

学习科学对教学设计的启示 ——以金融课程为例

贺丽丽

南京理工大学紫金学院

摘要: 学习科学是研究人如何学习的一门科学,将学习科学应用于教学中,可通过研究“如何学习”来设计“如何教学”。通过研究人脑学习时的选择、组织、整合等信息加工认知过程及其特点,对课程进行教学设计——激发思维动力、认知思维负荷、发挥思维本能、促进思维的深化,据此以金融课程为例探讨了学习科学对教学设计的启示,如采用新异信息、可视化、类比等教学方式。

关键词: 学习科学; 思维; 教学设计; 金融课程

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.12.042

“如何教学”的底层逻辑是“如何学习”。一直以来,人们都在思考人是怎样开展学习的。在实际的教学中,教师可采用“因学而教”的逻辑方式——通过研究“学习”来更好地“教学”。将学习科学应用于教学,一方面能够更好地使教师理解教学的原理和意义,使教学更加科学和理性;另一方面学习科学也为教学设计提供启发性和有效性^[1]。

一、学习科学的概念及研究现状

学习科学就是研究人如何进行学习的一门科学。100多年来,心理学家一直在设法弄清楚人是如何开展学习的。与此同时,教育工作者的兴趣主要集中在借助应用学习科学改善教育。不过将应用学习科学付诸实践的尝试并没有取得多少成效,主要原因是绝大多数对学习的研究并没有聚焦于解释人是如何学会教育意义的任务的。

本文所研究的“学习科学”是指20世纪90年代在已有研究基础上诞生的全新的、研究教与学的跨学科领域。学习科学理论基础包含以下几方面的研究:认知科学、建构主义、教育技术学、社会文化研究和科学知识研究^[2]。

在学习科学日趋繁荣的研究背景下,国际知名高校(如斯坦福大学、宾尼法尼亚大学、加州大学伯克利分校、卡耐基梅隆大学等)相继开设了专门的学习科学专业,来专门培养学习科学人才。2003-2017年期间,美国国家科学基金会共资助了436项学习科学研究项目,资助金额达4.2亿美元,可见对学习科学研究的重视。2000年,中国教育部在北京师范大学建立了认

知科学与学习重点实验室;2002年,韦钰院士在东南大学创立了学习科学研究中心;2015年,北京大学教育学院成立了学习科学实验室。十几年来,我国学习科学相关研究团队在学习科学领域不断创新实践的同时,

也在探索如何更好地培养学习科学人才^[3]。

学习科学从学术研究正在走向教学实践,主要基于脑研究技术和研究成果的快速进展、人工智能技术的飞速发展、以学生为中心的教育生态重构的需求等推动因素^[4]。

本文着重研究学习科学对部分金融课程的教学设计的启示和应用。

二、学习科学对教学设计启示的理论研究

1. 人是如何学习的

学习是由学习者在环境中的经验引起的学习者知识的变化。这种知识包括了事实、程序、概念、策略以及信念^[5]。学习者在学习时并非一个空容器,他们是带着已有知识和经验进入新的学习的^[6],学习的过程是学习者用已有的知识和经验去构建新知识^[7]。学习是在原有经验上建立新的联接。人脑学习过程就是一个信息加工的认知过程,如图1所示。

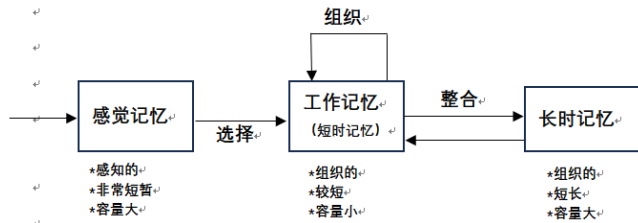


图1 学习的三个认知过程图

(1) 第一过程：选择

学习者学习的第一步是选择,即注意到外部信息。当外部信息以口头或书面语言、静态或动态画面进入学习者的耳朵和眼睛,在人的听觉记忆系统和视觉记忆系统中表征为声音和图像。这种表征信息信息量非常大,维持时间十分短暂,只有百分之几的信息被注意到,从感觉记忆进入到工作记忆进行深入加工。工作记忆即短时记忆。

(2) 第二过程：组织

“组织”是将孤立、散乱和零碎的信息进行联系和梳理，使之结构化、系统化、条理化、可视化和形象化。工作记忆是学习者高级认知活动的核心。工作记忆的记忆模式的容量很小，除非及时进行主动加工，否则维持的时间是很短暂的（一般只有半分钟）。工作记忆容量小是制约人学习的主要瓶颈^[8]，需要学习者专注投入和付出努力。教师也要清楚学生学习的认知负荷根源所在。

(3) 第三过程：整合

学习者激活长时记忆中储存的原有知识，与工作记忆中的言语模型和图像模型进行整合，最终整合得到的学习成果将再次存储到长时记忆中。即将声音表征和图像表征相互联系起来，并与原有知识相结合。整合就是联系新旧知识，是学习最核心的一步，也是深度学习所在。学习的本质，就是在信息之间创建联接：内部经验与外部信息的联接，外部经验之间的联接，内部经验之间的联接。教师要发挥出学生思维本能，帮助创建信息之间的联接。

2. 如何根据学习科学进行教学设计

(1) 激发思维动机：提升学生学习的动机和意义感

从上文可知，学习者注意到的感觉记忆的声音和图像仅有极少量经过选择进入工作记忆。简而言之，只有较少的信息会被人脑“抓住”进入加工，而大部分都“流失”了。然而思维的动机是一切教学活动的前提，所以在教学设计中首先要激发学生的思维动机，提升学生的注意力和积极性。提升信息的意义感会更加激发思维动机。

(2) 认知思维负荷：将学生的认知负荷控制在科学范围内

工作记忆是对信息进行加工的“主阵地”。工作记忆具有短时记忆，容量过小的特点，因此人的大脑很容易“短路”。教学设计中要认知大脑的这种思维负荷：减少无关认知负荷，即与教学目标没有关系的认知加工，无关认知负荷会额外增加工作记忆的认知负荷，浪费加工资源，具体教学中可减少碎片化信息，让信息可视化，因为视觉揭示整体关系，利于认知；也要调节基础认知负荷，即选择和初步组织阶段，学生对外在相关的信息进行心理表征^[9]的过程，调节基础认知负荷到恰当的范围，为学生创建一个适合的“台阶”；也要促进生成认知负荷，即深入组织和整合阶段，学习者理解新知识进行的深层次学习过程，生成认知负荷是由学习者努力学习意愿引起的有益的认知负荷，教学设计中采用

能够让学生有归属感和成就感的教学方式。

(3) 发挥思维本能：帮助学生创建经验的联接

学习的本质，就是在信息之间创建联接。教学设计中应该注重用联系的方式来教知识。使用科学的教学方法，借鉴已有经验创造新的经验、体验和情境。比如使用类比的方式创建这种联接，帮助学生更好的学习。人脑不喜欢别人告诉它的信息，它偏爱自己发现的规律。因而设计案例让学生自己发现和提炼也是较好的教学设计方法。

(4) 促进思维的深化：让学生会应用有输出

思维的一种特点在于它是隐性的，学习者在学过知识后仍容易出现：在需要时想不起，使用时说不清，常混淆犯错误等。因而在教学设计中要注重促进思维的深化，帮助学生对所学进行提取和输出，强化信息关系。提取练习策略相比于传统的学习策略——如重复学习、过度学习，能够产生更长时间的记忆保持。因为提取重构了知识，因此它不同于“死记硬背”，是一种有意义的策略。因而输出式学习，是最有效的学习方式。

三、学习科学对教学设计启示的实践与体会

笔者主要教授《国际金融》和《证券投资学》两门金融课程，经历了数个周期的教学改革，整体外在框架逐步设计搭建成型之时，越发感到“外在框架里面有内在规律”——人究竟是怎么学习的？因此近年不断探索应用学习科学，并在教学设计中不断尝试。

(1) 针对学生的思维动机，采用新异信息和激发情感等方式

在教学设计中注重激发学生思维动机，提升学生学习的动机和意义感。思维的动机是一切教学活动的前提。笔者在实际教学中不断采用新异信息，提升学生注意力，如两门金融课程中每次课都有一个有趣的名字，如《国际金融》某次课叫“外汇市场——一个‘不下班’的全球市场”，《证券投资学》某次课叫“K线组合与切线分析，多空双方的‘武打片’”。《证券投资学》中讲到波浪理论时，请每个同学都伸出右手，用左手在右手上随着手指起伏“画出”波浪理论的八个浪。

在学习中学生的情绪和情感也很关键，笔者在教学设计中也采用了激发情感的方式，因为情感是价值的标尺，是认知的动机。笔者的两门金融课程资源丰富、内容多样，有趣味游戏题、漫画分析等，如在《国际金融》课程中套汇问题使用了“墨西哥牧童喝啤酒”的趣味案例；课堂形式上也采用了用“手”投票、用“脚”投票等学生喜爱的形式^[10]。在国际收支概念引入上设立案例“跨国公司的内部贸易算不算进出口，计不计入国

际收支？”以此创造学生的“纠结感”，出现了悬念与认知冲突，学生有强烈的动机要知道相关概念到底是怎么界定的。

笔者在教学实践中也留意学生对这些教学设计的反应，对学生来说什么样算“新异信息”，什么样的内容能够“激发他们的情感”。

(2) 针对学生的思维负荷，采用可视化等方式

人脑不容易将信息组织起来。语言文字是线性化的、碎片式的，知识结构是非线性的，因此语言不能胜任复杂结构的表达。视觉天生具备整体性，擅长于复杂结构的表达，图表化更加能够促进人脑对学习内容的理解。教与学最大的敌人是人脑的短时记忆，容量过小。用形状来表达信息元素之间的关系，能使关系图表化，可视化能够很好的促进认知。笔者的两门金融课程当中，有课程的学习地图，知识的结构图、对比图等关系图表。笔者在教学设计中注重可视化，如在解释股市“压力”和“支撑”原理引入“套牢者”和“踏空三剑客”。

在教学设计中减少无关认知负荷，不让学生参与与教学目标没有关系的认知加工，课程中去除了有趣但无关的文本或图表。关键理论信息与应用同屏出现。为学生创建学习“台阶”，比如《国际金融》课程中国际收支不做第一章，从外汇、汇率基础部分开始，在知识储备上和心灵承受上做准备，如讲解利率平价理论这样较难的理论时，先引入“人们对风险的两种态度”而慢慢有逻辑性地将学生带入。在课程中注重学生的参与，让学生有归属感和成就感，更加有努力学习的意愿。

(3) 针对学生的思维本能，采用类比等方式

学习的本质是在信息之间创建联接。笔者在课程设计中注重用联系的方式来教知识，借鉴已有经验创造新的经验、体验和情境。学生擅长发现不同事物间内在结构的相似性。在教学设计中特别关注课程内容的底层逻辑，从知识目标转向思维目标。让学生从案例中总结出理论规律如直接讲解原理，传授知识。如在《国际金融》课程中让学生自己先看国际收支平衡表，发现其中项目之间、项目中的关系和“特别之处”。

在课程设计中，笔者也使用类比的方式，创建信息之间的联接，如“欧式期权”和“美式期权”的区别就好比“电影票”和“购物券”之间的区别。“投机”与“投资”的区别就好比“爬上苹果树拿着袋子等着接掉下来的苹果”和“为苹果浇水施肥耐心等待苹果产量高”的区别。

(4) 针对学生的思维深化，采用输出式学习等方式

学生学习后要对所学进行提取和输出，强化信息关系。输出式学习是最有效的学习方式。笔者的《国际金融》课程是一门线上线下混合式课程，学生学完线上慕课内容，在教室中专门有互动课件，对他们提出“题目接招儿”，让学生所学的立即有输出，课后学生完成慕课作业，下一次课针对慕课上错误率的较高的会在慕课堂上再次重复，结课后有慕课线上考试，期末有期末考试，基本按照艾宾浩斯原则进行知识的巩固。课程中，学生也完成思维导图、股票术语手册、思政主题小研究等输出式学习，促进学生更好地学习和应用。

参考文献

[1] 刘庆华, 邵博, 郭安, 等. 基于学习科学的“以学为中心”教学研究与实践[J]. 邢台职业技术学院学报, 2023, 40(1): 1-5.

[2] 苏芑, 黄秀华. 学习科学视野下高校推动混合式学习实践探究[J]. 现代教育技术, 2017, 27(10): 61-66.

[3] 王辞晓, 王浩, 尚俊杰. 学习科学如何教?——基于37门国际著名高校学习科学课程的分析[J]. 现代教育技术, 2019, 29(8): 25-33.

[4] 梁林梅, 蔡建东, 周雅格. 学习科学到教学实践变革——“转化者”的角色与作用分析[J]. 现代教育技术, 2020, 30(2): 28-35.

[5] 尚俊杰, 裴蕾. 发展学习科学若干重要问题的思考[J]. 现代教育技术, 2018, 28(1): 12-18.

[6] (美) R·基思·索耶编; 徐晓东, 等译. 剑桥学习科学手册[M]. 北京: 教育科学出版社, 2010.

[7] (美) 约翰·D·布兰思福特, 等著; 程可拉, 孙亚玲, 王旭卿译. 人是如何学习的[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2010.

[8] (美) 简妮·爱丽丝·奥姆罗德著; 汪玲, 李燕平, 廖凤林, 等译. 学习心理学(第六版)[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015.

[9] (美) 安德斯·艾利克森, 罗伯特·普尔著; 王正林译. 刻意练习[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.

[10] 贺丽丽. 基于布卢姆目标分类理论的大班化混合式教学探索——以国际金融课程为例[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2019, 3(6): 144-146.

作者简介: 贺丽丽(1981-), 女, 汉族, 辽宁东港人, 硕士, 副教授, 研究方向为国际金融, 科技金融。

基金项目: 南京理工大学紫金学院教学改革项目(20220104006)与精品课程项目(04135011)的研究成果。