

# 基于认知图谱的国贸实验课目标达成评价方法

焦习燕<sup>1</sup> 王文栋<sup>2</sup>

1. 山东科技大学 经济管理学院 山东青岛 266510

2. 山东科技大学 经济管理学院 山东青岛 266510

**摘要:** 对于当前国际贸易实务实验课程目标达成度评价中存在的评估片面、偏重结果和考核方式机械化等问题,提出了一种基于认知图谱的国际贸易实务实验课程目标达成度评价方法。首先,根据SimTrade外贸实训软件构建了外贸业务认知图谱;其次构建基于国际贸易领域知识的认知测量模型,分析了国际贸易实务实验与课程目标的关联关系;最后建立对被测者进行国际贸易实务认知能力评测的分析方法。

**关键词:** 国际贸易; 认知图谱; 课程目标

## Evaluation Method of International Trade Practice Experimental Course Objectives Achievement Based on Cognitive Graph

Xiyan Jiao<sup>1</sup>, Wendong Wang<sup>2</sup>

1. College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266590

2. College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266590

**Abstract:** To avoid the disadvantage of one-sided evaluation, emphasizing results and mechanization of examination methods in the current evaluation of the degree of achievement assessment in the international trade practice experimental course, a method for evaluating the achievement degree of international trade practice experimental course based on cognitive graph is proposed. Firstly, the cognitive graph of foreign trade business is constructed according to Sim trade foreign trade training software. Moreover, the cognitive psychometric model based on the specific knowledge of international trade is studied and analyzed. The correlation relationship between the international trade practice experimental and the experimental course objectives is constructed. Finally, an analytical method is established to evaluate the subjects' cognitive ability of international trade practice.

**Keywords:** International trade; Cognitive graph; Course objectives

近年来,国家对国际贸易领域人才的实践能力要求越来越高,既要有牢固的理论基础还要求具备较强的实践能力。为此我国各高校将一些国际贸易实务模拟软件应用到实践教学中,起到了积极作用。但软件实践效果

评价却存在着诸多问题,例如考核方式过于机械化,不能清晰的反应学生实验操作出现的问题;考核结果过于片面以及考核效果偏重于结果<sup>[1]</sup>。

国际贸易实务工作复杂,因此需要通过认知图谱将

**基金项目:** 2020年,山东科技大学“群星计划”项目“国际经济与贸易”专业实践课程目标达成度评价及改善策略研究(QX2020M35)

**作者简介:**

焦习燕(1979-),女,山东济南人,硕士生导师,山东科技大学经济管理学院讲师,主要从事产业经济、教育共享。

王文栋(1997-),男,山东济南人,硕士研究生,山东科技大学经济管理学院研究生,主要从事公司金融、教育共享。

多个因素与各业务关系显性化表达,以反映国际贸易领域中某些问题的真实认知。在当前的认知诊断能力评估模型中,DINA模型因其简洁、灵活和准确率较高的特点得到了广泛的使用。本文以山东科技大学使用的SIM TRADE外贸实训软件为例,构建国际贸易认知图谱以及实务实验课程目标达成度评价方法。

### 1. 外贸能力认知图谱的构建

Sim Trade是国际经济与贸易领域专业性较强的实验软件,其分别包含了以进出口商、进出口地银行以及工厂为主的多个实验环节,并严格按照外贸实务流程进行设计,同时将国际贸易实务中的各个基本问题设计在各个角色的任务流程之内。Sim Trade主要以情景实验的方式进行,其一共包含五个评价板块,分别为业务磋商;出口、进口、生产成本核算;签订业务合同;缮制单证;财务状况分析。

#### 1.1 业务磋商

业务磋商环节要求业务人员必须具备挖掘产品市场的能力、贸易谈判能力以及判断市场走向等能力。国际贸易从业人员都应对产品及该行业有深入的了解,并通过了解双方的市场状况来判断该业务能否以顺利的方式进行展开。在软件中磋商主要通过软件里的邮件系统往方式进行沟通商品的名称、规格、数量、价格、包装、装运方式、结算方式等要点。邮件发送与合同签订的准确度、准确的成本核算与合理报价以及贸易术语的选择往往可以真实的反映双方的业务磋商情况。

#### 1.2 出口、进口、生产成本核算

工厂通常会以生产成本为基础来给出一个较为合理的报价,双方最终成交的价格减去成本和相关税费即为利润。出口商进行成本核算的对象主要为出口退税、银行费用、保险费、报检费、报关费、运费、采购成本以及合同金额等。进口商进行成本核算的对象主要为银行费用、保险费、消费税、增值税、关税、报关费、报检费、运费以及合同金额等。其中,银行费用会因为合同中的结算方式与贸易术语的不同而不同。同理,运费与保险费的责任方也是如此。

#### 1.3 签订业务合同

签订合同是整个国际贸易业务流程中最为重要的一环。Sim Trade软件既包含了进出口合同的起草与签订,也包含了出口商与国内工厂买卖合同的起草与签订。一份合同其涵盖的内容也是外贸流程的综合体现。其中包括了价格、装运方式与时间、贸易术语、是否购买保险、结算方式与时间、双方公司信息、商品名称与规格等。这就要求国际贸易从业人员不仅要具有专业的进出口及

成本核算能力与业务磋商能力,还应具备与制作单据相关的专业能力以及执行力和风险意识。因此,Sim Trade软件中该板块的分数将直接与上述能力挂钩,且成正相关的关系,例如成本核算准确度越高,该板块的得分也就越高。

#### 1.4 缮制单证

外贸单证是指在国际结算中所使用的文件、证书和单据,以此来处理国际贸易中的支付、运输与结汇等业务。除此之外,在实际的业务活动中,当事人常常以提交相应单据作为其履行合同的手段,并同时证明其完成了合同所规定的义务。因此,单证还是合同履行的手段和证明。

在外贸交易中,缮制单证还可以体现交易方的执行力,因为国际贸易中的成本核算、贸易术语选择、提货与销售、银行业务、时间地点金额无误性、合同签订准确度、备案送货与报关、风险应对与索赔、相关单据一致性等都是缮制单证的结果。Sim Trade软件中根据业务执行提供大量的单据制作训练。

#### 1.5 财务状况分析

财务状况分析为该软件的最后一个评分板块,企业财务状况分析不仅局限于盈亏情况,还包括合同签订前的成本核算与商品报价、销售货物后的财务情况、风险发生后的索赔结果以及业务中产生的银行费用等。该板块主要考察执行能力、自我调节能力、风险意识与销售技巧。

基于上述知识,依据研究实验的认知技能构建了知识图谱,如图1所示,其中椭圆形符号代表能力变量,三角符号为证据变量,方框为实验模块的场景。

## 2. 国际贸易实务实验课程目标达成度评估方法

### 2.1 基于国际贸易领域知识的认知测量模型

本文通过引入认知测量模型,对被测试学生的实验结果进行分析,从而完成对被测试学生的知识与能力的测量与评估。DINA模型通过国贸实习目标关联Q矩阵的信息,构建被测者对实验项目的得分矩阵,借此来测量被测者的课程目标达成度。一般假设各任务模块作答相互独立,满足伯努利分布。当有I个被测者,J个实验项目和K个课程目标时,DINA模型的潜在得分变量 $\eta_{ij}$ 可以表示为<sup>[5]</sup>

$$\eta_{ij} = \prod_{k=1}^K \alpha_{ik}^q, \quad (1)$$

式中, $\alpha_{ik}=1$ 或 $\alpha_{ik}=0$ 表示了被测的学生i掌握没有掌握课程任务k,而 $\alpha_{ik} = \{\alpha_{1k}, \alpha_{2k}, \alpha_{3k}, \dots, \alpha_{ik}\}$ 则为被测测试学生的潜在能力矩阵,表示被测测试学生应该具备何

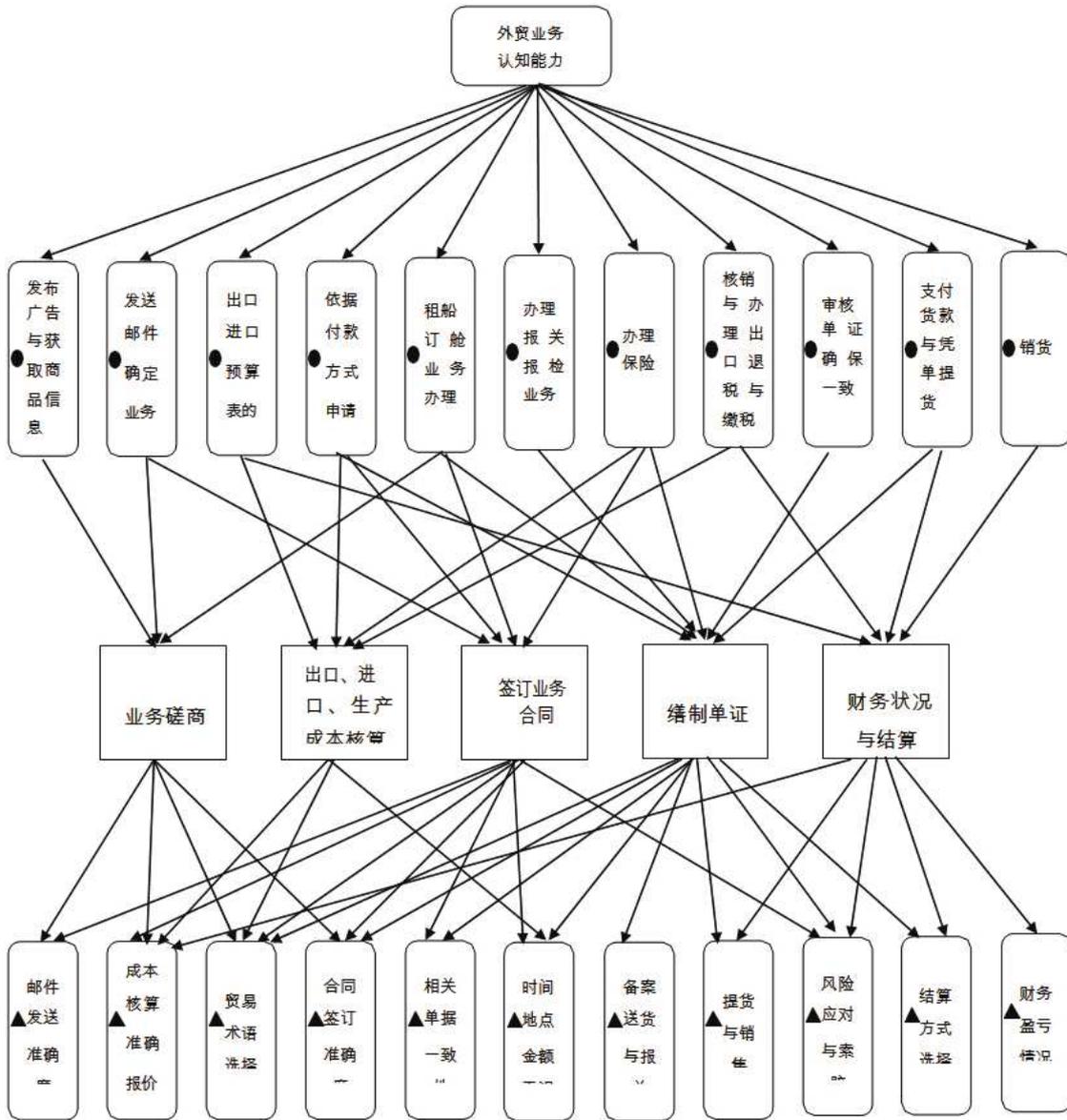


图1 外贸业务认知图谱

种能力才能完成课程任务k; 矩阵  $Q = \{q_{jk}\}_{j \times K}$ ;  $\eta_{ij}$  表示被测试学生对课程任务的完成与否; 在引入失误率  $e$  和猜想率  $r$  两种题目参数后, 实际响应矩阵  $X = \{X_{ij}\}_{r \times j}$  的概率模型为<sup>[5]</sup>:

$$T_j(\alpha_i) = T(X_{ij} = 1 | \alpha_i, \Phi_j) = \begin{cases} 1 - e_j, & \eta_{ij} = \prod_{k=1}^K \alpha_{ik} = 1 \\ r_j, & \eta_{ij} = \prod_{k=1}^K \alpha_{ik} = 0 \end{cases} = r_j^{1-\eta_{ij}} (1-e_j)^{\eta_{ij}} \quad (2)$$

式中,  $\Phi_j = (r_j, e_j)$  是一个项目参数矢量, 其中,  $r_j = T(X_{ij} = 1 | \eta_{ij} = 0)$  表示猜想率,  $e_j = T(X_{ij} = 0 | \eta_{ij} = 1)$  表示失误率。

## 2.2 国际贸易实务试验与课程目标的关联关系分析

根据图1的外贸业务认知图谱设计16项外贸业务操

作训练并制定了外贸业务操作训练与课程目标的关联分析。

根据实验课程, 将操作1-16分别表示询盘、核算成本、建立业务关系、起草合同、填制进出口预算表、依据付款方式申请相关单据、根据贸易术语联系船公司, 承担租船订舱责任、依规办理出口报检、根据《货物运输保险投保单》办理保险业务、正确申领核销单、出口商向海关申请核销备案完成送货与报关、取回提单与发送装船通知、在银行完成结汇并核销、办理出口退税业务、进口方付汇核销、销货。课程目标1-1、1-2、1-3分别表示具备良好的业务谈判能力、掌握进出口成本核算能力及制单等能力。课程目标2-1、2-2、2-3表示掌握贸易术语理解及选择能力、掌握货物运输和保险知识及运用掌握能力。课程目标3-1、3-2、3-3为掌握国际

结算的方式方法与各种工具掌握货物出口报关报检流程,熟悉各个国家对货物的要求与限制能力。课程目标4-1及4-2表示审证、审单和风险应对能力。课程目标5-1、5-2、5-3表示为使用国际贸易先进的软件与系统、对国际贸易实务流程有良好的设计能力、国际商法,各国的贸易法规及宗教信仰有良好的了解与掌握。经过分析,实务试验与课程目标的关联如下:

操作1与课程目标1-1、5-1、5-2关联,表示需要掌握业务磋商、软件使用、业务流程设计等知识。操作2与课程目标1-2、1-3、2-1、3-1、5-2、5-3关联,表示需要掌握国际贸易实务、国际货物保险运输、国际结算、贸易法律法规等知识,熟悉及能设计外贸流程。操作3与课程目标1-1、1-2、2-1、3-2、5-2、5-3关联,表示需要掌握业务谈判、国际贸易实务、货物出口流程、外贸流程设计、国际贸易相关法规等知识。操作4与课程目标1-3、2-1、2-2、2-3、5-2、5-3关联,表示需要掌握单据、贸易术语、货物运输、外贸流程设计、国际贸易法以及保险领域相关知识。操作5与课程目标1-2、2-2、2-3、3-1、5-2关联,表示掌握货物运输、保险业务、结算方式、外贸流程设计等知识。操作6与课程目标1-3、3-1、4-1、5-1关联,表示掌握单据制定与合同签订、国际结算方式、审核单证、外贸软件使用等相关知识。操作7与课程目标2-1、2-2、5-2关联,表示掌握贸易术语、货物运输、贸易流程设计等知识。操作8与课程目标3-2、5-3关联,表示掌握出口流程和国贸法律法规等知识。操作9与课程目标2-3、4-2、5-2关联,表示掌握保险、国贸法律法规等知识,并能够对发生的风险进行掌控。操作10与课程目标3-2、4-1、4-2、5-3关联,表示掌握货物出口报关报检流程、国际贸易流程设计审核单证等知识,并能从容应对风险。操作11与课程目标3-2、5-2、5-3关联,表示掌握货物出口流程、国际贸易流程设计、贸易法律法规等知识。操作12与课程目标1-3、2-2、4-1、5-1关联,表示掌握单据制定与合同签订、货物运输、审核单证、软件使用等知识。操作13与课程目标3-1、4-1、5-1、5-2、5-3关联,表示掌握贸易结算、审核单证,贸易软件、贸易流程设计、国贸法律法规等知识。操作14与课程目标1-2、3-1、4-1、5-2关联,表示掌握进出口成本核算、国际结算方式、审核单证、国贸流程设计等知识。操作15与课程目标1-2、3-1、4-1、5-2关联,表示掌握报价、结算方式、审核单证、国贸流程设计等知识。操作16与课程目标4-2、5-2、5-3关联,表示掌握国贸流程设计、国贸法律法规等知识,并拥有一定的风险掌控能力。

### 2.3 实验测试结果数据分析方法

根据被测试学生对于国际贸易实务实验课程的完成情况基于DINA模型,采用最大后验概率估计方法对被测试学生的课程目标达成情况进行计算,被测试学生课程目标完成情况的估算值为

$$\hat{\theta}_{MAP} = \arg \max_{n=1,2,\dots,2^k} T(\alpha_n | X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}) \quad (3)$$

式中,  $T(\alpha_n | X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij})$  为被观测学生*i*完成实验*j*的结果,即完成课程目标的概率。由贝叶斯公式可得

$$T(\alpha_n | X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}) = \frac{T(X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{ij} | \alpha_n) T(\alpha_n)}{\sum_{m=1}^{2^k} T(X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{ij} | \alpha_m) T(\alpha_m)} \quad (4)$$

其中,  $T(X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{ij} | \alpha_n) = \prod_{j=1}^J P_j(\alpha_n)^{X_{ij}} (1 - P_j(\alpha_n))^{1 - X_{ij}}$

### 3. 结论与展望

(1) 依据Sim Trade实训软件构建了外贸业务认知图谱,表征了业务磋商、进出口及生产成本核算、签订业务合同、缮制单证与财务状况分析的重要作用及关联关系。

(2) 基于认知图谱构建了国际贸易实务试验与课程目标的关联关系,并详细阐述了国际贸易实务实验课程目标,为该课程的目标达成度评估提供了依据。

(3) 基于国际贸易领域的认知测量模型,研究与分析了基于外贸业务认知图谱的国际贸易实务实验课程目标达成度评价方法。

(4) 基于认知图谱的国际贸易实务实验课程目标达成度评估方法,提升了课程目标评价的科学性,可用于其他专业的实验课程目标达成度评估,具有普适性。

#### 参考文献:

- [1]朱利先.《国际贸易实务》实验课考核方式改革——以Sim trade外贸实习平台为例[J].知识经济, 2016(16): 153-154.
- [2]陈秋梅,张敏强.认知诊断模型发展及其应用方法述评[J].心理科学进展, 2010, 18(03): 522-529.
- [3]王超,刘淇,陈恩红,黄振亚,朱天宇,苏喻,胡国平.面向大规模认知诊断的DINA模型快速计算方法研究[J].电子学报, 2018, 46(05): 1047-1055.
- [4]袁满,张维罡,李明轩.基于认知图谱的智能问答系统推理模型研究[J].吉林大学学报(信息科学版), 2021, 39(05): 589-595.
- [5]赵国庆,李欣媛,路通,彭青青.从认知地图到认知图谱:相似概念的跨学科审视[J].现代远程教育研究, 2021, 33(05): 14-25.