

专题研习教学设计: 创作新生物

郑美红

香港教育学院

中国 香港 新界大埔露屏路十号

电邮: maycheng@ied.edu.hk

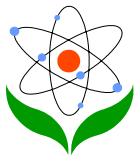
收稿日期: 二零零六年十月五日(于十二月十五日再修定)

内容

- [简介](#)
 - [引言](#)
 - [小学专题研习的教学取向](#)
 - [專題研習設計與學習理念](#)
 - [思考及分析能力发展](#)
 - [自主學習](#)
 - [幫助學生發展創意](#)
 - [合作學習](#)
 - [创造性专题研习的设计与实践](#)
 - [設計理念](#)
 - [設計理念推行方案](#)
 - [评估方法](#)
 - [学生习作示例分析](#)
 - [总结](#)
 - [參考資料](#)
-

简介

本文就一项小学六年级专题研习活动, 扼要概述所得的经验。这次活动达到了「科学学习评估计划」与本地小学合作的目的。学生从不同的讯息来源搜集关于生物的第二手数据, 从而创作出一种新生物和其生活环境。本文描述专题研



习的推行过程, 以及设计和处理专题研习时需要考虑的事项。文中另附有一些教材以供参考, 例如学生工作纸和评估表。

引言

专题研习是香港课程改革的四大关键项目之一, 于小学各科中已广泛地应用。其学习特点是推动学生发挥自我导向的学习。在小学常识科的课程中, 专题研习已成为核心课程的其中一部分, 让学生从多种渠道, 使用多元化的学习数据, 透过另类的学习经验建构知识(课程发展议会, 2002)。本文辑录了一项小学六年级的专题研习教学设计, 尝试从教、学、评估三个角度出发, 探讨专题研习的设计与实践, 与本地常识科教师¹分享一个揉合数据搜集和创意发挥两项学习元素的专题教学设计。

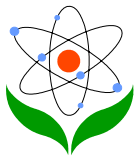
小学专题研习的教学取向

专题研习着重发展学生的知识、技巧和学习态度, 这有赖于教、学、评估三者之间的配合。「教」涉及研习的设计、编排, 以及教学法的运用; 「学」泛指整个学习过程的情况, 包括学习进度、学生的反应、推行时遇到的困难等; 「评估」是用来协调教与学之间的平衡。总而言之, 专题研习应具备以下基本特点(Chard, 1998; Waters, 1982; Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcikm, Guzdial & Palincsar, 1991):

- 以学生为主导
- 对某一主题进行深入研究
- 内容与日常生活息息相关
- 通常以小组形式进行
- 有利跨学科学习
- 长时间进行

小学专题研习能以本科或跨科形式推行, 这主要视乎研习所涉及的知识 and 技巧。常见的专题研习类型可分为数据性、探究性和创造性三种(郑美红, 2006)。顾名思义, 数据性是以数据搜集为主的活动; 探究性是透过实验进行探究的活动; 创造性是运用探究成果的活动。小学教师大多采用资料性的专题研习形式, 由于习作以数据搜集为主, 学生只须透过搜集、处理、分析及表达数据的技巧,

¹本活动承蒙东华三院黄士心小学的校长及有关老师参与, 藉此向他们一一致谢。



便可深入了解特定主题。这形式的优点是较容易安排和进行。至于探究性和创造性的研习形式,前者要求较多的技术支持,后者则属于开放性的学习,涉及较广泛的学习范围,所以均较少被小学教师采用。无论透过那一类型的专题研习,教师可为学生设计合适的模式,以发展学生的思考及分析、自主学习、创意、合作能力。以下将阐释相关理念与本活动的设计之关系。

专题研习设计与学习理念

思考及分析能力发展

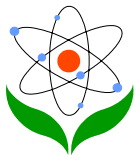
于学习科学的过程中,学生需发展高阶的认知思维,比如解难和批判思维,以及如写作和沟通等技巧。Newmann (1991)分析了要完成真实评估(authentic assessment)习作所需的能力,指出其中涉及多种技巧,其中包括提问技巧、向同侪解释、改善意念;以及搜集数据时,索取工具、科技资源、一般资源所需的技巧。故此,在本专题研习中教师主要透过要求学生搜集及分析资料的习作而培养以上的能力。

自主学习

Zimmerman (2000) 把学生参与自主学习时的学习循环顺序分为计划(forethought)、行为控制(performance control)、自我反思(self 设定目标、策划学习-reflection)三个阶段。在第一阶段,学生具内在兴趣,自我推动、设定目标、策划学习、并以目标为本。在第二阶段,学生集中注意力、透过想象自我学习、自我监控学习过程。在第三阶段,学生须进行自我反思或评估,自我反馈和调适。从专题研习的角度来看,学生须先具备良好的动机,能为自己的专题研习设定目标,计划研习过程,然后自我监控研习进度,最后反思自己的表现,订立日后的改进目标。故此教师需在习作提供机会让学生可作自评及互评,以促进发展学生的反思能力及找出改善方向。

帮助学生发展创意

在研究活动成果方面,创意与原创性同样息息相关;作品的意念超出学生现有的知识范畴或常规,或牵涉非常规的概念联系(Bettlestone, 1998; Craft, 2000)。在本文的专题研习中,学生先透过资料搜集认识到基本科学概念,如动物是如何适应环境的,从而设计出新的生物或环境。除了原创性外,Bettlestone (1998)指出了另外两个活动成果的特点——表达和生产力。表达意念及感觉时,强调运用各种不同方法,例如绘画、角色扮演、戏剧等。活动成果因而涉及多种技巧的运用(如想象、表演、计划和科技),以创造新产品。总括而言,创意产



品是崭新或原创的 (Feldman, Csikszentmihalyi and Gardner, 1994), 并具备一定程度的美感或实用价值 (Swartz and Perkins, 1990), 设计以美观及能表达主要概念为佳。在创作新生物的例子中, 教师要求学生以海报形式, 以搜集到的资料达致基本认识, 其后发挥创意, 运用所学, 创作出一种新生物。

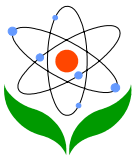
除了在设计专题研习中提供学生机会发挥创意, 教师于教学过程中亦须提供各项支持。Jeffery 及 Woods (1997)指出, 教师应使学生感到有自信及安全感, 建立互信和正面的支持课堂气氛。在提供正面的支持学习气氛的同时, 教师亦须为学生界定所要研习的范畴。Beetlestone (1998) 建议教师应事先作好计划, 为学生提供清晰的习作和适合的材料。本例则运用了资料分析指引及工作纸、指导性问题, 以协助学生创作新生物。这些资源正好配合 Fryer (1996) 的看法, 认为教师需要十分留心, 并在正面的支持气氛下提供指引、方向和重点。

合作学习

科学教育研究者提出证据, 证明学生之间的合作小组习作, 能促进科学知识学习 (Howe, Tolmie & MacKenzie, 1995; Howe & Tolmie, 1998)。Howe (2003) 研究小组习作和学生对于浮与沉的概念理解, 断定合作小组习作使学生能建立学习框架, 有助学生明白往后的事件和概念。合作小组习作让学生自发参与、即席练习, 学生能自由发展自己的计划, 执行新构思 (Baker-Sennett & Matusov, 1997)。小组内学生之间的互动和临场合作, 可加深对理论的认识。(Cobb, 1995; Palincsar, 1998)。学生之间的互动提供了分享多个观点的机会, 学生能从中得到“正确”的观点, 可能影响其它同学的论点, 或详细阐述自己的见解, 从而加深对理论的认识 (Cobb, 1995)。可见小组合作习有利于学生对内容或主要概念的了解。从这次活动得知, 专题研习有助于学生分析资料、提出问题、分享创作意念及心得。其中, 小组表现及评估亦特别强调合作能力, 有助于学生提升合作能力。

创造性专题研习的设计与实践

虽然资料性专题研习已推行多年, 但学生提交的研习报告内容仍有可改善的地方。在制作报告的过程中, 学生错误地认为数据越多越好, 所以只会不断加入大量数据的堆栈和剪贴, 但这并非研习的学习目的。许慧贞 (2002) 认为, 专题研习的重点是让学生理解和分析有关主题的数据, 尝试用自己的文字来诠释自己对题目的真正看法。要满足这个要求, 学生必须掌握相关的知识, 以及数据分析和处理的技巧。本文辑录了一项小学六年级的专题研习教学设计, 其学习目的是, 一方面提升学生的资料搜集技巧, 另一方面让他们利用搜集所得的数据来完成一项创意制作。「创作新生物」的例子是以动植物如何适应环境为



研习主题，并由一所学校内的全级小六学生（大约 130 人）透过小组形式进行。根据前面的论述，创造性的专题研习包括资料搜集和创作两个学习元素。首先，学生须搜集有关动物植物与环境的二手资料；然后透过整理二手数据的过程，深入了解两者之间的关系；最后，运用已分析的数据创作一种新生物及其生活环境。在研习的过程中，着重发展学生的知识、技能和态度：

知识

研习的学习目标是创作一种新生物及其生活环境，在研习过程中须考虑各种动植物适应环境的能力与环境特点之间的关系。

技巧

为了深入了解各种动植物适应环境的能力与环境特点之间的关系，学生须从不同的信息渠道搜集相关的二手数据，并且进行整理和分析。这涉及搜集、整理和分析数据等技巧的应用。

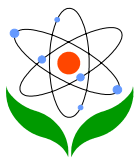
态度

研习是以小组形式进行，目的是让学生培养正确的学习态度，例如：乐于参与、积极、欣赏、尊重别人、勤奋、谨慎、负责任、乐于助人等。

设计理念

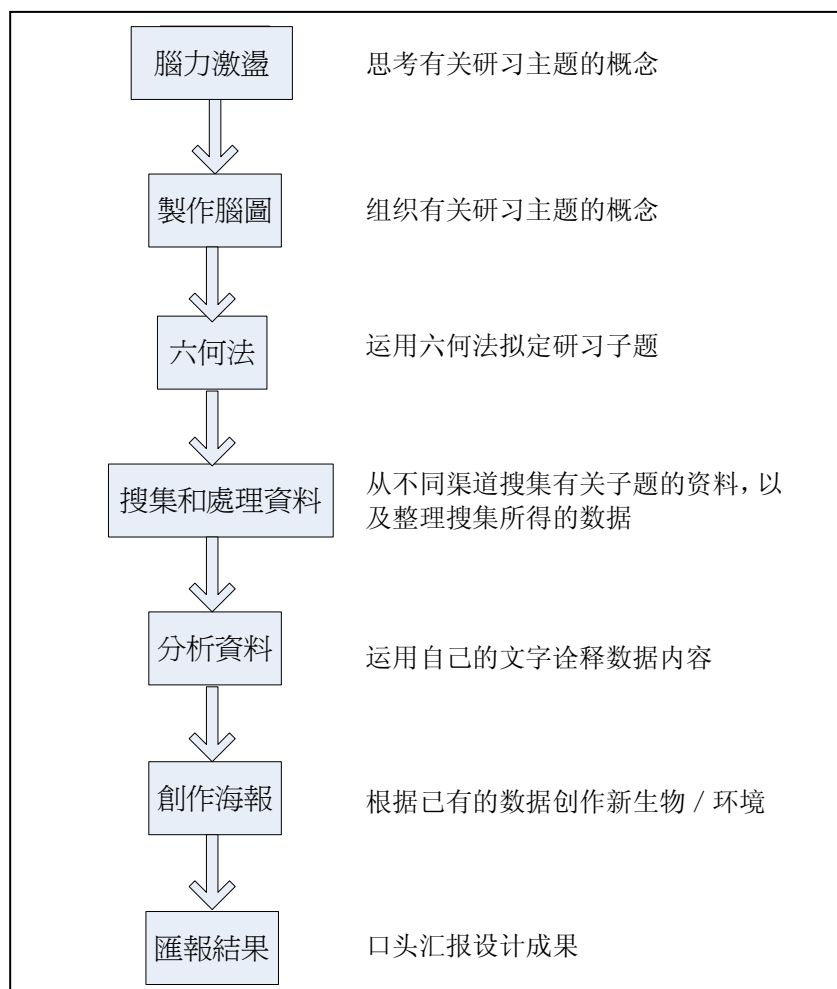
研习的学习目标是让学生根据生物的特征、环境的特征及两者之间的关系，创作一种全新的生物及其生活环境。在创作的过程中，学生须应用现有有关生物和环境的二手数据，所以研习主要分为数据整理和创作两个阶段。第一阶段会集中介绍搜集二手数据的渠道及其处理方法，而第二阶段则会引导学生思考如何运用搜集所得的数据进行创作。为了达到预期的学习目标，研习内容分为“脑力激荡”、“制作心智图”、“六何法”、“搜集和处理数据的方法”、“分析数据的方法”、“创作新生物和环境”及“汇报结果”七个学习环节。

图一是研习设计的架构。在“脑力激荡”的教学环节中，教师以日常生活中常见的事物协助学生思考与研习主题相关的概念，令学生对主题有概括的认识。继而进行心智图制作，将与主题相关的概念组织在一起，清晰展示各概念之间的关系。完成心智图后，让各组学生分别运用六何法找出不同的研习子题。当拟定子题后，各组学生须从各种的信息渠道，搜集所有有关子题的二手数据，然后整合从不同数据来源所得的数据，删除重复的数据，并以简单的文字表达出来。透过这些整理所得的资料，各组学生便可根据动 / 植物与环境特征之间



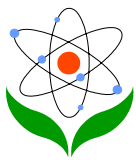
的关系，进行海报设计，创作新生物和环境。最后，各组学生在班上口头汇报设计成果。

图一 研习设计的架构



推行方案

整个研习需 12 课节，历时一个多月，学生以小组形式（5-6 人）进行。完成研习后，各组学生须提交书面报告，以记录七个学习环节的学习成果。在推行过程中，教师运用工作纸协助学生进行学习和制作书面报告。表一展示了研习的教学编排，研习分为两个阶段进行，第一阶段是让学生进行资料整理，第二阶段是让学生运用搜集所得的资料进行创作。

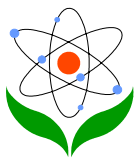


表一 研习的教学编排

研习阶段	教学重点	教学资源	所需课节	学习成果
第一阶段	脑力激荡	概念分类工作纸	2	概念分类工作纸
	制作心智图	心智图工作纸	1	心智图工作纸
	六何法	六何法工作纸	1	六何法工作纸
	搜集和处理数据的方法	数据记录工作纸	2	数据记录工作纸
	分析数据的方法	资料分析工作纸	1	资料分析工作纸
第二阶段	创作新生物和环境	创作指引	1	海报
	学生提问	—	2	—
	汇报结果	—	2	口头汇报的讲稿

第一阶段

图二的概念分类工作纸是在脑力激荡活动中使用, 帮助学生组织所提出的概念。它的特点是先根据概念的性质进行分类, 然后界定概念类别。图三是心智图工作纸, 这要配合概念分类工作纸(图二)一并使用, 学生将已分类的概念延展制作心智图。这样, 完成的心智图便能清楚展示生物与环境之间的关系, 其结构主要由箭号、文字描述、层次和分支四个部分组成(图四), 图中的概念可分为四个层次或三项分支形式进行分类, 如第一层次的概念有在海洋生活及在陆地生活, 而第一分支概念为海上生物—动物—鱼。图五是六何法工作纸, 它的设计是引导学生根据心智图的内容, 运用六何法(“为什么”、“如何”、“什么地方”、“什么时候”、“谁”、“什么事”), 从三个方向思考概念本身或概念之间所引申出的研习子题, 包括最低层次的概念(狮子居住在什么地方?)、层次之间的概念(为什么鱼只可在水里生活?)、分支之间的概念(陆上动物与海上动物有什么分别?)。从最低层次的概念入手, 学生可较容易思考出一些简单的问题; 而透过层次之间的概念或分支之间的概念, 学生可进一步思考较深层的问题。各组学生拟定研习子题后, 便可进行资料搜集。根据图六所示, 各组员须从互联网、新闻报章和书籍搜集有关问题的资料, 然后详细地列写在数据记录工作纸上。这种记录形式的优点是让学生对搜集所得的资料一目了然, 以便进行整理的工作。完成数据搜集后, 各组学生整合全组搜集所得的数据, 并进行整理数据。在整理的过程中, 主要依据两个原则: 1) 找出内容相似的数据, 避免内容重复; 2) 重组所得的数据, 以简单的文字表列内容重点。最后, 各组学生把已经整理的资料填写在图七的资料分析工作纸。

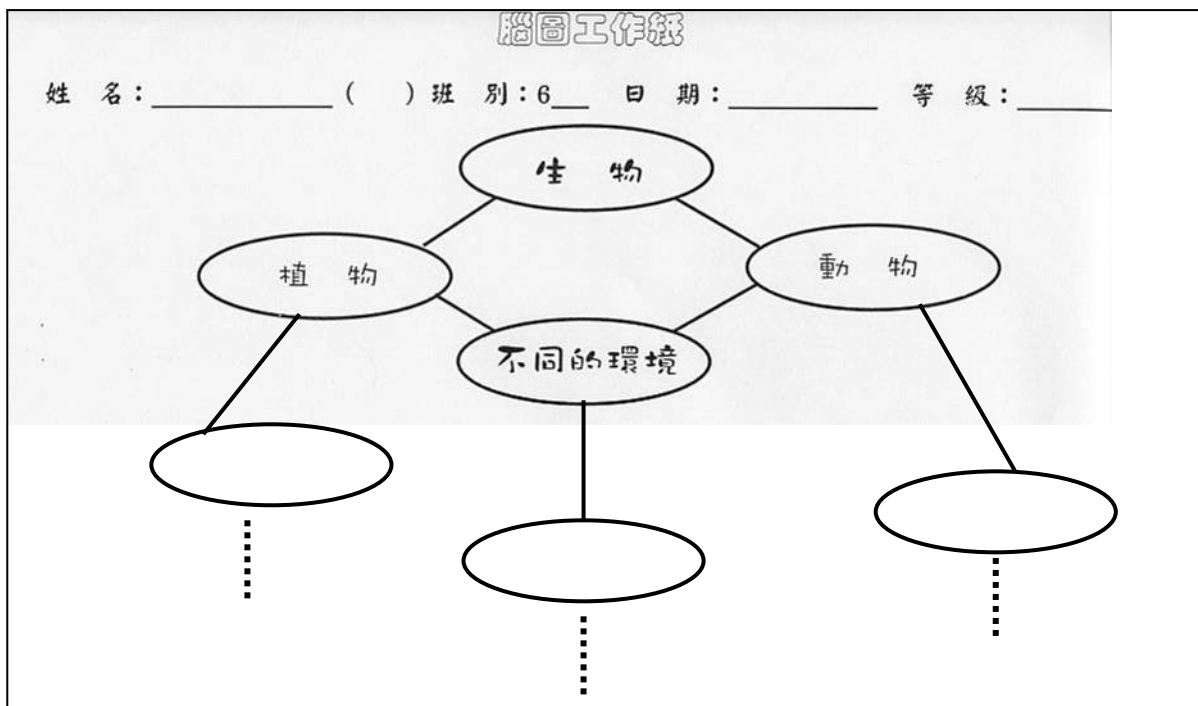


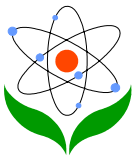
图二 概念分类工作纸（节录部分）

試根據討論的資料，填到以下空格內。

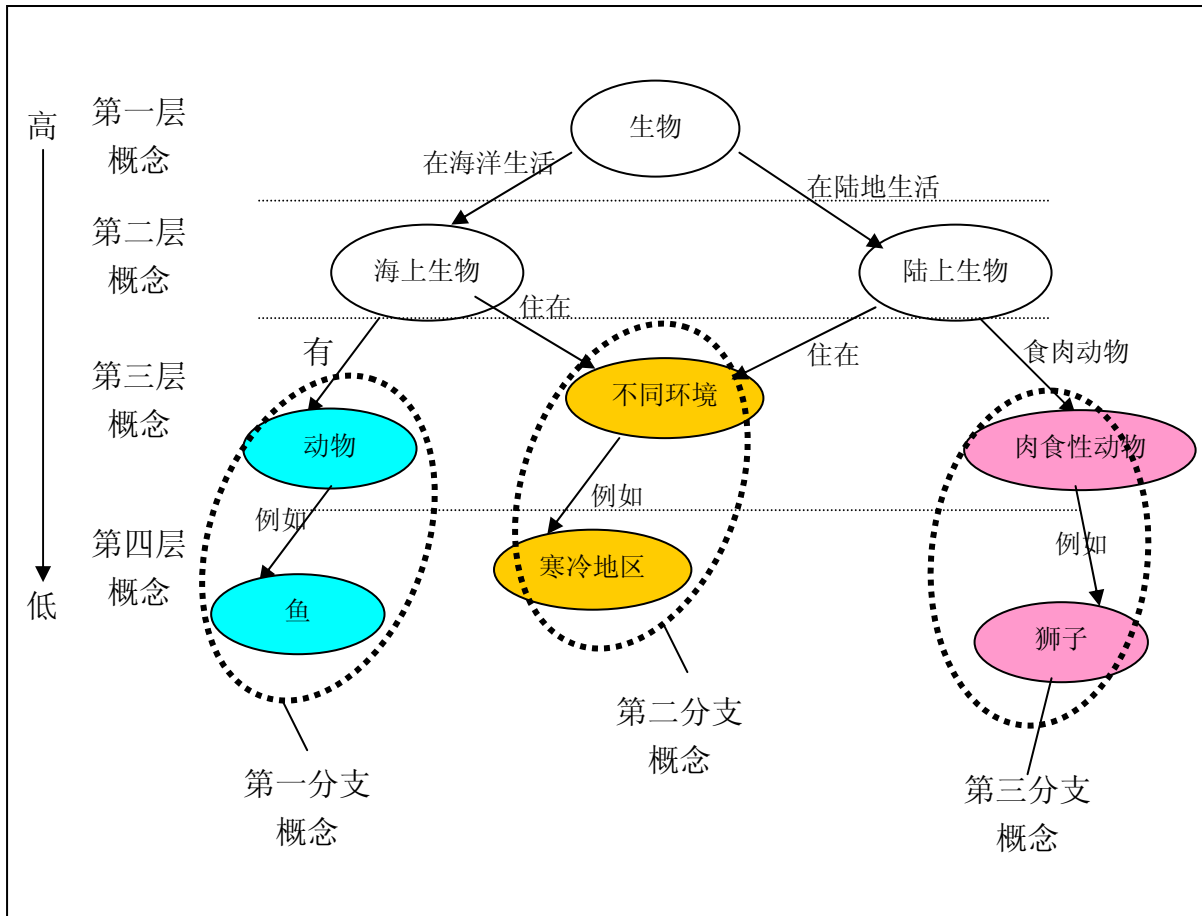
概念類別				
概念				

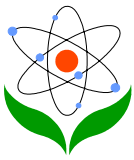
图三 心智图工作纸（节录部分）





图四 心智图例子





图五 六何法工作纸

試根據腦圖各層次, 想出研習問題, 並把組員的問題也填到橫線上。

1. 概念最低一層的問題:

例: 獅子可以在哪些環境居住?

變色龍適合在哪些環境居住?

魚用什麼呼吸的?

蝙蝠喜歡晚上生活, 還是早上生活?

2. 層次之間的問題:

例: 魚為什麼只可以在水裏生活?

★ 蛇為什麼可以吃到比自己大的動物?

★ 蟹為什麼是「打橫行」的?

為什麼變色龍可以變色?

為什麼豹跑得那麼快?

3. 分支之間的問題:

例: 在陸地生活的動物與在海洋生活的動物有什麼分別?

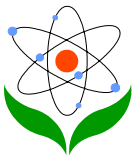
企鵝與哺乳類的動物有什麼分別?

在空中生活的動物與在陸地生活的動物有什麼分別?

企鵝屬於鳥類, 但為什麼不能飛呢?



存檔編號: 3



图六 数据记录工作纸

2005 至 2006 年度常識科專題研習
資料記錄工作紙

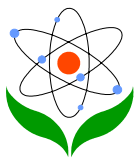
姓名: _____ 班別: 6 等級: _____
日期: 12-12-05

試根據搜集的資料, 填到以下空格內。

問題/搜集途徑	互聯網	新聞報章	書籍
問題一: 蛇為什麼可以吃 到比自己大的動物?	蟒蛇的生活習慣 (資料來源: http://www.saps.kc.edu.tw/asp/news/list.asp?I=10)	沼澤大蟒蛇吞鱷吐 (資料來源: 2005年10月6日明報)	神秘的厲士 (資料來源: 北京科普創作出版社)
問題二: 蜘蛛為什麼可 以吐絲?	八手龍(章魚) (資料來源: http://subtidal.drivers.com.tw/sea/sea9.htm)	美軍“蜘蛛俠武器”呼之欲出 (資料來源: 2005年07月12日中國國防報)	可愛的動物(下) (資料來源: 幼師文化專業出版社)
問題三: 為什麼蝙蝠睡覺 時倒吊着?	倒吊金鐘 (資料來源: http://content.edu.tw/junior/bio/tc-wl-textbook/ch01_supply1-1-10-2.htm)	鱈魚與人接觸 (資料來源: 2005年09月10日明報)	十萬個為什麼透視動物天地 (資料來源: 小樹苗教育出版社)
問題四: 為什麼章魚會 噴墨?	五光十色的軟體動物 (資料來源: http://next1.djks.tyc.edu.tw/101216071.htm)	科學家首次在深海拍攝大章魚 (資料來源: 2005年09月28日BB(報))	十萬個為什麼漫遊動物王國 (資料來源: 小樹苗教育出版社)

存檔編號: 4

欠作者
及出版年

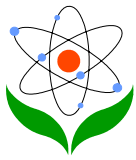


图七 资料分析工作纸

資料分析			
組 別：_____ 班 別：_____ 等 級：_____			
日 期：_____			
試根據全組同學搜集的資料加以整理，並填到以下空格內。			
問題/搜集途徑	網上	新聞報章	書籍
<input type="checkbox"/> 問題一			
<input type="checkbox"/> 問題二			
<input type="checkbox"/> 問題三			
<input type="checkbox"/> 問題四			

第二阶段

完成资料整体阶段后，各组学生已具备创作时所需的资料，图八是创作指引，其内容是引导学生思考新生物和新环境的特征，从而启发他们的创作思维。各组学生将设计构思绘成一张 A3 海报，并于课堂时进行 5 分钟的口头汇报。完成整份专题研习后，学生需提交书面报告、及其 A3 海报。



图八 创作指引

新生物如何適應新環境

創作指引

組別: _____ 班別: 6 等級: _____
日期: _____ 18/1

環境的特點

【一】請想像一個特定的環境，並設計一種能適應這種環境的生物。
例子：*雨量少，濕度低 *四處長滿荊棘

雨量少，天氣炎熱，四季不定時。環境：充滿細菌，(朝)露，充滿岩石，多山，沒有水。

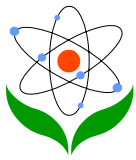
()

新生物的特點

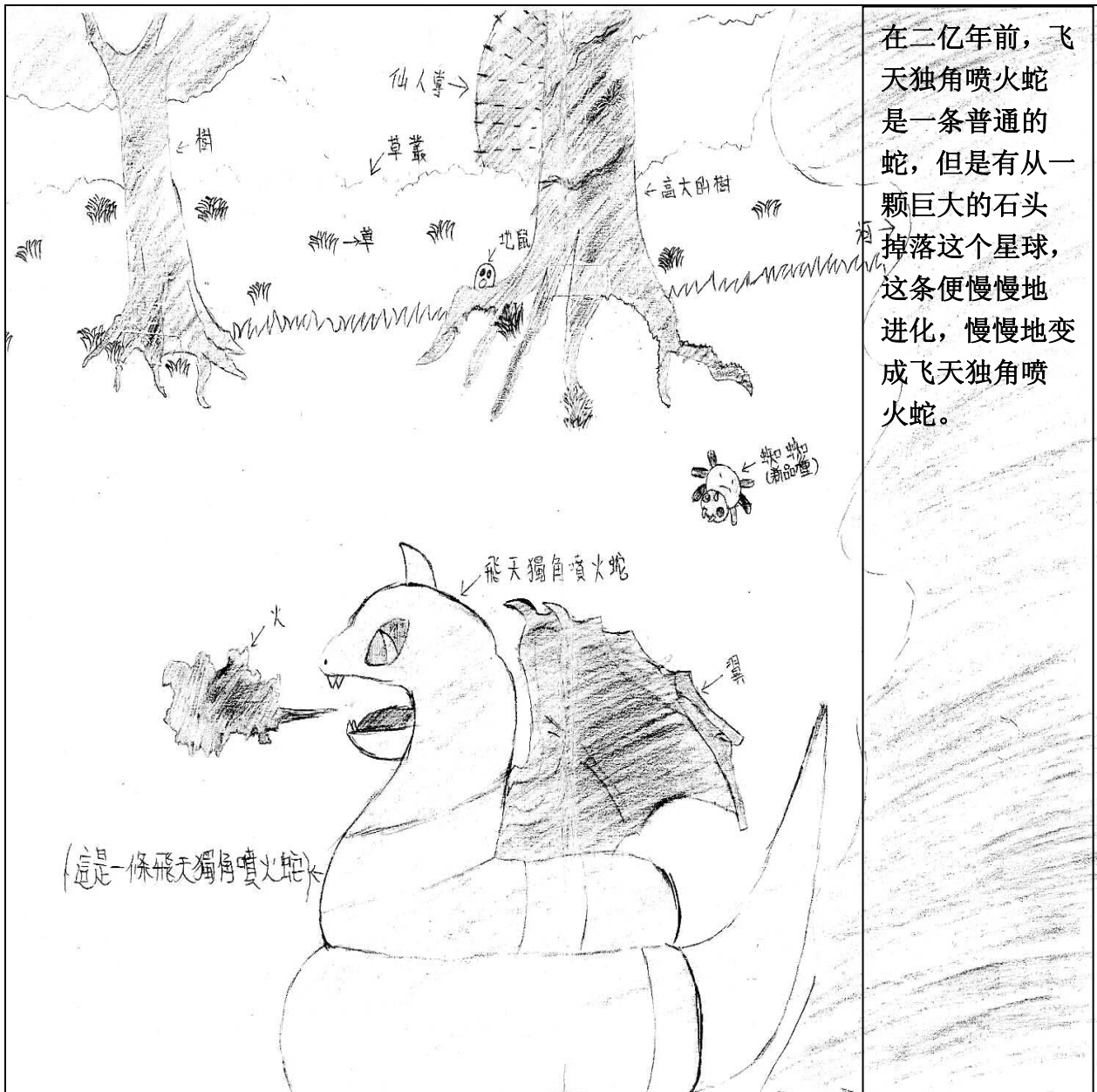
【二】你覺得怎樣的生物能夠適應這種環境？

- ◆ 身體
長有羽毛，長有一對翅膀，外表怪異，鱗一隻眼。
- ◆ 四肢
四肢活動靈活，能伸長，能縮短。
- ◆ 覓食本能
什麼都能吃下肚，跑得快。
- ◆ 其他特徵
抵得熱，抵得細菌感染而不死，不喝水是不會死。

存檔編號： 6

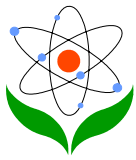


图九 学生海报创作示例



评估方法

至于研习的评估方面，因为专题研习的特点是由学生自主主导学习过程，所以除了教师评估外，还包括了学生的自评和小组评估。在教师评估方面，根据图十所示，除书面报告外，口头汇报和学生的学习态度都是评估的重点。教师评估表格一是用来评估学生的学习态度，包括乐于参与、积极、欣赏、尊重别人、勤奋、谨慎、负责任和乐于助人；而教师评估表格二则用来评估书面报告书和口头汇报。在这次研习中，教师选择了只让学生评估自己的学习态度。学生自



我评估(图十一)目的在于让学生自我评估自己的学习态度, 以及表达对活动的感受。小组评估(图十二)则让全组学生一起反思整体合作表现和分工的情况。

图十 教师评估表

教师评估表格一

常識科專題研習小組表現

主題: 生物與環境 班別: _____
 日期: _____ 組別: _____

組員姓名/ 評估項目	態度方面								共通能力表現						
	樂於參與	積極	欣賞	尊重別人	勤奮	謹慎	負責任	樂於學習	溝通能力	創造力	批判性思考能力	協作能力	運用資訊科技能	解決問題能力	自我管理能

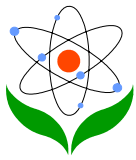
表現良好✓ 表現普通○ 表現欠佳△
 評語: _____

教师评估表格二

常識科專題研習報告評核

主題: 生物與環境 班別: _____ 組別: _____
 組員: _____ 評估日期: _____

評估範圍/學生表現	表現優良	表現良好	表現普通	有待改善	備註
內容方面					
切合主題					
資料搜集					
資料整理與分析					
提供結論					
創意					
形式方面					
表達形式					
傳意清楚					
邏輯性					
版面設計					
整潔、美觀					
匯報					
表達清晰					
能吸引同學注意					



图十一 学生自我评估表

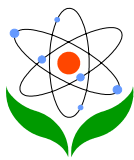
自我評估				
姓名：_____ () 班別：6_____ 日期：_____				
第一部份：請在適當的空格內填上「✓」。				
	優	良	可	尚待改進
1. 我嘗試從不同的資訊途徑找尋與研究主題相關的資料				
2. 我嘗試處理和整合搜集所得的資料。				
3. 我努力不懈地完成各項工作。				
5. 我小心遵照老師的指示。				
6. 我小心閱讀工作紙上的指示。				
7. 我有參與討論，找出答案。				
8. 我尊重同學提供的意見。				
9. 我負責任地完全所負責的工作。				
10. 我樂於學習新的知識				
11. 我有向組員提出問題，並顯示我對有關課題的好奇心。				
12. 當我有不明白的地方，會尋求協助並提出問題。				
13. 我盡力協助組員。				

第二部份：

1. 請描述此活動中你最喜歡的一個項目：

2. 請描述你在此活動中做得最好的地方：

3. 請描述兩種方法，以改善你日後參與此類活動的表現。

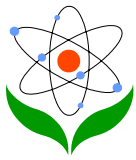


图十二 小组评估表

小組評估				
組 別： _____ () 班別： 6_____ 日期： _____				
(注意：你必須與所有組員討論答案，共同完成下列評估工作。各答案應得到各組員核實。)				
第一部分：請在適當的空格內填上「✓」。				
評估項目	優	良	可	尚待改進
1. 我們能創造新生物／新環境。				
2. 我們能善用課堂時間，並在進行專題研習時盡量減少閒談。				
3. 我們分工合作，平均分配組員的工作。				
4. 我們互相幫助，亦尊重每位組員。				
5. 我們嘗試了正面的合作技巧，包括：聆聽、與小組共同進退、討論及互相鼓勵的技巧				
6. 如有不清楚的地方時，我們都會向老師提出問題。				
第二部分				
請寫下你的姓名，並描述你在小組中所擔任的主要工作：				
姓 名	工 作			

学生习作示例分析

本文选取了一组学生的习作部份为示例，[图五](#)、[六](#)、[八](#)、[九](#)记录了学生数据搜集及创作的过程，亦可从这示例中，分析学生的思考过程及所考虑的问题。「六何法工作纸」([图五](#))上的问题旨在刺激学生去思考。其中，概念方面，学生



考虑到某一生物的居住环境、身体功能，如「变色龙适合在哪些环境居住？」，「鱼用什么呼吸的？」；层次之间的问题方面，想到蛇及变色龙适应环境的问题，如「蛇为什么可以吃到比自己大的动物？」，「为什么变色龙可以变色？」；分支之间的问题方面涉及了生活在不同环境的生物的适应力，如「在空中生活的动物与在陆地生活的动物有什么分别？」。在设定问题后，学生便展开资料搜集，其后，把搜集所得的数据记录到「数据记录工作纸」（图六）上。这有助学生记录数据搜集的过程，以及提醒他们列明出处，如互联网、新闻报章、书籍。譬如，有关蛇这主题，学生已阅读不同的资料、互联网上的文章、《明报》的报导及书籍《神秘的隐士》，学生于具备所需的资料后开始创作。创作时，学生须考虑几项基本因素，包括环境和新生物的特点（图八）。在环境的范畴下，这组学生选择了较不稳定的环境，如「天气炎热」、「四季不定」；在考虑新生物的特点时，他们想到生存在这种环境下的生物须较有弹性：「四肢灵活」，没有固定的食物：「什么都能吃」。最后，学生以图画表示他们的概念于海报创作中（图九）。生长环境方面，他们绘画有树、仙人掌、草、河，这些植物表示环境的不稳定性：有干旱也有水源充足的地方。生物方面，创作的新生物像蛇，但却具备较佳适应环境的能力及攻击或保护能力，如会喷火。

总结

在进行创造性的专题研习时，研习创作必须具备知识的基础，包括已有的概念、理论或证据，以及创造力这重要元素。为了让学生持有所需的基本知识，数据搜集便是研习的第一步。在资料的搜集过程中，通常会先找寻现有的二手数据，如二手数据并不足以解答提出的问题，便须进行一手资料搜集，故此，学生必须掌握整理及分析二手资料的技巧。这次研习的第一学习阶段正是针对此学习技巧而设计。其后的创作过程，学生一方面依赖在这步骤所得到的资料，另一方面加入合符理论基础的创作意念，这便达到了研习的学习目的。

参考文献

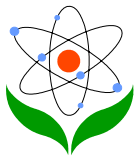
课程发展议会（2002）：《小学常识科课程指引（小一至小六）》，香港：政府印务局。

郑美红（2006）：《专题研习的设计与实践》，香港：中华科技出版社。

许慧贞（2002）：《专题研习动手做》，台北：天卫文化图书有限公司。

Baker-Sennett, J. & Matusov, E. (1997). School “performance”: Improvisational processes in development and education. In R. K. Sawyer (Ed.), *Creativity in performance* (pp. 197-212). Norwood, NJ: Ablex.

Beetlestone, F. (1998) *Creative children, imaginative teaching*. Buckingham: Open University Press.



- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.
- Chard, S. (1998). *The Project Approach*. Retrieved October 9, 2003, from <http://www.project-approach.com>.
- Cobb, P. (1995). Mathematical learning and small-group interaction: four case studies. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures* (pp.25-129). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Craft, A. (2000) *Creativity Across the Curriculum: Framing and developing practice*. London: Routledge.
- Dutt-doner, K.M. & Maddox, R. (1998). Implementing authentic assessment. *Kappa Delta Pi Record*, 34(4), 135-137.
- Feldman, D.H., Csikszentmihalyi, M., and Gardner, H. (1994) *Changing the world: A framework for the study of creativity*. Westport, CT: Praeger Publishing.
- Fryer, M. (1996) *Creative Teaching and Learning*. London: Paul Chapman Publishing.
- Howe, C. & Tolmie, A. (1998). Productive interaction in the context of computer-supported collaborative learning in science. In K. Littleton & P. Light (Eds.), *Learning with computers: analyzing productive interaction*. London: Routledge.
- Howe, C. (2003). *Collaborative group work in science: incubation and the growth of knowledge*. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research into Child Development, Tampa, FL, April, 2003.
- Howe, C., Tolmie, A., & MacKenzie, M. (1995). Computer Support for the Collaborative Learning of Physics Concepts. In C. O'Malley (Ed.), *Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 51-68). Berlin, NY: Springer-Verlag.
- Jeffery, B. & Woods, P. (1997). The relevance of creative teaching: pupils' views. In Polard, A., Thiessen, D. & Filer, A., *Children and Their Curriculum: The Perspectives of Primary and Elementary School Children*, London: Falmer Press.
- Montgomery, K. (2002). Authentic tasks and rubrics: going beyond traditional assessments in college teaching. *College Teaching*, 50(1), 34-39.
- Newmann, F. M. (1991) Linking restructuring to authentic student achievement. *Phi Delta Kappan*, 73(6), 458-463.
- Palincsar, A. S. (1998). Social constructivist perspectives on teaching and learning. In J. T. Spence, J. M. Darley, & D. J. Foss (Eds.), *Annual Review of Psychology*, Vol.49 (pp. 345-375). Palo Alto, CA: Annual Reviews.
- Swartz, R.J. and Perkins, D.N. (1990) *Teaching thinking: issues and approaches*. Pacific Grove, CA: Midwest Publication.
- Waters, D. (1982). *Primary School Projects: Planning and Development*. London: Heinemann Educational.
- Zimmerman, B. J. (2000). *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective*. In M. Boekarts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Self-regulation: theory, research and applications* (pp.13-39). Orlando, FL: Academic.