Đề xuất phương pháp giải bài toán cấu trúc vốn tối ưu

NGUYỄN ANH THƯ*

Tóm tắt

Cấu trúc vốn tối ưu (optimal capital structure) có ý nghĩa cực kỳ quan trọng đối với mọi doanh nghiệp, vì nó chỉ ra được khả năng tối đa hóa giá trị doanh nghiệp. Với mục tiêu tìm kiếm một phương pháp xác định cấu trúc vốn tối ưu, mà các doanh nghiệp, kể cả các doanh nghiệp nhỏ và vừa, có thể áp dụng được trong thực tiễn, nhóm tác giả đã nghiên cứu đề xuất phương pháp lặp (iterative methods) trong toán học để giải bài toán tìm cấu trúc vốn tối ưu. Phương pháp này có một số ưu điểm, như: kết quả có độ tin cậy cao, do nền tảng của nó là phương pháp toán học được thừa nhận rộng rãi; đơn giản khi tính toán, thực hiện được trên các máy tính cá nhân bằng chương trình excel thông dụng và quá trình tính chỉ cần dựa vào các số liệu rời rạc của vốn tại những thời điểm khác nhau.

Từ khóa: *cấu trúc vốn tối ưu, giá trị doanh nghiệp, phương pháp lặp*

Summary

Optimal capital structure is extremely important to all businesses, as it indicates the possibility of maximizing corporate value. With a purpose of finding a method that determines the optimal capital structure for enterprises including SMEs to apply in practice, the authors have studied iterative method in mathematics to solve the problem. This scheme obtains such advantages as results with high reliability because of its mathematical foundation widely recognized; and simple to calculate, using a personal computer with common excel programs and calculation process only based on the fragmentary data of capital in different times.

Keywords: *optimal capital structure, corporate value, iterative method*

GIỚI THIỆU

Cho đến nay, việc xác định cấu trúc vốn tối ưu của doanh nghiệp vẫn đang là chủ đề nghiên cứu quan trọng. Đối với các doanh nghiệp, quyết định cấu trúc vốn tác động trực tiếp lên chi phí sử dụng vốn bình quân (Weighted Average Cost of Capital - WACC), qua đó tác động lên giá trị doanh nghiệp. Xác định được cấu trúc vốn tối ưu, tại đó WACC nhỏ nhất và giá trị doanh nghiệp lớn nhất là tối đa hóa sự giàu có của chủ sở hữu – mục tiêu quản trị của tất cả các doanh nghiệp. Tác giả đã chọn một phương pháp toán học khá đơn giản, dễ dàng cho doanh nghiệp sử dụng trong thực tế để xác định cấu trúc vốn tối ưu, đó là phương pháp lặp.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ CẤU TRÚC VỐN TỐI ƯU

Cho đến nay, cấu trúc vốn vẫn là chủ đề nghiên cứu nóng của nghiên cứu tài chính, với sự ra đời, phát triển của rất nhiều lý thuyết, như: lý thuyết đánh đổi, lý thuyết trật tự phân hạng, lý thuyết thời điểm thị trường... Trong đó, Modigliani và Miller (1958, 1963) và lý thuyết đánh đổi thừa nhận sự tồn tại của cấu trúc vốn tối ưu.

Theo Modigliani và Miller (1963), doanh nghiệp nên tăng sử dụng nợ để tận dụng tối đa lợi ích của nợ là tấm lá chắn thuế (giảm thuế thu nhập doanh nghiệp phải nộp) để làm tăng giá trị doanh nghiệp. Càng sử dụng nhiều nợ, giá trị doanh nghiệp càng tăng, do đó, điểm tối ưu tại điểm gần sát với 100% nợ. Hạn chế của của Modigliani và Miller (1963) là những giả định ngặt nghèo trong mô hình nghiên cứu

*ThS., Trường Đại học Kinh tế Quốc dân | Email: nathu80vn@gmail.com
Ngày nhận bài: 15/08/2016; Ngày phản biện: 31/08/2016; Ngày duyệt đăng: 16/09/2016

không tồn tại trong thực tế, cũng như chưa tính đến tác động của các nhân tố, như: chi phí phá sản, chi phí đại diện...

Lý thuyết đánh đổi chỉ ra hạn chế trong nghiên cứu của Modigliani và Miller (1963) là trong thực tế 100% nợ không thể là cấu trúc vốn tối ưu làm tối đa hóa giá trị của doanh nghiệp, vì khi gia tăng sử dụng nợ cũng sẽ làm phát sinh chi phí khủng hoảng tài chính làm giảm dần và sau đó triệt tiêu lợi ích của tấm lá chắn thuế. Do đó, điểm tối ưu là điểm lợi ích cận biên và chi phí cận biên khi gia tăng sử dụng nợ cân bằng với nhau, tại đó, WACC thấp nhất và giá trị doanh nghiệp cao nhất. Điều này có thể được lý giải một cách tóm tắt như sau: Ban đầu, khi gia tăng sử dụng nợ, lợi ích sử dụng nợ lớn hơn chi phí sử dụng nợ, do đó, WACC giảm xuống còn giá trị doanh nghiệp tăng lên; Khi lợi ích và chi phí sử dụng nợ cân bằng với nhau, doanh nghiệp đạt được điểm cấu trúc vốn tối ưu, WACC là nhỏ nhất và giá trị doanh nghiệp là lớn nhất; Nếu tiếp tục tăng sử dụng nợ, lợi ích sử dụng nợ nhỏ hơn chi phí gia tăng, do tương ứng với mức rủi ro tăng lên, thì chủ nợ sẽ yêu cầu lãi suất vay cao hơn, chủ sở hữu cũng yêu cầu tỷ lệ sinh lời cao hơn, WACC tăng lên còn giá trị doanh nghiệp giảm dần.

Lý thuyết đánh đổi cung cấp cơ sở lý luận về sự tồn tại và một số cách tiếp cận để xác định cấu trúc vốn tối ưu là (1) Xác định điểm cân bằng giữa lợi ích sử dụng nợ và chi phí sử dụng nợ; (2) Xác định điểm chuyển tiếp giữa tác động thuận chiều và ngược chiều của cấu trúc vốn lên giá trị doanh nghiệp; (3) Xác định tỷ lệ nợ mà tại đó WACC là nhỏ nhất. Có thể điểm qua một số nghiên cứu thực nghiệm sử dụng các cách tiếp cận nêu trên để giải quyết bài toán xác định cấu trúc vốn tối ưu.

Từ công thức tính WACC: WACC = E/(E+D)x R_E + D/(E+D) x R_D x (1-T) (Trong đó: E là giá trị vốn chủ sở hữu của doanh nghiệp; D là giá trị nợ vay của doanh nghiệp; R_E là chi phí vốn chủ sở hữu; R_D là chi phí phí nợ vay; T là thuế suất thuế thu nhập doanh nghiệp; (1-T) là const; R_D (1-T) là chi phí nợ vay sau thuế), Brigham and Daves (2010) đã đưa ra các bước tính toán và thực hiện tính cấu trúc vốn tối ưu cho công ty Strasburg Electronics như sau:

- Bước 1: Ước tính chi phí sử dụng nợ tại các tỷ lệ nợ khác nhau. Số liệu do ngân hàng đầu tư của Strasburg Electronics cung cấp, dựa trên phân tích tình hình và triển vọng ngành kinh doanh, rủi ro kinh doanh, báo cáo tài chính, tình trạng công nghệ hiện tại và khách hàng...
- Bước 2: Ước tính chi phí vốn chủ sở hữu. Sử dụng công thức Mô hình định giá tài sản vốn (CAPM).
- Bước 3: Ước tính WACC. Bằng cách thay số liệu tại Bước 1, Bước 2 vào công thức (1) để thực hiện tính WACC tại các mức tỷ lệ nợ, bắt đầu từ 0% và tăng dần theo nấc 10% cho đến khi tỷ lệ nợ đạt 100%.
- Bước 4: Ước tính dòng tiền tự do (free cash flows-FCF).
- Bước 5: Xác định giá trị giá trị doanh nghiệp (GTDN = FCF/WACC).

Sau quá trình lặp đi lặp lại nêu trên, Brigham và Daves (2010) chỉ ra cấu trúc vốn tối ưu của Strasburg Electronics là tỷ lệ nợ 40% tại WACC thấp nhất là 11,63%.

Một số tác giả cũng đã sử dụng phương pháp của Brigham và Daves (2010) trong thực nghiệm như Gardner và cộng sự (2010) để tính cấu trúc vốn tối ưu cho Microsoft, còn Pertiwi và cộng sự (2013) xác định cấu trúc vốn tối ưu cho các doanh nghiệp chế biến thực phẩm của Indonesia.

ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP LẶP ĐỂ GIẢI BÀI TOÁN TÌM CẤU TRÚC VỐN TỐI ƯU

Có thể thấy, phương pháp như trên còn mang tính thủ công. Bên cạnh đó, đối với các nước đang phát triển như Việt Nam, việc tìm đủ bộ số liệu phù hợp để phục vụ tính toán là không đơn giản (tính toán của Gardner và cộng sự (2010) phải sử dụng hệ thống xếp hạng tín nhiệm S&P...). Vì vậy, việc cần tìm một phương pháp mới đơn giản, có thể áp dụng cả ở những doanh nghiệp nhỏ và vừa là nhu cầu của đại đa số các doanh nghiệp Việt Nam.

Tác giả đề xuất sử dụng công thức tính:

$$WACC = E/(E+D) \times R_E + D/(E+D) \times R_D \times (1-T) \quad (1)$$

Tuy nhiên, cần bổ sung một số giả thiết và biểu diễn được chi phí vốn chủ sở hữu (R_E) và chi phí phí nợ vay (R_D) dưới dạng hàm của nợ vay (D). Cụ thể:

- Giả thiết E là const (hằng số) xác định tỷ lệ nợ tối ưu khi D thay đổi.
- Về R_E: Theo Chương trình giảng dạy kinh tế Fulbright, Định đề Modigliani-Miller II khi có thuế mô tả R_E bằng dạng hàm như sau:

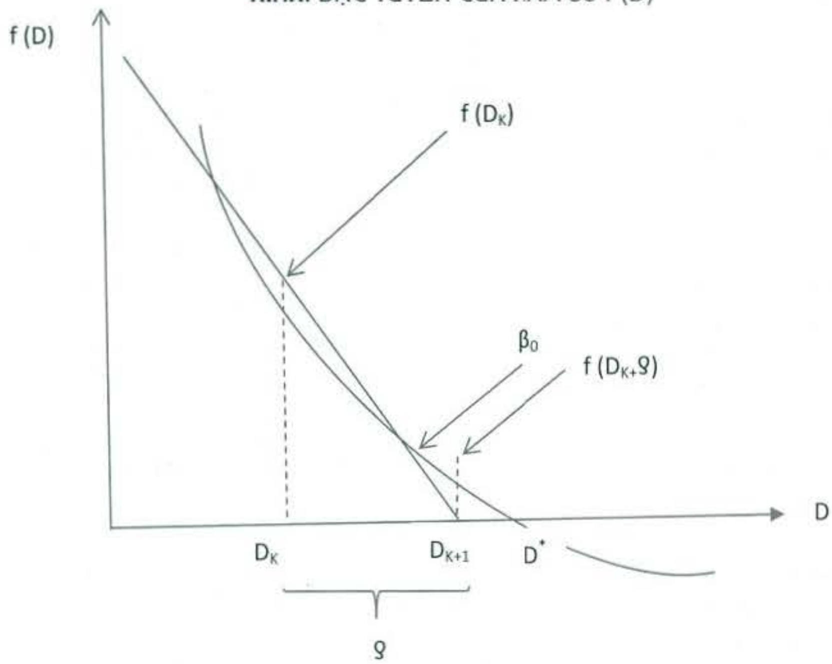
$$R_E = R_U + (1-T) \times (R_U - R_D) \times D/E \quad (2)$$

Trong đó: R_U là chi phí vốn của doanh nghiệp không vay nợ (R_U = FCF/V_U với doanh nghiệp không vay nợ U có dòng tiền tự do hàng năm là FCF; V_U là tổng giá trị của doanh nghiệp không vay nợ).

- Về R_D: Theo Ross, Westerfield, Jodan (2008), thì khi doanh nghiệp vay nợ ít, nợ có thể được coi là phi rủi ro ; R_D là const. Khi doanh nghiệp vay nợ nhiều, nợ trở nên rủi ro, R_D tăng lên khi tỷ lệ nợ tăng lên hay R_D tăng phi tuyến với D và có thể được mô tả một cách tổng quát:

$$R_D = R_{Do} + \alpha \times D^2 \quad (3)$$

HÌNH: ĐẶC TUYẾN CỦA HÀM SỐ F(D)



Mức độ tăng phi tuyến phụ thuộc vào hệ số α, với: $0{,}01 \le \alpha \le 0{,}1$

Thay (2) và (3) vào (1), ta có phương trình sau:

$$WACC = E/(E+D) \times [R_U + (1-T) \times (R_U - R_D) \times D/E] + D/(E+D) \times [R_{Do} + \alpha \times D^2] \times (1-T) \quad (4)$$

Theo Lý thuyết đánh đổi, cấu trúc vốn tối ưu đạt tại điểm WACC(D) nhỏ nhất. Còn hàm số WACC(D) là một đường cong, là hàm phi tuyến theo biến D. Vì vậy, theo toán học, xác định điểm cực tiểu (min) của hàm WACC(D) cũng chính là tìm nghiệm tối ưu của hàm WACC(D), thì phải lấy đạo hàm bậc nhất của hàm WACC(D) theo biến D của (4) là dWACC/dD và tại điểm đạo hàm bậc nhất của hàm WACC(D) = 0 chính là điểm WACC min. Đặt dWACC/dD = f(D). Ta có:

$$f(D) = \{(2-T) \times (R_{Do} - Ru) \times [E/(E+D)]\} + \{\alpha \times E \times D^2/[(E+D)^2]\} + [(T \times \alpha \times D^3)/(E+D)] + [(1-T) \times (Ru - R_{Do})] + [(3 \times \alpha \times T - \alpha) \times D^2] \quad (5)$$

Ta thấy f(D) là dạng phi tuyến có dạng như Hình.

Trên Hình ta lấy điểm D_K bất kỳ, độ dốc tại D_K được biểu thị: $tg\beta_o = 1/[df(D_K)/dD]$

Bài toán đặt ra ở đây là: tìm D tối ưu (D^*), tại đó, WACC min, tương đương: f(D) = dWACC/dD = 0 (Hình).

Với mục tiêu tính toán như trên, đồng thời để khắc phục tính toán thủ công đang được một số nghiên cứu sử dụng như đã phân tích ở trên, thì cần tìm được một phương pháp tính toán, mà để chỉ với D_K bất kỳ và bộ dữ liệu cần có không quá phức tạp, doanh nghiệp có thể sử dụng chương trình excel thông dụng xác định được cấu trúc vốn (tỷ lệ nợ) tối ưu. Nhóm tác giả đề xuất sử dụng phương pháp toán học, đó là phương pháp lặp để giải bài toán xác định cực trị của hàm phi tuyến WACC(D) tìm cấu trúc vốn tối ưu như sau:

Để tìm được điểm D_K bất kỳ, mà $f(D_K) = f(D^*) = 0$, ta phải tìm phương pháp, mà khi cho trước giá trị D_K bất kỳ của doanh nghiệp, nghĩa là xác định được giá trị của $f(D_K)$, thì có thể tính được điểm lân cận D_{K+1} với khoảng cách ϱ so với D_K, để xem $f(D_{K+1})$ có bằng 0 hay không. Nếu $f(D_{K+1}) = 0$, thì D_{K+1} chính là D^*và là điểm tối ưu. Nếu $f(D_{K+1})$ # 0, thì phải tiếp tục cho đến khi $f(D_{K+n}) = 0$. Phương pháp đó chính là sử dụng chuỗi Taylor (Luenberger và Ye, 2008).

Vì vậy, ta triển khai Taylor đối với hàm f(D) và có phương trình gần đúng quan trọng sau:

$$f(D_K + \varrho) \approx f(D_K) + \varrho \times df(D_K) \quad (6)$$

Trong đó, $df(D_K)$ chính là đạo hàm bậc 2 của WACC(D).

Công thức (6) cho phép tính $f(D_K + \varrho)$ khi biết D_K, ϱ và $df(D_K)$.

Nếu điểm $D_K+\varrho$ là điểm cực trị của WACC (D), nghĩa là đạo hàm của WACC(D) tại $D_K+\varrho$ là: $f(D_K+\varrho) = 0$. Vì vậy:

$$f(D_K) + \varrho \times df(D_K) = 0 \quad (7)$$

Suy ra: $\varrho \times df(D_K) = - f(D_K)$. Vậy, hệ số triển khai chuỗi là:

$$\varrho = - f(D_K)/df(D_K) \quad (8)$$

Do:

$$D_{K+1} = D_K + \varrho \quad (9)$$

Nên, khi thay (8) vào (9) ta có:

$$D_{K+1} = D_K - f(D_K)/df(D_K) \quad (10)$$

Như vậy, để tính được D_{K+1}, cần tính thêm $df(D_K)$ là đạo hàm bậc 2 của WACC(D). Thực hiện đạo hàm đối với $f(D_K)$ – công thức (5), ta được:

$df(D_K) = \{[-2 \times (2-t) \times (R_{Do}-Ru) \times E]/(E+D)^2\} + \{[2 \times \alpha \times E^2 \times D]/(E+D)^2\} + \{[T \times \alpha \times (3 \times E \times D^2 + D^3)]/(E+D)^2\} + \{[(1-t) \times (Ru- R_{Do})]/(E+D)\} + \{[(3 \times \alpha \times T - \alpha) \times (2 \times E \times D+D^2)]/(E+D)\}$ (11)

Thay kết quả đạo hàm bậc nhất của hàm WACC(D) là $f(D_K)$ - công thức (5) và đạo hàm bậc hai $df(D_K)$ – công thức (11) vào công thức (10), ta có công thức chi tiết xác định D_{K+1} như sau:

$$D_{K+1} = D_K - \frac{\{(2-T) \times (R_{Do} - Ru) \times [E/(E+D)]\} + \{\alpha \times E \times D^2/[(E+D)^2]\} + [(T \times \alpha \times D^3)/(E+D)] + [(1 - T) \times (Ru - R_{Do})] + [(3 \times \alpha \times T - \alpha) \times D^2]}{\{[-2 \times (2-t) \times (R_{Do}-Ru) \times E]/(E+D)^2\} + \{[2 \times \alpha \times E^2 \times D]/(E+D)^2\} + \{[T \times \alpha \times (3 \times E \times D^2 + D^3)]/(E+D)^2\} + \{[(1-t) \times (Ru- R_{Do})]/(E+D)\} + \{[(3 \times \alpha \times T - \alpha) \times (2 \times E \times D+D^2)]/(E+D)\}} \quad (12)$$

Như vậy, chỉ cần có giá trị bất kỳ D_K với bộ số liệu gồm các giá trị gốc E, R_U, R_{Do}, R_E, T thay vào công thức (12) là có thể tính ra D_{K+1}. Quá trình được lặp lại với $D_1, D_2, ..., D_k, D_{K+1}, ...$ và sẽ dừng lại khi $D_{K+1} \approx D_K$. Đó là điểm hội tụ về giá trị tối ưu của D là D^*.

Có thể tóm tắt quá trình tính toán tìm D tối ưu (D^*) theo phương pháp lặp như sau:

- Chuẩn bị số liệu đầu vào gồm E, R_U, R_{Do}, R_E, T tương ứng với D_K bất kỳ (gọi là D_o).

- Tính giá trị đạo hàm bậc 1 của WACC theo công thức (5).

Tính giá trị đạo hàm bậc 2 của WACC theo công thức (11).

Tính D_1 theo D_o bằng công thức (12); tính D_2 theo D_1 bằng công thức (12)...; tính D_{K+1} theo D_K bằng công thức (12).

Khi $D_{K+1} \approx D_K$ thì dừng lại.

KẾT QUẢ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP LẶP TRONG THỰC NGHIỆM

Sử dụng phương pháp lặp được đề xuất như trên, với số liệu đầu vào của công ty Strasburg Electronics đã được Brigham và Daves (2010) sử dụng, nhóm tác giả cũng tính được tỷ lệ nợ tối ưu cho Strasburg Electronics. Sau 11 bước tính lặp, thì ra kết quả D tối ưu (D^*) là 33,7%. Tương ứng tại tỷ lệ nợ tối ưu này, thì WACC min = 11,3%. Kết quả này gần đúng với kết quả tính theo cách thức của Brigham và Daves (2010) cho ra D tối ưu (D^*) là 40%, tương ứng WACC min = 11,63%.

Điều đó chứng tỏ: Giải bài toán cấu trúc vốn tối ưu bằng phương pháp lặp do nhóm tác giả đề xuất cũng ra kết quả đáng tin cậy. Phương pháp này có nhiều ưu điểm, như: kết quả có độ tin cậy cao, do nền tảng của nó là phương pháp toán học được thừa nhận rộng rãi; đơn giản khi tính toán, thực hiện được trên các máy tính cá nhân bằng chương trình excel thông dụng và quá trình tính chỉ cần dựa vào các số liệu rời rạc của vốn tại những thời điểm khác nhau.❑

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brigham, E.F. and Daves, P.R. (2010). *Intermediate Financial Management*, South Western Cengage Learning, New Delhi

2. Gardner, J.C., McGowan, C.B. and Moeller, S.E (2010). Using Microsoft Corporation to Demonstrate the Optimal Capital Structure, *Journal of Economics and Finance Education,* Vol.9, No. 2, Winter 2010

3. Luenberger, D.G., Ye, Y. (2008). Linear and Nonlinear Programming, *Springer* (Third Edition)

4. Modigliani, F., Miller, M. (1958). The cost of capital corporate finance and the theory of investment, *American Economic Review,* Vol 48. pp. 261-297

5. Modigliani, F., Miller, M. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital, *American Economic Review,* Vol 53. pp. 433-443

6. Pertiwi, G.C., Anggono,I.A.H (2013). Optimal Capital Structure Analysis of Food and Beverages Sub-Sector Industry in Indonesia from 2008-2011: A case study, *World Journal oF Social Sciences,* Vol.3, No.4, July 2013 Issue, pp.212-217

7. Ross, S.A., Westerfield, R.W and Jordan.B.D (2008). *Corporate Finance*, 8th Edition, McGraw Hill, New York

8. Titman,S. and Tsyplakov, S. (2006). *A Dynamic Model of Optimal Capital Structure*, McCombs Research Paper, Series No. FIN-03-06.

9. Tsai, LK., Tseng, HP., Ho, SP., Sung, CW. and Chou, YS. (2010). Developing an analytical model for the optimal capital structure of the buiding company, *Journal of Marine Science and Technology,* Vol.18, No.3, pp. 385-394 (2010)

10. Zhang, H. and Yang, F (2015). Optimazation of capital structure in real estate enterprise, *Journal of industrial and management optimization,* Vol .11, No.3, July 2015, pp.969-983