



不同学习风格以任务导向策略学习程式设计的学习成效

Keberkesanan Pembelajaran Pengaturcaraan Menggunakan Pembelajaran Berasaskan Tugas:
Satu Analisis Berdasarkan Gaya Pembelajaran Pelajar

Learning Outcomes of Programming Based on Task-Oriented Strategies:
An Analysis Based on Students' Learning Styles

黄树群¹ Ng Soon Ching²

文稿资讯

收稿: 26/5/2019
录取: 27/7/2020
刊登: 30/5/2022

关键词:
程式设计
任务导向学习
学习风格
学习成效
选修班

Maklumat manuskrip

Diterima: 26/5/2019
Lulus semakan: 27/7/2020
Diterbit: 30/5/2022

Kata kunci:
Pengaturcaraan,
Pembelajaran Berasaskan Tugas,
Gaya Pembelajaran,

【论文摘要】本研究目的在于探讨不同学习风格在以任务导向策略学习程式设计课程“条件判断”与“重复回圈”两个单元后的学习成效。学生的学习风格采Felder-Silverman学习风格理论进行分类,而以认知成就测验,专题制作测验来评量学生学习成效。本研究採单组前后测方式,实验教学前后皆搜集74位高一程式设计选修班学生的学习表现来进行量化分析。认知维度上,以学习风格作为自变项、认知测验得分作为依变项,辅以前测资料作为共变项,来进行单因子共变数分析。技能维度上,以学习风格作为受试者间因数,以测验时段作为受试者内因数进行二因子重复量数变异数分析。研究显示在认知维度上,学习风格会影响学生的学习成效。感觉型在认知成就测验优于平衡及直觉型,特别是体现在更具挑战的单元或能力上。在技能维度上,几乎所有类型学生的表现不相上下,在检测中维持一贯水平。唯有主动型学习者能在专题制作测验中逐步成长。

Abstrak: Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan gaya pembelajaran yang berbeza dengan menggunakan pembelajaran berasaskan tugas semasa mempelajari dua unit kursus pengaturcaraan iaitu “Conditional Statement” dan “Repeted Loop”. Gaya pembelajaran pelajar dikelaskan mengikut teori gaya pembelajaran Felder-Silverman, dan keberkesanan pembelajaran setiap pelajar dinilai melalui ujian pencapaian kognitif dan ujian yang dihasilkan berdasarkan projek. Dalam kajian ini, kaedah uji-

¹吧生兴华中学 edwardseng@hinhua.edu.my

²Sekolah Menengah Hin Hua, Klang edwardseng@hinhua.edu.my

Pencapaian Pembelajaran,
Kelas Elektif

an pra dan pasca bagi sampel kumpulan yang sama telah dijalankan. Pencapaian sebelum dan selepas pengajaran eksperimen bagi 74 orang pelajar Tingkatan Menengah Tinggi Satu bagi kelas elektif kursus pengaturcaraan telah dicatat dan dianalisis dengan cara kuantitatif. Dalam dimensi kognitif, gaya pembelajaran digunakan sebagai pemboleh ubah tidak bersandar, skor ujian kognitif sebagai pemboleh ubah bersandar, ditambah dengan data praujian sebagai covariat, dan analisis covariat faktor tunggal telah dijalankan. Dalam dimensi psikomotor, analisis varians kuantitatif berulang dua faktor dilakukan dengan gaya pembelajaran sebagai faktor antara subjek dan tempoh ujian sebagai faktor dalam subjek. Kajian telah menunjukkan bahawa pada dimensi kognitif, gaya pembelajaran boleh mempengaruhi hasil pembelajaran pelajar. Pelajar yang jenis gaya pembelajaran deria, pencapaian mereka mengatasi jenis gaya pembelajaran seimbang dan intuitif pada ujian pencapaian kognitif, terutamanya dalam unit atau kebolehan yang lebih mencabar. Pada dimensi psikomotor, hampir semua jenis pelajar menunjukkan prestasi setanding, mengekalkan tahap yang konsisten merentas ujian. Hanya pelajar aktif boleh berkembang secara berperingkat dalam kerja-kerja projek.

Article information

Received: 26/5/2019

Accepted: 27/7/2020

Published: 30/5/2022

Keywords:

Programming,
Task-Oriented Strategies,
Learning Style,
Learning Outcomes,
Class Electives

Abstract: The purpose of this study is to explore the effects of students with different learning styles while using task-oriented learning strategy in programming course, especially on “conditional statement” and “repeated loop”. The student’s learning styles were categorized by using the Felder-Silverman’s theory. The learning effects were measured by cognitive achievement test and task-solving practical test. The study design is single group pre-experimental design. The learning outcomes of 74 elective-course students were collected before and after the experiment to perform a quantitative analysis. Considering learning style as an independent variable, pre-test data as covariant and post-test data as dependent variable to perform single factor covariate analysis. The results show that in terms of cognitive domains, learning styles affect student learning outcomes. Sensitive learners are better than balanced and intuitive learners in cognitive achievement tests, especially in challenging topics or abilities. In the psychomotor domains, most of the students performed equally and maintained a consistent level. Except active learners who can gradually grow between these task-solving practical test.

一、绪论

（一）研究背景与研究动机

世界文明的发展逐渐进入资讯科技领航的阶段。无论是手机内各式便捷應用程式，或是无人自动化工厂等在在显示资讯科技的重要性。各国因此竞相投入资源，发展新型态的教学策略与科技应用模式，增进学生数位素养及资讯能力，以培养具竞争力的国民。由于程式设计所涉及的知识量庞大、概念抽象，初学者需要足够练习及适当适时的指导，才能逐步建立正确程式设计概念（Govender & Grayson, 2006）。为了有效的应对学习程式设计的困难，众多学者纷纷投入相关的研究。其中一项结论就是使用问题解决模式来进行教学（Deek, Kimmel & McHugh, 1998）。完成任务或解决问题的活动，足以激发学生本位的学习，驱动学习者的内在动机和协作学习。有效的任务导向学习情境应契合学生能理解的水准以引发学生兴趣，并鼓励知识的整合（Race, 2000; Wood, 2003）。

然而，不同个体所拥有的智慧各异。教学过程中如能引导学生发挥其强项来学习，就会达致事半功倍。此外，学生的学习风格与教师的教学风格不匹配时，将会增加学生学习上的困难（Felder & Silverman, 1988）。研究者自九年前起便在学校开办程式设计选修课程让高一学生自由加选。虽然研究者曾参考文献并多次调整教学法与教学素材，但仍有近半学习者无法掌握。因此，引发研究者兴趣想了解学习者的个人特质或学习风格是否会造成程式设计学习成效出现落差的因素。

（二）研究目的与待答问题

基于上述背景与动机而订定的研究目的为：

探讨不同学习风格者以任务导向策略学习程式设计的学习成效。

针对上述研究目的，提出的待答问题如下：

- 1.不同学习风格者以任务导向策略学习程式设计后的认知成就有何差异？
- 2.不同学习风格者以任务导向策略学习程式设计后的专题制作能力有何差异？

（三）研究范围与限制

本研究的对象为中马区某高中的程式选修班学生。教学内容包含有基础单元及实验教学：条件判断与重复回圈。所有课程皆采用研究者根据任务导向策略所设计之学习单与评量测验。本研究自基础课程到两个单元的实验教学课程结束，历时约五个月。研究结果仅代表这段时间对学生所造成的影响，不宜过度推论。

（四）名词释意

1.学习风格（Learning Style）

学习者在知觉、思考、问题解决和记忆方面的典型表现，也是讯息处理的过程中，个体在感觉偏好、资讯编组及记忆保留等方面的特殊属性，与不易改变的习惯性。这些个人感知与处理讯息的差异就被视为学习风格（刘信雄, 1992）。

2.任务导向学习策略（Task-Oriented Learning Strategy）

本研究在实验教学中所采用的学习任务是提供一个有待解决的问题情境，让学生依据问题来构思及完善一套解决方案。

二、文献探讨

（一）程式设计的教学

对初学者而言，学习编程是一项艰巨任务。程式设计涉及的知识包含程式语言基本结构及特定语法指令，对初学者而言负担过于庞大。Jenkins（2002）认为编写程式是需要掌握多项技巧的复杂任务，如问题解决，抽象思维，数学逻辑，力学，测试与调试等能力。Deek（1999）指出学生无法掌握正确的知识、技术与策略以写出完整的程式代码，其主因可能是教学中过份着重撰写程式而忽略设计层面的训练。因此，初学者需要足够的练习及适当适时的指导，才能逐步建立正

确程式设计概念。

程式原本目的就是为了解决特定领域的问题。因此，程式设计与问题解决的关系密不可分，以问题解决模式来教授程式设计课程是顺理成章的。Deek, Kimmel与McHugh (1998) 结合了问题解决历程与程式开发历程，建立了六阶段程式设计解题架构：(1) 制定问题；(2) 规划解决方案；(3) 设计解决方案；(4) 转译解决方案；(5) 测试解决方案；(6) 提交解决方案。以问题解决历程结合程式设计历程作为学习程式设计的架构，将能有效使程式设计的知识及解决特定问题的法则与学习情境相结合，进而促进程式设计的问题解决成效，培养学习者运用程式设计于问题解决之技能 (Deek et. al., 1998)。

(二) 任务导向学习策略

问题解决的任务需要学习者先对问题进行表征，然后采取行动尽可能降低初始阶段与最终目标阶段的差距。任务导向学习策略就是将任务分解成一系列规划良好和相互依存相互关联的子任务，再逐个克服子任务的障碍，弥合这些分立元件的间隙而最终将它们联系起来 (Race, 2000)。任务导向学习方法需要组织一系列深具挑战的演练任务以促使学生阅读，诊断，并共同探讨对策，最终获取知识，并能将其应用到实际生活中。此外，任务导向学习方式还能提高问题解决能力，后设认知能力，团体合作能力和沟通能力，并鼓励他们发展批判性思维和终身学习的专业能力 (Race, 2000)。Wood (2003) 认为有效的任务导向学习情境因具备下列特点：(1) 任务情境应与教师的学习目标一致；(2) 问题应该契合学生能理解的水准；(3) 任务情境应该足以引发学生兴趣或联系到未来的实践；(4) 基础科学课程应在类似真实的情境下提出的，以鼓励知识的整合；(5) 任务情境应提供线索，以激发讨论和促进参与者广泛搜寻相关资源；(6) 问题应该是开放的，以便讨论过程不至于过早结束。

本研究设计了一系列的编程任务，要求学生利用Visual Studio平台上的Windows Form Application模组来建立程式以解决实际问题。同时，教学过程中将提供线索和资源以引导学生有效的整合知识与技能。

(三) 学习风格

本着因材施教原则，教育界近年来愈发重视学生个别差异而推广适应性教学，其目的是让每一个学生能充分发挥其天赋以达致更佳成就。那么，教学过程中应尽量引导学生发挥其强项来学习。张春兴 (2002) 认为学习者在学习活动中，因内外因素的交互影响下会产生知觉、记忆及讯息处理方式等认知的差异。一些研究将这差异延伸至学习风格。刘信雄 (1992) 为学习风格所下的定义：学习者在知觉、思考、问题解决和记忆等方面所具有典型表现；另外，学习者在讯息处理过程中的感觉偏好，资讯编组及记忆保留等方面所呈现的特殊属性，与不易改变的习惯性。这些个人感知与处理讯息的差异就被视为学习风格。Felder与Silverman认为教师除了要增进本身的教学技能外，也需体会学生间差异，配合不同学习方式施予不同教学方法，以让学生在适当教学中取得最大学习成果。1991年，Felder与Soloman建立了学习风格量表Index of Learning Styles(ILS)。

表1
Felder-Silverman学习风格理论

学习风格	定义
讯息处理面向	将所感知讯息转化成知识的心智过程，可分为主动型与反思型。
主动型 (ACTIVE)	倾向于透过讨论或实际操作以了解问题，并喜欢与他人合作学习，尝试各种不同解决方法以得出答案。对于新讯息会利用方法去讨论，解释，测试它。
反思型 (REFLECTIVE)	倾向于透过独自思考，经过彻底而反覆的思考以得出答案。对于新讯息会去反思式地调查，运用它。

学习风格	定义
感知面向	认识或感知真实世界事物或讯息的方式，可分为感觉型与直觉型。
感觉型 (SENSing)	倾向于学习事实，喜欢运用标准公式来解决问题，对细微的事物相当有耐心并会仔细的观察以加强记忆。
直觉型 (INTuitive)	倾向于发现各个事物的可能性和其相关性，喜欢摘要式的重点资讯，无法理解较复杂的理论，反而擅长掌握新的概念和抽象的公式。
输入媒介面向	习惯接受讯息的媒介类型，可分为视觉型与口语型。
视觉型 (VISual)	倾向于记住所看见的图片，表格，流程图，影片。。。等，如教学时提供这类的教材可让学生学到更多的知识。
口语型 (VERbal)	倾向于书写或口语解说的方式作学习，如：在课堂上，教师能够详细的讲解或是让学生写报告可让学生学到更多的知识。
理解面向	思考，理解讯息的方式，可分为循序型与总体型。
循序型 (SEQuantial)	倾向于线性式的思考方式，具有逻辑性且能理性的一步一步分析问题，进而了解问题最后得出答案，此类型的学生擅长聚敛式思考和方式，在解决复杂而困难的问题时学习效果较高。
总体型 (GLObal)	倾向于跳跃式的思考方式，快速掌握问题的整体概念，会突然灵光一闪解决问题而得到答案，擅长发散式思考，拥有创造力较宽阔的视野，虽然可快速的解决问题，但是较无法精确的解释如何去做。

三、研究方法

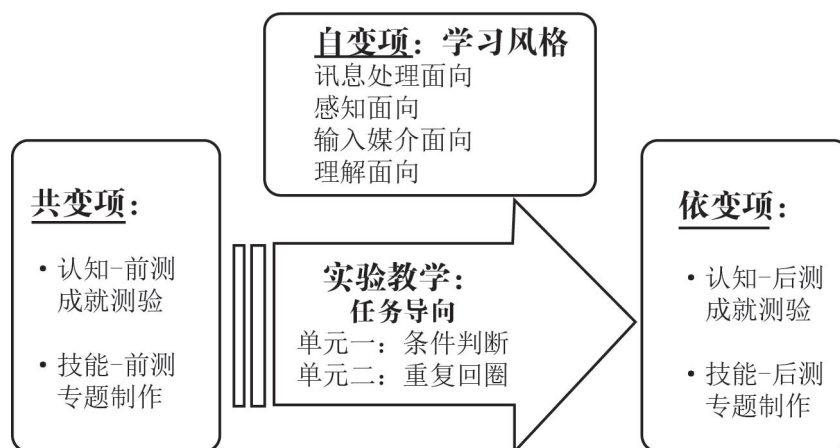
(一) 研究情境与研究对象

本研究的对象是中马区独中的高一程式选修班50名男生及24名女生，共74名学生。学生经授课老师介绍课程内容后，自愿报名参与程式设计课程，具有相当程度的学习意愿。他们在众多课程中挑选了程式设计，也说明彼此间具有同质性。

(二) 研究设计与研究架构

本研究将以课程中“条件判断”与“重复回圈”为教学内容进行实验教学，并以认知成就测验与专题制作测验收集学习者的学习成效，并辅以学习风格量表进行研究。研究架构如图1所示：

图1
研究架构图



(三) 研究工具

1. Felder-Solomon学习风格量表(ILS)

ILS共有44题, 每一个试题皆有 a 与 b 二种选择。每11题为一个面向, 依答题情况可划分为三个类型。以讯息处理面向来说明, 即可分为强烈倾向的主动型和与其对立的反思型, 还有不具强烈倾向的平衡型。

2. 程式设计认知成就测验

认知成就测验包含了“概念理解”与“侦错能力”两个向度, 如表2。

表2
认知成就测验之内容主题、内容向度、题型、题号、题数、计分、配分表

内容主题	内容向度	题型	题号	题数	计分	比例
单元一:	概念理解	选择题	1,2,3,7,8	5	2	20%
条件判断	侦错能力	简答题	11,12,13,19,20	5	3	30%
单元二:	概念理解	选择题	4,5,6,9,10	5	2	20%
重复回圈	侦错能力	简答题	14,15,16,17,18	5	3	30%

3. 程式设计专题制作测验

专题制作测验是要求学生依据专题任务的需求, 先规划解题流程、并进行介面规划及制作功能完整的视窗型程式上缴。研究者将依据“解题规划”与“撰写程式”进行评量。其中, 解题规划项目的评量包含流程图与使用者介面的规划, 分别占总评量分数之50%; 而撰写程式项目的评量就是能完成任务的功能比重, 占有总评量分数之50%。

4. 教学内容与教学实施方式

1. 教学内容: 教学内容与进度如表3所示:

表3
程式设计之教学进度表

研究时段	周次, 时间	教学内容
准备期 基础培训	第一周, 一小时	基本输出与输入, 元件与事件
	第二周, 一小时	变数, 文字/数字间转换, 基本运算
	第三周, 一小时	资料形态, 问题解决策略, 流程图
前测	第四周, 一小时	学习风格, 成就测验——前测
	第五周, 一小时	专题测验: 总平均
实验期 条件判断	第六周, 一小时	条件判断——学习单1: 猜拳
	第七周, 一小时	条件判断——学习单2: 猜数字
后测1	第八周, 一小时	单元成就测验——后测
	第九周, 一小时	专题测验: 数字占卜
实验期 重复回圈	第十周, 一小时	重复回圈——学习单3: 数例
	第十一周, 一小时	重复回圈——学习单4: 乘法表
	第十二周, 一小时	重复回圈——学习单5: 栽树
后测2	第十三周, 一小时	单元成就测验——后测
	第十四周, 一小时	专题测验——金字塔

2.教学实施方式：每周教学时间只一小时，要在一周内完成一个专题任务，就要充分利用课前、课后来布置学习活动。因此，老师在三天前将专题任务内容及相关参考资料发布在教学平台上，学生可用课余时间预习。待正式上课时，老师会再进一步阐述专题任务，明确制定解决问题需要的输出机制。接着，学生会以小组讨论解题策略，共同规划流程图及设计必要的介面。完成后就依照小组规划的方案各自撰写程式，将解题方案转译成合适的程式码。最后，经过测试与侦错，确定程式执行无误后，提交解决方案至教学平台上。

四、研究结果与讨论

(一) 学生学习风格之类型现况

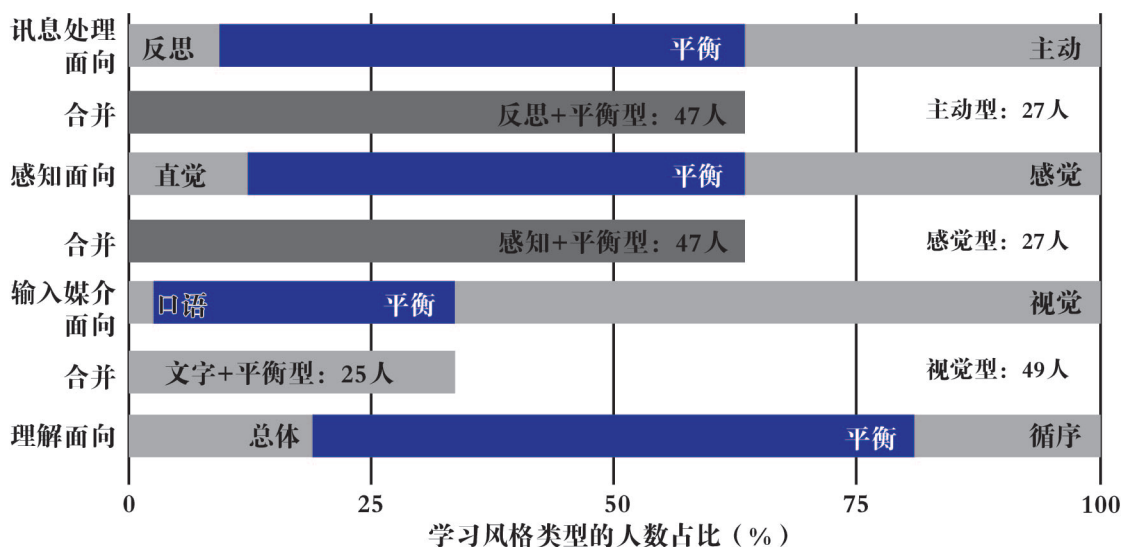
本研究对所有参与程式设计选修课程的学生进行ILS的施测，结果如表4所示。除了输入媒介面向中的视觉型占有绝大比例外，其他面向皆是以不显现强烈倾向的平衡型占大比例。这说明现今媒体的发展大抵有着朝向视听影像，也影响学生自小惯于接受影像讯息多于文字讯息。

表4
Felder-Silverman学习风格各类型之人数统计表

讯息处理面向			感知面向			输入媒介面向			理解面向		
类型	n	比例	类型	n	比例	类型	n	比例	类型	n	比例
主动型 (ACT)	27	36.5%	感觉型 (SEN)	27	36.5%	视觉型 (VIS)	49	66.2%	循序型 (SEQ)	14	18.9%
平衡型 (BAL)	40	54.0%	平衡型 (BAL)	38	51.3%	平衡型 (BAL)	23	31.1%	平衡型 (BAL)	46	62.2%
反思型 (REF)	7	9.5%	直觉型 (INT)	9	12.2%	口语型 (VAL)	2	2.7%	总体型 (GLO)	14	18.9%

为避免各组人数悬殊而影响后续统计分析，因此将平衡型与人数较少的强烈类型合并，来与其对比类型作比较。例如：讯息处理面向的反思型及平衡型合并成一组，与主动型进行比较。另外，理解面向三种类型差异较小，就以原有三个分组进行分析。合并处理后，各面向学习风格分组的人数分布就如图2所示。

图2
不同面向学习风格类型的人数分佈图



(二) 学习风格对程式设计认知维度学习成就的影响

认知成就测验包含条件判断, 重复回圈两单元的学习内容, 也涵盖对程式核心概念的理解能力, 及程式侦查错误改正错误的能力。

1. 描述统计结果: 由表5得知所有类型在认知测验的前、后测相依样本t检定皆达到显著, 其后测得分皆高于前测得分。这说明了任务导向策略的确能对所有学生产生助益, 整体平均从13.43进步到28.63。

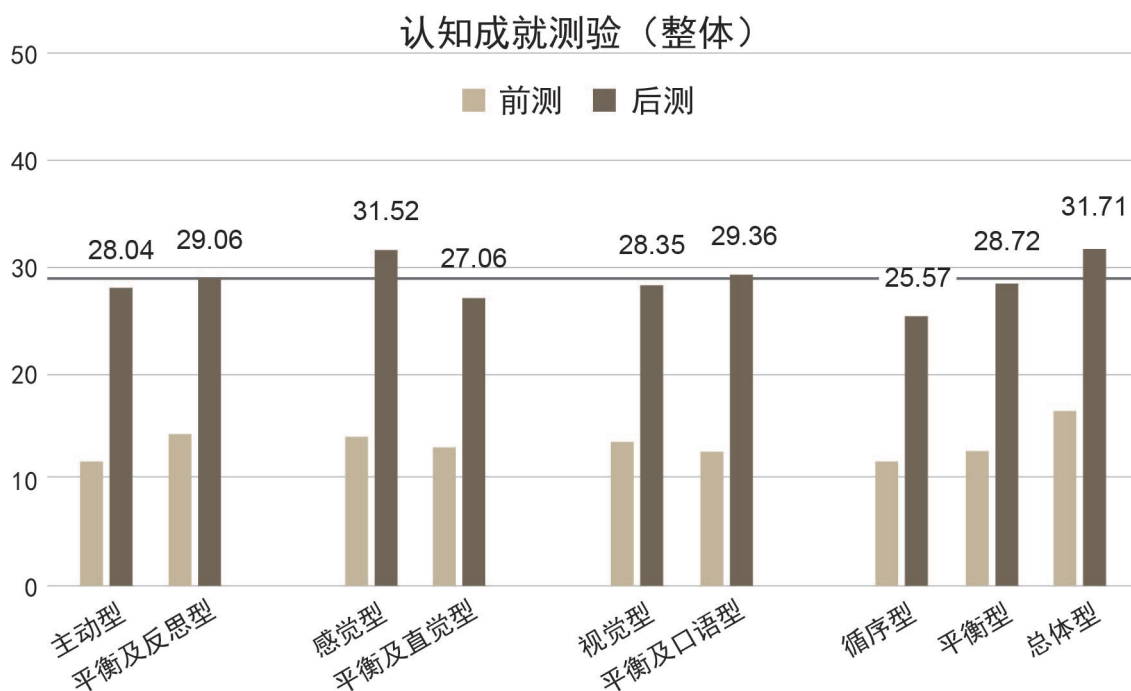
表5

认知成就测验之前、后测平均数、标准差、t 检定摘要表

认知成就	学习风格面 向/类别	人数	认知成就前测		认知成就后测		相依样本t 检定			
			M	S.D.	M	S.D.	t	df	p	
整体 认知 成就	讯息处理面向									
		主动型	27	11.85	5.80	28.04	9.68	-10.29	26	<.001
		平衡与反思型	47	14.34	6.45	29.06	9.14	-12.56	46	<.001
	感知面向									
		感觉型	27	14.00	7.25	31.52	7.88	-11.83	26	<.001
		平衡及直觉型	47	13.11	5.73	27.06	9.71	-11.83	46	<.001
	输入媒介面向									
		视觉型	49	13.71	6.76	28.35	9.30	-11.92	48	<.001
		平衡与口语型	25	12.88	5.34	29.36	9.42	-11.96	24	<.001
	理解面向									
		循序型	14	11.79	4.54	25.57	8.28	-5.93	13	<.001
		平衡型	46	12.91	4.98	28.72	9.24	-14.00	45	<.001
		总体型	14	16.79	10.01	31.71	9.97	-6.13	13	<.001
		整体	74	13.43	6.29	28.69	9.29	-16.28	43	<.001

图3

不同学习风格者在认知成就测验的平均得分



2. 不同学习风格类型分组的单因子共变数分析：除了感知面向外，其他面向在并不存在显著差异。然而，感知面向中感觉型与平衡及直觉型之间出现显著差异，感觉型学习者的得分高于平衡及直觉型学习者。

表6

认知成就测验之共变数分析摘要表

认知成就	学习风格类型	变异来源	SS	df	MS	F	p	Post-Hoc
整体 认知 成就		共变数	1701.35	1	1701.35	26.41	<.001	
	讯息处理 面向	组间	13.92	1	13.92	0.22	.643	
		组内	4574.43	71	64.43			
		总和	67201.00	74				
		共变数	1609.9	1	1609.90	26.32	<.001	感觉型 > 平衡及自 觉型
	感知面向	组间	244.69	1	244.69	4.00	.049	
		组内	4343.65	71	61.18			
		总和	67201.00	74				
	输入媒介 面向	共变数	1733.97	1	1733.97	27.10	<.001	
		组间	45.45	1	45.45	0.71	.402	
		组内	4542.89	71	63.98			
		总和	67201.00	74				
	理解面向	共变数	1501.65	1	1501.65	23.22	<.001	
		组间	60.38	2	30.19	0.47	.629	
		组内	4527.97	70	64.69			
总和		67201.00	74					

(三) 学习风格对程式设计专题制作能力的影响

第一次专题制作能力测验是安排在基础课程之后，作为前测。而第二次与第三次测验分别在条件判断、重复回圈单元后实施，作为中测与后测。这三次施测考核的任务是针对各自学习内容，评量也依据各自任务而相应调整。

表7

专题制作之前、中、后测平均数、标准差、重复量数ANOVA摘要表

学习风格 面向/类别	人 数	前测		中测		后测		repeated ANOVA			Post-Hoc
		M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.	F	df	p	
讯息处理面向											
主动型	27	2.87	2.12	3.20	2.77	4.31	3.11	3.30	2	.045	后 > 前
平衡及反思型	47	2.95	2.52	2.95	2.68	3.13	2.98	0.14	2	.871	
感知面向											
感觉型	27	2.79	2.70	3.15	2.71	3.99	2.90	2.84	2	.067	
平衡与自觉型	47	3.00	2.18	2.98	2.71	3.31	3.16	0.39	2	.679	
输入媒介面向											
视觉型	49	2.74	2.32	2.94	2.52	3.2	2.81	0.65	2	.526	
平衡及口语型	25	3.28	2.45	3.25	3.06	4.26	3.47	2.27	2	.114	
理解面向											
顺序型	14	2.43	1.65	1.77	2.39	3.14	3.06	2.37	2	.114	
平衡型	46	2.77	2.40	3.19	2.50	3.36	3.05	0.97	2	.385	
总体型	14	3.93	2.70	3.84	3.30	4.63	3.08	0.75	2	.481	
整体	74	2.92	2.36	3.04	2.70	3.56	3.06	2.16	2	.119	

1. 描述统计结果：除了讯息处理面向主动型以外，其他类型在专题制作能力测验的前，中，后测之间没有达到显著。然而，主动型却能随着课程推展，他们展握新技术的能力却是逐步增加，后测得分更是显著较前测优秀。
2. 专题制作测验不同学习风格类型间的分析：以学习风格作为受试者间因素，并以测验时段作为受试者内因素进行二因子重复量数变异数分析发现：几乎所有面向中，无论是学习风格因素或是测验时段因素并未达显著差异，唯讯息处理面向的分析中，其测验时段因素已达显著 ($F = 3.2, p < .043$)，经事后成对比较发现后测成绩高于前测。

五、讨论与建议

(一) 研究结论与讨论

1. 学习风格影响认知维度的学习成效：从研究结果发现以任务导向策略学习程式设计课程对所有学习者都有显著提升。学生可透过解决任务，习得程式设计相关知识与概念，进而掌握撰写程式的核心技能。感觉型在认知成就测验的表现优于平衡及直觉型，特别是体现在更具挑战的单元或能力上。或许是平衡及直觉型不惯于实际操作回圈函数来观察其效用，反而偏向用抽象概念解读其功能。因此，一旦应对陌生情境就会导致错误。感觉型善于从细微处学习，完成任务时常会检查程式码的效果。平衡及直觉型则或疏于检查，或凭灵感来修正错误，进而未能建立良好侦错除错能力。根据Felder-Silverman学习风格理论，学生学习风格若与老师教学风格不匹配，就会增加学习困难。上述结论，恰恰说明本研究的价值在于了解任务导向策略对各类型学生的影响，进而提供老师改进教学的线索。

2. 主动型能在技能维度的能力检测中逐步成长：从研究结果来看，不同学习风格在专题制作测验上表现得不相上下。每个单元的测验对学习者的皆是全新挑战，他们不易将之前单元的经验化为较后单元的学习基础。然而，主动型却能在三次测验中持续进步，所获得分数皆比前次高，且前后测得分更是达显著差异。根据Felder-Silverman (1998) 学习风格理论，主动型学生倾向于透过讨论或实际操作以了解问题，并喜欢与他人合作学习，尝试各种不同解决方法以得出答案。这些特点恰恰是任务导向教学策略期望学生所展现的行为，印证了学生的学习风格若能和教师的教学风格相匹配，就可增强学习成效。非寄宿生与寄宿生经过翻转教室后的学习动机表现未达显著差异。

(二) 建议

1. 在教学上的建议：任务导向策略的确有助于学生习得程式设计课程中的知识与技巧。唯布置学习任务时，可透过调整参考资料型态来满足不同学习偏好的学习者。此外，感知面向中的感觉型惯于通过演练范例掌握新技能；而讯息处理面向中反思型则在撰写程式上居于弱势。老师需引导学生学会模拟程式运作，并在教学活动中增加独自思考与总结的环节。

2. 在研究上的建议：本研究只针对程式设计课程中条件判断与重复回圈两个单元搜集资料。建议未来进行相关研究时，可以其他单元进行研究，以便获得更一般化的建议。此外，也可考量其他影响学生个别差异之因素（如性别、心智模型），以期能更全面地解释学生学习成效的差异。除了本研究所采用的统计分析方式外，也可配合质性资料收集，以利深入了解并掌握学生学习成效出现差异的缘由。

六、参考文献

刘信雄（1992）。国小学生认知风格，学习策略，自我效能与学业成就关系之研究。（未出版之博士论文）。国立政治大学。

张春兴（2002）。教育心理学 - 三化取向的理论与实际。东华。

Deek, F. P., Kimmel, H., & McHugh, J. (1998). Pedagogical Changes in the Delivery of the First Course in Computer Science: Problem Solving Then Programming. *Journal of Engineering Education*, 87(3), 313-320.

Deek, F. P. (1999). The Software Process: A Parallel Approach through Problem Solving and Program Development. *Computer Science Education*, 9(1), 43-70.

Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.

Felder, R.M. & Soloman, B.A. (2001). Index of Learning Styles Questionnaire, North Carolina State University

Govender, I., & Grayson, D. (2006, June). Learning to program and learning to teach programming: A closer look. In *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology* (pp. 1687-1693). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Jenkins, T. (1998). A participative approach to teaching programming. *SIGCSE Bulletin*, 30(3), 125 -129.

Race, P. (2000). Task-based learning. *Medical education*, 34(5), 335-336.

Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *British Medical Journal*, 326, 328-330.