

轮站式可携式学习积分对科学合作学习持续力维持之研究

陈正治¹、刘嘉茹²、苏明俊³

¹ 国立科学工艺博物馆科教组

² 国立高雄师范大学科学教育研究所

³ 树德科技大学休闲事业管理学系

收稿日期：二零一五年五月四日

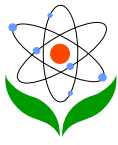
(于二零一五年六月十八日再修定)

内容

- [摘要](#)
 - [前言](#)
 - [文献探讨](#)
 - [研究方法](#)
 - [\(一\) 研究架构](#)
 - [\(二\) 研究对象](#)
 - [\(三\) 教学设计](#)
 - [\(四\) 研究工具](#)
 - [研究结果](#)
 - [\(一\) 认知层面](#)
 - [\(二\) 情意层面](#)
 - [\(三\) 技能方面](#)
 - [结论与建议](#)
 - [参考文献](#)
-

摘要

本研究提出可携式学习积分(Portable Learning Credit, PLC)的科学活动，在非制式科学教育的场域实施，参考小组游戏竞赛法(Teams Game Tournament, TGT)模式，改良为「异质分组→全班授课→分组学习竞赛(可携式学习积分)→重新异质分组→分组学习竞赛(可携式学习积分)→累计个人积分→表扬」，期望促进学生的学习持续力维持。采用深度晤谈的方法，工具为「学习持续力维持半结构式问卷」，研究对象为自由报名之国



中学教师 24 人, 实验设计为「可携式学习积分科学活动」, 并以国中教师的实务经验与角度来评量本可携式学习积分, 是否能有效地维持学生参与科学活动学习持续力。结果发现「可携式学习积分」的科学教学设计, 参与研究的教师认为, 能有效提升一般国中学生在认知、情意与技能等方面学习持续力的维持。

关键词: 可携式学习积分、小组游戏竞赛法、学习持续力、非制式科学教育

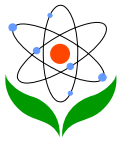
前言

科学类博物馆是允许民众自由学习的场域, 具有 4E 的功能: 亲身体验 (Experience)、教育 (Education)、娱乐 (Entertainment) 及享受 (Enjoy), 而教育主要为非制式科学教育 (Informal Science Education) 的形态 (Harrison, 1967)。博物馆中的非制式科学教育, 既要教育为本, 又要以学员乐学为用, 不能对参与者作等第的评量, 唯有藉由设计成趣味横生的手法, 始能让参与者感觉不虚此行。

评量 (Evaluation) 是教师了解学习的成效的方法, 传统评量大都采纸笔测验, 老师设计题目、学生单独解答、简单易行、评分容易, 但引起诸多批评与讨论, 遂有多元评量的理念与构想 (简茂发, 1999)。

杜威 (J. Dewey) 提到: 「学校本身必然就是一种小区生活, 生活的全部都包含在其中」 (林秀珍, 2001), 教育的目的无非要教导学生具备进入社会生活的能力, 即是为了社会生活的目的, 社会上所需的团队合作、工作分工、彼此尊重等, 如能在校内即养成, 那教育就不会与社会脱节太多, 因此, 近些年来, 教育学家 (Lew, Johnson & Johnson, 1986) 努力鼓吹小组合作学习 (Cooperative Learning), 取代竞争学习或个别学习。DeVries, Edwards, Slavin (1978) 在合作学习提出小组游戏竞赛法 (Teams Game Tournament, TGT), 采全班授课 → 分组学习 → 学习竞赛 (能力系统调整) → 表扬等合作学习策略, 依学员过去成就别采质分组, 并团体授课, 分组合作学习, 藉由不同难易的游戏竞赛设计, 由各小组分派学员参与竞赛, 再将各次竞赛成绩加总, 做为该小组最后成绩, 并作为表扬的依据。此法虽可达异质合作学习的功效, 但依据研究对象中三位资深国中老师认为, TGT 常有下列缺点: 1. 以过去学习成就作为异质分组依据, 忽略个人特殊能力; 2. 容易导致部份成员依赖别人, 对团队无贡献; 3. 当小组竞赛成绩不佳时, 常导致小组成员合作的信赖度降低; 4. 当小组成员无法更动, 原高成就学生可能会失去与低成就学员合作学习的意愿, 使 TGT 的合作学习丧失美意。

本研究依据上述 TGT 缺失, 考虑班级学员特殊能力的个别属性、人际关系、学习热情与学习持续力维持等, 提出「可携式学习积分 (Portable Learning Credit, PLC)」探讨对学员学习持续力维持的影响, 研究问题为「可携式学习积分对科学学习持续力维持之影响?」



文献探讨

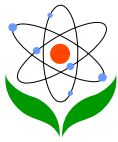
在 20 世纪末, 国际 21 世纪教育委员会向联合国教科文组织提出一份教育的经典报告「教育—财富蕴藏其中」指出, 21 世纪的教育应该围绕在四种基本的学习能力来重新设计、重新组织: 1.学会认知; 2.学会做事; 3.学会共同生活; 4.学会生存(联合国教科文组织总部中文科,1996)。然而, 研究者以往参与教师研习期间, 与参家研习的教师交谈中发现, 就台湾目前的中、小学生在学校生活中普遍缺乏合作意识与交往技巧, 主要的几项行为表征有:

1. 合作度低: 合作学习或讨论时, 学生不喜欢倾听同学发言, 不在乎同学的发表内容, 只关心自己的发言机会。
2. 自我中心: 常以自我为中心, 特别是所谓的资优班学生, 不关心周围的人、事、物; 只关心自己的学习行为, 当同学有困难时, 不会主动帮忙。
3. 团队不佳: 小组进行竞赛活动时, 缺乏团队精神, 排挤可能影响小组获得胜利的同学, 比赛竞争失败后小组内会相互指责与埋怨。
4. 优越感: 小组完成学习活动后, 学习表现好的同学成了「小权威」, 充当起指挥别人的角色, 甚至有瞧不起同学的现象发生。

为了解决以上诸多教育上的问题, 国内学者自国外引进了合作学习, 适时提供教师创新的教育理论与教学策略, 以解决教室中的难题, 短短二十年有关合作学习的研究与论文有如过江之鲫, 其中更以黄政杰和林佩璇(1996)合着的「合作学习」最具代表性。

黄政杰和林佩璇(1996)认为, 教育上提倡合作学习的理由有两方面: 1.合作学习能促进学生的合作能力, 包含合作的知识、技能和情意。2.合作学习不但能促进学生学业上的成效, 进而培养健康的心理, 而且能够导正当前教育的缺失。李锡津(1980)也认为合作学习提供学生「爱」与「支持」的学习环境, 除去学生心中的焦虑和恐惧, 藉由同侪合作和彼此分享丰富学生的学习经验(杨坤堂, 1980), 从自我表达和聆听他人观点的过程中开拓学生的视野, 从众多观点的选择中训练学生的批判性思考, 同时学习人际互动所必须的倾听、接纳与尊重的沟通技巧。黄展(2000)指出相互倚赖的合作学习可以「荣辱与共」、「优生帮后进生」, 有助于学生心胸开朗的人格特质。张清滨(1995)曾经提到:「传统教室有太多的失败者。今日我们需要的是『优胜者』, 需要让每一位学生都能够成功。」合作学习的教学评量是以学生今日的表现与昨日的表现相比, 每个人都有优胜的机会, 而且每次至少都有一群优胜的学生。

行为学派、人本学派、或认知学派探讨学习动机理论(Bandura,1977; Maslow,1970; Atkinson,1964), 认为学校中经常使用奖励与惩罚并用的策略督促学生学习, 是藉由外在



的诱因,来维持学习持续力(张春兴,1994;王文科,1991)。然而,Pintrich 和 De Groot(1990)认为只有认知与后设认知的策略,并不足以促进学生的学习成就,而采用动机策略才能克竟其功。

一般而言,学习动机高者,其学习持续力自然较强,基于 TGT 的评量缺失及上述合作学习的特性,本研究提出「可携式学习积分(PLC)」的教学模式,含有下列特色:
1.有效评量个人的绩效、2.可发挥团队合作的精神、3.可有效维持学习持续力。

研究方法

(一) 研究架构

本研究针对 TGT 的评量缺失,提出改良的策略,并以教师研习的实际教学,探讨国中教师对一般学生科学学习持续力维持的成效,并拟定本研究架构如图 1。

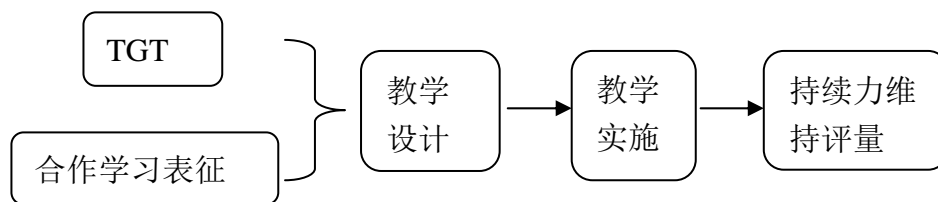


图 1: 研究架构

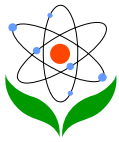
(二) 研究对象

嘉义县某国中教师研习会自由报名的教师共 24 人,分别任教不同领域的课程。为方便整理晤谈结果,分别编号 A 至 X。

(三) 教学设计

本研究乃针对现有合作学习之小组游戏竞赛法之不足处,研拟出一个可携式学习积分(Portable Learning Credit, PLC)教学模式,并以国立科学工艺博物馆(科工馆)所服务的场域(不论馆内或馆外)为主,有鉴于莅临科工馆活动仍以国中以下族群为大宗,基于社教机构以服务大众为主,不论其在校的表现,人人应受到平等的对待与服务,且让每个参与者均有被肯定其贡献或价值机会。PLC 操作模式为异质分组→全班授课→分组竞赛→个人可携式学习积分登录 1→再次异质分组→分组竞赛→个人可携式学习积分登录 2...(重复 n 次单元活动及个人可携式学习积分登录 n)→个人积分累计→表扬,简述如下:

1. 异质分组: 以性别、出生月份或学校成就表现等资料异质编组。



2. 分组竞赛: 第一次组间竞赛, 比赛积分依其竞赛结果排序, 如分成 M 组, 个人赛第一名者, 该小组所有成员皆可得积分 M , 第二名得 $(M-1)$ 分, 最后一名得 1 分; 如为团体成员皆投入的团体赛, 为激励团队学员积极参与, 积分权数变成 2 倍, 积分权数可依其困难度之不同而增减。

3. 个人可携式学习积分: 待各单次竞赛后, 小组学员在其学习纪录卡上登载所得积分。

4. 再次异质分组: 有别于一般传统固定式分组学习, 每单次竞赛结束, 即再次异质分组, 此称为轮站式分组合作学习, 积分计算方法参考分组竞赛比序成绩, 既可维持住原积分高者之个人权益, 也让单次积分较差的个人, 感受到新的分组中, 仍有因新的异质分组, 而有反败为胜翻盘机会。

5. 个人积分累计: 个人最后积分, 依其在各分次竞赛中所得积分之统计累加。综合上述, 兹将可携式学习积分融入教学活动设计流程如图 2。

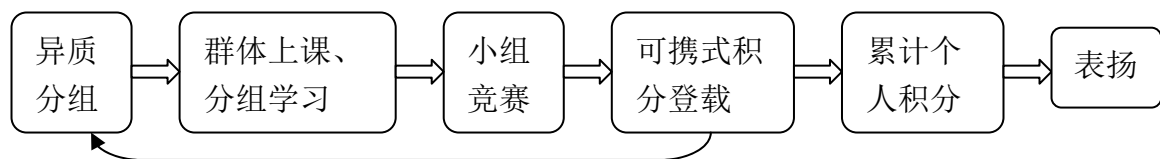


图 2: 可携式学习积分教学设计

本研究为让学员认识自然生态界中之蜈蚣(Inchworm, 如图 3)是如何蠕动前进, 并以一般影印纸供学员自折一只受力后会蠕动前进的纸折蜈蚣(Paper-folded Inchworm, 如图 4), 让学员进一步探究影响纸折蜈蚣受力后, 蠕动前进速度的各项变因, 例如吹气节奏、纸的宽度、纸的厚度、纸的长度等等, 进而以组间个人赛, 进行蜈蚣竞速赛(相同时间内, 蠕动距离远者优胜), 可进行多次比赛, 每个人均得至少参赛一次、或团体接力赛等方式进行竞赛, 纪录小组每次竞赛所得团队积分, 再登录个人积分, 个人所得积分登录卡如表 1。假设该班学员有 24 名, 第一次分成 4 组, 每组 6 人; 待第一次分组竞赛后, 各组 6 人, 再分成 4 个小组, 第二次分组每一组有 6 个学员, 依此类推, 直到每个学员都至少上台一次参加个人赛, 再进行积分加权数 2 倍的团体接力赛, 当然, 只要不每次均能将小组打散, 使其具有异质分组的可能, 怎样分组, 就没有一定的规范。

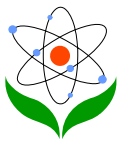


图 3: 自然生态中的蜈蚣外观



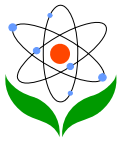
图 4: 纸折蜈蚣

表 1: 可携式学习积分学习纪录卡式样

次序	1	2	3	积分合计
比赛名称	个人竞速赛	团体接力赛	选美票选赛	
困难度	低	中	中	
积分权数	1	2	3	
组别				
比赛排序				
个人所得积分				

(四) 研究工具

本研究的目的在于了解 PLC 对学习科学学习持续力维持的影响, 采用深度晤谈 (In-depth Interview) 的方法, 以国中教师为对象, 并以其过往教学经验, 主要了解学习者



对科学学习活动的持续力维持感受，同时亦了解学习认知、情意与技能有帮助。研究工具为「学习持续力维持感受半结构式问卷」，题目为：

- 1.您认为今天的活动是否有效提升学生学习持续力的维持？为什么？
- 2.你在活动中感受到处处有「逆转胜」的机会程度为何？
- 3.请问你对于在活动中所要传达的认知、情意与技能的感受如何？
- 4.请问在活动中会不会想要中途或提早离席？为什么？

如表 2，以性别、出生月份，第 1 次比赛采 S 型异质分为 6 组，每组 4 名，分别给予编号，例如学员 B 女生，5 月出生在第 2 组 1 号，以 1-2-1 表示。第一次个人竞速赛结束后，第 2 小组成绩排序为第 3，因此第 2 小组成员每人可得积分 4 分；如学员 C 为第 4 小组，第一次个人赛得第 1 名，因此该组 C、K、N、U 等组员可得积分 6 分；反之，D 所属的第 3 小组，得第 6 名，该组全部组员得 1 分)，此时，B 与其第一次赛事中同组成员(如 G、R、U 等 3 人)，皆可在其个人积分簿上登载 4 分。第一次个人竞速赛一结束，再次异质分组，全部打散再分成第二次竞赛之 4 小组中，B 由 1-2-1 变成 2-1-4，表示为第二次竞赛第 1 小组之 4 号，依此方式，G 由 1-2-2 变成 2-2-4(代表第二次竞赛、第 2 小组之 4 号)，R 由 1-2-4 变成 2-4-4，U 由 1-2-3 变成 2-3-4，亦即，原第一次个人赛中第 2 小组成员已被分散到第二次竞赛中之第 1、2、3 及 4 小组中。再次异质分组，第二次竞赛就会变成 4 个小组，每组 6 名学员，且每一小组内学员原有积分不同，如第二次竞赛中，第 2 小组成员有 F、G、I、J、K 和 P，他们 6 人分别拥有第一次竞赛的积分，分别是 1、4、3、2、6 和 5 分，此时，各小组内均有第一次竞赛之高分者，也有低分者。高分者为维持其第二次竞赛仍有好积分，或者低分者会感觉有机会再第二次竞赛中获高分，彼此间会更合作与团结。

待学员间有多次互动学习与个人赛后，再加入每位学员均得参加蜈蚣竞速接力赛，且竞赛名次所得积分变成 2 倍(如学员 A 第三次团体赛中，该组第一名，因有 6 个小组，因此换算成可携式学习积分 12 分)。

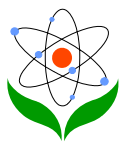
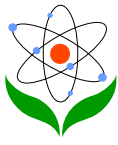


表 2: 可携式学习积分小组游戏竞赛法个人积分纪录表

学员	性别	出生月份	个别赛 1 组别	赛 1 分组及编号	赛 1 结果排序	赛 1 小组及个人积分	个别赛 2 组别	赛 2 分组及编号	赛 2 结果排序	赛 2 小组及个人积分	赛 3 组别	团体赛 3 分组及编号	赛 3 结果排序	赛 3 小组及个人积分	个人总积分
A	女	2	1	1-1-1	4	3	1	2-1-3	3	2	3	3-3-2	1	12	17
B	女	5	2	1-2-1	3	4	1	2-1-4	3	2	4	3-4-2	2	10	16
C	女	7	4	1-4-1	1	6	1	2-1-6	3	2	6	3-6-2	3	8	16
D	女	6	3	1-3-1	6	1	1	2-1-1	3	2	1	3-1-2	4	6	9
E	女	9	6	1-6-1	2	5	1	2-1-5	3	2	5	3-5-2	5	4	11
F	女	12	3	1-3-2	6	1	2	2-2-1	2	3	1	3-1-3	4	6	10
G	女	11	2	1-2-2	3	4	2	2-2-4	2	3	4	3-4-3	2	10	17
H	女	8	5	1-5-1	5	2	1	2-1-2	3	2	2	3-2-2	6	2	6
I	女	9	1	1-1-2	4	3	2	2-2-3	2	3	3	3-3-3	1	12	18
J	男	3	5	1-5-2	5	2	2	2-2-2	2	3	2	3-2-3	6	2	7
K	男	2	4	1-4-2	1	6	2	2-2-6	2	3	6	3-6-3	3	8	17
L	男	6	5	1-5-3	5	2	3	2-3-2	1	4	2	3-2-4	6	2	8
M	男	8	1	1-1-4	4	3	4	2-4-3	4	1	3	3-3-1	1	12	16
N	男	10	4	1-4-4	1	6	4	2-4-6	4	1	6	3-6-1	3	8	15
O	男	12	6	1-6-4	2	5	4	2-4-5	4	1	5	3-5-1	5	4	10
P	男	3	6	1-6-2	2	5	2	2-2-5	2	3	5	3-5-3	5	4	12
Q	男	5	4	1-4-3	1	6	3	2-3-6	1	4	6	3-6-4	3	8	18
R	男	8	2	1-2-4	3	4	4	2-4-4	4	1	4	3-4-1	2	10	15
S	男	3	1	1-1-3	4	3	3	2-3-3	1	4	3	3-3-4	1	12	19
T	男	4	3	1-3-3	6	1	3	2-3-1	1	4	1	3-1-4	4	6	11
U	男	3	2	1-2-3	3	4	3	2-3-4	1	4	4	3-4-4	2	10	18
V	男	7	6	1-6-3	2	5	3	2-3-5	1	4	5	3-5-4	5	4	13
W	男	9	3	1-3-4	6	1	4	2-4-1	4	1	1	3-1-1	4	6	8
X	男	11	5	1-5-4	5	2	4	2-4-2	4	1	2	3-2-1	6	2	5



说明: 以原第一次个人赛分组中, 第三组组成员 B、G、R、U 因竞赛内容与组别的更动, 每人可携式学习积分变化如下: B 得 $4+2+10=16$ 分、G 得 17 分、R 得 15 分、U 得 18 分。可知, 经过数次个人或团体竞速赛后, 全体学员就有机会与其它不曾合作过的学员一起合作学习, 可以创造同侪间更多互动学习和讨论的机会。藉由多次个人与团体赛事后, 就会激发更多纸折蜈蚣造型创意的改变, 和影响蜈蚣蠕动前进速度各项变因的讨论。

研究结果

本研究所提之 PLC 策略, 以科工馆所提供之非制式科学教育场域, 并 24 名教师为研究对象, 进行实征研究, 最后并以学习持续力维持感受半结构式问卷和深度访谈法, 就认知、情意与技能等面项, 了解本研究所提 PLC 是否能促进其学习学习持续力的维持, 所得结果如下:

(一) 认知层面

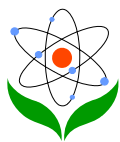
促进学生的认知: PLC 能增进学生对学习主题的认知, 例如 Q 老师说: 「眼见学习蜈蚣不如动手做蜈蚣来得有趣」, 又如 P 老师说: 「在纸折蜈蚣背部不同位置吹气施力, 其蠕动前进的速度就不同, 水平吹气不会让纸产生形变, 没有形变就没有弹力产生。」; 研究者也观察到教师们在活动过程中的讨论热烈。

(二) 情意层面

1.有效评量个人的绩效: PLC 强调合作学习, 并保有个人各次比赛成绩。如果小组成员一直未更动, 竞赛成绩不佳时, 会有兵败如山倒的感觉, 且会埋怨小组成员中表现不佳者, PLC 让类似被埋怨的可能对象降到最低。如 X 老师说: 「三次比赛表现成绩都不好, 但却不知要怪何人。」; T 老师说: 「成绩表现忽高忽低, 感觉在洗三温暖。」

2.可发挥团队合作的精神: 例如 D 老师说: 「不到最后关头, 不知谁能胜出, 亦无法预测会与谁合作, 让同班同侪感情更好。」; M 老师也说: 「重点是好玩, 因为好玩, 寓教于乐, 且人人有机会, 可保持强烈与高度的兴致。」

3.可有效维持学习持续力: PLC 竞赛方式发挥了「永不放弃」的学习功能。如 N 老师说: 「随单元竞赛不断分组, 人人有重新开始的机会, 使永不放弃不只是口号, 而是行动。」; D 老师说: 「体认天生我材终必有用的古人智慧」; C 老师说: 「因为小组成员依每次竞赛而改变, 且是由学员的表现来重新打散分组, 老师并未参与分组, 让学员与学员间有机会与不常往来的同学共事, 更需要相互依赖及合作, 始能获得好成绩。」



4. PLC 中的团体积分权数变大，让人深刻体验到，逆转胜的机会一直存在。如 B 老师说：「PLC 学习很像在赌博，只要一息尚存，就有翻身的机会。」；S 老师也说：「前二次个人赛中成绩不佳，但在最后一次团体赛中逆转胜，感觉超好的。」。研究者亦观察到没有学员中途离席、没有学员分心做别的事情、所有学员无记名写下学习心得与问卷。

(三) 技能方面

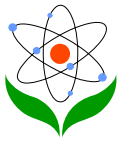
1. 习得遵守比赛规则。如 T 老师说：「比赛公平，虽未胜出，但无遗憾！」
2. 习得探讨许多的实验变因，如纸质、宽度、高度、长度与吹气节奏、用力大小等。

本研究特别针对参与活动的 24 名现职教师，进行一个专家效度(Expert Validity)认同度的评量，并以李克氏量表(Linert Scale))5 等级计分，研究结果如表 3

表 3: 可携式积分专家效度认同度评量表 (N=24, 单位: %)

非常同意:5; 同意:4; 普通:3; 不同意:2; 非常不同意:1

内容	认同度	5	4	3	2	1
我对于在本人授课班级内，学习成效表现较差的学生，我认为合作学习可以改善其学习成效。		32	62	5	0	0
我对于在本人授课班级内，学习成效表现较差的学生，仍要随时让他/她有「翻盘」的机会。		47	47	6	0	0
我对于学习成效(Learning Performance)的评量，采团队比序给分的方式，感觉很公平。		22	61	17	0	0
我对于学习成效的评量，学生合作学习比独自学习较佳。		32	65	3	0	0
我对于采用暨竞争又合作，轮站式分组合作学习策略，可以有效提升学生的学习成效。		43	54	3	0	0
我对于分组合作学习，轮站式比传统固定式合作学习成效较好。		43	54	3	0	0
采用可携式学习积分教学模式，登载我每一次分组的学习成效，让我随时感觉到有好成效的希望(或机会)。		38	54	8	0	0
异质轮站式分组合作学习充满学习热情(Passion)，让我愿意「撑」到课程结束。		33	61	6	0	0
本研习采可携式学习积分教学模式，可以让我有效增进「认知/知识(Cognition/Knowledge)」领域的学习目标。		19	62	19	0	0
本研习采可携式学习积分教学模式，可以让我有效增进「情意/态度(Affection/Attitude)」领域的学习目标。		24	65	11	0	0
本研习采可携式学习积分教学模式，可以让我有效增进「技能(Psychomotor/Skill)领域的学习目标。		22	64	14	0	0



调查统计研究发现, 一般教师比较认同轮站式可携式学习积分教学模式, 可以有效维持学生学期热情, 不论其平常学习成就, 学员间愿意彼此尝试与人合作共同学习, 既可竞争、有可合作, 此种心态符合多元社会、多元智能的期待; 然而, 如以纸笔成绩测验为导向的学习目标, 可能因学员间彼此的熟悉度与默契不足限制, 在以认知、情意与技能的学习成效基准上, 仍有可进一步改善的空间。然而, 受访的教师们也对 PLC 有所评论, 例如倘有学员中途加入或退出, 就无法有个人的积分或成绩评量; 耗时较多, 当有既定的课程进度压力时不易执行。

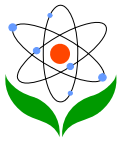
结论与建议

教育的目的不外是让学习者在认知、情意与技能等三目标上有所进步, 以适应社会生活, 社会又是一群不同人、既竞争又合作与分工的组合, PLC 的学习策略可以有效达到此目标, 且利用这三种目标持续的进行, 使其一直持续维持学习持续力。让学习者在学习过程中, 常常感受到只要不放弃就会有希望, 此为 PLC 要传递与推广的目的; 有效达成效评量个人的绩效、发挥团队合作的精神及维持学习持续力。

研究中将各单次学习成就作为再次分组依据, 但在评量上, 依赖定量方式进行, 不免有其不足处, 例如 PLC 如何应用在艺术、表演或报告上, 仍有其改善的空间。另外, 如何提出鼓舞学习者持续其学习持续力之增强物或诱因, 亦是努力研究的方向。

参考文献

- 王文科 (1991)。《认知发展理论与教育: 皮亚杰理论的应用》。台北: 五南。
- 李锡津 (1980)。合作学习之实施。《教师天地》, 47, 48-54。
- 林秀珍 (2001)。「教育即生活」抑「生活即教育」? 杜威观点的诠释。《教育研究集刊》, 47, 1-16。
- 张清滨 (1995)。合作学习的正用与误用。《研习信息》, 4, 1-7。
- 张春兴 (1994)。《教育心理学: 三化取向的理论与实践》。台北: 东华书局。
- 黄政杰和林佩璇着 (1996)。《合作学习》。台北市: 五南图书出版公司。
- 蔡秉宸、靳知勤(2004)。《博物馆学季刊》, 18 (2)。
- 杨坤堂 (1980)。合作学习 (上)。《研习信息》, 67, 12-15。
- 联合国教科文组织总部中文科 (1996)。《教育—财富蕴藏其中》。北京: 教育科学出版社。
- 简茂发 (民 88)。多元化评量之理念与方法。《教师天地》, 99, 11-17。
- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J., & Snap, M. (1978). *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychology Review*, 84, 191-215.
- Hinde, R. J., & Kovac, J. (2001). Student active learning methods in physical chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78(1), 93-99.
- Harrison, M. (1967). *Changing museums: Their use and misuse*. London: Longmans.



- ICOM. (2001). ICOM Statutes: Article 2 – Definitions, from <http://palimpsest.stanford.edu/icom/statutes.html#18> (2001/10/25)
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1990). *Cooperation in the classroom*. Edina, MN: International Book Company.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. San Clemente, CA: Kagan Cooperative Learning.
- Lew, M., Mesch, D., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1986). Positive interdependence, academic and collaborative-skills group contingencies and isolated students. *American Educational Research Journal*, 23, 476-488.
- Pintrich, P. R., & DeGroot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Qin, Z., Johnson, D. W., & Johnson, R.T.(1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of Educational Research*. 65(2), 129-143.
- Slavin, R.E. (1990). *Cooperative learning: The social psychology of the primary school*. New York: KKY.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. (2nd ed.). Needham Heights, Massachusetts: Allyn and Bacon.