

# CHƯƠNG 6

## QUẢN LÝ DỰ ÁN

### CHƯƠNG 6 QUẢN LÝ DỰ ÁN

#### 6.1. TỔNG QUAN VỀ HOẠT ĐỘNG ĐẦU TƯ VÀ DỰ ÁN ĐẦU TƯ

##### 6.1.1. Đầu tư

###### 6.1.1.1. Khái niệm về sự đầu tư

Đầu tư là quá trình sử dụng các nguồn lực ở hiện tại để tiến hành các hoạt động nhằm thu được các kết quả, thực hiện được những mục tiêu nhất định trong tương lai.

Các nguồn lực sử dụng có thể tiền, là tài nguyên thiên nhiên, là sức lao động và trí tuệ. Những kết quả đạt được có thể sự gia tăng tài sản vật chất, tài sản tài chính hoặc tài sản trí tuệ và nguồn nhân lực có đủ điều kiện để làm việc với năng suất cao hơn cho nền kinh tế và cho toàn bộ xã hội.

###### 6.1.1.2. Phân loại đầu tư (*Investment Classification*)

Trong thực tế có rất nhiều hình thái biểu hiện cụ thể của đầu tư. Tùy từng góc độ tiếp cận với những tiêu thức khác nhau người ta cũng có thể có các cách phân chia hoạt động đầu tư khác nhau. Có một số cách phân loại phổ biến như sau:

###### a. Theo chức năng quản trị vốn đầu tư

###### ❖ Đầu tư trực tiếp

- **Định nghĩa:** Đầu tư trực tiếp là phương thức đầu tư trong đó chủ đầu tư trực tiếp tham gia quản trị vốn đã bỏ ra.
- **Thực chất:** Trong đầu tư trực tiếp người bỏ vốn và nhà quản trị sử dụng vốn là một chủ thể.
- **Đặc điểm:** Do người bỏ vốn và nhà quản trị sử dụng vốn là một chủ thể nên chính chủ thể này hoàn toàn chịu trách nhiệm về kết quả đầu tư của chính mình.

Đầu tư trực tiếp thuộc phạm vi điều chỉnh của *Luật đầu tư nước ngoài tại Việt Nam*, ban hành ngày 29 tháng 12 năm 1987 (sửa đổi, bổ sung 1990, 1992, 1996).

###### ❖ Đầu tư gián tiếp

- **Định nghĩa:** Đầu tư gián tiếp là phương thức đầu tư trong đó chủ đầu tư không trực tiếp tham gia quản trị vốn đã bỏ ra.
- **Thực chất:** Trong đầu tư gián tiếp người bỏ vốn và nhà quản trị sử dụng vốn là khác chủ thể.
- **Đặc điểm:**

- Người bỏ vốn thường là tổ chức, cá nhân cho vay vốn luôn có lợi nhuận do thu lãi suất cho vay trong mọi tình huống của kết quả đầu tư, dù lãi hoặc lỗ đều không có trách nhiệm pháp nhân.
- Chỉ có nhà quản trị và sử dụng trong đầu tư gián tiếp là pháp nhân chịu trách nhiệm về kết quả đầu tư.
- Đầu tư gián tiếp không thuộc phạm vi điều chỉnh của *Luật đầu tư nước ngoài tại Việt Nam*, ban hành ngày 29 tháng 12 năm 1987 (sửa đổi, bổ sung 1990, 1992, 1996).
- Đầu tư gián tiếp như hoạt động tín dụng của các tổ chức ngân hàng, quỹ tín dụng, quỹ tiền tệ...

### b. Theo tính chất sử dụng vốn đầu tư

#### ❖ Đầu tư phát triển

- **Định nghĩa:** Đầu tư phát triển là phương thức đầu tư trực tiếp trong đó việc bỏ vốn nhằm gia tăng giá trị tài sản.
- **Thực chất:** Sự gia tăng giá trị tài sản trong đầu tư phát triển nhằm tạo ra những năng lực mới hoặc cải tạo, mở rộng, nâng cấp năng lực hiện có vì mục tiêu phát triển.
- **Ý nghĩa:** Đối với các nước đang phát triển, đầu tư phát triển có vai trò quan trọng hàng đầu, là phương thức căn bản để tái sản xuất mở rộng, tăng thu nhập quốc dân, tạo ra việc làm và thu nhập cho người lao động.

*Ví dụ:* Đầu tư để tạo mới, nâng cấp, cải tạo hoặc mở rộng đường sá, cầu cống, doanh nghiệp sản xuất, cơ sở dịch vụ...

#### ❖ Đầu tư dịch chuyển

- **Định nghĩa:** Đầu tư dịch chuyển là phương thức đầu tư trực tiếp trong đó việc bỏ vốn nhằm dịch chuyển quyền sở hữu giá trị tài sản.
- **Thực chất:** Trong đầu tư dịch chuyển không có sự gia tăng giá trị tài sản.
- **Ý nghĩa:** Đầu tư dịch chuyển có nghĩa quan trọng trong hình thành và phát triển thị trường vốn, thị trường chứng khoán, thị trường hối đoái..., hỗ trợ cho hoạt động đầu tư phát triển.

*Ví dụ:* Hoạt động mua bán cổ phiếu của doanh nghiệp trên thị trường vốn, hoạt động trao đổi các chứng khoán ngắn hạn trên thị trường tiền tệ...

### c. Theo ngành đầu tư

#### ❖ Đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng

- **Định nghĩa:** Đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng là hoạt động đầu tư phát triển nhằm xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật và xã hội.
  - Cơ sở hạ tầng kỹ thuật: giao thông, vận tải, thông tin liên lạc, điện, nước...

- Cơ sở hạ tầng xã hội: trường học, bệnh viện, nhà trẻ, cơ sở văn hóa, thể thao, giải trí...
- **Ý nghĩa:** Đối với các nước đang phát triển, cơ sở hạ tầng rất yếu kém và mất cân đối nghiêm trọng, cần được đầu tư phát triển đi trước một bước nhằm tạo tiền đề để phát triển các lĩnh vực kinh tế khác.
- ❖ *Đầu tư phát triển công nghiệp*
  - **Định nghĩa:** Đầu tư phát triển công nghiệp là hoạt động đầu tư phát triển nhằm xây dựng các công trình công nghiệp
  - **Ý nghĩa:** Trong cộng cuộc phát triển ở Việt Nam hiện nay theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước đầu tư công nghiệp là chính yếu nhằm gia tăng giá trị sản lượng công nghiệp trong GDP.
- ❖ *Đầu tư phát triển nông nghiệp*
  - **Định nghĩa:** Đầu tư phát triển nông nghiệp là hoạt động đầu tư phát triển nhằm xây dựng các công trình nông nghiệp.
  - **Ý nghĩa:** Việt Nam từ điểm xuất phát là một nước nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lương thực cho nên đầu tư phát triển nông nghiệp có nghĩa chiến lược lâu dài nhằm đảm bảo an toàn lương thực quốc gia và tỷ trọng giá trị sản lượng nông nghiệp hợp lý trong GDP.
- ❖ *Đầu tư phát triển dịch vụ*
  - **Định nghĩa:** Đầu tư phát triển dịch vụ là hoạt động đầu tư phát triển nhằm xây dựng các công trình dịch vụ (thương mại, khách sạn, du lịch, dịch vụ khác...).
  - **Ý nghĩa:** Trong bối cảnh quốc tế hóa nền kinh tế ngày càng cao, đầu tư dịch vụ là xu thế phát triển nhằm gia tăng tỷ trọng giá trị dịch vụ trong GDP ở Việt Nam trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa.
- d. *Theo tính chất đầu tư*
  - ❖ *Đầu tư mới*
    - **Định nghĩa:** Đầu tư mới là hoạt động đầu tư xây dựng cơ bản nhằm hình thành các công trình mới.
    - **Thực chất:** Trong đầu tư mới, cùng với việc hình thành các công trình mới đòi hỏi có bộ máy quản lý mới.
    - **Ý nghĩa:**
      - Đầu tư mới có ý nghĩa quyết định trong thực hiện chuyển dịch cơ cấu kinh tế.
      - Đầu tư mới đòi hỏi nhiều vốn đầu tư, trình độ công nghệ và quản lý mới.
  - ❖ *Đầu tư chiều sâu*
    - **Định nghĩa:** Đầu tư chiều sâu là hoạt động đầu tư xây dựng cơ bản nhằm cải tạo, mở rộng, nâng cấp, hiện đại hóa, đồng bộ hóa dây chuyền sản xuất, dịch vụ trên cơ sở các công trình đã có sẵn.

- **Thực chất:** Trong đầu tư chiều sâu, tiến hành việc cải tạo mở rộng và nâng cấp các công trình đã có sẵn, với bộ máy quản lý đã hình thành từ trước khi đầu tư.
- **Ý nghĩa:**
  - Đầu tư chiều sâu đòi hỏi ít vốn, thời gian thu hồi vốn nhanh, công nhân quen tay nghề, bộ máy quản lý quen nghiệp vụ.
  - Đầu tư chiều sâu là hình thức đầu tư ưu tiên đối với các nước đang phát triển, trong điều kiện còn thiếu vốn, công nghệ và quản lý.
  - Đầu tư chiều sâu cần được xem xét trước khi có quyết định đầu tư mới.

### 6.1.2. Dự án đầu tư (Investment Project)

#### 6.1.2.1. Khái niệm về dự án đầu tư

Dự án đầu tư là tế bào cơ bản của hoạt động đầu tư. Đó là một tập hợp các biện pháp có căn cứ khoa học và cơ sở pháp lý được đề xuất về các mặt kỹ thuật, công nghệ, tổ chức sản xuất, tài chính, kinh tế và xã hội để làm cơ sở cho việc quyết định bỏ vốn đầu tư với hiệu quả tài chính đem lại cho doanh nghiệp và hiệu quả kinh tế - xã hội đem lại cho quốc gia và xã hội lớn nhất có thể được.

- Theo nghĩa chung nhất: *“Dự án là một lĩnh vực hoạt động đặc thù, một nhiệm vụ cần phải được thực hiện với phương pháp riêng, nguồn lực riêng và theo một kế hoạch tiến độ nhằm tạo ra một thực thể mới”*.
- Trên phương diện quản lý: *“Dự án là những nỗ lực có thời hạn nhằm tạo ra một sản phẩm hoặc dịch vụ duy nhất”*.
- Theo luật đầu tư năm 2005: *“Dự án đầu tư là tập hợp các đề xuất bỏ vốn trung và dài hạn để tiến hành các hoạt động đầu tư trên địa bàn cụ thể, trong khoảng thời gian xác định”*.
- Theo luật xây dựng: *“Dự án đầu tư xây dựng công trình là tập hợp các đề xuất có liên quan đến việc bỏ vốn để xây dựng mới, mở rộng hoặc cải tạo những công trình xây dựng nhằm mục đích phát triển, duy trì, nâng cao chất lượng công trình hoặc sản phẩm, dịch vụ trong một thời hạn nhất định”*.

#### 6.1.2.2. Tính chất của dự án đầu tư

- ❖ Dự án đầu tư được xem xét từ nhiều góc độ:
  - Về mặt hình thức: dự án đầu tư là một tập hồ sơ tài liệu trình bày một cách chi tiết và có hệ thống các hoạt động và chi phí theo một kế hoạch nhằm đạt được những kết quả và thực hiện được những mục tiêu nhất định trong tương lai.
  - Xét trên góc độ quản lý: dự án đầu tư là một công cụ quản lý việc sử dụng vốn, vật tư, lao động để tạo ra các kết quả tài chính, kinh tế xã hội trong một thời gian dài.

- Trên góc độ kế hoạch hóa: dự án đầu tư là một công cụ thể hiện kế hoạch chi tiết của một công cuộc đầu tư sản xuất kinh doanh, phát triển kinh tế xã hội, là tiền đề để ra các quyết định đầu tư và tài trợ vốn. Xét theo góc độ này dự án đầu tư là một hoạt động kinh tế riêng biệt nhỏ nhất trong công tác kế hoạch hóa nền kinh tế nói chung. Một đơn vị sản xuất kinh doanh cùng một thời kỳ có thể thực hiện nhiều dự án.
  - Xét về mặt nội dung: dự án đầu tư là một tổng thể các hoạt động và chi phí cần thiết, được bố trí theo một kế hoạch chặt chẽ với lịch thời gian và địa điểm xác định để tạo mới, mở rộng hoặc cải tạo những cơ sở vật chất nhất định nhằm thực hiện những mục tiêu nhất định trong tương lai.
- ❖ Một dự án đầu tư có thể được coi là tập hợp của bốn thành phần chính:
- **Mục tiêu dự án:** được thể hiện ở hai mức:
    - Mục tiêu phát triển: thể hiện sự đóng góp của dự án vào việc thực hiện các mục tiêu chung của một quốc gia. Mục tiêu này được thực hiện thông qua những lợi ích dự án mang lại cho nền kinh tế xã hội
    - Mục tiêu trực tiếp của chủ đầu tư: đó là các mục tiêu cụ thể cần đạt được của việc thực hiện dự án. Mục tiêu này được thực hiện thông qua những lợi ích tài chính mà chủ đầu tư thu được từ dự án.
  - **Các kết quả:** đó là những kết quả cụ thể, có thể định lượng được tạo ra từ các hoạt động khác nhau của dự án. Đây là điều kiện cần thiết để thực hiện các mục tiêu của dự án.
  - **Các hoạt động:** là những nhiệm vụ hoặc hành động được thực hiện trong dự án để tạo ra những kết quả nhất định. Những nhiệm vụ hoặc hành động này cùng với một lịch biểu và sự phân công trách nhiệm cụ thể của các bộ phận thực hiện sẽ tạo thành kế hoạch làm việc của dự án.
  - **Các nguồn lực:** về vật chất, tài chính và con người cần thiết để tiến hành các hoạt động của dự án. Giá trị hoặc chi phí của các nguồn lực này chính là vốn đầu tư cần thiết cho dự án.

### 6.1.2.3. Yêu cầu của một dự án đầu tư

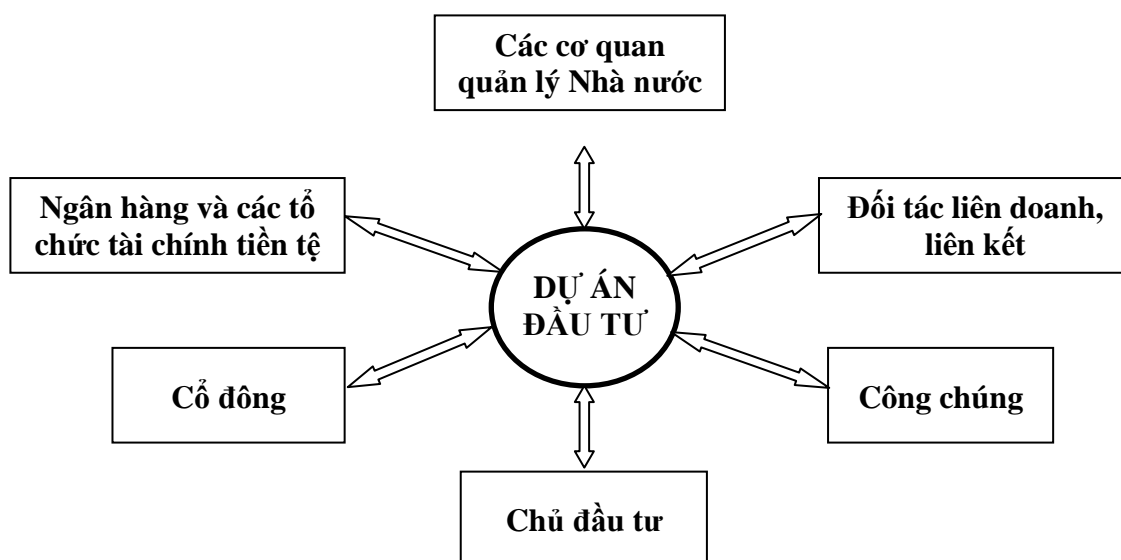
Một dự án đầu tư mang tính khả thi khi nó đáp ứng được các yêu cầu cơ bản sau:

- ✓ **Tính khoa học:** để đảm bảo yêu cầu này đòi hỏi người xây dựng dự án phải có một quá trình nghiên cứu tỉ mỉ, kỹ càng, tính toán chính xác từng nội dung của dự án.
- ✓ **Tính thực tiễn:** muốn đảm bảo tính thực tiễn, các nội dung của dự án phải được nghiên cứu và xác định trên cơ sở những điều kiện và hoàn cảnh cụ thể có liên quan trực tiếp và gián tiếp tới hoạt động đầu tư.
- ✓ **Tính pháp lý:** dự án cần có cơ sở pháp lý vững chắc, tức là dự án phải chứa đựng các nội dung phù hợp với chính sách và pháp luật của Nhà nước.

- ✓ **Tính thống nhất:** để đảm bảo tính thống nhất của dự án, dự án được xây dựng phải tuân thủ các quy định chung của các cơ quan chức năng về hoạt động đầu tư và những quy định chung mang tính chất quốc tế.

### 6.1.2.4. Công dụng của một dự án đầu tư

- **Đối với các cơ quan quản lý Nhà nước và các định chế tài chính:** dự án đầu tư là cơ sở để thẩm tra cấp giấy chứng nhận đầu tư, thẩm định để chấp thuận sử dụng vốn Nhà nước, đề ra quyết định đầu tư, quyết định tài trợ vốn cho dự án.
- **Đối với chủ đầu tư:**
  - Dự án đầu tư là căn cứ quan trọng nhất để quyết định bỏ vốn đầu tư.
  - Dự án đầu tư là cơ sở để xin phép đầu tư (hoặc được ghi và kế hoạch đầu tư) và cấp giấy phép hoạt động.
  - Dự án đầu tư là cơ sở để xin phép được nhập khẩu máy móc thiết bị, xin hưởng các khoản ưu đãi trong đầu tư.
  - Dự án đầu tư là phương tiện để tìm đối tác trong và ngoài nước liên doanh bỏ vốn đầu tư.
  - Dự án đầu tư là phương tiện thuyết phục các tổ chức tài chính tiền tệ trong và ngoài nước tài trợ hoặc cho vay vốn.
  - Dự án đầu tư là căn cứ quan trọng để xem xét giải quyết các mối liên hệ về quyền lợi và nghĩa vụ giữa các bên tham gia liên doanh, giữa liên doanh và Nhà nước Việt Nam. Đây cũng là cơ sở pháp lý để xét xử khi có tranh chấp giữa các bên tham gia liên doanh.



Các tổ chức, cá nhân có liên quan đến dự án đầu tư

### 6.1.2.5. Đặc trưng của một dự án đầu tư

### ➤ *Dự án có mục đích, kết quả rõ ràng*

Tất cả các dự án thành công đều phải có kết quả được xác định rõ ràng như một toà nhà chung cư, một hệ thống mạng cơ quan, một hệ thống mạng cáp truyền hình... Mỗi dự án bao gồm tập hợp các nhiệm vụ cần thực hiện, mỗi nhiệm vụ cụ thể này khi thực hiện sẽ thu được kết quả độc lập và tập hợp các kết quả đó tạo thành kết quả chung của dự án. Các kết quả này có thể theo dõi, đánh giá bằng hệ thống các tiêu chí rõ ràng. Nói cách khác, dự án bao gồm nhiều hợp phần khác nhau được quản lý, thực hiện trên cơ sở đảm bảo thống nhất các chỉ tiêu về thời gian, nguồn lực (chi phí) và chất lượng.

### ➤ *Thời gian tồn tại của dự án có tính hữu hạn*

Giống như các thực thể sống, dự án cũng trải qua các giai đoạn: hình thành, phát triển và kết thúc hoàn thành. Nó không kéo dài mãi mãi, khi dự án kết thúc hoàn thành, kết quả dự án được chuyển giao, đưa vào khai thác sử dụng, tổ chức dự án giải tán.

### ➤ *Sản phẩm, kết quả của dự án mang tính độc đáo, mới lạ*

Kết quả của dự án không phải là sản phẩm sản xuất hàng loạt, mà có tính mới, thể hiện sức sáng tạo của con người. Do đó, sản phẩm và dịch vụ thu được từ dự án là duy nhất, hầu như khác biệt so với các sản phẩm cùng loại.

### ➤ *Dự án liên quan đến nhiều bên*

Dự án nào cũng có sự tham gia của nhiều bên hữu quan như nhà tài trợ (chủ đầu tư), khách hàng (đơn vị thụ hưởng), các nhà tư vấn, nhà thầu (đơn vị thi công, xây dựng) và trong nhiều trường hợp có cả cơ quan quản lý nhà nước đối với các dự án sử dụng nguồn vốn có nguồn gốc từ ngân sách nhà nước. Tuỳ theo tính chất của dự án và yêu cầu của nhà tài trợ mà sự tham gia của các thành phần trên có sự khác nhau. Để thực hiện thành công mục tiêu của dự án, các nhà quản lý dự án cần duy trì thường xuyên mối quan hệ với các bộ phận quản lý khác.

### ➤ *Dự án chịu ảnh hưởng nhiều của các yếu tố không ổn định theo thời gian và điều kiện địa lý của không gian*

Do đặc điểm mang tính dài hạn của hoạt động đầu tư, các dự án thường có độ bất định và rủi ro cao. Đây cũng chính là lý do người ta phải lập dự án trước khi thực hiện hoạt động đầu tư nhằm xem xét tất cả các khía cạnh liên quan đến dự án, đánh giá mức độ thành công của hoạt động đầu tư rồi từ đó mới ra quyết định đầu tư.



### 6.1.2.6. Phân loại dự án đầu tư

Để thuận tiện cho việc theo dõi, quản lý và đề ra các biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động đầu tư cần tiến hành phân loại các dự án đầu tư. Có thể phân loại dự án đầu tư theo các tiêu thức sau:

#### ***a. Xét theo cơ cấu tái sản xuất***

Dự án đầu tư được phân thành dự án đầu tư theo chiều rộng và dự án đầu tư theo chiều sâu. Dự án đầu tư theo chiều rộng thường đòi hỏi vốn lớn, thời gian thực hiện đầu tư và thời gian hoạt động cần thiết để thu hồi vốn lâu, tính chất kỹ thuật phức tạp, độ mạo hiểm cao. Dự án đầu tư theo chiều sâu thường đòi hỏi lượng vốn ít hơn, thời gian thực hiện đầu tư không lâu, độ mạo hiểm thấp hơn dự án đầu tư theo chiều rộng.

#### ***b. Xét theo lĩnh vực hoạt động trong xã hội***

Dự án đầu tư có thể phân thành dự án đầu tư phát triển sản xuất kinh doanh, dự án đầu tư phát triển khoa học kỹ thuật, dự án đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng (kỹ thuật và xã hội)..., hoạt động của các dự án đầu tư này có quan hệ tương hỗ với nhau. Chẳng hạn các dự án đầu tư phát triển khoa học kỹ thuật và cơ sở hạ tầng tạo điều kiện cho các dự án đầu tư phát triển sản xuất kinh doanh đạt hiệu quả cao; còn các dự án đầu tư phát triển sản xuất kinh doanh đến lượt mình lại tạo tiềm lực cho các dự án đầu tư phát triển khoa học kỹ thuật, cơ sở hạ tầng và các dự án đầu tư khác.

#### ***c. Theo các giai đoạn hoạt động của các dự án đầu tư trong quá trình tái sản xuất xã hội***

Cách phân loại này chia các dự án đầu tư thành dự án đầu tư thương mại và dự án đầu tư sản xuất.

- Dự án đầu tư thương mại là loại dự án đầu tư có thời gian thực hiện đầu tư và hoạt động để thu hồi vốn đầu tư ngắn, tính chất bất định không cao, dễ dự đoán kết quả và dự đoán để đạt độ chính xác cao.
- Dự án đầu tư sản xuất là loại dự án đầu tư có thời hạn hoạt động dài hạn (5 năm, 10 năm, 20 năm hoặc lâu hơn), độ mạo hiểm cao, tính chất kỹ thuật phức tạp, chịu tác động của nhiều yếu tố bất định trong tương lai, không thể dự đoán hết và dự đoán chính xác được (về nhu cầu, giá cả đầu vào và đầu ra, cơ chế chính sách, tốc độ phát triển khoa học kỹ thuật, thiên tai, sự ổn định về chính trị ...).

Trên giác độ điều tiết vĩ mô, Nhà nước thông qua các cơ chế chính sách của mình để hướng dẫn các nhà đầu tư không chỉ đầu tư vào lĩnh vực thương mại mà còn đầu tư vào cả lĩnh vực sản xuất, theo các định hướng và mục tiêu đã dự kiến trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

### ***d. Xét theo thời gian thực hiện và phát huy tác dụng để thu hồi đủ vốn đã bỏ ra***

Theo cách phân loại này các dự án được phân chia thành dự án đầu tư ngắn hạn (như dự án đầu tư thương mại) và các dự án đầu tư dài hạn (các dự án đầu tư sản xuất, đầu tư phát triển khoa học kỹ thuật, xây dựng cơ sở hạ tầng...).

### ***e. Xét theo sự phân cấp quản lý dự án (theo thẩm quyết định hoặc cấp giấy phép đầu tư)***

Theo điều 2, Nghị định 12/2009/NĐ-CP, ngày 10/10/2009 về việc *Quản lý dự án đầu tư xây dựng*, các dự án được phân loại thành 4 nhóm theo quy mô và tầm quan trọng như sau: Dự án quan trọng quốc gia (do Quốc hội xem xét, quyết định về chủ trương đầu tư); các dự án còn lại được phân thành 3 nhóm A, B, C theo quy định tại Phụ lục I Nghị định 12/2009/NĐ-CP. Đối với các dự án đầu tư nước ngoài được chia thành 3 nhóm: dự án nhóm A, dự án nhóm B và các dự án phân cấp cho các địa phương.

### ***f. Xét theo nguồn vốn***

Việc phân loại này cho thấy tình hình huy động vốn từ mỗi nguồn, vai trò của mỗi nguồn vốn đối với sự phát triển kinh tế - xã hội của từng ngành, từng địa phương và toàn bộ nền kinh tế cũng như có các hình thức quản lý thích hợp đối với các dự án theo các nguồn vốn huy động. Xét theo nguồn vốn sử dụng, dự án đầu tư có thể phân chia thành:

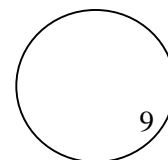
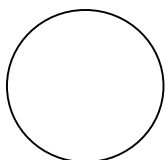
- Dự án sử dụng vốn ngân sách Nhà nước;
- Dự án sử dụng vốn tín dụng do Nhà nước bảo lãnh, vốn tín dụng đầu tư phát triển của Nhà nước;
- Dự án sử dụng vốn đầu tư phát triển của doanh nghiệp Nhà nước;
- Dự án sử dụng vốn khác bao gồm cả vốn tư nhân hoặc sử dụng hỗn hợp nhiều nguồn vốn.

## **6.2. CHU TRÌNH DỰ ÁN VÀ NỘI DUNG SOẠN THẢO DỰ ÁN ĐẦU TƯ**

### **6.2.1. Chu trình dự án (Project Cycle)**

Chu trình dự án là các thời kỳ và các giai đoạn mà một dự án phải trải qua từ khi mới chỉ là ý định đầu tư cho đến khi dự án được hoàn thành và chấm dứt hoạt động.

Chu trình dự án chia làm ba thời kỳ lớn: Chuẩn bị đầu, thực hiện đầu tư và vận hành các kết quả đầu tư.





### 6.2.1.1. Thời kỳ chuẩn bị đầu tư

Thời kỳ chuẩn bị đầu tư là thời kỳ tạo tiền đề và quyết định sự thành công hay thất bại cho hai thời kỳ sau, đặc biệt là đối với thời kỳ vận hành kết quả đầu tư. Thời kỳ chuẩn bị đầu tư có thể chia thành bốn giai đoạn như sau:

CHUẨN BỊ ĐẦU TƯ (TIỀN ĐẦU TƯ)			
Nghiên cứu phát hiện các cơ hội đầu tư	Nghiên cứu tiền khả thi	Nghiên cứu khả thi	Đánh giá và quyết định (thẩm định dự án)

#### a. Nghiên cứu phát hiện các cơ hội đầu tư

Đây là bước nghiên cứu sơ bộ nhằm xác định triển vọng đem lại hiệu quả và sự phù hợp với thứ tự ưu tiên trong chiến lược phát triển sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, của ngành trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của vùng, của đất nước.

**Mục tiêu của việc nghiên cứu cơ hội đầu tư** là xác định một cách nhanh chóng và ít tốn kém nhưng lại dễ thấy về các khả năng đầu tư trên cơ sở những thông tin cơ bản đưa ra đủ để làm cho người có khả năng đầu tư phải cân nhắc, xem xét và đi đến quyết định có triển khai tiếp sang giai đoạn nghiên cứu sau hay không.

Cần phân biệt hai cấp độ nghiên cứu cơ hội đầu tư: cơ hội đầu tư chung và cơ hội đầu tư cụ thể.

- **Cơ hội đầu tư chung** là cơ hội đầu tư được xem xét ở cấp độ ngành, vùng, cả nước hoặc cho một loại tài nguyên thiên nhiên. Nghiên cứu cơ hội đầu tư chung nhằm phát hiện những lĩnh vực, những bộ phận kinh tế xã hội của ngành, vùng, đất nước hoặc của từng loại tài nguyên thiên nhiên của đất nước, từ đó hình thành dự án sơ bộ.
- **Cơ hội đầu tư cụ thể** là các cơ hội đầu tư được xem xét ở cấp độ từng đơn vị sản xuất kinh doanh nhằm phát hiện những khâu, những giải pháp kinh tế kỹ thuật trong hoạt động sản xuất hoặc kinh doanh dịch vụ của đơn vị cần và có thể được đầu tư trong từng thời kỳ kế hoạch. Mục đích của hoạt động đầu tư này là để phục vụ cho việc thực hiện chiến lược sản xuất kinh doanh của đơn vị đồng thời đáp ứng mục tiêu phát triển sản xuất kinh doanh của ngành, vùng và đất nước.

Để phát hiện các cơ hội đầu tư cần xuất phát từ những căn cứ sau đây:

- Chiến lược, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của ngành, địa phương, vùng, đất nước và chiến lược phát triển sản xuất kinh doanh của cơ sở.
- Nhu cầu của thị trường trong nước và trên thế giới về các mặt hàng hoặc dịch vụ cụ thể nào đó.
- Hiện trạng của sản xuất và cung cấp các mặt hàng và hoạt động cung ứng dịch vụ đó trong nước và trên thế giới.
- Tiềm năng sẵn có về tài nguyên thiên nhiên, lao động, tài chính, quan hệ quốc tế...có thể khai thác để sản xuất hoặc tiến hành các hoạt động dịch vụ trong nước và trên thế giới, các lợi thế so sánh so với thị trường ngoài nước, so với các địa phương, các đơn vị khác trong ngành.
- Những kết quả về tài chính, kinh tế xã hội sẽ đạt được nếu thực hiện đầu tư.

Sau khi nghiên cứu phát hiện và đánh giá các cơ hội đầu tư, những thông tin cơ bản về từng cơ hội đầu tư được hệ thống hóa trong **báo cáo kinh tế - kỹ thuật về cơ hội đầu tư**, báo cáo này gồm 5 nội dung sau:

(1) Sự cần thiết và mục tiêu đầu tư:

- Tên dự án
- Sự cần thiết đầu tư
- Mục tiêu đầu tư

(2) Vốn đầu tư dự tính

- Vốn đầu tư vào tài sản cố định
- Vốn đầu tư vào tài sản lưu động

(3) Các nguồn vốn dự tính:

- Vốn tự có
- Vốn vay
- Vốn khác

(4) Ước tính các chỉ tiêu hiệu quả tài chính, kinh tế xã hội

(5) Kết luận và kiến nghị.

*b. Nghiên cứu tiền khả thi*

Đây là giai đoạn nghiên cứu tiếp theo đối với các cơ hội đầu tư có nhiều triển vọng đã được lựa chọn. Bước này thường được tiến hành đối với các cơ hội đầu tư có quy mô lớn, các giải pháp kỹ thuật phức tạp, thời gian thu hồi vốn lâu, có nhiều yếu tố bất định tác động. Giai đoạn này nghiên cứu sâu hơn các khía cạnh mà khi xem xét cơ hội đầu tư còn thấy

phân vân chưa chắc chắn, nhằm tiếp tục lựa chọn, sàng lọc các cơ hội đầu tư (đã được xác định ở cấp độ ngành, vùng, hoặc cả nước) hoặc để khẳng định lại cơ hội đầu tư đã lựa chọn có đảm bảo tính khả thi hay không. Đối với các cơ hội đầu tư có quy mô nhỏ, không phức tạp về mặt kỹ thuật và triển vọng đem lại hiệu quả là rõ ràng thì có thể bỏ qua giai đoạn nghiên cứu tiền khả thi.

Thực chất giai đoạn này là thẩm định các báo cáo kinh tế - kỹ thuật về các cơ hội đầu tư để lựa chọn cơ hội đầu tư chính yếu, có tính khả thi cao và tiềm năng đem lại hiệu quả lớn. Việc lựa chọn cơ hội đầu tư chính yếu được tiến hành dựa trên các căn cứ sau:

- Sự phù hợp với chính sách phát triển kinh tế của nhà nước.
- Sự phù hợp với khả năng tài chính của chủ đầu tư.
- Sản phẩm hoặc dịch vụ mà dự án cung cấp không bị cạnh tranh gay gắt
- Tính khả thi về kỹ thuật, công nghệ, trình độ lao động, điều kiện tự nhiên, chính trị, xã hội...
- Hiệu quả về tài chính, kinh tế xã hội sẽ đạt được nếu thực hiện đầu tư.

**Nội dung nghiên cứu** của giai đoạn này gồm các vấn đề sau đây:

- Nghiên cứu khía cạnh kinh tế, xã hội, pháp lý có ảnh hưởng đến quá trình thực hiện đầu tư và giai đoạn vận hành khai thác của dự án
- Nghiên cứu thị trường: Phân tích thị trường, dự báo khả năng thâm nhập thị trường về sản phẩm của dự án
- Nghiên cứu kỹ thuật: Lựa chọn hình thức đầu tư, quy mô đầu tư, công suất, diện tích xây dựng, các hạng mục công trình, quy trình công nghệ, giải pháp cung cấp đầu vào, địa điểm thực hiện dự án.
- Nghiên cứu khía cạnh tổ chức, quản lý và nhân sự của dự án.
- Nghiên cứu khía cạnh tài chính: Dự tính tổng mức đầu tư, nguồn vốn và điều kiện huy động vốn, dự tính một số chỉ tiêu phản ánh khía cạnh tài chính của dự án như lợi nhuận thuần, thu nhập thuần, thời gian hoàn vốn của dự án...
- Nghiên cứu khía cạnh kinh tế- xã hội: Dự tính một số chỉ tiêu phản ánh sự đóng góp của dự án cho nền kinh tế xã hội như: gia tăng số lao động có việc làm, tăng thu ngân sách, tăng thu ngoại tệ...

Nghiên cứu tiền khả thi được xem là nghiên cứu trung gian giữa nghiên cứu cơ hội đầu tư và nghiên cứu khả thi. Khi có kết luận về nghiên cứu tiền khả thi có hiệu quả mới bắt đầu giai đoạn nghiên cứu khả thi. Những nội dung nghiên cứu trên đây cũng được xem xét ở giai đoạn nghiên cứu khả thi sau này.

Đặc điểm nghiên cứu các vấn đề ở giai đoạn này là chưa chi tiết, vẫn dừng lại ở trạng thái tĩnh do đó độ chính xác chưa cao.

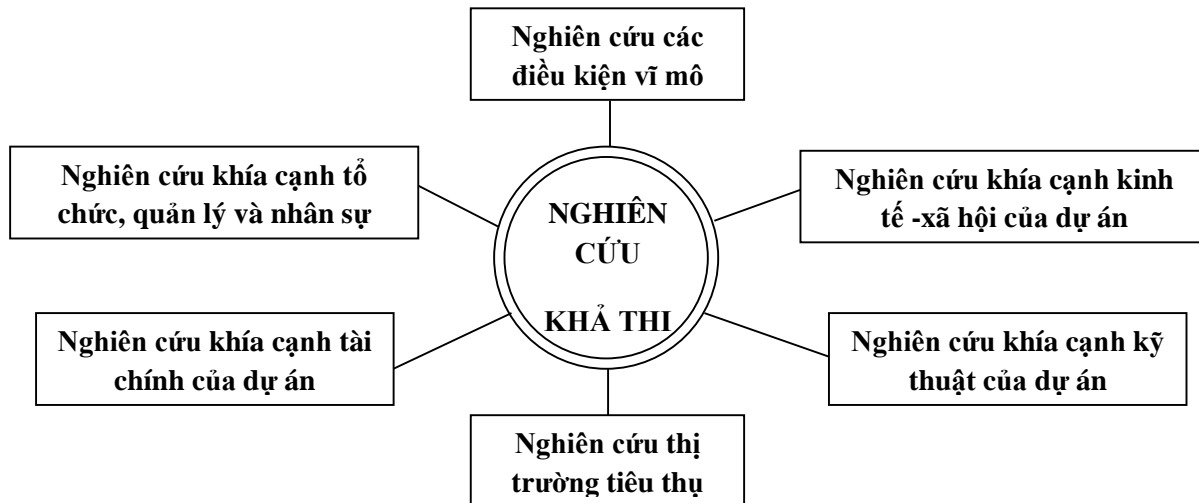
Kết quả của bước này là **Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi** (*Báo cáo đầu tư xây dựng công trình* theo Nghị định 16/2005/NĐ-CP ngày 7-02-2005). Nội dung của Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi phải làm rõ những vấn đề sau đây:

- Giới thiệu chung về cơ hội đầu tư theo các nội dung nghiên cứu tiền khả thi đã nêu trên. Chứng minh cơ hội đầu tư có nhiều triển vọng đến mức có thể quyết định cho đầu tư. Các thông tin đưa ra để chứng minh phải có sức thuyết phục cho các nhà đầu tư.
- Phải làm rõ được những khía cạnh gây khó khăn cho thực hiện đầu tư và vận hành các kết quả đầu tư sau này, đòi hỏi phải tổ chức các nghiên cứu chức năng hoặc các nghiên cứu hỗ trợ.

*c. Nghiên cứu khả thi*

Đây là bước sàng lọc lần cuối cùng để lựa chọn được dự án tối ưu. ở giai đoạn này phải khẳng định cơ hội đầu tư có khả thi hay không? Có vững chắc, có hiệu quả hay không?

Ở bước này, nội dung nghiên cứu cũng tương tự như giai đoạn Nghiên cứu tiền khả thi nhưng khác nhau ở mức độ chi tiết hơn, chính xác hơn. Những vấn đề cần nghiên cứu trong giai đoạn Nghiên cứu khả thi được thể hiện ở sơ đồ sau:



### Các nội dung cần nghiên cứu trong giai đoạn Nghiên cứu khả thi

Kết quả nghiên cứu được cụ thể hóa trong **Báo cáo nghiên cứu khả thi**. Theo cơ chế quản lý đầu tư và xây dựng hiện nay nội dung chủ yếu của Báo cáo nghiên cứu khả thi gồm phần thuyết minh và phần thiết kế cơ sở. Thực chất đây chính là nội dung của Dự án đầu tư.

*(1) Nội dung phần thuyết minh của dự án*

- Sự cần thiết và mục tiêu đầu tư: Đánh giá nhu cầu thị trường tiêu thụ sản phẩm đối với dự án sản xuất kinh doanh, hình thức đầu tư xây dựng công trình, địa điểm xây dựng, nhu cầu sử dụng đất, điều kiện cung cấp nguyên liệu, nhiên liệu và các yếu tố đầu vào khác.
- Mô tả quy mô và diện tích xây dựng công trình, các hạng mục công trình gồm công trình chính, công trình phụ và các công trình khác, phân tích lựa chọn phương án kỹ thuật công nghệ và công suất.
- Các giải pháp thực hiện bao gồm:
  - Phương án giải phóng mặt bằng, tái định cư và phương án hỗ trợ xây dựng hạ tầng kỹ thuật nếu có.
  - Các phương án thiết kế kiến trúc đối với các công trình trong đô thị và các công trình có yêu cầu kiến trúc.
  - Phương án khai thác dự án và sử dụng lao động
  - Phân đoạn thực hiện, tiến độ thực hiện và hình thức quản lý dự án.
- Đánh giá tác động môi trường, các giải pháp phòng chống cháy nổ và các yêu cầu an ninh quốc phòng.
- Tổng mức vốn đầu tư của dự án, khả năng thu xếp vốn, nguồn vốn và khả năng cấp vốn theo tiến độ của dự án, phương án hoàn trả vốn đối với các dự án có yêu cầu thu hồi vốn, các chỉ tiêu tài chính phân tích đánh giá hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội của dự án.

### (2) Nội dung thiết kế cơ sở của dự án

Nội dung thiết kế cơ sở của dự án phải thể hiện được giải pháp thiết kế chủ yếu, đảm bảo đủ điều kiện để xác định tổng mức vốn đầu tư và triển khai các bước thiết kế tiếp theo, bao gồm thuyết minh và các bản vẽ.

- ❖ Thuyết minh thiết kế cơ sở được trình bày riêng hoặc trình bày trên bản vẽ để diễn giải thiết kế với các nội dung chủ yếu sau:
  - Tóm tắt nhiệm vụ thiết kế, giới thiệu tóm tắt mối liên hệ giữa công trình với quy hoạch xây dựng tại khu vực, các số liệu về điều kiện tự nhiên, tải trọng và tác động, danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng.
  - Thuyết minh công nghệ: Giới thiệu tóm tắt phương án công nghệ và sơ đồ công nghệ; danh mục thiết bị công nghệ với các thông số kỹ thuật chủ yếu liên quan đến thiết kế xây dựng.
  - Thuyết minh xây dựng:
    - Khái quát về tổng mặt bằng: giới thiệu tóm tắt đặc điểm tổng mặt bằng, cao độ và tọa độ xây dựng; hệ thống hạ tầng kỹ thuật và các điểm đầu nối; diện tích sử dụng đất, diện tích xây dựng, diện tích cây xanh, mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, cao độ san nền và các nội dung cần thiết khác.
    - Đối với công trình xây dựng theo tuyến: Giới thiệu tóm tắt đặc điểm tuyến

công trình, cao độ và tọa độ xây dựng; phương án xử lý các chướng ngại vật chính trên tuyến; hành lang bảo vệ tuyến, các đặc điểm khác của công trình nếu có.

- Đối với các công trình có yêu cầu kiến trúc: Giới thiệu tóm tắt mối liên hệ giữa công trình với quy hoạch xây dựng tại khu vực và các công trình lân cận; ý tưởng của phương án thiết kế kiến trúc; màu sắc công trình; các giải pháp thiết kế phù hợp với điều kiện khí hậu, môi trường, văn hóa, xã hội tại khu vực xây dựng.
- Phần kỹ thuật: Giới thiệu tóm tắt đặc điểm địa chất công trình, phương án gia cố nền móng, các kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật và hạ tầng kỹ thuật của công trình, san nền, đào đắp đất, danh mục các phần mềm sử dụng trong thiết kế.
- Giới thiệu tóm tắt phương án phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường
- Dự tính khối lượng các công tác xây dựng, thiết bị để lập tổng mức đầu tư và thời gian xây dựng công trình

❖ Các bản vẽ thiết kế cơ sở bao gồm:

- Bản vẽ công nghệ
- Bản vẽ xây dựng
- Bản vẽ sơ đồ hệ thống phòng chống cháy nổ

Tất cả ba giai đoạn nghiên cứu trên phải được tiến hành đối với các dự án đầu tư có quy mô vốn lớn nhằm đảm bảo từng bước phân tích sâu hơn, đầy đủ và chi tiết hơn, phát hiện và khắc phục dần những sai sót ở giai đoạn nghiên cứu trước. Điều này sẽ đảm bảo cho các kết quả nghiên cứu khả thi đạt mức độ chính xác cao.

Đối với các dự án quy mô nhỏ, quá trình nghiên cứu có thể gom lại thành một bước.

Như vậy dự án đầu tư là một trong những công cụ thực hiện kế hoạch kinh tế của ngành, của địa phương và của cả nước, để biến kế hoạch thành hành động cụ thể và đem lại lợi ích kinh tế- xã hội cho đất nước, lợi ích tài chính cho chủ đầu tư.

### *d. Thẩm định, ra quyết định đầu tư*

Thẩm định dự án đầu tư là việc tổ chức xem xét đánh giá một cách khách quan, khoa học, và toàn diện các nội dung cơ bản có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thực hiện và hiệu quả của dự án để từ đó ra quyết định đầu tư, cho phép đầu tư hoặc tài trợ vốn cho dự án.

Các chủ thể khác nhau khi thẩm định dự án có những mục tiêu khác nhau:

- Chủ đầu tư thẩm định dự án nhằm đưa ra quyết định đầu tư.
- Các tổ chức tài chính thẩm định dự án để quyết định cho vay vốn.



- Cơ quan quản lý nhà nước các dự án đầu tư thẩm định dự án để xét duyệt cấp giấy phép đầu tư.

### *(1) Mục đích và yêu cầu của thẩm định dự án đầu tư*

#### ➤ **Mục đích:**

Mục đích của thẩm định dự án đầu tư nhằm lựa chọn được dự án có tính khả thi cao. Bởi vậy mục đích cụ thể được đặt ra cho công tác thẩm định dự án đầu tư là:

- Đánh giá tính hợp lý của dự án: tính hợp lý được thể hiện ở từng nội dung và cách thức tính toán của dự án.
- Đánh giá tính hiệu quả của dự án: hiệu quả của dự án được xem xét trên hai phương diện: hiệu quả tài chính và hiệu quả kinh tế- xã hội.
- Đánh giá khả năng thực hiện của dự án: đây là mục đích hết sức quan trọng trong thẩm định dự án. Một dự án hợp lý và hiệu quả cần phải có khả năng thực hiện, do đó cần phải xem xét đến các kế hoạch tổ chức thực hiện, môi trường pháp lý của dự án...

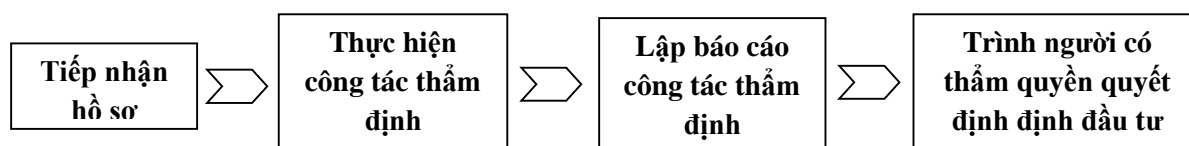
#### ➤ **Yêu cầu của thẩm định dự án đầu tư:**

Thẩm định dự án là giai đoạn tiếp theo của quá trình soạn thảo dự án. kết quả thẩm định dự án để ra quyết định chấp thuận hay bác bỏ dự án. Chính vì vậy yêu cầu chung được đặt ra đối với công tác thẩm định dự án là:

- Lựa chọn được các dự án đầu tư có tính khả thi cao (có khả năng thực hiện, đem lại hiệu quả và hiệu quả chắc chắn)
- Loại được các dự án đầu tư không khả thi, nhưng không bỏ lỡ các cơ hội đầu tư có lợi.

### *(2) Quy trình tổ chức thẩm định dự án*

Quy trình thẩm định có thể biểu diễn theo sơ đồ sau:



#### *6.2.1.2. Thời kỳ thực hiện dự án*

THỰC HIỆN DỰ ÁN (THỜI KỲ ĐẦU TƯ)			
Hoàn tất các thủ tục để triển khai thực hiện đầu tư	Thiết kế và lập dự toán thi công xây lắp công trình	Thi công, lắp đặt thiết bị công trình	Vận hành thử, nghiệm thu, quyết toán và bàn giao sử dụng

Thời kỳ này được coi là thời kỳ cụ thể hóa nguồn vốn để tạo ra cơ sở vật chất cho dự án. Ở giai đoạn này vốn đầu tư của dự án trở nên “bất động” trong suốt thời gian thi công xây dựng công trình và không sinh lời. Thời gian thực hiện đầu tư càng kéo dài, vốn ứ đọng càng nhiều, tăng chi phí sử dụng vốn và làm tăng tổng mức đầu tư. Những bất lợi này làm mất đi cơ hội và khả năng cạnh tranh của dự án trên thị trường. Ngoài ra những thiệt hại do thời tiết gây ra đối với vật tư thiết bị chưa hoặc đang được thi công và đối với bản thân công trình chưa được hoàn thiện đang nằm ở ngoài trời cũng là nguyên nhân gây ra những tổn thất về tài sản và kéo dài thời gian thi công. Điều này làm ảnh hưởng đến hiệu quả của hoạt động đầu tư. Còn thời gian thực hiện đầu tư lại phụ thuộc nhiều vào chất lượng công tác chuẩn bị đầu tư, vào việc quản lý quá trình thực hiện đầu tư và các công tác khác có liên quan đến hoạt động đầu tư đã được xem xét trong dự án đầu tư.

#### 6.2.1.3. Thời kỳ vận hành kết quả đầu tư

THỜI KỲ VẬN HÀNH KẾT QUẢ ĐẦU TƯ	
Vận hành khai thác dự án ( <i>Vòng đời dự án – Project Life</i> )	Kết thúc dự án (đánh giá dự án sau hoạt động, thanh lý)

Ở thời kỳ này, các dự án được chính thức đưa vào hoạt động để thực hiện nhiệm vụ sản xuất kinh doanh nhằm cung cấp sản phẩm, dịch vụ của dự án cho thị trường và thu lợi nhuận cho chủ đầu tư. Nếu các kết quả do giai đoạn thực hiện đầu tư tạo ra đảm bảo tính đồng bộ, giá thành thấp, chất lượng tốt, đúng tiến độ, đặt tại địa điểm thích hợp với quy mô tối ưu thì hiệu quả của hoạt động đầu tư chỉ còn phụ thuộc trực tiếp vào quá trình tổ chức quản lý hoạt động khai thác dự án. Thời gian phát huy tác dụng của các kết quả đầu tư được gọi là thời kỳ vận hành khai thác dự án hay tuổi thọ kinh tế của công trình, nó gắn với đời sống của sản phẩm do dự án tạo ra trên thị trường.

Đến giai đoạn kết thúc tuổi thọ kinh tế (hay vòng đời dự án), người ta tiến hành đánh giá lại hiệu quả hoạt động của dự án. Tùy theo tình hình cụ thể để quyết định tái đầu tư, nâng cấp, sửa chữa hay chấm dứt hoạt động của dự án và chuyển sang dự án khác.

#### 6.2.2. Trình bày một dự án đầu tư (Báo cáo nghiên cứu khả thi)

Để phát huy công dụng của dự án đầu tư, bản dự án phải trình bày một cách khoa học với các luận chứng chặt chẽ, logic trên cơ sở những luận cứ chính xác và đáng tin cậy, đảm bảo cho dự án có tính thuyết phục cao.

### 6.2.2.1. *Bố cục thông thường của một báo cáo nghiên cứu khả thi*

- Mục lục của dự án
- Tóm tắt dự án
- Thuyết minh dự án
- Thiết kế cơ sở của dự án
- Kết luận và kiến nghị
- Phụ lục tính toán và những hồ sơ, tài liệu, thông tin cần thiết liên quan đến các nội dung nghiên cứu khả thi.

### 6.2.2.2. *Khái quát cách trình bày các phần của một báo cáo nghiên cứu khả thi*

- Mục lục của báo cáo nghiên cứu khả thi:* Trình bày tên các phần của hồ sơ dự án.
- Tóm tắt dự án*

Mục đích của phần này là cung cấp cho người đọc những nét cơ bản về toàn bộ nội dung của dự án, không đi sâu vào chi tiết của bất cứ nội dung nào. Mỗi khoản mục của dự án được trình bày bằng kết luận mang tính thông tin định lượng ngắn gọn, chính xác. Thông thường phần tóm tắt của dự án nên đề cập đến những vấn đề cơ bản như sau:

#### (1) Giới thiệu tổng quan về dự án gồm:

- Tên dự án
- Chủ dự án
- Đặc điểm đầu tư
- Mục tiêu, nhiệm vụ chủ yếu của đầu tư

#### (2) Những căn cứ để xác định đầu tư

- Các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội có liên quan đến dự án
- Thị trường về sản phẩm, dịch vụ của dự án

#### (3) Nội dung kỹ thuật của dự án

- Hình thức đầu tư
- Chương trình sản xuất và các yếu tố đáp ứng (đối với dự án có sản xuất), công suất, sản lượng, nguồn nguyên vật liệu, năng lượng, nước.
- Phương án địa điểm
- Phương án kỹ thuật công nghệ
- Các giải pháp xây dựng
- Thời gian khởi công, hoàn thành

#### (4) Nội dung tổ chức quản lý và nhân sự của dự án

- Hình thức tổ chức quản lý dự án
- Nhân sự của dự án

#### (5) Nội dung tài chính của dự án

- Tổng vốn đầu tư và nguồn vốn huy động

- Hiệu quả tài chính

(6) Nội dung kinh tế xã hội: Hiệu quả kinh tế xã hội

c. *Phần thuyết minh và phần thiết kế cơ sở của dự án*

Phần này trình bày chi tiết nội dung và kết quả nghiên cứu khả thi dự án. Các nội dung trình bày trong dự án phải làm rõ được:

- Những căn cứ để xác định đầu tư: Phần này chỉ ra được những căn cứ pháp lý, các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội có những thuận lợi gì cho việc thực hiện và phát huy hiệu quả của dự án sau này cũng như những khó khăn có thể xảy ra cần tìm giải pháp khắc phục; làm rõ được tính khả thi về thị trường sản phẩm, dịch vụ của dự án. Sản phẩm, dịch vụ của dự án phải có thị trường vững chắc, có khả năng cạnh tranh và chỉ ra được thị phần của dự án trong tương lai. Để làm rõ được nội dung trên cần phải thu thập đầy đủ các thông tin sát thực từ các nguồn đáng tin cậy và sử dụng các phương pháp phân tích, dự báo thích hợp.
  - Trình bày khía cạnh kỹ thuật: Cần làm rõ tính khả thi về kỹ thuật của dự án, khi trình bày nội dung này phải lưu ý các điểm sau:
    - Ngoài việc trình bày các nội dung và kết quả nghiên cứu về công nghệ kỹ thuật, trong nhiều trường hợp cần nêu danh sách những chuyên viên kỹ thuật thực hiện phần việc này vì người thẩm định dự án rất chú trọng tới trình độ, năng lực chuyên môn của các chuyên viên thực hiện.
    - Khi trình bày các tính toán kỹ thuật cần diễn đạt chi tiết và dễ hiểu sao cho người đọc dù không phải chuyên viên kỹ thuật cũng hiểu được.
    - Nội dung chi tiết tính toán kỹ thuật nên để ở phần phụ lục hoặc phức trình riêng.
  - Trình bày khía cạnh tổ chức quản lý và nhân sự của dự án: Phải làm rõ được các hình thức tổ chức quản lý dự án, cơ cấu tổ chức, công tác vận hành dự án, số lượng lao động, chi phí đào tạo tuyển dụng, chi phí hàng năm.
  - Trình bày khía cạnh tài chính; Cần làm rõ tính khả thi về tài chính của dự án, Những điểm cần lưu ý:
    - Các chỉ tiêu tài chính đưa ra phải rõ ràng và được giải thích hợp lý
    - Căn cứ để tính toán các chỉ tiêu tài chính phải thỏa mãn yêu cầu và có thể kiểm tra được.
  - Trình bày về khía cạnh kinh tế - xã hội: Đồng thời với việc đánh giá tính khả thi về tài chính của dự án, những người thẩm định dự án rất quan tâm tới tính khả thi về khía cạnh kinh tế xã hội. Đối với các cơ quan có thẩm quyền, Nhà nước hay các định chế tài chính, một dự án chỉ có thể được chấp nhận khi mang lại hiệu quả kinh tế và xã hội. Khi trình bày khía cạnh kinh tế xã hội cần chú ý đảm bảo những yêu cầu đặt ra như đối với việc trình bày về khía cạnh tài chính đã nêu trên.
- d. *Trình bày kết luận và kiến nghị:* Phần này cần chú ý:
- Tính khả thi về từng khía cạnh nội dung nghiên cứu và kết luận chung về tính khả

thì của dự án

- Nêu rõ những thuận lợi và trở ngại cho việc thực hiện dự án, biện pháp khắc phục những trở ngại đó.

*e. Phần phụ lục của dự án*

Phần này trình bày các chứng minh chi tiết cần thiết về các phương tiện nghiên cứu khả thi mà việc đưa chúng vào thuyết minh chính của dự án sẽ làm cho phần này trở nên phức tạp, cồng kềnh. Do đó cần tách ra phần phụ đính. Ví dụ: Các thống kê chi tiết công nghệ chế tạo sản phẩm, danh mục máy móc thiết bị và nhà cung cấp, sơ đồ bố trí mặt bằng, thiết kế kỹ thuật, các bảng tính chỉ tiêu tài chính, kinh tế - xã hội, chi tiết về trình độ năng lực của chủ dự án, của những người trong ban quản lý dự án...

### 6.2.3. Các nghiên cứu hỗ trợ

Tùy thuộc vào những đặc điểm về mặt kỹ thuật của dự án, về nhu cầu thị trường đối với sản phẩm do dự án cung cấp, về tình hình phát triển kinh tế và khoa học kỹ thuật trong nước và trên thế giới mà chúng ta có những nghiên cứu hỗ trợ bổ sung đối với từng dự án cụ thể.

- Đối với các dự án có quy mô sản xuất lớn, thời hạn thu hồi vốn lâu, sản phẩm do dự án cung cấp sẽ phải cạnh tranh trên thị trường thì việc nghiên cứu hỗ trợ về thị trường tiêu thụ sản phẩm là rất cần thiết để từ đó khẳng định lại quy mô của dự án và thời gian hoạt động của dự án bao nhiêu là tối ưu hoặc phải thực hiện các biện pháp tiếp thị ra sao để tiêu thụ hết sản phẩm của dự án và có lãi.
- Nghiên cứu thị trường đầu vào của các nguyên liệu cơ bản đặc biệt quan trọng đối với các dự án phải sử dụng nguyên vật liệu với khối lượng lớn mà việc cung cấp có nhiều trở ngại như phụ thuộc vào nhập khẩu hoặc đòi hỏi phải có nhiều thời gian (chẳng hạn trồng tre, nứa, gỗ để cung cấp nguyên liệu cho sản xuất giấy) và bị hạn chế bởi điều kiện tự nhiên (phải có đủ số diện tích đất đai thích hợp cho việc trồng tre, nứa, gỗ như thí dụ trên).
- Nghiên cứu hỗ trợ để lựa chọn công nghệ, trang thiết bị được tiến hành với các dự án đầu tư có chi phí đầu tư lớn cho công nghệ và thiết bị, mà công nghệ và trang thiết bị này lại có nhiều nguồn cung cấp với giá khác nhau, các thông số kỹ thuật (công suất, tuổi thọ...), thông số kinh tế (chi phí sản xuất, chất lượng sản phẩm, giá cả sản phẩm có thể bán được) khác nhau.
- Nghiên cứu quy mô kinh tế của dự án cũng là một nội dung trong nghiên cứu hỗ trợ có nghĩa là nghiên cứu các khía cạnh của dự án về các mặt kinh tế, tài chính, kỹ thuật, từ đó lựa chọn các quy mô thích hợp nhất đảm bảo cuối cùng đem lại hiệu quả kinh tế tài chính cao nhất cho chủ đầu tư và cho đất nước.
- Nghiên cứu hỗ trợ vị trí thực hiện dự án đặc biệt quan trọng đối với các dự án có chi phí vận chuyển đầu vào và đầu ra (kể cả hao hụt tổn thất trong quá trình vận chuyển) lớn. Nhiệm vụ của nghiên cứu hỗ trợ ở đây là nhằm xác định được vị trí

thích hợp nhất về mặt địa lý vừa đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong hoạt động vừa đảm bảo chi phí vận chuyển là thấp nhất.

- Các nghiên cứu hỗ trợ có thể được tiến hành song song với nghiên cứu khả thi, và cũng có thể tiến hành sau nghiên cứu khả thi tùy thuộc thời điểm phát hiện các khía cạnh cần phải tổ chức nghiên cứu sâu hơn.

### 6.3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH DỰ ÁN ĐẦU TƯ

#### 6.3.1. Mục đích, vai trò và yêu cầu của phân tích tài chính dự án đầu tư

##### 6.3.1.1. Mục đích của phân tích tài chính

Phân tích tài chính là một nội dung kinh tế quan trọng trong quá trình soạn thảo dự án. Phân tích tài chính nhằm đánh giá tính khả thi của dự án về mặt tài chính thông qua việc:

- Xem xét nhu cầu và sự đảm bảo các nguồn lực tài chính cho việc thực hiện có hiệu quả dự án đầu tư (xác định quy mô đầu tư, cơ cấu các loại vốn, các nguồn tài trợ cho dự án)
- dự tính các khoản chi phí, lợi ích và hiệu quả hoạt động của dự án trên góc độ hạch toán kinh tế của đơn vị thực hiện dự án. Điều này có nghĩa là xem xét những chi phí sẽ phải thực hiện kể từ khi đoạn thảo cho đến khi kết thúc dự án, xem xét những lợi ích mà đơn vị thực hiện dự án sẽ thu được do thực hiện dự án. Trên cơ sở đó xác định các chỉ tiêu phản ánh hiệu quả tài chính dự án.
- Đánh giá độ an toàn về mặt tài chính của dự án đầu tư thể hiện qua các mặt:
  - An toàn về nguồn vốn huy động
  - An toàn về khả năng thanh toán các nghĩa vụ tài chính ngắn hạn và khả năng trả nợ.
  - An toàn cho các kết quả tính toán, hay nói một cách khác là xem xét tính chắc chắn của các chỉ tiêu hiệu quả tài chính dự án khi các yếu tố khách quan tác động theo hướng không có lợi.

##### 6.3.1.2. Vai trò của phân tích tài chính

Phân tích tài chính có vai trò quan trọng không chỉ đối với chủ đầu tư mà còn cả đối với các cơ quan có thẩm quyền quyết định đầu tư của Nhà nước, các cơ quan tài trợ vốn cho dự án.

- Đối với chủ đầu tư: Phân tích tài chính cung cấp các thông tin cần thiết để chủ đầu tư đưa ra quyết định có nên đầu tư không vì mục tiêu của các tổ chức và cá nhân đầu tư là việc lựa chọn đầu tư vào đâu để đem lại lợi nhuận thích đáng nhất. Ngay cả đối với các tổ chức phi lợi nhuận, phân tích tài chính cũng là một trong các nội

dung được quan tâm. Các tổ chức này cũng muốn chọn những giải pháp thuận lợi dựa trên cơ sở chi phí tài chính rẻ nhất nhằm đạt được mục tiêu cơ bản của mình.

- Đối với các cơ quan có thẩm quyền quyết định đầu tư của Nhà nước: Phân tích tài chính là một trong những căn cứ để các cơ quan này xem xét cho phép đầu tư đối với các dự án sử dụng nguồn vốn của Nhà nước.
- Đối với các cơ quan tài trợ vốn cho dự án: Phân tích tài chính là căn cứ quan trọng để quyết định tài trợ vốn cho dự án. Dự án chỉ có khả năng trả nợ khi nó được đánh giá là khả thi về mặt tài chính. Có nghĩa là dự án đó phải đạt được hiệu quả tài chính và có độ an toàn cao về mặt tài chính.
- Phân tích tài chính còn là cơ sở để tiến hành phân tích khía cạnh kinh tế - xã hội

Cả hai nội dung phân tích trên đều phải dựa trên việc so sánh các lợi ích thu được và các khoản chi phí phải bỏ ra. Song phân tích tài chính chỉ tính đến những chi phí và những lợi ích sát thực đối với các cá nhân và tổ chức đầu tư. Còn phân tích kinh tế - xã hội được xem xét trên giác độ nền kinh tế, xã hội. Do đó dựa trên những chi phí và lợi ích trong phân tích tài chính để tiến hành điều chỉnh thành những số liệu phản ánh những chi phí cũng như những lợi ích mà nền kinh tế và xã hội phải bỏ ra hay thu được.

### *6.3.1.3. Yêu cầu của phân tích tài chính*

Để thực hiện được mục đích và phát huy được vai trò của phân tích tài chính, yêu cầu đặt ra trong phân tích tài chính là:

- Nguồn số liệu sử dụng phân tích tài chính phải đầy đủ và đảm bảo độ tin cậy cao đáp ứng mục tiêu phân tích.
- Phải sử dụng phương pháp phân tích phù hợp và hệ thống các chỉ tiêu phản ánh đầy đủ các khía cạnh tài chính của dự án.
- Phải đưa ra được nhiều phương án để từ đó lựa chọn phương án tối ưu.

Kết quả của quá trình phân tích tài chính là căn cứ để chủ đầu tư quyết định có nên đầu tư hay không, bởi mối quan tâm chủ yếu của các tổ chức và cá nhân đầu tư là việc đầu tư vào dự án đang xét có mang lại lợi nhuận thích đáng hoặc có đem lại nhiều lợi nhuận hơn so với việc đầu tư vào các dự án khác không. Ngoài ra phân tích tài chính còn là cơ sở để tiến hành phân tích kinh tế xã hội.

### 6.3.2. Phương pháp phân tích hiệu quả tài chính các dự án đầu tư

#### 6.3.2.1. Nhóm chỉ tiêu không chiết khấu (nhóm chỉ tiêu “tĩnh”)

Đây là phương pháp đánh giá hiệu quả tài chính các dự án đầu tư mà không xét đến giá trị theo thời gian của tiền tệ. Các chỉ tiêu tĩnh là các chỉ tiêu cho một giai đoạn, thường là một năm trong vòng đời dự án và không kể tới sự biến động của các chỉ tiêu theo thời gian, cũng như không xét đến sự biến động của đồng tiền ở các khoảng thời gian khác nhau do ảnh hưởng của lạm phát hay khả năng sinh lợi của đồng tiền. Các chỉ tiêu này có thể được chấp nhận trong điều kiện một tương lai ổn định của dự án, thường được dùng để tính toán, so sánh, nghiên cứu giai đoạn tiền khả thi hay các dự án có quy mô nhỏ. Các chỉ tiêu trong nhóm chỉ tiêu tĩnh thường được sử dụng bao gồm:

##### a. Chỉ tiêu thời gian hoàn vốn không chiết khấu PP (Payback Period)

###### ❖ Định nghĩa

Thời gian hoàn vốn không chiết khấu của dự án là thời gian cần thiết để thu hồi lại số vốn đầu tư đã bỏ ra bằng các khoản tích lũy hoàn vốn hàng năm.

###### ❖ Công thức

$$I = \sum_{i=1}^n (EAT_i + D_i)$$

Trong đó:

**I:** tổng số vốn đầu tư cho dự án

**EAT<sub>t</sub>:** lợi nhuận sau thuế (*Earning After Tax*) hàng năm của dự án

**D<sub>t</sub>:** giá trị khấu hao hàng năm của dự án

**t = 1, 2, 3...n:** số thứ tự hàng năm thực hiện dự án

###### ❖ Điều kiện thỏa mãn

Dự án được chấp nhận nếu:  $PP \leq [PP]$

Trong đó:

**PP:** Thời gian hoàn vốn không chiết khấu theo tính toán

**[PP]:** Thời gian hoàn vốn không chiết khấu cho phép (do Ngân hàng Nhà nước Việt Nam quy định)



[PP], năm	Theo ngành kinh tế - kỹ thuật
$\leq 5$	Hoạt động thương mại, dịch vụ, đầu tư chiều sâu, tiểu thủ công nghiệp, cây công nghiệp ngắn ngày
$\leq 7$	Công trình công nghiệp nhẹ
$\leq 10$	Công trình công nghiệp nặng, cây công nghiệp dài ngày

❖ **Kết luận thẩm định**

- Trường hợp  $PP \leq [PP]$ : dự án có thời gian thu hồi vốn càng ngắn thì hiệu quả hoạt động của dự án càng cao, dự án càng hấp dẫn.
- Trường hợp  $PP > [PP]$ : dự án không đảm bảo thời gian hoàn vốn, cần được sửa đổi, bổ sung.

❖ **Ý nghĩa của chỉ tiêu thời gian hoàn vốn**

- Trong điều kiện một nước đang phát triển còn thiếu vốn, chỉ tiêu thời gian hoàn vốn được xác định là quan trọng hàng đầu, nhất thiết phải xem xét, đánh giá trong thẩm định dự án.
- Một dự án đầu tư, trước hết cần thu hồi đủ số vốn đã bỏ ra để sử dụng cho mục đích sinh lời và mục tiêu phát triển khác.

❖ **Phân tích điểm hòa vốn**

Điểm hòa vốn là điểm mà tại đó doanh thu do bán sản phẩm hoặc cung cấp dịch vụ của dự án đủ để bù đắp các chi phí bỏ ra. Người ta chia ra nhiều loại điểm hòa vốn như sau:

(1) *Điểm hòa vốn lý thuyết:*

$$ĐHV = \frac{FC}{S - VC}$$

*Trong đó:*

**FC (Fixed Costs):** tổng chi phí cố định

**S (Sales):** tổng doanh thu

**VC (Variable Costs):** tổng chi phí biến đổi

(2) *Điểm hòa vốn tiền tệ (còn gọi là điểm hòa vốn hiện kim)*

Khi xác định điểm hòa vốn hiện kim người ta coi như khấu hao cũng là một khoản thu của dự án và được đưa vào để tính hòa vốn. Vì thế điểm hòa vốn hiện kim đạt được sớm hơn so với điểm hòa vốn lý thuyết.

$$ĐHVTT = \frac{FC - D}{S - VC}$$

Trong công thức trên D là khấu hao hàng năm của dự án.

(3) Điểm hòa vốn trả nợ

Điểm hòa vốn trả nợ là điểm hòa vốn đạt được khi đã tính đến khả năng thanh toán nợ gốc và nộp thuế rhu nhập doanh nghiệp (thuế lợi tức)

$$ĐHVTT = \frac{FC - D + NG + TLT}{S - VC}$$

Trong đó:

**D:** Khấu hao hàng năm của dự án

**NG:** Nẫu gấcủphải trả hàng năm

**TLT:** Thuẫu lãiui tặic

(4) Điểm hòa vốn với nhiều giá bán

Để dự trữ khả năng cạnh tranh về giá bán doanh nghiệp phải định ra nhiều giá bán cho một mặt hàng để tính doanh thu cho từng loại giá riêng biệt. Khi đó ứng với mỗi mức giá người ta xác định một điểm hòa vốn riêng.

b. Chỉ số vòng quay vốn lưu động  $WCT_t$  (Working Capital Turnover)

❖ **Định nghĩa:** Số vòng quay vốn lưu động là tỷ số giữa tổng doanh thu (trước thuế giá trị gia tăng hoặc thuế tiêu thụ đặc biệt) và vốn lưu động hàng năm của dự án.

❖ **Công thức:**

$$WCT_t = \frac{S_t}{WC_t}$$

Trong đó:

**WCT<sub>t</sub>:** số vòng quay vốn lưu động tính toán hàng năm

**S<sub>t</sub>:** tổng doanh thu hàng năm

**WC<sub>t</sub>:** Vốn lưu động hàng năm

❖ **Điều kiện thỏa mãn:**

$$WCT_t \geq [WCT_t]$$

Trong biểu thức trên  $[WCT_t]$  là số vòng quay vốn lưu động cho phép, được quy định phụ thuộc vào ngành nghề kinh doanh, địa phương và vùng lãnh thổ.

### ❖ Kết luận thẩm định:

- Trường hợp  $WCT_t \geq [WCT_t]$ : dự án có số vòng quay càng lớn thì hiệu quả hoạt động của dự án càng cao, dự án càng hấp dẫn.
- Trường hợp  $WCT_t < [WCT_t]$ : dự án không đạt hiệu quả hoạt động quy định, cần sửa đổi, bổ sung.

### Chú thích:

- Số vòng quay vốn lưu động có thể tính hàng năm trong vòng đời dự án.
- Kết luận thẩm định căn cứ vào kết quả tính toán ở năm đại diện, khi dự án đạt 100% công suất tiết kiệm, trong thời gian ổn định, dài. Có thể lấy bình quân của các năm thuộc vòng đời dự án.

### ❖ Ý nghĩa

- Chỉ tiêu vòng quay vốn lưu động cho biết một đồng vốn lưu động bỏ ra thu được mấy đồng tổng
- Là chỉ tiêu biểu hiện hiệu quả sử dụng vốn lưu động cũng như hiệu quả hoạt động của dự án.

### c. Chỉ tiêu tỷ suất sinh lời của doanh thu – $PM_t$ (Profit Margin on Sales)

❖ **Định nghĩa:** Tỷ suất sinh lời của doanh thu là tỷ số giữa lợi nhuận sau thuế (thu nhập doanh nghiệp) và tổng doanh thu hàng năm của dự án.

### ❖ Công thức:

$$PM_t = \frac{EAT_t}{S_t} \times 100\%$$

Trong đó:

$PM_t$ : tỷ suất sinh lời của doanh thu hàng năm, %

$EAT_t$ : lợi nhuận sau thuế (thu nhập doanh nghiệp) hàng năm.

$S_t$ : tổng doanh thu hàng năm của dự án.

### ❖ Điều kiện thỏa mãn:

$$PM_t \geq [PM_t]$$

Trong biểu thức trên  $[PM_t]$  là tỷ suất sinh lời của doanh thu cho phép, được quy định phụ thuộc vào ngành nghề kinh doanh, địa phương và vùng lãnh thổ.

### ❖ Kết luận thẩm định:

- Trường hợp  $PM_t \geq [PM_t]$ : dự án có tỷ suất sinh lời của doanh thu càng lớn thì hiệu quả tài chính của dự án càng cao, dự án càng hấp dẫn.
- Trường hợp  $PM_t < [PM_t]$ : dự án không đạt hiệu quả tài chính, cần sửa đổi, bổ sung

❖ **Ý nghĩa:**

- Chỉ tiêu tỷ suất sinh lời của doanh thu cho biết cứ thu được một đồng doanh thu thì doanh nghiệp có được mấy đồng lợi nhuận sau thuế.
- Là chỉ tiêu biểu hiện khả năng sinh lời của doanh thu cũng như của dự án.

d. *Chỉ tiêu tỷ suất sinh lời của vốn đầu tư –  $ROI_t$  (Return On Investment)*

❖ **Định nghĩa:** Tỷ suất sinh lời của vốn đầu tư là tỷ số giữa lợi nhuận sau thuế (thu nhập doanh nghiệp) hàng năm và tổng số vốn đầu tư để thực hiện dự án.

❖ **Công thức:**

$$ROI_t = \frac{EAT_t}{I} \times 100\%$$

*Trong đó:*

**$ROI_t$ :** tỷ suất sinh lời của vốn đầu tư hàng năm, %

**$EAT_t$ :** lợi nhuận sau thuế hàng năm

**$I$ :** tổng số vốn đầu tư để thực hiện dự án

❖ **Điều kiện thỏa mãn:**

$$ROI_t \geq [ROI_t]$$

Trong biểu thức trên  $[ROI_t]$  là tỷ suất sinh lời của vốn đầu tư cho phép, được quy định phụ thuộc vào ngành nghề kinh doanh, địa phương, vùng lãnh thổ.

❖ **Kết luận thẩm định:**

- Trường hợp  $ROI_t \geq [ROI_t]$ : dự án có tỷ suất sinh lời của doanh thu càng lớn thì hiệu quả tài chính của dự án càng cao, dự án càng hấp dẫn.
- Trường hợp  $ROI_t < [ROI_t]$ : dự án không đạt hiệu quả tài chính, cần sửa đổi, bổ sung

❖ **Ý nghĩa:**

- Chỉ tiêu tỷ suất sinh lời của vốn đầu tư, cho biết một đồng vốn đầu tư cho dự án có được mấy đồng lợi nhuận sau thuế.
- Là chỉ tiêu biểu hiện khả năng sinh lời của vốn đầu tư cũng như của dự án.

Như đã nói ở trên các chỉ tiêu tĩnh không xét đến giá trị theo thời gian của tiền tệ, tức là không quan tâm đến thời điểm xảy ra các dòng tiền. Do vậy phạm vi áp dụng của nhóm chỉ tiêu “tĩnh” là dùng cho các dự án có vòng đời ngắn và môi trường thanh toán ổn định. Trong trường hợp cần kết quả chính xác người ta phải sử dụng các chỉ tiêu chiết khấu.

### 6.3.2.2. Nhóm chỉ tiêu chiết khấu (Nhóm chỉ tiêu “động”)

### ❖ Tại sao phải dùng phương pháp chiết khấu trong đánh giá tài chính các dự án đầu tư?

Đối với các dự án có vốn đầu tư lớn, thời gian hoạt động lâu dài cách đánh giá theo các chỉ tiêu “tĩnh” cho kết quả không chính xác do nó không xét đến ảnh hưởng của khả năng sinh lợi của dòng tiền theo thời gian cũng như bỏ qua ảnh hưởng rất lớn của lạm phát, trượt giá. Đặc điểm của các dự án đầu tư là có một sự khác biệt đáng kể giữa thời điểm bỏ vốn đầu tư và thời điểm thu lợi của dự án. Các khoản thu của dự án thường xảy ra muộn hơn so với thời điểm bỏ vốn đầu tư tạo ra một “độ trễ thời gian” và để so sánh các khoản tiền xảy ra ở các thời điểm khác nhau người ta phải quy đổi chúng về cùng một điểm được quy ước là gốc thời gian. Việc dịch chuyển các dòng tiền ở các thời điểm khác nhau về cùng một gốc thời gian làm cho dòng tiền được xem xét trong trạng thái “động”. Như vậy phân tích hiệu quả tài chính dự án theo phương pháp chiết khấu là quá trình phân tích “động”, được thực hiện bằng việc chuyển đổi các giá trị của lợi ích và chi phí tài chính phát sinh tại các thời điểm trong tương lai về hiện tại tạo ra *Hiện giá dòng tiền tẻ*. Việc chuyển đổi này được thực hiện thông qua một suất chiết khấu được lựa chọn sao cho nó có thể đại diện cho khả năng sinh lợi cần thiết của dự án và có thể loại bỏ được rủi ro do lạm phát, trượt giá gây ra, tránh hiện tượng “lãi giả, lỗ thật”.

#### a. Chỉ tiêu thời gian hoàn vốn có chiết khấu (DPP- Discounting Payback Period)

❖ **Định nghĩa:** Thời gian hoàn vốn có chiết khấu của dự án là thời gian cần thiết để thu hồi hiện giá vốn đầu tư đã bỏ ra bằng hiện giá tích lũy hoàn vốn hằng năm.

❖ **Công thức:**

$$P(I_t) = P(EAT_t + D_t)$$

*Trong đó:*

**$P(I_t)$ :** Tổng hiện giá các khoản vốn đầu tư cho dự án

**$P(EAT_t + D_t)$ :** Tổng hiện giá các khoản tích lũy hoàn vốn hàng năm

**Ví dụ:** Một dự án đầu tư có đầu tư cố định ban đầu là 20 tỷ đồng. Vòng đời dự án dự kiến là 5 năm. Dòng lợi nhuận sau thuế hàng năm của dự án được cho trong bảng. Cho rằng dự án được khấu hao đều trong 5 năm. Chủ đầu tư chọn suất chiết khấu dự án là 16%. Thời gian hoàn vốn có chiết khấu của dự án được tính toán trong bảng sau:

Đơn vị tính: Tỷ đồng

Năm	0	1	2	3	4	5
Đầu tư	(20)					
$EAT_t$		3,5	5,0	5,0	6,0	6,0
$D_t$		4	4	4	4	4
$EAT_t + D_t$		7,5	9,0	9,0	10,0	10,0
$P(EAT_t + D_t)$		6,47	6,69	5,77	5,52	4,76
Vốn còn lại	20	13,53	6,84	1,07	- 4,45	

Kết quả trong bảng cho thấy dự án hoàn vốn trong khoảng từ năm thứ 3 đến năm thứ 4. Giả thiết rằng tốc độ hoàn vốn trong năm là đều đặn thì thời gian hoàn vốn có chiết khấu tính được cụ thể là:

$$DPP = 3 \text{ năm } 2 \text{ tháng } 10 \text{ ngày}$$

❖ **Ưu điểm**

- Dễ xác định.
- Độ tin cậy tương đối cao do thời gian hoàn vốn là những năm đầu khai thác, mức độ rủi ro ít hơn những năm sau. Các số liệu dự báo những năm đầu có độ tin cậy cao hơn những năm sau.
- Giúp các nhà đầu tư thấy được đến bao giờ thì vốn có thể được thu về đủ, trên quan niệm hiện giá, do đó họ có thể sơ bộ quyết định có nên đầu tư hay không.

❖ **Nhược điểm**

- Phụ thuộc vào suất chiết khấu  $r$  (trị số  $r$  càng lớn thì thời gian hoàn vốn càng kéo dài).
- Không cho biết thu nhập to lớn sau khi hoàn vốn, điều này có thể dẫn đến những sai lầm, đặc biệt là trong những trường hợp các dự án đầu tư có thời gian hoạt động dài và người ta biết khá chắc chắn về các lợi ích và chi phí trong tương lai.

Cách tính này có xem xét đến thời điểm phát sinh của dòng tiền, tuy nhiên do hạn chế của chỉ tiêu thời gian hoàn vốn là chỉ xét đến dòng tiền trước hoàn vốn nên khi so sánh nhiều phương án với nhau, nếu ưu tiên xét chọn dự án theo chỉ tiêu thời gian hoàn vốn có thể sẽ bỏ qua các dự án có tuổi thọ kinh tế dài hoặc các dự án sinh lợi nhiều ở những năm cuối. Để tránh sai lầm này người ta thường phải kết hợp chỉ tiêu thời gian hoàn vốn với các chỉ tiêu khác khi phân tích đánh giá dự án.

b. *Chỉ tiêu hiện giá thuần NPV (Net Present Value)*

- ❖ **Định nghĩa:** Hiện giá thu nhập thuần hay hiện giá thuần của dự án là hiệu số giữa hiện giá thu nhập và hiện giá chi phí trong toàn bộ thời gian thực hiện và vận hành dự án.
- ❖ **Công thức:**

$$NPV = P(B_t) - P(C_t)$$

Có thể viết dưới dạng hiệu số thu chi hàng năm quy đổi về hiện tại như sau:

$$NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

*Trong đó:*

**B<sub>t</sub>:** khoản thu ở năm thứ t

**C<sub>t</sub>:** khoản chi ở năm thứ t

**n:** tuổi thọ của phương án

**r:** suất chiết khấu, hay suất sinh lợi cần thiết của dự án, (%)

❖ **Điều kiện thoả mãn**

Một dự án được coi là có lời khi hiện giá thu nhập lớn hơn hiện giá chi phí, tức là hiệu số hiện giá thu chi được so sánh với ngưỡng là số không. Về mặt lý thuyết một dự án có thể được chấp nhận nếu  $NPV > 0$ .

**Ví dụ:** Dự án đầu tư K có đầu tư ban đầu 72 tỷ đồng, thời gian vận hành khai thác dự án 6 năm. Cho rằng dự án được khấu hao đều trong thời gian khai thác. Dòng lợi nhuận sau thuế qua các năm được cho trong bảng. Chủ đầu tư chọn suất sinh lợi cần thiết của dự án là 15%. Hiện giá thu nhập thuần của dự án K được xác định như sau:

*Đơn vị tính: tỷ đồng*

Năm	0	1	2	3	4	5	6
<b>Đầu tư</b>	(72)						
<b>EAT</b>		6	8	11	10	10	10
<b>Khấu hao (D)</b>		12	12	12	12	12	12
<b>EAT + D</b>		18	20	23	22	22	22
<b>P(EAT + D)</b>		15,65	15,12	15,12	12,58	10,94	9,51

$$NPV = 15,65 + 15,12 + 15,12 + 12,58 + 10,94 + 9,51 - 72 = 6,92 \text{ tỷ đồng}$$

Theo kết quả tính toán trên thì  $NPV > 0$ , vậy dự án này có lời. Tuy nhiên việc có chấp thuận đầu tư hay không còn phụ thuộc vào chủ đầu tư, bởi vì trị số thu nhập thuần thu được có được coi là đáng giá hay không còn phải xét trên sự tương quan với tổng mức đầu tư và thời gian vận hành dự án.

### ❖ Ưu điểm

- Có tính đến sự biến động của các chỉ tiêu theo thời gian, thông qua việc điều chỉnh suất chiết khấu  $r$ , có tính đến trượt giá, lạm phát và các nhân tố rủi ro...
- Tính toán bao trùm cả đời dự án.

### ❖ Nhược điểm

- Khó dự báo chính xác dòng tiền cho cả đời dự án, nhất là đối với các dự án có thời gian hoạt động kéo dài thì càng những năm về sau độ chính xác của kết quả dự báo càng kém.
- Kết quả tính toán phụ thuộc rất nhiều vào giá trị của suất thu lợi tối thiểu  $r$ , hay nói cách khác đối với cùng một dự án khi chọn suất chiết khấu khác nhau thì kết quả xác định NPV sẽ không giống nhau.
- Hiệu quả thể hiện dưới dạng trị số tuyệt đối, không được thể hiện dưới dạng tỷ số và chưa được so sánh với một ngưỡng hiệu quả có trị số khác 0.

### c. Chỉ tiêu suất lợi nhuận nội tại IRR (Internal Rate of Return)

#### ❖ Định nghĩa

Suất lợi nhuận nội tại hay còn gọi là tỷ suất thu lợi nội bộ là suất chiết khấu sao cho hiện giá thu nhập bằng hiện giá chi phí của dự án, hay nói cách khác đó là suất chiết khấu làm cho NPV bằng không.

Như trên đã thấy, NPV là một hàm của lãi suất chiết khấu  $r\%$ , tức là  $NPV = f(r)$ . Trong đó suất chiết khấu  $r$  được xác định xuất phát từ cơ cấu các nguồn vốn của dự án và những cân nhắc của chủ đầu tư liên quan đến ngành nghề, môi trường kinh doanh. Khi sự lựa chọn của chủ đầu tư về suất sinh lợi cần thiết của dự án thay đổi thì NPV cũng thay đổi theo. Như vậy NPV còn phụ thuộc chặt chẽ vào sự lựa chọn chủ quan của con người về các yếu tố liên quan đến mỗi một dự án đầu tư cụ thể, chưa phản ánh được quy luật khách quan thể hiện khả năng sinh lời của bản thân dự án.

Nếu bây giờ ta chọn được một suất chiết khấu  $r$  và dùng nó để chiết khấu dự án mà có kết quả  $NPV = 0$  thì suất chiết khấu  $r$  này được gọi là IRR, tức là tỷ suất thu lợi nội bộ. Vậy IRR là một suất chiết khấu thỏa mãn phương trình:

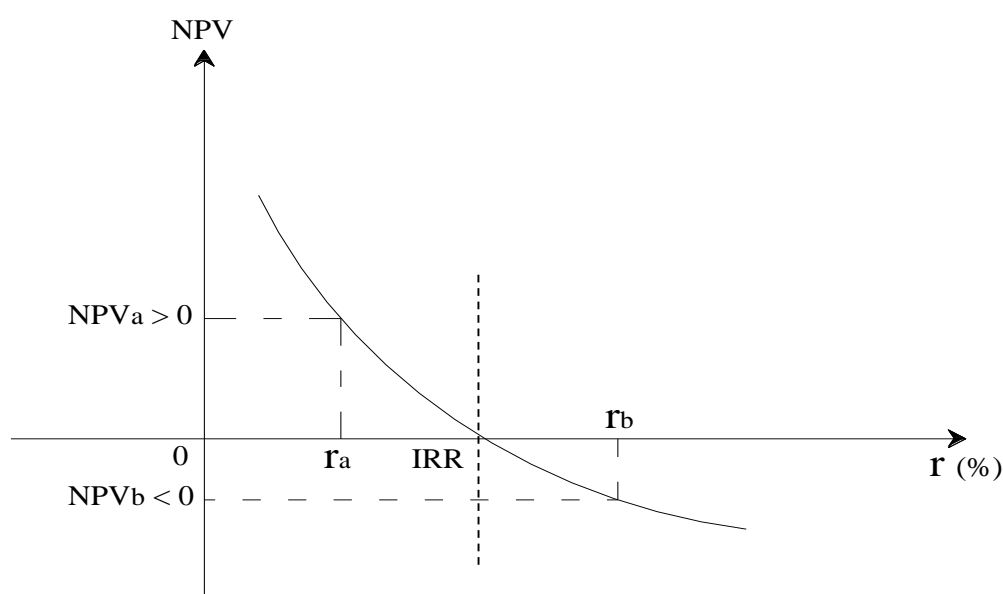
$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$



Như vậy nếu đi sâu vào bản chất thì IRR là một suất chiết khấu mà nếu ta dùng suất chiết khấu này để chiết khấu dự án thì sau  $n$  năm, tức là hết thời hạn vận hành, dự án đã tự nó hoàn vốn và không lời, không lỗ, kèm theo giả thiết là các khoản tiền sinh ra ở các năm hoạt động của dự án được tái đầu tư trở lại vào chính dự án với một suất sinh lợi đúng bằng IRR.

Nói một cách khác, IRR chính là một suất chiết khấu phân biệt cho ta đâu là vùng lời ( $NPV > 0$ ) và đâu là vùng lỗ ( $NPV < 0$ ) của dự án xét trong cả vòng đời dự án..

Suất chiết khấu này không phải do chủ đầu tư lựa chọn mà được tính ra từ bản thân dòng ngân quỹ của dự án, nghĩa là đã khách quan hơn.



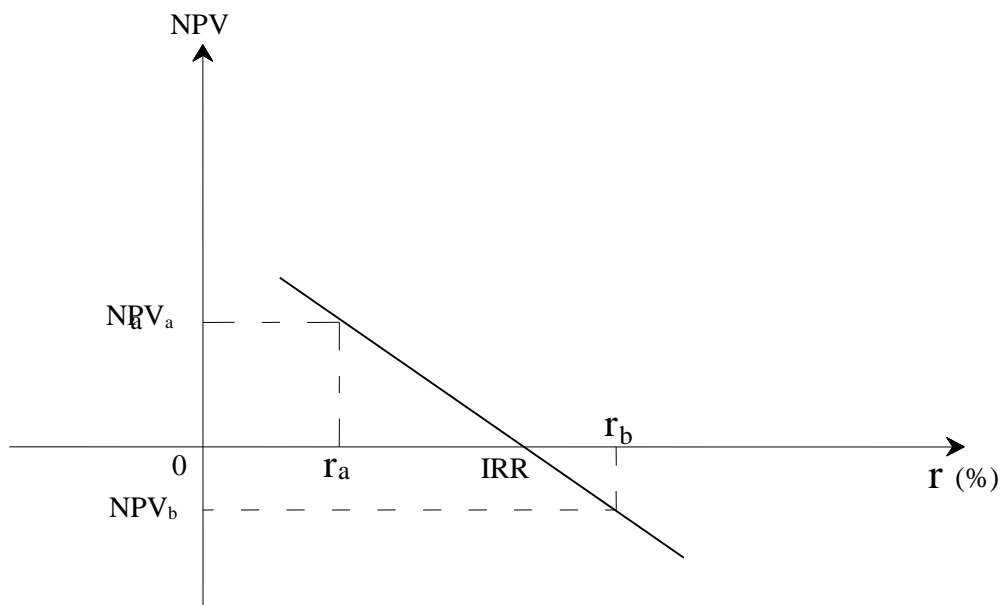
### ❖ Phương pháp xác định IRR

**Cách 1:** Giải phương trình  $NPV = 0$  để tìm  $r$ . Giá trị của  $r$  làm cho  $NPV = 0$  chính là suất lợi nhuận nội tại IRR.

Phương pháp này gặp rất nhiều khó khăn khi dự án có thời gian hoạt động kéo dài nhiều năm, hàm  $NPV = f(r)$  có số mũ cao làm cho việc tìm nghiệm trở nên phức tạp.

**Cách 2:** Dùng phương pháp gần đúng để tìm IRR

Phương pháp gần đúng dựa trên giả thiết là trong phạm vi khoảng cách giữa hai giá trị  $r_1$  và  $r_2$  nhỏ, biến thiên của hàm  $NPV$  theo  $r$  được coi là một đường thẳng. Sơ đồ xác định IRR theo phương pháp gần đúng có thể được biểu diễn như sau:



Dựa trên sơ đồ trên có thể xác định IRR bằng cách: cho một giá trị  $r_a$  bất kỳ sao cho  $NPV_a > 0$ , và  $r_b$  sao cho  $NPV_b < 0$ . IRR được suy ra gần đúng theo công thức sau:

$$IRR = r_a + (r_b - r_a) \frac{NPV_a}{NPV_a + |NPV_b|}$$

Cần lưu ý rằng trị số  $IRR_a$  và  $IRR_b$  được chọn chênh lệch nhau càng bé thì trị số IRR tìm ra càng ít sai số. Khoảng cách tối đa giữa  $r_a$  và  $r_b$  cho phép là 5%.

Chẳng hạn với dự án K trên đây, IRR được xác định theo phương pháp gần đúng như sau:

- Chọn  $r_1 = 18\%$  tính được  $NPV_1 = 0,606$
- Chọn  $r_2 = 19\%$  tính được  $NPV_2 = - 1,253$

$$IRR = 0,18 + \frac{0,606 (0,19 - 0,18)}{0,606 + 1,253} = 18,3\%$$

❖ **Nhận xét**

- Dự án được chấp nhận khi  $IRR > r_q$  với  $r_q$  là suất thu lợi cần thiết của dự án; hoặc  $IRR > MARR$ , với MARR là suất thu lợi tối thiểu chấp nhận được (*Minimum Attractive Rate of Return*).
- Do IRR được tính toán với giả thiết là các khoản tiền thu được từ dự án đều được tái đầu tư trở lại vào dự án do đó nó biểu thị khả năng sinh lợi tối đa mà một dự án có thể đạt được.
- Ngoài ra trị số IRR còn được hiểu là lãi suất lớn nhất mà dự án có thể chịu đựng được nếu phải vay vốn để đầu tư.

### ❖ Ưu điểm

- Có tính đến sự biến động của các chỉ tiêu theo thời gian, tính toán cho cả đời dự án.
- Hiệu quả được biểu diễn dưới dạng số tương đối và có so với một trị số hiệu quả tiêu chuẩn (chỉ tiêu  $r_q$ ).
- Trị số IRR được xác định từ nội bộ dự án một cách khách quan và do đó tránh được việc xác định trị số của suất thu lợi tối thiểu  $r_q$  để quy các chỉ tiêu về cùng một thời điểm so sánh như khi tính chỉ tiêu NPV.

### ❖ Nhược điểm

- Khó ước lượng chính xác các dòng tiền cho cả đời dự án.
- Chỉ tiêu này nâng đỡ các dự án cần ít vốn đầu tư, ngắn hạn, có mức doanh lợi của đồng vốn cao so với các dự án tuy cần nhiều vốn, dài hạn, có mức doanh lợi của đồng vốn thấp nhưng hiệu số thu chi (theo số tuyệt đối) cao nếu chỉ dựa vào các chỉ tiêu IRR một cách đơn thuần.
- Chỉ tiêu này đã giả định các kết số đầu tư của dòng tiền tệ được đầu tư lại ngay vào phương án đang xét với suất thu lợi chính bằng IRR đang cần tìm. Điều này sẽ không phù hợp với thực tế nếu trị số IRR tìm ra quá lớn, vì nó đã giả định rằng suất thu lợi khi tái đầu tư cũng đạt mức quá lớn đó. Đó là điều hoàn toàn không phù hợp với thực tế.
- Việc tính toán IRR tương đối phức tạp, nhất là với dòng tiền đổi dấu nhiều lần.

### ❖ Phạm vi ứng dụng

- Thường được dùng phổ biến trong kinh doanh, đánh giá hiệu quả tài chính của dự án theo cả hai chỉ tiêu NPV, IRR trong các điều kiện nhất định.
- Sử dụng hiệu quả khi cần quyết định chính sách huy động vốn cũng như cần quảng cáo dự án.
- Đối với huy động vốn: thu hút các nhà đầu tư góp vốn và ngân hàng cho vay.

#### 2.4.2.4. Phương pháp chỉ số lợi ích/ chi phí B/C:

Một số dự án có thể phát triển ở các quy mô khác nhau. Khi quy mô phát triển thì chi phí lớn lên và lợi ích cũng tăng lên. Ví dụ nhà máy thủy điện có thể lựa chọn các mức công suất lắp máy khác nhau. Vậy nên chọn quy mô công suất như thế nào. Phương pháp phân tích Lợi ích – Chi phí (Benefit – Cost Ratio, ký hiệu B/C hay BCR) có thể sử dụng cho các trường hợp như vậy.

Thông thường chi phí lớn nhất nằm ở thời gian xây dựng (vốn đầu tư xây dựng chính là chi phí ban đầu), sau đó chủ yếu chỉ có chi phí vận hành và bảo dưỡng. Còn lợi ích tăng dần theo thời gian cho đến một giá trị lớn nhất nào đó.

### ❖ Công thức tính

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

### ❖ Ưu điểm

- Có tính đến biến động của các chỉ tiêu tính toán theo thời gian cho cả đời dự án.
- Có tính đến nhân tố trượt giá.
- Hiệu quả được tính theo số tương đối nên được đánh giá chính xác hơn khi so sánh lợi ích của dự án với nguồn chi phí đã bỏ ra.
- Khi so sánh theo gia số đầu tư có thể tìm được phương án tốt hơn theo chỉ tiêu NPV.

### ❖ Nhược điểm

- Chỉ đảm bảo tính chính xác trong điều kiện thị trường vốn hoàn hảo.
- Khó dự án chính xác các chỉ tiêu tính toán cho cả đời dự án.
- Việc xác định trị số suất thu lợi tối thiểu gặp nhiều khó khăn.
- Đối với các dự án thuộc lĩnh vực kinh doanh nói rằng so sánh theo tỷ số thu chi nhưng thực chất vẫn phải ưu tiên lựa chọn phương án theo NPV.

### ❖ Phạm vi ứng dụng

Chỉ tiêu này ứng dụng hạn chế hơn so với chỉ tiêu NPV, IRR và thường dùng để phân tích các dự án đầu tư phục vụ lợi ích công cộng.

## 6.4. QUẢN LÝ THỜI GIAN VÀ TIẾN ĐỘ DỰ ÁN

### 6.4.1. Lịch sử phát triển của quản lý dự án

Lịch sử phát triển các phương pháp quản lý dự án gắn liền với các kỳ quan của thế giới như Kim Tự Tháp của Ai Cập hay Vạn Lý Trường Thành của Trung Quốc. Đó là các công trình xây dựng đồ sộ, độ tiêu chuẩn cao và đã được kiểm nghiệm bởi thời gian.

Quản lý dự án hiện đại ra đời gắn với sự phát triển của biểu đồ GANTT (đầu những năm 1900) và các kỹ thuật quản lý dự án trong lĩnh vực quân sự Mỹ vào những năm 1950 và 1960. Các kỹ thuật quản lý này đã phát triển ở trình độ cao với sự trợ giúp tích cực của các phần mềm máy tính. Các thời kỳ chủ yếu của khoa học quản lý dự án gắn với sự ra đời của các kỹ thuật quản lý chính sau đây:

### *6.4.1.1. Trước những năm 1950*

Thời kỳ này phương pháp biểu đồ GANTT được sử dụng rộng rãi. Biểu đồ GANTT do Henry Gantt (1861 – 1909) khởi xướng và sử dụng để lập kế hoạch và quản lý một dự án đóng tàu trong thế chiến thứ hai. Biểu đồ GANTT đã chứng tỏ tính ưu việt của nó qua thời gian và ngày nay vẫn được sử dụng rộng rãi trong công tác lập kế hoạch.

### *6.4.1.2. Trong những năm 1950 và 1960*

Những năm 1950 ngành công nghiệp quân sự Mỹ đã sử dụng kỹ thuật tổng quan và đánh giá dự án (PERT) và phân tách công việc (WBS) để quản lý hệ thống phát triển tên lửa. Cùng thời gian này ngành công nghiệp xây dựng Mỹ cũng đã sang lập ra phương pháp đường găng CPM để quản lý các dự án xây dựng.

### *6.4.1.3. Trong những năm 1970 và 1980*

Những năm 1970 và 1980, quản lý dự án tiếp tục phát triển và trở thành một nghề với các công cụ và kỹ thuật ngày càng tiên tiến. Nhiều tổ chức, hiệp hội về đào tạo quản lý dự án được thành lập (Ví dụ Hiệp hội quản lý dự án Mỹ PMI).

### *6.4.1.4. Những năm 1990 đến nay*

Khi cạnh tranh ngày càng gia tăng, cần có cơ cấu tổ chức linh hoạt và cách tiếp cận quản lý hiệu quả hơn. Các công ty đã hình thành nên phương pháp “quản lý bằng các dự án”, nghĩa là phân chia dự án phức tạp thành các dự án thành phần (tiểu dự án) để quản lý nhằm đối phó linh hoạt với sự thay đổi, áp dụng những ý tưởng mới và nâng cao sức cạnh tranh trên thương trường. Thời kỳ này phương pháp “Quản lý chất lượng toàn diện” cũng được áp dụng trong lĩnh vực quản lý dự án.

## **6.4.2. Tổng quan về quản lý thời gian và tiến độ dự án**

### *6.4.2.1. Khái niệm về quản lý thời gian và tiến độ dự án*

Quản lý thời gian và tiến độ dự án là quá trình quản lý bao gồm việc thiết lập mạng công việc, xác định thời gian thực hiện từng công việc cũng như toàn bộ dự án và quản lý tiến trình thực hiện các công việc dự án trên cơ sở các nguồn lực cho phép và những yêu cầu về chất lượng đã định.

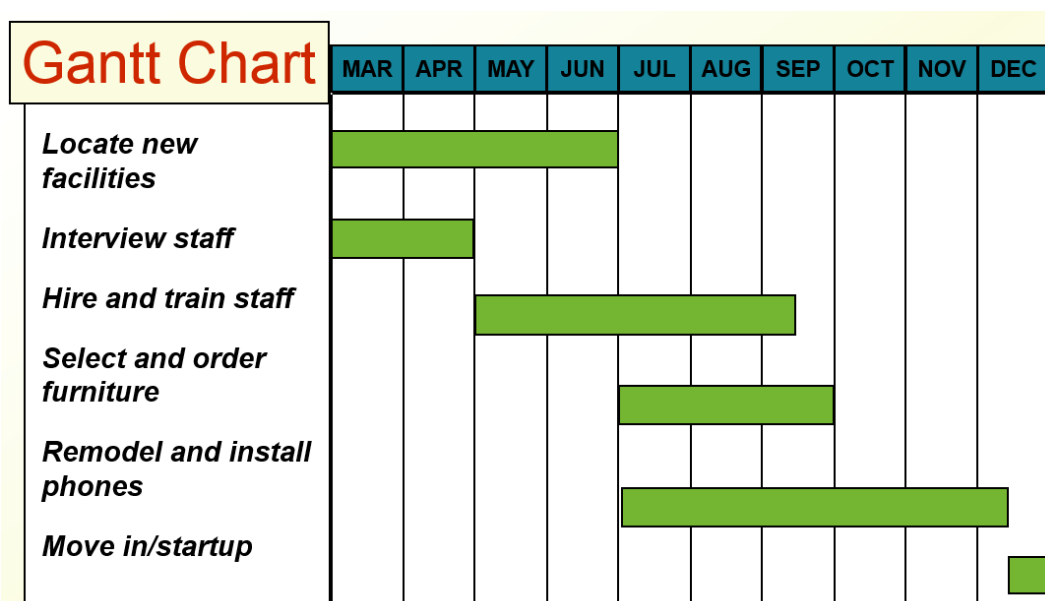
### *6.4.2.2. Mục đích của quản lý thời gian và tiến độ dự án*

- Quản lý thời gian nhằm làm sao cho dự án hoàn thành đúng thời hạn trong phạm vi ngân sách và nguồn lực cho phép, đáp ứng những yêu cầu đã định về chất lượng.

- Quản lý thời gian là cơ sở để giám sát chi phí cũng như các nguồn lực khả cần cho công việc dự án. Trong môi trường dự án, chức năng quản lý thời gian và tiến độ quan trọng hơn trong môi trường hoạt động kinh doanh thông thường vì nhu cầu kết hợp phức tạp và thường xuyên liên tục giữa các công việc, đặc biệt trong trường hợp dự án phải đáp ứng một thời hạn cụ thể của khách hàng.

### 6.4.3. Phương pháp quản lý thời gian và tiến độ dự án

#### 6.4.3.1. Phương pháp sơ đồ GANTT



Hình 1. Sơ đồ Gantt cho ví dụ ngân hàng

Sơ đồ Gantt là một công cụ phổ biến trong lập kế hoạch và lập tiến độ những dự án đơn giản. Nó cho phép người quản lý lập tiến độ các hoạt động và sau đó theo dõi tiến độ theo thời gian bằng cách so sánh tiến độ đã lên kế hoạch và tiến độ thực tế. Hình 1 minh họa một sơ đồ Gantt cho kế hoạch của một ngân hàng xây dựng một phòng marketing mới. Để chuẩn bị cho sơ đồ, phó giám đốc quản lý dự án đầu tiên phải xác định các hoạt động chính cần làm. Sau đó là ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động, và xác định trình tự các hoạt động. Một khi hoàn chỉnh, sơ đồ thể hiện các hoạt động nào sẽ diễn ra, thời gian dự kiến, và khi nào chúng diễn ra. Sau đó, khi dự án đang trong quá trình triển khai, người quản lý có khả năng thấy được hoạt động nào vượt tiến độ, hoạt động nào chậm tiến độ. Điều này cho phép người quản lý tập trung trực tiếp vào hoạt động nào cần quan tâm để thúc đẩy tiến độ dự án.

Bên cạnh vai trò là một công cụ trực quan, lợi thế của sơ đồ Gantt là tính đơn giản. Tuy nhiên, sơ đồ Gantt không thể hiện được các mối quan hệ giữa các hoạt động, điều này có thể rất quan trọng để quản lý dự án hiệu quả. Ví dụ, nếu một trong các hoạt động phía trước

bị trễ, người quản lý cần phải nhanh chóng xác định được các hoạt động ở phía sau nào sẽ bị ảnh hưởng bởi sự chậm trễ đó. Ngược lại, một vài hoạt động có thể trễ trong phạm vi cho phép mà không gây ảnh hưởng tới tiến độ chung của dự án. Sơ đồ Gantt không trực tiếp thể hiện điều đó. Trong các dự án phức tạp, thông thường người ta sử dụng sơ đồ mạng – network diagram, sẽ được giới thiệu trong phần tiếp theo, cho các mục đích lập tiến độ.

### 6.4.3.2. PERT- *Program Evaluation and Review Technique* và CPM – *Critical Path Method*

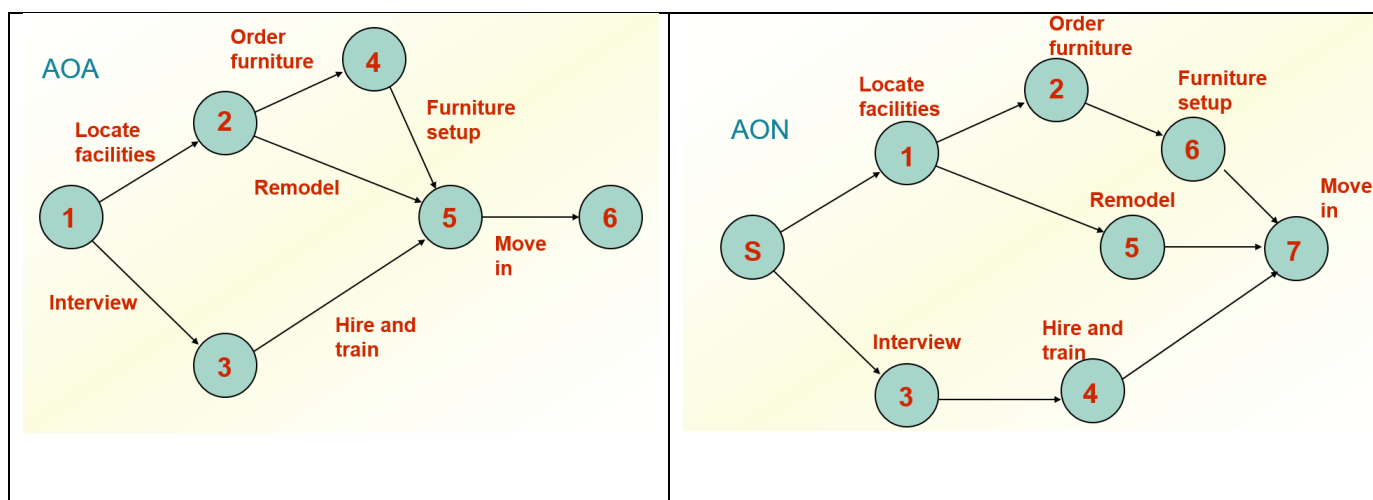
PERT (program evaluation and review technique) và CPM (critical path method) là hai trong số các kỹ thuật được sử dụng rộng rãi nhất trong lập kế hoạch và phối hợp các dự án quy mô lớn. Bằng cách sử dụng PERT hoặc CPM, người quản lý có khả năng đạt được:

1. Một hiển thị đồ họa về các hoạt động của dự án
2. Một ước lượng thời gian hoàn thành dự án
3. Xác định được các hoạt động nào giữ vai trò quan trọng nhất đến việc hoàn thành đúng tiến độ dự án.

Mặc dù PERT và CPM được phát triển một cách độc lập, chúng có điểm tương đồng lớn. Hơn thế nữa, nhiều sự khác biệt ban đầu giữa chúng đã biến mất khi người dùng lấy các đặc tính từ kỹ thuật này sử dụng với kỹ thuật kia. Về mục tiêu ứng dụng, hai kỹ thuật này là giống nhau; các mô tả và trình tự được giới thiệu sẽ áp dụng cho phân tích CPM cũng như PERT.

#### a. *Sơ đồ mạng lưới – The network diagram*

Một trong các đặc điểm chính của PERT và các kỹ thuật liên quan là việc sử dụng một mạng lưới hay là sơ đồ quan hệ trước sau để mô tả các hoạt động chính của dự án và mối quan hệ trước sau của chúng. Có hai quy ước hơi khác biệt trong việc xây dựng sơ đồ mạng lưới này. Một bên sử dụng các mũi tên để thể hiện hoạt động; bên kia sử dụng các nút để thể hiện hoạt động. Chúng được gọi là activity-on-arrow (AOA) và activity-on-node (AON). Hoạt động sẽ tiêu tốn nguồn lực và/hoặc thời gian. Các nút trong phương pháp AOA thể hiện điểm bắt đầu và kết thúc của hoạt động, còn gọi là biến cố. Các biến cố là các điểm trong thời gian. Không giống như hoạt động, chúng không tiêu tốn nguồn lực hoặc thời gian. Các nút trong sơ đồ AON thể hiện các hoạt động.



Hình 2. Ví dụ một sơ đồ mạng lưới đơn giản.

Hai quy ước này được minh họa ở Hình 2, sử dụng ví dụ về ngân hàng đã được trình bày trong Sơ đồ Gantt Hình 1. So sánh cả hai. Trong sơ đồ AOA, các mũi tên thể hiện hoạt động và chúng thể hiện trình tự trong đó các hoạt động phải được thực hiện (ví dụ, Phòng vấn – Interview xảy ra trước Thuê và huấn luyện – Hire and Train); trong sơ đồ AON, các mũi tên chỉ thể hiện trình tự trong đó các hoạt động phải được thực hiện trong khi các nút thể hiện hoạt động. Các hoạt động trong mạng lưới AOA có thể được đề cập tới bằng một trong hai cách. Một là bằng điểm kết thúc (ví dụ, hoạt động 2-4) và cái khác là bằng chữ đi kèm với mũi tên (ví dụ, hoạt động c). Cả hai phương pháp đều được minh họa trong chương này. Các hoạt động trong mạng AON được thể hiện bằng chữ (hoặc số) đi kèm với nút. Mặc dù hai phương pháp này hơi khác nhau, chúng đều thể hiện mối quan hệ trước sau – điều sơ đồ Gantt không làm được. Lưu ý rằng sơ đồ AON có nút bắt đầu là S, đây thật ra không phải là một hoạt động nhưng được thêm vào để có một nút khởi đầu mà thôi.

Cho dù có những sự khác biệt, hai quy ước này tương đối giống nhau, vì vậy chúng ta sẽ không gặp nhiều khó khăn trong việc hiểu chúng. Hai phương pháp này đều được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, một tổ chức thường chỉ sử dụng một phương pháp, và nhân viên sẽ phải làm việc với phương pháp đó. Hơn thế nữa, một nhà thầu làm việc cho tổ chức đó có thể sử dụng phương pháp kia, như vậy nhân viên của tổ chức này, những người làm việc trực tiếp với nhà thầu, sẽ có lợi từ kiến thức của cả hai.

Điều quan tâm nhất với người quản lý trong sơ đồ mạng lưới là các đường dẫn (paths). Một đường dẫn là một chuỗi các hoạt động kể từ nút khởi đầu đến nút cuối cùng. Ví dụ, trong sơ đồ AOA, trình tự 1-2-4-5-6 là một đường dẫn. Trong sơ đồ AON, S-1-2-6-7 là một đường dẫn. Lưu ý rằng trong cả hai sơ đồ đều có ba đường dẫn. Một lý do nêu lên tầm quan trọng của đường dẫn là chúng tiết lộ mối quan hệ trước sau. Sự quan trọng của mối quan hệ trước sau không thể đánh giá thấp: Nếu một hoạt động trong trình tự bị trì hoãn (trễ) hoặc làm sai, các hoạt động tiếp theo sẽ bắt đầu trễ.



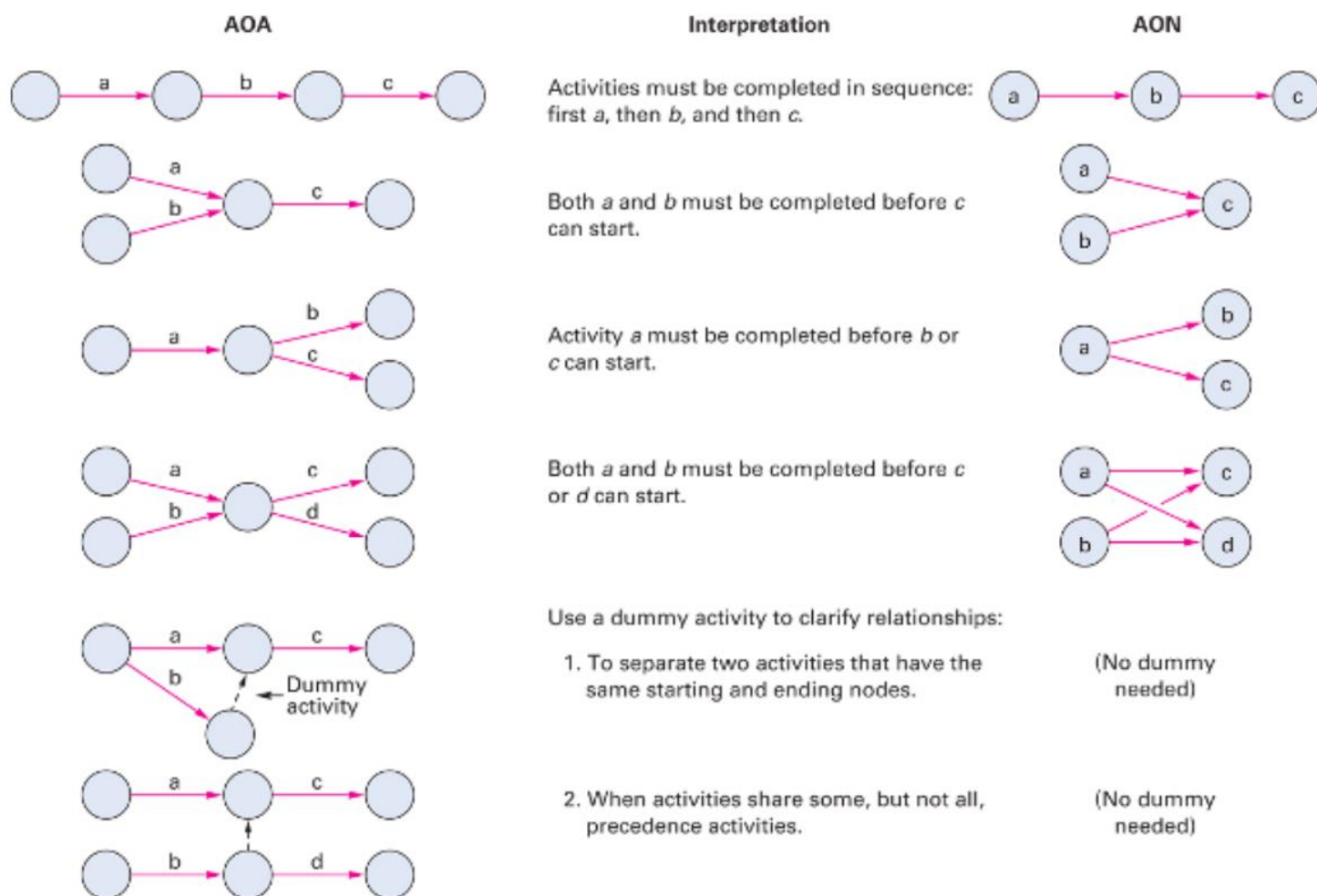
Một khía cạnh quan trọng khác của đường dẫn là chiều dài đường dẫn: Bao lâu thì một chuỗi các hoạt động cụ thể nào đó hoàn thành? Độ dài (thời gian) của bất kỳ đường dẫn nào có thể được xác định bằng cách cộng các thời gian mong đợi của các hoạt động trong đường dẫn đó. Đường dẫn với thời gian lớn nhất sẽ chi phối thời gian hoàn thành dự án. Nói cách khác, thời gian mong đợi hoàn thành dự án bằng thời gian mong đợi của đường dẫn lớn nhất. Nỗ lực rút ngắn thời gian hoàn thành dự án phải tập trung vào đường dẫn lớn nhất này. Bởi vì tính ảnh hưởng của nó đến thời gian dự án hoàn thành, đường dẫn lớn nhất được gọi là đường dẫn quan trọng - **critical path**, và các hoạt động của nó được gọi là các hoạt động quan trọng – **critical activities**.

Các đường dẫn ngắn hơn đường dẫn quan trọng có thể chấp nhận một số trì hoãn mà không gây ảnh hưởng tới thời gian hoàn thành dự án với điều kiện độ dài lớn nhất đường dẫn đó không vượt quá chiều dài của đường dẫn quan trọng. Độ trễ cho phép của bất kỳ đường dẫn nào gọi là độ chùng - **slack**, và nó phản ánh sự khác nhau giữa chiều dài của đường dẫn đó với chiều dài đường dẫn quan trọng – critical path. Đường dẫn quan trọng, do đó, có độ chùng bằng zero.

### *b. Các quy tắc mạng – Network conventions*

Xây dựng và diễn giải các sơ đồ mạng lưới đòi hỏi sự quen thuộc với các quy tắc mạng lưới. Bảng 1 minh họa một vài trong số các đặc điểm cơ bản và thông dụng nhất của sơ đồ mạng lưới. Điều này sẽ cung cấp nền tảng đủ để hiểu các khái niệm cơ bản liên quan tới sơ đồ quan hệ trước sau và cho phép chúng ta giải các vấn đề thông thường.

Một điểm đặc biệt đôi khi được sử dụng trong sơ đồ AOA để làm rõ các mối quan hệ là hoạt động giả - *dummy activity*. Để nhận biết được sự cần thiết sử dụng một hoạt động giả sử dụng phương pháp AOA, khi có một bảng liệt kê các hoạt động và mỗi hoạt động đều có hoạt động trước đó. Xem xét danh sách “Immediate Predecessor”, tìm kiếm các trường hợp nơi nhiều hoạt động được liệt kê, chẳng hạn a, b trong danh sách ở dưới. Nếu a hoặc b xuất hiện độc lập trong danh sách (như là a trong ví dụ này), một hoạt động giả sẽ cần thiết để làm rõ mối quan hệ.



Bảng 1. Các quy tắc mạng lưới

## 6.4.3.3. Ước lượng thời gian có tính chính xác

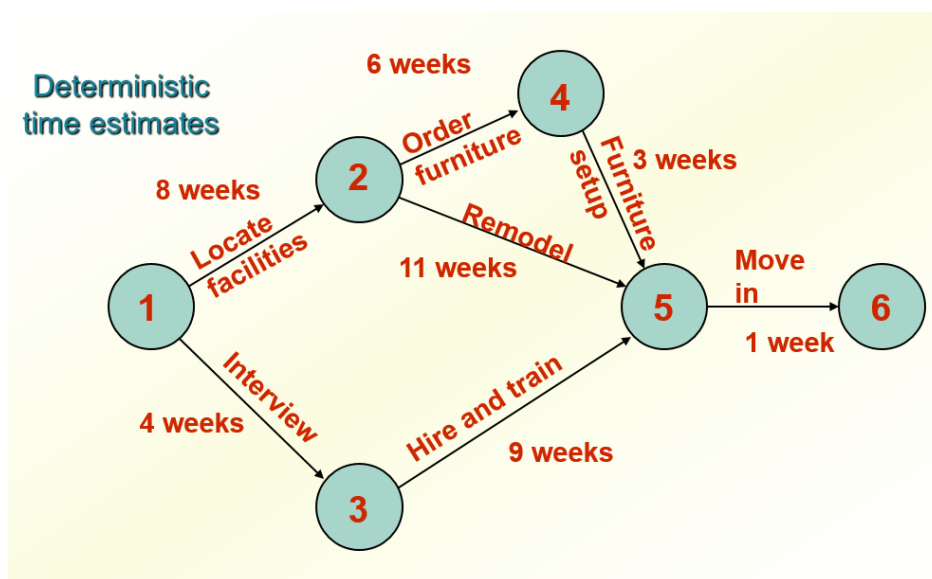
Một yếu tố quan trọng trong kỹ thuật PERT và CPM là nếu các ước lượng thời gian hoạt động có tính chất xác suất hay chính xác. Nếu ước lượng thời gian được thực hiện với độ tự tin cao độ rằng thời gian thật sự sẽ xảy ra khá chắc chắn, chúng ta nói ước lượng đó có tính chính xác. Nếu thời gian thật sự xảy ra có thể sai lệch, chúng ta nói rằng ước lượng đó có tính là xác suất. Ước lượng thời gian xác suất phải bao gồm một chỉ định về mức độ sai lệch.

Phần này minh hoạt phân tích mạng lưới với ước lượng thời gian xác định. Phần sau sẽ trình bày ước lượng thời gian xác suất.

Một trong các cách tốt nhất để hiểu về đặc tính của phân tích mạng lưới là tìm hiểu một ví dụ đơn giản.

### VÍ DỤ

Thông tin về mạng lưới ở Hình 1 được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ AOA

Hãy tính toán:

- Chiều dài mỗi đường dẫn.
- Đường dẫn quan trọng.
- Thời gian hoàn thành dự kiến của dự án.
- Thời gian chùng – slack time – cho mỗi đường dẫn.

ĐÁP ÁN.

- Như thể hiện trong bảng phía dưới, các chiều dài đường dẫn là 18 tuần, 20 tuần, và 14 tuần.
- Đường dẫn 1-2-5-6 có chiều dài lớn nhất, nên nó là đường dẫn quan trọng.
- Thời gian hoàn thành dự kiến bằng chiều dài của đường dẫn quan trọng, 20 tuần.
- Chúng ta xác định độ chùng của mỗi đường dẫn bằng cách trừ chiều dài của nó với chiều dài của đường dẫn quan trọng, như thể hiện ở cột ngoài cùng của bảng. (Ghi chú: Đôi khi cần phải xác định độ chùng của mỗi hoạt động. Phần tiếp theo sẽ giới thiệu phương pháp tính độ chùng cho mỗi hoạt động).

### Critical Path

Path	Length (weeks)	Slack
1-2-3-4-5-6	18	2
1-2-5-6	20	0
1-3-5-6	14	6

#### 6.4.3.4. Thuật toán tính toán

Rất nhiều mạng lưới dự án trên thực tế lớn hơn nhiều so với mạng đơn giản được minh họa ở ví dụ trên; chúng thường có hàng trăm đến hàng nghìn hoạt động. Bởi vì các tính toán có thể trở nên quá phức tạp và tốn thời gian, các mạng lưới lớn được phân tích bởi chương trình máy tính thay vì bằng thủ công. Người lập kế hoạch sử dụng một thuật toán để xây dựng bốn phần thông tin về hoạt động mạng lưới:

ES, thời gian sớm nhất hoạt động có thể bắt đầu, giả thiết rằng toàn bộ hoạt động trước đó bắt đầu càng sớm càng tốt

EF, thời gian sớm nhất hoạt động có thể hoàn thành

LS, thời gian chậm nhất hoạt động có thể bắt đầu và không làm trì hoãn dự án

LF, thời gian chậm nhất hoạt động có thể hoàn thành và không làm trì hoãn dự án

Một khi các giá trị trên được xác định, chúng có thể được sử dụng để tìm:

1. Thời gian dự kiến của dự án
2. Thời gian chùng.
3. Đường dẫn quan trọng.

### ACTIVITY – ON – ARROW

Ba ví dụ tiếp theo sẽ minh họa làm thế nào để tính toán các giá trị trên sử dụng sơ đồ quan hệ trước sau ở ví dụ 1.

**VÍ DỤ** Tính toán thời gian ES và EF cho mỗi hoạt động trong sơ đồ Hình 2

**ĐÁP ÁN.** Bắt đầu bằng cách đặt các khung tại hai đầu của hoạt động bắt đầu:



Chúng ta muốn tính toán và đặt trong các khung cho mỗi hoạt động giá trị ES và EF, như sau:

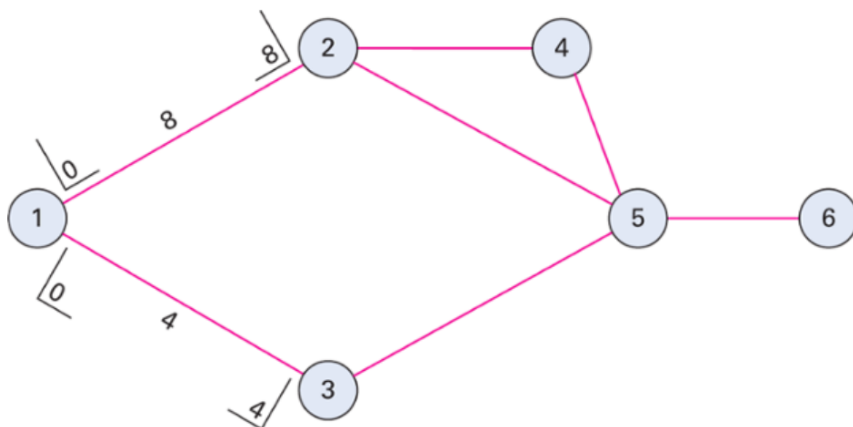


Làm như vậy cho tất cả các hoạt động, bắt đầu tại phía tay trái của sơ đồ quan hệ và di chuyển dần sang bên phải.

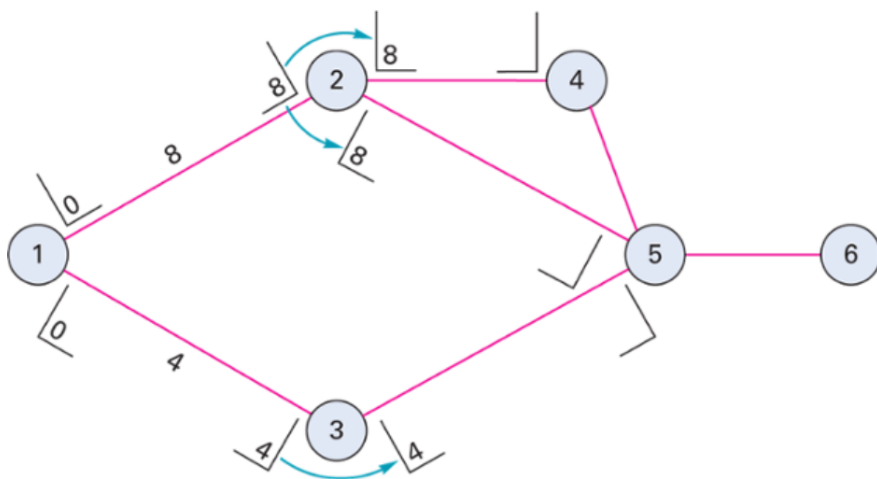
Một khi ES đã được xác định cho mỗi hoạt động, EF có thể được tìm bằng cách cộng thời gian hoạt động,  $t$ , vào ES:  $EF = ES + t$

Sử dụng  $ES = 0$  cho hoạt động khởi đầu. Như vậy, các hoạt động 1-2 và 1-3 được phân bổ  $ES = 0$ . Điều này cho phép tính toán EF cho chúng như sau:

$$EF_{1-2} = 0 + 8 = 8 \text{ và } EF_{1-3} = 0 + 4 = 4$$

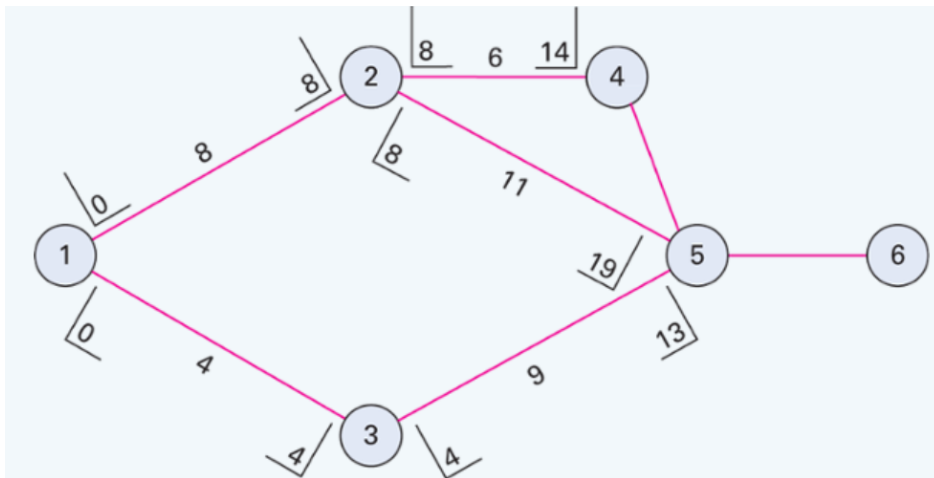


Thời gian EF cho một hoạt động trở thành thời gian ES cho hoạt động kế tiếp nó trong sơ đồ. Như vậy, bởi vì hoạt động 1-2 có EF bằng 8, cả hai hoạt động 2-4 và 2-5 có ES bằng 8. Tương tự, hoạt động 3-5 có  $ES = 4$

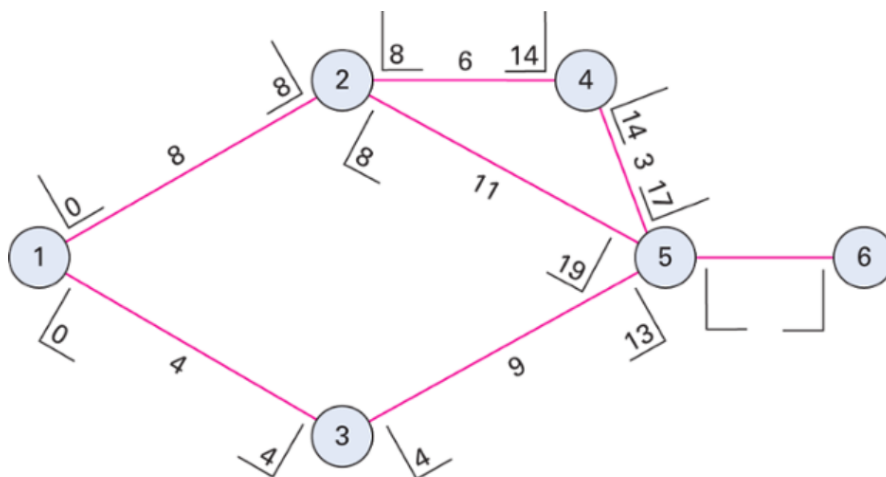


## CHƯƠNG 6 QUẢN LÝ DỰ ÁN

Điều này dẫn tới việc tính toán thời gian EF của các hoạt động:  $EF_{2-4} = 8 + 6 = 14$ ;  $EF_{2-5} = 8 + 11 = 19$  và  $EF_{3-5} = 4 + 9 = 13$ .

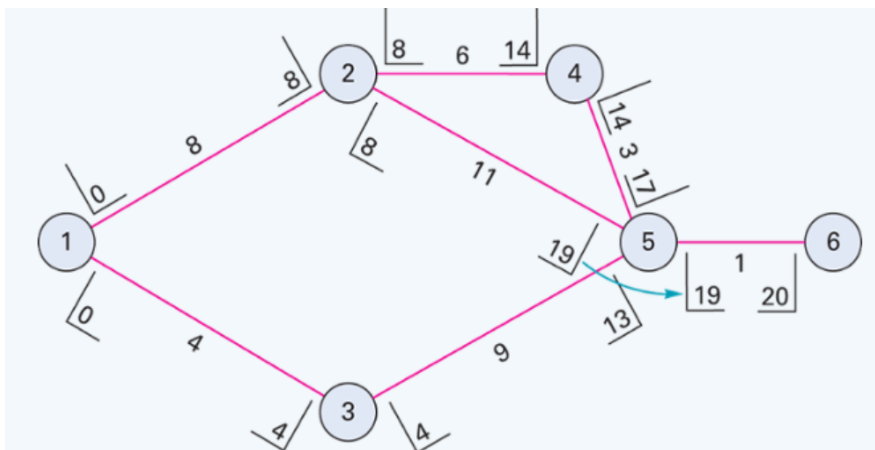


Thời gian ES cho hoạt động 4-5 là thời gian EF cho hoạt động 2-4, tức là 14. Sử dụng giá trị này, chúng ta tìm được EF cho hoạt động 4-5 là 17;  $EF_{4-5} = 14 + 3 = 17$ .



Để tính toán ES cho hoạt động 5-6, chúng ta phải nhận thấy rằng hoạt động 5-6 không thể bắt đầu cho đến khi mỗi hoạt động trước đó hoàn thành. Như vậy, giá trị thời gian EF lớn nhất cho ba hoạt động trước hoạt động 5-6 sẽ xác định  $ES_{5-6}$ . Như vậy, ES cho hoạt động 5-6 là 19.

EF cho hoạt động cuối cùng, 5-6, là 20.  $EF_{5-6} = 19 + 1 = 20$ . Lưu ý rằng giá trị EF lớn nhất là thời gian dự án. Như vậy, thời gian dự kiến hoàn thành dự án là 20 tuần.



Việc tính toán ES và EF dựa theo hai quy tắc đơn giản sau:

1. EF cho bất cứ hoạt động nào bằng ES của nó cộng với thời gian kéo dài dự kiến,  $t$ :  
 $EF = ES + t$
2. ES cho các hoạt động tại các nút có một mũi tên đi vào (entering arrow) bằng với EF của mũi tên đó. ES của các hoạt động tại các nút với nhiều mũi tên đi vào bằng với EF lớn nhất của mũi tên.

Việc tính toán LS và LF dựa theo hai quy tắc sau:

1. LS của mỗi hoạt động bằng LF của hoạt động đó trừ thời gian kéo dài dự kiến,  $t$ :  
 $LS = LF - t$
2. Đối với các nút với một mũi tên đi ra, LF cho các mũi tên đi vào (entering arrow) bằng LS của mũi tên đi ra (leaving arrow). Đối với các nút với nhiều mũi tên đi ra, LF cho các mũi tên đi vào bằng LS nhỏ nhất của các mũi tên đi ra.

Việc tìm thời gian ES và EF liên quan tới tiến về phía trước (forward pass) theo sơ đồ mạng lưới. Tìm thời gian LS và LF liên quan tới lùi về phía sau (backward pass) theo sơ đồ mạng lưới. Như vậy, chúng ta phải bắt đầu với EF của hoạt động cuối cùng và sử dụng thời gian đó như là LF cho hoạt động cuối cùng. Sau đó chúng ta có LS cho hoạt động cuối cùng bằng cách trừ LF với thời gian kéo dài dự kiến.

**VÍ DỤ** Tính toán thời gian hoàn thành trễ nhất và sớm nhất cho sơ đồ quan hệ trước sau đã trình bày trong Ví dụ 2.

**ĐÁP ÁN.** Chúng ta phải thêm giá trị LS và LF vào các khung trong sơ đồ:

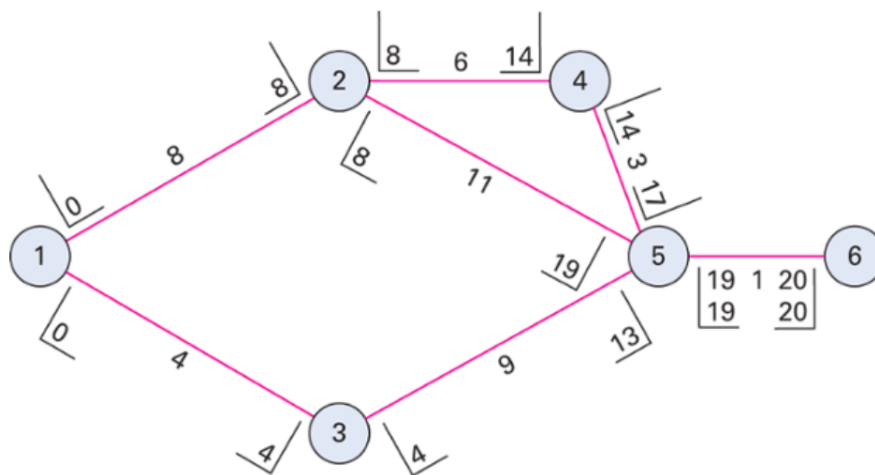


Bắt đầu bằng cách đặt thời gian LF cho hoạt động cuối cùng bằng EF của hoạt động đó. Như vậy,  $LF_{5-6} = EF_{5-6} = 20$  tuần

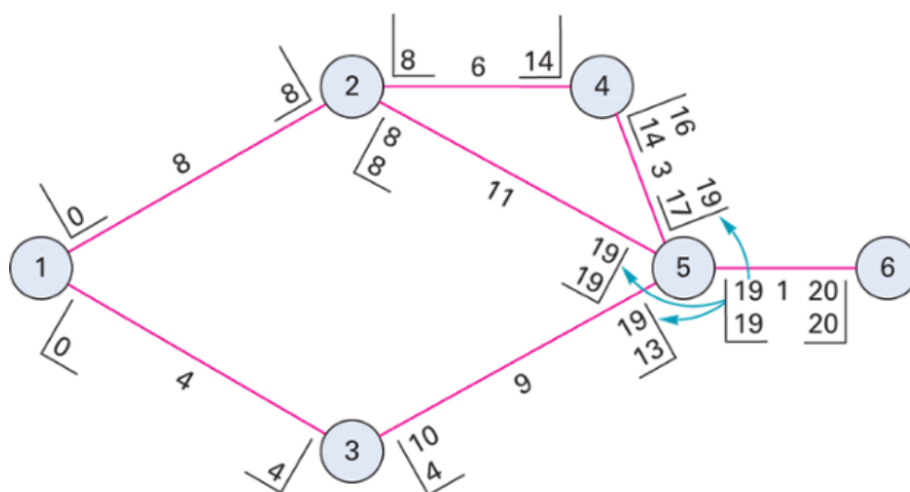
## CHƯƠNG 6 QUẢN LÝ DỰ ÁN

Tính giá trị LS cho hoạt động 5-6 bằng cách trừ LF cho thời gian hoạt động,  $t$ ,  $LS_{5-6} = LF_{5-6} - t = 20 - 1 = 19$

Ghi các giá trị vào sơ đồ:

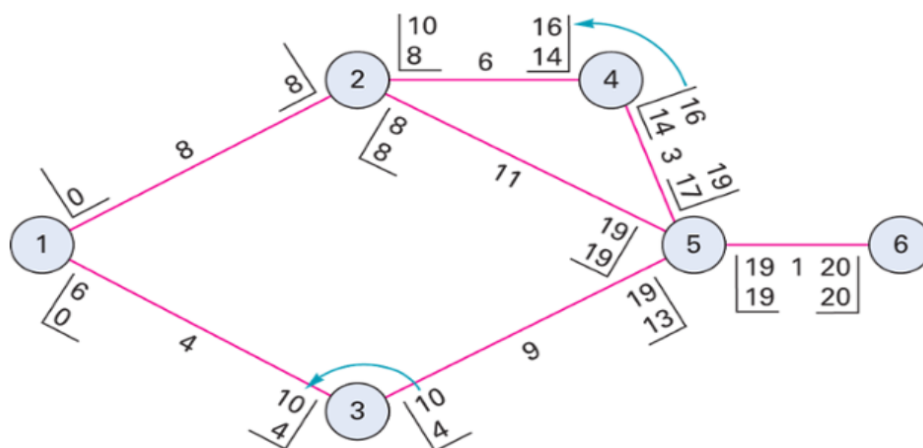


Thời gian LS = 19 của hoạt động 5-6 bây giờ trở thành thời gian LF cho mỗi hoạt động trước hoạt động 5-6. Điều này cho phép tính toán thời gian LS của các hoạt động: Lấy LF trừ đi thời gian hoạt động của mỗi hành động. LS cho hoạt động 3-5 là  $19 - 9 = 10$ .



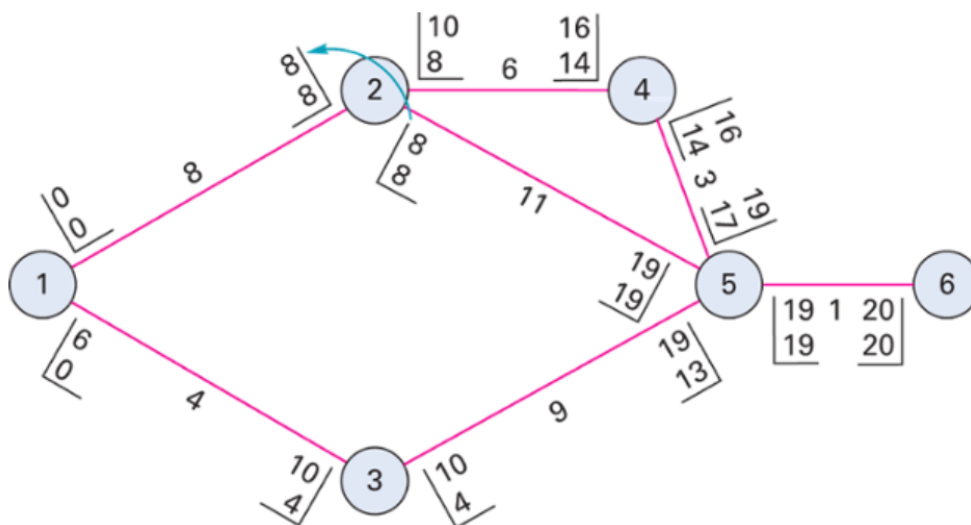
Tiếp theo, LS cho hoạt động 4-5, là 16, trở thành LF cho hoạt động 2-4, và LS cho hoạt động 3-5, là 10, trở thành LF cho hoạt động 1-3. Sử dụng các giá trị này, chúng ta tìm LS cho mỗi hoạt động bằng cách lấy LF trừ đi thời gian hoạt động.





LF cho hoạt động 1-2 là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị LS của các hoạt động sau 1-2. Như vậy, LF cho hoạt động 1-2 bằng 8. Lý do chúng ta sử dụng giá trị nhỏ hơn là vì hoạt động 1-2 phải hoàn thành tại thời điểm cho phép các hoạt động phía sau nó có thể bắt đầu không trễ hơn thời gian LS của chúng.

Một khi chúng ta đã xác định được thời gian LF cho hoạt động 1-2, tìm giá trị LS bằng cách lấy LF trừ đi thời gian hoạt động. Như vậy thời gian LS bằng 0 .



## CÁC QUY TẮC

*Ghi chú:* Với sơ đồ AON, nếu nút khởi đầu và nút kết thúc không có thời gian đi kèm với nó, bỏ qua nút đó.

### Forward Pass

Với mỗi đường dẫn, tính toán từ trái qua phải.

Đối với mỗi hoạt động bắt đầu:  $ES = 0$

Đối với mỗi hoạt động:  $ES + \text{Activity time} = EF$

Đối với các hoạt động tiếp theo:  $ES = EF$  của hoạt động trước đó.

*Ghi chú:* Nếu một hoạt động có nhiều hoạt động ngay trước nó, lấy  $ES$  của nó là  $EF$  lớn nhất của các hoạt động ngay trước nó.

### **Backward pass**

Với mỗi đường dẫn, tính toán từ phải qua trái của sơ đồ

Sử dụng giá trị  $EF$  lớn nhất như là  $LF$  cho toàn bộ các hoạt động kết thúc.

Đối với mỗi hoạt động:  $LS = LF - \text{Thời gian hoạt động}$

Với hoạt động phía trước:  $LF = LS$  của hoạt động tiếp theo

*Ghi chú:* Nếu một hoạt động có nhiều hoạt động đi sau nó, lấy  $LF$  bằng  $LS$  nhỏ nhất của các hoạt động đi sau đó.

#### *6.4.3.5. Tính toán thời gian chùng – Slack times*

Thời gian chùng có thể được tính toán theo hai cách

Thời gian chùng =  $LS - ES$  hoặc  $LF - EF$

Đường dẫn quan trọng sử dụng thuật toán tính toán này được biểu thị bằng các hoạt động có độ chùng bằng zero. Như vậy, bảng tính trong thí dụ 4 cho thấy các hoạt động 1-2, 2-5, và 5-6 là các hoạt động quan trọng.

Thời gian chùng cung cấp cho người quản lý thông tin về lập kế hoạch phân bổ các nguồn lực khan hiếm và để hướng sự tập trung nỗ lực về các hoạt động có tiềm năng làm chậm dự án. Các thời gian chùng được tính dựa trên giả thiết rằng toàn bộ các hoạt động trên cùng một đường dẫn sẽ được bắt đầu càng sớm càng tốt và không vượt quá thời gian dự kiến của chúng. Hơn thế nữa, nếu hai hoạt động đều trên cùng một đường dẫn (ví dụ, hoạt động 2-4 và 4-5 trong ví dụ trước) và có thời gian chùng giống nhau (ví dụ, hai tuần), đó sẽ là thời gian chùng tổng cộng của cả hai. Tóm lại, các hoạt động đó chia sẻ cùng một thời gian chùng. Như vậy, nếu hoạt động đầu tiên sử dụng toàn bộ thời gian chùng, thời gian chùng cho các hoạt động sau sẽ là zero.

SCHEDULE						
Activity	Time	EARLY		LATE		Slack
		ES	EF	LS	LF	
1-2	8.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00
1-3	4.00	0.00	4.00	6.00	10.00	6.00
2-4	6.00	8.00	14.00	10.00	16.00	2.00
2-5	11.00	8.00	19.00	8.00	19.00	0.00
3-5	9.00	4.00	13.00	10.00	19.00	6.00
4-5	3.00	14.00	17.00	16.00	19.00	2.00
5-6	1.00	19.00	20.00	19.00	20.00	0.00
THE CRITICAL PATH SEQUENCE IS:						
SNODE	FNODE	TIME				

Bảng 2. Bảng tính toán

**VÍ DỤ** Tính toán thời gian chùng cho ví dụ trước.

**ĐÁP ÁN.** Chúng ta có thể sử dụng thời gian bắt đầu hay thời gian kết thúc. Giả thiết chúng ta chọn thời gian bắt đầu. Sử dụng thời gian ES đã tính toán trong Ví dụ 2 và LS trong Ví dụ 3, thời gian chùng là:

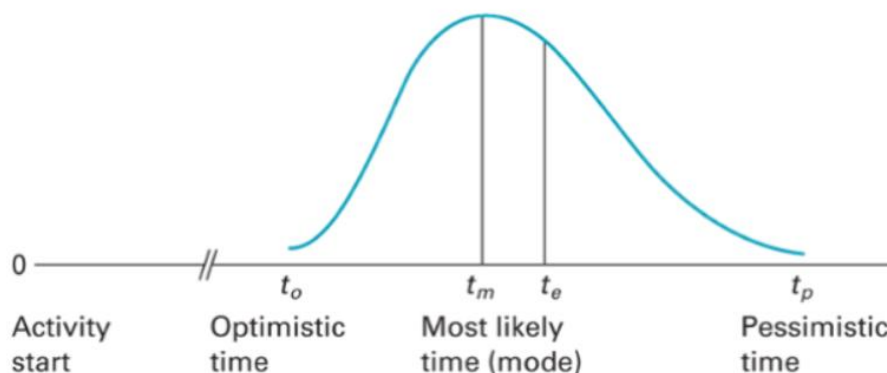
Activity	LS	ES	(LS – ES) Slack
1-2	0	0	0
1-3	6	0	6
2-4	10	8	2
2-5	8	8	0
3-5	10	4	6
4-5	16	14	2
5-6	19	19	0

#### 6.4.3.6. Ước lượng thời gian có tính xác suất

Phần trình bày ở trên giả thiết rằng thời gian các hoạt động được biết và không thay đổi. Trong khi các điều kiện đó có thể tồn tại trong một vài trường hợp, nhiều trường hợp khác chúng không tồn tại. Kết quả là, các trường hợp đó đòi hỏi sử dụng phương pháp xác suất.

Phương pháp xác suất liên quan tới ba ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động thay vì một:

1. **Optimistic time** – Thời gian lạc quan nhất: Là khoảng thời gian hoạt động hoàn thành dưới các điều kiện tối ưu nhất,  $t_o$
2. **Pessimistic time** – Thời gian bi quan nhất: Là khoảng thời gian hoạt động hoàn thành dưới các điều kiện xấu nhất,  $t_p$
3. **Most likely time** – Thời gian có khả năng xảy ra nhất: Là khoảng thời gian hoạt động hoàn thành có thể xảy ra nhất,  $t_m$



Hình 3. Phân phối Beta cho ước lượng thời gian có tính xác suất

Người quản lý hay những ai với hiểu biết về dự án có thể ước lượng các giá trị thời gian trên.

**Phân phối beta** thường được sử dụng để mô tả các biến đổi trong ước lượng thời gian (Hình 3). Mặc dù không có đánh giá lý thuyết thực sự cho việc sử dụng phân phối beta, phân phối này có một vài đặc điểm khiến nó có sức hấp dẫn trong thực tế: Phân phối này có thể đối xứng hoặc nghiêng về bên trái hoặc bên phải tùy thuộc vào đặc tính của một hoạt động cụ thể; giá trị trung bình và độ lệch của một phân phối có thể dễ dàng đạt được từ ba thông số ước lượng thời gian kể trên, và một phân phối là đơn thức với sự tập trung cao của xác suất quanh giá trị ước lượng Most likely time

Các thông số quan trọng trong phân tích mạng lưới là giá trị thời gian trung bình hay thời gian dự kiến cho mỗi hoạt động,  $t_e$ , và phương sai của mỗi thời gian hoạt động,  $\delta_i^2$ . Thời gian dự kiến của mỗi hoạt động,  $t_e$ , là bình quân trọng số của ba thông số ước lượng thời gian:

$$t_e = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

Thời gian dự kiến của một đường dẫn (ví dụ, thời gian trung bình đường dẫn) bằng tổng các thời gian dự kiến của các hoạt động trên đường dẫn đó.

Thời gian trung bình đường dẫn =  $\Sigma$  các thời gian dự kiến của các hoạt động trên đường dẫn

## CHƯƠNG 6 QUẢN LÝ DỰ ÁN

Độ lệch chuẩn của mỗi thời gian hoạt động được ước tính bằng một phần sáu của sự sai khác giữa ước lượng thời gian lạc quan nhất và bi quan nhất. Chúng ta tính phương sai bằng cách lấy bình phương độ lệch chuẩn.

$$\delta^2 = \frac{(t_p - t_o)^2}{36}$$

Độ lớn của phương sai phản ánh mức độ không chắc chắn liên quan tới thời gian hoạt động: Phương sai càng lớn, độ không chắc chắn càng cao.

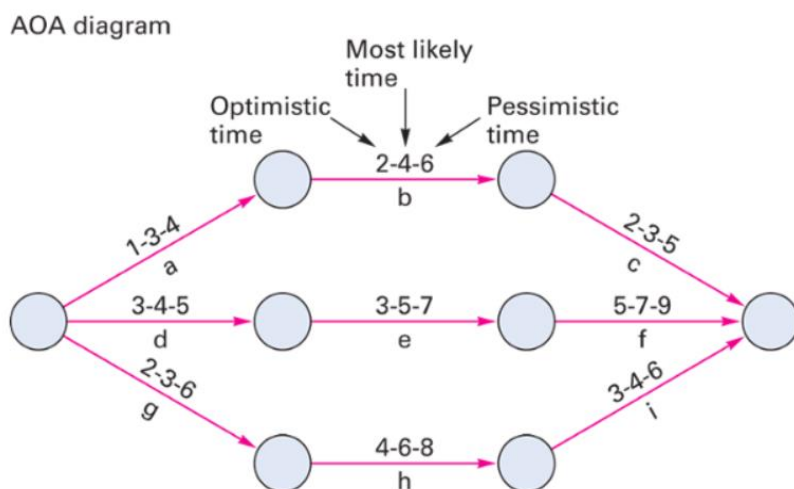
Độ lệch chuẩn của thời gian dự kiến của mỗi đường dẫn bằng tổng của các phương sai trên một đường dẫn và lấy căn bậc hai của số đó, như vậy là:

$$\delta_{\text{đường dẫn}} = \sqrt{\Sigma(\text{phương sai của các hoạt động trên đường dẫn})}$$

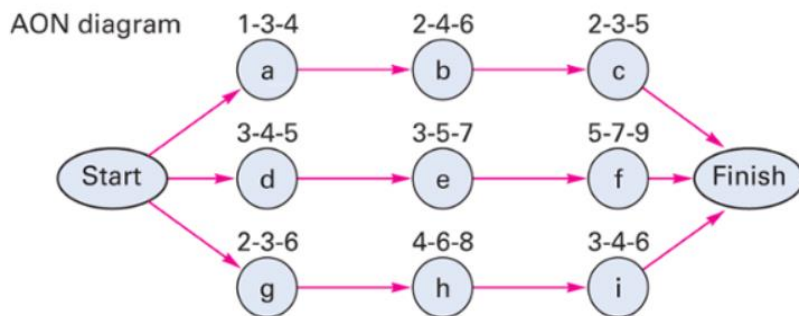
### VÍ DỤ

Sơ đồ mạng lưới cho một dự án được cho trong hình bên dưới, với ba thông số ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động. Thời gian hành động được tính theo tuần. Hãy:

- Tính thời gian dự kiến của mỗi hoạt động và thời gian dự kiến của mỗi đường dẫn.
- Xác định đường dẫn quan trọng.
- Tính phương sai của mỗi hoạt động và phương sai và độ lệch chuẩn của mỗi đường dẫn.



Sơ đồ AON:



ĐÁP ÁN:

a.

Path	Activity	TIMES			$t_e = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$	Path Total
		$t_o$	$t_m$	$t_p$		
a-b-c	a	1	3	4	2.83	10.00
	b	2	4	6	4.00	
	c	2	3	5	3.17	
d-e-f	d	3	4	5	4.00	16.00
	e	3	5	7	5.00	
	f	5	7	9	7.00	
g-h-i	g	2	3	6	3.33	13.50
	h	4	6	8	6.00	
	i	3	4	6	4.17	

b. Đường dẫn có thời gian dự kiến hoàn thành dài nhất là đường dẫn quan trọng. Bởi vì đường dẫn d-e-f có tổng thời gian lớn nhất, nó là đường dẫn quan trọng.

c.

Path	Activity	TIMES			$s_{act}^2 = \frac{(t_p - t_o)^2}{36}$	$\sigma_{path}^2$	$\sigma_{path}$
		$t_o$	$t_m$	$t_p$			
a-b-c	a	1	3	4	$(4 - 1)^2/36 = 9/36$	$34/36 = 0.944$	0.97
	b	2	4	6	$(6 - 2)^2/36 = 16/36$		
	c	2	3	5	$(5 - 2)^2/36 = 9/36$		
d-e-f	d	3	4	5	$(5 - 3)^2/36 = 4/36$	$36/36 = 1.00$	1.00
	e	3	5	7	$(7 - 3)^2/36 = 16/36$		
	f	5	7	9	$(9 - 5)^2/36 = 16/36$		
g-h-i	g	2	3	6	$(6 - 2)^2/36 = 16/36$	$41/36 = 1.139$	1.07
	h	4	6	8	$(8 - 4)^2/36 = 16/36$		
	i	3	4	6	$(6 - 3)^2/36 = 9/36$		

Hiểu biết về thời gian dự kiến hoàn thành đường dẫn và độ lệch chuẩn cho phép người quản lý tính toán các xác suất về thời gian hoàn thành của dự án, chẳng hạn như:

Xác suất dự án sẽ hoàn thành trước một mốc thời gian nào đó

Xác suất dự án kéo dài hơn sơ với thời gian dự kiến

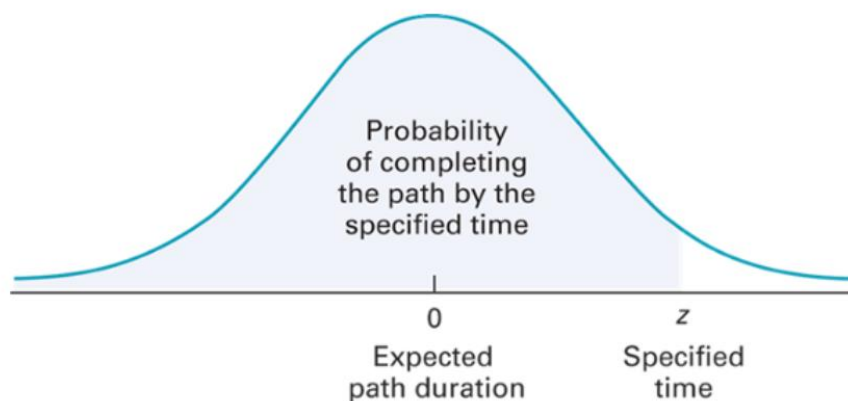
Các ước lượng thời gian này có thể được rút ra từ xác suất mà các đường dẫn khác nhau sẽ hoàn thành trước một mốc thời gian. Điều này liên quan tới việc sử dụng phân phối chuẩn. Mặc dù các thời gian hoạt động được đại diện bởi phân phối beta, phân phối của đường dẫn được đại diện bởi phân phối chuẩn. Tổng hợp của các thời gian hoạt động (các biến ngẫu nhiên) hình thành nên một phân phối chuẩn. Lý do cho việc sử dụng phân phối chuẩn là vì tổng của tất cả các biến ngẫu nhiên (các thời gian hoạt động) sẽ có khuynh hướng phân phối chuẩn bất kể đến sự phân phối của các biến. Khuynh hướng phân phối chuẩn sẽ trở nên rõ ràng hơn khi số lượng biến ngẫu nhiên tăng lên.

#### 6.4.3.7. Tính toán các xác suất của đường dẫn

Xác suất một đường dẫn sẽ hoàn thành trong một khoảng thời gian xác định có thể được tính với công thức:

$$z = \frac{\text{Khoảng thời gian xác định} - \text{Thời gian trung bình đường dẫn}}{\text{Độ lệch chuẩn đường dẫn}}$$

Giá trị  $z$  chỉ ra độ lệch chuẩn của thời gian xác định nằm bên ngoài thời gian mong đợi của đường dẫn. Giá trị  $z$  càng dương thì càng tốt. (Giá trị  $z$  âm chỉ ra rằng thời gian xác định là sớm hơn thời gian hoàn thành dự kiến). Một khi giá trị  $z$  đã được tính toán, nó có thể được sử dụng để tìm xác suất mà đường dẫn sẽ hoàn thành trước mốc thời gian xác định dựa vào Bảng, Phụ lục... Lưu ý rằng xác suất này bằng với khu vực nằm dưới đường cong phân phối chuẩn đến phía trái của giá trị  $z$ , như minh họa ở Hình 4. Nếu giá trị của  $z$  là +3.00 hoặc hơn, xác suất của đường dẫn tiến gần tới 100 phần trăm (với  $z = +3.00$ , xác suất là .9987). Như vậy, các hoạt động nằm trên đường dẫn dường như sẽ hoàn thành trước mốc thời gian. Với lý do đó, nguyên tắc hữu dụng ở đây là xem xác suất đường dẫn sẽ bằng 100 phần trăm nếu giá trị của  $z$  là +3.00 hoặc lớn hơn.



Hình 4. Xác suất đường dẫn là diện tích khu vực dưới đường cong đến bên trái của  $z$ .

Một dự án sẽ không hoàn thành khi nào toàn bộ các hoạt động của dự án chưa hoàn thành, không chỉ với các hoạt động nằm trên đường dẫn quan trọng. Đôi khi một đường dẫn nào đó cần nhiều thời gian để hoàn thành hơn đường dẫn quan trọng, và khi đó dự án sẽ kéo dài hơn mong đợi. Như vậy, có thể sẽ rủi ro nếu chúng ta chỉ tập trung vào đường dẫn quan trọng. Thay vào đó, chúng ta nên xem xét đến khả năng tối thiểu một đường dẫn khác sẽ bị trì hoãn ảnh hưởng đến thời gian dự án. Điều này đòi hỏi đến việc tính toán xác suất toàn bộ các đường dẫn sẽ hoàn thành trước mốc thời gian dự kiến. Để làm được điều đó, tìm xác suất mà mỗi đường dẫn sẽ hoàn thành trước mốc thời gian, và sau đó nhân các xác suất đó với nhau. Kết quả đạt được là xác suất mà dự án sẽ hoàn thành trước mốc thời gian.

Điều quan trọng là lưu ý giả thiết về **sự độc lập**. Thời gian đường dẫn được giả thiết là độc lập lẫn nhau. Điều này đòi hỏi hai việc: Các thời gian hoạt động là độc lập lẫn nhau, và mỗi hoạt động chỉ nằm trên một đường dẫn. Để mỗi thời gian có tính chất độc lập thì thời gian của một hoạt động không phải là hàm số của thời gian hoạt động khác. Nếu hai hoạt động luôn sớm hoặc trễ hơn cùng nhau, chúng sẽ không được xem là độc lập. Giả thiết các đường dẫn có tính độc lập cũng được coi là thỏa mãn nếu chỉ có một số ít hoạt động trong một dự án lớn nằm trên nhiều đường dẫn.

#### VÍ DỤ

Sử dụng thông tin trong Ví dụ 5, trả lời các câu hỏi sau:

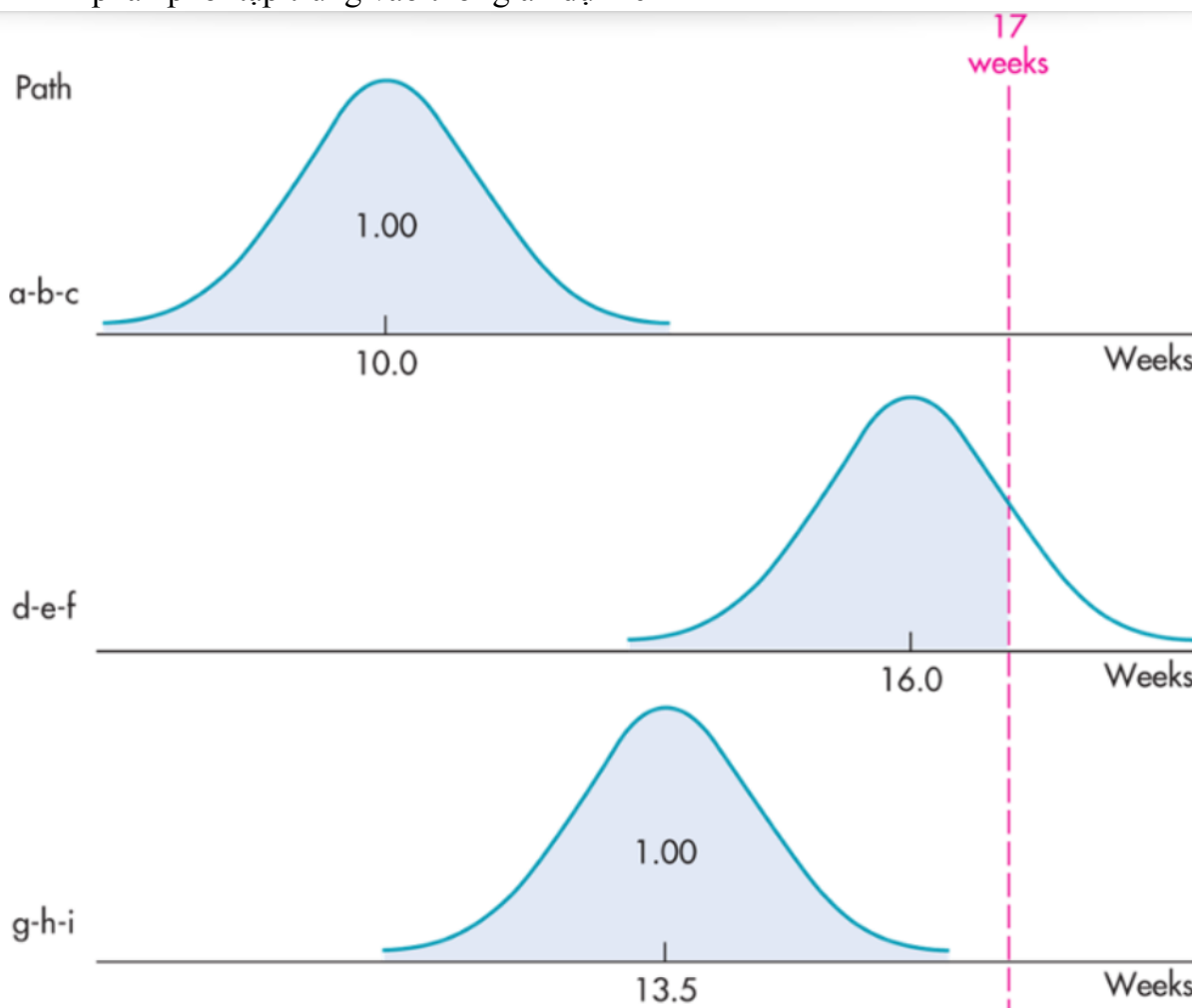
1. Các đường dẫn có thể được xem là độc lập không? Tại sao?
2. Tính xác suất dự án có thể hoàn thành trong 17 tuần kể từ lúc bắt đầu?
3. Tính xác suất dự án sẽ hoàn thành trong 15 tuần kể từ lúc bắt đầu?
4. Tính xác suất dự án sẽ không hoàn thành trong 15 tuần kể từ lúc bắt đầu?

#### ĐÁP ÁN.

1. Đúng, các đường dẫn có thể được xem là độc lập vì không có hoạt động nào nằm trên nhiều hơn một đường dẫn. Và chúng ta không có thông tin nào cho thấy có bất kỳ thời gian hoạt động nào có liên quan nhau.



2. Để trả lời câu hỏi này, chúng ta phải xem xét mức độ các phân phối đường dẫn “chồng lấn” vào thời gian dự kiến hoàn thành đã định trước. Khái niệm “chồng lấn” được minh họa trong hình tiếp theo. Có ba phân phối đường dẫn trong hình, mỗi phân phối tập trung vào thời gian dự kiến



hoàn thành của đường dẫn đó. Ngoài ra, trong hình còn có thời gian dự kiến hoàn thành là 17 tuần. Phần được tô đậm của mỗi phân phối tương ứng với xác suất mà phần đó sẽ hoàn thành trong thời gian dự kiến. Quan sát đường dẫn a-b-c và g-h-i, chúng ta thấy chúng nằm bên trái khá xa thời gian dự kiến, như vậy chắc chắn chúng sẽ được hoàn thành trước tuần 17. Nhưng đường dẫn quan trọng lại “chồng lấn” với thời gian dự kiến. Trong trường hợp này, chúng ta chỉ cần xem xét phân phối của đường dẫn d-e-f để đánh giá xác suất dự án hoàn thành trước tuần 17.

Để tìm xác suất cho một đường dẫn, chúng ta đầu tiên phải tính giá trị  $z$  theo công thức ... cho một đường dẫn. Ví dụ, với đường dẫn d-e-f, chúng ta có:

$$z = \frac{17 - 16}{1.00} = +1.00$$

Tìm trong Bảng B, Phụ lục B với  $z = +1.00$ , chúng ta thấy rằng diện tích khu vực dưới đường cong đến bên trái của  $z$  là .8413. Các tính toán được tổng hợp lại trong bảng ở dưới. Ghi chú: Nếu giá trị  $z$  vượt quá +3.00, xem như xác suất tương đương 1.000.

Path	$z = \frac{17 - \text{Expected path duration}}{\text{Path standard deviation}}$	Probability of Completion in 17 Weeks
a-b-c	$\frac{17 - 10}{0.97} = +7.22$	1.00
d-e-f	$\frac{17 - 16}{1.00} = +1.00$	.8413
g-h-i	$\frac{17 - 13.5}{1.07} = +3.27$	1.00

$$P(\text{Finish by week 17}) = P(\text{Path a-b-c finish}) \times P(\text{Path d-e-f finish}) \times P(\text{Path g-h-i finish})$$

$$= 1.00 \times .8413 \times 1.00 = .8413$$

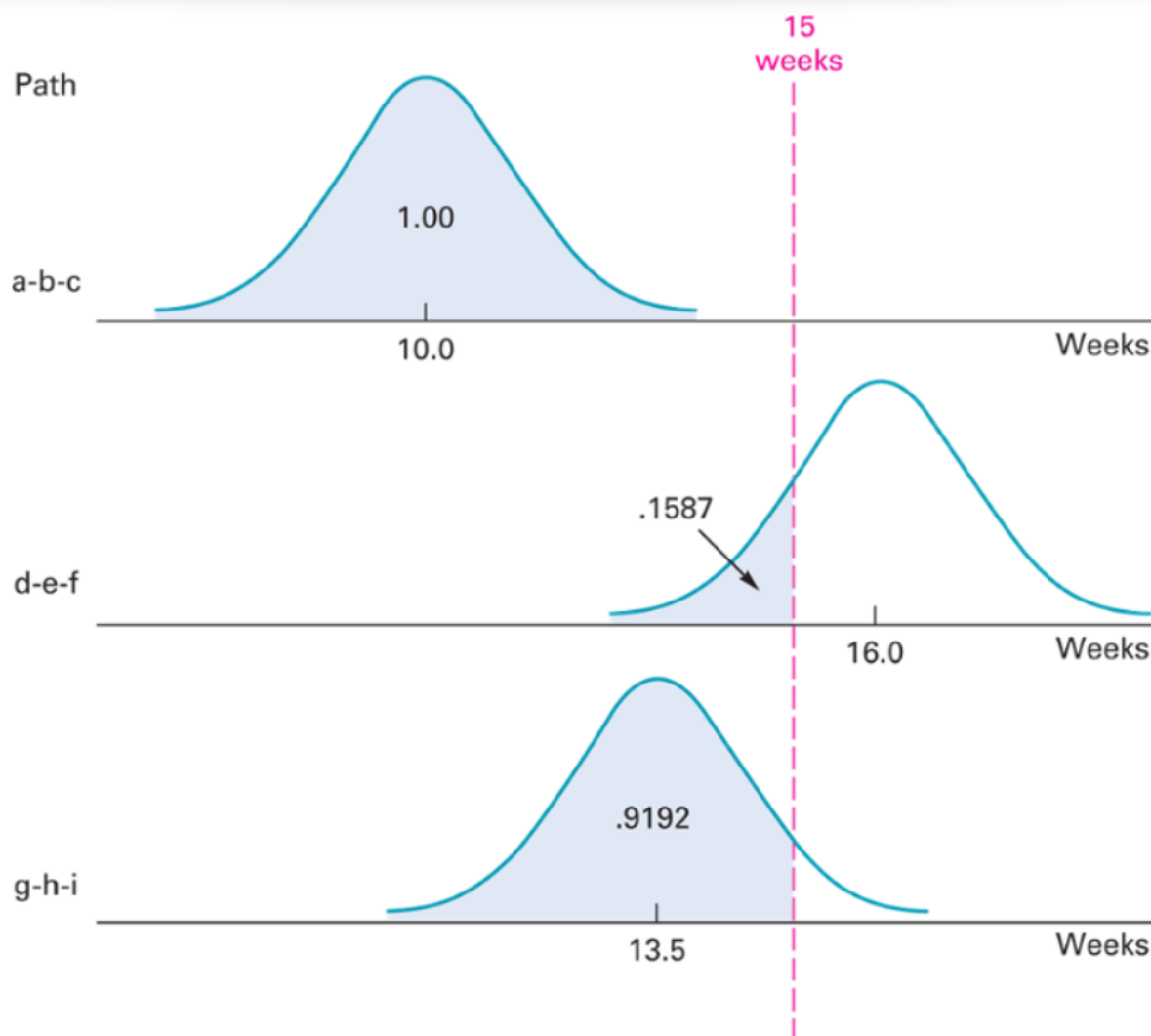
3. Đối với thời gian dự kiến là 15 tuần, các giá trị z là;

Path	$z = \frac{15 - \text{Expected path duration}}{\text{Path standard deviation}}$	Probability of Completion in 15 Weeks
a-b-c	$\frac{15 - 10.00}{.97} = +5.15$	1.00
d-e-f	$\frac{15 - 16.00}{1.00} = -1.00$	.1587
g-h-i	$\frac{15 - 13.50}{1.07} = +1.40$	.9192

Đường dẫn d-e-f và g-h-i có giá trị z nhỏ hơn +3.00.

Từ Phụ lục B, Bảng B, diện tích tới bên trái của  $z = -1.00$  là .1587, và diện tích tới bên trái của  $z = +1.40$  là .9192. Các phân phối đường dẫn được minh hoạt như trong hình. Xác suất tất cả đường dẫn hoàn thành trước tuần 15 là:  $1.00(.1587)(.9192) = .1459$ .

4. Xác suất không hoàn thành trước tuần 15 là:  $1 - .1459 = .8541$ .

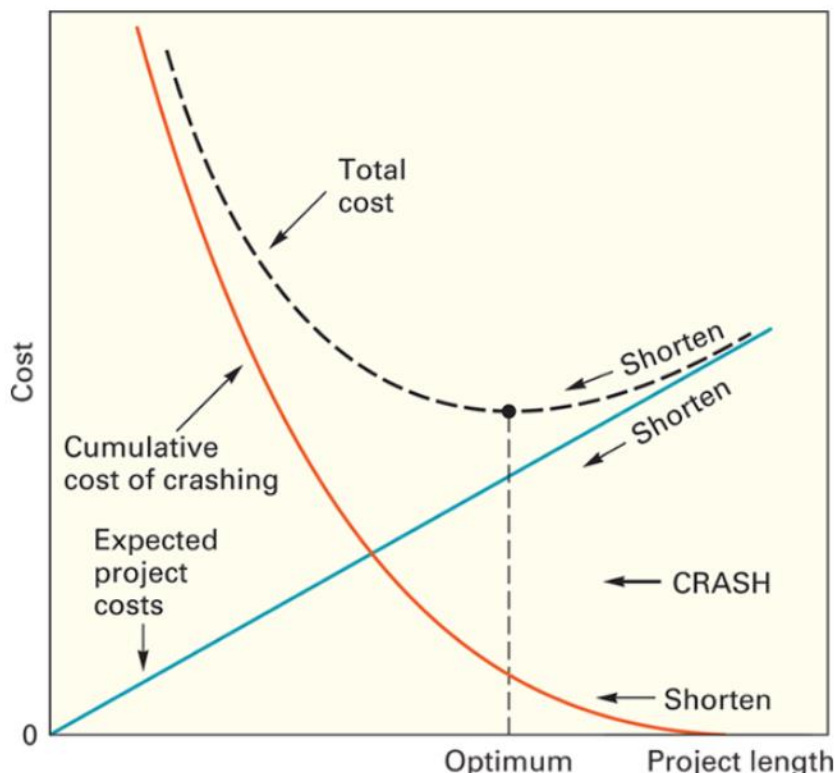


#### 6.4.3.8. Cân bằng thời gian – chi phí: Crashing

Ước lượng các thời gian hoạt động của dự án thường được thực hiện cho một số nguồn lực nào đó. Trong nhiều trường hợp, có thể giảm thời gian của dự án bằng cách bổ sung vào một số nguồn lực nữa. Động lực để giảm thời gian dự án có thể là để tránh bị phạt chậm tiến độ, để tận dụng các khoản thưởng về vật chất khi hoàn thành kịp dự án hoặc sớm hơn, hoặc để giải phóng nguồn lực sử dụng cho các dự án khác.

Trong phát triển sản phẩm mới, rút ngắn thời gian dự án có thể dẫn tới một lợi ích chiến lược: đánh bại sự cạnh tranh trên thị trường. Trong một vài trường hợp, tuy nhiên, mong muốn rút ngắn thời gian dự án đơn thuần chỉ phản ánh nỗ lực để giảm các chi phí gián tiếp liên quan tới việc vận hành dự án, chẳng hạn như chi phí cơ sở vật chất và thiết bị, chi phí giám sát, và chi phí nhân công. Người quản lý thường có nhiều phương án để rút ngắn, hay là **crash**, các hoạt động nào đó. Các phương án rõ ràng nhất là sử dụng các ngân quỹ bổ sung để hỗ trợ thuê thêm nhân lực hoặc thiết bị hiệu quả hơn, và sự nới lỏng một số điều kiện hoạt động. Như vậy, một người quản lý dự án có thể rút ngắn thời gian bằng cách tăng

chi phí trực tiếp để tăng tốc độ hoàn thành dự án, như vậy có thể tiết kiệm được chi phí gián tiếp. Mục đích



Hình 5. Các hoạt động crashing

trong việc ước tính cân bằng thời gian-chi phí là để xác định các hoạt động sẽ làm giảm tổng chi phí trực tiếp và gián tiếp của dự án.

Để ra một quyết định hợp lý về việc hoạt động nào, nếu có, để tác động vào làm giảm thời gian dự án, người quản lý cần các thông tin sau:

1. Ước lượng về thời gian bình thường và thời gian rút ngắn cho mỗi hoạt động
2. Ước lượng về chi phí bình thường và chi phí rút ngắn cho mỗi hoạt động
3. Bảng liệt kê các hoạt động trên đường dẫn quan trọng

Các hoạt động trên đường dẫn quan trọng cần được xem xét để rút ngắn, vì rút ngắn các hoạt động không quan trọng sẽ không tác động lên tổng thời gian hoàn thành dự án. Dưới góc độ kinh tế, các hoạt động nên được rút ngắn dựa trên chi phí cần thiết để rút ngắn chúng: Hoạt động nào có chi phí rút ngắn thấp nhất sẽ được thực hiện trước. Hơn nữa, việc rút ngắn cần được tiếp tục chừng nào chi phí để rút ngắn vẫn còn thấp hơn lợi ích rút ra được từ đó. Hình 5 minh họa các mối quan hệ chi phí cơ bản.

Phân tích rút ngắn thời gian đòi hỏi việc ước tính thời gian và chi phí thông thường và rút ngắn cho mỗi hoạt động, chiều dài đường dẫn, và xác định các hoạt động quan trọng. Trình tự thông dụng để rút ngắn là:

1. Một lúc chỉ rút ngắn dự án một khoảng thời gian
2. Rút ngắn hoạt động ít chi phí nhất nằm trên đường dẫn quan trọng
3. Khi có nhiều đường dẫn quan trọng tồn tại, tìm tổng chi phí của việc rút ngắn hoạt động ít tốn kém nhất nằm trên mỗi đường dẫn quan trọng. Nếu hai hay nhiều đường dẫn quan trọng có chung các hoạt động, so sánh chi phí thấp nhất của việc rút ngắn một hoạt động chung với tổng của các đường dẫn riêng biệt.

### 6.4.3.9. Lợi ích của việc sử dụng PERT

PERT và các kỹ thuật lập tiến độ dự án khác có thể cung cấp các lợi ích cho người quản lý dự án. Các đặc tính hữu ích nhất là:

1. Sử dụng các kỹ thuật này bắt buộc người quản lý phải tổ chức và phân loại thông tin sẵn có và biết khi nào cần thông tin bổ sung
2. Kỹ thuật đưa ra một hiển thị đồ họa về dự án và các hoạt động chính.
3. Chúng xác định (a) hoạt động cần giám sát chặt chẽ vì khả năng trì hoãn tới dự án và (b) các hoạt động khác có thời gian chùng và như vậy có thể bị trì hoãn mà không ảnh hưởng tới thời gian hoàn thành dự án. Điều này làm tăng khả năng của việc bố trí lại nguồn lực để rút ngắn dự án.

Không có kỹ thuật phân tích nào mà không có tiềm ẩn sai sót. Các nguyên nhân sai sót có thể là:

1. Khi phát triển sơ đồ mạng lưới, người quản lý có thể vô tình quên một hoặc vài hoạt động quan trọng.
2. Các mối quan hệ trước-sau có thể không chính xác toàn bộ như sơ đồ
3. Ước lượng thời gian có thể chứa đựng yếu tố sai lệch gian lận; người quản lý có thể cảm thấy không thoải mái về việc ước lượng thời gian vì họ phải cam kết với chính mình về việc hoàn thành trong một khoảng thời gian xác định.
4. Có khuynh hướng đơn thuần tập trung vào các hoạt động nằm trên đường dẫn quan trọng. Khi dự án tiến hành, những đường dẫn khác có thể trở nên quan trọng. Hơn thế nữa, các biến cố rủi ro lớn có thể không nằm trên đường dẫn quan trọng.

### 6.4.3.10. Công nghệ cho quản lý dự án

Công nghệ có rất nhiều lợi ích cho quản lý dự án. Chẳng hạn như việc sử dụng CAD (computer-aided design) – thiết kế với sự trợ giúp máy tính – để tạo ra các mô hình cập nhật trong các dự án xây dựng và phát triển sản phẩm. Phần mềm như Lotus Notes để giữ liên lạc giữa các thành viên trong nhóm phải làm việc giữa các địa điểm xa nhau. Khả năng quan sát dự án từ xa, cho phép những người tại các địa điểm khác nhau quan sát tiến độ và các vấn đề của dự án.

Phần mềm quản lý dự án thường được sử dụng để đơn giản hoạt động quản lý dự án. Ở đây liệt kê một vài gói phần mềm quản lý dự án như: CA-Super Project, Harvard Total Project Manager, Microsoft Project for Windows, và Time Line.

Có rất nhiều lợi ích để sử dụng một gói phần mềm quản lý dự án. Đó là:

- Nó áp đặt một phương pháp và một thuật ngữ quản lý dự án chung
- Nó cung cấp một cấu trúc lập kế hoạch logic
- Nó có thể cải thiện việc giao tiếp giữa các thành viên trong nhóm
- Nó có thể đánh dấu (flag) sự xuất hiện của sự xung đột các điều kiện ràng buộc
- Nó tự động định dạng các báo cáo
- Nó có thể tạo ra nhiều mức độ báo cáo tổng hợp và báo cáo chi tiết
- Nó có khả năng đưa ra các ngữ cảnh “What-if”
- Nó có thể tạo ra nhiều loại sơ đồ, bao gồm sơ đồ Gantt.

Một số yêu cầu liên quan tới việc sử dụng phần mềm quản lý dự án. Đầu tiên là sự cần thiết phải cập nhật hệ thống bằng cách nhập vào các sự thay đổi một cách nhanh chóng nhất có thể. Tiếp theo, cũng như với mọi phần mềm, khi bản nâng cấp mới được giới thiệu, nhà sản xuất có thể ngừng hỗ trợ phiên bản cũ, đòi hỏi người dùng phải mua phiên bản mới và điều này có nghĩa phải học cách sử dụng phiên bản này.

#### 6.4.4. Chiến lược vận hành và quản lý rủi ro

Các dự án có thể vừa là cơ hội chiến lược vừa là rủi ro chiến lược, vì vậy điều quan trọng với quản lý là chuyên tâm và dồn toàn bộ nguồn lực cho dự án

Dự án thường được áp dụng trong các trường hợp có nhiều yếu tố không chắc chắn, có thể dẫn tới kết quả trì hoãn, vượt ngân sách, và thất bại trong việc đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật. Để giảm thiểu tác động của các khả năng trên, quản lý phải bảo đảm lập kế hoạch thận trọng, lựa chọn đúng đắn người quản lý dự án và các thành viên nhóm, và theo dõi dự án

Phần mềm máy tính và các công cụ như PERT có thể hỗ trợ đắc lực cho quản lý dự án. Tuy nhiên, phải cẩn thận tránh tập trung chỉ vào các hoạt động trên đường dẫn quan trọng. Lý do rõ ràng là vì khi dự án triển khai, các đường dẫn khác có thể trở nên quan trọng. Nhưng lý do khác, ít rõ ràng hơn, là vì các biến cố rủi ro chính có thể không nằm trên đường dẫn quan trọng. Ngay cả như vậy, nếu chúng xảy ra, chúng có thể có tác động lớn tới dự án.

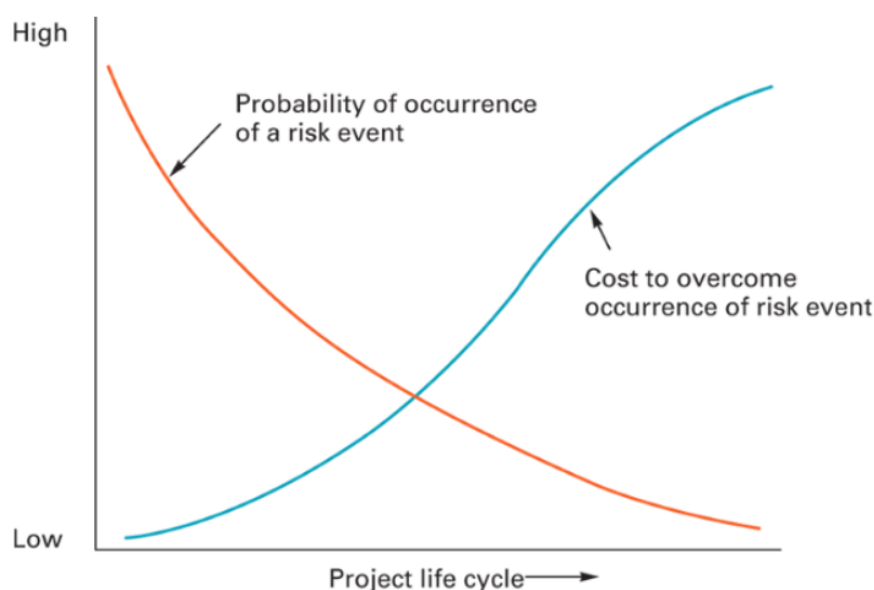
Một vài dự án có thể có lợi từ việc *quản lý độ chùng* - *managing slack*. Các hoạt động được theo dõi căn cứ vào phần trăm hoàn thành, như vậy nếu hoạt động hoàn thành sớm, các hoạt động tiếp theo có thể bắt đầu sớm. Điều này có thể cho phép dự án hoàn thành sớm, hoặc tối thiểu sẽ giữ độ chùng để đền bù cho các vấn đề có thể phát sinh sau này.

Rủi ro là một đặc tính trong các dự án. Chúng liên quan tới việc xuất hiện các biến cố có thể gây các hậu quả không mong muốn, chẳng hạn trì hoãn, gia tăng chi phí, và không có khả năng đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật. Trong một vài trường hợp, có rủi ro rằng các biến

có thể xuất hiện làm dự án phải bị từ bỏ. Mặc dù lập kế hoạch thận trọng có thể giảm rủi ro, không có kế hoạch nào có thể loại bỏ được các biến cố ngẫu nhiên có thể xảy ra.

Xác suất xuất hiện các biến cố rủi ro cao nhất ở giai đoạn bắt đầu dự án và thấp nhất ở giai đoạn cuối của dự án. Tuy nhiên, chi phí liên quan tới các biến cố rủi ro có khuynh hướng thấp nhất ở giai đoạn đầu dự án và cao nhất ở giai đoạn cuối.

Quản lý rủi ro hiệu quả đòi hỏi xác định được càng nhiều rủi ro tiềm ẩn càng tốt, phân tích và đánh giá các rủi ro đó, làm việc để giảm thiểu xác suất xuất hiện của chúng, và xây dựng các kế hoạch dự phòng (và ngân quỹ) để đối phó khi chúng xảy ra.



Hình 6. Xác suất sự kiện rủi ro và chi phí

Bước đầu tiên là xác định các rủi ro. Một cách điển hình, có nhiều nguyên nhân rủi ro, cho dù một tổ chức có càng nhiều kinh nghiệm trong một loại hoạt động nào đó thì càng nhiều rủi ro có thể được xác định. Mỗi người liên quan tới dự án nên có trách nhiệm đối với việc xác định các rủi ro. Kỹ thuật brainstorming và questionnaire có thể hữu ích cho hoạt động này.

Một khi rủi ro đã được xác định, mỗi rủi ro phải được đánh giá để tính toán xác suất xảy ra và hậu quả tiềm ẩn một khi nó xảy ra. Cả hai phương pháp là định lượng và định tính đều hữu ích. Người quản lý và nhân viên có thể cùng tham gia trong hoạt động này, và thậm chí cả các chuyên gia. Kinh nghiệm với các dự án trước có thể hữu ích. Nhiều công cụ có thể được áp dụng, bao gồm phân tích tình huống, mô phỏng, và PERT (đã mô tả trong phần đầu chương).

Giảm rủi ro có thể có nhiều hình thức. Phần lớn phụ thuộc vào tính chất và phạm vi hoạt động của dự án. Các hệ thống backup đôi khi được sử dụng để giảm rủi ro của hỏng hóc. Ví dụ, một máy phát điện khẩn cấp có thể cung cấp điện trong trường hợp bị mất điện.

Một phương pháp khác là thường xuyên giám sát các thông số quan trọng của dự án với mục tiêu của việc phát hiện và giảm thiểu vấn đề trong giai đoạn đầu của nó, trước khi chúng gây nên thiệt hại thêm. Rủi ro đôi khi có thể được chuyển, bằng cách thuê ngoài một phần nào đó của dự án. Chia sẻ rủi ro là một khả năng khác. Điều này có thể liên quan đến việc hợp tác để phân tán rủi ro ra nhiều đối tác. Phương pháp này còn có thể giảm rủi ro bằng cách mở rộng các tập hợp ý tưởng về vấn đề giảm rủi ro.