

以科技辅助问题导向学习模式培养学生批判性思维之初探

——以德惠中学议论文教学为例

Exploring ICT-enhanced PBL Approach to Develop Critical Thinking Skills for

Argumentative Writing: Learning from TWSS

张素勤^{1*}, 陈玉凤², 赵慧媛

¹新加坡教育部科技司

²新加坡德惠中学母语部

* chong_shur_chin@moe.gov.sg

【摘要】 21世纪技能教育高度重视ICT与批判性思维和问题解决能力的培养。新加坡教育部在2010年颁布的《21世纪技能和目标框架》中,倡导发展学生批判与创新思维、沟通合作与信息处理等全球化技能。培养批判性议论能力乃当前华文教学的挑战,经证实能有效培养学生批判性思维能力之问题导向学习模式(Chee, 2001)与科技辅助教学扮演了积极的角色。在新加坡科技司开展的iGPS计划中,德惠中学通过问题导向模式,以SPEARL为显性思维支架,结合CoRT思维策略、线上思维导图及Google Sites进行写作训练,培养学生的批判性思维能力、提升议论文写作水平。数据显示,学生对此学习模式的反映良好,写作水平显著提升。

【关键字】 21世纪技能;批判性思维议论能力;科技辅助;CoRT思维策略;议论文

Abstract: In 2010, the Ministry of Education (MOE) charts the direction to prepare learners to thrive in a future driven by globalization and technological advancements. MOE (2010) specifically indicate that learners should develop competencies such as information and communication skills, critical and inventive thinking. To develop the critical argumentation skills in Chinese Language, proven effective PBL model in cultivation of students' critical thinking skills (Chee, 2001) and ICT play active role. In the iGPS programme (ETD), Teck Whye secondary school adapted ICT PBL model, embedded thinking scaffold such as SPEARL, CoRT thinking strategies through online mind mapping tools and Google Sites to foster students' critical thinking and improve argumentative writing skills. Data shown the students' argumentation writing skills significantly improved.

Keywords: 21cc, critical thinking skills, ICT, CoRT thinking strategies, argumentation writing

7. 前言

在以往的议论文教学中,教师采用以“教”带“学”的传统教学模式,即先讲解相关写作知识、写作技巧,再给学生提供范文,并分析讲评范文,然后再由学生模仿范文进行写作,最后由教师针对学生的作品进行批改和讲评。通过传统的教学模式,在一定的程度上,能使学生基本掌握议论文的写作模式,并且很好地应付国家考试。但是,传统的教学模式有一定的局限性,学生作品一成不变、形式化、缺乏内容和逻辑性。此外,这也无法有效地刺激学生的思维能力。笔者在精批细改学生的作文习作时,发现学生始终处于被动,同样的写作错误仍反复出现。他们在写作的时候并没有认真思考,只是一味地把脑袋里的资料照抄出来,所以所写的作文主题不明确、无法提出有效且合理的分论点,论据及建议、分析的角度较为单一、阐述也没有条理。所以在面对书写议论文的时候,学生往往过于重视字数而忽略了内容的分

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

析。笔者认为在议论文的写作能力上，学生应具备演绎推论(Deduction)、比较(Compare & Contrast)、分析(Synthesis & Analysis)、综合(Problem Solving)和创造(Creativity)这五方面的思维能力。只有透过判断性思维的训练，才能提升学生判断的能力，进而提升写作的能力。为了解决这些问题，本校决定在科技辅助问题导向学习模式 (ICT enhance Problem-based Learning model)下，根据学生的议论文学习情况和程度设计与实践教学，并且结合 Google Site 和 Mindmeister 的网络学习系统中训练批判性思维能力，以期提高学生的议论文写作能力。

8. 文献综述

2.1. 问题导向学习模式(Problem-Based Learning)

问题导向学习源自于 60 年代加拿大医学教育体系，旨在与培养学生的批判性思维能力以及问题解决能力(Barrows,1986)。在问题导向学习模式当中，学生被置于弱结构（复杂而有意义）问题情境当中，调动其批判性思维进行分析并解决问题（Tan, 2000; Watson, 2004）。研究显示，问题导向学习模式能有效调动学生的批判性思维并在过程中习得各专项领域知识与能容(Chee, 2001; Hmelo & Lin)。此外，学者也发现问题导向学习相当适合用于引起时下网络世代学生的学习兴趣(Kennedy, Judd, Churchward, Gray, & Krause, 2008)。问题导向学习模式鼓励学生进行多元、反思、批判与主动学习(Uden & Beaumont, 2006)。问题导向学习在课程设计中应包括以下五点(Hmelo-Silver, 2004; Tan, 2007; Evensen & Hmelo, 2000)：1. 以真实或贴近现实的问题启动学习；2. 设置学习小组，鼓励学生进行协作与交流；3. 更具弹性的教学；4. 鼓励自主学习，让学生成为学习的主人；5. 学生对于学习过程与经验进行反思。

2.2. 融入资讯科技以促进问题导向语言学习

通过问题导向学习，学生学习如何将所搜集到的资讯与其先备知识进行联系。在真实或拟真情境下运用元认知策略与探究的方式解决较为复杂的问题(Savin-Baden & Major, 2004; Tan, 2007)。随着资讯科技与网络运日益普及，数位与资讯爆炸的时代的教学不得不与时俱进。研究显示，资讯科技在问题导向学习中在以下几个方面扮演着举足轻重的角色：

- 1.培养学生的批判性思维并调动积极的学习态度(Shepherd, 1998),
- 2.鼓励学生进行创意思考并解决复杂的问题(Bae, 2009),
- 3.学生在线上互动与协作中能有效率地解决复杂的问题(Ronteltap, Koehorst & Imbos, 2007; Suzuki et al., 2007; Tan & Looi, 2007).

9. 研究问题

本研究的研究问题如下：

以科技辅助问题为导向的思维学习模式是否：

- 1.有效地辅助中三快捷班学生学习议论文写作？
- 2.可以提高中三快捷班学生的议论文写作能力？

10.研究方式

4.1. 参与者 - 学生

本研究采取了定性定量测量法探讨科技辅助问题导向学习模式对学生批判性思维与议论文写作能力的提升。本研究的对象为新加坡德惠中学中三快捷班的学生 55 人，为期两个学段。所有的课堂教学都在预订的课时完成。参与者 - 教师。参与这项研究与授课的有五位华文部门的教师。教师积极参与教学设计、观课和课后反馈，各自在这项教学研究中扮演不同的角色，培养学生分析问题与解决问题的能力。

4.2. 教学研究

4.2.1. 前测

在进行以问题导向的议论文教学之前，我校对学生进行了议论文写作的测试，目的是检测学生在接受批判性思维能力训练之前的程度，以便在完成两到三轮的培训之后，与学生在后测中表现出来的批判性思维能力进行比较、分析，从而检验此次的教学实验成果。为了确保我们的研究有一定的信度与效度，在执行前后测试的时候老师会确保符合以下条件：一、采用统一的题目；二、前后测的时间限定在 90 分钟；三、允许学生上网查找资料（手机/电脑）；四、学生必须在课堂内完成；五、老师不予指导；六、学生独立完成；七、以笔试进行，电脑只是作为查找资料的工具。此外，我们也将前后测的题目分给新加坡七所学校，再由该校老师选出程度上、中、下各三位的学生进行问卷调查。调查的结果显示，前后测的问题难易度相同。由此可以确保考题的信度与效度。

4.2.2. 课堂实践

根据科技辅助问题导向学习模式（图 1）所课程活动设计包括：

一、学生将分成 4-5 人一组，通过小组协作来互动讨论，有系统地学习从自主发现问题到解决问题的能力、收集、分析、甄别及整合资料的能力。

二、在 Google Sites 的网络学习系统中，借鉴 Walcott 之“Steps for Better Understanding Model”(Cindy L. Lynch and Susan K. Wolcott, 2011) 将批判性思维过程设置成以下八个步骤：问题情境、识别问题、小组进程、深入研究、资料整理、主次排序、策略分析和提交建议。学生将根据此思维历程进行学习。具体的学习过程如下：第一：问题情境。教师将创设真实、弱结构语境激活思考，而学生将详读此情境。第二：识别问题。学生需根据所提供的问题情境，判断出其中包含的 S (Settings—情景设置)、P (People—人物)、E (Emotions—情绪)、A (Actions—行动)、R (Reason—原因) 和 L (Learning Point—学习点)，并填写 See (看见了什么)—Think(想到了什么)—Wonder (要问什么)。这为学生提供了一个显性的思维支架，有助于学生分析及思考问题情景。第三：小组进程。学生需分配好各自在小组内的角色，如组长，记录员等。此外，组员也需共同定下学习目标。组长起监督作用，与组员在规定的期限内共同完成任务。第四：深入探究。学生选择其中一个值得探讨的课题进行原因及影响的分析，并将内容填入思维导图中，以显性地呈现出“演绎—归纳”的思维过程。第五：资料整理。学生需针对课题的可能原因和影响，通过书本、网络平台、生活经验等方式搜集论据以支持论点。第六：主次排序。学生需根据其重要性、合理性将讨论的原因、影响进行先后排序或删除。这将有助于学生在写作的结构上条理分明。第七：策略分析。学生借助 Edward De Bono (Edward De Bono, 1994) 的 CoRT 思维鹰架，即 PMI (加 Plus、减 Minus、兴趣点 Interesting) 来判断建议的优缺点和兴趣点所在，并修改其内容。第八：提交建议。学生按教师所设计的任务(议论文写作)，复习巩固所历经的思维过程，将各个阶段的学习内容通过文字组织起来，转化为一种语言学习成果，此阶段的重点乃解决问题。

4.2.3. 评估

第一：教师在整个过程中扮演着学习协导者的角色。当学生面对问题时，教师会为学生提供一些思维引导。这一引导乃根据 Edward De Bono (Edward De Bono, 1994) 的 CoRT 思维策略编制而成的学习支架，包括：PMI(Plus 优点、Minus 缺点、Interesting 兴趣点)、CAF(Consider All Factors 考虑所有因素)、C&S(Consequence & Sequel 结果与影响)。第二：学生在学习过程中，也会根据 PMI(Plus 优点、Minus 缺点、Interesting 兴趣点)在“识别问题”和思维导图的环节进行两次小组互评。学生能够及时地获取反馈信息，学生会针对评语进行回应及做适当合理的修改。

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

4.2.4. 后测

在完成两轮的课堂教学后，教师利用议论文写作评量表评定学生在归纳综合、评价判断、创造和对比分析这四方面的思维层面以及内容、语言、文体结构的程度。在进行批改之前教师们有至少三次一起批改同一份作文。教师也依据评量表的等级来进行讨论与评分，直至教师们达到统一的标准就各自批改学生的作文。同一个学生的前测与后测的作文都是同一个教师批改，不会出现双重标准的局面。学生根据评量表的内容和教师给的等级进行自我核查与反思在哪个思维能力方面需要加强，并填写在自我议论能力核查表中。学生也会对自己在前测和后测不同时期的表现与收获在课堂上与同学进行分享。

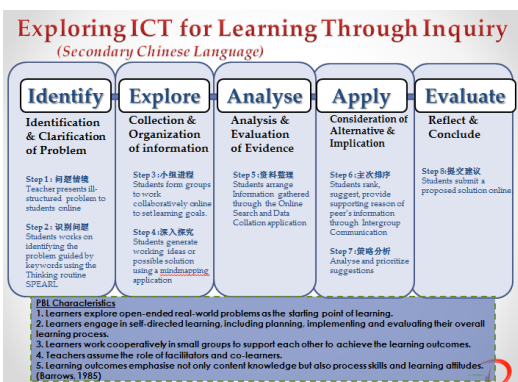


图 1 科技辅助问题导向学习模式 (ICT enhanced Problem based learning Model)

形成性评估 (Formative Assessment): 如何帮助自己或同学改进?

图 2 展示了学生使用形成性评估表进行自评与互评的表格。表格包含多个评价维度，如内容、结构、语言、论证等，每个维度都有具体的评价标准和等级划分。表格上方有“我们”和“你”两个部分，分别用于自评和互评。

图 2 学生使用形成性评估表进行自评与互评 (Rubrics for Peer/Self Evaluation)

图 3 展示了教师使用总结性议论能力评量表评估写作成品。表格包含多个评价维度，如内容、结构、语言、论证等，每个维度都有具体的评价标准和等级划分。表格上方有“你”和“我”两个部分，分别用于互评和自评。

图 3 教师使用总结性议论能力评量表评估写作成品 (Rubrics for argumentation writing)

4.2.5. 小结

在教学过程中，通过培养学生归纳、综合、比较、分析这些思维技能，把这些能力贯穿于议论文的写作中。学生在网上与小组或个人的学习，每一轮的教学都会有四个阶段和八个步骤，每个步骤都有清楚的教学目标，教学的及时干预，体现了教师是引导者，学生是主题的原则，也体现出师生交流，生生交流，增加了教师与学生、学生与学生讨论问题的时间，学生互相讨论，小组互评，教师给评语，学生学习气氛浓厚，学生也可以从评语中得到启迪，这些都助于思维能力的提高。我们的教学目标是ICT辅助教学，激发学生的求知欲，完善思维系统，提高学生分析问题与解决问题的能力，同时也提高学生自主学习和合作学习的能力，以问题为导向的学习正是体现了这一点。

11. 数据分析与检验结果(Findings)

为了追踪学生掌握思维技能的进展情况，针对学生的作品进行分析，并做出详细的等级统计表是有必要的。此统计表是按照中三快捷班学生的学习情况，在归纳总结、判断评价、创造、对比分析、内容、文体结构及语言这几方面进行等级评估及分析。之后，教师再加以整理，并统计出各个思维能力的进步情况。这对于让学生了解自身问题、让教师得以掌握学生的学习难点，并从而制定教学重点和教学计划起着重要的作用。

研究问题一：以问题为导向的思维学习模式是否有效地辅助中三学生学习议论文写作？

问题导向学习模式让学生能根据一定的思维步骤建构议论文的内容与文体结构。与一般课堂写作教学的不同在于学生能在电脑平台 Google sites (Google Docs & Mindmeister) 记录思维的过程、同侪之间能及时互评、教师也能随时监督学生的学习过程并及时给予反馈。另外，学生可上网搜索相关的资料作为议论文的论据。

老师们提出一些方法与建议来提升学生作文的写作能力。例如学生四人一组，集思广益提供写议论文的论据，并且在脑力图中体现。有学者主张教师使用评量表诊断写作教学法。这种方法有许多好处，同侪之间能及时互评、教师也能随时监督学生的学习过程并及时给予反馈。从而提升学生的积极性，自主学习的能力，也能加强作品的创意能力。此外，这种教学法也能减轻教师的工作量 (谢锡金 & Shum, 2000)。

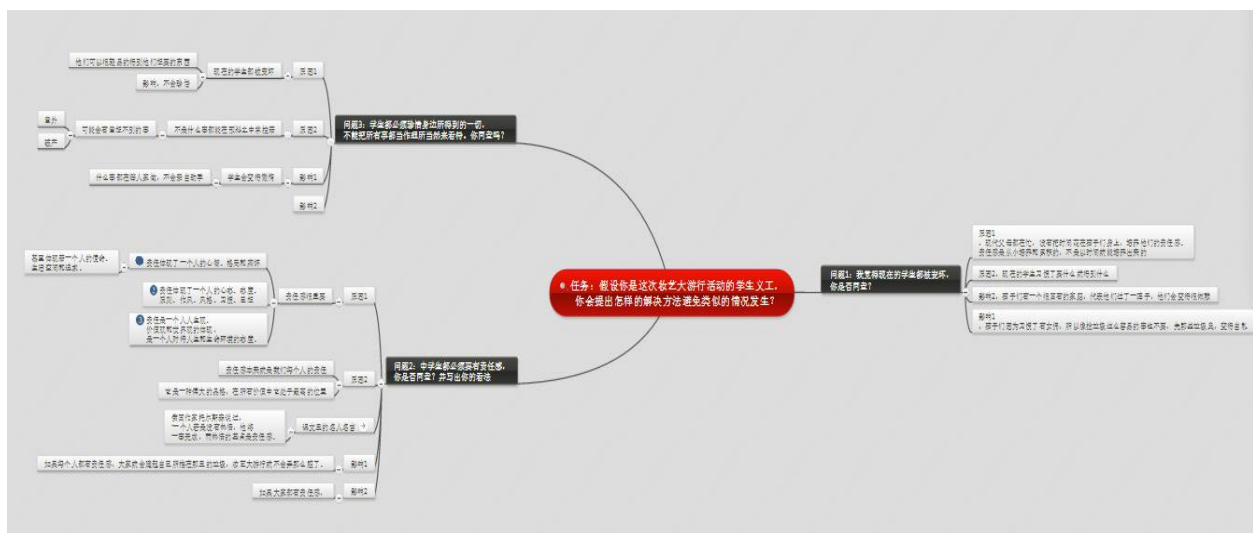


图 4 学生在 Mindmeister 线上思维导图中发展中心、分论点并整理网上所到搜集的论据

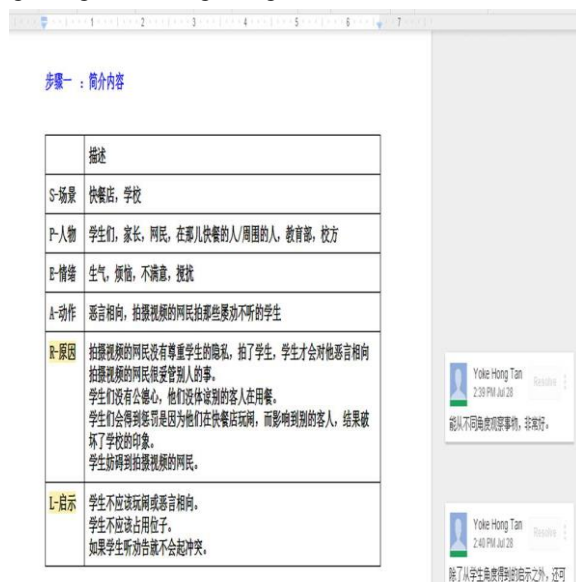


图 5 学生在谷歌文档上使用 SPEARL 鹰架进行情境分析

研究问题二：以问题为导向的思维学习模式是否可以提高中三学生的议论文写作能力？

以下是本次研究的数据统计情况：

表 1 学生在议论文写作前后测各项思维能力的表现差异 - 学生人数 (%)

	归纳综合		评价判断		创造		对比分析	
	前测	后测	前测	后测	前测	后测	前测	后测
第一级	31.37	03.92	50.98	17.65	52.94	25.49	58.82	23.53
第二级	47.06	37.25	29.41	43.14	37.25	39.22	31.37	33.33
第三级	21.57	49.02	19.61	35.29	9.80	33.33	9.80	37.25
第四级	0.00	09.80	0.00	03.92	0.00	1.96	0.00	05.88

以整体情况而言，中三快捷班的学生在归纳综合能力、评价判断、创造、对比分析这几方面都有所进步，其中在归纳综合方面进步较为明显，大部分学生在后测时处于等级三(49%)。等级二则有 37%。至于学生的评价判断能力，主要分布在等级二(43%)和等级三(35%)；创造能力和对比分析能力则进步幅度较小，等级一的学生分别占 25%和 24%，等级二分别为 39%和 33%，等级三分别为 33%和 37%。值得一提的是在前测的时候，四项能力的测试中，没有任何一个学生能达到第四级，但在后测的时候我们发现这个数据有增加，这说明了大部分学生基本能够 1。有条理地写出事情的起因、经过、结果。可以表现主题，并且提出相关论点及感受。2。从不同的角度分析问题并写出分论点。3。找出相关的论据，以支撑立场。4。在内容的铺排上，能够根据其重要性组织安排内容。此外，学生前后测各项思维能力表现当中，至少达到第二级的学生人数百分比也有显著上升。当中，前后测达到至少第二级的学生人数百分比增加幅度最为明显达到 35.29%，其次为评价判断能力 33.33%，创造能力 27.46%，最低为归纳综合能力 27.44%。这说明了，基本能掌握各项思维能力的学生显著增加。

表 2 学生在议论文写作前后测各项思维能力的表现差异 (Pair Samples T-Test)

	前测		后测		平均数差值	P 值
	平均值	标准差	平均值	标准差		
归纳综合能力	1.90	0.73	2.65	0.72	0.75	0.00

评价判断能力	1.69	0.79	2.25	0.80	0.56	0.00
创造能力	1.57	0.67	2.12	0.82	0.55	0.00
对比分析能力	1.51	0.67	2.25	0.89	0.74	0.00

归纳综合能力的前后测平均值为 1.90 和 2.65，差值为 0.75 (P 值为 0.00，显著)；评价判断能力的前后测平均值分别为 1.69 和 2.25，差值为 0.56 (P 值为 0.00，显著)；在创造能力上分别为 1.57 和 2.12，差值为 0.55 (P 值为 0.00，显著)，在对比分析能力上分别为 1.51 和 2.25，差值为 0.74 (P 值为 0.00，显著)。通过以上数据分析，反映出中三快捷学生的归纳综合、评价判断、创造和对比分析能力方面都有所提高，其中归纳综合能力和对比分析能力进步幅度较大，其次为评价判断和创造能力。

表 3 学生在议论文写作前后测整体写作思维能力的表现差异 (Pair Samples T-Test)

	前测		后测		平均数差值	P 值
	平均值	标准差	平均值	标准差		
内容	1.76	0.74	2.37	0.87	0.61	0.00
语言表达	1.92	0.78	2.55	0.73	0.77	0.00
文体结构	1.78	0.81	2.55	0.98	0.63	0.00

学生的议论文写作能力在前后测的分析结果如下：

内容的前后测平均值为 1.76 和 2.37，差值为 0.61 (P 值为 0.00，显著)；议论体语言的表达方式在前后测平均值分别为 1.92 和 2.55，差值为 0.63 (P 值为 0.00，显著)；在文体结构上分别为 1.78 和 2.55，差值为 0.77 (P 值为 0.00，显著)。通过以上数据分析，反映出中三快捷学生的议论文写作在内容、语言和微技巧方面都有所提高，其中文体结构进步幅度最大，其次为议论体语言，内容在后。总体而言，学生在研究前后的表现有了显著的提升，对于以科技辅助进行问题导向学习模式反应良好。学生在过程中积极参与小组讨论，主动积极地学习华文。这说明科技辅助问题导向学习模式能有效地辅助中三学生学习议论文写作并提升写作水平。

12. 教学反思与总结

华文教师往往需要扮演好语言教导和文化遗产的双重角色。此外，教师还得着重培养莘莘学子的 21 世纪技能，当中包括拓展学生思维的深度和广度，以让学生能在未来更好地迎接挑战，抓住信息时代带来的各种机遇。因此，我们希望藉由这次的问题导向学习模式提升学生这方面的能力。这次的研究活动并非一次性，而是希望能再把学习的主权交给学生，让学生能够自主学习，爱上学习华文，把华文当作是日常交流的母语，而不是考试的工具而已。经过几轮的课堂教学，我们发现到学生对议论文写作的兴趣有所提高，比较积极地参与讨论和上网搜集资料。由于上课模式有别于传统模式，因此学生更容易接受相关的知识，这有助于知识的掌握。完成了问题导向学习历程后，学生也能针对某个看法从多个角度进行合理的延伸，拓展学生的思维空间，并调动了学生解决问题的积极性。另外，教师也在这几轮的教学历程中有所收获。教师对批判性思维的概念有了更深一层的认识。这也能够提升老师的专业素质。教师透过这个计划能清楚知道学生的学习问题并给予针对性的指导。实际的课堂教学使教师对于“从内容到技能的讲解”有了更深一层的体会，也了解其中的教学实践的难点。

总的来说，21 世纪的环境瞬息万变，在知识不断创新、资讯科技高度发展的时代，学生对于学习的需求和方式产生了实质的变化。新加坡教育部在 2014 年发布了《新加坡学生 21 世纪技能和目标框架》，批判性思维是实现学生创新能力培养的关键。虽然本研究只在初期阶段，无法地看到学生在批判性思维上的显著成效。但是通过批判性思维的训练，学生在议论文写作中能够结合自己的生活经验，从不同的角度与不同的层面展开广阔的思路，我们坚

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

信通过对学生有意识地进行批判性思维训练，用积极的心态面对学生一点一滴的进步，学生的批判性思维能力会逐渐培养起来的。研究可以继续改进的建议包括实验时间必须加长，至少一两年的实验，才能获得更加扎实与令人信服的效果。此外，作文的范围广泛，必须设计一份中学四年的写作训练的系统，循序循渐进，才可以收到更好的效果。

参考文献

林来发。新版小学华文教材的词汇与阅读教学经验谈。 **新视角**，231。

謝錫金, & Shum, M. S. K. (2000)。 **量表診斷寫作教學法**。香港大學教育學院在職教師教育計劃。

Bae, J. (2009). Internet-enhanced Seven-Jump Problem-based Learning: Promoting creativity, economic literacy, and argumentation skills. In O. S. Tan (Eds.), *Problem-Based Learning and Creativity* (pp. 145-154). Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.

Barrows H. S. 1986. A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481–486.

Chee, W. H. (2001). *A Problem-Based Learning Approach to Mathematics at the Polytechnic Level: An Exploratory Study*. Unpublished master's thesis. Nanyang Technological University, Singapore.

Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-Based Learning: A Research Perspective on Learning Interactions*. NJ: Erlbaum.

Hmelo, C. E. & Lin, X. (2000). Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.), *Problem-Based Learning: A Research Perspective on Learning Interactions* (pp. 227-50). NJ: Erlbaum.

Imbos, T., & Ronteltap, F. (2008). Assessment of Creative Knowledge Building in Online Problem-based Learning. *Other PBL Series*, 193.

Savin-Baden, M. & Howell, C. M. (2004). *Foundations of Problem-Based Learning*. The Society for Research into Higher Education, NY: Open University Press.

Shepherd, N. G. (1998). *The Probe Method: A Problem-Based Learning Model'S Affect on Critical Thinking Skills of Fourth & Fifth Grade Social Studies Students*. Michigan: Bell & Howell.

Tan, O. S. (2000). Cognition, Metacognition, and Problem-based Learning. In Tan, O.S., Little, P., Hee, S.Y., & Conway J. (Ed.), *Problem-Based Learning: Educational Innovation Across Disciplines* (pp. 39-61). Temasek Centre for Problem-Based Learning, Temasek Polytechnic, Singapore.

Uden, L. & Beaumont, C. (2006). *Technology and Problem-Based Learning*. Hershey, PA: Information Science Publishing.

Watson, G. (2004). Integrating problem-based learning and technology in Education. In Tan O.S. (Ed.), *Enhancing Thinking Through Problem-Based Learning Approaches: International Perspectives* (pp. 187-201). Singapore: Thomson.