

The effects of idea-centered knowledge building on group learning

以想法为中心的知识翻新对团队学习之影响

Yu-Hui Chang
Dept. of Education
National Cheng-Chi University
Taipei, Taiwan
97152006@nccu.edu.tw

Huang-Yao Hong
Dept. of Education
National Cheng-Chi University
Taipei, Taiwan
hyhong@nccu.edu.tw

Abstract—This study investigated the impact of engaging students in a collaborative knowledge building environment--Knowledge Forum (KF) on students' perceived creative climate in a college class. Participants (N=30) were students who took a university course about living technology. Data source include (1) student online discourse activities recorded in a KF database and (2) a survey called Creative Climate Questionnaire (CCQ) which investigated the characteristics of Knowledge Forum being a creative learning environment. Findings indicate that students generated, exchanged, and co-elaborated their ideas by interacting and discussing with one another. Moreover, the results based on the CCQ suggest KF as a knowledge-building environment provided a supportive environment conducive to group collaboration and creativity.

Keywords-knowledge building, collaboration, creativity

I. 引言

二十一世纪的来临,以往知识来自于课本的学习模式已不足以符应现今网络信息爆炸的社会脉动,教育工作者因此更关心未来的教育是否能培养学生主动思考的能力以面对与处理庞杂的信息;如今信息传播已全面进入 web 2.0 的世代,以社群和学习者为核心并互相分享与共创的学习模式也开始引发教育上的改变,促使许多创新的发明往来自协作的知识网络,而非只是个人的努力[1]。学习因此不再局限于个体认知上的被动吸收,反而更期许能透过团队互动进行知识共创,以培育出未来所需要的人才。随着知识不断被建构与翻新,逐渐引领创意经济的社会更将迈向「创意世代」[2],台湾的教育正积极谋求创意人才的培育,并着手推动未来想象与创意人才培养计划[3],对于未来想象的重视,除了强调科技回归人文层面之外,亦包括提升全民参与想象的过程、说故事的能力、以及跨领域团队的协作能力[4]。

在创意想象的团队协作趋势下,企业与学界纷纷开始探究如何启发个体产生想法,并于社群中彼此激荡想法以产生创意火花[5][6]。对于业界而言,如何捕捉和酝酿团队员工的想法产生历程便受到企业里教育训练的重视;而对学界而言,如何启发教师与学生跳脱传统知识学习的范畴,对未来勇于想象以建构知识,皆牵涉到想法的生成和执行。

想法的实现过程涉及到一个群体的互动[6],而以想法为中心的教学而言,建构主义(constructivism)取向的知识翻新(knowledge building)的学习乃重视学习者想法的产生,其强调透过知识讯息的合作与建构,以及社群成员集体反思,从中创新知识的历程[7]。当社群成员提出想法与同侪间进行互动时,知识的建构不再只局限于个体,反而是社群共构的集体智慧。

为达到此一境界,如何找到适当的协作方法或工具,甚至运用网络科技去建构脑力激荡团队以发挥最大的创意潜力,将是未来团队学习的关键[8][9]。它将扮演在群体中,能支持个体抛出想法,从社群的互动彼此修正想法,进而翻新原有信念,共同建构与创新知识。本研究透过知识论坛(Knowledge Forum™)做为计算机辅助知识翻新的平台,提供学生一个以「知识翻新」教育理念为核心所建立的知识学习环境,藉此以探讨以想法为中心之知识翻新学习里所营造出的创意氛围为何,及对于团队想法互动历程的影响。

II. 研究方法

A. 研究设计

本研究以某国立大学修习生活科技相关课程之学生作为研究对象(N=30)。修课期间为 18 周。本研究透过知识论坛搜集学生数据,并于期末针对学生所感受之创造氛围与集体团队创作成品进行分析。为深入了解在以想法为中心的知识翻新环境下学生团队协作想法之历程,本研究视修习生活科技课程的班级视为一个案,于学习者的学习环境里进行观察和数据收集,以描绘研究对象之学习现象与其过程与环境对学习者的影响。

B. 创意氛围量表

为评估知识论坛平台所营造的环境氛围是否有利于创造力的产生,研究者采用吴静吉与曾敬梅[10]依据瑞典学者 Ekvall 等人[11]所发展的 Creative Climate Questionnaire (CCQ) 所修订而成的<创意氛围量表>进行量化常模比较。量表共有 50 题,具有十个因素分量表(见表 1),每个因素有 5 题评量,采四点评分作答。此量表的内部一致性信度为 Cronbach $\alpha=0.87$ (N=703),分量表介于.70~.86 间,

具有良好信度。在效度上参考曾敬梅与吴静吉等[10]所编制的「创意生活经验量表」为效标,发现创意氛围量表各因素与创意生活经验各因素有部分达显著($r=.19\sim.33, p<.01$)。本量表于课程最后一堂(第18周)进行施测,有效回收问卷为28份。

C. 内容分析

研究者将搜集知识论坛上的对话记录及学习笔记,以开放性编码[12]进行段落编码和概念分类,透过 NVivo 软件进行质性数据之内容分析与归纳统整,以探讨团队学习的想法演化历程。

D. 在线社群互动分析

为探讨学生在团队互动里的协作与创造历程,研究者采用在线社群互动模块(Interaction Analysis Model) 进行分析[13],其主要探讨在线社群互动之知识建构的编码分类。该项编码分为五个阶段,包含(1)交流/比较讯息;(2)发现与探索不同的想法、概念或主张;(3)共同建构知识;(4)试验与修正;(5)应用新的意义建构。研究者在分析互动阶段过程共形成八项编码(表1)。

表 1: 在线互动编码举例

社会互动阶段	类别编码	举例
阶段 I: 交流/比较讯息	生活科技讨论	“想法来源..我们从平台上看到同学非常踊跃发表关于人力发电的想法”
	生活经验	“洗澡时,总是要花很多时间来调出想要的水温,像宿舍那样,调热水调冷水调老半天还调不出你要的温度,实在很麻烦,所以想改良这问题。”
阶段 II: 发现与探索不同想法、概念或主张	说明想法	“为什么可以防晕呢?因为在这两层中间有一层液体,在晃动的时候可以缓冲减缓摇晃,减少晕车的机会。我们是维持平衡状态在移动,不是一直在滚的移动。”
	理论依据	“动力来源是使用帕斯卡原理,透过图可以看到,因为乘客坐位下方有重量转换装置”
阶段 III: 共同建构知识	辨识想法	“既然芯片要直入贴纸里面,为什么不直接植入手机里面就好?”
	想法翻新	“于是我们就开始再想是不是能结合到汽车的动能上,所以我们就产生了免燃料汽车的想法。”
阶段 IV: 试验与修正	修正与建议	“做成木桶状承受的阻力蛮大的可能要考虑进去”
阶段 V: 应用新的意义建构	想法应用	“其他特殊功能:可因人数改变大小。抛锚时,可变小,直接推着走。酒驾、睡着的警铃提醒以及睡着时叫不醒可以自动驾驶。”

III. 初步研究结果

学生在历经 18 周以想法为中心的知识翻新学习后,其团队学习经验所感受到的创意氛围为何?在此氛围下,团队成员是如何透过想法进行互动进行学习,结果如下。

4. 创意氛围评估

表 1 所示为本研究在<创意氛围量表>上的期末施测结果,及其与其他常模的比较,包括:(1)曾敬梅于 2002 年编制的量表常模,及(2)此量表常模之修订依据 Ekvall(1987)。后者于 1987 年针对企业界的创意氛围施测于瑞典中小企业员工(N=245)。前者则是于 2002 年针对台湾研究生(N=703)的测量结果;量表系经因素分析、信度、项目分析等统计处理建立完成。

本研究每项分量表之施测结果与最高分之常模进行数据比较后发现到,除了「挑战」($M=3.04<3.44$)、「思考时间」($M=3.1<3.42$)、「风险承担」($M=2.86<3.38$)等因素外,所有其他七个因素皆高于常模分数。首先,从修课学生的回答来看,高于常模分数的因素分别有「玩兴/幽默」($M=3.44>2.86$),说明了本研究个案所提供的讨论空间能够随意自在的发表言论,成员间彼此能够以玩兴和幽默态度进行讨论;还有「想法支持」($M=3.44>2.9$),显现学生在学习环境里发表想法,是可以得到倾听与鼓励;以及「生动活泼」($M=3.39>2.35$),呈现出课堂和平台的讨论运作能让人能量充沛、将想法持续转动;甚至可以「辩论」($M=3.4>3.34$),代表着学生不仅将新观念互相流传,还能让彼此间激荡着多元的观点,并且可以被表达出来;因此创意氛围能够达到高度的「信任/开放」($M=3.29>3.2$),可以进行开放而直率的沟通;这样的环境,学生可以充分体现「自由」($M=2.99>2.83$),能够自动自发地寻求信息主动解决问题。而在「冲突」上($M=1.34>1.32$)所显现的负面人际互动,也较少发生。

而由其他三个低于常模分数的因素则可以推论,在以想法为中心之知识翻新学习环境里,还可以再多给予「思考的时间」和「挑战」的空间;且学生于「风险承担」属保守被动的态度,推估学生于团队彼此讨论出明确结果之前,较少人能够立即采取行动。

表 2 修课学生之创意氛围统计与常模比较

	生活科技 修課學生 (N=28)		台灣研究生 (N=703)		瑞典中小企 業員工 (N=245)	
	M	SD	M	SD	M	SD
自由 freedom	2.99	0.43	2.51	0.66	2.83	0.52
風險承擔 risk-taking	2.86	0.45	2.81	0.72	3.38	0.72
信任 / 開放 trust/openness	3.29	0.35	2.98	0.52	3.2	0.45
思考時間 time	3.1	0.38	3.42	0.65	2.96	0.56
想法支持 idea support	3.44	0.39	2.86	0.56	2.9	0.61
辯論 debate	3.4	0.37	3.3	0.62	3.34	0.52
挑戰 challenge	3.04	0.39	3.44	0.52	3.28	0.65
玩興 / 幽默 playfulness/humor	3.44	0.39	2.86	0.6	2.56	0.6
生動活潑 liveliness	3.39	0.34	2.33	0.62	2.35	0.63
衝突 conflict	1.34	0.35	1.21	0.52	1.32	0.51

B. 社群协作想法互动历程

B-1 对生活科技的想法与问题的数量统计

学生于以想法为中心的知识翻新学习里是如何影响团队协作历程？本研究以期中考试前(第1周~第9周)和期中考后(第10周~第18周)二阶段，针对平台讨论观察所提出的文章和批注，进行想法与问题的分类。初步结果显示 30 名学生对于生活科技共产生 134 个问题(M=4.47)以及 213 个想法(M=7.1)，两者在期初都产生大量的问题和想法，在经过协作历程后，问题数量于第二阶段锐减为 38 个问题，但想法的数量尽管略减却仍有 92 个想法生成(表 3)。

研究结果显示，学生团队从期初的扩散性提问和发想，在期中过后开始缩小问题的，反而持续产生想法以解决问题，每周所产生的数量也显现保持动态的产出，于知识翻新的论坛里形成正向的讨论和进步。图 1 为学生于知识论坛的讨论空间里，自主发表与响应对于生活科技的问题与想法；协作图中每一个方格区块即代表一位学生所发表的看法，若针对特定看法响应和继续发想，则会产生方格的连结线。本文以下进一步说明在这样的协作参与里，想法的量变与质变历程。

表3 學生對於生活科技的問題與想法統計

	N	1-9	10-18	學期	每週平	每人平
		週	週	總計	均產生	均產生
產生問題	30	96	38	134	7.4	4.47
產生想法	30	121	92	213	11.8	7.1

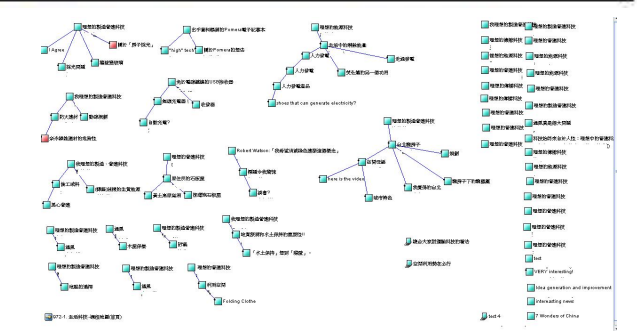


圖 1 學生於知識論壇張貼問題與想法之協作圖

B-2 团队对生活科技想法的演化

上述的结果可看出问题与想法的数量，然而学生所进行的问题或想法之存在与演变的情形需要进一步解释；兹举一例加以说明。本研究从学生期末团队产品中，撷取其中两组(以下称为甲组与乙组)，两组皆采用共同的概念「马桶」做想法的探讨，其中甲组(n=3)对于马桶的想法延伸出五项功能，包含健康检测、定时清洁、吸力装置、奈米材质、结合洗手台；而乙组(n=3)对于马桶的想法乃强调环保功能，希望强化洗手台废水与冲水马桶的省水装置。透过平台追踪二组学生的想法发展发现有四个想法「奈米应用」、「结合洗手台」、「吸力装置」、「马桶发想」。表 4 所示为进一步追踪出现的日期与参与讨论的学生，及统计想法后的数量。其中，每个想法被提出后，都有延伸的想法讨论，数量不限于其中一个，而是以此为

开端更发展出 3~5 个不同的想法；其次，想法自被提出后到最后一次被提出的时距，都至少存在一个月以上，且参与人数不仅包括关心马桶概念的甲组和乙组成员，还有其他组的同侪加入讨论。图 2 亦显示了想法的周期。

表 4 学生对于马桶相关想法的统计与摘要

	想 法 数量	存在 的天数	参 与 讨 论 人数	想法举例
奈米应 用	3	80 天	3	发明奈米皮肤保护膜，降低产生异味跟身体脏掉的机率 (S28)
结合洗 手台	4	35 天	7	让洗手台的水结合马桶水箱 (S22)
吸力装 置	3	41 天	4	使男生不会尿到马桶外的吸力装置 (S19)
马桶发 想	5	39 天	7	对于多功能马桶建议新增除臭功能 (S18)

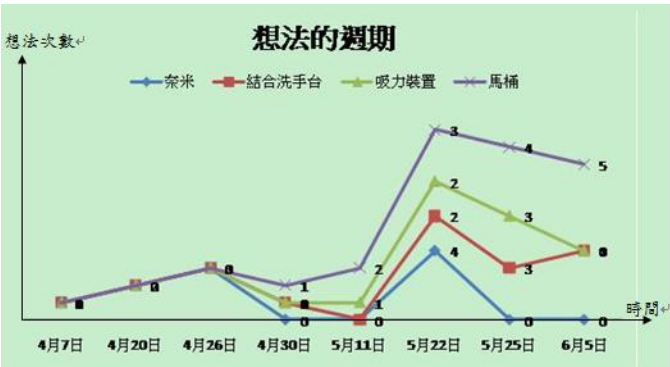


图 2 学生对于”马桶”相关想法的存在周期

B-3 在线想法互动历程阶段探讨

学生彼此在想法互动上是历程哪些演变？本研究以在线社群互动模块进行分析，在各阶段里根据数据进行编码，共归类为八项类别并以期中考试前后做统计(表 5)。在第一阶段，学生进行信息的交流和分享，其信息来源包括对于「生活科技的讨论」以及根据「生活经验」或观察提出遇到的反思问题。在第二阶段里，学生开始会「说明想法」将自己提出的想法进一步的做解释；为了能探索不同的说法，学生也会寻找「理论依据」来说明想法主张。在第三层次的共构阶段，学生会对于彼此的想法进行诘问和「辨识想法」；除了反复辩证想法，亦有学生尝试提出新的观点进行「想法翻新」。于第四阶段后半期想法接近成熟时，学生依然会持检验想法并勇于提出「修正与建议」。最后，到了第五阶段时期，想法不再只是一个抽象

说明，而是到了能具体陈述功能之「想法应用」。图 3 进一步呈现了想法在前后期的各阶段变化图。

表 5: 想法互动历程阶段

社会互动阶段	类别编码	1-9 周	10-18 周	总 计
阶段 I： 交流/比较讯息	生活科技	3	3	6
	生活经验	7	29	36
	SUM	10	32	42
阶段 II： 发现与探索不同想 法、概念或主张	说明想法	30	50	80
	理论依据	0	10	10
	SUM	30	60	90
阶段 III： 共同建构知识	辨识想法	13	78	91
	想法翻新	8	25	33
	SUM	21	103	124
阶段 IV: 试验与修正	修正与建议	1	9	10
阶段 V： 应用新的意义建构	想法应用	4	49	54

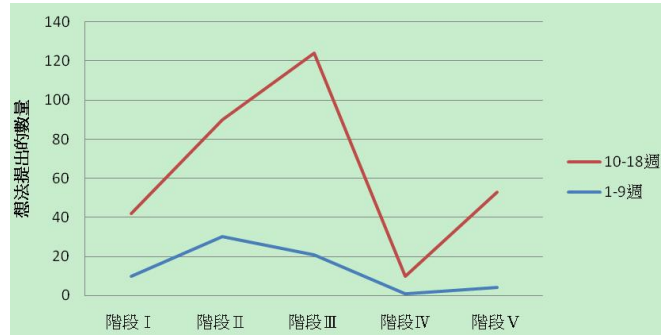


图 3 学生于前后期提出的想法在各阶段之变化图

IV. 讨论

在以想法为中心之知识翻新环境下，对于团队学习的氛围与想法互动的历程有何影响？从初步结果分析之，高于常模七种因素的创造氛围结果显示出学生可以感受到正向且鼓励创新的学习氛围，并玩兴其中和得到充分的想法支持。其次，想法的数量从期初到期末学生不仅有持续的产出，且团队彼此间以想法为中心分别进行深度演化，在不限人数的讨论规模下，使想法的演化有不同的存在周期，彼此共构团队产品的具体想法。

再者，想法互动的历程演变期在线互动的共构状态若以五个阶段来检视期中前后期的动态，可以发现到前期仍多停留在彼此「说明想法」的第二阶段；然而到了后期，已开始大量集中在「共构知识」并勇于辨识对方的想法达到想法翻新的第三阶段。本次研究个案班级学生经由以想法为中心分组的 10 组团队彼此历程想法协作互动后之团队产品为 15 项，且涵盖了 49 种可应用于产品的成熟想法，即为最后第五阶段之想法应用的展现。

在强调创新想象的团队协作时代，想法的产生就是创意的开端，当想法被实施后就是创意的产物[14]。本研究在想法为中心的知识翻新学习下，从发散式提出想法到聚敛式深化想法的知识翻新与共构历程，并透过知识论坛平台将想法得以被保留和讨论，呈现双向互动且正向氛围的团队学习过程。未来将持续追踪期末团队产品之创造力表现以探究以想法为中心的知识翻新对团队学习的效果和评量。

致谢

本文作者于研究所就读期间受惠于行政院国家科学委员会专题研究计划经费补助（计划编号 NSC99-2511-S-004-002-MY3）等支持，使研究能顺利进行，特此致谢。

REFERENCES

- [1] Gloor P.A. (2006) *Swarm creativity: competitive advantage through collaborative innovation networks*. New York : Oxford University Press.
- [2] Yang &Tzu.(2006). Ecnomic of creativity and human resource development. Retrieved from <http://www.npf.org.tw/post/2/1871>. (In Chinese)
- [3] Ministry of Education(2002).White paper on Education of Creativity 。Retrieved from <http://www.hyivs.tnc.edu.tw/creative/pa2.htm>. (In Chinese)
- [4] Wen. (2009). Prepare the ability of imaging future. Retrieved from <http://newideas.cc/magazine/article.php?AKEY=1043> (In Chinese)
- [5] Syrett, M. & Lammiman, J. (2002). *Successful Innovation: how to encourage and shape profitable ideas*. London: The Economist Newspaper.
- [6] Robinson, A. & Schroeder, D. (2003). *Ideas Are Free: How The Idea Revolution is Liberating People and Transforming Organizations*. CA: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- [7] Scardamalia, M., Hong, H.-Y. & Zhang, J. (2006). Knowledge Society Network and knowledge innovation. *Paper presented at the annual Conference of the Society for Teaching and Learning in Higher Education (STLHE)*. Toronto, Canada.
- [8] Hong, H.-Y., Scardamalia, M., & Zhang, J. (2010). Knowledge Society Network: Toward a dynamic, sustained network for building knowledge. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 36(1).
- [9] Hong, H.-Y., & Sullivan, F. R. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research & Development*, 57(5), 613-627
- [10] Zeng, J.M. (2002). *The Relationship Between Taiwanese Graduate Students' Playfulness, Humor, Creative attitude, Creative Climate and the Creativity*. Unpublished master's thesis, National Cheng-chi University. (in Chinese) Taipei, Taiwan.
- [11] Ekvall, G. (1991). The Organizational Culture of idea-management: A creative for the management ideas. In J. Henry & D. Walker, *Management innovation* (pp.73-79). Beverly Hills, CA: Sage.
- [12] Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- [13] Gunawardena, Lowe & Anderson. (1997). Analysis of A Global Online Debate and The Development of an Interaction Analysis Model for Examining Social Construction of Knowledge in Computer Conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 397 - 431
- [14] Ensor, J., Cottam, A. & Band, C. (2001). Fostering Knowledge management through the creative work environment: a portable model from the advertising industry. *Journal of Information Science*, 27(3), 147-155