

Mô hình xếp hạng tín dụng cho các công ty sản xuất ở Việt Nam

TS. Đào Thị Thanh Bình

Đại học Hà Nội

Email: daobinh@yahoo.com

Xếp hạng tín dụng đã và đang đóng một vai trò rất quan trọng, giúp các cán bộ ngân hàng thẩm định mức tín dụng của khách hàng vay, cung cấp cho nhà đầu tư những thông tin hữu ích về rủi ro tín dụng của một doanh nghiệp hoặc một dự án. Altman Z-score (1968) là một trong những mô hình xếp hạng tín dụng phổ biến nhất trên thế giới, đã được sử dụng tại rất nhiều quốc gia. Bài nghiên cứu này, sử dụng phương pháp luận tiếp cận của Altman, để tập trung xây dựng mô hình định mức tín dụng cho các công ty sản xuất ở Việt Nam. Số liệu tài chính từ các công ty sản xuất được niêm yết ở Việt Nam, khi dùng mức lợi nhuận thuần trong bốn quý để xác định trạng thái của doanh nghiệp là điểm khác biệt trong bài báo này, đã được sử dụng để xây dựng mẫu. Một hàm Z-score mới với tám tham số tài chính được tìm ra từ các cơ sở mẫu dữ liệu của Việt Nam. Dựa vào Standard & Poor về Xác suất vỡ nợ của thị trường châu Á, bài nghiên cứu này đưa ra mối quan hệ giữa các chỉ số Z với xác suất vỡ nợ và từ đó suy luận về xếp hạng tín nhiệm cho các công ty sản xuất của Việt Nam.

Từ khóa: Chấm điểm tín dụng-Z, xếp hạng tín dụng, công ty sản xuất, xác suất vỡ nợ.

1. Giới thiệu

Các công ty sản xuất¹ đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển của nền kinh tế Việt Nam. Các công ty sản xuất được định nghĩa là bao gồm các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp và sản xuất công nghiệp; nó đã đóng góp hơn 50% vào GDP năm 2009. Trong năm 2009, GDP từ nông nghiệp, lâm nghiệp và ngư nghiệp tăng 1,83% so với năm 2008 và số liệu này của sản xuất công nghiệp là 5,52%. Hiện tại ở Việt Nam có 528 công ty sản xuất được niêm yết, chiếm 70% tổng số các công ty đã niêm yết. Số lượng các công ty này tiếp tục gia tăng cho thấy một lượng cầu lớn đối với vốn tài chính và tạo nên một thị trường tiềm năng cho các tổ chức cho vay. Để đáp ứng nhu cầu lớn này các ngân hàng thương mại đã đề xuất phát triển một cách chấm điểm tín dụng vận hành tốt đặc biệt dưới sự cạnh tranh gay gắt của ngành ngân hàng và sự gia tăng quản lý của Chính phủ tới việc quản trị rủi ro. Một mô hình chấm điểm tín dụng tốt giúp các ngân hàng thương mại kiểm soát rủi ro tín dụng hiệu quả, giảm thiểu nợ xấu và tăng lợi nhuận. Trên thực tế, mỗi ngân hàng thương mại ở Việt Nam đã tự phát triển hệ thống xếp hạng tín dụng nội bộ. Tuy nhiên, tỉ lệ nợ xấu khá cao đã phần nào chứng minh sự

không hiệu quả của các hệ thống chấm điểm này. Điều này thể hiện rõ qua việc tỉ lệ nợ xấu của toàn bộ nền công nghiệp đã tăng nhẹ từ 2,35% năm 2009 lên 2,61% năm 2010. Con số của năm 2012 đã lên tới 8,6% tại thời điểm tháng 7. Một lý do khác nữa là các hệ thống xếp hạng tín dụng nội bộ thường sử dụng rất nhiều chỉ tiêu, từ 30-100 chỉ tiêu khác nhau, do đó gây khó khăn cho người sử dụng khi cần biết những thông tin quan trọng và ra quyết định nhanh.

Bên cạnh đó, sự phát triển của thị trường chứng khoán Việt Nam cũng đòi hỏi thông tin tín dụng luôn sẵn có và đáng tin cậy hơn. Dựa trên các số liệu thống kê của Cục Đầu tư nước ngoài (Bộ Kế hoạch và Đầu tư Việt Nam), trong năm 2009, ngành sản xuất đã thu hút 16,1% tổng vốn đầu tư nước ngoài, điều này cho thấy sự ít quan tâm của các nhà đầu tư nước ngoài trong lĩnh vực này. Một hệ thống định mức tín dụng tốt, cung cấp thông tin đáng tin cậy về các công ty sản xuất có thể là một trong những giải pháp cho vấn đề này.

Bản thân ngành sản xuất cũng có lợi từ một hệ thống chấm điểm tín dụng tốt. Thứ nhất, khi thông tin tín dụng là sẵn có và đáng tin cậy, một công ty có thể tiếp cận tốt hơn các nguồn lực cho vay và tín

đụng. Thứ hai, các nhà quản lý có thể sử dụng hệ thống tính điểm tín dụng như một công cụ quản lý đầu tư tốt hơn. Hơn nữa, chấm điểm tín dụng phản ánh sự tín nhiệm, hình ảnh và uy tín của một công ty sẽ tạo ra động lực cho các công ty để điều chỉnh cơ cấu vốn, hoặc để cải thiện cơ chế quản lý, chất lượng sản phẩm và hiệu quả hoạt động.

Tất cả các luận chứng trên thúc đẩy cho việc xây dựng một mô hình chấm điểm tín dụng cho các công ty sản xuất ở Việt Nam để theo kịp với sự tăng trưởng kinh tế quốc tế, đây là thời gian để dành sự quan tâm đặc biệt vào phát triển một hệ thống chấm điểm tín dụng thích hợp ở trong nước. Bài viết này với mục đích chính là thiết lập một mô hình chấm điểm tín dụng cho các công ty sản xuất ở Việt Nam. Bằng phương pháp luận của phân tích khác biệt (MDA) trên phần mềm SPSS. Phần tiếp theo (phần hai) của bài viết này sẽ đưa ra tổng quan lý thuyết của mô hình Altman điểm số Z bắt đầu bằng các mô hình gốc trên thị trường Mỹ, sau đó là các mô hình được phát triển cho các nước khác và đề cập đến thực trạng chấm điểm tín dụng ở Việt Nam. Phần ba của bài viết này sẽ trình bày mô hình chấm điểm tín dụng phát triển cho các công ty sản xuất Việt Nam: từ việc chọn mẫu sử dụng 17 biến để việc xây dựng mô hình mới gồm 8 biến và các kiểm định cần thiết. Phần bốn kết hợp kết quả của điểm số Z với hàm logit để ước lượng xác suất vỡ nợ và mức xếp hạng của các công ty trong mẫu và kết luận trong phần năm của bài báo này.

2. Tổng quan lý thuyết

2.1. Mô hình chấm điểm tín dụng Z-score của Altman

Mô hình Altman Z-score (1968) là một phương trình tuyến tính trong đó 5 biến được đặt trọng số một cách khách quan và tổng hợp lại để đưa ra một điểm số mà dựa vào đó để phân loại các công ty thành các nhóm vỡ nợ và không vỡ nợ.

Công trình của Altman đã dựa vào công trình của Beaver (1967) người đã tìm ra rằng sự phá sản của các công ty có thể dự đoán được bằng cách sử dụng các chỉ số tài chính trong vòng 5 năm trước khi phá sản. Altman (1968) đã phát triển công việc của Beaver để cải tiến sức mạnh khẳng định của mô hình dự đoán sự thất bại của công ty. Điều này đã được thực hiện bằng cách mở rộng các mô hình đơn biến thành các mô hình đa biến sử dụng một số các chỉ số tài chính. Trong khi phát triển mô hình của mình, Altman (1968) xem xét ba câu hỏi: (1) chỉ số nào quan trọng nhất trong việc phát hiện nguy cơ phá sản, (2) trọng số nào nên được gán với những chỉ số được lựa chọn, và (3) trọng số nên được thành

lập khách quan như thế nào.

Ban đầu một mẫu gồm 66 công ty được chia thành 2 nhóm đều nhau. Nhóm 1 gồm 33 công ty sản xuất nộp đơn xin phá sản từ năm 1946 đến năm 1965. Nhóm 2 có 33 công ty vẫn còn tồn tại vào thời điểm phân tích, phân tầng với các công ty trong nhóm 1 theo ngành và quy mô. Các dữ liệu của nhóm phá sản được lấy từ các báo cáo tài chính hàng năm trước khi bị phá sản. Dữ liệu của nhóm không phá sản cũng đồng thời được thu thập. Trong số 22 biến (chỉ số), năm biến đã kết hợp với nhau và dự đoán xác suất phá sản tốt nhất đã được lựa chọn thông qua quy trình sau đây:

- (1) Quan sát từng ý nghĩa thống kê của các biến số khác nhau.
- (2) Đánh giá tương quan giữa các biến có liên quan.
- (3) Quan sát độ chính xác của nhiều mô hình khác nhau.
- (4) Sử dụng đánh giá từ chuyên gia khi hoàn thiện các hàm số.

Hàm biệt thức cuối cùng được viết dưới dạng:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$$

Trong đó: X_1 = *Vốn lưu động/Tổng tài sản*; X_2 = *Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản*; X_3 = *Lợi nhuận trước lãi và thuế/Tổng tài sản*; X_4 = *Giá trị vốn hóa thị trường/Giá trị tổng nợ sổ sách*; X_5 = *Doanh thu/Tổng tài sản*

Qua các thực nghiệm khác trên thị trường Mỹ, mô hình của Altman dự đoán khả năng vỡ nợ của một công ty 2 năm trước khi các sự kiện thực tế xảy ra là tương đối chính xác.

Altman (1992) cung cấp mô hình sửa đổi của mô hình Z-score cho các công ty sản xuất tư nhân, thay thế các giá trị thị trường bằng giá trị sổ sách của vốn chủ sở hữu trong X_4 :

$$Z' = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,420X_4 + 0,998X_5$$

Trong đó: Z' = *Chỉ số tổng thể*; X_1 = *Vốn lưu động/Tổng tài sản*; X_2 = *Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản*; X_3 = *Lợi nhuận trước lãi và thuế/Tổng tài sản*; X_4 = *Giá trị vốn chủ sở hữu sổ sách/Tổng nợ*; X_5 = *Doanh thu/Tổng tài sản*.

Mô hình thứ ba là mô hình chỉ số Z được áp dụng cho các công ty phi sản xuất, được phát triển bởi Altman, Hatzell và Peck vào năm 1995. Trong mô hình này, chỉ số *Doanh thu/Tổng tài sản* đã hoàn toàn bị loại bỏ khỏi mô hình trước, với chỉ số Z'' mới như sau:

$$Z'' = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

Trong đó: X_1 = *Vốn lưu động/Tổng tài sản*; X_2 = *Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản*; X_3 = *Thu nhập trước lãi và thuế/Tổng tài sản*; X_4 = *Giá trị thị trường/Tổng nợ*.

Bảng 1 cho thấy vùng phân biệt của ba phiên bản.

Bảng 1: Vùng phân biệt

Chỉ số Z	Vùng "An toàn"	Vùng "Xám"	Vùng "Vỡ nợ"
Z	$Z > 2,99$	$1,8 < Z < 2,99$	$Z < 1,80$
Z'	$Z' > 2,9$	$1,23 < Z' < 2,9$	$Z' < 1,23$
Z''	$Z'' > 2,6$	$1,1 < Z'' < 2,6$	$Z'' < 1,1$

2.2. Mô hình chỉ số Z ở các quốc gia trên thế giới

Nghiên cứu của các tác giả đã chỉ ra rằng mặc dù chỉ số Z dự đoán khá chính xác về sự phá sản của các công ty của Mỹ, các chỉ số tài chính có sức mạnh riêng của nó với các nền kinh tế khác nhau. Vì vậy, mô hình định mức cho mỗi quốc gia có thể khác so với mô hình gốc, đi cùng với tình trạng và đặc thù kinh tế của mỗi quốc gia.²

Altman và các cộng sự đã phát triển một số mô hình dự đoán khả năng vỡ nợ cho một số quốc gia trên thế giới. Altman và Lavalle (1981) xây dựng mô hình cho Canada, sử dụng các số liệu tài chính của 54 công ty niêm yết trong ngành sản xuất và phân phối. Từ 11 biến độc lập ban đầu, các tác giả thu được mô hình cuối cùng với năm chỉ số được chỉ ra dưới đây:

$$Z_C = 0,234X_1 - 0,531X_2 + 1,002X_3 + 0,972X_4 + 0,612X_5 - 1,626$$

Trong đó: Z_C = Chỉ số chung; X_1 = *Doanh thu/Tổng tài sản*; X_2 = *Tổng nợ/Tổng tài sản*; X_3 = *Tài sản ngắn hạn/Nợ ngắn hạn*; X_4 = *Lợi nhuận/Tổng nợ*; X_5 = *Tốc độ tăng trưởng giá trị vốn hóa sổ sách/Tốc độ tăng trưởng tài sản*. Kết quả kiểm tra của mô hình đã thu được mức độ phân biệt cao với độ chính xác 83,3%.

Altman cùng hai đồng nghiệp Eom và Kim (1995) đã phát triển mô hình dự báo phá sản cho các công ty ngành sản xuất và thương mại của Hàn Quốc với 4 biến là: $\log(\text{Tổng tài sản})$, $\log(\text{Doanh thu/Tổng tài sản})$, $\text{Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản}$ và $\text{Giá trị vốn chủ sở hữu sổ sách/Tổng nợ}$.

Mô hình của Nhật Bản được Ko phát triển năm 1982, sử dụng 41 cặp công ty phá sản và không phá sản từ năm 1960 đến năm 1980 đưa ra cùng một mô hình như Altman với ba biến tương tự. Phương trình cho Nhật Bản là:

$$Z_1 = 0,868 X_1 + 0,198 X_2 + 0,048 X_3 + 0,436 X_4 + 0,115 X_5$$

Trong đó: Z_1 = *Chỉ số chung*; X_1 = *Doanh thu trước trả lãi và thuế/Doanh thu*; X_2 = *Tỉ lệ luân chuyển hàng tồn kho trước 2 năm/Tỉ lệ luân chuyển*

hàng tồn kho trước 3 năm; X_3 = *Độ lệch chuẩn của lợi nhuận*; X_4 = *Vốn lưu động/Tổng nợ*; X_5 = *Giá trị thị trường/Tổng nợ*.

Với các quốc gia châu Á, vào những năm 1990, khó khăn về kinh tế của các nước trong khu vực đã đòi hỏi sự ra đời của một phương pháp cảnh báo sớm để giảm thiểu trường hợp thất bại của các công ty. Sori và đồng sự (2001) đưa ra mô hình cho các công ty lĩnh vực sản xuất Malaysia, dựa trên mẫu gồm 24 công ty phá sản và 24 công ty không phá sản niêm yết trên sàn chứng khoán Kuala Lumpur (KLSE). Mô hình này có phương trình tính điểm số Z như sau:

$$Z = -0,82231 + 1,558828X_1 - 0,96348X_2 - 0,18368X_3 + 0,138034X_4$$

Trong đó: Z = *Chỉ số chung*; X_1 = *Phần trăm tổng nợ/Tổng tài sản (Log)*; X_2 = *Doanh thu từ tài sản ngắn hạn (Cần bán lại)*; X_3 = *Giá trị vốn hóa thị trường/Tổng nợ (Log)*; X_4 = *Tiền mặt/Nợ ngắn hạn (Log)*

Sori và Jalil (2009) đã tiến hành một nghiên cứu với mục tiêu xây dựng mô hình dự báo cho Singapore. Một mẫu gồm 17 công ty phá sản được lấy cặp cùng các công ty không phá sản, dựa vào ngành kinh tế, năm thất bại, quy mô tài sản và tuổi kể từ khi thành lập công ty. Mô hình dự đoán được tổng hợp lại như sau:

$$Z = 0,873 + 8,951X_1 - 0,138X_2$$

Trong đó: X_1 = *Dòng tiền/Tổng tài sản*; X_2 = *Các khoản phải thu/Doanh thu trung bình*

Độ chính xác của mô hình là 82,1%, trong đó 87,5% các công ty không bị phá sản và 76,6% các công ty bị phá sản được xác định đúng.

Năm 2011, Rashid và Abbas (2011) đã công bố mô hình sau khi tiến hành nghiên cứu trên mẫu gồm 52 công ty thuộc ngành phi tài chính ở Pakistan, trong đó có 26 công ty phá sản và 26 công ty không

phá sản. Mô hình có phương trình tính điểm chỉ số Z như sau:

$$Z = 1.147 X_1 + 0.701 X_2 - 0.732 X_3$$

Trong đó: Z = Chỉ số chung; X_1 Doanh thu/Tổng tài sản; X_2 = Lợi nhuận trước trả lãi và thuế/Nợ ngắn hạn; X_3 = Tỷ số dòng tiền: (Lợi nhuận ròng sau thuế + Khấu hao năm)/(Khấu hao năm + Thay đổi trong vốn sử dụng)

Rashid và Abbas (2011) đã chỉ ra rằng nếu $Z \leq -0.724$, công ty được coi là phá sản và nếu $Z > -0.724$, công ty được coi là không phá sản.

2.3. Ứng dụng của mô hình định mức tín dụng ở Việt Nam

Cho đến thời điểm hiện tại, chỉ có một số ít các bài nghiên cứu nói về định mức tín dụng ở Việt Nam. Một trong số những bài nghiên cứu đó là của Dinh và Kleimeier (2005). Bài nghiên cứu tập trung xây dựng mô hình định mức tín dụng cho các ngân hàng trong thị trường bán lẻ của Việt Nam. Để phát triển mô hình dự đoán, tất cả các khoản cho vay bán lẻ vào một ngày trong năm 2005 được lấy từ cơ sở dữ liệu của một trong các ngân hàng thương mại của Việt Nam và 22 biến được chọn để đưa vào mô hình, bao gồm 9 biến định lượng và 13 biến định tính.

Một nghiên cứu khác và cũng là bài nghiên cứu phù hợp nhất với bài báo này, đưa ra cùng chủ đề về mô hình định mức tín dụng cho các công ty phi sản xuất ở Việt Nam, được thực hiện bởi Đào và Nguyễn (2009). Lựa chọn các báo cáo tài chính từ 40 công ty phi sản xuất được niêm yết trên Sàn chứng khoán Việt Nam (HNX và HOSE) và tính 14 chỉ số tài chính cho các mẫu này, các tác giả sử dụng phần mềm SPSS để đưa ra được mô hình dự đoán cuối cùng, bao gồm 5 chỉ số quan trọng:

$$Z = -0,259X_1 + 1,058X_2 + 0,741X_3 - 0,503X_4 + 0,399X_5$$

Trong đó: X_1 = Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản; X_2 = Lợi nhuận/Tổng tài sản; X_3 = Giá trị thị trường /Giá trị vốn hóa sổ sách; X_4 = Lợi nhuận/Giá trị vốn hóa sổ sách; X_5 = Lợi nhuận/Doanh thu

Kết quả thu được rất đáng khích lệ với độ chính xác cao cho mẫu chính và mẫu thử lại. Tuy nhiên, bài nghiên cứu này chỉ lấy mẫu với số lượng nhỏ, sử dụng ít số lượng biến độc lập và dùng cho ngành phi sản xuất. Vì vậy, sẽ rất ý nghĩa nếu thực hiện một bài nghiên cứu nữa được thực hiện cho các công ty sản xuất ở Việt Nam.

Một ấn phẩm quan trọng đưa ra xếp hạng doanh nghiệp của các công ty Việt Nam là của hai tác giả Nguyễn Đông và Nguyễn Hòa (2011). Đây là một

quyển sách đưa ra xếp hạng tín nhiệm 596 doanh nghiệp niêm yết trên sàn chứng khoán Việt Nam. Cuốn sách cung cấp thông tin về xếp hạng tín nhiệm của các công ty, tuy nhiên không cung cấp cụ thể phương pháp tính toán để ra được xếp hạng. Cùng theo phương pháp này, còn có các ấn phẩm của cùng nhóm tác giả, tuy nhiên xuất bản đứng dưới tên Công ty CP Xếp hạng tín nhiệm doanh nghiệp Việt Nam (CRV) với tên gọi “Báo cáo thường niên chỉ số tín nhiệm Việt Nam 2010”, 2011 và gần đây nhất là 2012. Cũng như bài báo này, các báo cáo đặc cập ở trên cần được coi như là các phân tích độc lập, mang tính cung cấp thông tin cho độc giả.

3. Mô hình chấm điểm tín dụng cho các công ty sản xuất Việt Nam

3.1. Lựa chọn mẫu

Quá trình chọn mẫu được bắt đầu bằng cách chọn các công ty sản xuất đã từng được làm mẫu. Tuy nhiên, với một thị trường non trẻ như Việt Nam, hiếm khi có sẵn những thông tin về các công ty vỡ nợ để tìm hiểu. Vì vậy, các tác giả đã sử dụng Lợi nhuận như một sự thay thế xấp xỉ để phân biệt công ty “Tốt” và “Xấu”. Sự thay đổi ở lợi nhuận có thể tiết lộ rất nhiều về hiệu suất của công ty. Nói chung, khi lợi nhuận bị âm hay tương đối thấp, công ty có thể đang gặp một số vấn đề do doanh số bán hàng thấp hoặc quản lý chi phí không tốt hay điều kiện kinh tế không thuận lợi, tất cả những nguyên nhân này đều có thể dẫn đến mất khả năng thanh toán. Nói chung, có một mối quan hệ giữa sự tồn tại của công ty và những số liệu thuộc hàng “Đáy”. Vì vậy, sử dụng lợi nhuận thuần (Lợi nhuận/ tổng tài sản) như là một chuẩn mực để phân biệt các công ty là hợp lý để tránh ảnh hưởng tới tầm vóc một công ty.

Đầu tiên, một mẫu 60 công ty sản xuất được lựa chọn và chia thành hai nhóm bằng nhau. Tất cả các công ty được niêm yết trên HOSE hoặc HNX. Nhóm đầu tiên được gọi là nhóm “Đáy”, bao gồm 30 công ty tạo ra thu nhập ròng (NI) thấp nhất trong 4 quý vừa qua. Đối với nhóm này, thu nhập ròng trong khoảng từ -50,30 tỷ đồng và 7,28 tỷ đồng. 30 nhà sản xuất khác có trung bình thu nhập ròng cao nhất trong cùng một giai đoạn tạo thành nhóm thứ hai - nhóm “Đầu”. Thu nhập ròng của các công ty trong nhóm “Đầu” thuộc về phạm vi từ 86,46 tỷ đồng và 3,078.66 tỷ đồng.

Trong giai đoạn tiếp theo, số liệu được thu thập các báo cáo tài chính (bao gồm cả bảng cân đối kế toán, báo cáo thu nhập và báo cáo của dòng tiền) của 60 công ty ngành sản xuất cho mẫu trong thời gian 10 quý (từ quý 1 năm 2008 đến quý 2 năm 2010). Đối với mỗi bản báo cáo tài chính, một số khoản

mục được lựa chọn cho mục đích tính toán các tỷ lệ tài chính. Cụ thể, 12 khoản được chọn từ bảng cân đối kế toán bao gồm tiền mặt, tài khoản phải thu, hàng tồn kho, tài sản hiện tại, tài sản cố định, tài sản dài hạn, tổng tài sản, nợ phải trả hiện tại, nợ dài hạn, tổng nợ phải trả, vốn cổ phần của chủ sở hữu và lợi nhuận để lại. Tất cả các mục này được coi là những mục trọng điểm trên bảng cân đối kế toán của một công ty. Nhiều mục tài sản được lựa chọn vì các doanh nghiệp trong lĩnh vực sản xuất thường có cơ sở tài sản lớn đóng một vai trò quan trọng trong hoạt động của họ. Doanh thu, chi phí của hàng bán và thu nhập ròng là ba mục trong báo cáo thu nhập được chọn. Dòng tiền mặt từ hoạt động cũng được xem xét lấy từ dữ liệu "Báo cáo lưu chuyển tiền tệ". Một bước nhỏ khác là tính giá trị thị trường của vốn cổ phần (MVE). MVE là tổng giá trị thị trường của tất cả các cổ phiếu đang lưu hành của một công ty. Mục này được sử dụng để đo giá trị vốn hóa của một công ty và giúp các nhà đầu tư trong việc đưa ra các quyết định liên quan đến tài sản bán / mua hoặc giữ lại. Trong nghiên cứu này, MVE được tính toán bằng cách lấy giá điều chỉnh đóng cửa cuối mỗi quý (từ quý 2, 2008 đến quý 2, 2010) nhân với số cổ phiếu phổ thông đang lưu hành.

Sau đó, một danh sách gồm 17 chỉ số tài chính được tính cho cả hai nhóm "Đầu" và "Đáy". Trong thực tế, có một số lượng lớn các chỉ số (khoảng 20-25) có thể được tính toán từ các dữ liệu thu thập được, tuy nhiên, chỉ có 17 chỉ số được lựa chọn cuối cùng. Những chỉ số này bao gồm năm tỷ số trong mô hình Z-score Altman của các công ty sản xuất, cụ thể là Vốn lưu động/Tổng tài sản, Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản, Lợi nhuận ròng/Tổng tài sản, Giá trị thị trường/Tổng nợ và Doanh thu/Tổng tài sản. Lợi nhuận ròng/Tổng tài sản được sử dụng thay vì Doanh thu trước lãi và thuế/Tổng tài sản trong mô hình ban đầu của Altman. Điều này là bởi vì các dữ liệu cho chi phí lãi vay hàng quý và chi phí thuế là không có sẵn cho tính toán EBIT. Các chỉ số khác là những chỉ số thường được sử dụng trong các phân tích. Tất cả các tỷ lệ có thể được phân thành năm nhóm: thước đo thanh khoản, hiệu quả, lợi nhuận, đòn bẩy và tiếp thị.

Đáng chú ý, có sáu tỷ lệ (NI/Tổng tài sản, Doanh thu/Tổng tài sản, NI/Giá trị vốn hóa sổ sách (ROE), NI/Tài sản cố định, Doanh thu/Tài sản cố định và Chi phí giá vốn/Hàng tồn kho) có từ số là một mục của báo cáo thu nhập trong khi các mẫu số từ bảng cân đối kế toán. Vấn đề là báo cáo thu nhập được chuẩn bị trên cơ sở định kỳ trong khi các mục từ bảng cân đối kế toán được ghi nhận trên cơ sở tích lũy. Vì vậy, để làm cho các dữ liệu phù hợp, nhà nghiên cứu

nhân các tỷ số với 4 để điều chỉnh cơ sở hàng năm. Sau khi tất cả 17 chỉ số này được tính cho mỗi công ty cho 10 quý (từ quý I, năm 2008 đến quý II năm 2010), các chỉ số này là chỉ số trung bình cho mỗi công ty.

3.2. Thành lập một mô hình tính điểm tín dụng áp dụng cho doanh nghiệp sản xuất của Việt Nam

3.2.1. Thử nghiệm 17 chỉ số tài chính

Thử nghiệm của tất cả 17 chỉ số tài chính được tiến hành bằng phương pháp phân tích đa biệt thức với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS. Trong kết quả khác nhau được tính ra bởi SPSS, kiểm định sự bằng nhau của các trung bình nhóm tập trung vào 17 chỉ số tài chính đầu vào của SPSS, chỉ có 8 biến số khác biệt rõ rệt trong hai nhóm. 8 biến đó bao gồm: WnC/TA, RE/TA, NI/TA, MVE/TL, MVE/BVE, TL/TA, NI/Sales and NI/FA³.

Trong số tám biến, NI/Doanh thu có giá trị F cao nhất (32,6950), tiếp theo là NI/FA (Giá trị F = 32,0920) và NI/TA (Giá trị F = 30,2080). Điều này có nghĩa rằng chúng là những biến số giải thích tốt nhất. Mặt khác, TL/TA có giá trị F thấp nhất 9,4280 và các giá trị trung bình của biến này trong hai nhóm được thống kê khác nhau ở mức 4%, cao nhất trong số tám biến. Kết quả là, TL/TA là biến có khả năng phân biệt thấp nhất trong tám biến.

Kết quả từ SPSS chỉ ra rằng, 8 biến số: WnC/TA, RE/TA, NI/TA, MVE/TL, MVE/BVE, TL/TA, NI/Sales and NI/FA, đã thể hiện rất tốt trong việc phân loại nhóm. Trong phần thử nghiệm tiếp theo, phân tích biệt thức MDA sẽ được sử dụng với những biến này để đưa ra một hàm chuẩn hóa cuối cùng.

3.2.2. Kiểm tra tám biến số quan trọng nhất và hình thành hàm biệt thức cho Việt Nam

Mục đích của bài thử nghiệm này là để đưa ra một hàm chuẩn hóa cuối cùng, cung cấp khả năng phân biệt giữa những công ty "Đầu" và "Đáy". Hàm số này có dạng:

$$Z = V_1X_1 + V_2X_2 + \dots + V_8X_8$$

Trong đó: Z = Chỉ số tổng thể; X_1 = Vốn lưu động/Tổng tài sản (WnC/TA); X_2 = Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản (RE/TA); X_3 = Lợi nhuận ròng/Tổng tài sản (NI/TA); X_4 = Giá trị vốn hóa thị trường/Tổng nợ (MVE/TL); X_5 = Giá trị vốn hóa thị trường/ Giá trị vốn hóa sổ sách (MVE/BVE); X_6 = Tổng nợ/Tổng tài sản (TL/TA); X_7 = Lợi nhuận ròng/ Doanh thu (NI/Sales); X_8 = Lợi nhuận ròng/Tài sản cố định (NI/FA).

3.2.3. Kiểm tra ý nghĩa tổng thể của hàm biệt thức với tám biến mới

Để kiểm tra ý nghĩa tổng thể của hàm biệt

thức được hình thành bởi tám biến mới, trước tiên chúng ta nhìn vào các giá trị riêng.

Ở đây, giá trị riêng lớn hơn 1, thể hiện khả năng phân biệt rất tốt của hàm. Bên cạnh đó, mối tương quan giữa điểm số Z và mức độ của biến phụ thuộc là khá cao tương quan quan bằng 0,7804 trong khi giá trị hoàn hảo là 1. Điều này cho thấy rằng hàm số phân biệt tốt. Một chỉ số khác cũng cho thấy mức độ phân biệt cao của mô hình là giá trị riêng cao ở mức 1,5576.

Một số liệu thống kê quan trọng khác là Lambda của Wilks (tỷ lệ tổng bình phương trong nhóm trên tổng các bình phương), cho biết tỷ lệ của tổng phương sai trong điểm số biệt không được giải thích bởi sự khác biệt giữa các nhóm.

Do đó, một Lambda nhỏ xảy ra khi biến đổi trong nhóm nhỏ so với tổng các biến đổi hoặc khi trung bình nhóm khác biệt. Trong thực tế, Lambda bằng 0.3910 là tương đối nhỏ so với mức ý nghĩa (Sig. = 0,0000) nhỏ hơn 5%, do đó, nhóm trung bình nhóm có sự khác biệt đáng kể.

Mô hình mới cũng được chứng minh là tốt hơn bằng kết quả phân loại tại Phụ lục A3. Như có thể quan sát, ba công ty “Đầu” và một công ty “Đáy” được đặt không đúng chỗ bởi tám biến mới, tương đương với 12% lỗi loại I và 4% lỗi loại II. Trung bình, 92% các trường hợp nhóm được phân loại chính xác từ ban đầu.

Hàm biệt thức với hệ số phi chuẩn hóa

Hệ số biệt thức phi chuẩn hóa được sử dụng trong công thức để phân loại trong phân tích biệt thức, giống như hệ số beta được sử dụng trong hồi quy để đưa ra dự đoán. Hằng số cộng với tổng của hệ số phi chuẩn hóa với những quan sát đưa ra điểm số biệt thức. Hàm số được rút ra với hệ số phi chuẩn hóa như sau:

$$Z = 1,268X_1 - 1,179X_2 - 0,560X_3 + 0,023X_4 + 0,185X_5 - 0,009X_6 + 6,411X_7 + 6,641X_8 - 1,888 \quad (1)$$

Trong đó: Z = Chi số tổng thể; X_1 = Vốn lưu động/Tổng tài sản (WnC/TA); X_2 = Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản (RE/TA); X_3 = Lợi nhuận ròng/Tổng tài sản (NI/TA); X_4 = Giá trị vốn hóa thị trường/Tổng nợ (MVE/TL); X_5 = Giá trị vốn hóa thị trường/Giá trị vốn hóa sổ sách (MVE/BVE); X_6 = Tổng nợ/Tổng tài sản (TL/TA); X_7 = Lợi nhuận ròng/Doanh thu (NI/Sales); X_8 = Lợi nhuận ròng/Tài sản cố định (NI/FA).

Trong số tám biến, năm biến có mối quan hệ đồng biến với số điểm tổng thể vì các hệ số đều dương. Các biến khác (X_2 , X_3 , X_6) có hệ số âm, do đó, sự gia tăng biến sẽ làm giảm điểm tổng thể và ngược lại. Các hệ số hàm biệt thức là hệ số từng phần, phản ánh sự đóng góp của mỗi biến độc lập để phân loại các biến phụ thuộc. Vì vậy, từ hàm số trên có thể thấy rằng X_7 (NI/Sales) và X_8 (NI/FA) có tác động tích cực đến điểm số tổng thể của công ty. Nếu NI/Sales hoặc NI/FA tăng 1 đơn vị, trung bình, số điểm tổng thể tăng 6,411 lần và 6,641 lần (những điều kiện khác giữ nguyên). Cần lưu ý rằng hằng số âm 1,888 (-1,888) không có ý nghĩa kinh tế. Nó chỉ là một số kỹ thuật của phương pháp tiếp cận phi chuẩn hóa.

Công thức $Z = (N_1 * Z_1 + N_2 * Z_2) / (N_1 + N_2)$ giúp tính toán điểm phân biệt vùng cho Z-score chuẩn hóa. Chúng ta có: $N_1 = N_2 = 25$, $Z_1 = -1,22$ và $Z_2 = 1,22$. Vì vậy, các điểm phân biệt Z tương đương với 0. Kết quả phân biệt theo Hàm phi chuẩn hóa được thể hiện ở phụ lục A1 với kết quả phân loại chính xác là 92%.

Hàm biệt thức với hệ số chuẩn hóa

Bên cạnh hàm số với hệ số phi chuẩn hóa, hàm số biệt thức sử dụng các hệ số chuẩn hóa cũng được sử dụng:

Bảng 2: Điểm số biệt thức: Hệ số của hàm chuẩn hóa và hàm phi chuẩn hóa

Hệ số hàm biệt thức chuẩn hóa		Hệ số hàm biệt thức phi chuẩn hóa	
WnC/TA	0,230	WnC/TA	1,268
RE/TA	-0,107	RE/TA	-1,179
NI/TA	-0,047	NI/TA	-0,56
MVE/TL	0,092	MVE/TL	0,023
MVE/BE	0,123	MVE/BVE	0,185
TL/TA	-0,002	TL/TA	-0,009
NI/ Sales	0,749	NI/ Sales	6,411
NI / FA	0,619	NI/ FA	6,641
		(Hằng số)	-1,888

$$Z = 0,230X_1 - 0,107X_2 - 0,047X_3 + 0,092X_4 + 0,123X_5 - 0,002X_6 + 0,749X_7 + 0,619X_8 \quad (2)$$

Trong đó $X_1, X_2, \dots, X_8$ như các biến trong phương trình (1)

Công thức:

$Z = (N_1 \cdot Z_1 + N_2 \cdot Z_2) / (N_1 + N_2)$ giúp tính toán điểm phân biệt vùng cho Z-score chuẩn hóa. Chúng ta có: $N_1 = N_2 = 25$, $Z_1 = 0,30$ và $Z_2 = 1,02$. Vì vậy, các điểm phân biệt Z tương đương với 0,66. Để tạo ra một quy tắc phân loại với 3 khu biệt như mô hình của Altman (1968), điểm cắt "Đáy" được tính bằng cách khấu trừ 0,5 lần độ lệch chuẩn của nhóm "Đáy" (0,17) từ điểm cắt Z. Và điểm cắt "Đầu" được tính bằng cách thêm 0,5 lần độ lệch chuẩn của các nhóm "Đầu" (0,63) vào Z. Vùng "Vỡ nợ" có $Z \leq -0,575$, Vùng "Xám" có $-0,575 < Z < 0,975$, và Vùng "An toàn" có $Z \geq 0,975$.

Kết quả phân loại theo hàm chuẩn hóa được đưa ra trong Phụ lục 44. Trong đó, hầu như tất cả các công ty thuộc nhóm "Đáy" đều có hệ số $Z < 0,66$, tức là phân loại đúng 100%, trong đó chủ yếu các công ty nằm trong Vùng "Vỡ nợ", chỉ có 2 công ty được đặt vào Vùng "Xám". Mặt khác, trong nhóm "Đầu", có đến 7 công ty nằm trong Vùng "Vỡ nợ", 7 công ty nằm trong Vùng "Xám" và phần còn lại thuộc Vùng "An toàn", phân loại lỗi loại 2 là 28%, đem lại độ chính xác toàn mô hình là 86%.

4. Xác suất vỡ nợ của các công ty và xếp hạng liên quan

Việc xếp hạng cho các công ty trong mẫu được thể hiện trong phụ lục 45. Xếp hạng không phải là cao theo thang đánh giá của Standard & Poor. Điều này là bởi vì các tiêu chuẩn được sử dụng để xếp hạng được thành lập từ dữ liệu vỡ nợ toàn cầu chứ không phải là dữ liệu vỡ nợ cho lĩnh vực cụ thể (sản xuất) và khu vực cụ thể (Châu Á). Hơn nữa, khi cấp xếp hạng tín dụng các doanh nghiệp, cơ quan xếp hạng tín dụng xem xét cả hai dữ liệu về định tính và định lượng. Tuy nhiên, ở đây, chỉ có dữ liệu định lượng được đưa vào tính toán. Do đó, cần phải chú trọng hơn vào sự khác biệt của xếp hạng giữa nhóm "Đầu" và nhóm "Đáy". Trong số các công ty "Đầu", đánh giá cao nhất là A- và đánh giá thấp nhất BB-. Đối với "Đáy", đánh giá cao nhất là B- và thấp nhất là CCC. Kết quả này đánh giá là tương đối khác

nhau giữa hai nhóm. Với một cơ sở dữ liệu tốt hơn, mà trong đó bao gồm cả dữ liệu định tính và định lượng và tiêu chuẩn được đặt ra một cách cẩn thận hơn, sẽ giúp liên kết điểm số tín dụng và xếp hạng tín dụng chính xác hơn.

5. Kết luận

Trước hết, kết quả của nghiên cứu phát hiện ra rằng trong số 17 tỷ lệ tài chính được kiểm tra, chỉ có 8 biến số có khả năng phân biệt đáng kể. Đó là WnC/TA, RE/TA, NI/TA, MVE/TL, MVE/BVE, TL/TA, NI/Sales và NI/FA⁴. Hàm biệt được hình thành bởi các biến này có các chỉ số thống kê: một giá trị riêng tương đối cao của 1,5576, giá trị Lambda Wilks nhỏ 0,3910 và mức ý nghĩa tổng thể nhỏ hơn nhiều so với 5%. Sự kết hợp của các biến độc lập với các hệ số phi chuẩn hóa đưa ra hàm biệt thức phi chuẩn hóa:

$$Z = 1,268X_1 - 1,179X_2 - 0,560X_3 + 0,023X_4 + 0,185X_5 - 0,009X_6 + 6,411X_7 + 6,641X_8 - 1,888$$

Tương tự, hàm chuẩn hóa có dạng:

$$Z = 0,230X_1 - 0,107X_2 - 0,047X_3 + 0,092X_4 + 0,123X_5 - 0,002X_6 + 0,749X_7 + 0,619X_8$$

Trong so sánh các kết quả phân loại của hai hàm số, hàm phi chuẩn hóa đạt được mức độ chính xác cao hơn (92%) so với 80% của hàm chuẩn hóa). Bằng cách tiến hành thử nghiệm t, hàm phi chuẩn hóa cũng được chứng minh là tốt hơn so với hàm chuẩn hóa trong điều kiện của các công ty được lấy mẫu phân biệt. Do đó, hàm phi chuẩn hóa được chọn cho mô hình tính điểm tín dụng cuối cùng. Để khẳng định khả năng phân biệt của mô hình cuối cùng, hàm phi chuẩn hóa được sử dụng để phân loại 10 công ty ngoài mẫu. Kết quả cho thấy rằng chỉ có 2 trong 10 doanh nghiệp được phân loại sai, tương đương với 80% mức độ chính xác. Bên cạnh đó, với điểm số tín dụng được tính toán bởi các mô hình mới, các nhà nghiên cứu cố gắng để tính toán Xác suất vỡ nợ cho 46 công ty lấy mẫu được phân loại chính xác của mô hình mới. Sau đó, Xác suất vỡ nợ được ảnh xạ tương ứng với đánh giá của Standard & Poor dựa trên một chuẩn mực được thành lập từ những dữ liệu vỡ nợ toàn cầu. Kết quả đánh giá về xếp hạng tín nhiệm cho 46 công ty không phải là rất cao, tuy nhiên, sự khác biệt trong đánh giá giữa các nhóm "Đầu" và "Đáy" là khá rõ ràng. □

Chú thích:

1. Công ty sản xuất tên tiếng Anh là Manufacturing Company/Firm.

2. Ước lượng có khoảng hơn 30 mô hình khác nhau ở các nước. Tuy nhiên để tiện so sánh với các phần sau này, ở đây chúng tôi chỉ đề cập đến một số mô hình cho các công ty ngành sản xuất.

3. X_1 = Vốn lưu động/Tổng tài sản (WnC/TA); X_2 = Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản (RE/TA); X_3 = Lợi nhuận ròng/Tổng tài sản (NI/TA); X_4 = Giá trị vốn hóa thị trường/Tổng nợ (MVE/TL); X_5 = Giá trị vốn hóa thị trường/ Giá trị vốn hóa sổ sách (MVE/BVE); X_6 = Tổng nợ/Tổng tài sản (TL/TA); X_7 = Lợi nhuận ròng/ Doanh thu (NI/Sales); X_8 = Lợi nhuận ròng/Tài sản cố định (NI/FA).

4. Các biến này được giải thích trong phương trình (1).

Tài liệu tham khảo:

- Altman, E. I. (1968), "Z-score", chi tiết tại: http://www.valuebasedmanagement.net/methods_altman_z-score.html (Truy cập vào ngày 18 tháng 10, 2009).
- Altman, E. I. (2000), "Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting Z-score and Zeta model", Chi tiết tại: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf> (Truy cập vào ngày 25 tháng 9, 2009).
- Altman, E. I. (2003), "The use of Credit Scoring Models and the importance of a Credit Culture", chi tiết tại: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/3-%20CopCrScoringModels.pdf> (Truy cập vào ngày 5, tháng 11, 2010).
- Altman, E. I. và Narayanan, P. (1997), "An international survey of business failure classification models. Financial Markets, Institutions and Instruments", chi tiết tại: <http://www.archive.nyu.edu/bitstream/2451/26900/2/wpa96005.pdf>
- Altman, E. I., (2000), 'Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and ZETA models' available at: http://www.defaultrisk.eu/index.php?title=Credit_Scoring#Validation_of_scoring_models
- Altman, E., J. Hatzell, and M. Peck, (1995), "Emerging Markets Corporate Bonds: A Scoring System," (New York, Salomon Brothers Inc), in lại trong *Future of Emerging Market Flows*, biên tập bởi R. Levich, J.P. Mei, 1997, Kluwer, Hà Lan.
- Altman, E., R. Haldeman, và P. Narayanan, (1977), "ZETA Analysis: A New Model to Identify bankruptcy Risk Corporations," *Journal of Banking and Finance*, tháng 6, trang 29-54.
- Altman, E.I., (1968), 'Financial Ratios, Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate bankruptcy', *Journal of Finance*, Tập 23, Số 4, (Tháng 9, 1968), Trang 589-609
- Beaver, W., (1968), "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure," *Accounting Review*, tháng 1, trang 46-53.
- CRV, (2010, 2011, 2012), "Corporation Credit Ratings" – "Báo cáo thường niên chỉ số tín nhiệm Việt Nam 2010, 2011, 2012", NXB Thông tin & Truyền thông.
- Damodar N. G. and McGraw H., (2007), "Qualitative Response Models, Basic Econometrics", Chương 15, trang 580-607.
- Dao Bình và Dang Trang, (2010), "Credit Scoring Model for Manufacturing Vietnamese Firms", luận văn, Đại học Hà Nội, Khoa QTKD-DL.
- Dao Bình và Hoang Yen, (2009), "Credit Scoring Model for Non-Manufacturing Vietnamese Companies", Luận văn, Đại học Hà Nội, Khoa QTKD-DL.
- Dinh, T. H. T., và Kleimeier S., (2007), "A Credit Scoring Model for Vietnam's retail banking market", *International Review of Financial Analysis*, Tập 16, Số 5, trang 471-4.
- Eidleman, G. J., 1995, 'Z-scores – A guide to failure prediction', *The CPA Journal*, chi tiết tại: <http://www.nysscpa.org/cpajournal/old/16641866.htm> (Truy cập 5 Tháng 10, 2010).
- Fernandes, J. E., (2005), 'Corporate credit risk modeling: Quantitative rating system and probability of default estimation', chi tiết tại: http://www.defaultrisk.eu/index.php?title=Credit_Scoring#Validation_of_scoring_models (Truy cập 04 Tháng 10, 2010).
- Glennon, D., (2007), 'Development and Validation of Credit-Scoring Models', chi tiết tại: http://www.defaultrisk.eu/index.php?title=Credit_Scoring#Validation_of_scoring_models (Truy cập 30 Tháng 10, 2010).
- Halim, Almad, H. and Rus, R. (2008), "Predicting Corporate Failure of Malaysia's Listed Companies: Comparing Multiple Discriminant Analysis, Logistic Regression and the Hazard Model", *International Research Journal of Finance and Economics*, ISSN 1450-2887, Số 15 (2008).
- Jan, B., (2009), 'Balance Sheet Interpretation Part III: Price-to-Book Ratio', available at: <http://www.gaebler.com/Balance-Sheet-Price-to-Book-Ratio.htm> (Truy cập 12 Tháng 10, 2010).
- Le Thanh, (2010), "Construction of Credit Rating for Vietnamese non-manufacturing firms", chi tiết tại:
- Nguyễn Đông và Nguyễn Hòa (2011), "Xếp hạng tín nhiệm 596 doanh nghiệp niêm yết trên sàn chứng khoán Việt Nam 2011", NXB Thông tin & Truyền thông.

22. Sori, Z. M. và Jalil, H. A. (2009), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Distress", *Journal of Money, Investment and Banking*, chỉ tiết tại: www.eurojournals.com/jmib_11_01.pdf (truy cập vào ngày 30, tháng 10, 2010).

23. Standard & Poor's, (2010), "2009 Annual Asian Corporate Default Study and Rating Transitions".

24. Standard & Poor's, "Guide to Ratings performance", chỉ tiết tại: http://www2.standardandpoors.com/spi/pdf/media/SP_GuideToRatingsPerformance.pdf (Truy cập vào ngày 30, tháng 10, 2010).

25. Standard and Poor's, (2009) "Default, Transition, and Recovery. 2008 Annual Global Corporate Default Study And Rating Transitions", available at:

<http://www2.standardandpoors.com/portal/site/sp/en/ap/page.article/2,1,1,0,1204847667642.html?vregion=ap&vlan=en> (Truy cập 11 Tháng 11, 2010).

Phụ lục

A1: Chỉ số Z phi chuẩn hóa của các công ty nhóm "Đầu" và "Đáy"

STT	Chỉ số Z của các công ty nhóm "Đầu"	Chỉ số Z của các công ty nhóm "Đáy"
1	2,55	-1,54
2	2,09	-3,64
3	0,97	-0,83
4	1,14	-1,70
5	3,67	-1,69
6	1,43	-3,18
7	1,23	-1,42
8	0,46	-1,52
9	0,70	-2,10
10	1,39	-1,34
11	0,72	-1,13
12	1,46	-0,72
13	-0,05	-0,69
14	2,11	-0,17
15	0,25	-1,91
16	1,68	-0,75
17	-0,80	-0,57
18	-0,21	-0,26
19	0,74	-0,67
20	2,16	-0,76
21	1,54	1,18
22	0,29	-1,56
23	2,54	-1,41
24	0,11	-0,57
25	2,43	-1,63
Trung bình	1,22	-1,22
Độ lệch chuẩn	1,04	0,96

A2: Khả năng phân biệt riêng lẻ của 8 biến số

Kiểm định sự bằng nhau của các trung bình nhóm					
Biến số	Lamhda Wilks	F	df1	df2	Mức ý nghĩa
Vốn lưu động/Tổng tài sản	0,8180	10,6880	1	48	0,0020
Lợi nhuận giữ lại/Tổng tài sản	0,7820	13,4040	1	48	0,0010
Lợi nhuận/Tổng tài sản	0,6140	30,2080	1	48	0,0000
Giá trị thị trường/Tổng nợ	0,7760	13,8870	1	48	0,0010
Giá trị thị trường/Giá trị sổ sách	0,8170	10,7440	1	48	0,0020
Tổng nợ/Tổng tài sản	0,8360	9,4280	1	48	0,0040
Lợi nhuận/Doanh thu	0,5950	32,6950	1	48	0,0000
Lợi nhuận/Tổng tài sản cổ định	0,5990	32,0920	1	48	0,0000

A3: Kết quả phân loại với 8 biến số hàm phi chuẩn hóa của mô hình mới xây dựng

		Y	Mô hình mới xây dựng		Tổng
			1	2	
Gốc	Số lượng	1	24	1	25
		2	3	22	25
	%	1	96%	4%	100%
		2	12%	88%	100%

A4: Kết quả phân loại với Hàm chuẩn hóa

Nhóm "Dậy"			Nhóm "Đầu"		
STT	Chỉ số Z	Đánh giá	STT	Chỉ số Z	Đánh giá
1	0,35	Vùng "Vỡ nợ"	1	2,55	Vùng "An toàn"
2	-0,05	Vùng "Vỡ nợ"	2	2,15	Vùng "An toàn"
3	0,42	Vùng "Vỡ nợ"	3	0,74	Vùng "Xâm"
4	0,23	Vùng "Vỡ nợ"	4	0,73	Vùng "Xâm"
5	0,16	Vùng "Vỡ nợ"	5	1,38	Vùng "An toàn"
6	0,08	Vùng "Vỡ nợ"	6	0,79	Vùng "Xâm"
7	0,19	Vùng "Vỡ nợ"	7	1,18	Vùng "An toàn"
8	0,18	Vùng "Vỡ nợ"	8	1,32	Vùng "An toàn"
9	0,20	Vùng "Vỡ nợ"	9	0,55	Vùng "Vỡ nợ"
10	0,13	Vùng "Vỡ nợ"	10	1,32	Vùng "An toàn"
11	0,30	Vùng "Vỡ nợ"	11	0,61	Vùng "Xâm"
12	0,49	Vùng "Vỡ nợ"	12	0,51	Vùng "Vỡ nợ"
13	0,38	Vùng "Vỡ nợ"	13	0,45	Vùng "Vỡ nợ"
14	0,51	Vùng "Xâm"	14	1,72	Vùng "An toàn"
15	0,10	Vùng "Vỡ nợ"	15	0,45	Vùng "Vỡ nợ"
16	0,36	Vùng "Vỡ nợ"	16	1,74	Vùng "An toàn"
17	0,40	Vùng "Vỡ nợ"	17	0,36	Vùng "Vỡ nợ"

18	0,56	Vùng "Vỡ nợ"	18	0,40	Vùng "Vỡ nợ"
19	0,58	Vùng "Xâm"	19	0,60	Vùng "Xâm"
20	0,31	Vùng "Vỡ nợ"	20	1,03	Vùng "An toàn"
21	0,58	Vùng "Xâm"	21	1,00	Vùng "An toàn"
22	0,16	Vùng "Vỡ nợ"	22	0,59	Vùng "Xâm"
23	0,18	Vùng "Vỡ nợ"	23	0,67	Vùng "Xâm"
24	0,44	Vùng "Vỡ nợ"	24	0,46	Vùng "Vỡ nợ"
25	0,18	Vùng "Vỡ nợ"	25	2,23	Vùng "An toàn"
Trung bình	0,3		Trung bình	1,02	
Độ lệch chuẩn	0,17		Độ lệch chuẩn	0,63	

A5: Xác suất vỡ nợ của công ty và xếp hạng tín nhiệm liên quan của một số các công ty trong mẫu

Nhóm "Dây"			Nhóm "Dầu"		
Kí hiệu	PD - Xác suất vỡ nợ	Xếp hạng tín nhiệm	Kí hiệu	PD - Xác suất vỡ nợ	Xếp hạng tín nhiệm
ANV	18,86%	CCC+	VNM	0,39%	A-
VTA	65,59%	CCC-	DPM	0,61%	BBB
TRI	10,25%	B-	HPG	1,86%	BB-
VKP	21,42%	CCC+	KDC	1,58%	BB-
TTC	21,27%	CCC+	NTP	0,13%	AA-
TLC	54,61%	CCC	DRC	1,19%	BBB-
PTC	17,18%	CCC+	DPR	1,44%	BBB-
TXM	18,54%	CCC+	SBT	3,06%	BB-
TYA	28,97%	CCC+	MPC	2,42%	BB+
SDY	15,97%	B-	BMP	1,23%	BBB-
TPH	13,37%	B-	LSS	2,38%	BB+
SAP	9,31%	B-	PLC	1,15%	BBB-
SSS	9,03%	B-	TRC	0,60%	BBB+
HTP	5,61%	B	VIS	3,75%	BB-
BLF	25,17%	CCC+	SAM	0,92%	BBB-
NGC	9,53%	B-	VCS	2,33%	BB+
BTH	8,09%	B-	ABT	0,57%	BDD+
YSC	6,09%	B	PAC	1,06%	BBB-
VDH	8,94%	B-	BT6	3,62%	BB-
NPS	9,63%	B-	NBC	0,39%	A-
CAP	19,26%	CCC+	SMC	4,28%	BB-
CYC	17,05%	CCC+	HRC	0,44%	A-