

Mô hình khủng hoảng ngân hàng Diamond - Dybvig

Nobel Kinh tế 2022¹

Đỗ Thiên Anh Tuấn

Trường Chính sách công và Quản lý Fulbright

I. Giới thiệu

Tháo chạy ngân hàng (bank run) là một trong những đặc trưng của nhiều cuộc khủng hoảng ngân hàng. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng tháo chạy ngân hàng. Một trong những nguyên nhân phổ biến là người gửi tiền yêu cầu rút tiền trước hạn do mất niềm tin vào khả năng thanh toán của ngân hàng. Các ngân hàng thương mại thường huy động vốn ngắn hạn nhưng lại cho vay dài hạn dẫn đến rủi ro thanh khoản. Tình trạng mất cân đối kỳ hạn giữa tài sản nợ (liabilities) và tài sản có (assets) thường là nguyên nhân dẫn đến việc mất khả năng thanh khoản của ngân hàng. Tuy nhiên, một cuộc tháo chạy ngân hàng có thể xảy ra ngay cả khi ngân hàng không gặp trục trặc nào về cấu trúc kỳ hạn của tài sản mà chỉ là do người gửi tiền có niềm tin rằng ngân hàng hiện không đủ khả năng chi trả cho người gửi tiền từ một lời đồn đại nào đó. Khi người gửi tiền mất niềm tin vào khả năng hoàn trả của ngân hàng, mọi người sẽ đổ xô đến ngân hàng rút tiền càng sớm càng tốt dẫn đến một làn sóng xếp hàng rút tiền có thể xuất hiện trong chớp lát. Điều này được các nhà phân tích gọi là “lời tiên tri tự ứng nghiệm” (“self-fulfilling prophecy”).

Giải Nobel Kinh tế 2022 được trao cho ba nhà kinh tế học người Mỹ gồm Ben S. Bernanke, Douglas W. Diamond và Philip H. Dybvig vì nghiên cứu về “ngân hàng và khủng hoảng tài chính”. Theo Ủy ban Giải thưởng Khoa học Kinh tế của Viện Hàn lâm Khoa học Hoàng gia Thụy Điển, những người đoạt giải Nobel Kinh tế 2022 “đã cải thiện đáng kể hiểu biết của chúng ta về vai trò của ngân hàng trong nền kinh tế, đặc biệt là trong các cuộc khủng hoảng tài chính. Một phát hiện quan trọng trong nghiên cứu của họ là tại sao việc tránh sụp đổ ngân hàng lại quan trọng như vậy”.

Ghi chú này tóm tắt những ý tưởng chính của mô hình khủng hoảng ngân hàng hay thường được gọi tắt là mô hình Diamond và Dybvig. Ý tưởng của mô hình lần đầu được Douglas Diamond và Phillip Dybvig trình bày trong một bài báo xuất bản năm 1983. Mô hình Diamond-Dybvig là một đóng góp quan trọng nhờ cung cấp định nghĩa chuẩn tắc về tính thanh khoản (liquidity), thể hiện được lợi ích của việc chuyển đổi thanh khoản mà các ngân hàng thương mại thực hiện, chứng minh rủi ro hoán đổi thanh khoản dễ bị tháo chạy, và cung cấp khuôn khổ tư duy về các chính sách ứng phó với các rủi ro tháo chạy ngân hàng.

II. Cung thanh khoản

Theo Diamond và Dybvig (1983), một trong những chức năng quan trọng của ngân hàng thương mại là tạo ra tính thanh khoản. Nhà đầu tư là những người tạm thời có tiền nhàn rỗi, họ muốn tìm cách sinh lời khoản tiền đó nhưng cũng muốn duy trì tính thanh khoản để đáp ứng nhu cầu sử dụng khi cần thiết. Khi đó sẽ là rủi ro nếu nhà đầu tư trực tiếp nắm giữ tài sản dài hạn như cổ phiếu, trái phiếu hay bất động sản. Thông thường những tài sản kỳ hạn dài thì lợi suất càng cao

¹ Ghi chú bài giảng dùng cho việc thảo luận lớp Thạc sĩ Chính sách công của Trường Chính sách công và Quản lý Fulbright.

nhưng thanh khoản thì lại thấp. Nhà đầu tư sẽ tìm một điểm cân bằng nào đó giữa lợi nhuận và rủi ro khi quyết định đầu tư. Nói khác đi, nhà đầu tư phải tìm một điểm cân bằng thanh khoản phù hợp.

Ở góc độ ngân hàng, định chế trung gian này có chức năng tạo thanh khoản khi có thể cung cấp các khoản tiền gửi có tính thanh khoản cao hơn tài sản mà chính ngân hàng nắm giữ. Các ngân hàng huy động tiền gửi của nhà đầu tư với một chi phí huy động nhất định và sử dụng số tiền đó để đầu tư vào các tài sản sinh lợi cao hơn. Ngân hàng chấp nhận rủi ro kỳ hạn này để có được chênh lệch lãi suất từ tiền gửi huy động và lợi suất từ đầu tư vào các tài sản thị trường. Nói khác đi, ngân hàng đang kiếm lợi nhuận từ việc bán thanh khoản cho người gửi tiền, ví dụ cung cấp tiền gửi không kỳ hạn, và mua vào các tài sản kém thanh khoản hơn, ví dụ cho vay dài hạn các dự án. Trong điều kiện bình thường, dựa trên quy luật số lớn, ngân hàng có thể đáp ứng được nhu cầu rút tiền của người này bằng nguồn tiền gửi vào của người mới khác. Tuy nhiên, rủi ro sẽ ập đến với ngân hàng nếu đồng loạt tất cả những người gửi tiền cùng rút tiền.

III. Cầu thanh khoản

Nhà đầu tư có tiền nhàn rỗi nhưng không phải là vĩnh viễn. Họ muốn nắm giữ tài sản để sinh lời nhưng vẫn cân nhắc khả năng bán tài sản khi cần tiền để tiêu dùng. Điều quan trọng là không nhà đầu tư nào biết trước lúc nào họ cần thanh khoản nên cũng không thể xác định trước kỳ hạn tài sản cần nắm giữ. Do đó, nhà đầu tư sẽ lên nhiều phương án thanh lý tài sản của mình vào nhiều thời điểm trong tương lai thay vì chỉ một thời điểm duy nhất.

Theo cách hiểu phổ thông, tài sản kém thanh khoản là tài sản mà việc bán nó trở nên khó khăn, hoặc phải mất một khoản chi phí và thời gian nhất định để có thể bán nó. Theo Diamond và Dybvig (2007), tài sản kém thanh khoản là tài sản mà số tiền thu được từ thanh lý hoặc bán vào một ngày nào đó thấp hơn giá trị hiện tại của khoản hoàn trả vào một ngày nhất định trong tương lai. Một tài sản được xem là hoàn toàn không có thanh khoản nếu nó không còn giá trị hoặc không thể bán hoặc thanh lý tài sản đó với số tiền ròng thu được là dương sau khi trừ chi phí vào một thời điểm nào đó. Nói một cách kỹ thuật, tỷ lệ giá trị hiện tại của dòng tiền ròng trong tương lai có thể thu được ngày hôm nay càng thấp thì tài sản càng kém thanh khoản (Diamond và Dybvig 2007).

IV. Thiết lập mô hình cơ sở

Xem xét một tài sản vào ba thời điểm khác nhau: $T = 0$, $T = 1$ và $T = 2$. Nếu một người đầu tư một 1 đồng vào ngày 0 ($T = 0$), anh ta sẽ thu được giá trị r_2 vào ngày 2 ($T = 2$), nhưng chỉ thu được giá trị r_1 vào ngày 1 ($T = 1$), ở đó $r_1 < r_2$. Tài sản giá trị càng thấp thì càng kém thanh khoản, nghĩa là r_1/r_2 càng thấp thì tài sản càng kém thanh khoản. Điều này thể hiện sự chênh lệch lợi ích và chi phí giữa việc nắm giữ tài sản thanh khoản so với tài sản sinh lợi. Chúng ta sẽ phân tích điều này kỹ hơn trong phần sau.

Mô hình giả định có nhiều nhà đầu tư đồng nhất và có khoản tiết kiệm 1 đồng vào $T = 0$ nhưng cần tiêu dùng vào ngày $T = 1$ hoặc $T = 2$. Tuy nhiên kể từ thời điểm $T = 0$, không người nào biết chắc chắn mình sẽ tiêu dùng vào ngày nào cả. Giả sử không nhà đầu tư nào có thể mua bảo hiểm trực tiếp cho nhu cầu thanh khoản của mình bởi vì nhu cầu mỗi người mỗi khác (thông tin nội bộ) và nhu cầu thanh khoản phát sinh do nhiều sự kiện khác nhau không thể quan sát được. Tuy nhiên, một hợp đồng bảo hiểm gián tiếp có thể được thiết kế để đáp ứng nhu cầu thanh khoản. Theo đó nhà đầu tư có thể nắm giữ một tài sản có chi phí thấp khi thanh lý sớm.

Mô hình phân chia nhà đầu tư thành 2 loại:

- Nhà đầu tư “loại 1” nếu anh ta cần thanh lý tại thời điểm $T = 1$,
- Nhà đầu tư “loại 2” nếu anh ta có thể đợi đến thời điểm $T = 2$.

Điều này cũng có nghĩa là nhà đầu tư loại 1 có nhu cầu tiêu dùng ở $T = 1$, và nhà đầu tư loại 2 có nhu cầu tiêu dùng ở $T = 2$. Có một giả định nữa là, vào thời điểm $T = 0$, nhà đầu tư không biết mình sẽ thuộc loại nào, nhưng họ có thể biết được với một xác suất ρ là thuộc loại 1 và $(1 - \rho)$ thuộc loại 2. Sẽ có một tỷ phần ρ (với $\rho \in [0, 1]$) nhà đầu tư loại 1 trong số 100 nhà đầu tư. Giả sử $\rho = \frac{1}{4}$, khi đó ta có 25 nhà đầu tư loại 1 và 75 nhà đầu tư loại 2. Đương nhiên như đã nói, vào thời điểm $T = 0$ thì không nhà đầu tư nào biết mình thuộc loại nào.

Có hai loại tài sản:

- Tài sản thanh khoản (ví dụ tiền mặt): nắm giữ 1 đồng tiền mặt vào thời điểm $T = 0$ thì vẫn có giá trị 1 đồng vào $T = 1$ cũng như vào $T = 2$.
- Tài sản kém thanh khoản (ví dụ nắm giữ một trái phiếu): Đầu tư 1 đồng vào thời điểm $T = 0$, nhận được r_1 nếu bán/thanh khoản/thanh lý tài sản đó vào $T = 1$ hoặc nhận được r_2 nếu bán vào $T = 2$.

IV.1. Hàm thỏa dụng của nhà đầu tư

Nhà đầu tư loại 1 có hàm thỏa dụng $U(c)$, tức là độ thỏa dụng của nhà đầu tư phụ thuộc vào tiêu dùng của nhà đầu tư đó. Có hai thời điểm mà nhà đầu tư có thể tiêu dùng là $T = 1$ và $T = 2$, tùy thuộc vào loại của nhà đầu tư. Nhà đầu tư loại 1 tiêu dùng c_1 tại thời điểm $T = 1$ với hàm thỏa dụng là $U(c_1)$. Tương tự, nhà đầu tư loại 2 tiêu dùng c_2 tại $T = 2$ với hàm thỏa dụng $U(c_2)$.

Phân bổ tiêu dùng:

- Nếu giữ tài sản thanh khoản (cất trữ tiền mặt) thì $c_1 = c_2 = 1$.
- Nếu nắm giữ tài sản kém thanh khoản (trái phiếu) thì $c_1 = r_1$, $c_2 = r_2$.

Hàm thỏa dụng là như nhau đối với cả hai loại nhà đầu tư, song thời điểm mà nhà đầu tư muốn tiêu dùng phụ thuộc vào việc anh ta thuộc loại nào. Một nhà đầu tư nắm giữ tài sản (r_1, r_2) có thể đưa ra sự lựa chọn nhận r_1 tại thời điểm $T = 1$, hoặc nhận r_2 (với $r_2 > r_1$) tại thời điểm $T = 2$. Nhà đầu tư này sẽ tiêu dùng $c_1 = r_1$ nếu là loại 1 (với xác suất ρ), hoặc tiêu dùng $c_2 = r_2$ nếu là loại 2 (với xác suất $1 - \rho$).

Độ thỏa dụng kỳ vọng của nhà đầu tư chính là tổng độ thỏa dụng theo trọng số xác suất mà nhà đầu tư thuộc loại gì. Tức là:

$$E(U) = \rho U(r_1) + (1 - \rho)U(r_2)$$

Giả định hàm thỏa dụng của nhà đầu tư không thích rủi ro² có dạng là $U(c) = -\frac{1}{c}$. Để đơn giản hóa, ta thêm hằng số 1 vào hàm thỏa dụng để cho phép tính toán độ thỏa dụng có giá trị dương. Điều này không ảnh hưởng đến quyết định của nhà đầu tư ngại rủi ro. Ta viết lại hàm thỏa dụng như sau:

² Nhà đầu tư không thích rủi ro là nhà đầu tư thích lợi nhuận thấp hơn với rủi ro đã biết hơn là lợi nhuận cao hơn với rủi ro chưa biết.

$$U(c) = 1 - \frac{1}{c}$$

IV.2. So sánh tài sản thanh khoản cao và tài sản thanh khoản thấp

Xét hai tài sản cùng có giá trị 1 vào $T = 0$. Đối với tài sản kém thanh khoản, giá trị nhận được vào các thời điểm $T = 1$ và $T = 2$ sẽ được xác định là ($r_1 = 1, r_2 = R$). Tài sản thanh khoản sẽ có giá trị ($r_1 > 1, r_2 < R$). Giả sử ban đầu các nhà đầu tư chỉ có quyền tiếp cận tài sản kém thanh khoản. Chúng ta sẽ tạo ra cơ chế, theo đó ngân hàng có thể cung cấp các tài sản có tính thanh khoản cao hơn tài sản mà nhà đầu tư có thể trực tiếp tiếp cận. Nhớ lại các giả định ở phần trước, đó là xác suất một nhà đầu tư thuộc loại 1 là $\rho = \frac{1}{4}$, và tài sản kém thanh khoản có giá trị ($r_1 = 1, r_2 = R = 2$). Để có thể dễ so sánh, chúng ta xét một tài sản có tính thanh khoản cao hơn có giá trị ($r_1 = 1,28, r_2 = 1,813$).

Ta có thu nhập kỳ vọng từ việc nắm giữ tài sản thanh khoản cao chỉ là 1.

Trong khi thu nhập kỳ vọng khi nắm giữ tài sản thanh khoản thấp sẽ là:

$$E(R) = \frac{1}{4} \times 1 + \frac{3}{4} \times 2 = \frac{7}{4} = 1,75 > 1$$

Độ thỏa dụng kỳ vọng từ việc nắm giữ tài sản thanh khoản thấp là:

$$E(U) = \frac{1}{4} U(1) + \frac{3}{4} U(2) = \frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{1}{1}\right) + \frac{3}{4} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = 0,375$$

Độ thỏa dụng kỳ vọng từ việc nắm giữ tài sản thanh khoản cao là:

$$E(U) = \frac{1}{4} \times \left(1 - \frac{1}{1}\right) + \frac{3}{4} \times \left(1 - \frac{1}{1}\right) = 0$$

Do đó, nhà đầu tư muốn nắm giữ tài sản thanh khoản thấp hơn là tài sản thanh khoản cao.

IV.3. Một cách định nghĩa về thanh khoản

Chúng ta có thể xem tính thanh khoản của một tài sản như là hệ số chiết khấu (σ) của việc thanh khoản sớm.

$$\sigma = \frac{r_1}{r_2}$$

Do $r_2 > r_1$ nên $\sigma < 1$. Một tài sản có σ càng nhỏ thì càng kém thanh khoản.

Tiền mặt là tài sản có tính thanh khoản cao nhất, tức $\sigma = 1$, nghĩa là khi $r_1 = r_2$.

Tài sản kém thanh khoản giả sử có hệ số chiết khấu là $\sigma = \frac{1}{2}$.

Ví dụ trên cho thấy nhà đầu tư thích nắm giữ tài sản ít thanh khoản hơn do có độ thỏa dụng lớn hơn so với nắm giữ tài sản thanh khoản cao.

Ví dụ với tài sản kém thanh khoản

Bây giờ ta giả định việc thanh khoản sớm làm phát sinh một khoản chi phí là τ , với $0 < \tau < 1$. Như vậy khi thanh khoản sớm nhà đầu tư sẽ nhận được $(1 - \tau)r_1$.

$$\sigma = (1 - \tau) \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$$

Câu hỏi là chi phí thanh lý sớm τ nên bao nhiêu để nhà đầu tư không muốn nắm giữ tài sản kém thanh khoản (ví dụ một dự án đầu tư)? Ta có độ thỏa dụng kỳ vọng khi nắm giữ tài sản kém thanh khoản là:

$$E(U) = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{1 - \tau} \right) + \frac{3}{4} \left(1 - \frac{1}{2} \right) < 0$$

Giải ra ta được $\tau > \frac{3}{5}$, tức là nếu chi phí thanh khoản τ lớn hơn 0,6 thì nhà đầu tư sẽ thích nắm giữ tài sản thanh khoản (tiền mặt) hơn.

Giả sử với $\tau > \frac{2}{3}$, ta có thể tính được độ thỏa dụng kỳ vọng của việc nắm giữ hai loại tài sản như sau:

Tài sản thanh khoản (tiền mặt/TM):

$$E_{TM}(U) = 0$$

Tài sản kém thanh khoản (Dự án/DA):

$$E_{DA}(U) = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{1 - \frac{2}{3}} \right) + \frac{3}{4} \left(1 - \frac{1}{2} \right) = -\frac{1}{8} < 0$$

Với tình huống này, nhà đầu tư thích nắm giữ tiền mặt hơn là dự án đầu tư, điều này thậm chí ngay cả khi thu nhập kỳ vọng của dự án đầu tư cao hơn thu nhập kỳ vọng của việc nắm giữ tiền mặt.

Thu nhập kỳ vọng khi nắm giữ tiền mặt:

$$E_{TM}(R) = 1$$

Thu nhập kỳ vọng khi đầu tư dự án đầu tư:

$$E_{DA}(R) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{3}{4} \times 2 = \frac{19}{12} > 1$$

Nếu dự án đủ kém thanh khoản và/hoặc nhà đầu tư thuộc loại ngại rủi ro, khi đó nhà đầu tư có thể không muốn đầu tư trực tiếp vào dự án có suất sinh lợi dương.

IV.4. Nhà đầu tư thích nắm giữ tài sản nào?

Giả sử một nhà đầu tư có ba sự lựa chọn:

- Nắm giữ tài sản thanh khoản (Tiền mặt/TM): thu nhập kỳ vọng bằng 1.
- Gửi tiền ngân hàng (Tiền gửi/TG): thu nhập kỳ vọng bằng 1,28.
- Trực tiếp đầu tư (Dự án/DA): thu nhập kỳ vọng bằng 2.

Hỏi nhà đầu tư thích nắm giữ tài sản nào? Để trả lời câu hỏi này ta cần tính độ thỏa dụng kỳ vọng tương ứng với ba lựa chọn trên:

- Nắm giữ tiền mặt:

$$E_{TM}(U) = \frac{1}{4}\left(1 - \frac{1}{1}\right) + \frac{3}{4}\left(1 - \frac{1}{1}\right) = 0$$

- Gửi ngân hàng:

$$E_{TG}(U) = \frac{1}{4}\left(1 - \frac{1}{1,28}\right) + \frac{3}{4}\left(1 - \frac{1}{1,813}\right) = 0,391$$

- Trực tiếp đầu tư:

$$E_{DA}(U) = \frac{1}{4}\left(1 - \frac{1}{1}\right) + \frac{3}{4}\left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8} = 0,375$$

Như vậy, lựa chọn tốt nhất của nhà đầu tư trong trường hợp này là gửi ngân hàng. Mặc dù lãi suất tiền gửi thấp hơn đầu tư trực tiếp (1,28 so với 2), nhưng nhà đầu tư vẫn chấp nhận lợi nhuận kỳ vọng thấp hơn từ tiền gửi vì tính thanh khoản của tiền gửi cao hơn so với trực tiếp đầu tư.

Ví dụ này cho thấy mỗi nhà đầu tư đều thích tài sản thanh khoản. Một nhà đầu tư không thích rủi ro càng thích nắm giữ tài sản thanh khoản bởi nó mang lại độ thỏa dụng cao hơn nếu được thanh lý sớm vào ngày $T = 1$. Trường hợp nếu nhà đầu tư trung lập với rủi ro (risk-neutral investors) có độ thỏa dụng biên không đổi theo tiêu dùng, nhà đầu tư này sẽ không thích loại tài sản thanh khoản đặc biệt này. Tức là, nếu $U(c) = c$, thì độ thỏa dụng kỳ vọng của việc nắm giữ bất kỳ tài sản nào cũng bằng với phần bù đắp kỳ vọng khi nắm giữ một tài sản và thanh lý nó vào $T = 1$.

Đối với tài sản kém thanh khoản, phần bù đắp kỳ vọng là:

$$E(U) = \frac{1}{4}(1) + \frac{3}{4}(2) = 1,75$$

Tài sản thanh khoản hơn sẽ cho mức bù đắp kỳ vọng là:

$$\frac{1}{4}(1,28) + \frac{3}{4}(1,813) = 1,67 < 1,75$$

Như ta thấy, tài sản có tính thanh khoản cao hơn có tỷ suất sinh lợi kỳ vọng thấp hơn. Các nhà đầu tư không thích rủi ro, nhưng không phải là nhà đầu tư trung lập với rủi ro, sẵn sàng từ bỏ một số lợi nhuận kỳ vọng để có được một tài sản có tính thanh khoản cao hơn. Các nhà đầu tư chọn thanh lý tài sản khi việc tiêu dùng đối với họ là có ý nghĩa hay giá trị cao. Cụ thể, một nhà đầu tư loại 1 thanh lý tài sản vào thời điểm mà độ thỏa dụng biên theo tiêu dùng của anh ta cao. Nhu cầu thanh khoản của một nhà đầu tư càng lớn thì mức độ ngại rủi ro (tương đối) của anh ta càng cao, bởi vì thanh lý sớm hàm ý mức tiêu dùng thấp và do đó độ thỏa dụng biên của tiêu dùng cao.

IV.5. Nhu cầu thanh khoản của doanh nghiệp

Một doanh nghiệp có thể phát sinh nhu cầu thanh khoản do cần tài trợ một dự án có lợi nhuận cao vào ngày $T = 1$. Doanh nghiệp này mặc dù có thể muốn tiêu dùng vào ngày $T = 2$ nhưng lại chọn thanh lý tài sản vào ngày $T = 1$ do nhu cầu tài trợ cho dự án có lợi nhuận cao vào ngày $T = 1$. Giả sử với xác suất ρ , doanh nghiệp có cơ hội để tài trợ cho dự án có lợi nhuận cao với tỷ suất lợi nhuận là $\varphi > R$ tính trên mỗi đơn vị đầu tư. Với xác suất $1 - \rho$, doanh nghiệp không có cơ hội tài trợ cho dự án. Thông tin về lợi nhuận của dự án là thông tin cá nhân của mỗi doanh nghiệp.

Xét một tài sản có giá trị 1 vào $T = 0$ và có giá trị r_1 vào ngày $T = 1$ hoặc r_2 vào ngày $T = 2$, với $r_2 > r_1$. Doanh nghiệp sẽ có nhu cầu thanh lý tài sản vào $T = 1$ khi lợi nhuận dự án, φ , mang lại cao hơn $\frac{r_2}{r_1}$ – tức tỷ suất lợi nhuận từ việc tiếp tục nắm giữ tài sản đến $T = 2$.

Vào ngày $T = 0$, doanh nghiệp sẽ định giá tài sản mà khi thanh lý sẽ có giá trị r_1 vào $T = 1$ và r_2 vào $T = 2$ như sau:

$$\rho r_1 \varphi + (1 - \rho) r_2 \text{ nếu } \varphi > \frac{r_2}{r_1}, \text{ và}$$

$$\rho r_1 + (1 - \rho) r_2 \text{ nếu } \varphi \leq \frac{r_2}{r_1}$$

Tình huống này tựa như trường hợp người tiêu dùng ngại rủi ro như đã trình bày ở phần trước. Người tiêu dùng có độ thỏa dụng tiêu dùng lớn sẽ thanh khoản tài sản, doanh nghiệp cũng sẽ thanh khoản khi giá trị của dự án rất cao. Giả sử dự án mang lại lợi nhuận cho doanh nghiệp là $\varphi = 2,5$, lợi nhuận tài sản vào thời điểm $T = 2$ là $r_2 = R = 2$. Xác suất thanh lý tài sản vào $T = 1$ là $\rho = \frac{1}{4}$.

Giá trị tài sản kém thanh khoản ($r_1 = 1, r_2 = 2$) sẽ là:

$$\frac{1}{4} \varphi(1) + \frac{3}{4} (2) = 2,125$$

Giá trị tài sản thanh khoản cao ($r_1 = 1,28, r_2 = 1,813$) sẽ là:

$$\frac{1}{4} \varphi(1,28) + \frac{3}{4} (1,813) = 2,160$$

Với kết quả này, rõ ràng doanh nghiệp sẽ thích tài sản thanh khoản cao hơn. Nhu cầu thanh khoản của doanh nghiệp thậm chí còn giống với nhu cầu thanh khoản của nhà đầu tư/người tiêu dùng hơn nữa nếu dự án có lợi nhuận cao có thuộc tính suất sinh lợi giảm dần theo quy mô. Chúng ta sẽ chứng minh điều này trong một ví dụ khác.

IV.6. Sự sáng tạo thanh khoản của ngân hàng

Ngân hàng có thể cung cấp thanh khoản cho nhà đầu tư bằng cách tạo ra các tài khoản tiền gửi theo yêu cầu (demand deposits). Sau đó ngân hàng có thể đầu tư vào các tài sản kém thanh khoản ($r_1 = 1, r_2 = 2$). Để đơn giản, bỏ qua vốn tự có của ngân hàng. Giả sử ngân hàng thu hút tiền gửi 1 đồng ở thời điểm $T = 0$, và hứa trả lãi $r_1 = 1,28$ vào thời điểm $T = 1$ và $r_2 = 1,813$ vào thời điểm $T = 2$ cho bất kỳ người nào có nhu cầu thanh khoản tương ứng vào 2 thời điểm này.

Nếu ngân hàng nhận được 1 đồng từ mỗi trong số 100 nhà đầu tư thì ngân hàng sẽ nhận được tổng cộng 100 đồng vào thời điểm $T = 0$. Sau đó, nếu ngân hàng đầu tư vào các tài sản kém thanh khoản, họ sẽ phải tính toán sao cho có thể thanh khoản một số ít tài sản đó vào $T = 1$ để trả 1,28 đồng tiền lãi cho mỗi nhà đầu tư có nhu cầu rút tiền.

Vào thời điểm $T = 1$, toàn bộ danh mục mà ngân hàng nắm giữ có giá trị là 100 đồng. Giả sử có 25 người rút tiền, mỗi người rút 1,28 đồng, khi đó $25 \times 1,28 = 32$ tài sản phải được ngân hàng thanh lý để có tiền đáp ứng nhu cầu của người rút tiền. Nói khác đi, 32% giá trị danh mục đầu tư sẽ phải được ngân hàng thanh lý. Nếu 32 tài sản được thanh lý sẽ còn lại 68 tài sản được duy trì cho đến $T = 2$, khi đó chúng sẽ có giá trị $r_2 = R = 2$ cho mỗi tài sản. Vào thời điểm $T = 2$ còn lại 75 người gửi tiền, như vậy mỗi người sẽ nhận được số tiền là:

$$\frac{(100 - 32)2}{75} = 1,813$$

Người gửi tiền thích tài sản thanh khoản cao thay vì tài sản kém thanh khoản. Ngân hàng có thể cung cấp tiền gửi thanh khoản cao nếu chi phí thấp hơn khi thanh lý sớm thay vì trực tiếp nắm giữ tài sản kém thanh khoản. Điều này giải thích vì sao chuyển đổi thanh khoản chính là một trong những chức năng quan trọng của ngân hàng. Đó là khi một ngân hàng huy động tiền gửi thanh khoản cho nhà đầu tư và dùng số tiền đó để đầu tư vào các tài sản kém thanh khoản hơn.

IV.7. Cân bằng Nash

Một số kết quả được mô tả ở trên chính là cân bằng Nash.³ Bởi vì mọi nhà đầu tư đều hành xử dựa trên niềm tin về cách mà người khác sẽ hành xử và họ không có động cơ để thay đổi chiến lược của mình. Ví dụ bất chợt ta thức dậy vào thời điểm $T = 1$ và được tiết lộ rằng mình thuộc nhà đầu tư loại 2. Khi đó nếu ta thanh khoản vào thời điểm $T = 1$ thì sẽ bị thiệt so với đợi đến $T = 2$, do $r_1 = 1,28 < r_2 = 1,813$. Điều này là bởi vì, theo lý thuyết trò chơi, khi ta quan sát thấy những nhà đầu tư loại 2 khác họ đợi đến $T = 2$ mới thanh khoản nên mình cũng hành động theo hướng có lợi cho mình (tức đợi đến $T = 2$) mà không có động cơ thay đổi lựa chọn. Nếu tất cả những nhà đầu tư loại 2 đều có suy nghĩ như vậy thì niềm tin trở thành tự ứng nghiệm (self-fulfilling).

Có một câu hỏi sẽ đặt ra ở đây là, vậy thì trong trường hợp nào ta sẽ thanh khoản vào $T = 1$ ngay cả khi ta không cần thiết phải làm như vậy? Câu trả lời là khi mình nghĩ mình sẽ nhận về ít hơn 1,28 vào $T = 2$. Điều này xảy ra khi (i) ta nghĩ rằng những nhà đầu tư loại 2 khác sẽ rút sớm, hoặc (ii) ta lo lắng khoản đầu tư của ngân hàng đang trở nên xấu đi. Tạm thời bỏ qua (ii) và phân tích trường hợp (i). Nhà đầu tư loại 2 sẽ quyết định rút tiền vào $T = 1$ khi họ cho rằng nhà đầu tư loại 2 khác cũng sẽ làm vậy. Chính điều này dẫn đến sự đổ vỡ của ngân hàng.

IV.8. Rút tiền sớm

Gọi θ là tỷ phần những người gửi tiền rút tiền vào thời điểm $T = 1$, với $\rho < \theta < 100$. Theo giả định của chúng ta, mỗi người rút tiền vào $T = 1$ sẽ nhận được $r_1 = 1,28$. Do đó, với tỷ phần θ trong số 100 người gửi tiền rút tiền thì ngân hàng phải có số tiền $128 \times \theta$ để đáp ứng. Số dư tiền gửi tiếp tục được $(1 - \theta)100$ người giữ đến $T = 2$ để nhận được thu nhập bằng 2 là $(100 - 128\theta)$. Vậy thu nhập bình quân mỗi người gửi tiền nhận được tại $T = 2$ là:

$$r_2 = \frac{2(100 - 128\theta)}{(1 - \theta)100}$$

Giả sử $\theta = \rho = \frac{1}{4}$, khi đó ta tính được:

$$r_2 = \frac{2(100 - 128 \times \frac{1}{4})}{(1 - \frac{1}{4})100} = 1,813$$

Nếu $\theta > \rho$, tức là có một số nhà đầu tư loại 2 lại rút tại thời điểm $T = 1$, khi đó $r_2 < 1,813$.

Một cách tổng quát, xét tài sản kém thanh khoản, nhà đầu tư là ngại rủi ro và người này không biết được khi nào họ cần thanh khoản, lúc đó ngân hàng có thể cung cấp nhiều tài sản thanh khoản hơn cho phép nhà đầu tư có thể chia sẻ rủi ro thanh khoản với ngân hàng. Theo đó, ngân hàng có

³ Cân bằng Nash là một khái niệm trong lý thuyết trò chơi, được đặt tên theo nhà toán học John Nash. Theo đó, trong trạng thái cân bằng Nash, mỗi người chơi được cho là biết các chiến lược cân bằng của những người chơi khác và không ai được lợi gì khi chỉ thay đổi chiến lược của chính mình.

thể phân chia tỷ phần ρ các nhà đầu tư nhận r_1 /mỗi nhà đầu tư vào thời điểm $T = 1$ và tỷ phần còn lại $(1 - \rho)$ nhà đầu tư nhận r_2 /mỗi nhà đầu tư vào thời điểm $T = 2$. Điều này là vì khi có ρ nhà đầu tư nhận mỗi người r_1 tại $T = 1$ thì còn lại tỷ phần $(1 - \rho r_1)$ tài sản không được thanh khoản sẽ tiếp tục được giữ cho đến $T = 2$. Khi đó, mỗi nhà đầu tư trong tỷ phần nhà đầu tư còn lại $(1 - \rho)$ sẽ nhận được r_2 vào $T = 2$:

$$r_2 = \frac{(1 - \rho r_1)R}{(1 - \rho)}$$

IV.9. Lời tiên tri tự ứng nghiệm (“Self-fulfilling prophecy”)

Đặt $\hat{\theta}$ là giá trị kỳ vọng của nhà đầu tư về khả năng mà θ sẽ xảy ra, tức tỷ phần những người có khả năng sẽ rút tiền vào thời điểm $T = 1$.

Giả sử $\hat{\theta} = \frac{1}{2}$, tức là kỳ vọng một nửa người gửi tiền sẽ rút tiền, tức là 1/3 nhà đầu tư loại 2 sẽ rút tiền sớm hơn cần thiết. Liệu điều này có trở thành lời tiên tri tự ứng nghiệm không?

Với $\hat{\theta} = \frac{1}{2}$, ta có:

$$\hat{r}_2 = \frac{2(100 - 128 \times \hat{\theta})}{(1 - \hat{\theta})100} = \frac{2(100 - 128 \times \frac{1}{2})}{(1 - \frac{1}{2})100} = 1,44$$

Giá trị tài sản thanh lý lúc này thấp hơn giá trị được hứa trả $r_2 = 1,813$ nhưng vẫn tốt hơn việc rút tiền vào ngày $T = 1$ vì khi đó chỉ nhận được $r_1 = 1,28$. Do đó, những nhà đầu tư loại 2 sẽ không có động cơ rút tiền trước so với dự kiến. Như vậy, tại $\hat{\theta} = \frac{1}{2}$ không xảy ra hiện tượng lời tiên tri tự ứng nghiệm, bởi vì ngay cả khi nhiều người tin vào điều đó thì chỉ có $\theta = \rho = \frac{1}{4}$ người gửi tiền rút tiền mà thôi. Tại $\hat{\theta} = \frac{1}{2}$ không phải là điểm cân bằng Nash. Do vậy tại $\hat{\theta} = \theta = \frac{1}{4}$ đây chính là điểm cân bằng Nash.

Bây giờ xét $\hat{\theta} = \frac{3}{4}$ xem có phải là điểm cân bằng Nash không. Tương tự, trước hết chúng ta tính giá trị mà nhà đầu tư sẽ nhận được tại $T = 2$:

$$\hat{r}_2 = \frac{2(100 - 128 \times \frac{3}{4})}{(1 - \frac{3}{4})100} = 0,32$$

Giá trị này thậm chí thấp hơn $r_1 = 1,28$, nhà đầu tư khi đó sẽ có động cơ rút tiền tại $T = 1$. Tuy nhiên tại $\hat{\theta} = \frac{3}{4}$ không phải là trạng thái tự phát sinh bởi vì nếu có người tin rằng mọi người sẽ rút tiền thì tất cả mọi người, kể cả nhà đầu tư loại 2 cũng sẽ rút tiền. Do vậy, $\hat{\theta} = \theta = 1$ mới là điểm cân bằng Nash.

IV.10. Tháo chạy ngân hàng (bank run)

Trạng thái cân bằng Nash thứ hai khác với trạng thái cân bằng Nash trước. Ở trạng thái cân bằng Nash thứ hai thì ngân hàng sẽ sụp đổ. Bởi vì ngân hàng không thể có ngay được 100 đồng vào thời điểm $T = 1$ để hoàn trả cho người gửi tiền, thậm chí không có đủ để đáp ứng khoản thu nhập hứa trả cho nhà đầu tư loại 1 là $r_1 = 1,28$.

Câu hỏi là ngân hàng có thể hoàn trả được cho bao nhiêu người và ai được-ai mất? Giả sử ngân hàng sẽ hoàn trả theo nguyên tắc xếp hàng. Khi đó, sẽ có $100/1,28 = 78$ người xếp đầu tiên sẽ nhận được tiền theo cam kết, còn lại 22 người xếp sau không nhận được đồng nào.

Theo các ví dụ ở trên cho thấy có hai trạng thái cân bằng Nash:

- Trạng thái cân bằng Nash thứ nhất, tại $\hat{\theta} \rightarrow \frac{1}{4}$, là trạng thái tốt, không có đổ vỡ ngân hàng.
- Trạng thái cân bằng Nash thứ hai, tại $\hat{\theta} \rightarrow 1$, là trạng thái xấu, xảy ra đổ vỡ ngân hàng.

Câu hỏi là $\hat{\theta}$ tiến đến bao nhiêu thì trạng thái xấu bắt đầu xảy ra? Ta biết rằng trạng thái rút tiền sớm tại $T = 1$ sẽ bắt đầu xảy ra khi giá trị $\hat{r}_2$ bắt đầu bằng $r_1 = 1,28$. Ta giải phương trình sau để tìm $\hat{\theta}$:

$$\hat{r}_2 = \frac{2(100 - 128 \times \hat{\theta})}{(1 - \hat{\theta})100} = r_1 = 1,28$$

Ta tính được $\hat{\theta} = 0,5625$. Nghĩa là, tỷ phần những người có khả năng sẽ rút tiền vào thời điểm $T = 1$ đạt ít nhất 56,25% trở lên thì làn sóng rút tiền bắt đầu xảy ra.

V. Ứng phó với tháo chạy ngân hàng

Đình chỉ quyền rút tiền

Theo phương sách này, một lệnh đình chỉ quyền rút tiền tạm thời sẽ được ngân hàng trung ương ban hành. Bản thân các ngân hàng gặp trục trặc cũng có thể đưa ra các lệnh đình chỉ như vậy trừ khi luật pháp ngăn chặn điều đó. Hệ thống ngân hàng cũng có thể thiết lập được một cơ chế đồng thuận tương hỗ lẫn nhau theo mô thức tựa như một siêu ngân hàng lớn thay vì đơn lẻ từng ngân hàng nhỏ. Khi cơn hoảng loạn qua đi thì lệnh đình chỉ quyền rút tiền sẽ được tháo bỏ dần. Có một cách để kiểm soát việc rút tiền có trật tự là chỉ đáp ứng nhu cầu rút tiền đối với người thực sự cần thiết. Tuy nhiên khó khăn là làm sao để xác định được ai là người thực sự có nhu cầu rút tiền. Theo kinh nghiệm thì phương pháp ứng phó này có thể tạm thời ngăn chặn làn sóng rút tiền ào ạt dẫn đến đổ vỡ dây chuyền, nhưng lại gây tổn kém về mặt kinh tế và thực tế vẫn không hoàn toàn ngăn được tình trạng tháo chạy ngân hàng.

Sử dụng mô hình cơ sở của chúng ta, một ngân hàng có thể đình chỉ khả năng rút tiền mặt để ngăn chặn tình trạng rút tiền. Giả sử ngân hàng không cho phép rút nhiều hơn một phần ρ tiền gửi, mục đích là không để cho $\theta > \rho$, hoặc trong ví dụ ở phần trước của chúng ta là chỉ cho phép tối đa 25 người rút tiền vào $T = 1$ mà thôi. Sau khi có đủ 25 người rút tiền thì cho dù có bao nhiêu người nữa cố gắng rút tiền vào $T = 1$, thì với một nhà đầu tư loại 2 sẽ nhận được giá trị $r_2(\rho) = \frac{(1-\rho r_1)R}{1-\rho} > r_1$ vào thời điểm $T = 2$. Cụ thể với ví dụ của chúng ta thì $r_2 = 1,813$ vào $T = 2$. Khi điều này xảy ra thì những người gửi tiền sẽ không bị hoảng sợ để đổ xô đi rút tiền hàng loạt.

Người cho vay cuối cùng (lender of last resort)

Thay vì thực hiện việc đình chỉ quyền rút tiền, một chức năng quan trọng của ngân hàng trung ương là cho vay cứu cánh. Theo “châm ngôn của Bagehot” (Bagehot's dictum), ngân hàng trung ương đóng vai trò người cho vay cuối cùng trong thời kỳ khủng hoảng dựa trên ba nguyên tắc: (i) cho vay tự do, (ii) lãi suất cao, (iii) có tài sản thế chấp tốt. Một khi việc cam kết cho vay cứu cánh của ngân hàng trung ương được xác tín, cuộc khủng hoảng tháo chạy ngân hàng sẽ được ngăn chặn.

Tuy nhiên, trên thực tế điều này không hoàn toàn đúng. Có một số lý do giải thích điều này, chẳng hạn như các ngân hàng không muốn đặt vấn đề vay ngân hàng trung ương vì sợ bị phơi bày yếu kém của mình. Ngân hàng trung ương nhiều khi không thực hiện đúng vai trò và thể hiện đúng quyền năng của mình (Friedman và Schwartz 1963, 2008).

Bảo hiểm tiền gửi

Một định chế đóng vai trò quan trọng góp phần ngăn ngừa khủng hoảng tháo chạy ngân hàng chính là công ty bảo hiểm tiền gửi. Hầu hết các nước trên thế giới đều thành lập định chế bảo hiểm tiền gửi ngân hàng thuộc chính phủ nhằm bảo vệ quyền lợi cho người gửi tiền. Chẳng hạn như ở Mỹ, Công ty Bảo hiểm Tiền gửi Liên bang (FDIC) được thành lập năm 1933 đúng 20 năm sau kể từ khi Fed ra đời. FDIC là một định chế độc lập do Quốc hội thành lập nhằm mục tiêu duy trì sự ổn định và niềm tin của người dân vào hệ thống tài chính. FDIC đảm bảo an toàn cho các khoản tiền gửi, được trao quyền kiểm tra và giám sát các tổ chức tài chính trong việc đảm bảo sự an toàn, lành mạnh của các khoản tiền gửi.⁴ Tại Việt Nam, Công ty Bảo hiểm Tiền gửi Việt Nam (DIV) cũng chính thức ra đời từ cuối những năm 1990.⁵ Theo cơ chế bảo hiểm tiền gửi, các ngân hàng huy động tiền gửi sẽ phải trả một khoản phí bảo hiểm cho công ty bảo hiểm tiền gửi, đổi lại khi ngân hàng mất khả năng hoàn trả tiền gửi cho khách hàng thì định chế bảo hiểm tiền gửi có trách nhiệm hoàn trả thay ngân hàng đến một mức nhất định.

Theo quy định ở Việt Nam, từ 2017 hạn mức bảo hiểm tiền gửi mà DIV trả cho người gửi tiền là 75 triệu đồng, nâng từ mức 50 triệu đồng có hiệu lực trước đó. Tuy nhiên, theo thống kê, hạn mức 75 triệu đồng chỉ có thể bảo đảm được quyền lợi cho khoảng 87,32% người gửi tiền tại thời điểm hạn mức có hiệu lực. Từ năm 2021, số tiền tối đa mà tổ chức bảo hiểm tiền gửi trả cho tất cả các khoản tiền gửi được bảo hiểm theo quy định của Luật Bảo hiểm tiền gửi (gồm cả gốc và lãi) của một người tại một tổ chức tham gia bảo hiểm tiền gửi khi phát sinh nghĩa vụ trả tiền bảo hiểm được nâng lên là 125 triệu đồng.⁶ Theo ước tính, mức bảo hiểm 125 triệu đồng giúp bảo vệ toàn bộ đối với tiền gửi của khoảng 91% người gửi tiền trong hệ thống ngân hàng.⁷ Mặc dù vậy, mức bồi hoàn tối đa 125 triệu đồng cũng được cho là quá thấp, không đủ bảo vệ quyền lợi người gửi tiền.

VI. Tóm tắt

Các ngân hàng thương mại có một chức năng quan trọng là chuyển đổi thanh khoản. Theo đó, các ngân hàng sẽ cung cấp các khoản tiền gửi không kỳ hạn hoặc ngay cả tiền gửi có kỳ hạn như cho phép khách hàng được rút trước hạn khi có nhu cầu tiêu dùng. Số tiền huy động được các ngân hàng đầu tư vào các tài sản kém thanh khoản để có mức sinh lợi cao hơn. Trong điều kiện bình thường nếu chỉ có một số ít người rút tiền theo nhu cầu cá nhân thì ngân hàng không gặp vấn đề gì. Tuy nhiên rủi ro mất khả năng thanh toán sẽ xảy ra nếu nhiều người thiếu niềm tin ở ngân hàng và đổ xô rút tiền hàng loạt, dẫn đến cuộc tháo chạy ngân hàng.

Nếu nhu cầu rút tiền của mỗi người gửi tiền có thể được nhận diện trước vào $T = 0$ thì nó có thể được ghi thẳng vào hợp đồng gửi tiền, ở đó quy định người gửi tiền loại 1 được trả r_1 vào $T = 1$ và người gửi tiền loại 2 được nhận r_2 vào $T = 2$. Tuy nhiên chỉ vào $T = 1$ thì người gửi tiền mới biết được mình thuộc loại nào. Khi ngân hàng cung cấp khoản tiền gửi thanh khoản cho khách

⁴ Xem thêm tại <https://www.fdic.gov/>

⁵ Bảo hiểm Tiền gửi Việt Nam đã được thành lập theo Quyết định số 218/1999/QĐ-TTg ngày 09/11/1999 của Thủ tướng Chính phủ, và chính thức đi vào hoạt động từ ngày 07/07/2000.

⁶ Quyết định số 32/2021/QĐ-TTg về hạn mức trả tiền bảo hiểm.

⁷ <https://nld.com.vn/kinh-te/nang-han-muc-bao-hiem-tien-gui-len-125-trieu-dong-20211022202636119.htm>

hàng và trao họ cơ hội được rút r_1 vào $T = 1$ hoặc r_2 vào $T = 2$ thì người gửi tiền có thể chọn rút tiền vào bất kỳ ngày nào họ thấy có lợi. Tuy nhiên, như đã chứng minh qua các ví dụ, thực tế có nhiều điểm cân bằng. Nghĩa là có nhiều hơn một lời tiên tri tự ứng nghiệm về việc ai sẽ rút tiền vào $T = 1$. Ở điểm cân bằng tốt thì chỉ những người gửi tiền loại 1 đến rút tiền vào $T = 1$, còn những người gửi tiền loại 2 sẽ rút vào $T = 2$, và ngân hàng không bị khủng hoảng tháo chạy. Tuy nhiên, ở điểm cân bằng xấu, tất cả người gửi tiền, bao gồm cả những người gửi tiền loại 2, đều đồng loạt đổ xô đến ngân hàng rút tiền vào $T = 1$ do tất cả họ đều kỳ vọng người gửi tiền khác cũng sẽ làm như vậy mà nếu mình không làm vậy thì mình bị thiệt hại, kết cục dẫn đến một cuộc khủng hoảng tháo chạy ngân hàng.

Tài liệu tham khảo

- Ben S. Bernanke (1981). *Bankruptcy, liquidity, and recession*. American Economic Review Papers and Proceedings 71(2): Pp. 155–159.
- Ben S. Bernanke (1995). *The macroeconomics of the Great Depression: A comparative approach*. Journal of Money, Credit and Banking 27(1): Pp. 1–28.
- Douglas W. Diamond (1997). *Liquidity Banks and Markets*. Journal of Political Economy 105 (5): Pp. 928–56.
- Douglas W. Diamond (2007). *Banks and Liquidity Creation: A Simple Exposition of the Diamond-Dybvig Model*. Economic Quarterly—Volume 93, Number 2—Spring 2007—Pp. 189–200.
- Douglas W. Diamond, and Philip H. Dybvig (1983). *Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity*. Journal of Political Economy 91 (5): Pp. 401–19.
- Edward Simpson Prescott (2010). *Introduction to the Special Issue on the Diamond-Dybvig Model*. Economic Quarterly—Volume 96, Number 1—First Quarter 2010—Pp. 1–9.
- Eric Sims (2019), *Bank Runs and the Diamond-Dybvig (1983) Model*. University of Notre Dame.
- Huston J. McCulloch, and Min-Teh Yu (1998). *Government Deposit Insurance and the Diamond-Dybvig Model*. The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory, Vol. 23, No. 2 (December 1998), Pp. 139-149.
- Milton Friedman, and Anna Schwartz (1963). *A Monetary History of the United States 1867-1960*. Princeton University Press.
- Milton Friedman, and Anna Schwartz (2008). *The Great Contraction, 1929–1933*. Princeton University Press.
- The Committee for the Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel (2022). “Financial Intermediation and the Economy.” *Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2022*. <https://www.nobelprize.org/uploads/2022/10/advanced-economicsciencesprize2022.pdf>.