

3. Vấn đề khoa học là gì? trình bày các phương pháp phát hiện vấn đề khoa học kinh tế?
4. Anh (chị) hãy cho biết những căn cứ để lựa chọn đề tài khoa học kinh tế. Cho ví dụ?
5. Lý thuyết khoa học là gì? hãy trình bày các bộ phận hợp thành lý thuyết khoa học?

CHƯƠNG III.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Phương pháp nghiên cứu khoa học là cách thức, con đường, phương tiện để giải quyết nhiệm vụ nghiên cứu khoa học nhằm đạt được mục đích nghiên cứu. Phương pháp nghiên cứu khoa học là phạm trù trung tâm của phương pháp luận nghiên cứu khoa học; là điều kiện đầu tiên cơ bản nhất của nghiên cứu khoa học. Tất cả tính nghiêm túc của nghiên cứu khoa học phụ thuộc vào phương pháp. phương pháp nắm trong tay vận mệnh cả công trình nghiên cứu. Phương pháp đúng, phù hợp là nhân tố đảm bảo cho sự thành công của người nghiên cứu và là điều kiện cơ bản quyết định đến hoàn thành thắng lợi công trình nghiên cứu.

Kết quả giải quyết các nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài phụ thuộc vào phương pháp luận, phương pháp hệ mà trực tiếp vào các phương pháp nghiên cứu cụ thể có tổ chức và thực hiện nghiêm túc và khoa học. Do đó, đòi hỏi người nghiên cứu cần phải tiếp cận đúng đắn với đối tượng, biết tìm, chọn, sử dụng các phương pháp nghiên cứu thích hợp, hiệu nghiệm.

I. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Phương pháp nghiên cứu khoa học là gì?

- Dưới góc độ thông tin: phương pháp nghiên cứu khoa học là cách thức, con đường, phương tiện thu tập, xử lý thông tin (số liệu và sự kiện) nhằm

sáng tỏ vấn đề nghiên cứu để giải quyết được nhiệm vụ nghiên cứu và cuối cùng đạt được mục đích nghiên cứu.

Nói cách khác: Phương pháp nghiên cứu khoa học là những phương thức thu thập và xử lý thông tin khoa học nhằm mục đích xác lập những mối liên hệ và quan hệ phụ thuộc có tính quy luật và xây dựng lý luận khoa học mới.

- Dưới góc độ hoạt động: phương pháp nghiên cứu khoa học là hoạt động của đối tượng, chủ thể (người nghiên cứu) sử dụng thủ thuật, thao tác, động tác khám phá đối tượng nghiên cứu nhằm biến đổi đối tượng nghiên cứu theo mục tiêu mà chủ thể tự giác đặt ra để thỏa mãn nhu cầu nghiên cứu của bản thân.

Phương pháp nghiên cứu khoa học là tích hợp các phương pháp: phương pháp luận, phương pháp hệ, phương pháp nghiên cứu cụ thể và tuân theo quy luật đặc thù của việc nghiên cứu đề tài khoa học.

d. Phương pháp luận (Methodology)

Phương pháp luận là phương pháp lý thuyết về nhận thức khoa học thế giới tổng thể, các thủ thuật nghiên cứu hiện thực (nghĩa rộng); là lý luận khái quát, là quan điểm chung, là cách tiếp cận đối tượng nghiên cứu (nghĩa hẹp)

Những quan điểm phương pháp luận đúng đắn là kim chỉ nam hướng dẫn người nghiên cứu trên con đường tìm tòi, nghiên cứu; phương pháp luận đóng vai trò chủ đạo, dẫn đường và có ý nghĩa thành bại trong nghiên cứu khoa học.

e. Phương pháp hệ.

Phương pháp hệ là nhóm các phương pháp được sử dụng trong một lĩnh vực khoa học hay nội đề tài cụ thể; là hệ thống các thủ thuật hoặc biện pháp thực hiện có trình tự, có hiệu quả của một công trình nghiên cứu khoa học.

Sử dụng kết hợp các phương pháp là cách tốt nhất để phát huy thế mạnh, khắc phục các điểm yếu của từng phương pháp. Đồng thời chúng hỗ trợ, bổ

sung, kiểm tra lẫn nhau trong quá trình nghiên cứu để xác định tính xác thực của các luận điểm khoa học.

f. Phương pháp nghiên cứu (Research method)

Phương pháp nghiên cứu cụ thể là tổ hợp các cách thức, các thao tác mà người nghiên cứu sử dụng để tác động khám phá đối tượng, để thu thập và xử lý thông tin nhằm xem xét và giải quyết đúng đắn vấn đề nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu gắn chặt với nội dung của các vấn đề nghiên cứu. Vì vậy, người nghiên cứu cần phải tìm, chọn và sử dụng các phương pháp nghiên cứu phù hợp với đặc điểm đối tượng, mục đích, nội dung, nhiệm vụ nghiên cứu.

2. Đặc trưng cơ bản của phương pháp nghiên cứu khoa học

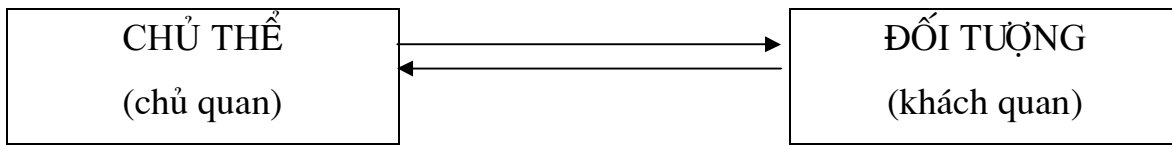
a. Phương pháp nghiên cứu khoa học có mặt chủ quan và khách quan thể hiện sự tương tác biện chứng giữa chủ thể và khách thể trong hoạt động nghiên cứu khoa học.

- Mặt chủ quan gắn liền với chủ thể nghiên cứu. Đó chính là đặc điểm, năng lực, trình độ nhận thức, kinh nghiệm hoạt động sáng tạo, khả năng thực hành... của chủ thể, thể hiện trong việc ý thức của các quy luật vận động của đối tượng và sử dụng chúng để khám phá chính đối tượng, lựa chọn những hành động, thao tác đúng đắn hợp quy luật để tác động vào đối tượng và kết quả đạt được sẽ phù hợp với khả năng của chủ quan ấy.

- Mặt khách quan gắn liền với đối tượng nghiên cứu. Phản ánh đặc điểm của đối tượng và quy luật khách quan chi phối đối tượng mà chủ thể nghiên cứu phải ý thức được.

Nhờ các quy luật khách quan mà người nghiên cứu lựa chọn cách này, cách khác trong hoạt động nghiên cứu, tức là phát hiện ra phương pháp.

Sự tương tác hợp quy luật giữa chủ quan (thuộc về chủ thể) và mặt khách quan (thuộc về đối tượng) trong hoạt động nghiên cứu khoa học tạo ra phương pháp nghiên cứu khoa học hiệu nghiệm.



Hình 3: Sự tương tác giữa mặt chủ quan và khách quan trong nghiên cứu khoa học

Trong nghiên cứu khoa học, cái chủ quan phải tuân thủ cái khách quan. Vì vậy chủ thể hiểu biết chân thực về đối tượng, nắm vững quy luật khách quan chi phối đối tượng để trên cơ sở đó tìm ra những thao tác đúng đắn với đối tượng và hành động chủ quan theo đúng quy luật đó.

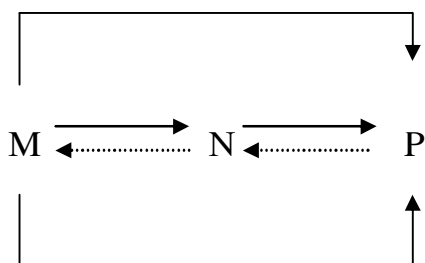
b. Phương pháp nghiên cứu khoa học có tính mục đích gắn liền với nội dung; chịu sự chi phối của mục đích và nội dung; bản thân phương pháp có chức năng phương tiện thực hiện mục đích và nội dung.

- Tính mục đích của phương pháp là nét đặc trưng cơ bản nhất của nó. Mục đích nào phương pháp ấy; mục đích chỉ đạo, việc tìm tòi và lựa chọn phương pháp nghiên cứu. Muốn cho phương pháp nghiên cứu được hiệu nghiệm, hoạt động thành công cần đảm bảo được hai điều:

Xác định mục đích; tìm được phương pháp phù hợp với mục đích.

- Nội dung nào, phương pháp nấy. Sự thống nhất của nội dung và phương pháp thể hiện ở logic phát triển của cơ bản thân đối tượng nghiên cứu. Đúng như Hêgen đã khẳng định “Phương pháp là hình thức về ý thức và hình thức của sự tự vận động bên trong của nội dung.

- Mối quan hệ của mục đích, nội dung, phương pháp nghiên cứu được diễn ra theo quy luật: mục đích (M) và nội dung (N) quy luật phương pháp (P): còn phương pháp là phương tiện để thực hiện mục đích và nội dung:



Hình 4: Mối quan hệ giữa mục đích, nội dung, phương pháp trong nghiên cứu khoa học

Trong nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu cần tìm, chọn được phương pháp phù hợp và thống nhất với mục đích và nội dung, tức là bảo đảm nhất quán sự thống nhất biện chứng của mục đích, nội dung và phương pháp nghiên cứu khoa học.

c. Phương pháp nghiên cứu là một hoạt động nghiên cứu khoa học có kế hoạch, được tổ chức hợp lý, có cấu trúc đa cấp biểu diễn ở logic và tính kế hoạch rõ ràng.

- Phương pháp nghiên cứu khoa học là một hoạt động có kế hoạch được tổ chức một cách hợp lý: hoạt động (có mục đích chung: M) gồm nhiều hoạt động: $A_1...A_n$ (có mục đích riêng: $M_{A1}...M_{An}$); mỗi hành động là gồm nhiều thao tác: $t_1...t_n$ (thao tác không có mục đích).

Để đạt mục đích chung người nghiên cứu phải thực hiện một loạt hành các động với những thao tác có hệ thống logic chặt chẽ, được sắp xếp theo một trình tự xác định và có kế hoạch rõ ràng.

Trong nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu cần phát hiện ra kế hoạch và thi công đúng đắn, thành thạo cấu trúc công nghệ và phương pháp nói cách khác: người nghiên cứu biết tổ chức hợp lý cấu trúc bên trong của phương pháp và quán triệt hai quy trình đó một cách tinh thông. Đây là mặt kỹ thuật của phương pháp nghiên cứu.

d. Phương pháp nghiên cứu khoa học luôn cần các công cụ và phương tiện hỗ trợ.

Tuỳ theo yêu cầu của phương pháp nghiên cứu mà chọn phương tiện phù hợp, đôi khi phải tạo ra các công cụ đặc biệt để nghiên cứu đối tượng. Phương tiện kỹ thuật hiện đại tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện các phương pháp nghiên cứu và đảm bảo cho quá trình nghiên cứu đạt đến độ chính xác và độ tin cậy cao.

3. Phân loại phương pháp nghiên cứu khoa học.

- Các phương pháp nghiên cứu khoa học rất phong phú và đa dạng. Sự phân loại các phương pháp nghiên cứu khoa học là cơ sở khoa học cho việc tìm, chọn, vận dụng các sáng tạo phong phú của người nghiên cứu.

- Trong thực tế, có nhiều cách phân loại phương pháp nghiên cứu khoa học dựa trên những dấu hiệu khác nhau:

a. Phân loại dựa theo lý thuyết thông tin về quy trình nghiên cứu đề tài khoa học, chia thành ba nhóm.

- Nhóm phương pháp thu nhập thông tin.
- Nhóm phương pháp xử lý thông tin
- Nhóm phương pháp trình bày thông tin

b. Phân loại dựa theo tính chất và trình độ nhận thức chia thành hai nhóm:

- Nhóm phương pháp nghiên cứu lý thuyết
- Nhóm phương pháp nghiên cứu thực tiễn

Ngoài ra, người ta còn bổ sung vào cách phân loại này một nhóm phương pháp toán học.

c. Phân loại theo logic của nghiên cứu khoa học (theo vòng khâu trọn vẹn của hoạt động hay công việc của người nghiên cứu), có thể chia phương pháp nghiên cứu khoa học thành tám nhóm nghiên cứu khoa học:

- Nhóm phương pháp nghiên cứu lý thuyết
- Nhóm phương pháp lập kế hoạch nghiên cứu.
- Nhóm phương pháp tổ chức nghiên cứu.
- Nhóm phương pháp thu nhập thông tin.
- Nhóm phương pháp xử lý số liệu.
- Nhóm phương pháp lý giải các số liệu.
- Nhóm phương pháp kiểm tra trong thực tiễn.
- Nhóm phương pháp liên hệ giả thuyết với các phương thức nghiên cứu.

d. Phân loại theo các giai đoạn tiến hành nghiên cứu một đề tài khoa học.

- Giai đoạn chuẩn bị gồm các phương pháp:
 - + Phương pháp nghiên cứu lý thuyết (nghiên cứu tài liệu sách báo).
 - + Phương pháp tìm hiểu bước đầu về đối tượng (gồm các phương pháp: quan sát, trò chuyện, anket,)

Kết thúc giai đoạn đầu tiên này cần đạt được những yêu cầu: đặt trước những cơ sở lý luận của đề tài, hình thành nhưng giả thuyết cơ bản, xác định rõ đối tượng và dự đoán về các thuộc tính của đối tượng nghiên cứu, xây dựng mô hình lý thuyết ban đầu và những luận điểm xuất phát để xây dựng những phương pháp nghiên cứu cụ thể của đề tài.

- Giai đoạn xây dựng phương pháp nghiên cứu gồm:
 - + Phương pháp tổ chức nghiên cứu (có tính quyết định) đó là những phương pháp xác định chiến lược và phương hướng nghiên cứu giai đoạn nghiên cứu các giai đoạn và cả quá trình nghiên cứu.

Theo tiến sỹ B.B.Ananhev thì có thể chia việc nghiên cứu thành 3 nhóm phương pháp:

m. Phương pháp bổ dọc: là phương pháp nghiên cứu trong suốt thời gian dài, liên tục trên cùng một đối tượng, cho phép chẩn đoán chính xác hơn trên

cùng một đối tượng. Tuy nhiên không thể một lúc quan sát , theo dõi một nhóm đối tượng lớn những đối tượng được thực nghiệm.

n. Phương pháp cắt ngang (so sánh): là phương pháp nghiên cứu một cách song song đồng thời trên nhiều đối tượng khác nhau (cùng nghiên cứu một hiện tượng, quá trình nào đó trên nhiều đối tượng khác nhau để so sánh đối chứng và kết luận)

o. Phương pháp phức hợp: là phương pháp tổ chức nghiên cứu với sự tham gia của nhiều nhà khoa học hoặc chuyên gia thuộc nhiều ngành khoa học khác nhau.

Phương pháp phức hợp chủ yếu nghiên cứu cấu trúc chức năng của một đối tượng trọn vẹn, hướng vào xây dựng một quy trình nghiên cứu có tính chất trọn vẹn của đối tượng và hiện tượng được nghiên cứu.

+ Các phương pháp, cơ bản để thu thập tài liệu thực tế để lựa chọn.

+ Các phương pháp tiện thực nghiệm cần thiết cũng được chuẩn bị.

- Giai đoạn thu thập thông tin — tài liệu là giai đoạn cơ bản gồm các phương pháp tìm kiếm, thu thập các sự kiện khoa học (bao gồm các phương pháp: nghiên cứu lịch sử, quan sát khách quan, thực nghiệm, nghiên cứu các hoạt động lý luận và thực tiễn, phương pháp mô hình hoá, điều tra và chẩn đoán....)

+ Giai đoạn phân tích xử lý tài liệu: là giai đoạn lý giải và trình bày kết quả nghiên cứu (phân tích cả số lượng lẫn chất lượng phải xây dựng phương pháp mới hay lặp lại thực nghiệm bao gồm các phương pháp:

* Phương pháp xử lý số liệu (phương pháp thống kê số lượng định lượng và phân tích định tính) trong đó các phương pháp thống kê toán học, phân loại, kỹ thuật vi xử lý, có thể dùng ma trận SWOT...

* Các phương pháp lý giải các số liệu: giúp cắt nghĩa những tài liệu thu thập được, nó cung cấp phương cách khái quát hoá và giải thích sự kiện và

mối liên hệ giữa chúng (bao gồm phương pháp mô hình hoá, sơ đồ....)Có thể chia 2 loại phương pháp lý giải:

Phương pháp phát sinh: là phương pháp lý giải theo quan điểm các mối liên hệ phát sinh.

Phương pháp cấu trúc: là phương pháp lý giải cách phân tích các mối liên hệ qua lại giữa cái bộ phận, cái toàn bộ.

- Giai đoạn kiểm tra kết quả nghiên cứu trong thực tiễn bao gồm các phương pháp kiểm tra nghiên cứu qua việc ứng dụng có hiệu quả hay không vào thực tiễn và chỉ dẫn cách sử dụng.

CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC THÔNG DỤNG

1. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết là phương pháp thu thập thông tin khoa học thông qua sách báo, tài liệu nhằm mục đích tìm chọn những khái niệm và tư tưởng cơ bản làm cơ sở cho lý luận của đề tài, hình thành giả thuyết khoa học, dự đoán về thuộc tính của đối tượng nghiên cứu xây dựng mô hình lý thuyết hay thực nghiệm ban đầu.

- Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết (phương pháp nghiên cứu tài liệu), người nghiên cứu cần hướng vào thu thập và xử lý thông tin sau:

+ Cơ sở lý thuyết liên quan đến chủ đề của mình.
+ Thành tựu lý thuyết đã đạt được liên quan trực tiếp đến đề tài nghiên cứu.

+ Các kết quả nghiên cứu cụ thể đã được công bố trên các ấn phẩm

+ Số liệu thống kê

+ Chủ trương chính sách liên quan đến nội dung nghiên cứu

- Nguồn tài liệu nghiên cứu rất đa dạng, có thể bao gồm một số loại: tạp chí và báo cáo khoa học trong và ngoài ngành: tác phẩm khoa học trong ngành, sách giáo khoa, số liệu thống kê, các thông tin đại chúng, các văn kiện đường lối chính sách Nhà nước....

- Nhóm phương pháp nghiên cứu lý thuyết bao gồm các phương pháp cụ thể sau:

a. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết

Nghiên cứu lý thuyết thường bắt đầu từ phân tích các tài liệu để tìm ra cấu trúc, các xu hướng phát triển của lý thuyết, từ phân tích lý thuyết lại cần tổng hợp chúng để hình thành một hệ thống khái niệm, phạm trù tiến tới tạo thành lý thuyết khoa học mới.

- Phương pháp phân tích lý thuyết: là phương pháp phân tích lý thuyết thành những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ theo lịch sử thời gian để nhận thức phát hiện và khai thác các khía cạnh khác nhau của lý thuyết từ đó chọn lọc những thông tin cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu.

Phân tích lý thuyết bao gồm những nội dung sau:

+ Phân tích nguồn tài liệu (tạp chí và báo cáo khoa học, tác phẩm khoa học, tài liệu lưu trữ thông tin đại chúng). Mỗi nguồn có giá trị riêng biệt.

+ Phân tích tác giả (tác giả trong hay ngoài ngành, tác giả trong cuộc hay ngoài cuộc, tác giả trong nước hay ngoài nước, tác giả đương thời hay quá cố). Mỗi tác giả có một cái nhìn riêng biệt trước đối tượng.

+ Phân tích nội dung (theo cấu trúc lôgic của nội dung)

- Phương pháp tổng hợp lý thuyết: là phương pháp liên kết những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ thông tin và các lý thuyết thu thập được thành một chủ thể để tạo ra một hệ thống lý thuyết mới đầy đủ và sâu sắc về chủ đề nghiên cứu.

Tổng hợp lý thuyết bao gồm những nội dung sau:

+ Bổ túc tài liệu, sau khi phân tích phát hiện thiếu hoặc sai lệch

+ Lựa chọn tài liệu chỉ chọn những thứ cần, đủ để xây dựng luận cứ.

+ Sắp xếp tài liệu theo lịch đại (theo tiến trình xuất hiện sự kiện để nhận dạng động thái); sắp xếp tài liệu theo đồng đại (lấy trong cùng thời điểm

quan sát để nhận dạng tương quan); sắp xếp tài liệu theo quan hệ nhân — quả để nhận dạng phương pháp.

+ Là tái hiện quy luật. Đây là bước quan trọng nhất trong nghiên cứu tài liệu, chính là mục đích của tiếp cận lịch sử.

+ Giải thích quy luật. Công việc này đòi hỏi các thao tác logic, sử dụng thao tác logic để đưa ra những phán đoán về bản chất những quy luật của những vật hoặc hiện tượng.

Phân tích và tổng hợp là hai phương pháp có quan hệ mật thiết với nhau tạo thành sự thống nhất không thể tách rời: phân tích được tiến hành theo phương hướng tổng hợp còn tổng hợp được thực hiện dựa trên kết quả phân tích.

Trong nghiên cứu lý thuyết, người nghiên cứu vừa phải phân tích tài liệu vừa phải tổng hợp tài liệu.

b. Phương pháp phân loại và hệ thống hoá lý thuyết.

- Phương pháp phân loại lý thuyết: là phương pháp sắp xếp các tài liệu khoa học thành một hệ thống logic chặt chẽ theo từng mặt, từng đơn vị kiến thức, từng vấn đề khoa học có cùng dấu hiệu bản chất, có cùng hướng phát triển để cùng nhận biết, dễ sử dụng theo mục đích nghiên cứu, giúp phát hiện các quy luật của đối tượng, sự phát triển của kiến thức khoa học để từ đó dự đoán các xu hướng phát triển mới của khoa học và thực tiễn.

- Phương pháp hệ thống hoá lý thuyết: là phương pháp sắp xếp những thông tin đa dạng thu thập được từ các nguồn, các tài liệu khác nhau thành một hệ thống với cấu trúc chặt chẽ (theo quan điểm hệ thống — cấu trúc việc xây dựng một mô hình lý thuyết trong nghiên cứu khoa học) để từ đó mà xây dựng một lý thuyết mới hoàn chỉnh giúp hiểu biết đối tượng được đầy đủ sâu sắc hơn.

- Phân loại và hệ thống hoá là hai phương pháp đi liền với nhau. Trong phân loại đã có yếu tố hệ thống hoá. Hệ thống hoá phải dựa trên sự phân loại và hệ thống hoá làm cho phân loại được hợp lý và chính xác hơn.

c. Phương pháp mô hình hoá

Mô hình hoá là phương pháp khoa học để nghiên cứu các đối tượng, các quá trình bằng cách xây dựng mô hình của chúng (mô hình này bảo toàn các tính chất cơ bản được trích ra của đối tượng nghiên cứu) và dựa trên mô hình đó để nghiên cứu trên đối tượng thực.

1. Mô hình

Mô hình là một hệ thống các yếu tố vật chất hoặc ý niệm (tư duy) để biểu diễn, phản ánh hoặc tái tạo đối tượng nghiên cứu, nó đóng vai trò đại diện, thay thế đối tượng thực sao cho việc nghiên cứu mô hình cho ta những thông tin mới tương tự đối tượng thực.

- Tính chất mô hình

+ Tính tương tự: có sự tương tự giữa mô hình và vật gốc, chúng có những đặc điểm cơ bản có thể so sánh với nhau như: cấu trúc, chức năng, thuộc tính, cơ chế vận hành.... Song sự tương tự giữa mô hình và đối tượng thực chỉ là tương đối

+ Tính đơn giản: mô hình phản ánh một hoặc một số mặt của đối tượng thực.

+ Tính trực quan: mô hình là sự tái hiện đối tượng nghiên cứu dưới dạng trực quan.

+ Tính lý tưởng: khi mô hình hoá đối tượng gốc, ta đã khái quát hoá trừu tượng hoá, phản ánh đặc tính của đối tượng gốc ở mức độ hoàn thiện hơn.

+ Tính quy luật riêng: mô hình có những tính chất riêng được quy định bởi các phần tử tạo nên nó.

Ví dụ: mô hình tế bào được làm từ nhiều chất liệu khác nhau so với tế bào thực,

- Phân loại mô hình: Có nhiều cách phân loại, dựa trên các dấu hiệu khác nhau:

+ Dấu hiệu vật chất và tinh thần, có 2 loại:

p. Mô hình vật chất gồm: mô hình hình học, mô hình vật lý, mô hình vật chất toán học.

q. Mô hình tinh thần (Tư duy) gồm: mô hình biểu tượng (mô hình trí tuệ) mô hình lôgic toán học (mô hình công thức, kí hiệu....)

+ Theo loại mô hình có các loại: mô hình lý thuyết, mô hình thực nghiệm.

+ theo nội dung phản ánh, có 2 loại: mô hình cấu trúc và mô hình chức năng.

+ Theo tính chất mô hình có rất nhiều loại:

Thực tế nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học khác nhau, tùy theo đối tượng nghiên cứu, người nghiên cứu có thể lựa chọn các mô hình sau:

r. Mô hình toán học: là mô hình được sử dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu khoa học hiện đại, người nghiên cứu dùng các loại ngôn ngữ toán học như : số liệu, biểu thức, đồ thị.....để biểu thị các đại lượng và quan hệ giữa các đại lượng của sự vật hiện tượng.

Ví dụ: mô tả mô hình cấu trúc tĩnh, như tam giác vuông: $a^2 + b^2 = c^2$

s. Mô hình vật lý: là mô hình nghiên cứu được sử dụng trong nghiên cứu khoa học kỹ thuật và công nghệ, là mô hình mô phỏng đối tượng thực bằng vật liệu nhân tạo có quy mô lớn hơn, bằng hoặc nhỏ hơn đối tượng thực, nhưng có hình dạng, cấu trúc không gian, tiền lệ kích thước và quá trình vận động tương tự đối tượng thực.

Ví dụ: mô hình động cơ đốt trong.

Khi nghiên cứu trên mô hình vật lý, người nghiên cứu cần quan tâm tới hệ số tương tự của vật liệu hoặc của quá trình để suy luận chính xác từ các quan hệ của mô hình với quá trình thực của đối tượng nghiên cứu.

t. Mô hình sinh học: là mô hình thường được sử dụng trong nghiên cứu y học: như dùng chuột bạch, thỏ để nghiên cứu thực nghiệm thay thế việc thực nghiệm trên cơ thể người. Nó giúp người nghiên cứu quan sát được (một cách gần tương tự) những quá trình xảy ra trên cơ thể người.

u. Mô hình sinh thái: là mô hình quần thể học được tạo ra trong nghiên cứu nông nghiệp, lâm nghiệp, sinh thái học.

Mô hình sinh thái giúp quy hoạch cơ cấu cây trồng, vật nuôi phù hợp với sinh thái, phục vụ cho các quy hoạch tổng thể những vùng nông nghiệp, lâm nghiệp hoặc nông — lâm kết hợp.

v. Mô hình xã hội: là mô hình được sử dụng trong nghiên cứu về khoa học xã hội nhân văn.

Đây là mô hình xã hội với những điều kiện do con người nghiên cứu khống chế để qua đó rút ra kết luận về tính khả thi trong phương pháp được đề xuất.

Ví dụ: Trong phương pháp nghiên cứu cải tiến bài giảng dạy, người nghiên cứu chọn những lớp thí điểm để dạy thử với một cách thức tổ chức và tiến hành khác nhau nhằm rút ra mô hình về phương pháp cải tiến.

2. Phương pháp mô hình hoá.

Phương pháp mô hình hoá là phương pháp khoa học bằng việc xây dựng mô hình của đối tượng nghiên cứu, sao cho việc nghiên cứu mô hình cho ta những thông tin (về thuộc tính cấu trúc, chức năng, cơ chế vận hành...) tương tự đối tượng nghiên cứu đó.

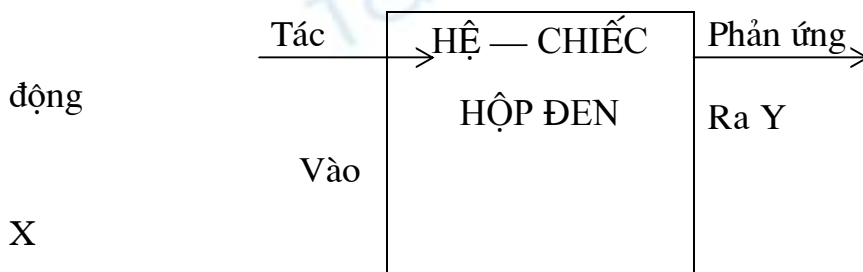
Cơ sở logic học của phương pháp mô hình hoá là phép loại suy. Phương pháp mô hình hoá sao cho phép tiến hành nghiên cứu trên những mô hình (vật chất hay ý niệm) do người nghiên cứu tạo ra (lớn hơn, bằng hoặc nhỏ hơn đối tượng thực) để thay thế việc nghiên cứu đối tượng thực. Điều này thường xảy ra khi người nghiên cứu không thể hoặc rất khó nghiên cứu đối tượng trong điều kiện thực tế.

Phương pháp mô hình hoá xem xét đối tượng nghiên cứu như một hệ thống (tổng thể), song tách ra từ hệ thống các mối quan hệ, liên hệ có quy luật trong thực tế nghiên cứu, phản ánh được các mối quan hệ, liên hệ đó của các yếu tố cấu thành hệ thống, đó là sự trừu tượng hóa hệ thống thực.

Dùng phương pháp mô hình hoá xem xét đối tượng nghiên cứu dự báo, dự đoán, đánh giá các động tác của biện pháp điều khiển, quản lý hệ thống.

Phương pháp hộp đen được xem là phương pháp mô hình hoá chức năng.

Trong phương pháp này, người ta đã trình xuất chức năng của hệ, còn chức năng của hệ được mô hình hoá bằng chiếc hộp đen cho biết mối quan hệ đầu ra và đầu vào của hệ.



Hình 6. Phương pháp mô hình hoá chức năng

Một cách gần đúng ta có một hàm phân tích chức năng.

$$Y = f(X)$$

Chẳng hạn người ta xem ti vi không cần biết cấu trúc của ti vi mà chỉ chú ý đến động tác: bật công tắc điều khiển, điều chỉnh các nút.....

d. Phương pháp sơ đồ.

1. Sơ đồ (graph)

Sự phát triển lý thuyết sơ đồ được bắt đầu từ năm 1763, lần đầu tiên được đưa ra bởi nhà toán học Đan Mạch Ôle.

Sơ đồ (graph) là dụng cụ toán học được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khoa học như: kinh tế học, sinh học, tâm lý học, giáo dục học. Ngày nay

trong thiết kế dự án phát triển kinh tế xã hội , trong xây dựng cơ bản, trong nghiên cứu khoa học thì graph là một trợ thủ tuyệt vời.

- Định nghĩa Graph

Graph là một tập hợp không rỗng ($\neq \emptyset$) E là những yếu tố gọi là đỉnh và tập hợp A những yếu tố gọi là cạnh (hay cung). Mỗi yếu tố của A là một cặp (không hoặc xếp theo thứ tự) những yếu tố rõ rệt của E.

Kí hiệu bằng tập hợp: $G (E,A)$

Trong đó:

E là tập hợp đỉnh

A là tập hợp cạnh

Có 2 loại graph:

Graph vô hướng: những yếu tố của E không sắp xếp theo thứ tự.

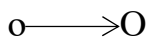
Graph có hướng: những yếu tố của E xếp theo thứ tự.

- Biểu diễn bằng hình học:

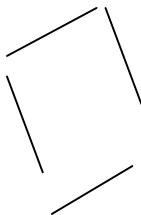
Graph vô hướng



Graph có hướng:

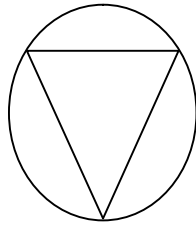


Graph nhiều đỉnh:

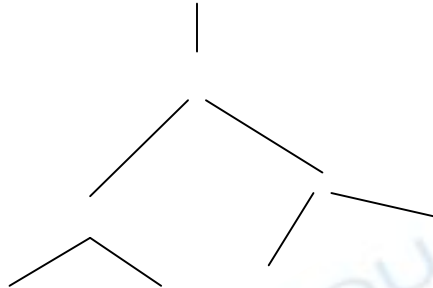


Nếu các đỉnh biệt lập gọi là Zê rô hay sơ đồ không liên kết.

Graph đối xứng:



Graph cây:



Graph mạng : là một dạng phức hợp thông tin của các hoạt động tương tác nhau được biểu diễn dưới dạng một sơ đồ định hướng hữu hạn trên đó phản ánh mối quan hệ các hoạt động của một quá trình nào đó.

- Tác dụng của graph.

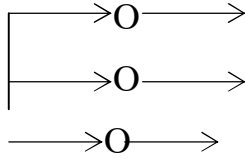
+ Graph có ưu thế tuyệt đối trong việc mô hình hoá cấu trúc sự vật, các hoạt động đơn giản đến phức tạp, từ quy mô nhỏ đến quy mô lớn. Graph cho phép hình dung một cách trực quan các mối quan hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của một sự vật hay một hoạt động mà không quan tâm đến kích thước thực hay tỉ lệ của chúng.

Trong nghiên cứu khoa học (đặc biệt xử lý các thông tin định tính), nhận dạng chuẩn xác mối liên hệ bản chất giữa các sự kiện sẽ giúp người nghiên cứu mô tả dưới dạng sơ đồ:

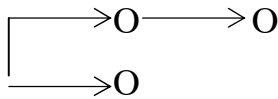
Sơ đồ nối tiếp: mô tả mối liên hệ kế tục



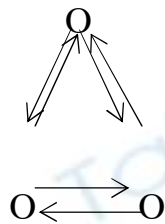
Sơ đồ song song: mô tả mối liên hệ đương thời.



Sơ đồ hỗn hợp: mô tả mối quan hệ cả kế tục lẫn đương thời.



Sơ đồ các liên hệ tương tác: mô tả mối liên hệ qua lại.



Sơ đồ hệ thống điều khiển: mô tả hệ thống điều khiển, trong đó có chủ thể điều khiển, đối tượng bị điều khiển, lệnh điều khiển và thông tin phản hồi về kết quả.

Sơ đồ hình cây: mô tả hệ thống phân đẳng. Ví dụ cây mục tiêu nghiên cứu.

+ Graph có khả năng diễn đạt thành công hai mặt tĩnh và động của hoạt động: nó cho phép quy hoạch các hoạt động phức tạp, dựng nên sơ đồ cấu trúc logic của hoạt động trong đó diễn tả hệ thống các nhiệm vụ và mục tiêu hoạt động, các công đoạn triển khai, đi theo các con đường (logic thực hiện) khác nhau từ lúc khởi đầu đến lúc kết thúc hoạt động.

+ Graph còn cho phép đề xuất nhiều phương án khác nhau cho cùng một hoạt động.

2. Phương pháp sơ đồ

Phương pháp sơ đồ là phương pháp khoa học sử dụng sơ đồ để mô tả sự vật, hoạt động, cho phép hình dung một cách trực quan các mối liên hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của sự vật, cấu trúc logic của quá trình triển khai

hoạt động (tức con đường từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc hoạt động) giúp con người quy hoạch tối ưu, điều khiển tối ưu các hoạt động.

- Ngày nay graph được xem như một phương pháp khoa học đặc biệt là phương pháp nghiên cứu khoa học hữu nghiệm.

Với những ứng dụng quan trọng và phổ biến lý thuyết graph vào thực tiễn như:

+ Hệ thống PERT — Program. Evaluation and Review Technique (kỹ thuật đánh giá và kiểm tra các chương trình). Hệ này gọi là hệ tiềm năng — giai đoạn (sinh ra ở Mi năm 1958 có liên quan đến việc hoàn thiện tên lửa Polaris)

+ Phương pháp tiềm năng: MP — Methode despoteniels (sinh ra ở Pháp năm 1958).

+ Phương pháp đường găng (con đường tới hạn): CMP — Critical Path Methods — chính là tiếp cận PERT theo nghĩa hẹp...., có thể nêu lên những ưu điểm cụ thể nổi bật hoạt động từ đơn giản đến phức tạp (trong đó cả hoạt động nghiên cứu khoa học) bằng sơ đồ graph.

+ Mô hình hoá cấu trúc của quy trình hoạt động thành hệ thống và những nhiệm vụ, mục tiêu, các công đoạn thực hiện cùng với những yêu cầu chặt chẽ.

+ Mô hình hoá logic triển khai hoạt động tức là con đường hoạt động từ điểm bắt đầu đến khi kết thúc với những con đường phân nhánh của nó.

+ Tính toán được con đường tới hạn và thời lượng tối đa hoàn thành một hoạt động (đề án).

Tất cả khả năng trên giúp người nghiên cứu có thể quy hoạch tối ưu và từ đó có thể điều khiển tối ưu hoạt động nghiên cứu khoa học của mình dù phức tạp hay có quy mô như thế nào.

e. Phương pháp giả thuyết (phương pháp đề xuất và kiểm chứng giả thuyết).

Phương pháp giả thuyết là phương pháp nghiên cứu đối tượng bằng cách dự đoán bản chất của đối tượng và tìm ra cách chứng minh các dự đoán đó.

Phương pháp giả thuyết có hai chức năng: dự báo và dẫn đường, nó đóng vai trò là một phương pháp nhận thức, phương pháp nghiên cứu khoa học.

- Trong nghiên cứu khoa học khi phát hiện ra vấn đề khoa học, người nghiên cứu thường so sánh hiện tượng chưa biết với hiện tượng đã biết, tri thức cũ với tri thức tưởng tượng sáng tạo mà hình dung ra cái cần tìm. Đó chính là thao tác xây dựng giả thuyết. Chỉ khi nào xuất hiện được giả thuyết thì công việc nghiên cứu khoa học mới thực sự

- Bắt đầu.

+ Chứng minh trực tiếp: Là phép chứng minh dựa vào các luận chứng chính xác và các quy tắc suy luận rút ra tính chính xác của chủ đề. Nói cách khác: chứng minh trực tiếp là phép chứng minh trong đó tính chính xác của giả thuyết được rút ra một cách trực tiếp từ tính chính xác của tất cả các luận chứng.

+ Chứng minh gián tiếp: là phép chứng minh khẳng định rằng phản luận đề phi chính xác (giả dối) và từ đó rút ra kết luận luận đề chính xác. Nói cách khác chứng minh gián tiếp là phép chứng minh trong đó tính chính xác của luận đề được chứng minh bằng tính phi chính xác của phản đề.

Với tư cách là một phương pháp biện luận, phương pháp giả thuyết được sử dụng như một thử nghiệm của tư duy, thu nghiệm thiết kế các hành động lý thuyết, trong đó suy diễn để rút ra kết luận chính xác từ giả thuyết là một thao tác logic quan trọng của quá trình nghiên cứu khoa học.

g. Phương pháp nghiên cứu lịch sử.

Phương pháp nghiên cứu lịch sử là phương pháp nghiên cứu bằng cách tìm nguồn gốc phát sinh (nguồn gốc xuất xứ, hoàn cảnh nảy sinh), quá trình phát triển và biến hoá (điều kiện, hoàn cảnh, không gian, thời gian,.....có ảnh hưởng) để phát hiện bản chất và quy luật vận động của đối tượng.