和评价探究结果和探究过程意识,形成自己的观点

### 3.3 赋予要素权重 形成量表

前面界定了“交流与合作能力”的5个基本要素.在权重的设置上,笔者通过对中学一线教师的调查以及结合课程与教学论研究方向的专家意见进行了确定.为了评价简单且便于操作,我们在进行评价时,不考虑不同评价水平间的差异.

为了提高该量表实施评价的可操作性,笔者对评价要素和评价水平进行了编码:评价要素为A~E,对应的评价水平为 $A_n \sim E_n$ .其中,对评价水平的编码同时也能表示每个评价水平对应所得的分数.为了便于研究者对“交流与合作能力”的不同要素进行量化分析,本量表根据不同指标评价要素的实际,设计了不同的计分方式<sup>[4]</sup>.

在明确了评价要素等一系列编制环节后,“交流与合作能力”的PTA量表初步形成,中学教师在运用该量表评价学生“交流与合作能力”时可以根据实际情况进行简单的修改与完善.根据上述编制过程形成的评价学生交流与合作能力的PTA量表如表4所示.

表4 “交流与合作能力”的PTA量表

评价要素	评价水平	得分/分	计分方式
A:交流的基本能力 (0.20)	A1:没有与同学交流的意识	0	$T_1 = A_n (n = 1, 2, 3)$
	A2:积极与同学进行交流,但观点表述的不清楚	1.0	
	A3:积极与同学进行交流,准确表述自己的观点	2.0	
B:交流记录(0.15)	B1:没有写出实验报告	0	$T_2 = B_n (n = 1, 2, 3)$
	B2:写出了实验报告,但是内容不完整	1.0	
	B3:能够写出内容完整的实验报告	1.5	
C:交流的拓展能力 (0.35)	C1:能根据不同的实验方案,写出不同形式的探究报告	1.0	$T_3 = \sum_{n=1}^x C_n$ $(1 \leq x \leq 3, x \in N)$
	C2:善于思考别人的意见,发现自己的不足而改进探究的方案	1.5	
	C3:有检查和评价探究结果和探究过程意识,形成自己的观点	1.0	
D:合作的基本能力 (0.20)	D1:独立完成探究过程,没有与他人合作	0	$T_4 = D_n (n = 1, 2, 3)$
	D2:较好地与他人合作,但合作过程不够顺畅	0	
	D3:能很好地与他人合作,顺利完成探究过程	2.0	
E:尊重合作者(0.10)	E1:在探究活动中不尊重合作者,没有自己的原则	0	$T_5 = E_n (n = 1, 2)$
	E2:在探究活动中尊重合作者,坚持自己的原则	1.0	

评分说明	<p>(一) 计分规则</p> <p>(1) 要素 A,B,D 和 E 的得分为符合对应评价水平的得分;要素 C 的得分为符合对应评价水平的得分之和.</p> <p>(2) 交流与合作能力的总得分为“<math>\sum_{n=1}^5 T_n</math>”</p> <p>(二) 评分标准</p> <p>(1) 总分为 10 分.</p> <p>(2) 8.5 ~ 10 分为强, 7.5 ~ 8.4 分为较强, 6.0 ~ 7.4 分为一般, 4.5 ~ 5.9 分为较差, 0 ~ 4.4 分为很差</p>
------	---

由于“交流与合作”能力是贯穿于科学探究能力的始终,因此,在运用该量表对学生在科学探究中的表现进行评价时,可以实行“学生自评”和“小组互评”的模式,通过学生自己以及小组之间的评价,教师能在第一时间较为精确地掌握学生的能力水平.对今后教师培养学生科学探究能力具有重要的指导意义.

#### 4 结束语

科学探究能力的评价在注重结果评价的同时,更要注重过程评价.运用 PTA 量表对学生的“交流与合作能力”进行量化评价,评价实施活动的可操

作性强,在一定程度上能清晰地反映出学生“交流与合作能力”的水平.教师在评价过程中,应根据评价结果及时转变教学方式,以更有效的培养手段来提高学生科学探究中的“交流与合作”能力.

#### 参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(实验).北京:人民教育出版社,2003
- 2 宋丽霞,马昌法.PTA 量表在中学物理探究活动中的应用.物理教师,2009,30(5):6~8
- 3 (美)沃尔弗德,安迪生.等级评分——学习和评价的有效工具.北京:中国轻工业出版社,2004.59~84
- 4 吴维宁,朱行建.高中物理新课程学业评价对策研究.物理教师,2008,29(6):4~6
- 5 法.地球物理学进展,2005,20(2):440~443
- 6 郁有文,常健,程继红.传感器原理及工程应用(第4版).西安:西安电子科技大学出版社,2014.39~58
- 7 清华大学电子学教研室,余孟尝.数字电子技术基础简明教程(第3版).北京:高等教育出版社,2006.183~187
- 8 张瑞琨.中学教学全书·物理卷(第1版).上海:上海教育出版社,1996.113~114
- 9 万中义.中学数理化公式定理手册(第1版).成都:四川辞书出版社,1994.268
- 7 许巧平,苏芳珍.易溶于水物质密度测定的新方法.信息技术,2012(11):35~36
- 8 汪仕元,雍志华,李娟,等.多孔材料的密度测试方法探讨.实用测试技术,2002(9):16~17
- 9 刘艳峰.吸水性物质密度测量新方法.大众科技,2011(5):111~112
- 10 王玉清.利用气体的比热容比测定仪测量物质密度.实验技术与管理,2009(9):40~42
- 11 王君,高丽英,凌振宝,等.一种矿石密度测量的新方法.

(上接第 84 页)

## Design on Measuring Material Density by Means of One – step Method

Zhang Hongyun Yang Yongliang Meng Bo

(Experimental Centre, School of Physics & Electronic Engineering, Kaili University, Kaili, Guizhou 556011)

**Abstract:** A multifunctional and combined device was designed to measure density with only one – step operation for simplification of the routine measurement.

**Key words:** density; viscosity coefficient; combining; one – step method