

# 如何建構與評估經濟理論模型: 以一個簡單的 匯率模型為例

陳旭昇\*

2009.2

本文的目的是討論如何建構經濟理論模型。我們提出了兩個標準來檢視經濟理論模型的建構是否具有意義: (1) 經濟理論模型必須要有實證動機; (2) 經濟理論模型必須能夠透過估計檢定或是模擬校準 (calibration) 等方式, 評估該理論模型的良莠。我們以一個簡單與具體的匯率模型當作例子, 闡明以上兩個標準。

關鍵詞: 經濟理論模型; 模型評估

---

\*國立台灣大學經濟學系副教授。作者感謝王道一教授與吳聰敏教授所提供的討論與寶貴意見。  
通訊地址: 台北市徐州路 21 號。聯絡電話: 2-2351-9641 ext 481。Email: sschen@ntu.edu.tw

# Comments on Construction and Evaluation of Theoretical Models in Economics

Shiu-Sheng Chen

*Department of Economics, National Taiwan University*

This paper discusses how to construct a theoretical model in economics. We demonstrate that research in economics should be more scientific instead of more mathematical. We have proposed two criteria to evaluate whether the theoretical model is meaningful. First, a theoretical model should be constructed based on empirical motivation. Second, a theoretical model should be examined with real data via hypothesis testing and/or calibration. A simple exchange rate model is presented to illustrate the above arguments.

We believe that research that is worth doing is worth doing right in terms of applying most appropriate tools available and developing new tools whenever necessary. Just as importantly, we believe that economic research –teaching it, doing it, learning it, and just talking about it– should be exciting and fun.

by Timothy J. Kehoe

經濟學研究的重要目的之一，在於解釋各種經濟現象。經濟學家透過經濟理論模型的建構，藉以作為解釋與預測的基礎。然而，經濟理論模型五花八門，什麼樣的理論模型才是有意義的？換句話說，什麼樣的理論模型建構真能達到解釋經濟現象之目的，而非單純的數學習題推導。一如朱敬一（1990）所言，「但無論如何，絕對不能反客為主，拿著數學習題推演的結果去找經濟故事；天底下絕沒有任何一篇經濟學的好文章是這樣瞎搞出來的。」

Klein and Romero (2007)曾以三個標準檢視 2004 年 *Journal of Economic Theory* 所刊登論文中的理論模型。這三個標準分別是：(1) 理論要解釋的是什麼 (theory of what)?, (2) 理論有何意義 (what should we care)?, 以及 (3) 你的解釋有什麼優於其他解釋之處 (what merit in your explanation)? 結果發現，在 66 篇文章中，有 27 篇光是第一個標準就無法通過。簡言之，40% 的文章的研究主題與實際經濟現象無關，沒有任何經濟意義。此外，總共只有 8 篇文章可以通過所有的檢驗，也就是說，*Journal of Economic Theory* 在 2004 年所刊登的文章中，88% 的文章沒有資格稱做經濟理論，充其量只是數學模型的建構。根據這樣的結果，Klein and Romero (2007)認為 *Journal of Economic Theory* 的真正期刊名稱應該是 *Journal of Economic Model Building*。一個有趣現象是，這 8 篇可以通過所有檢驗的論文，全部都是總體經濟或是國際金融理論之研究。篇名包括：“Optimal Fiscal and Monetary Policy under Sticky Prices”，“Fiscal Shocks and Their Consequences”，“Endogenous Lifetime and Economic Growth”，“Optimal Monetary Policy in a Phillips-curve World”，“A Corporate Balance-sheet Approach to Currency Crises”，“Monetary Policy in a Financial Crisis”，“Contagion of Self-fulfilling Financial Crises due to Diversification of Investment Portfolios”，以及 “Financial Globalization and Real Regionalization”。

一般來說，我們對於經濟理論模型最基本的要求是，(1) 繁瑣的數學式子背後，是否存在經濟解釋？以及 (2) 複雜的數學條件背後，是否符合經濟直覺？舉例來說，如

果理論模型的定理如下所示:

定理 1. 當以下條件成立:

$$\bar{c} > \frac{(1 + \eta - \theta^2)(1 + \Delta)}{\sqrt{\delta\tau^3}},$$

其中

$$\Delta = \left( \frac{\omega\xi^2}{\alpha\mu} \right) \left( \frac{\varphi\sqrt{\sigma}}{\theta\phi} \right),$$

則套利無法迅速達成, 使得購買力平價無法成立。

顯而易見地, 我們似乎很難對於這個複雜的數學條件提供合理的經濟解釋。因此, 這樣的理論模型結論似乎無益於我們對於購買力平價的了解。此外, 在某些理論模型中, 參數  $(\eta, \theta, \delta, \tau, \omega, \xi, \alpha, \mu, \varphi, \sigma, \phi)$  有其經濟意義, 舉例來說, 如商品的價格彈性等, 則我們或許還能藉著代入合理參數值, 賦予此數學條件一個數值解。然而, 在某些情況下, 理論模型參數往往是一些無法觀察到的係數 (如央行總裁面對的政治壓力大小), 則更加使得此數學條件毫無意義, 而理論模型本身的價值自然有限。

然而, 以上所談到的「經濟解釋」與「經濟直覺」只是對於理論模型的「最低要求」, 一個有意義的經濟理論模型必須要能夠與實際的經濟資料對話。誠如McCloskey (2000c) 所言, 經濟學應該科學化 (scientific), 而非數學化 (mathematical)。以上述的定理為例, 經濟學研究不應該只是找出購買力平價無法成立的數學條件, 而是應該問這樣的條件與實際經濟現象的關連性何在? 你一定能夠建立一個理論模型, 在其中加入一堆市場摩擦 (market friction) 使得購買力平價不成立, 但重點是這些摩擦是否具有實證上的重要性? 因此, 要判定一個模型的好壞, 就要看該模型是否能夠通過實證上經濟資料的考驗, 也就是說, 經濟理論模型必須要能夠與實際的經濟資料對話。

所謂的「與實際的經濟資料對話」包括兩個層次,

(標準一) 經濟理論模型必須要有實證動機 (empirical motivation)。

(標準二) 經濟理論模型必須能夠透過估計檢定或是模擬校準 (calibration) 等方式, 評估該理論模型的良莠。

建構經濟理論模型的目的是要解釋經濟現象, 如果理論的建構缺乏實證動機, 則該理論只是一件藝術品, 或許可以怡情養性, 充實我們的心智能力, 但對於經濟現象的了解與解釋, 並無助益。更有甚者, 如果理論模型建構的動機僅來自於:「之前文獻只考慮線性函數, 在此我們考慮非線性函數...」, 卻無法提供考慮非線性函數的經濟解釋或是實證動機, 顯然無法說服別人這是一個有意義的研究。

對於數學家而言, 他們會將模型設定條件一般化, 或是嘗試不同的設定, 然後看結果有何改變。一如McCloskey (2000c)提到諾貝爾物理學獎得主 Richard Feynman 曾說,

Mathematicians are mainly interested in how various mathematical facts are demonstrated... They are not so interested in the result of what they prove.

但是對於經濟學家來說, 任何模型的建構與修改都必須具有經濟意義。根據Klein and Romero (2007)的觀點, 具有經濟意義的模型才足以稱為「經濟理論」, 相對的, 不具經濟意義模型的建構只是單純的「數學模型建立」(model building)。McCloskey (2000b) 曾經以 A-Prime/C-Prime 理論說明這種「數學模型建立」的荒謬性:

*定理 2. (The A-Prime/C-Prime Theorem) For each and every set of assumption A implying a conclusion C, there exists a set of alternative assumption, A', arbitrarily close to A, such that A' implies an alternative conclusion, C', arbitrarily far from C.*

也就是說, 在缺乏實證動機的情況下, 你或許可以改變假設為  $A'$ ,  $A''$  甚或是  $A'''$ , 但是因此得到不同於  $C$  的結論  $C'$ ,  $C''$  或  $C'''$  是不具任何意義的。重點在於, 模型建構者能否說服讀者,  $A'$  的假設比  $A$  更能貼近現實所觀察到的現象。

一如Klein and Romero (2007)所指出, 有些論文中充斥著各式各樣的經濟學術語, 譬如 traders, sellers, buyers, commodity bundles, 以及 endowments 等, 但是在經濟學術語的包裝下, 骨子裡卻是一篇不折不扣的數學習題 (“...the storytelling of the model does not map intelligibly to anything we might imagine in our natural knowledge of worldly phenomena to be explained”)。因此, 我們對「實證動機」的清楚定義為:「作者必須基於對現實現象的觀察做為理論建構的動機, 並且作者所建立的理論模型必須能對此現象提出解釋或是刻劃」。

然而，對於研究動機的檢驗並不容易，再抽象或者無意義的文章，作者都會宣稱他有實證動機。因此，除了要能提供實證動機之外，更重要的是，一個有意義的理論模型要能提供清楚的模型隱義 (model implication)，預測 (prediction) 與假說 (hypothesis)，從而可以進一步透過資料對於模型進行統計檢定 (包含樣本內檢定或是樣本外預測檢定)。亦或是對模型進行模擬校準 (calibration)，再將模擬結果與實際資料做比較，進而評估參數的合理性或是模型的表現良莠。<sup>1</sup>最後，值得強調的是，我們認為同時符合(標準一) 與(標準二) 是評斷模型是否具有有意義的充分條件 (sufficient condition)，而非必要條件 (necessary condition)。

文獻上對於經濟理論模型的建構已有諸多討論。諸如 Friedman (1953), Gibbard and Varian (1978) 等。Deirdre N. McCloskey 對於經濟學方法論以及理論模型的評論，更是不勝枚舉。詳見 McCloskey (2000c), McCloskey (2001), McCloskey (2002), McCloskey (2005) 等文章。而 McCloskey (2000a) 一書中更有許多對於理論模型的探討。然而，在過去的文獻裡，均以觀念上的討論為主，少數輔以一些對既有論文的檢視，做為正面或是負面的教材。本文的貢獻在於，我們進一步提供一個具體 (visible) 的匯率模型當作例子，來說明什麼是有意義的經濟理論模型建構，期望這樣的討論方式可以讓我們更能深入體會與了解如何建構經濟理論模型。

## 1 一個簡單的匯率模型

在國際金融文獻上存在一個令人費解的困惑，亦即名目匯率的波動大小與市場基要 (market fundamentals) 的波動大小難以連結，一般稱之為 exchange rate disconnect puzzle。以貨幣與實質產出之市場基要為例， $f = (m - m^*) - (y - y^*)$ ，其中  $m$  與  $y$  分別為貨幣總計數與實質產出的對數值。我們利用七大工業國 (G7) 1972Q1-2005Q4 的季資料 (以 U.S. 為基準國)，將(取對數後) 名目匯率變動 ( $\Delta s$ ) 與市場基要變動 ( $\Delta f$ ) 的樣本變異數報告於表 1 中，

我們不難看出，除了 UK 以外， $Var(\Delta s) > Var(\Delta f)$ 。因此，以先進國家為例，一個國際金融文獻上的實證事實 (stylized fact) 如表 1 所示，名目匯率的波動遠大於市場基要 (market fundamentals) 的波動。

---

<sup>1</sup>McCloskey and Ziliak (1996) 進一步討論對於模型進行統計檢定時應注意統計顯著性與經濟顯著性 (statistical versus economic significance) 之不同。相關討論已超出本文所欲探討之範圍，有興趣的讀者可參閱 McCloskey and Ziliak (1996) 以及 Ziliak and McCloskey (2004)。

表 1: 名目匯率與市場基要之樣本變異數

	$Var(\Delta s)$	$Var(\Delta f)$	$Var(\Delta s)/Var(\Delta f)$
Canada	0.00062	0.00022	2.79895
France	0.00339	0.00019	17.83122
Germany	0.00371	0.00052	7.17779
Italy	0.00316	0.00039	8.04458
Japan	0.00360	0.00071	5.07221
UK	0.00256	0.00398	0.64322

因此, 給定這樣一個實證事實, 我們有足夠的動機建構一個匯率模型, 並期待模型能夠描繪上述的經濟現象。

考慮以下之貨幣匯率模型, 購買力平價條件為:

$$s_t = p_t - p_t^*, \quad (1)$$

其中,  $s$  為名目匯率,  $p$  代表本國物價,  $p^*$  為外國物價。以下的討論中, 除了利率之外, 其餘變數皆取對數值。貨幣供需均衡條件為:

$$m_t - p_t = \phi y_t - \lambda i_t, \quad (2)$$

$$m_t^* - p_t^* = \phi y_t^* - \lambda i_t^*, \quad (3)$$

等號左邊為實質貨幣供給,  $m$  為名目貨幣供給; 等號右邊為貨幣需求函數,  $y$  為產出,  $i$  為名目利率。加上星號代表國外的經濟變數。最後, 加上未拋補利率平價條件:

$$i_t = i_t^* + E_t s_{t+1} - s_t, \quad (4)$$

我們可以得到:

$$s_t = (m_t - m_t^*) - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda(E_t s_{t+1} - s_t). \quad (5)$$

若令  $f_t = (m_t - m_t^*) - \phi(y_t - y_t^*)$ , 則

$$s_t = \frac{1}{1+\lambda} f_t + \frac{\lambda}{1+\lambda} E_t s_{t+1}. \quad (6)$$

經反覆疊代, 我們可以將式 (6) 改寫成

$$s_t = \frac{1}{1+\lambda} \sum_{j=0}^k \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^j E_t f_{t+j} + \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^{k+1} E_t s_{t+k+1}. \quad (7)$$

爲了得到  $s_t$  的唯一解, 我們排除泡沫 (bubbles) 的存在:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \left( \frac{\lambda}{1 + \lambda} \right)^{k+1} E_t s_{t+k+1} = 0,$$

因此,

$$s_t = \frac{1}{1 + \lambda} \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{\lambda}{1 + \lambda} \right)^j E_t f_{t+j}. \quad (8)$$

簡單地說, 名目匯率決定於未來預期市場基要的折現加總。

要了解市場基要與名目匯率匯率之間的關係, 必須對於市場基要的隨機過程模型有所假設, 我們首先考慮模型 A:

1. (模型 A)  $f_t = f_{t-1} + \varepsilon_t$ ,  $\varepsilon_t \sim i.i.d.$  ( $0, \sigma^2$ )。亦即, 市場基要爲一個隨機漫步模型 (*random walk model*)。

根據隨機漫步的性質, 我們可以就此解出  $E_t f_{t+j} = f_t$ , for all  $j \geq 0$ 。因此,

$$s_t = \frac{1}{1 + \lambda} \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{\lambda}{1 + \lambda} \right)^j f_t = f_t,$$

則

$$\text{Var}(\Delta s_t) = \text{Var}(\Delta f_t).$$

也就是說, 名目匯率的波動與市場基要的波動大小相同。顯然這與實際資料不合, 驗證的結果發現模型 A 是一個失敗的模型。

接下來, 我們考慮模型 B:

2. (模型 B)  $f_t \sim i.i.d.$  ( $\bar{f}, \sigma_f^2$ )。亦即, 市場基要爲一 *i.i.d.* 的隨機變數。

顯而易見, 既然  $f_t$  爲 *i.i.d.*, 則  $E_t f_{t+j} = E(f_{t+j}) = \bar{f}$ , for all  $j > 0$ 。因此,

$$s_t = \frac{1}{1 + \lambda} f_t + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \bar{f}.$$

計算變異數可得

$$\text{Var}(\Delta s_t) = \left( \frac{1}{1 + \lambda} \right)^2 \text{Var}(\Delta f_t) < \text{Var}(\Delta f_t).$$

亦即模型 B 隱含名目匯率波動小於市場基要波動, 與事實完全相反, 可說是失敗中的失敗!

模型 A 與模型 B 的失敗似乎給了我們建構理論模型的一個指引, 我們期待能夠解出  $\eta > 1$  使得

$$\text{Var}(\Delta s_t) = \eta \text{Var}(\Delta f_t) > \text{Var}(\Delta f_t),$$

亦即模型可以描繪名目匯率波動大於市場基要波動的經濟現象。

底下我們考慮模型 C:

3. (模型 C)  $\Delta f_t = \rho \Delta f_{t-1} + u_t$ ,  $u_t \sim i.i.d.$  ( $0, \sigma_u^2$ ),  $|\rho| < 1$ , 亦即,  $\Delta f_t$  服從一個定態 AR(1) 的隨機過程。

我們知道, 式 (8) 可改寫成

$$\begin{aligned} s_t &= \frac{1}{1+\lambda} f_t + \frac{1}{1+\lambda} \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) E_t f_{t+1} + \frac{1}{1+\lambda} \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^2 E_t f_{t+2} + \dots, \\ &= \left( 1 - \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) f_t + \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) \left( 1 - \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) E_t f_{t+1} + \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^2 \left( 1 - \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) E_t f_{t+2} + \dots, \\ &= f_t + \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right) (E_t f_{t+1} - f_t) + \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^2 (E_t f_{t+2} - E_t f_{t+1}) + \dots, \\ &= f_t + \sum_{j=1}^{\infty} \left( \frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^j E_t \Delta f_{t+j}. \end{aligned}$$

由於  $\Delta f_t$  為定態 AR(1), 則

$$E_t \Delta f_{t+j} = \rho^j \Delta f_t,$$

因此,

$$s_t = f_t + \frac{\lambda \rho}{1 + \lambda - \lambda \rho} \Delta f_t,$$

且

$$\Delta s_t = \Delta f_t + \frac{\lambda \rho}{1 + \lambda - \lambda \rho} (\Delta f_t - \Delta f_{t-1}).$$

令  $k = \frac{\lambda \rho}{1 + \lambda - \lambda \rho}$ , 則

$$\Delta s_t = (1 + k) \Delta f_t - k \Delta f_{t-1}.$$

計算變異數,

$$\begin{aligned} \text{Var}(\Delta s_t) &= (1 + k)^2 \text{Var}(\Delta f_t) + k^2 \text{Var}(\Delta f_{t-1}) - 2(1 + k)k \text{Cov}(\Delta f_t, \Delta f_{t-1}), \\ &= [(1 + k)^2 + k^2 - 2(1 + k)k\rho] \text{Var}(\Delta f_t). \end{aligned}$$

經整理可得:

$$\text{Var}(\Delta s_t) = \frac{(1 + \lambda - \lambda\rho)^2 + 2(1 - \rho)\rho(1 + \lambda)\lambda}{(1 + \lambda - \lambda\rho)^2} \text{Var}(\Delta f_t).$$

當  $\rho > 0$  時,

$$\frac{(1 + \lambda - \lambda\rho)^2 + 2(1 - \rho)\rho(1 + \lambda)\lambda}{(1 + \lambda - \lambda\rho)^2} > 1,$$

則  $\text{Var}(\Delta s_t) > \text{Var}(\Delta f_t)$ , 亦即在「能夠刻劃名目匯率波動大於市場基要波動的經濟現象」的觀點下, 模型 C 似乎是一個成功的模型。

## 2 估計檢定與模擬校準

我們證明了當  $\rho > 0$ ,  $\text{Var}(\Delta s_t) - \text{Var}(\Delta f_t) > 0$ , 亦即, 模型成功地刻劃名目匯率波動大於市場基要波動的經濟現象。許多理論模型的建構以此定性結果 (qualitative results) 為滿足, 並在得到符號正確後, 便宣稱模型之成功。

然而, 光是證明理論模型能解釋正負符號關係是不夠的, 我們應該進一步問, “how big is big” (見McCloskey (2000c)), 也就是說, 我們應該使用其他方法來衡量模型的解釋力有多大。透過估計檢定與模擬校準, 我們可以利用定量結果 (quantitative results) 評估模型的良莠。

舉例來說, 我們可以用模擬校準來評估模型C。根據Stock and Watson (1993)的估計, 貨幣需求的利率彈性  $\lambda \approx 40$  (每季), 而我們以季資料估計 G7 國家市場基要的 AR(1) 係數, 大致上介於  $-0.43$  到  $0.39$  之間。

值得注意的是,  $\rho$  值越大, 係數  $\frac{(1+\lambda-\lambda\rho)^2+2(1-\rho)\rho(1+\lambda)\lambda}{(1+\lambda-\lambda\rho)^2}$  的值亦越大。如果我們設定估計值中最大的數字  $\rho = 0.39$ , 則  $\text{Var}(\Delta s_t) = 2.21 \times \text{Var}(\Delta f_t)$ 。顯然 2.21 相對於實際資料來說, 似乎是小了些 (見表 1)。亦即模型C 雖然可以說明名目匯率波動大於市場基要波動, 但是模型中參數在最佳的設定下, 仍然不足以解釋資料上如此巨幅的名目匯率波動, 因此, 模型 C 並不是一個成功的理論模型。

總言之, 如果我們疏於檢視模型的解釋力大小, 則可能會錯判理論模型的良莠。然而, 值得一提的是, 模型 C 雖然是一個「失敗」的模型, 但是相對於一些無法被驗證, 虛無飄渺的模型, 至少模型 C 提供了一個可以被否證 (falsification) 的機會。

### 3 結論

本文的目的在於討論經濟理論模型之建構。我們提出了兩個標準來檢視經濟理論模型的建構是否具有意義：(1) 經濟理論模型必須要有實證動機；(2) 經濟理論模型必須能夠透過估計檢定或是模擬校準 (calibration) 等方式，評估該理論模型的良莠。我們進一步以一個簡單的匯率模型當作例子，闡明以上兩個標準。

經濟理論研究的目的，是為了解釋經濟現象，進而提供預測。一個與事實不符或是預測不準的經濟理論模型都是失敗的理論模型。然而，失敗的理論模型並不代表它是一個沒有意義的理論模型。一個能夠提供資料驗證的理論模型，就是一個有意義的模型。反之，無法提供資料驗證的理論模型就只是僅供賞玩的藝術品。舉例來說，如果有人認為央行干預外匯市場與否，與央行總裁承受政治壓力大小有關，並在模型中以參數  $\theta$  來刻劃。經過複雜的模型設定與繁雜的數學推導，得到的比較靜態分析結論為  $\theta$  越大，央行干預越多。聽起來這是個有趣的模型，然而這是一個沒有意義的模型，因為  $\theta$  無法被估計與檢定。由於  $\theta$  是觀察不到的，在相同的模型下，我們也可以將  $\theta$  詮釋為央行總裁被火星人捉去做實驗的次數，進而得到「央行總裁被捉去做實驗的次數越多，央行干預越多」之結論。

無論如何，經濟理論研究應該要「物理化」而非「數學化」，經濟理論研究的對象是實際經濟現象，一如物理理論研究的對象是實際物理現象。當然這不代表我們主張不要使用數學，而是要學習物理學家如何使用數學。在科學研究的過程中，「提出模型，建立假說，驗證，棄絕模型，提出新模型，建立新假說，驗證...」，這正是促成經濟學研究不斷進步的原動力。

由於我們認為同時符合我們所提出的兩項標準，是評斷模型是否有意義的充分條件而非必要條件，因此，本文的目的不在於立下兩個標準後，消極地來臧否既有的研究，反之，我們希望經濟學家能夠積極地透過這兩個標準檢視自己的模型建構，讓經濟學的研究更加科學化。

## 參考文獻

- 朱敬一 (1990), 《個體經濟分析》, 新陸書局, 2版。
- Friedman, Milton (1953), *The Methodology of Positive Economics*, 3–43, University of Chicago Press.
- Gibbard, Allan and Varian, Hal R. (1978), “Economic models”, *The Journal of Philosophy*, 75(11), 664–677.
- Klein, Dan and Romero, Pedro (2007), “Theory of what?”, *Econ Journal Watch*, 4(2), 241–271.
- McCloskey, Deirdre (2000a), *How to be human—Though an economist*, Ann Arbor:—. (2001), *Economic Science: A Search through the Hyperspace of Assumptions?*, 321 – 331, Edited and introduced by Stephen Thomas Ziliak.
- (2005), “The trouble with mathematics and statistics in economics”, *History of Economic Ideas*, 13(3), 85 – 102.
- McCloskey, Deirdre N. (2000b), *The A-Prime/C-Prime Theorem*, 209 – 214, Ann Arbor:—.
- (2000c), “How to be scientific in economics”, *Eastern Economic Journal*, 26(2), 241 – 246.
- (2002), “Samuelsonian economics”, *Eastern Economic Journal*, 28(3), 425 – 430.
- McCloskey, Deirdre N. and Ziliak, Stephen T. (1996), “The standard error of regressions”, *Journal of Economic Literature*, 34(1), 97 – 114.
- Stock, James H. and Watson, Mark W. (1993), “A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems”, *Econometrica*, 61(4), 783–820.
- Ziliak, Stephen T. and McCloskey, Deirdre N. (2004), “Size matters: The standard error of regressions in the american economic review”, *Journal of Socio-Economics*, 33(5), 527 – 546.