



独中教育研究期刊
Jurnal Penyelidikan MICSS
MICSS Journal of Educational Research
期刊网页: <https://micss.dongzong.my/>

MICSS
Journal of Educational Research
独 中 教 育 研 究 期 刊

高二生物内分泌单元问题引导自学之有效性探讨

Keberkesanan Pembelajaran Kendiri Berasaskan Soal Jawab bagi Unit Sistem Endokrin Mata Pelajaran Biologi Senior Dua

The Effectiveness of Self-Learning Based on Questioning Guided Study Sheet on Senior Two Endocrine System in Biology

林玉莲¹ Lim Yoke Lin²

文稿资讯

收稿: 12/10/2021
录取: 18/3/2022
刊登: 30/5/2022

关键词:
高二生物
内分泌
自学单
低阶思维问题
高阶思维问题

【论文摘要】本研究主要探讨马来西亚华文独中高二生物内分泌单元提问引导自学单是否产生有效学习,以及对不同班级学生的差异。研究采用量化研究方式,以马来西亚某独中高二理科4个班级(共197人)为研究对象,依学业成绩分甲、乙两组,进行约2个月的教学研究。自学单以激素的作用原理为主题式核心问题,激素与体内环境的稳态为总括式核心问题,以及布鲁姆认知发展阶层(Bloom's taxonomy)拟定。透过四份自学单的问题引导,研究对象完成课本“7.5激素有什么作用”、“7.6激素是如何发挥作用的”两单元及补充讲义的自学。逐题评阅,以掌握答题情况,以SPSS 20统计软体作评阅分数的t检定分析,以探讨甲、乙组学生对低阶思维问题与高阶思维问题作答的差异。将回馈问卷结果作描述性统计分析,以探讨学生对自学单的感知、难易度及学习成效的情况。研究显示:研究对象对自学单的感知属于高层次、自学单难易度及学习成效都属于中等水平,不同班级学生对此学习模式的接受度高且相同。不同班级学生在低阶思维问题的作答皆显著优于高阶思维问题。而无论低阶思维问题或高阶思维问题,高成就学生显著优于低成就学生。

¹巴生兴华中学, lyokelin@hinhua.edu.my

²Hin Hua High School, lyokelin@hinhua.edu.my

Maklumat manuskrip

Diterima: 12/10/2021
Lulus semakan: 18/3/2022
Diterbit: 30/5/2022

Kata kunci:

Biologi Senior Dua,
Sistem Endokrin,
Latihan Pembelajaran Kendiri,
Soalan Pemikiran Aras Rendah,
Soalan Pemikiran Aras Tinggi

Abstrak: Kajian ini bertujuan menyelidik keberkesanan dan perbezaan pelajar antara kelas dalam penggunaan latihan pembelajaran sendiri berasaskan soalan bagi unit sistem endokrin mata pelajaran Biologi Senior Dua, Sekolah Menengah Persendirian Cina (SMPC) di Malaysia. Penyelidikan ini menggunakan kaedah kajian kuantitatif, responden adalah daripada pelajar empat buah kelas sains Senior Dua yang berjumlah 197 orang di salah sebuah SMPC di Malaysia. Berdasarkan prestasi akademik responden, mereka dibahagikan kepada kumpulan A dan B, dan menjalankan lebih kurang dua bulan penyelidikan pengajaran. Prinsip soalan dalam latihan pembelajaran sendiri ialah tindakan hormon sebagai persoalan teras, hormon dan homeostasis sekitar dalam badan sebagai soalan teras komprehensif, dan dirumus dengan menggunakan aras kognitif Taksonomi Bloom. Berdasarkan empat set latihan pembelajaran sendiri yang berasaskan soalan, responden menyelesaikan latihan dan pembelajaran nota tambahan bagi unit '7.5 Peranan Hormon' dan '7.6 Fungsi Hormon' secara sendiri. Setiap jawapan disemak dengan teliti supaya penyelidik dapat menguasai keadaan menjawab responden, kemudian menggunakan SPSS 20 untuk menganalisis ujian-t bagi mendapatkan hubungan antara kumpulan A dan B dalam menjawab soalan pemikiran aras rendah dan aras tinggi. Analisis statistik deskriptif dilakukan terhadap hasil maklum balas soal selidik untuk mengkaji persepsi pelajar, tahap kesukaran, dan keberkesanan penggunaan latihan pembelajaran sendiri. Hasil kajian menunjukkan persepsi responden terhadap latihan pembelajaran sendiri berada pada tahap tinggi, kesukaran dan keberkesanan latihan pembelajaran sendiri berada pada tahap sederhana. Penerimaan cara pembelajaran ini adalah tinggi dan sama bagi pelajar setiap kelas. Selain itu, pelajar setiap kelas lebih baik dalam menjawab soalan pemikiran aras rendah berbanding soalan pemikiran aras tinggi. Hasil kajian juga menunjukkan pelajar berprestasi tinggi jauh lebih baik dalam menjawab soalan pemikiran aras rendah dan soalan pemikiran aras tinggi berbanding pelajar berprestasi rendah.

Article information

Received: 12/10/2021
Accepted: 18/3/2022
Published: 30/5/2022

Keywords:

Senior 2 Biology,
Endocrine System,
Study Sheet,
Lower-Order Thinking Questions,
Higher-Order Thinking Questions

Abstract: This study aimed to evaluate the effectiveness and differences in learning endocrine system in biology subject through questioning guided study sheet classes for grade 11 (Senior 2) students of Chinese Independent Schools in Malaysia. Quantitative methodology was applied in the study. A total of 197 participants from 4 classes were classified into two groups according to academic achievement. The study lasted for two months. The setting of the study sheets was followed Bloom's six levels of cognitive processing and based on the mechanism of hormones and in relation to the homeostasis of the body's internal environment. Participants learned module 7.5, "Function of hormones", module 7.6 "The mechanism of hormone" of the textbook and handout by completing the study sheet. The marking scores were analyzed by t-test to study the performance of the

two groups in lower-order thinking questions and higher-order thinking questions. The feedback was analyzed through descriptive statistics to examine the students' perception, difficulty, and effectiveness of the study sheet. The results indicated that participants showed a high level of perception of the study sheets, however, the difficulty and effectiveness of the study sheets were in the middle level. The participants highly accepted the method of learning. Both groups of students performed better in lower-order thinking questions than higher-order thinking questions. Unsurprisingly, high achievement students were performed significantly better than low achievement students on both types of questions.

一、前言

学会求知是联合国教科文组织（UNESCO）于1996年提出终生学习的其中一项（张娜，2017）。教育的重点是以学生为学习主体，他们不是只接受知识，而是能将所学的知识活用在生活中。因此，教师是学生学习过程的导师，是陪伴者，而不是灌输知识的权威者（教科文组织，2005）。由此可见，教育的概念更强调了教师以使学生会学习为目标，教学上也应运改变，而不是放任自学。在强调学习的主体性的概念下，本应以学生提问来代替老师主导的提问，但在网课教学的环境下又如何能够做到学生是学习的主体性？怎么样的学习任务又能够匹配之？这是研究者在做教学设计时所考虑的。

自学是美国教育学者崔芬格（D. Treffinger）所指儿童由教师指导发展至成为自己学习的主导者的过程，成为具备自动自发、独立学习的学习态度和能力（张玉成，2000）。本研究的问题引导自学比较相似于崔芬格培养自学能力的第二阶段，任务式（task style）的教学，即教师主导教学目标、教学历程的安排或学习结果的评量等，而学生则为学习的选择者（张玉成，2000）。研究者希望通过学生以回答提问为学习任务，参照课本与补充讲义或图，或部分需上网查找资料的条件下，自习完成学习单，从中掌握新知识的内容及重点、难点，进而发展高阶思维。

（一）研究目的

本研究的目的主要探讨自学单的提问设计，对研究对象是否产生促进思考、学习兴趣、培养自学能力、掌握学习内容等的有效学习历程；也希望了解不同班级对提问引导自学学习单模式的反馈及学习表现。

根据以上的研究目的，本研究的待答问题如下：

1. 自学单的提问方式是否能引导学生进行有效学习？
2. 问题引导自学的方式对不同班级是否有差异？

二、文献探讨

（一）有效教学

学生的学习成果与教师的教学方法息息相关，因此藉由教师的教学行为以衡量教学对学生产生的学习效应。过去20年，学者们致力于研究有效教学的约十种教师行为，其中五项关键行为包括：

1. 清晰授课：口语表达及教学脉络清楚可循。
2. 多样化教学：可通过提出多种不同种类的问题或引用多种教学策略。
3. 任务取向教学：能环扣学习核心知识，采用最适切的教学模式。

4. 引导学生投入学习过程：提供学后练习，让学生可表达心声，给予一定的鼓励与赞美。
5. 确保学生成功率：设计的教学内容能达到学习上的起承转合，并达致学习者中、高度的成功率。

另外五项辅助行为包括：使用学生意见、架构、提问、探索及教师情感(引自郝永葳等译，2008)。

教学中的有效提问与提问的用词和清晰度有关，以便学习者理解题意、掌握问题的核心，也避免需多重答案的问题以免学生产生混淆，同时可设计适合不同认知水平问题，多样化问题的类型，以满足能力不同的学生。循序渐进的问题以引导学生有效学习，切忌同时间有过多的问题导致学习倦怠(Tofade, et al., 2013)。

(二) 提问

教学过程不乏提问。提问的理由可归纳为以下的范畴(引自徐士强等译，2008；郝永葳等译，2008)：

1. 引导专注，使学生投入参与学习活动。
2. 学习诊断，掌握学习进展。
3. 推进教学进程，提高思维层次。
4. 强化学习重点，建构学习内容的掌握。
5. 促进同侪相互学习。

根据学者对问题的分类，主要分为扩散性问题与聚敛性问题。扩散性问题即是学习者可从不同角度分析，产生不止一种的答案，它需要较高层次的思考和问题解决过程。聚敛性问题则是可遵循特定知识理论之下获得答案，是直接、固定的(引自郝永葳等译，2008；林进材，2015)。

根据布鲁姆认知领域目标(Bloom's taxonomy)分类法(徐士强等译，2008)，可将教学提问的问题从低层次到高层次以知识、理解、应用、分析、综合及评鉴六个思维层次归类。知识层次是需要学生记忆、描述、定义或辨认已经记住的事实；理解层次是需要学生能够解释、摘要或阐述事实；应用层次的问题是需要在不同的学习环境下达至问题解决的过程；分析层次的问题是需要在学生拆解各分子之间的关系、推论和类化等；综合层次的问题是需要在学生整合所学产生某独特或原创性的东西；评鉴属于最高层次的问题，需要学生利用主观或客观的标准形成判断和作决定(Tofade, et al., 2013, 郝永葳等译，2008)。其中知识、理解和应用可归类为低阶批判思维，而分析、综合和评鉴则属于高阶批判思维(Ertmer et al., 2011)。

Anderson等(2001)则以“背诵”取代“知识”、“创造”取代“综合”更改这六个思维层次，所谓的背诵指从长期记忆中提取知识，是最低阶的；而创造即是综合所有元素，从现象观察、执行新方案等产生新的产物，它的层次高于评鉴，属于最高阶的。比较上述二者基于认知领域及学生行为以达至特定学习成效，问题分类系统如表1所示。

**表1：
布鲁姆与Anderson 与 Krathwohl认知领域问题分类系统比较**

布鲁姆	Anderson 及 Krathwohl	认知层次
知识	背诵	最低
理解	了解	
应用	应用	
分析	分析	
综合	评鉴	
评鉴	创造	最高

布鲁姆认知领域目标的每一层次代表着由低至高思维的认知加工过程，一般以动词来表述学习目标，如表2所列（引自徐士强等译，2008），它也是相关提问层次所用的关键字（引自郝永葳等译，2008）。

表2:
布鲁姆的目标分类及相应的行为表征动词

知识	理解	应用	分析	综合	评鉴
计算	分类	辩论	分解	排列	推论
下定义	比较	构建	图解	化合	评论
鉴别	转换	演示	辨别	汇集	分级
贴标签	对照	展示	区分	创造	判断
列目录	讨论	解决问题	列提纲	设计	证明
匹配	区别	使用	拆分	格式化	
命名	估计		细化	归纳	
引用	解释		支持	概括	
背诵	概括			分组	
重复	举例子			整合	
再生	推断			组织	
选择	分段			关联	
陈述	改写			综述	
	摘要				
	翻译				

三、研究方法

（一）研究对象

研究对象为马来西亚某独中高二期理科四个班级（以1, 2, 3, 4班级为代号）。每班人数48至51人不等。各班高一第二学期生物期末考试成绩的变异数同质性考验（Levene）F值等于2.189， $p=.091>.05$ ；而变异数分析（ANOVA）的组间F值为25.840， $p=.00<.05$ ，表示不同班级的平均分数之间有显著差异。经Scheffe事后比较的结果，1班与2班 $p=.840>.05$ ；3班与4班的 $p=.326>.05$ ，因此1班与2班、3班与4班的学业成绩没有显著差异，但3班、4班的成绩显著优于1班、2班。本研究以甲组代表3班和4班；乙组代表1班和2班为研究对象说明。

（二）研究设计

动物激素调节是高中生物课程标准(董教总全国华文独中工委课程局，2013)中“生物体的结构与机能”主题的单元。由于部分的课程目标内容在其它教学活动中进行，因此本研究只涉及课程目标中(一)知识与概念：说出内分泌系统在细胞之间及系统之间联系上的功能；理解激素如何产生生理作用的基本原理（激素与受体的结合，信息的传导及细胞的生理反应）；比较神经系统和内分泌系统的差异及概述下丘脑和垂体在调控体内激素水平上的功能。(二)过程、方法和能力：适当地应用与动物的激素调节相关的术语，例如：激素、靶细胞、甲状腺激素、垂体等部分。

本研究根据布鲁姆的认知发展阶层拟定问题，使新知识渐进地由低阶往高阶推进，帮助学生有层次地学习新知识。同时给予预习范围及关注点引导，以便研究对象对学习进程有脉络可依寻。自学单内容排序为：自学单(1)主要唤起学生的先备知识、定义名词、组织分类内、外分泌腺的不同与种类；分析比较含氮类与固醇类激素的作用机理。自学单(2)从读图找出下丘脑与垂体之间的关系，掌握下丘脑与垂体的分泌功能，并导入分级调节与反馈调节。自学单(3)和(4)以催

乳激素为例，说明神经反射与内分泌的关系；理解各种激素的生理作用、分泌调节及产生的机能病，并与生理现象做连接，整合、分析比较或做出推论。自学单的完成日期、次数、学习范围、估计学生用时如表3所示。

表3:
自学单主题与时程

日期	自学单次数	学习进程	估计用时
23/3~31/3	(1)、(2)	(1): 内分泌系统、激素的作用机理 (2): 内分泌系统(下丘脑、脑垂腺)、激素的调节	4小时
1/4~9/4	(3)、(4)	(3): 神经内分泌~以动物吸吮母乳为例; 甲状腺、 副甲状腺(甲状旁腺)、甲状腺C细胞 (4): 肾上腺、性腺、胰岛	4小时

学生完成自学单(1)及(2)后，进行“生物课停课不停学自习单完成情况”Google表单调查，以评估学生对这样的学习方式的心得与意愿。学生完成四份自学单后，进行“停课不停学高二生物问题引导自学单回馈问卷”Google表单调查。问卷的Cronbach α 值为.701，包含三个向度：学生对自学单提问方式的感知(4题)；自学单的难易度(4题)；自学单的学习成效(6题)。问卷的填答方式采用李克特式五分等第区分，分别为：非常同意(5)、同意(4)、普通(3)、不同意(2)及非常不同意(1)。

学生呈交自学单作业。公布自学单题目答案在google classroom，也上载批阅结果。网课1小时，直接与学生对话，针对自学单中同学多犯错误进行讲解，同时解答学生提出的迷思概念。

(三) 研究工具与资料收集

本研究的质性与量化资料包括自学单、自学单评分记录、问卷调查、晤谈记录。

1. 自学单

自学单的拟定以高中生物上册(马来西亚华文独中教科书)单元7.5及7.6的教学目标及校本的三维目标为其基准，同时根据蓝伟莹博士的课程设计(蓝伟莹, 2019)提出单元的核心问题，作为单元学习的主轴，以培养学生有系统及模型的学科思维，其中主题式核心问题为激素是如何作用的；激素之间是如何调节以达致恒定及激素的生理作用与失调关系。而总括式核心问题是激素与体内环境稳态有什么关系？又，仔细观察并描述、说明与解释、以证据展开推论、建立联结、考虑不同观点及看法和找出核心并形成结论的六项思维活动有助于理解新概念(引自伍晴文译, 2019, p30-31)，因此，它亦是研究者为摆脱学生听课学习模式而学生又能掌握新知识的拟题策略。

2. 自学单评分记录

每一位同学的每一题都给予评分，评分准则为：答对得1分；答对一半得0.5分；有三个答案，只答对一个得0.3分，没有作答为0分；还差那么一点就全对则得0.9分，以此类推。

3. 停课不停学高二生物问题引导自学单回馈问卷

吕佩橙讲师(2020)提及优质的问题可达至目的性、聚焦性、适合性及明确性四维度特性，同时具备使学生积极参与、培养能力、激发兴趣、启迪思考、提高学习绩效等是属于有效问题。研究者根据这些项目拟定问卷，由学生的反馈来评估自学单提问的有效性与优质性、引导设计的适切性。

4. 晤谈记录

随机抽样访谈甲组、乙组学生各10位，以了解学生的学习情况。

(四) 资料分析

为了集中问卷调查的结果分析,研究者将问卷调查的结果算以平均值并划分成低、中、高三层次以说明,即1.00~2.70属于低层次、2.71~3.40属于中层次、3.41~5.00属于高层次。另,以SPSS20统计软体,做为统计分析工具。以甲组、乙组作为自变项,回馈问卷作为依变项,同时,依自学单问题的认知层次予以分类,再归类以低阶思维、高阶思维问题两组,评阅分数的平均值为依变项,进行各组的平均值(M)、标准差(SD)、独立样本t检定、相依样本t检定、显著性,以找出甲、乙两组的差异。

四、研究结果与讨论

(一) 自学单的提问方式与有效学习的关系

本研究根据问卷回馈的三个向度,分两方面探讨自学单的提问引导是否能产生有效教学以达致学生的有效学习。

1. 学生对自学单提问方式的感知与自学单的难易度

课堂活动必须具有合理的挑战性,如果学习太容易或太难,则影响学习动机(引自陈红兵、张春莉译,2010)。从表4得研究对象对自学单的提问方式是有难度、具挑战性的平均数属于高层次;众数为4,而四份自学单的难易度都属于中等水平,众数为3、适合其认知水平是高层次,众数为4。但有17%学生提出自学单自学方式会出现**对问题或内容不明白**的缺点。整体而言,研究对象对自学单的拟题方式的感知是属于高层次,众数为3.5。因此,可说明研究对象逐步自行完成内分泌单元的学习是适切,同时可以满足学生的学习动机的。挑战与难度方面,完成自学单(1)及(2)后,学生的回馈是

题目不会难,但单看题目不知道答案要求要写到那里,网络的资料很多,不懂要怎么取舍,主要是那些要上网找答案的题目,老师给的题目不够明确。

因此,在自学单(3)及(4)则有更具体的说明答案要求范围。由此可见,同学评估自学单提问的意涵是否明确与容易明白的平均值属于中层次,众数为4,是可以理解的。

表4:
学生对自学单提问方式的感知、难易度之平均数与众数

向度	题目(n=146)	平均数(SD)	众数
感知	1.1能引导我学习新知识	3.79(0.67)	4
	1.2意涵是明确,容易明白的	3.25(0.83)	4
	1.3有难度,具挑战性	4(0.83)	4
	1.4适合我的认知水平(能力)	3.45(0.82)	4
	整体	3.62(0.52)	3.5
难易度	2.1 自学单 (1)	2.90(0.82)	3
	2.2 自学单 (2)	3.16(0.76)	3
	2.3 自学单 (3)	3.08(0.77)	3
	2.4 自学单 (4)	3.17(0.79)	3
	整体	3.08(0.57)	3

统计自学单(1)~(4)的问题类型如表5所示,其中知识与理解层次居多。每一份自学单的提问设计开始主要以知识、理解的低阶思维为主,而最后出现高阶思维的分析、综合、评价等题型。从聚敛性问题进阶为扩散性问题。对于新知识的学习是需要有这样的铺程(Tofade et al. 2013),

首先巩固基本概念、掌握核心内容，再延伸拓展，以达到循序渐进的引导，确保学生的成功率。表4学生评估自学单能引导我学习新知识的平均值属于高层次，众数为4，由此可说明自学单的提问方式尚属有效提问。

表5:

自学单(1)~(4)的问题类型

自学单	知识	理解	应用	分析	综合	评鉴
(1)	2	4		1		
(2)	8	3		2	1	
(3)	4	2	3	2		
(4)	3	2	2	1		1
总计	17	11	5	6	1	1

由表6可知71.4%的甲组学生、75.8%的乙组学生对低阶思维问题最感兴趣，因为低阶思维的问题**答案容易找、直接，很快就可以完成功课**，而高阶思维问题则**需读完相关内容，多要上网查找资料，融会贯通了才能作答**，虽然有学生回馈**具有分析性或推理性的题目可以让记忆更加深刻，也快速掌握知识点**，可见多数学生倾向于作答容易、直接的问题，但基于Ertmer等学者（2011）的研究显示，相较于低阶思维问题，高阶思维及开放性问题，相对能促进学生产生高阶思维反应，所以高阶思维不会自然产生，它需要适当地被引导而发生。因此，若本研究的自学单能够增加高阶思维层次的问题就更理想了。

表6:

个人最感兴趣作答的问题层次统计结果

布鲁姆认知层次		甲组频数百分比	甲组累积频数百分比	乙组频数百分比	乙组累积频数百分比
低阶思维	知识	36.9	36.9	33.9	33.9
	理解	19	56	32.3	66.1
	应用	15.5	71.4	9.7	75.8
高阶思维	分析	14.3	14.3	11.3	11.3
	综合	9.5	23.8	3.2	14.5
	评鉴	4.8	28.6	9.7	24.2

2. 自学单的学习成效

根据表7得学习单有促进我思考、有提升我的自学能力及能帮我巩固新知识的平均数皆属于高层次，众数为4。19%的学生提出本研究的自学方式其中的优点为**自己找答案，学习效果较佳，对知识的掌握更有连贯性，印象更深刻**，相反的，却有16%学生认为**听课较容易学习；学得的知识无法巩固**，也有约10%的学生提出此教学模式**花费很多时间学习、弄明白、查找资料**。自学过程中学生会**对自己的解答有怀疑、不确定；缺乏提问对象，不明白的知识内容无法快速得到解答**等等缺点。

表7得能激发我的学习兴趣、能培养我的综合能力的平均数皆属于中层次，众数为3。有11%学生提出**自学和老师讲课比起来相对无趣，不能学到额外的知识。老师讲课可延伸更多额外知识。比较喜欢教学视频、ppt教学**是部分学生提出的要求。本研究完全通过给定的文本或网络资料作答学习单，不完全符合有效教学中的多种教学策略，也无法满足不同学习型学生的学习需求，同时少了实体课的互动、交流刺激、同侪互学，如此等等不足，影响学习兴趣、未能培养综合能力是可以理解的。不过，完成自学单（1）及（2）后，有73%同学（117/160人）赞成继续以这样的方式布置自习单，完成四份自学单后，对未来停课不停学以同样模式进行的意愿有54.8%同学（80/146人）是没意见，即表示研究对象不抗拒这样的教学模式，而35.6%（52/146人）是同意

或非常同意的，由此可见，研究对象对此学习模式的接受程度。

增进我与同学的互动和讨论虽也属于中层次，众数为3（表7），但平均数是相对低的，研究者认为这是因为在新冠肺炎（Covid-19）行动管制令期间，同学们居家学习，只能透过网络平台沟通，因此，大家的互动性相对是少的，也因此，同学还在适应各科的网课模式和自身在情绪、客观条件等的情况下，自学单的完成更显得是比较个人化进行的。

整体而言，自学单提问方式的学习成效之平均数与众数为中等层次，众数为3.5，综合上述，研究者推论它尚属于有效教学，然而，在引导自学方面仍有许多可改善的。

表7:
学生对自学单提问方式的学习成效之平均数与众数

向度	题目 (n=146)	平均数 (SD)	众数
学习成效	3.1有促进我思考	3.72 (0.83)	4
	3.2能激发我的学习兴趣	3.12 (0.87)	3
	3.3能培养我的综合能力	3.34 (0.80)	3
	3.4有提升我的自学能力	3.71 (0.87)	4
	3.5有增进我与同学的互动和讨论	2.77 (1.14)	3
	3.6帮助我巩固新知识	3.53 (0.82)	4
整体		3.37 (0.60)	3.5

（二）问题引导自学的方式对不同班级学生的差异

以甲组、乙组学生作为自变项，问卷回馈、评阅分数作为依变项，进行各向度、自学单（1）至（4）评阅分数的平均值（M）、标准差（SD）、独立样本t检定、相依样本t检定、显著性，以找出甲、乙组的差异。

从表8得，研究对象对自学单提问方式的感知、难易度及学习成效之独立样本t检定的结果显示，甲组、乙组只有评估自学单（4）难易度 $t=-2.00$ （ $p<.05$ ），达显著差异，其余各向度都没有显著差异。**感觉四份自学单都差不多，主要每一份最后几题较难、要说自学单(4)是肾上腺的内容，名词多也很陌生**，这是乙组学生的回应。**自学单(1)和(2)做起来是比较难的，因为还没有掌握整体内容，名词又很多**，两组学生都这么认为。研究者认为主要是自学单（4）有一题评价层次的题目，对乙组同学极具挑战性之故。整体而言，本研究自学单的教学策略对不同学业成绩的研究对象产生的感知、难易度及学习成效是相同的。

表8:

学生对自学单提问方式的感知、难易度及学习成效之独立样本t检定摘要表

向度	组别 题目	甲组 (n=84) M (SD)	乙组 (n=62) M (SD)	t	p
感知	1.1能引导我学习新知识	3.81 (0.61)	3.76 (0.74)	0.45	0.656
	1.2意涵是明确,容易明白的	3.33 (0.81)	3.13 (0.84)	1.48	0.141
	1.3有难度,具挑战性	3.94 (0.87)	4.08 (0.77)	-1	0.315
	1.4适合我的认知水平(能力)	3.50 (0.80)	3.37 (0.85)	0.94	0.35
	整体	3.65 (0.48)	3.58 (0.57)	0.70	0.485
难易度	2.1 自学单7.5&7.6(1)	2.88 (0.75)	2.92 (0.91)	-0.28	0.781
	2.2 自学单7.5&7.6(2)	3.11 (0.76)	3.23 (0.75)	-0.93	0.352
	2.3 自学单7.5&7.6(3)	2.98 (0.71)	3.23 (0.84)	-1.94	0.054
	2.4 自学单7.5&7.6(4)	3.06 (0.73)	3.32 (0.84)	-2.00	0.047*
	整体	3.01 (0.53)	3.17 (0.62)	-1.76	0.080
学习成效	3.1有促进我思考	3.76 (0.80)	3.67 (0.87)	0.72	0.47
	3.2能激发我的学习兴趣	3.20 (0.80)	3.02 (0.95)	1.28	0.202
	3.3能培养我的综合能力	3.43 (0.73)	3.23 (0.88)	1.52	0.131
	3.4有提升我的自学能力	3.80 (0.74)	3.58 (1.02)	1.42	0.157
	3.5有增进我与同学的互动和讨论	2.71 (1.05)	2.85 (1.25)	-0.73	0.462
	3.6帮助我巩固新知识	3.52 (0.83)	3.53 (0.80)	-0.06	0.951
	整体	3.40 (0.56)	3.31 (0.65)	0.92	0.36

*p<0.05

另一方面,从评阅自学单作答的情况,表9相依样本t检定的结果显示,甲组、乙组学生在低阶思维问题的作答表现皆显著优于高阶思维问题。其中只有甲组自学单(3)的低阶思维问题与高阶思维问题的评分没有显著差异。研究者认为这主要因为自学单(3)问题的最高层次只是分析,整体题型相对简单。而其余部分,虽然甲组低阶思维问题的作答表现显著优于高阶思维问题,不过得分的平均数仍在可接受范围内。反观乙组学生,高阶思维问题的平均数却是差强人意的。

低阶思维问题容易作答是因为在课本、讲义中可直接找到，即使没有读完全部也可以作答，而高阶思维问题不容易理解题意或答案要求；即使读完现有的资料，不明白的还要上网找，有者也找不到答案，即使找到也无法判断正确否；自学单(2)的Q14的作答，看很久，想不通原理；流程图的答案常会写不完整；不能确定自己的答案对不对。由此可见，高阶思维问题确实对学生是有挑战性的，可见学生这方面的作答能力仍需被训练和强化！

表9:
自学单高低阶思维问题评分结果相依样本t检定摘要表

组别	人数	自学单	M	SD	t	p
甲组	101	(1)				
		低阶思维	0.76	0.10	2.92	.004**
		高阶思维	0.65	0.36		
		(2)				
		低阶思维	0.84	0.11	5.95	.000***
		高阶思维	0.69	0.26		
		(3)				
		低阶思维	0.85	0.11	0.72	.473
乙组	96	高阶思维	0.81	0.56		
		(4)				
		低阶思维	0.91	0.11	7.55	.000***
		高阶思维	0.73	0.20		
		(1)				
		低阶思维	0.69	0.15	10.99	.000***
		高阶思维	0.32	0.30		
		(2)				
		低阶思维	0.75	0.15	6.44	.000***
		高阶思维	0.53	0.32		
		(3)				
		低阶思维	0.70	0.18	4.92	.000***
		高阶思维	0.53	0.25		
		(4)				
		低阶思维	0.82	0.22	11.68	.000***
		高阶思维	0.52	0.25		

**p<0.01

***p<0.001

表10独立样本t检定的结果显示四份自学单的评阅分数，无论低阶思维问题或高阶思维问题，甲组的平均分数与乙组的平均分数达显著差异，甲组学生显著优于乙组。部分乙组学生回应**不能完全理解讲义内容；名词很多，很乱；很难；内容有读懂但不知道该怎么表达**。研究者评阅发现，乙组有些是互相抄袭作答，以致错误相同；误解题目要求，如自学单（1）Q6，答以两类激素的生理功能、自学单（2）Q14多只写流程图，缺叙述说明、自学单（3）甲状腺Q2则答非所问，也有学生放弃高阶思维问题的作答，空着不做。研究者认为这样的自学过程涉及同学先备知识的掌握，考验同学对新知识的解读能力、对问题的理解程度、答题的表达能力，也说明了学习态度、学习技巧、教学方式等直接影响学习成效。所以，对于学业成绩较弱的同学，在教学上是需要花更多的心力拉拔他们。

表10:

自学单高低阶思维问题评分结果之独立样本t检定摘要表

问题组别	自学单	甲组 (n=101)	乙组 (n=96)	t	p
		M (SD)	M (SD)		
低阶思维	1	0.76 (0.10)	0.69 (0.15)	3.96	.000***
	2	0.84 (0.11)	0.75 (0.15)	4.77	.000***
	3	0.85 (0.11)	0.70 (0.18)	7.23	.000***
	4	0.91 (0.11)	0.82 (0.22)	3.42	.001**
	整体	0.84 (0.07)	0.74 (0.12)	7.07	.000***
高阶思维	1	0.65 (0.36)	0.32 (0.30)	7.03	.000***
	2	0.68 (0.26)	0.53 (0.32)	3.69	.000***
	3	0.81 (0.56)	0.57 (0.25)	3.87	.000***
	4	0.73 (0.20)	0.52 (0.25)	6.5	.000***
	整体	0.72 (0.20)	0.49 (0.17)	8.69	.000***

p<0.01 *p<0.001

伍、结论与建议

本研究通过问卷调查及评阅结果，探讨研究对象对自学单提问方式的感知、自学单的难易度及自学单的学习成效，以评估自学单提问方式是否达到有效教学及其对学业成绩不同的学生的差异。总结有以下的发现：

（一）自学单的拟题与引导学习的方式，认同的学生比例高。题目的难易度适中，而有促进思考、培养自学能力和新知识的学习。基于教学模式的单一，对学习兴趣和综合能力的培养略显不足。居家学习，独立完成作业，以致同侪互动少。归纳而言，自学单的提问可谓有效问题，尚可产生有效学习，且对不同学业成绩班级的接受度是相同的。

（二）高阶思维问题的作答表现显著不如低阶思维问题。另外，高成就学生的低阶与高阶思维问题的作答表现显著优于低成就学生，意谓本研究的教学模式对低成就学生产生的学习成效是相对低的。

基于以上的研究结论，研究者提出以下方面的讨论和建议供参考。

（一）若摒除高阶思维问题，乙组低阶思维问题评阅分数尚属中等水平，满足了能力指标应以八成学生达成为目标(李坤崇，2008，页48)，因此可评估自学单足以让低成就学生达到学习目标的最低能力指标。

(二) Ertmer等(2011)研究显示,提问的说明与引导程度直接影响学生产生高阶思维的反应。因此,从评阅记录,根据学生常犯错误、学生答题的迷思,建议对作答不理想的题目多加注解,以明确的引导。

(三)未来的研究,建议在实体课中,学生独立完成低阶思维问题,而课程内容的难点、高阶思维问题,则高成就学生进行深度讨论方式(Quality Talk),以完成自学单;而低成就学生在教师带领下,进行问题圈(Question circles)方式(Tofade et al. 2013)讨论、分析题意。这样通过对高、低成就学生不同的教学方式,希望可以减少二者学习表现的差距,也可弥补本研究欠缺的同侪互动和综合能力等的培养。

六、参考文献

中文文献

陈红兵、张春莉译、张斌贤审校(2010)。教育心理学(原作者:A.Woolfolk)。江苏教育出版社。(原著出版年:2001)

董教总全国华文独中工委课程局(2013)。高中生物课程标准。董总。

郝永葳、郑佳君、何美慧、林宜真等译(2008)。有效教学法。(原作者:G. D. Borich)。五南图书出版股份有限公司。(原著出版年:2004)

教科文组织(2005)。从信息社会迈向知识社会。联合国教育、科学及文化组织(ISBN92-3-504000-0)。<https://www.un.org/chinese/esa/education/knowledgesociety/doc/141843c.pdf>

蓝伟莹(2019年10月)。以学科思维为本的提问设计工作坊,巴生耕读轩。

李坤崇(2008)。教学评量。心理出版社股份有限公司。

林进材(2015)。教学理论与方法。五南图书出版股份有限公司。

吕佩橙(2020年1月)。2020年独中教师课堂教学高阶思维培养工作坊,巴生滨华中学。

伍晴文译(2019)。让思考变得可见。(原作者:R. Ritchhart, M. Church, K. Morrison)。大家出版:远足文化发行。(原著出版年:2011)

徐士强等译(2008)。课堂评估:理论与实践。(原作者:P. W. Airasian)。华东师范大学出版社。(原著出版年:1991)

张娜(2017)。联合国教科文组织的核心素养研究及其启示。
<http://www.hflqldexx.com/UserData/UploadFile/2017/3/7/201737152022589.pdf>

张玉成(2000)。崔芬格的自学模式。教育大辞书。<http://terms.naer.edu.tw/detail/1309570/>

英文文献

Anderson LW, Krathwohl DR, Airasian PW, et al. (2001) . Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, 2nd ed, Abridged. Boston, MA: Pearson Allyn & Bacon. <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf>

Ertmer P. A, Sadaf A, Ertmer D. J. (2011) . Student-content interactions in online courses: the role of question prompts in facilitating higher level engagement with course content. J Comput High Educ; 23(2-3), 157-186. https://www.researchgate.net/publication/220316473_Student-content_interactions_in_online_courses_The_role_of_question_prompts_in_facilitating_higher-level_engagement_with_course_content/link/09e415122763e3a475000000/download

Tofade,T., Elsner,J.,& Haines,S.T. (2013) . Best Practice Strategies for Effective Use of Questions as a Teaching Tool. American Journal of Pharmaceutical Education 77 (7) Article 155. <https://www.ajpe.org/content/ajpe/77/7/155.full.pdf>