

VŨ CAO ĐÀM

PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI, 2005

XUẤT BẢN LẦN THỨ 13, CÓ CHỈNH LÝ BỔ SUNG

VŨ CAO ĐÀM

PHƯƠNG PHÁP LUẬN
Nghiên cứu Khoa học

Xuất bản lần thứ 13



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà nội - 2006

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nhà xuất bản.....	7
Lời nói đầu.....	9
Phần 1. Đại cương về nghiên cứu khoa học	17
I. Khái niệm “Nghiên cứu khoa học”	17
II. Phân loại nghiên cứu khoa học	19
III. Sản phẩm của nghiên cứu khoa học.....	24
Bài tập	28
Phần 2. Lý thuyết khoa học	29
I. Khái niệm “Lý thuyết khoa học”	29
II. Các bộ phận hợp thành lý thuyết khoa học	31
III. Sự phát triển của lý thuyết khoa học	47
Bài tập	49
Phần 3. Lựa chọn và đặt tên đề tài	51
I. Khái niệm “Đề tài”	51
II. Lựa chọn đề tài	52
III. Đối tượng, khách thể và phạm vi nghiên cứu	55
IV. Đặt tên đề tài.....	61
Bài tập	64
Phần 4. Xây dựng luận điểm khoa học.....	65
I. Khái niệm	65
II. Vấn đề khoa học.....	67
III. Giả thuyết khoa học	72
Bài tập	83
Phần 5. Chứng minh luận điểm khoa học.....	84
I. Đại cương về chứng minh luận điểm khoa học.....	84
II. Chọn mẫu khảo sát	91

III.	Đặt giả thiết nghiên cứu	93
IV.	Chọn cách tiếp cận.....	96
	V. Phương pháp nghiên cứu tài liệu.....	100
VI.	Phương pháp phi thực nghiệm.....	104
VII.	Phương pháp thực nghiệm.....	116
VIII.	Phương pháp trắc nghiệm.....	125
IX.	Phương pháp xử lý thông tin	126
X.	Kiểm chứng giả thuyết khoa học	134
	Bài tập.....	137
Phần 6. Trình bày luận điểm khoa học.....		139
I.	Bài báo khoa học	139
II.	Thông báo và tổng luận khoa học	143
III.	Công trình khoa học	145
IV.	Báo cáo kết quả nghiên cứu khoa học	146
V.	Luận văn khoa học.....	155
VI.	Thuyết trình khoa học.....	166
VII.	Cách thức trình bày một chứng minh khoa học	170
VIII.	Ngôn ngữ khoa học	171
IX.	Trích dẫn khoa học	174
X.	Chỉ dẫn đề mục và chỉ dẫn tác giả	178
	Bài tập.....	178
Phần 7. Tổ chức thực hiện đề tài.....		179
I.	Dẫn nhập	179
II.	Các bước thực hiện đề tài.....	179
III.	Đánh giá nghiên cứu khoa học	186
IV.	Bảo hộ pháp lý cho các công trình khoa học	189
	Bài tập tổng kết.....	191
	Tài liệu tham khảo.....	193
	Phụ lục: Biểu mẫu lập kế hoạch nghiên cứu khoa học.....	195

LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Cuốn Phương pháp luận Nghiên cứu Khoa học của tác giả Vũ Cao Đàm xuất bản lần đầu năm 1996; được chỉnh lý và bổ sung trong lần xuất bản thứ tư năm 1998 và được xuất bản lần thứ chín vào cuối năm 2003.

Từ lần xuất bản thứ tư đến lần thứ chín về cơ bản nội dung và kết cấu của cuốn sách không có gì thay đổi lớn. Qua thực tiễn học tập của sinh viên và sử dụng của các bạn đồng nghiệp, tác giả và Nhà xuất bản đã nhận được nhiều ý kiến đóng góp và đề nghị bổ sung, sửa đổi. Đó là những ý kiến rất phù hợp với thực tế nghiên cứu khoa học.

Tác giả đã nghiên cứu cẩn thận ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp và các bạn sinh viên. Lần xuất bản này là kết quả của sự tiếp thu và chọn lọc các ý kiến đóng góp đó qua nhiều năm giảng dạy môn học này ở bậc đại học và sau đại học.

Cuốn sách được viết không chỉ nhắm vào đối tượng là các bạn đang theo học đại học và sau đại học, mà cũng có giá trị tham khảo cho các bạn đồng nghiệp nghiên cứu khoa học trong các lĩnh vực khoa học khác nhau.

Nhà xuất bản xin trân trọng giới thiệu với bạn đọc và hy vọng nhận được nhiều ý kiến đóng góp để cuốn sách tiếp tục được hoàn thiện tốt hơn.

Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật

LỜI NÓI ĐẦU

Chúng ta đang sống trong một thời đại mà nhiều thành tựu khoa học và công nghệ xuất hiện một cách hết sức bất ngờ và cũng được đổi mới một cách cực kỳ nhanh chóng.

Hệ thống giáo dục từ chương, thi thố tài năng bằng sự thuộc lòng những hiểu biết “uyên thâm” thách thức đổi đáp thông thạo trước những câu đố chưa đựng các điển tích và những luật chơi chữ hóc búa; chuẩn mực người tài là người “thông kim bác cổ”, hiểu biết “thiên kinh vạn quyển” đang dần bị thay thế bởi năng lực ra những quyết định sáng tạo trong các tình huống không ngừng biến động của hoàn cảnh.

Có lẽ không phải ngẫu nhiên, nhà tư tưởng học Thierry Gaudin đã đưa ra thông điệp khẩn thiết: “Hãy học phương pháp chứ đừng học dữ liệu!”. Riêng đối với những gì liên quan đến công nghệ, Gaudin cho rằng từ cuối thế kỷ 20, một nửa kiến thức về công nghệ bị lỗi thời trong vòng 5 năm. Đó là lý do vì sao, Gaudin có khuyến nghị rằng, mỗi người lao động trong thế giới đương đại cần phải học cách thường xuyên đặt lại vấn đề về vốn hiểu biết ban đầu của mình.

Cách ở đây được hiểu là những kiến thức về phương pháp. Theo Gaudin, chúng ta không thể bằng lòng với vốn kiến thức quá hạn hẹp thu nhận được trong những năm ngồi trên ghế nhà trường, mà phải học suốt đời, phải có đủ vốn kiến thức về phương pháp để tự mình học tập suốt đời.

Kiến thức về phương pháp có thể được tích luỹ từ trong kinh nghiệm sống hoặc từ quá trình nghiên cứu các khoa học cụ thể. Từ đó, bản thân phương pháp cũng dần hình thành một hệ thống lý thuyết của riêng mình.

Khoa học về phương pháp ra đời từ rất sớm. Nếu như ban đầu những nghiên cứu về phương pháp xuất hiện như một bộ phận nghiên cứu “triết lý về phương pháp” trong triết học, thì đến thời Phục hưng, các nghiên cứu về phương pháp đã tách khỏi triết học và trở nên những phương hướng nghiên cứu độc lập. Khái niệm phương pháp luận (methodology) xuất hiện và được hiểu là một phương hướng khoa học hậu nghiệm, hoặc nói như Caude trong tập chuyên khảo “Phương pháp luận trên đường tiến tới một khoa học hành động”, là một bộ môn khoa học tích hợp, lấy đối tượng nghiên cứu là các phương pháp. Trong những giai đoạn tiếp sau, khoa học về phương pháp ngày càng phát triển cùng với sự phát triển các khoa học đóng vai trò nền tảng cho sự hình thành các hướng nghiên cứu về phương pháp: bên cạnh những bộ môn khoa học xuất hiện từ rất sớm, như logic học, đã xuất hiện hàng loạt thành tựu quan trọng làm phong phú thêm kho tàng tri thức về phương pháp luận, như toán học, lý thuyết hệ thống, điều khiển học, lý thuyết trò chơi, lý thuyết thuật toán, v.v... Các hướng nghiên cứu này đã thâm nhập ngày càng sâu sắc vào mọi lĩnh vực nghiên cứu, làm phong phú thêm kho tàng phương pháp luận khoa học. Lịch sử khoa học vẫn còn ghi nhớ, nếu như ở một nơi nào đó trên thế giới, có lúc toán kinh tế là một đối tượng bị giới học phiệt đà kích mãnh liệt, thì ngày nay, toán học đã cùng với hàng loạt bộ môn khoa học rất xa lạ với toán học đã dần hợp nhất thành những bộ môn khoa học độc đáo, như logic - toán, thống kê - toán, thậm chí ngôn ngữ - toán, v.v...

Tại những buổi thuyết trình về phương pháp luận nghiên cứu khoa học, các bạn đồng nghiệp thường nêu những câu hỏi trái ngược nhau:

- Một số bạn làm khoa học xã hội thường hỏi: “Hình như bài giảng này có nội dung chủ yếu dành cho các ngành khoa học tự nhiên?”
- Một số bạn làm khoa học tự nhiên hoặc kỹ thuật, ngược lại, lại hỏi: “Hình như bài giảng này dành cho các ngành khoa học xã hội?”

Là người tốt nghiệp một trường đại học kỹ thuật và bảo vệ luận văn sau đại học về tối ưu hóa một giải pháp kinh tế - kỹ thuật trong quản lý xí nghiệp, tôi xin mạnh dạn trả lời rằng, những tổng kết về phương pháp nghiên cứu khoa học được trình bày trong cuốn sách này là những điều được chắt lọc từ cả khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học kỹ thuật và một số lĩnh vực khoa học có liên quan.

Khi tôi mới ra trường, bắt đầu nghiên cứu khoa học, tôi mới nhận ra là mình rất thiếu kiến thức về phương pháp. Khi đó tôi nghĩ rằng phương pháp phải được tích lũy từ trong kinh nghiệm thực tế, kể cả phương pháp nghiên cứu khoa học.

Tôi đi tìm đọc một số sách hướng dẫn nghiên cứu khoa học, thì hầu như tôi chỉ tiếp xúc được những sách “trao đổi kinh nghiệm nghiên cứu”. Hồi đó tôi nghĩ rằng không thể có những sách viết về lý thuyết nghiên cứu khoa học. Vào những năm 1980, tôi bắt gặp một cuốn sách được dịch sang tiếng Việt. Đó là cuốn “Phương pháp nghiên cứu khoa học” của Ruzavin (Liên Xô cũ) do Nguyễn Như Thịnh dịch. Cuốn sách rất hay xét trên giác độ là một công trình nghiên cứu triết học về khoa học. Tuy nhiên, đến một phần quan trọng, là “Lý thuyết khoa học” thì Nhà xuất bản chỉ tóm tắt hơn một trang với vài lời cáo lỗi vì “không còn giấy” để in tiếp. Có lẽ đây là

điều đáng ghi nhận như một chi tiết rất thú vị của ngành xuất bản nước ta trong những năm khó khăn sau chiến tranh.

Tiếp sau đó, tôi được tiếp nhận khá nhiều bài giảng, bài viết, bàn thảo của các tác giả trong nước và nước ngoài viết về kinh nghiệm và phương pháp nghiên cứu khoa học, trong đó phải kể đến các tác giả trong nước, như Tôn Thất Tùng, Lê Thế Trung, Lê Thạc Cán, Lê Tử Thành. Có thể nói, đây là những tài liệu có giá trị gợi ý rất quan trọng của các nhà nghiên cứu trong các lĩnh vực khoa học rất khác nhau, thúc đẩy tôi nghiên cứu sâu sắc thêm và viết bài giảng về những cơ sở lý thuyết và kỹ năng nghiên cứu khoa học.

Qua các tác giả này, tôi rút ra kết luận rằng, phương pháp nghiên cứu khoa học, dù trong các khoa học rất khác nhau đều có một bản chất chung.

1) Đó là tìm kiếm những điều chưa biết. Mỗi điều chưa biết trong khoa học gợi ý cho người nghiên cứu một *sự kiện khoa học*. Sự kiện khoa học xuất hiện khắp nơi, bất kể trong toán học, trong tự nhiên, trong kỹ thuật, trong sản xuất, trong kinh tế, trong xã hội, trong tư duy.

2) Mỗi sự kiện khoa học đặt trước người nghiên cứu những *câu hỏi* phải giải đáp, gọi đó là *vấn đề khoa học*. Chẳng hạn, dùng phương pháp nào để chứng minh Định lý Fermat? Tại sao Trái đất quay quanh Mặt Trời? Dùng nguyên lý nào để tạo ra những thiết bị điện an toàn nổ trong hầm mỏ? Làm cách nào để chống lạm phát? Làm thế nào để xóa bỏ bất bình đẳng giới? Làm thế nào để nâng cao năng lực tự học của sinh viên?

3) Trước mỗi câu hỏi, tức vấn đề khoa học, mỗi người nghiên cứu đưa ra một câu trả lời sơ bộ, tức *giả thuyết khoa học*. Mỗi người có thể đưa ra một giả thuyết khác nhau, thậm chí trái ngược nhau. Mỗi giả thuyết đại biểu cho một *luận điểm khoa học*. Tiếp đó, mỗi người

phải tìm cách chứng minh giả thuyết, tức luận điểm khoa học của mình. Kết quả chứng minh sẽ làm sáng tỏ, một giả thuyết là đúng, một số giả thuyết khác là sai.

4) Để chứng minh giả thuyết, người nghiên cứu bắt buộc phải sử dụng những phương pháp nhất định. Phân loại phương pháp trong các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau, chúng ta có thể phân chung thành một số nhóm: *nghiên cứu thuần túy lý thuyết, quan sát, thực nghiệm, trắc nghiệm, thí nghiệm, phỏng vấn trực tiếp, phỏng vấn gián tiếp* bằng các câu hỏi ghi trên các phiếu điều tra, v.v...

Nghiên cứu các hiện tượng vật lý trong vật lý học rất giống với nghiên cứu các sự kiện xã hội trong xã hội học. Các nghiên cứu này đều cần quan sát và có thể tiến hành các thực nghiệm (Thí nghiệm vật lý và thực nghiệm xã hội).

Nghiên cứu các sự kiện lịch sử trong sử học rất giống với nghiên cứu các hiện tượng thiên văn trong thiên văn học ở chỗ, chúng chỉ có thể thực hiện nhờ quan sát, không thể làm các thực nghiệm (Ai mà thí nghiệm lịch sử bao giờ!).

Sẽ là không khoa học khi quá nhấn mạnh sự khác nhau trong phương pháp luận nghiên cứu của các khoa học khác nhau. Việc làm này chỉ có thể dẫn tới tinh thần bảo thủ, không chịu tiếp thu những thành tựu lý thuyết và kinh nghiệm về phương pháp được tích lũy từ các khoa học khác nhau. Quan sát thực tế của bản thân tôi cho thấy, một vài nhà nghiên cứu trong các lĩnh vực khoa học xã hội có thái độ kỳ thị các phương pháp của khoa học tự nhiên; Ngược lại, một số nhà nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học tự nhiên và kỹ thuật thì xem logic học là khoa học xã hội và không biết vận dụng logic học trong nghiên cứu của mình.

Chúng tôi cho rằng, có khác nhau chẳng là sự khác biệt, thậm chí rất mạnh, trong việc xây dựng cơ sở lý thuyết của các lĩnh vực

khoa học khác nhau. Toán học thì xây dựng các định lý ở tầm khái quát vượt lên trên những sự vật tồn tại trong tự nhiên và xã hội; vật lý học thì tìm kiếm các định luật của tự nhiên, công nghệ học thì tìm kiếm các nguyên lý kỹ thuật, còn khoa học xã hội thì tìm kiếm quy luật của các quá trình xã hội. Trong khoa học tự nhiên và kỹ thuật, các nhà nghiên cứu có xu hướng sử dụng mô tả toán học; còn trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu xã hội và ngay trong một số nghiên cứu tự nhiên, người ta rất khó có thể sử dụng các mô tả toán học, mà phải mô tả bằng suy luận logic.

Tuy nhiên, ngày nay, với sự xuất hiện công nghệ thông tin và phát triển các năng lực xử lý thông tin trên máy vi tính, người ta cũng tìm cách giải các bài toán xã hội trên máy vi tính, ví dụ xử lý kết quả điều tra dư luận xã hội, kể cả xử lý định lượng và xử lý định tính; dự báo tội phạm trong nghiên cứu tội phạm học; v.v... Điều này làm cho phương pháp nghiên cứu trong các khoa học nhích lại gần nhau.

Tập bản thảo *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học* lần đầu tiên của tác giả được lưu hành trong các lớp cao học về khoa học luận (Theory of Science) và phương pháp luận nghiên cứu khoa học từ đầu những năm 1990, sau khi Bộ Giáo dục và Đào tạo quyết định đưa Phương pháp luận nghiên cứu khoa học thành một bài giảng bắt buộc đối với bậc đào tạo sau đại học. Sau một số lần hoàn thiện, cuốn sách *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học* đã được xuất bản lần thứ nhất vào năm 1996 tại Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Sau chín lần xuất bản, cuốn sách đã nhận được sự cổ vũ, khích lệ và ý kiến phê bình của các bạn đồng nghiệp, các bạn sinh viên và các bạn đang chuẩn bị luận văn sau đại học. Đó là lý do dẫn đến những nội dung được chỉnh lý và bổ sung trong dịp xuất bản lần này.

Qua các lần tái bản, ý tưởng và cơ cấu của cuốn sách đã có một số điều chỉnh khá căn bản:

1) Trong lần xuất bản đầu tiên, cuốn sách hướng chủ đề vào việc làm rõ *các phạm trù cơ bản, riêng biệt* của nghiên cứu khoa học, chẳng hạn, thế nào là sự kiện khoa học; vấn đề và giả thuyết khoa học, v.v... Tuy mỗi phạm trù được trình bày một cách đầy đủ, nhưng mối liên hệ logic giữa chúng chưa được diễn giải một cách chặt chẽ.

2) Từ lần xuất bản thứ tư đến lần xuất bản thứ chín, *cấu trúc logic* của một công trình nghiên cứu khoa học được trình bày như cốt lõi của phương pháp luận; *trình tự logic* của nghiên cứu khoa học cũng được trình bày dựa trên nền *cấu trúc logic*; *vấn đề khoa học* được trình bày theo một mối liên hệ logic với *ý tưởng khoa học*, là tiền đề cho sự hình thành *giả thuyết khoa học*. Bên cạnh sự điều chỉnh những nội dung lý thuyết, từ lần xuất bản thứ tư tác giả dành nhiều cố gắng để trình bày những hướng dẫn cụ thể, thực tế cho các bạn đồng nghiệp mới bước vào nghề nghiên cứu.

3) Trong lần tái bản này, hoạt động nghiên cứu khoa học được trình bày theo một hướng tiếp cận hoàn toàn khác: “*Luận điểm khoa học*” được xem là tư tưởng xuyên suốt của quá trình nghiên cứu khoa học. Theo cách tiếp cận này, cuốn sách trình bày bản chất của công việc nghiên cứu khoa học là một quá trình tìm kiếm để hình thành luận điểm khoa học và chứng minh luận điểm khoa học.

Xét về tư tưởng khoa học, cuốn sách đã đi từ *tiếp cận giải thích* (giải thích từng phạm trù riêng biệt của nghiên cứu khoa học) sang *tiếp cận phương tiện* (bản chất logic của nghiên cứu khoa học) đến *tiếp cận mục tiêu* (hình thành và chứng minh luận điểm khoa học). Đây là một bước tiến bộ trên đường hình thành những cơ sở lý thuyết của lĩnh vực nghiên cứu và giảng dạy về phương pháp luận nghiên cứu khoa học.

Qua kinh nghiệm thực tế giảng dạy, cách tiếp cận “*Luận điểm khoa học*” có nhiều ưu điểm hơn rất nhiều so với cách tiếp cận “Cấu

trúc logic". Hướng tiếp cận này làm cho người học tiếp nhận các cơ sở lý thuyết của phương pháp nghiên cứu khoa học một cách hào hứng hơn nhiều.

Tác giả bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới tất cả các bạn đồng nghiệp đã chia sẻ tâm huyết cho sự phát triển các hướng nghiên cứu về phương pháp nghiên cứu khoa học. Tác giả cũng xin bày tỏ lòng biết ơn đặc biệt tới PGS. Tô Đăng Hải, giám đốc Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, nguyên giám đốc Nguyễn Mạnh Tuân và biên tập viên Vũ Thị Minh Luận đã dành nhiều nhiệt tâm chuẩn bị cho lần tái bản này.

Mặc dù đã có những chỗ sửa đổi và chỉnh lý, nhưng cuốn sách vẫn có thể phạm nhiều sai lỗi. Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn đối với mọi ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp.

Hà Nội, tháng 5 năm 2004

Tác giả

Phần 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

I. KHÁI NIỆM NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Nghiên cứu khoa học là sự tìm kiếm những điều mà khoa học chưa biết; hoặc là *phát hiện* bản chất sự vật, phát triển nhận thức khoa học về thế giới; hoặc là *sáng tạo* phương pháp mới và phương tiện kỹ thuật mới để làm biến đổi sự vật phục vụ cho mục tiêu hoạt động của con người.

Nghiên cứu khoa học là loại hoạt động đặc biệt. Nó đặc biệt ở chỗ đó là công việc tìm kiếm những điều chưa biết và người nghiên cứu hoàn toàn không thể hình dung được, hoặc không thể hình dung thật chính xác kết quả dự kiến. Điều này khác biệt hoàn toàn với hàng loạt hoạt động khác trong đời sống xã hội, chẳng hạn, khi xây dựng một tòa nhà thì người kỹ sư xây dựng đã hình dung rất rõ công trình của mình, từ địa điểm xây dựng, hướng nhà, diện tích xây dựng, phong cách kiến trúc, kết cấu, bố trí nội thất, bố trí ngoại thất và chi phí xây dựng.

Có thể nói, nghiên cứu khoa học là sự tìm tòi, khám phá trong một thế giới hoàn toàn chưa được biết đến, và kết quả tìm kiếm ra sao cũng không thể dự kiến trước một cách chi tiết.

Chính vì vậy, mà trong nghiên cứu khoa học, mỗi người nghiên cứu cần đưa ra một hoặc một số **nhận định sơ bộ** về kết quả cuối cùng của nghiên cứu. Gọi đó là **giả thuyết nghiên cứu**, hoặc **giả thuyết khoa học**.

Giả thuyết nghiên cứu, hoặc giả thuyết khoa học là một phán đoán về bản chất đối tượng nghiên cứu. Theo phán đoán này, người nghiên cứu tiếp tục đi tìm kiếm các luận cứ để chứng minh. Rất có thể kết quả nghiên cứu sẽ xác nhận giả thuyết khoa học đặt ra ban đầu là đúng. Khi đó, người nghiên cứu khẳng định được một **luận điểm khoa học** của mình. Nhưng rất có thể kết quả nghiên cứu sẽ phủ định hoàn toàn phán đoán ban đầu, tức giả thuyết khoa học, khi đó, người ta nói, *giả thuyết khoa học bị bác bỏ*. Rốt cuộc, *tùm hộ quá trình nghiên cứu khoa học chẳng qua là quá trình tìm kiếm các luận cứ để chứng minh hoặc bác bỏ giả thuyết khoa học, tức luận điểm khoa học* của tác giả.

Như vậy, trong quá trình tìm kiếm câu trả lời cho một vấn đề khoa học, mỗi người có thể đưa ra những cách giải thích khác nhau. Kết thúc của quá trình nghiên cứu sẽ xác nhận một giả thuyết được chứng minh là đúng, một số giả thuyết khác được chứng minh là sai. Nhưng trong khoa học, một giả thuyết bị bác bỏ cũng là một kết quả nghiên cứu. Một giả thuyết bị chứng minh là sai có nghĩa rằng, người nghiên cứu đã chứng minh không tồn tại bản chất đó trong khoa học. Như vậy, **chứng minh giả thuyết khoa học**, thường khi cũng nói **chứng minh luận điểm khoa học** luôn là một nhiệm vụ của người nghiên cứu, là nội dung cơ bản, xuyên suốt quá trình nghiên cứu khoa học, là công việc nhất thiết phải thực hiện trong quá trình nghiên cứu khoa học.

Cuối cùng, một luận điểm khoa học phải được công bố trước cộng đồng khoa học. Mỗi người nghiên cứu phải biết **trình bày luận điểm khoa học** của mình.

Các chương của cuốn sách này được trình bày theo các bước của quá trình nghiên cứu khoa học, xoay quanh việc lựa chọn đề tài, xây dựng và chứng minh luận điểm khoa học của đề tài (Bảng 1).

Bảng 1. Các bước thực hiện đề tài

Bước I	Lựa chọn đề tài nghiên cứu
Bước II	Xây dựng luận điểm khoa học
Bước III	Chứng minh luận điểm khoa học
Bước IV	Trình bày luận điểm khoa học

II. PHÂN LOẠI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Có nhiều cách phân loại nghiên cứu khoa học. Trong phần này chúng tôi xin đề cập hai cách phân loại: theo *chức năng* nghiên cứu và theo các *giai đoạn* nghiên cứu.

1. Phân loại theo chức năng nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả, là nghiên cứu nhằm đưa ra một hệ thống tri thức về nhận dạng sự vật, giúp phân biệt được sự khác nhau về bản chất giữa sự vật này với sự vật khác. Nội dung mô tả có thể bao gồm mô tả hình thái, động thái, tương tác; mô tả *định tính* tức các đặc trưng về *chất* của sự vật; mô tả *định lượng* nhằm chỉ rõ các đặc trưng về *lượng* của sự vật.

Nghiên cứu giải thích, là những nghiên cứu nhằm làm rõ nguyên nhân dẫn đến sự hình thành và quy luật chi phối quá trình vận động của sự vật. Nội dung của giải thích có thể bao gồm giải thích *nguồn gốc*; *động thái*; *cấu trúc*; *tương tác*; *hậu quả*; *quy luật chung* chi phối quá trình vận động của sự vật.

Nghiên cứu giải pháp, là loại nghiên cứu nhằm làm ra một sự vật mới chưa từng tồn tại. Khoa học không bao giờ dừng lại ở mô tả và giải thích mà luôn hướng vào sự sáng tạo các giải pháp làm biến đổi thế giới.

Nghiên cứu dự báo, là những nghiên cứu nhằm nhận dạng trạng thái của sự vật trong tương lai. Mọi dự báo đều phải chấp nhận những sai lệch, kể cả trong nghiên cứu tự nhiên và xã hội. Sự sai lệch trong các kết quả dự báo có thể do nhiều nguyên nhân: sai lệch khách quan trong kết quả quan sát; sai lệch do những luận cứ bị biến dạng trong sự tác động của các sự vật khác; môi trường cũng luôn có thể biến động, v.v...

2. Phân loại theo các giai đoạn của nghiên cứu

Theo các giai đoạn của nghiên cứu, người ta phân chia thành nghiên cứu *cơ bản*; nghiên cứu *ứng dụng* và *triển khai*.

Nghiên cứu cơ bản (fundamental research, cũng gọi là basic research) là những nghiên cứu nhằm phát hiện thuộc tính, cấu trúc, động thái các sự vật, tương tác trong nội bộ sự vật và mối liên hệ giữa sự vật với các sự vật khác. Sản phẩm nghiên cứu cơ bản có thể là các khám phá, phát hiện, phát minh, dẫn đến việc hình thành một hệ thống lý thuyết có giá trị tổng quát¹, ảnh hưởng đến một hoặc nhiều lĩnh vực khoa học, chẳng hạn, Newton phát minh định luật hấp dẫn vũ trụ; Marx phát hiện quy luật giá trị thặng dư. Nghiên cứu cơ bản được phân thành hai loại: nghiên cứu cơ bản thuần túy và nghiên cứu cơ bản định hướng.

Nghiên cứu cơ bản thuần túy hoặc *nghiên cứu thuần túy* (pure fundamental research hoặc pure research), còn được gọi là *nghiên cứu cơ bản tự do*, hoặc *nghiên cứu cơ bản không định hướng*, là những nghiên cứu về bản chất sự vật để nâng cao nhận thức, chưa có hoặc chưa bàn đến ý nghĩa ứng dụng.

¹ Y. De Hemptinne: Questions-clé des politiques scientifiques et technologiques nationales, UNESCO, Paris, 1981.

Nghiên cứu cơ bản định hướng (oriented fundamental research), là những nghiên cứu cơ bản đã dự kiến trước mục đích ứng dụng. Các hoạt động điều tra cơ bản tài nguyên, kinh tế, xã hội, v.v.. đều có thể xem là nghiên cứu cơ bản định hướng. Nghiên cứu cơ bản định hướng được phân chia thành nghiên cứu nền tảng (background research) và nghiên cứu chuyên đề (thematic research).

Nghiên cứu nền tảng, là những nghiên cứu về quy luật tổng thể của một hệ thống sự vật. Hoạt động *điều tra cơ bản* tài nguyên và các điều kiện thiên nhiên như địa chất, đại dương, khí quyển, khí tượng; điều tra cơ bản về kinh tế, xã hội đều thuộc loại nghiên cứu nền tảng.

Nghiên cứu chuyên đề, là nghiên cứu về một hiện tượng đặc biệt của sự vật, ví dụ trạng thái plasma của vật chất, bức xạ vũ trụ, gien di truyền. Nghiên cứu chuyên đề vừa dẫn đến hình thành những cơ sở lý thuyết, mà còn dẫn đến những ứng dụng có ý nghĩa thực tiễn.

Nghiên cứu ứng dụng (applied research) là sự vận dụng quy luật được phát hiện từ nghiên cứu cơ bản để giải thích một sự vật; tạo ra những nguyên lý mới về các giải pháp và áp dụng chúng vào sản xuất và đời sống. *Giải pháp* được hiểu theo một nghĩa rộng nhất của thuật ngữ này: có thể là một *giải pháp về công nghệ, về vật liệu, về tổ chức và quản lý*. Một số giải pháp công nghệ có thể trở thành *sáng chế*. Cần lưu ý rằng, kết quả của nghiên cứu ứng dụng thì *chưa ứng dụng được*. Để có thể đưa kết quả nghiên cứu ứng dụng vào sử dụng thì còn phải tiến hành một loại hình nghiên cứu khác, có tên gọi là *triển khai*.

Triển khai (technological experimental development, cũng gọi là experimental development, nói tắt là development), còn gọi là *triển khai thực nghiệm*, là sự vận dụng các lý thuyết để đưa ra các *hình mẫu*

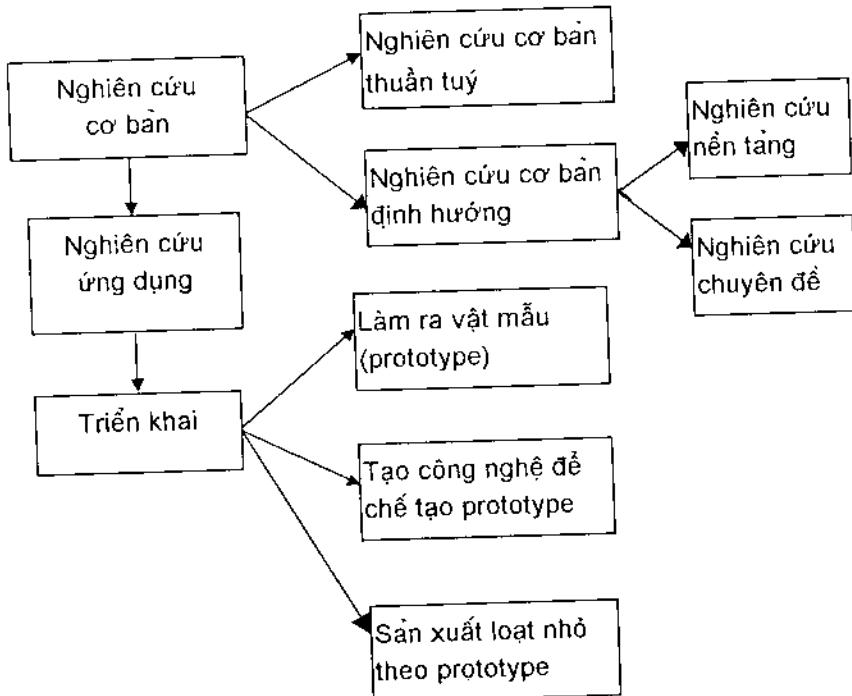
(prototype) với những tham số *khả thi về kỹ thuật*². Hoạt động triển khai gồm 3 giai đoạn:

Tạo vật mẫu (prototype), là giai đoạn thực nghiệm nhằm tạo *ra được sản phẩm*, chưa quan tâm đến quy trình sản xuất và quy mô áp dụng.

Tạo công nghệ còn gọi là giai đoạn “làm pilot”, là giai đoạn tìm kiếm và thử nghiệm công nghệ để sản xuất ra sản phẩm theo mẫu (prototype) vừa thành công trong giai đoạn thứ nhất.

Sản xuất thử loạt nhỏ, còn gọi là *sản xuất “Série 0”* (Loạt 0). Đây là giai đoạn kiểm chứng độ tin cậy của công nghệ trên quy mô nhỏ, thường gọi là quy mô sản xuất *bán đại trà*, còn được gọi là quy mô *bán công nghiệp*. Toàn bộ các loại hình nghiên cứu và mối liên hệ giữa các loại hình nghiên cứu được trình bày trong sơ đồ chỉ trên Hình 1.

² Xin lưu ý: “D” ở đây không dịch là “Phát triển”, bởi vì tuy viết là “D”, nhưng thực ra thuật ngữ này có tên gọi đầy đủ là “Technical Experimental Development”, về sau cũng gọi là “Technological Experimental Development”, gọi tắt là “Technological Development” hoặc “Development”. Năm 1959, Giáo sư Tạ Quang Bửu đặt thuật ngữ tiếng Việt là “Triển khai kỹ thuật”, gọi tắt là “Triển khai”. Một số văn bản gọi “D” là “Phát triển” là không đúng. Sự khác nhau là ở chỗ “Phát triển công nghệ” “Development of Technology” là sự “Mở mang” công nghệ, có thể cả chiều rộng (Extensive Development) lẫn chiều sâu (Intensive Development). Còn “Triển khai” là “Thực nghiệm một lý thuyết khoa học cho nó thành công nghệ”, mà sản phẩm rất đặc trưng của nó gồm 3 loại: “Prototype”, “Quy trình công nghệ” và “Sản xuất Série 0”. Thuật ngữ này người Trung Quốc gọi là “Khai phát”, người Nga gọi là “Razrabotka”. Họ đều không dịch là “Phát triển”. Chính sách tài chính cũng khác nhau cơ bản: “Triển khai” được cấp vốn theo nguồn “Nghiên cứu và Triển khai” (R&D), bán sản phẩm “Triển khai” được miễn thuế. Còn “Phát triển” thì phải phải dùng vốn vay và phải chịu thuế.



Hình 1: Quan hệ giữa các loại hình nghiên cứu

Khái niệm triển khai được áp dụng cả trong nghiên cứu công nghệ và nghiên cứu xã hội: chế tạo mẫu công nghệ mới hoặc sản phẩm mới; thử nghiệm một phương pháp giảng dạy ở các lớp thí điểm; chỉ đạo thí điểm một mô hình quản lý mới tại một cơ sở được lựa chọn.

Sự phân chia loại hình nghiên cứu như trên đây được thống nhất sử dụng phổ biến trên thế giới. Phân chia là để nhận thức rõ bản chất của nghiên cứu khoa học, để có cơ sở lập kế hoạch nghiên cứu, cụ thể hóa các cam kết trong hợp đồng nghiên cứu giữa các đối tác.

Tuy nhiên, trên thực tế, trong một đề tài có thể chỉ tồn tại một loại nghiên cứu, song cũng có thể tồn tại cả ba loại nghiên cứu, giữa chúng có mối liên hệ rất chặt chẽ, hoặc tồn tại hai trong ba loại hình nghiên cứu.

III. SẢN PHẨM CỦA NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Đặc điểm của sản phẩm nghiên cứu khoa học

Trong mọi trường hợp, sản phẩm của nghiên cứu khoa học là **thông tin**, bất kể đó là khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học công nghệ.

Xét về cơ sở logic, sản phẩm của nghiên cứu khoa học bao gồm:

Các luận điểm của tác giả đã được chứng minh hoặc bị bác bỏ.

Luận điểm khoa học biểu hiện thông qua những hình thức khác nhau, tùy thuộc khoa học. Có thể là những định lý trong toán học (Định lý Thalès, Định lý Ferma); những định luật trong vật lý học (Định luật Newton); những quy luật trong các nghiên cứu xã hội (Quy luật giá trị thặng dư của Marx, Quy luật bàn tay vô hình của Adam Smith); những nguyên lý trong kỹ thuật (nguyên lý máy phát điện, nguyên lý động cơ phản lực), v.v...

Các luận cứ để chứng minh hoặc bác bỏ luận điểm. Luận cứ là những sự kiện khoa học đã được kiểm nghiệm là đúng hoặc sai với luận điểm trong thực tế.

Luận điểm hay luận cứ đều là những sản phẩm nghiên cứu.

2. Vật mang thông tin

Sản phẩm khoa học là **thông tin**. Tuy nhiên, chúng ta không thể tiếp xúc trực tiếp với thông tin, mà chỉ có thể tiếp xúc với thông tin qua các phương tiện trung gian là **vật mang thông tin**. Mọi hoạt động liên quan đến việc xem xét hoặc đánh giá sản phẩm của nghiên cứu khoa học đều được thực hiện thông qua các vật mang thông tin.

Vật mang thông tin về các kết quả nghiên cứu khoa học có thể bao gồm:

- **Vật mang vật lý:** sách báo, băng âm, băng hình. Chúng ta tiếp nhận được thông tin nhờ đọc, xem, nghe, v.v... thông qua những vật mang này.

- **Vật mang công nghệ:** một vật dụng được sản xuất ra cho chúng ta hiểu được những thông tin về nguyên lý vận hành của nó, công nghệ và vật liệu được sử dụng để chế tạo ra nó, v.v... Chúng ta không thể đọc được, không thể nghe hoặc xem được những thông tin, mà chỉ có thể cảm nhận và hiểu được tất cả những thông tin liên quan đến vật phẩm này. Một cách quy ước, gọi đó là những vật mang công nghệ.
- **Vật mang xã hội:** một người hoặc một nhóm người cùng nhau chia sẻ một quan điểm khoa học, cùng đi theo một trường phái khoa học, cùng nuôi dưỡng một ý tưởng khoa học hoặc một bí quyết công nghệ. Chúng ta có thể hoặc không thể khai thác được những thông tin từ họ.當然, đây là loại vật mang rất đặc biệt, khác hẳn loại vật mang vật lý và vật mang công nghệ.

3. Một số sản phẩm đặc biệt của nghiên cứu khoa học

Một số sản phẩm đặc biệt của nghiên cứu, như phát hiện, phát minh, sáng chế, là những khái niệm cần hiểu đúng trong giới nghiên cứu và trên các diễn đàn, bởi vì nó đụng chạm đến nhiều vấn đề không chỉ về khoa học và công nghệ, mà cả nhiều vấn đề về kinh tế, thương mại, pháp lý.

Những giải thích về khái niệm phát hiện, phát minh, sáng chế được trình bày trong phần này chúng tôi sử dụng theo các quy định trong Bộ luật Dân sự của Việt Nam.

Phát minh. Phát minh (tiếng Anh - discovery, tiếng Pháp - découverte, tiếng Nga - открытие) là sự phát hiện ra những quy luật, những tính chất hoặc những hiện tượng của thế giới vật chất tồn tại một cách khách quan mà trước đó chưa ai biết, nhờ đó làm thay đổi cơ bản nhận thức con người. Ví dụ, Archimede phát minh định luật súc nâng của nước; Lebedev phát minh tính chất áp suất của ánh sáng, Newton phát minh định luật vạn vật hấp dẫn, Nguyễn Văn Hiệu phát

mình định luật bất biến tiết diện của các quá trình sinh hat, v.v... Phát minh là khám phá về quy luật khách quan, chưa có ý nghĩa áp dụng trực tiếp vào sản xuất hoặc đời sống. Vì vậy, phát minh không có giá trị thương mại, không quốc gia nào cấp patent cho các phát minh, trừ Liên Xô cũ cấp diplôm cho phát minh. Một số đồng nghiệp dịch patent là bằng phát minh sáng chế là sai. Phát minh không được bảo hộ pháp lý³.

Phát hiện. *Phát hiện* (tiếng Anh cũng là *discovery*, tiếng Pháp là *découverte*) là sự nhận ra những vật thể, những quy luật xã hội đang tồn tại một cách khách quan. Ví dụ, Kock phát hiện vi trùng lao. Marie Curie phát hiện nguyên tố phóng xạ radium, Colomb phát hiện Châu Mỹ. Marx phát hiện quy luật giá trị thặng dư, Adam Smith phát hiện quy luật “bàn tay vô hình” của kinh tế thị trường. Phát hiện, cũng chỉ mới là sự khám phá các vật thể hoặc các quy luật xã hội, làm thay đổi nhận thức, chưa thể áp dụng trực tiếp, chỉ có thể được áp dụng thông qua các giải pháp. Vì vậy, phát hiện cũng không có giá trị thương mại, không cấp patent và không được bảo hộ pháp lý.

Sáng chế. Sáng chế là loại thành tựu trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật và công nghệ. Trong khoa học xã hội và nhân văn không có sản phẩm loại này, song các nhà khoa học xã hội luôn phải bàn đến sáng chế khi phân tích ý nghĩa kinh tế, pháp lý và xã hội của sáng chế.

Sáng chế (tiếng Anh, tiếng Pháp - *invention*, tiếng Nga - *izobretenije*) là một giải pháp kỹ thuật mang tính mới về nguyên lý kỹ thuật, tính sáng tạo và áp dụng được. Ví dụ, máy hơi nước của James Watt, công thức thuốc nổ TNT của Nobel. Vì sáng chế có khả năng áp dụng, nên nó có ý nghĩa thương mại, được cấp patent, có thể mua bán patent hoặc ký kết các hợp đồng cấp giấy phép sử dụng (hợp đồng licence) cho người có nhu cầu, và được bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp.

Trên bảng 2 giới thiệu vài chỉ tiêu so sánh các phát hiện, phát minh và sáng chế.

³ Bộ Tư pháp (Viện Khoa học Pháp lý): *Bình luận khoa học một số vấn đề cơ bản của Bộ luật Dân sự*. Nhà Chính trị Quốc gia. Hà Nội. 1997. tr.318.

Sự hiểu biết và so sánh các khái niệm sáng chế, phát hiện, phát minh không chỉ quan trọng đối với những người làm việc trong các ngành công nghệ, mà cũng rất quan trọng đối với những người làm việc trong các ngành khoa học xã hội và nhân văn, các luật gia, các thương gia, các nhà kinh tế và các nhà báo, vì nó quan hệ tới việc bảo hộ pháp lý về quyền sở hữu trí tuệ và các hoạt động kinh doanh trên các đối tượng này.

Bảng 2. So sánh phát hiện, phát minh, sáng chế

	Phát hiện	Phát minh	Sáng chế
Bản chất	Nhận ra vật thể, chất, trường hoặc quy luật xã hội vốn tồn tại	Nhận ra quy luật tự nhiên, quy luật toán học vốn tồn tại	Tạo ra phương tiện mới về nguyên lý kỹ thuật, chưa từng tồn tại.
Khả năng áp dụng để giải thích thế giới	Có	Có	Không
Khả năng áp dụng vào sản xuất/đời sống	Không trực tiếp, mà phải qua các giải pháp vận dụng	Không trực tiếp, mà phải qua sáng chế	Có thể áp dụng trực tiếp hoặc phải qua thử nghiệm)
Giá trị thương mại	Không	Không	Mua bán patent và licence
Bảo hộ pháp lý	Bảo hộ tác phẩm viết về các phát hiện và phát minh theo các đạo luật về quyền tác giả chứ không bảo hộ bản thân các phát hiện và phát minh	Bảo hộ tác phẩm viết về các phát hiện và phát minh theo các đạo luật về quyền tác giả chứ không bảo hộ bản thân các phát hiện và phát minh	Bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp
Tồn tại cùng lịch sử	Có	Có	Tiêu vong theo sự tiến bộ công nghệ

BÀI TẬP

Bài tập 1. Trong số các thành tựu sau đây, hãy chỉ rõ thành tựu nào là phát hiện, phát minh, sáng chế bằng cách đánh dấu (x) vào ô vuông. Giải thích tại sao?

- Máy hơi nước của James Watt:
 phát hiện phát minh sáng chế
- Học thuyết di truyền:
 phát hiện phát minh sáng chế
- Gien di truyền:
 phát hiện phát minh sáng chế
- Công nghệ di truyền:
 phát hiện phát minh sáng chế

Bài tập 2. Nêu rõ sự phân biệt giữa sáng chế, phát hiện, phát minh về thuộc tính bản chất, ý nghĩa thương mại, bảo hộ pháp lý, khả năng áp dụng trực tiếp vào sản xuất và vai trò lịch sử.

Bài tập 3. Căn cứ Bộ luật Dân sự của Việt Nam, hãy phân tích 3 lỗi quan trọng nhất trong đoạn sau: "Những phát minh sáng chế phải được bảo vệ có hiệu quả bản quyền của tác giả" (Tạp chí *Hoạt động Khoa học*, Số 9, năm 1986, trang 32)

Phần 2

LÝ THUYẾT KHOA HỌC

Dù nghiên cứu khoa học trong bất cứ lĩnh vực nào, người nghiên cứu cũng đụng chạm với những cơ sở lý thuyết của khoa học. Đến lượt mình, bằng kết quả nghiên cứu, người nghiên cứu cũng đóng góp vào việc làm phong phú thêm các lý thuyết của lĩnh vực mà mình quan tâm. Vậy lý thuyết khoa học là gì? Lý thuyết gồm những bộ phận hợp thành nào? Làm thế nào thao tác được trong quá trình tìm tòi khám phá các lý thuyết và sáng tạo lý thuyết mới?

Có thể nói một cách vắn tắt: Lý thuyết là một đặc trưng cơ bản của khoa học. Không có lý thuyết thì không có khoa học. Không có khoa học nào mà không có lý thuyết. Cũng như vậy, nghiên cứu khoa học là phải dựa trên một cơ sở lý thuyết. Đến lượt mình, một sản phẩm quan trọng của nghiên cứu khoa học là lý thuyết.

I. KHÁI NIỆM “LÝ THUYẾT KHOA HỌC”

Khái niệm về lý thuyết, các bộ phận cấu thành và cấu trúc của một hệ thống lý thuyết còn rất ít được thảo luận trên các diễn đàn, và do vậy, đương nhiên rất ít được viết trong các tài liệu khoa học. Vì vậy, những nội dung viết trong phần này có lẽ chỉ nên xem là những đề xuất rất mạnh dạn của chúng tôi.

Có rất nhiều lĩnh vực khoa học có thể sử dụng để lý giải về lý thuyết và vận dụng trong quá trình xây dựng một lý thuyết, trong đó, chúng tôi lựa chọn vài lĩnh vực mà chúng tôi cho là quan trọng nhất. Đó là lý thuyết hệ thống và logic học.

Lý thuyết khoa học là đỉnh cao của sự phát triển những tư tưởng khoa học. Trong các từ điển, lý thuyết được định nghĩa theo nhiều cách hiểu khác nhau:

- Từ điển Oxford Wordfinder,⁴ có hai định nghĩa về lý thuyết:
(1) hệ thống các ý tưởng giải thích sự vật; (2) học thuyết (doctrine).
- Từ điển Larousse⁵, định nghĩa là: Tập hợp các định lý và định luật được sắp xếp một cách hệ thống, được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Theo Đại từ điển Anh - Hán của Trịnh Dị Lý, thuật ngữ *theory* được chuyển ngữ thành *lý luận, học lý, luận thuyết, học thuyết*⁶.

Từ điển triết học của Liên xô do Rozental chủ biên, những lần xuất bản đầu tiên vào 1939, 1941⁷ không có thuật ngữ *lý thuyết*. Những lần xuất bản sau này thì có, ví dụ lần xuất bản 1975. Trong bản tiếng Việt thì *teorija* được dịch sang tiếng Việt là *lý luận*⁸.

Căn cứ thực tế nghiên cứu ở nước ta, có thể hiểu khái niệm *lý thuyết* như *theory* trong tiếng Anh hiện đại và có ý nghĩa nằm giữa hai khái niệm *lý luận* và *học thuyết* trong tiếng Hán hiện đại.

Vậy lý thuyết khoa học là gì?

⁴ Sara Tulloch (Edited): *Wordfinder*, Oxford University Press, Oxford, New York, Toronto, 1994.

⁵ Le Petit Larousse illustré 1993, Nxb Larousse, Paris, 1992.

⁶ Trịnh Dị Lý: *Anh - Hoa Đại từ điển*, Hiện đại Xuất bản xã, Bắc Kinh, 1964.

⁷ Rozental M.M. (podredaktsijei): *Kratkij Filosofskij slovar*, Nxb Krasnui Proletarij, Moskva, 1941 (In lần thứ 3).

⁸ Rozental M.M. (chủ biên): *Từ điển Triết học*, Nxb Chính trị, Moskva, 1975 (Bản dịch tiếng Việt của Nhà Xuất bản Tiến bộ Moskva, 1986).

Trên một trang web, lý thuyết được định nghĩa là “một kiểu mẫu hoặc một khung khô hiếu biết”⁹, hoặc “lý thuyết là những phát biểu (statement) về bản chất sự vật”

Trong cuốn Lược sử Thời gian, Stephen Hawking xem “lý thuyết phải thỏa mãn hai đòi hỏi: phải mô tả một cách mạch lạc một lớp lớn các quan sát trên cơ sở một mô hình gồm một số rất ít các yếu tố tùy hứng, đồng thời phải có thể sử dụng mô hình ấy để đoán trước được các kết quả quan sát trong tương lai”¹⁰.

Những cách trình bày lý thuyết như vừa trích dẫn trên đây có thể giúp người nghiên cứu hình dung trên đại thể về khái niệm lý thuyết, nhưng khó giúp người nghiên cứu hình dung được một trình tự thao tác để tạo ra lý thuyết.

Theo chúng tôi, lý thuyết khoa học là một **hệ thống luận điểm khoa học** về một đối tượng nghiên cứu của khoa học. Lý thuyết cung cấp một quan niệm hoàn chỉnh về bản chất sự vật, những liên hệ bên trong của sự vật và mối liên hệ cơ bản giữa sự vật với thế giới hiện thực.

II. CÁC BỘ PHẬN HỢP THÀNH LÝ THUYẾT KHOA HỌC

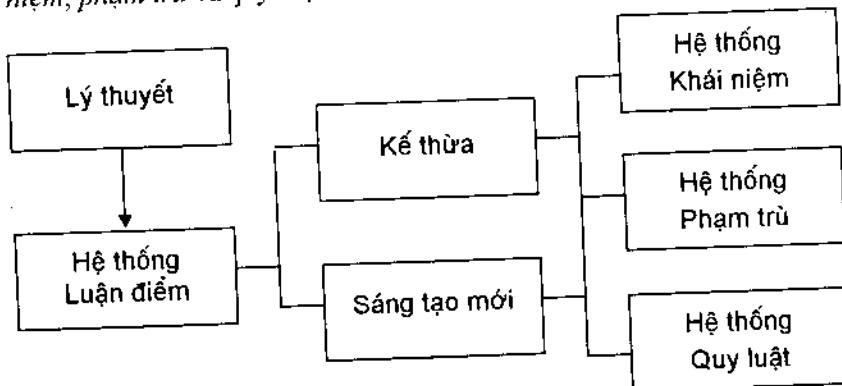
Lý thuyết của bất kỳ khoa học nào cũng có hai phần: phần kẽ thừa của đồng nghiệp đi trước; phần sáng tạo mới của bản thân người nghiên cứu. đương nhiên, không bao giờ người nghiên cứu có thể tìm kiếm được hết mọi luận cứ lý thuyết từ các công trình của đồng nghiệp, mà tự mình phải thực hiện những nghiên cứu lý thuyết mới để chứng minh giả thuyết của mình.

⁹ Xem <http://www.wordiq.com/definition/Theory>.

¹⁰ Hawking S.: Lược sử thời gian, Hà Nội, 1998 (Bản tiếng Việt)

Một trong những đặc điểm mang tính quyết định đến sự phát triển khoa học là sự không ngừng bổ sung và hoàn thiện về mặt lý thuyết và phương pháp luận của khoa học. Từ đó có thể hình thành một bộ môn hoặc một ngành khoa học.

Hình 2 trình bày cấu trúc của một lý thuyết khoa học, trong đó, rất quan trọng là những bộ phận cấu thành, gồm một hệ thống các *khái niệm*, *phạm trù* và *quy luật* về sự vật mà lý thuyết phản ánh.



Hình 2. Cấu trúc của lý thuyết khoa học

1. Hệ thống khái niệm

Khái niệm cần được xem là một bộ phận quan trọng nhất của lý thuyết. Khái niệm là công cụ để gọi tên một sự kiện khoa học, là công cụ để tóm tắt và trao đổi thông tin, là cơ sở để nhận dạng bản chất một sự vật. Kết quả nghiên cứu hoàn toàn có thể sai lệch nếu không được tiến hành trên những khái niệm chuẩn xác.

Khái niệm là một đối tượng nghiên cứu của logic học và được định nghĩa là một *hình thức tư duy* nhằm chỉ rõ thuộc tính bản chất vốn có của sự kiện khoa học. Khái niệm gồm hai bộ phận hợp thành: *nội hàm* là tất cả các thuộc tính bản chất của sự kiện; *ngoại diện* là tất cả các cá thể có chứa thuộc tính được chỉ trong nội hàm. Ví dụ, khái niệm

"khoa học" có nội hàm là "hệ thống tri thức về bản chất sự vật", còn ngoại diện là các loại khoa học, như khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học kỹ thuật, v.v...

Ví dụ, lý thuyết hình học bao gồm các khái niệm: điểm, đường, mặt, khối, quỹ tích, góc vuông, góc tù, v.v...

Trong nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu có rất nhiều việc phải làm liên quan đến khái niệm. Sau đây là một vài công việc.

1) Xây dựng khái niệm

Xây dựng khái niệm là công việc đầu tiên của bất cứ nghiên cứu nào. Để xây dựng được các khái niệm, người nghiên cứu cần tìm những từ khóa trong tên đề tài, trong mục tiêu nghiên cứu, trong văn đề và giả thuyết khoa học. Tiếp đó, có thể tra cứu khái niệm trong các từ điển hoặc sách giáo khoa. Tuy nhiên, người nghiên cứu cần luôn xác định rằng, những khái niệm được định nghĩa trong từ điển không phải lúc nào cũng thỏa mãn nhu cầu nghiên cứu. Trong phần lớn trường hợp, người nghiên cứu cần tự mình lựa chọn hoặc đặt thuật ngữ để làm rõ các khái niệm.

Một khái niệm được biểu đạt bởi **định nghĩa**. Định nghĩa một khái niệm là tách ngoại diện của khái niệm đó ra khỏi khái niệm gần nó và chỉ rõ nội hàm. Ví dụ, trong định nghĩa "đường tròn là một đường cong khép kín, có khoảng cách từ mọi điểm tới tâm bằng nhau", thì "đường tròn" là sự vật cần định nghĩa; "đường cong" là sự vật gần nó; "khép kín" là nội hàm; "có khoảng cách từ mọi điểm tới tâm bằng nhau" cũng là nội hàm.

2) Thông nhất hóa các khái niệm

Khái niệm là ngôn ngữ đối thoại trong khoa học. Một khái niệm không thể bị hiểu theo nhiều nghĩa. Vì vậy, trong nghiên cứu khoa học, phải thông nhất cách hiểu một khái niệm.

Lấy một ví dụ đơn giản, chẳng hạn, người nghiên cứu cần thực hiện để tài về sinh thái học của con cào cào. Nhưng khái niệm cào cào được hiểu hoàn toàn khác nhau giữa các vùng. Vậy điều đầu tiên người nghiên cứu cần làm rõ, khái niệm “cào cào” phải được hiểu thống nhất như thế nào? Trên thực tế, có nơi gọi cào cào là loại côn trùng đầu bắng, có nơi lại dùng gọi loại côn trùng đầu nhọn. Nếu không đưa ra một cách hiểu thống nhất, thì hoàn toàn có thể dẫn đến những tranh chấp không cần thiết.

3) Bổ sung cách hiểu một khái niệm

Khái niệm không ngừng phát triển, vì thế, mỗi nghiên cứu phải rà soát lại những khái niệm vốn được sử dụng. Ví dụ, khái niệm *cái bút* ban đầu chỉ được hiểu là dụng cụ để viết, nay ngoài dụng cụ để viết, còn có bút để thử điện. Việc bổ sung cách hiểu một khái niệm có thể thực hiện bằng cách mở rộng hoặc thu hẹp nội hàm, tức thu hẹp hoặc mở rộng ngoại diên.

4) Phân loại khái niệm

Phân loại là sự phân chia ngoại diên của khái niệm thành hai nhóm khái niệm có nội hàm hẹp hơn. Kết quả phân loại một sự vật cho biết những nhóm sự vật được đặc trưng bởi một thuộc tính chung nào đó, từ đó cho biết cấu trúc của sự vật. Ví dụ, khái niệm *khoa học* được phân loại thành những nhóm các bộ môn khoa học với những đặc trưng khác nhau về nội hàm. Chẳng hạn, khoa học tự nhiên; khoa học kỹ thuật và công nghệ; khoa học xã hội và nhân văn; v.v..; Khái niệm *khoa học tự nhiên* lại có thể được phân loại thành những nhóm hẹp hơn. Chẳng hạn: vật lý học; hoá học; v.v...

Một trường hợp đặc biệt của phân loại khái niệm là **phân đôi khái niệm**. Phân đôi là sự phân chia ngoại diên của khái niệm thành những khái niệm đối lập nhau về nội hàm. Thao tác phân đôi được sử dụng khi người nghiên cứu có nhu cầu lựa chọn một trong hai khái

niệm đối lập nhau về nội hàm. Ví dụ, khái niệm giới tính phân đôi thành giới nam và giới nữ.

Phân đôi là một thao tác logic có ý nghĩa hết sức quan trọng trong nghiên cứu khoa học. Phân đôi sai sẽ dẫn tới lựa chọn sai. Ví dụ, có thời kỳ, khái niệm *hệ thống kinh tế* được phân đôi thành hai khái niệm đối lập nhau, là *hệ thống kinh tế kế hoạch hóa* và *hệ thống kinh tế thị trường*, do đó đi đến những kết luận xem thị trường là sự phủ định kế hoạch.

Trong mọi trường hợp, dù là đưa ra một khái niệm mới, phát triển một khái niệm vốn có trong một lĩnh vực khoa học này để sử dụng cho một lĩnh vực khoa học khác, v.v... đều có thể xem là sự đóng góp vào sự phát triển lý thuyết khoa học.

5) Mượn dùng khái niệm của khoa học khác

Ngoài việc mở rộng hoặc thu hẹp nội hàm của khái niệm, người nghiên cứu còn có thể mượn dùng khái niệm từ các khoa học khác hoặc đặt khái niệm mới.

2. Hệ thống phạm trù

Khái niệm “**Phạm trù**” chưa được bàn luận nhiều trong các sách giáo khoa, trong khi “**Phạm trù**” là một khái niệm có vai trò rất quan trọng trong nghiên cứu khoa học. Nó đóng vai trò cầu nối dẫn đường cho người nghiên cứu tìm kiếm cơ sở lý thuyết trong nghiên cứu khoa học. Trong môn logic học hình thức, “**Phạm trù**” được xác định nhờ thao tác mở rộng khái niệm đến tối đa.

Từ điển Oxford Wordfinder định nghĩa phạm trù là “một lớp trong tập hợp những lớp hoàn hảo có thể tách ra”. Còn Từ điển Larousse định nghĩa phạm trù là “Tập hợp các sự vật có cùng bản chất”.

Ví dụ, trong hình học, tất cả các đường, như “parabol”, “hyperbol”, “hình sin”, “đường tròn”, “hình ellip” v.v... đều thuộc

phạm trù “đường cong”; “hình tam giác”, “hình vuông”. “hình thang”, “hình thoi” “hình chữ nhật”, “hình bình hành”, “hình lục lăng”, “hình bát giác” v.v...đều thuộc phạm trù “đa giác” còn “hình vuông”, “hình chữ nhật”, “hình bình hành”, “hình thoi”, “hình thang” đều thuộc phạm trù “tứ giác”.

Để làm rõ bản chất, ý nghĩa và vai trò của phạm trù trong nghiên cứu khoa học, chúng ta có thể lấy ví dụ về câu chuyện vui giữa Einstein và Edison. Einstein là một nhà khoa học lớn, ông đã khám phá *Lý thuyết tương đối* và được bình chọn là nhà vật lý nổi danh nhất thế kỷ 20; còn Edison là một nhà sáng chế, ông đã đóng góp công sức vào những thành tựu kỹ thuật kỳ diệu nhất trong cuộc cách mạng công nghiệp nửa cuối thế kỷ 19. Một lần Einstein đến thăm Edison. Ông hỏi Edison “Cậu làm cách nào chọn được những người cộng sự tài ba đã giúp làm nên những sáng chế lừng danh như vậy?”. Edison cười và đưa cho Einstein một cuốn sổ với hàng trăm câu hỏi và nói với Einstein: “Ai tìm được những câu trả lời cho những câu hỏi trong cuốn sổ này thì tôi tuyển dụng”, và Edison hỏi đùa: “Cậu có muốn thử sức không?”. Einstein nhận tập câu hỏi và lướt vài câu đầu tiên:

Câu hỏi thứ nhất: “Đường từ New York đến Washington dài bao nhiêu dặm?” Einstein nói loanh quanh một hồi, rồi cũng đưa ra một con số gần đúng; Câu hỏi thứ hai: “Gà nuôi mấy tháng thì đẻ trứng?” Einstein cười: “Câu hỏi oái ăm. Làm sao mà Einstein trả lời được!” Câu hỏi thứ ba: “Sắt nóng chảy ở bao nhiêu độ?” Einstein lầm bầm: “Cái này thì Einstein trả lời được đây!” Nhưng đến đây thì Edison nói đùa: “Loại như cậu thì tôi không tuyển dụng được!” Einstein ngạc nhiên hỏi: “Nhưng mà cậu hỏi linh tinh, từ sắt nóng chảy đến gà mái đẻ, ai mà trả lời cho được cả trăm câu hỏi oái oăm đó của cậu?” Edison cười: “Thế mà có người trả lời được đây!” Einstein ngạc nhiên hỏi: “Vậy trả lời ra sao?”

- Này nhé, - Edison nói, - đơn giản thôi :“Đường từ New York đến Washington dài bao nhiêu dặm?” Trả lời: “Xin xem sách hướng dẫn giao

thông", "Gà nuôi mấy tháng thì đẻ trứng?" Trả lời: "Xin xem sách kỹ thuật chăn nuôi", "Sắt nóng chảy ở bao nhiêu độ?", Trả lời: "Xin xem sách hướng dẫn luyện kim"

Thì ra đây là những câu hỏi để kiểm tra những hiểu biết về "Phạm trù". Như vậy, vấn đề của người nghiên cứu là phải biết được nội dung nghiên cứu của mình thuộc những phạm trù của lý thuyết khoa học nào. Chẳng hạn, người đối thoại chỉ cần chỉ ra được các sách về chăn nuôi, giao thông, luyện kim, v.v... để tìm được câu trả lời cho câu hỏi được nêu ra.

Như vậy vấn đề của người nghiên cứu không phải là thuộc lòng hết các sách "tử thư ngũ kinh" như các nhà trí thức thời xưa. Thời đó, khối lượng tri thức của nhân loại chỉ gói gọn trong những pho sách đó. Người nghiên cứu ngày nay sống trong một thế giới dày đặc thông tin, không thể "uyên bác", "thông thuộc", "thiên kinh vạn quyển" mà vấn đề là phải biết tìm sách, phải biết tìm cái gì ở sách nào.

Vận dụng hiểu biết về "phạm trù" công việc của người nghiên cứu cụ thể là:

- 1) Trước hết, người nghiên cứu cần liệt kê đầy đủ các *khái niệm* có liên quan trong đề tài. Tìm các khái niệm này bằng cách nhận dạng các "*từ khóa*" nằm ở tên đề tài, các sự kiện khoa học, vấn đề khoa học, già thuyết khoa học, các luận cứ.
- 2) Tiếp đó, người nghiên cứu cần xác định, các khái niệm vừa liệt kê trong bước thứ nhất thuộc các *phạm trù* nào của các *khoa học* nào.

3. Hệ thống quy luật

Quy luật là *mối liên hệ bản chất* của các sự kiện khoa học. Quy luật cho biết mối liên hệ tất yếu và ổn định, lặp đi lặp lại, chứ không phải những liên hệ ngẫu nhiên.

Các dạng liên hệ trong tự nhiên và xã hội thì phong phú, phức tạp. Tuy nhiên, dù sao chúng ta vẫn có thể nhận dạng được những liên

hệ chủ yếu để có thể hình thành kỹ năng tìm kiếm quy luật trong nghiên cứu khoa học. Vận dụng lý thuyết hệ thống, chúng ta phân chia các hình thức liên hệ thành hai dạng: Liên hệ trong cấu trúc hữu hình (gọi tắt là liên hệ hữu hình) và liên hệ trong cấu trúc vô hình (liên hệ vô hình).

1) Liên hệ hữu hình

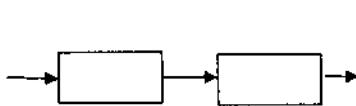
Liên hệ hữu hình là những liên hệ có thể vẽ thành sơ đồ hoặc biểu diễn bằng những biểu thức toán học. Ví dụ, liên hệ nối tiếp hoặc liên hệ song song trong các mạch điện hoặc hệ thống cấp thoát nước trong các đô thị hoặc trong công nghiệp; liên hệ giữa các công việc trong hoạt động quản lý, chẳng hạn, lập kế hoạch, chỉ đạo thực hiện kế hoạch, kiểm tra việc thực hiện kế hoạch, v.v...

Có rất nhiều dạng liên hệ hữu hình, chẳng hạn:

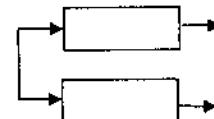
- Các liên hệ có thể sơ đồ hóa

Liên hệ nối tiếp. Trong dạng liên hệ nối tiếp, sự kiện này xuất hiện tiếp nối sự kiện khác (Hình 3a). Loại liên hệ này tồn tại cả trong không gian, cả trong thời gian. Chẳng hạn, sự kiện xe cộ xếp hàng qua cầu mang cả ý nghĩa không gian và thời gian; Trình tự điều khiển quá trình nấu cơm trong bộ nhớ của nồi cơm điện mang ý nghĩa thời gian.

Liên hệ song song. Xét về mặt thời gian, trong liên hệ song song, các sự kiện đồng thời xuất hiện (Hình 3b). Xét về mặt không gian, các sự kiện được xếp sóng đôi, chẳng hạn, một dàn đèn mắc song song trên mạch điện; anh chị em trong gia đình bình đẳng về mặt thứ bậc trong gia đình; các phòng ban tồn tại bình đẳng về mặt thẩm quyền. Xét về mặt thời gian, đó là các sự kiện diễn ra đồng thời trong cùng một thời điểm.



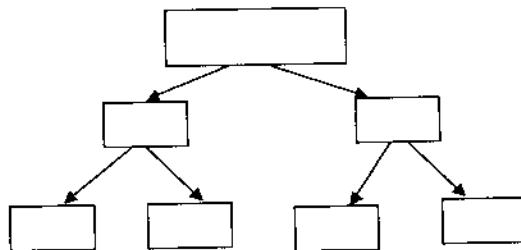
3a) Sơ đồ nối tiếp



3b) Sơ đồ song song

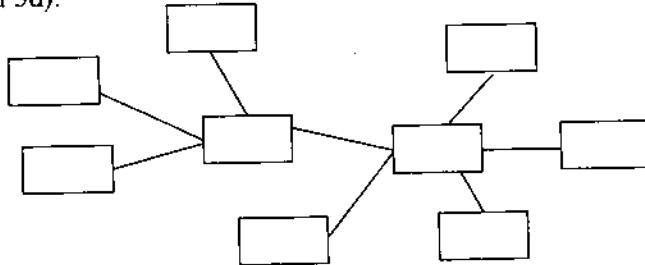
Liên hệ hình cây. Đây là dạng liên hệ phổ biến trong tự nhiên và xã hội. Đúng như tên gọi, dạng liên hệ này xuất phát từ một gốc, chia ra các cành và tiếp đến các nhánh (Hình 3c). Chiều sâu của sự phân chia có thể tiến tới vô cùng vì khả năng phân chia của hệ thống thành các phân hệ nhỏ hơn bên dưới nó

Cây gia phả, sơ đồ hệ thống tổ chức cơ quan là thuộc dạng liên hệ này. Tổ chức cơ thể cũng có dạng liên hệ này: Cơ thể phân chia các phân hệ, như tuần hoàn, hô hấp, thần kinh, v.v...; phân hệ tuần hoàn lại gồm tim, mạch, v.v... Trong kinh tế, liên hệ hình cây là liên hệ đặc trưng của nền kinh tế chỉ huy.



3c) Sơ đồ hình cây

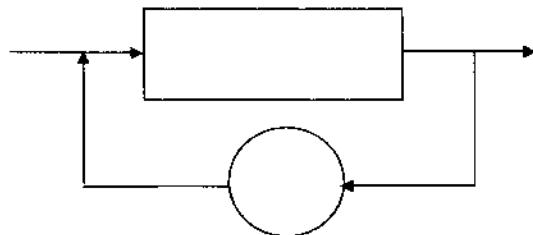
Liên hệ mạng lưới, gồm một trung tâm và các phần tử vây quanh. Ví dụ mạng nhện, mạng giao thông, mạng lưới đại lý của một công ty. Liên hệ mạng lưới là liên hệ đặc trưng của kinh tế thị trường (Hình 3d).



3d) Liên hệ mạng lưới

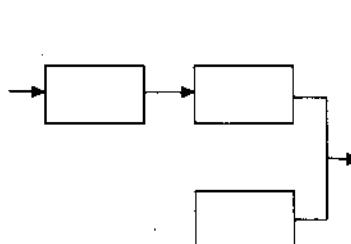
Liên hệ đa chiều. là loại liên hệ mang cả ý nghĩa không gian và thời gian. Chẳng hạn, khi bắn pháo hoa, quả pháo được bắn lên một vị trí rất cao trong không gian, phát nổ và toả đi rất nhiều hướng (cả không gian và thời gian). Từ nhà máy nước có một mạng ống cấp nước toả khắp thành phố. Một công ty có mạng lưới dài lý trên toàn lãnh thổ quốc gia; một quốc gia có quan hệ đa phương với các quốc gia có chế độ kinh tế và chính trị khác nhau (xã hội - chính trị).

Liên hệ theo sơ đồ điều khiển học, là dạng liên hệ phổ biến của các hệ thống có quan hệ điều khiển. Ví dụ, xi nghiệp, hệ thống công nghệ điều khiển tự động, hệ sinh học, v.v... (Hình 3c)

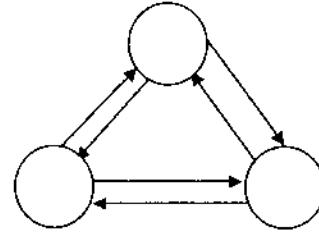


3e) Sơ đồ hệ thống có điều khiển

Liên hệ hỗn hợp, là dạng liên hệ bao gồm trong đó nhiều dạng liên hệ: nối tiếp, song song, hình cây, mạng lưới, liên hệ có điều khiển, những liên hệ có kèm theo chiều thời gian, v.v...



3g) Sơ đồ hỗn hợp



3h) Sơ đồ các quan hệ tương tác

Hình 3. Các loại sơ đồ thể hiện mối liên hệ chủ yếu giữa các sự vật

- Sử dụng công cụ toán học để trình bày các dạng liên hệ

Người nghiên cứu cần và có thể sử dụng công cụ toán học để trình bày mối quan hệ giữa các biến trong các quá trình tự nhiên và xã hội rất khác nhau. Các nhà vật lý và các nhà nghiên cứu công nghệ có lẽ là những người có công đầu trong việc sử dụng toán học để mô tả các mối liên hệ giữa các sự vật, rồi đến các nhà nghiên cứu kinh tế và cuối cùng là các nhà nghiên cứu xã hội. Các dạng liên hệ đó hết sức phong phú. Cái khó là mỗi người nghiên cứu cần phải biết phán đoán để xác định những mối liên hệ toán học có thể thiết lập giữa các sự kiện khoa học.

Sau đây, chúng ta thử xem xét một số dạng liên hệ, chẳng hạn,

+ Liên hệ tuyến tính, chẳng hạn,

- Quan hệ giữa đoạn đường đi được s với thời gian t và tốc độ v trong chuyển động thẳng đều, $s = vt$, trong đó, s là chiều dài đoạn đường đi, gọi là hàm hoặc biến phụ thuộc; v là vận tốc độ chuyển động, biến độc lập; t là thời gian đi trên đường, biến độc lập;
- Liên hệ giữa các biến trong mạng điện, $U = RI$, trong đó, U - điện áp, biến phụ thuộc; R - điện trở, biến độc lập; I - cường độ dòng điện, biến độc lập.

+ Liên hệ phi tuyến, chẳng hạn,

- Quan hệ các cạnh góc vuông a và b với cạnh huyền c trong một tam giác vuông, $a^2 + b^2 = c^2$;
- Liên hệ giữa các tham số điện trở R , cường độ dòng điện I với công suất điện tiêu thụ, $W = RI^2$
- Liên hệ giữa các biến trong đường ống dẫn gió, $h = RQ^2$, trong đó, h - hạ áp của mạng gió; R – sức cản chuyển động trong đường ống dẫn gió; Q – lưu lượng gió

+ Liên hệ trong các quá trình phức tạp và rất phức tạp, ví dụ: liên hệ của các biến trong dòng chảy của các quá trình thủy – khí động lực học là những phương trình vi phân đạo hàm riêng.

+ Liên hệ giữa các biến trong các thực nghiệm, có thể đó là một hàm $y = f(x)$, hoặc $y = f(t)$, người ta có thể xác định gần đúng bằng các hàm tương quan, hoặc hàm phân bố xác suất.

+ Liên hệ trong các hệ thống có điều khiển, bắt kể là hệ thống hệ thống kinh tế, hệ thống kỹ thuật, hệ thống xã hội, v.v.., đều có thể biểu diễn bằng một mô hình toán dưới dạng một hàm mục tiêu $F(X, Y, Z)$ đạt tới một giá trị tối ưu như sau:

$$F(X, Y, Z) \rightarrow \max (\min)$$

trong đó, $Z = G(X, Y)$

với các điều kiện ràng buộc:

$$G_1(X, Y) \leq G(X, Y) \leq G_2(X, Y)$$

$$X_1 \leq X \leq X_2$$

$$Y_1 \leq Y \leq Y_2$$

$$X, Y, Z \geq 0$$

trong đó

X – Biến độc lập, X là một ma trận, có dạng:

$$\left[\begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{array} \right]$$

Y – Biến can thiệp,

$Z = G(X, Y)$ – Biến trung gian, là một loại biến phụ thuộc.

X_1, X_2 – Biến kiểm tra đối với các biến độc lập

Y_1, Y_2 – Biến kiểm tra đối với các biến can thiệp

Z_1, Z_2 – Biến kiểm tra đối với các biến trung gian

F – Hàm mục tiêu, biến phụ thuộc.

Các liên hệ theo mô hình toán trên đây tồn tại dưới dạng một bài toán quy hoạch, có thể là quy hoạch tuyến tính, quy hoạch động, v.v... tùy thuộc đặc điểm các quan hệ giữa các biến trong hệ thống.

Trình độ mô hình hóa của toán học hiện đại và công nghệ thông tin cho phép sử dụng mô hình toán không chỉ cho các đối tượng tự nhiên, kỹ thuật, giao thông, liên lạc, kinh tế, sinh học, mà còn hàng loạt đối tượng rất phức tạp về bệnh học, tội phạm học. Ví dụ, các nhà y học có thể xây dựng mô hình toán chẩn đoán bệnh; các nhà nghiên cứu tội phạm học có thể xây dựng mô hình dự báo tội phạm và giải các mô hình này trên máy tính.

Trong các nghiên cứu khoa học tự nhiên và công nghệ, các tham biến thường có thể dễ dàng lượng hóa và có thể trình bày mạch lạc dưới dạng các quan hệ hàm. Còn trong khoa học kinh tế và khoa học xã hội, nhiều tham biến cũng có thể hoàn toàn lượng hóa, ví dụ, năng suất lao động, dân số, tuổi thọ, thu nhập quốc dân, tiền lương, giá cả, v.v..., song những biến không thể lượng hóa chiếm một tỷ lệ rất cao trong nghiên cứu, chẳng hạn, động cơ, định hướng giá trị, xung đột, hành vi, v.v...

Bất kể là trong các nghiên cứu tự nhiên, kỹ thuật hoặc xã hội, người ta xem xét quan hệ giữa các sự kiện (sự kiện tự nhiên hoặc sự kiện xã hội) dưới dạng các biến (variable). Các biến có thể được phân chia như sau:

1) *Biến độc lập*, là loại biến mà sự biến đổi của chúng xuất hiện một cách cô lập với nhau, không có tương tác giữa nhau và không bị phụ thuộc vào sự biến đổi của các biến khác.

2) *Biến phụ thuộc*, là biến mà sự biến đổi của chúng chịu tác động của các biến độc lập và các biến trung gian.

3) *Biến trung gian*, là loại biến, mà biến đổi của chúng vừa bị phụ thuộc vào các biến độc lập, vừa tác động tới sự biến đổi của các biến phụ thuộc.

4) *Biến can thiệp*, là một loại biến độc lập, gây tác động tới cả biến độc lập, biến trung gian và biến phụ thuộc, làm các biến này mạnh mẽ lên hoặc suy yếu đi

5) *Biến kiểm tra*, là loại biến được sử dụng để kiểm soát và không chế tất cả các biến khác, bất kể đó là biến độc lập, biến trung gian, biến phụ thuộc và thậm chí, cả các biến can thiệp. Có thể nói, biến kiểm tra, là “hành lang” biến đổi của các biến nói trên, được sử dụng để không chế phạm vi biến đổi của các biến độc lập, biến trung gian, biến can thiệp và biến phụ thuộc.

Chúng ta có thể lấy ví dụ để minh họa các loại biến trên đây trong một vài ví dụ nghiên cứu mang tính giả định:

Ví dụ 1, một nghiên cứu thuộc lĩnh vực **khoa học kinh tế**: Năng suất lao động phụ thuộc vào các yếu tố: kinh nghiệm nghề nghiệp và kỹ năng tay nghề của người lao động; chế độ trả công cho họ; năng lực và độ tin cậy của thiết bị mà người lao động sử dụng.

Trong ví dụ này, chúng ta có thể thấy:

- **Biến phụ thuộc**: năng suất lao động. Năng suất lao động phụ thuộc nhiều yếu tố, như trình độ kỹ năng và kinh nghiệm của người lao động; tiền công; năng lực thiết bị, v.v...
- **Biến độc lập**: có 3 biến độc lập : (1) kinh nghiệm và kỹ năng của người lao động; (2) tiền công; (3) năng lực và độ tin cậy của thiết bị mà người lao động sử dụng.

- **Biến can thiệp:** là những chính sách, đạo luật có tác dụng chỉ phối các biến, ví dụ, luật lao động; chính sách tiền lương và chính sách thu nhập của Nhà nước tác động vào khả năng quyết định của xí nghiệp về tuyển dụng lao động có tay nghề, về việc nâng cao tay nghề và về việc trả lương cho người lao động.
- **Biến kiểm tra:** mức tiền công tối thiểu và tối đa của những công nhân cùng ngành nghề và khác ngành nghề ở những xí nghiệp và địa phương khác nhau.

Ví dụ 2, một nghiên cứu thuộc lĩnh vực **công nghệ**, ví dụ công suất quạt thông gió cho mỏ hầm lò (N) (mỏ khai thác ngầm trong lòng đất):

$$N = RQ^3,$$

với: $R = f(L, S, \dots)$

$$Q = g(n, p, q, \dots)$$

Như vậy:

N – công suất quạt, là biến phụ thuộc, biến này phụ thuộc các biến trung gian là R và Q ;

R – sức cản gió của hầm lò đào sâu trong lòng đất, là biến trung gian, biến này phụ thuộc một loạt biến độc lập, chẳng hạn, tổng chiều dài L và tiết diện S của các đường lò.

Q – lưu lượng gió, cũng là một biến trung gian, biến này phụ thuộc vào số người n đồng thời làm việc trong hầm lò, tiêu chuẩn cung cấp gió q cho mỗi người trong một đơn vị thời gian, tiêu chuẩn giới hạn nồng độ $p\%$ cho phép các khí độc hại trong hầm lò, v.v...

p, q – là những biến can thiệp

Đối với người nghiên cứu, việc phân tích để nhận dạng các biến (đâu là biến độc lập, biến trung gian, biến phụ thuộc, biến can thiệp,

bíen kiểm tra) luôn có ý nghĩa quan trọng trong việc thiết lập các quan hệ toán học, nhất là khi xây dựng các mô hình toán để giải trên máy tính. Tuy nhiên, ở đây cũng có hai trường hợp cần lưu ý:

Thứ nhất, khi các quan hệ toán học của đối tượng nghiên cứu đã được trình bày đầy đủ trong lý thuyết của các bộ môn khoa học khác nhau, người nghiên cứu chỉ cần xác định các phương hướng áp dụng để thiết lập cho trường hợp cụ thể. Ví dụ, khi cần xác định công suất máy quạt trong hệ thống thông gió, người nghiên cứu đã biết quan hệ toán học giữa công suất quạt với lưu lượng gió Q , độ chênh lệch áp suất gió và sức cản gió của hệ thống đường hầm ngầm cần thông gió R :

$$N = hQ = RQ^3$$

Vấn đề chỉ còn là đo đạc để xác định các tham số đó mà thôi.

Thứ hai, tuy nhiên, khi các quan hệ toán học chưa được biết đến trong các lý thuyết, thì công việc đầu tiên của người nghiên cứu là phải đi tìm kiếm các liên hệ đó. Công việc đó ngày nay hoàn toàn thuận lợi nhờ lý thuyết thống kê, hàm tương quan và công nghệ thông tin. Chỉ cần người nghiên cứu biết đặt bài toán và yêu cầu đối với lời giải bài toán.

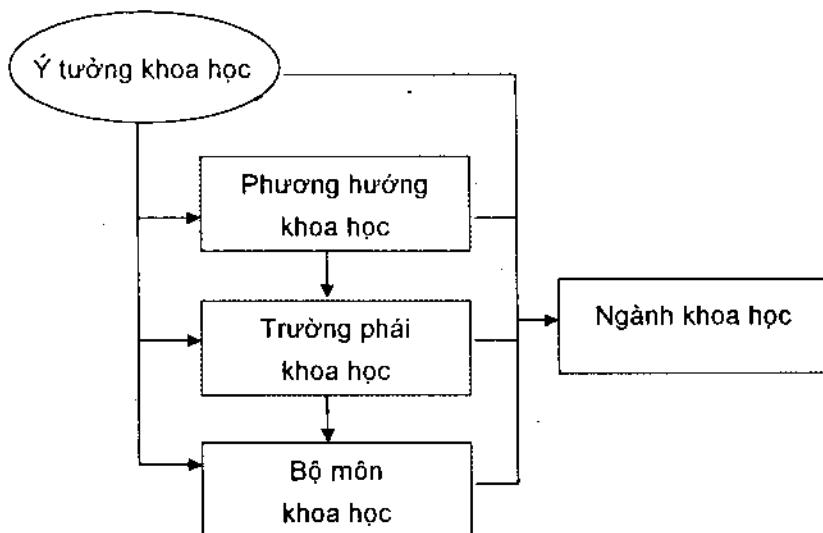
2) *Liên hệ vô hình*

Liên hệ vô hình là những liên hệ không thể biểu hiện trên bất cứ loại sơ đồ nào, ví dụ:

- liên hệ chức năng, chẳng hạn, liên hệ hành chính, liên hệ thương mại, liên hệ pháp lý, v.v...
- liên hệ tình cảm, chẳng hạn, yêu, ghét, quan hệ gần gũi, lạnh nhạt, nồng nhiệt, v.v...
- trạng thái tâm lý, chẳng hạn, bồn chồn, lo lắng, stress, v.v...
- quan hệ huyết thống, chẳng hạn, anh em ruột, anh em họ, bác, chú, cô, con đẻ, con dâu, con rể, v.v...

III. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA LÝ THUYẾT KHOA HỌC

Con đường phát triển của khoa học, trên đại thể, có thể hình dung theo sơ đồ chỉ trên Hình 4, bắt đầu từ những phương hướng nghiên cứu sơ bộ định hướng ban đầu, phát triển dần đến trường phái khoa học và cuối cùng đi đến những đỉnh cao là các bộ môn khoa học.



Hình 4. *Logic phát triển của khoa học*

Trong đó:

Phương hướng khoa học (scientific orientation) là một tập hợp những chủ đề nghiên cứu thuộc một hoặc một số lĩnh vực khoa học, được định hướng theo một hoặc một số mục tiêu về lý thuyết, phương pháp luận hoặc một phương hướng ứng dụng.

Trường phái khoa học (scientific school) là một phương hướng khoa học đặc biệt, được phát triển đến một cách nhìn mới hoặc một góc nhìn mới đối với đối tượng nghiên cứu, là tiền đề cho sự hình thành một hướng mới về lý thuyết hoặc phương pháp luận. Trường phái khoa

học có thể phát triển cao hơn để hình thành một bộ môn khoa học. Chẳng hạn, quang hình, quang lý, quang lượng từ là những trường phái khác nhau của quang học.

Bộ môn khoa học (scientific discipline) là hệ thống lý thuyết hoàn chỉnh về một đối tượng nghiên cứu. Chẳng hạn, vật lý học, cơ học, xã hội học, sử học, v.v... Nói bộ môn khoa học là kết quả của một quá trình phát triển lý thuyết cao nhất về một đối tượng nghiên cứu. Mỗi bộ môn khoa học là một yếu tố cấu trúc nền nề khoa học của nhân loại.

Ngành khoa học (specialisation) là một lĩnh vực hoạt động xã hội về nghiên cứu khoa học hoặc đào tạo. Chẳng hạn, khi nói "chuyên gia ngành luật" có nghĩa là người hoạt động trong ngành luật, đã nắm vững hàng loạt bộ môn khoa học về luật, như luật dân sự, luật quốc tế, v.v..

Đỉnh cao của sự phát triển lý thuyết khoa học là **bộ môn khoa học**. Kuhn S. Thomas chia con đường phát triển khoa học từ ý tưởng khoa học đến một lý thuyết khoa học hoàn chỉnh thành 2 giai đoạn, giai đoạn *khoa học tiền-paradigma* (pre-paradigmatic science) và giai đoạn khoa học *chuẩn tắc* (normal science), tức là giai đoạn mà khoa học đạt đến một *paradigma chuẩn tắc* nào đó. Giai đoạn tiền-paradigma¹¹ của một phương hướng khoa học là giai đoạn còn tồn tại nhiều trường phái, chưa định hình những hệ thống khái niệm và chưa xác lập được đầy đủ những liên hệ bản chất trong lĩnh vực nghiên cứu đó.

¹¹ Thomas Kuhn sử dụng thuật ngữ tiếng Anh là "Paradigm", có gốc từ tiếng Hy Lạp là "Paradigma". Các nhà nghiên cứu Việt Nam chưa thống nhất cách đặt thuật ngữ tiếng Việt. Hiện có rất nhiều cách đặt tiếng Việt khác nhau: "Khuôn mẫu", "Khung mẫu", "Hệ quy chiếu", "Hệ biến vị", "Bộ máy khái niệm". Trước đây tôi gọi là "Dạng thức". Ở đây tôi tạm dùng nguyên gốc tiếng Hy Lạp.

Nói cách khác, *paradigma* là đặc trưng cho một bộ môn khoa học, có thể sử dụng khái niệm này như một tiêu chuẩn xem xét, một phương hướng khoa học đã đủ điều kiện trở thành một bộ môn khoa học hay chưa.

Vận dụng hệ quan điểm của Thomas Kuhn về *paradigma*¹², chúng tôi cụ thể hóa cấu trúc của *paradigma* cho một khoa học như sau:

- 1) Có một đối tượng nghiên cứu
- 2) Có một luận điểm xuyên suốt lĩnh vực nghiên cứu
- 3) Có một hệ thống khái niệm và phạm trù
- 4) Có một hệ chuẩn mực

Một số tác giả đề nghị đưa thêm “Có một hệ phương pháp luận” và “Có một mục đích ứng dụng”. Chúng tôi xem đó là một thông tin tham khảo. Lý do như sau:

“Hệ phương pháp luận của khoa học hiện đại” thâm nhập lẫn nhau ngày càng sâu sắc. Có những phương pháp trở nên phương pháp luận có ý nghĩa chung cho mọi khoa học. Ví dụ, lý thuyết hệ thống, lý thuyết xác suất, lý thuyết thống kê, v.v...

“Có một mục đích ứng dụng” cũng là một chuẩn mực không còn cần thiết, vì có những khoa học chưa tìm được ngay mục đích ứng dụng, song phần lớn khoa học, thì lại có một địa bàn ứng dụng rất rộng lớn..

BÀI TẬP

Bài tập 1: Thủ lặp lại quá trình hình thành một lý thuyết khoa học trong lĩnh vực khoa học mà anh / chị quan tâm. (chẳng hạn, một lý thuyết vật lý, toán học, kinh tế học, xã hội học, v.v..., chẳng hạn, định luật hấp dẫn vũ trụ

¹² Kuhn S. T., *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1996 (Third edition).

của Newton, lý thuyết tiến hóa của Darwin, lý thuyết cạnh tranh của Ricardo, lý thuyết xung đột của Darendoff, v.v...)

Bài tập 2: Tìm cơ sở lý thuyết cho một đề tài khoa học theo các đề mục gợi ý sau

- 1) Tên đề tài
- 2) Mục tiêu nghiên cứu
- 3) Vấn đề khoa học
- 4) Giả thuyết khoa học
- 5) Cơ sở lý luận, tức luận cứ lý thuyết

Bài tập 3: Tìm một lý thuyết nào đó, mà anh/chị có thể sử dụng 2 hình thức trình bày, hình học và biểu thức toán học. Ví dụ, lý thuyết về đường bắn của một viên đạn, có thể biểu diễn bằng một phương trình bậc 2, vừa có thể biểu diễn bằng một đường parabol.

Phần 3

LỰA CHỌN VÀ ĐẶT TÊN ĐỀ TÀI

I. KHÁI NIỆM ĐỀ TÀI

Đề tài là một *hình thức tổ chức nghiên cứu khoa học*, trong đó có một nhóm người cùng thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu.

Một số hình thức tổ chức nghiên cứu khác, tuy không hoàn toàn mang tính chất nghiên cứu khoa học, nhưng có những đặc điểm tương tự với đề tài, và do vậy, cũng có thể vận dụng các phương pháp của một đề tài khoa học, chẳng hạn, Chương trình, Dự án, Đề án. Có thể phân biệt chúng như sau:

Đề tài định hướng vào việc trả lời những câu hỏi về ý nghĩa học thuật, có thể chưa quan tâm nhiều đến việc hiện thực hóa trong hoạt động thực tế.

Dự án là một loại đề tài có mục đích ứng dụng xác định, cụ thể về kinh tế và xã hội. Dự án có những đòi hỏi khác đề tài như: đáp ứng một nhu cầu đã được nêu ra; chịu sự ràng buộc của kỳ hạn và thường là ràng buộc về nguồn lực.

Đề án là loại văn kiện được xây dựng để trình một cấp quản lý hoặc một cơ quan tài trợ để xin được thực hiện một công việc nào đó, chẳng hạn, xin thành lập một tổ chức; xin cấp tài trợ cho một hoạt động xã hội nào đó; Sau khi một đề án được phê chuẩn, sẽ có thể xuất hiện những dự án, chương trình, đề tài hoặc những hoạt động kinh tế, xã hội theo yêu cầu của đề án.

Chương trình là một nhóm các đề tài hoặc dự án, được tập hợp theo một mục đích xác định. Giữa chúng có thể có tính độc lập tương đối cao. Tiến độ thực hiện các đề tài, dự án trong chương trình không có sự đòi hỏi quá cứng nhắc, nhưng những nội dung của một chương trình thì phải luôn đồng bộ.

II. LỰA CHỌN ĐỀ TÀI

Đề tài được lựa chọn bắt đầu từ sự kiện khoa học. Từ sự kiện khoa học dẫn đến nhiệm vụ nghiên cứu. Người nghiên cứu bắt đầu công việc cụ thể từ nhiệm vụ nghiên cứu.

1. Lựa chọn sự kiện khoa học

Sự kiện khoa học (scientific fact) là điểm xuất phát của chủ đề nghiên cứu. Lựa chọn sự kiện khoa học là cơ sở để tìm kiếm chủ đề nghiên cứu.

Sự kiện khoa học là một sự vật hoặc hiện tượng có chứa đựng những vấn đề đòi hỏi giải thích bằng những tri thức khoa học và bằng những phương pháp quan sát hoặc thực nghiệm khoa học.

Sự kiện khoa học có thể là một sự kiện tự nhiên hoặc sự kiện xã hội. Sự kiện xã hội là khái niệm được Durkheim đưa ra để nghiên cứu xã hội.

Chẳng hạn, Newton bắt gặp sự kiện “quả táo rụng xuống đất”; Archimede nhận ra sự kiện “nước trong bồn tắm nâng thân mình lên”. Đó là sự kiện tự nhiên. Marx quan tâm đến sự kiện “đấu tranh giai cấp”; Durkheim quan tâm đến sự kiện “tự tử”. Đó là những sự kiện xã hội. Các nhà khoa học này đã đặt câu hỏi nghiên cứu để giải đáp bằng các tri thức khoa học tự nhiên hoặc khoa học xã hội với những phương pháp quan sát hoặc thực nghiệm khoa học.

Công việc đầu tiên là, người nghiên cứu cần xác định rõ ý đồ nghiên cứu của mình: định đưa luận điểm về sự kiện gì trong khoa học? Ví dụ, sự kiện về động đất vùng lòng hồ thuỷ điện, sự kiện về tai nạn giao thông, sự kiện về ly hôn. Đó là những sự kiện không thể giải thích đơn giản bằng những tri thức kinh nghiệm, mà phải bằng những tri thức khoa học.

Pavlov có nói một ý rất hay rằng, sự kiện đối với nhà nghiên cứu cũng ví như không khí đỡ cho đôi cánh chim trên bầu trời. Không có không khí nâng đỡ, đôi cánh chim không thể bay trên bầu trời.

Người nghiên cứu lấy sự kiện khoa học từ những sự kiện thông thường trong hoạt động thực tế của mình, nhưng là những sự kiện chưa đựng những mâu thuẫn không thể giải quyết bằng kinh nghiệm thông thường, mà phải bằng những phương pháp của nghiên cứu khoa học: quan sát hoặc thực nghiệm khoa học, điều tra, phỏng vấn, hội thảo khoa học..., những nội dung sẽ được nghiên cứu trong các phần tiếp sau.

2. Xác định nhiệm vụ nghiên cứu

Nhiệm vụ nghiên cứu là một chủ đề mà người nghiên cứu (hoặc nhóm nghiên cứu) thực hiện. Có nhiều nguồn nhiệm vụ:

Chủ trương phát triển kinh tế và xã hội của quốc gia được ghi trong các văn kiện chính thức của các cơ quan có thẩm quyền. Người nghiên cứu có thể tìm kiếm "thị trường" trong những nhiệm vụ thuộc loại này.

Nhiệm vụ được giao từ cơ quan cấp trên của cá nhân hoặc tổ chức nghiên cứu. Đối với nguồn nhiệm vụ này, người nghiên cứu không có sự chọn lựa, mà phải làm theo yêu cầu.

Nhiệm vụ được nhận từ hợp đồng với các đối tác. Đối tác có thể là các doanh nghiệp hoặc tổ chức xã hội hoặc cơ quan chính phủ. Nguồn này thường dẫn đến những nguồn thu nhập cao, tạo tiền đề phát triển nguồn lực nghiên cứu.

Nhiệm vụ do người nghiên cứu tự đặt cho mình xuất phát từ ý tưởng khoa học của bản thân người nghiên cứu. Khi có điều kiện (chẳng hạn về kinh phí) thì người nghiên cứu biến ý tưởng đó thành một đề tài nghiên cứu.

Việc lựa chọn đề tài có thể dựa trên những căn cứ được xem xét theo các cấp độ sau:

Đề tài có ý nghĩa khoa học hay không? Ý nghĩa khoa học thể hiện trên những khía cạnh như bổ sung những nội dung lý thuyết của khoa học; làm rõ một số vấn đề lý thuyết vốn tồn tại hoặc xây dựng cơ sở lý thuyết mới.

Đề tài có ý nghĩa thực tiễn hay không? Trong khoa học không phải đề tài nào cũng mang ý nghĩa thực tiễn, nhất là trong nghiên cứu cơ bản thuần túy. Tuy nhiên, tiêu chuẩn này phải luôn được xem xét, nhất là trong điều kiện kinh phí eo hẹp. Ý nghĩa thực tiễn thể hiện trong việc xây dựng luận cứ cho các chương trình phát triển kinh tế và xã hội; nhu cầu kỹ thuật của sản xuất; nhu cầu về tổ chức, quản lý, thị trường, v.v..

Đề tài có cấp thiết phải nghiên cứu hay không? Tính cấp thiết thể hiện ở mức độ ưu tiên giải đáp những nhu cầu lý thuyết và thực tiễn đã được xem xét. Tính cấp thiết là một yêu cầu bổ sung đối với tính khoa học và tính thực tiễn. Nếu chưa cấp thiết thì dành kinh phí và quỹ thời gian cho những hướng nghiên cứu cấp thiết hơn.

Có đủ điều kiện đảm bảo cho việc hoàn thành đề tài không? Đề tài dù có nhiều ý nghĩa khoa học, thực tiễn, cấp thiết, nhưng không có phương tiện thì cũng khó lòng thực hiện. Điều kiện nghiên cứu bao gồm nhân lực, cơ sở thông tin, tư liệu, thiết bị thi nghiệm (nếu cần tiến hành thí nghiệm); quỹ thời gian v.v...

Đề tài có phù hợp sở thích không? Trong khoa học thì câu hỏi này luôn mang một ý nghĩa quan trọng. Đương nhiên, bao giờ người nghiên cứu cũng luôn phải đứng trước sự lựa chọn giữa nguyên vong

cá nhân với việc giải quyết nhu cầu bức bách của xã hội và khả năng đáp ứng của các nguồn lực.

III. ĐỐI TƯỢNG, KHÁCH THÈ VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu của đề tài

Đối tượng nghiên cứu là cụm từ dùng chỉ những nội dung cần được xem xét và làm rõ trong nhiệm vụ nghiên cứu. Mỗi nhiệm vụ nghiên cứu có thể chứa đựng một hoặc một số đối tượng nghiên cứu.

Ví dụ, trong nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài *xung đột môi trường* chúng ta có thể lựa chọn một số đối tượng nghiên cứu: (1) Các hình thức xung đột môi trường, (2) Các loại đương sự trong xung đột môi trường, và (3) Biện pháp giữ gìn an ninh môi trường.

Mục tiêu nghiên cứu là cụm từ chỉ những nội dung cần được xem xét và làm rõ trong khuôn khổ đối tượng nghiên cứu đã xác định. Thực chất đó là sự phân tích chi tiết hóa đối tượng nghiên cứu.

Ví dụ, trong đối tượng nghiên cứu *Các hình thức xung đột môi trường*, chúng ta có thể lựa chọn một số mục tiêu nghiên cứu, chẳng hạn: (1) Đặc điểm các hình thức xung đột môi trường; (2) Tình tiêm án của xung đột môi trường ở làng nghề.

Như vậy, có thể nói, đối tượng nghiên cứu là một tập hợp mục tiêu nghiên cứu. Đối tượng nghiên cứu chứa đựng một tập hợp các mục tiêu nghiên cứu. Cũng có thể nói, đối tượng nghiên cứu là một mục tiêu chung, còn mục tiêu nghiên cứu là những mục tiêu chuyên biệt.

2. Cây mục tiêu nghiên cứu của đề tài

Tập hợp các “Nhiệm vụ nghiên cứu”, “Đối tượng nghiên cứu”, “Mục tiêu nghiên cứu”, “Nội dung nghiên cứu” gắn kết với nhau từng cặp một như chỉ dẫn trong Bảng 3:

Bảng 3. Quan hệ giữa mục tiêu các cấp

Nhiệm vụ	Để làm gì?	
Đối tượng	Làm gì?	Để làm gì?
Mục tiêu		Làm gì?

Xét từ quan điểm của lý thuyết hệ thống, tất cả các “Nhiệm vụ nghiên cứu”, “Đối tượng nghiên cứu”, “Mục tiêu nghiên cứu”, “Nội dung nghiên cứu” đều thuộc phạm trù “Mục tiêu”, liên kết với nhau theo hình cây với một trật tự đăng cấp như chỉ trên Bảng 3 và được mô tả bằng sơ đồ hệ thống các mục tiêu trong một cây mục tiêu (Hình 5):

Nhờ cây mục tiêu mà người nghiên cứu có thể:

- Xem xét một cách toàn diện mọi khía cạnh, mọi tầng lớp của một tập hợp các mục tiêu có quan hệ tương tác trong khuôn khổ một hệ thống mục tiêu.
- Từ đó, xác định được quy mô đề tài và giới hạn phạm vi nghiên cứu.
- Tạo cơ sở cho việc hình thành tập thể nghiên cứu.

Theo cách phân chia này, một cây mục tiêu sẽ bao gồm các “cấp mục tiêu” với các mục tiêu cấp I, mục tiêu cấp II và mục tiêu các cấp thấp hơn. Việc chi tiết hóa các mục tiêu cấp thấp hơn đến đâu là do nhu cầu nghiên cứu quyết định.

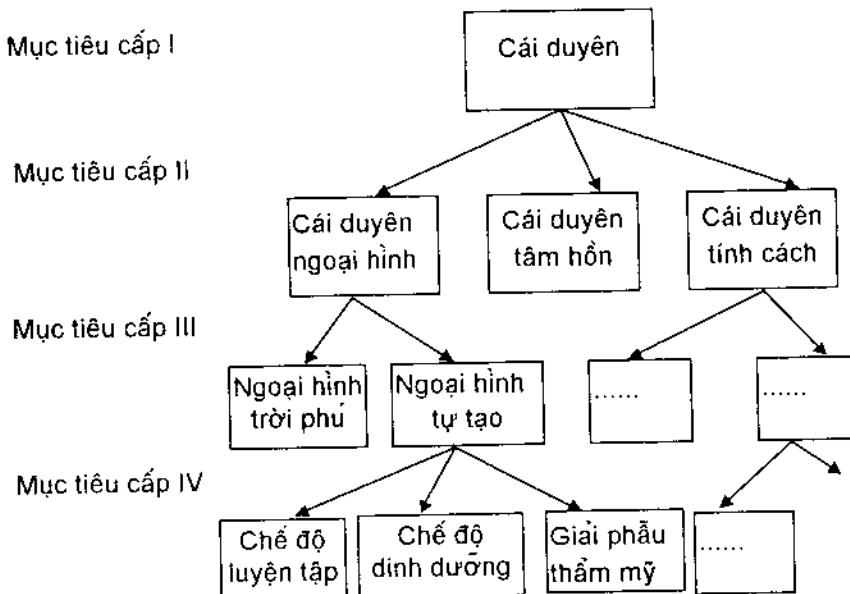
Bảng 4. Một cách hiểu về mục tiêu các cấp

Mục tiêu cấp I	Nhiệm vụ nghiên cứu
Mục tiêu cấp II	Đối tượng nghiên cứu
Mục tiêu cấp III	Mục tiêu nghiên cứu
Mục tiêu cấp	Nội dung chi tiết hơn

Số lượng các cấp mục tiêu được quyết định bởi một số yếu tố sau:

- Nhu cầu nghiên cứu (mức độ sâu rộng của nghiên cứu)
- Khả năng tổ chức nghiên cứu (mỗi nhánh hoặc phân nhánh cần phải có một người chủ trì)

Hình 5 là ví dụ về cây mục tiêu trong đề tài mỹ học "Cái duyên" của tác giả Trịnh Trung Hoà, Đại học Mĩ thuật Công nghiệp Hà Nội, tác giả phân chia nhiều cấp mục tiêu, trong đó,



Hình 5. Cây mục tiêu của đề tài mỹ học "Cái duyên"

Mục tiêu Cấp I: Nghiên cứu về "Cái duyên".

Mục tiêu Cấp II: chi tiết hoá những nội dung nghiên cứu về "Cái duyên", bao gồm "Cái duyên ngoại hình", "Cái duyên tâm hồn" và "Cái duyên tính cách".

Mục tiêu Cấp III: chi tiết hoá những nội dung được đặt ra trong Mục tiêu cấp II. Chẳng hạn, mục tiêu Cấp III của "Cái duyên ngoại hình" bao gồm "Ngoại hình trời phú" và "Ngoại hình tự tạo".

Mục tiêu Cấp IV, chi tiết hoá những nội dung được đặt ra trong Mục tiêu cấp III. Chẳng hạn, mục tiêu Cấp IV của “Ngoại hình tự tạo” gồm “Chế độ luyện tập”, “Chế độ dinh dưỡng” và “Giải phẫu thẩm mỹ”.

Sự phân chia cây mục tiêu là vô cùng tận, tùy thuộc ý đồ của người nghiên cứu và đối tác đặt hàng; hơn nữa, cũng tùy thuộc nhân lực và các nguồn lực nghiên cứu.

3. Khách thể nghiên cứu

Khách thể nghiên cứu là vật mang đối tượng nghiên cứu, là nơi chứa đựng những câu hỏi mà người nghiên cứu cần tìm câu trả lời. Khách thể nghiên cứu có thể là:

Một không gian. Ví dụ, với đề tài có đối tượng nghiên cứu là: “Xanh hóa các dải cồn cát ven biển miền Trung”, thì khách thể nghiên cứu là một dải không gian rộng lớn “Miền Trung”.

Một khu vực hành chính. Ví dụ, với đề tài có đối tượng nghiên cứu là: “Cô phán hóa doanh nghiệp nhà nước ở Hà Nội”, thì khách thể nghiên cứu là các doanh nghiệp nhà nước thuộc khu vực hành chính Hà Nội.

Một quá trình. Ví dụ, với đề tài có đối tượng nghiên cứu là: “Áp dụng phương pháp học tập theo kiểu nghiên cứu khoa học ở bậc đại học” thì khách thể nghiên cứu là “Quá trình học tập của sinh viên”.

Một hoạt động. Ví dụ, với đề tài có đối tượng nghiên cứu là: “Khắc phục rào cản giữa cha mẹ và con cái trong truyền thông về chủ đề giáo dục sức khỏe sinh sản”, thì khách thể nghiên cứu là “Hoạt động truyền thông”.

Một cộng đồng. Ví dụ, khách thể nghiên cứu của đề tài có đối tượng nghiên cứu là “Sử dụng thời gian nhàn rỗi của sinh viên” là *sinh viên các trường đại học*. Sinh viên các trường đại học là một cộng đồng.

4. Mẫu khảo sát

Mẫu khảo sát (Sample), còn gọi là “đối tượng khảo sát”, là một bộ phận đủ đại diện của khách thể nghiên cứu được người nghiên cứu lựa chọn để xem xét. Không bao giờ người nghiên cứu có thể đủ quý thời gian và kinh phí để khảo sát trên toàn bộ khách thể. Xác định **mẫu khảo sát** tức đối tượng khảo sát là lựa chọn một số sự vật được lựa chọn trong lớp sự vật đang cần được người nghiên cứu làm rõ bản chất.

- Trong đề tài *"Xây dựng biện pháp hạn chế rủi ro tín dụng ở các ngân hàng thương mại quốc doanh"*, thì mẫu khảo sát là hoạt động tín dụng ở một số ngân hàng thương mại quốc doanh được chọn để nghiên cứu.
- Trong đề tài nghiên cứu âm nhạc về *"Thu pháp phức điệu trong các bản giao hưởng của Beethoven"*, thì khách thể nghiên cứu và mẫu khảo sát trong trường hợp này có thể trùng nhau, vì người nghiên cứu có thể nghiên cứu trên tất cả các bản giao hưởng của Beethoven.

Một khách thể nghiên cứu hoặc một mẫu khảo sát có thể phục vụ cho nhiều đối tượng nghiên cứu khác nhau. Chẳng hạn, hoạt động tín dụng ở các ngân hàng thương mại có thể là đối tượng nghiên cứu về các biện pháp hạn chế rủi ro tín dụng, nhưng lại có thể là đối tượng nghiên cứu về áp dụng công nghệ thông tin trong hoạt động tín dụng ngân hàng, hoặc về tổ chức và quản lý hoạt động tín dụng, v.v..

Bảng 5. Đối tượng nghiên cứu, khách thể và mẫu khảo sát

Đối tượng nghiên cứu	Khách thể nghiên cứu	Mẫu khảo sát
Hạn chế rủi ro tin dụng ở các ngân hàng thương mại	Hoạt động tín dụng ở các ngân hàng thương mại	Hoạt động tín dụng ở một số ngân hàng thương mại ở Hà Nội và Cần Thơ
Động lực thúc đẩy quá trình đổi mới công nghệ trong sản xuất.	Quá trình đổi mới ở các xí nghiệp sản xuất công nghiệp.	Quá trình đổi mới ở các xí nghiệp công nghiệp có quy mô vừa và nhỏ tại Hà Nội
Nguyên nhân gây bệnh viêm phù tuy cấp ở xứ Đông Dương	Nhóm bệnh nhân viêm phù tuy là người đang sống tại các nước thuộc bán đảo Đông Dương.	Nhóm bệnh nhân viêm phù tuy là người đang sống tại các nước Đông Dương đến điều trị tại Bệnh viện Phủ Doãn ở Hà Nội.

5. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu. Không phải đối tượng nghiên cứu và đối tượng khảo sát được xem xét một cách toàn diện trong mọi thời gian, mà nó được giới hạn trong một số *phạm vi* nhất định:

Phạm vi **quy mô** của mẫu khảo sát. Ví dụ, với đề tài cổ phần hóa doanh nghiệp nhà nước ở Hà Nội, người nghiên cứu cần khảo sát hiện trạng doanh nghiệp nhà nước, nhưng không thể di hết hàng trăm doanh nghiệp nhà nước, mà chỉ có thể di một số doanh nghiệp thôi. Số doanh nghiệp đó là một phạm vi về quy mô của mẫu khảo sát.

Phạm vi **không gian** của sự vật. Chẳng hạn, trong hàng ngàn hecta cồn cát trên dài đất miền Trung dài hàng mấy trăm kilômet, người ta chỉ có thể chọn ra chừng vài hecta để khảo sát. Đó là một phạm vi giới hạn về không gian của mẫu khảo sát.

Phạm vi **thời gian** của tiến trình của sự vật. Diễn biến của bất kỳ sự vật nào cũng bị thay đổi theo thời gian. Vì vậy, người ta giới hạn phạm vi khảo sát trong một khoảng thời gian nhất định, trong khoảng thời gian đó diễn biến của quy luật có thể quan sát được. Ví dụ, quan sát diễn biến của con sốt đất trên thị trường bất động sản Hà Nội: không thể quan sát trong một khoảng thời gian dài hàng chục năm, mà chỉ có thể trong khoảng thời gian tương đối ngắn.

Phạm vi **nội dung** nghiên cứu. Có thể một đối tượng nghiên cứu có hàng chục nội dung, nhưng vì eo hẹp thời gian và khả năng, người nghiên cứu chỉ chọn ra một vài nội dung bức thiết nhất để làm. Phạm vi giới hạn về nội dung phụ thuộc vào quy thời gian dành cho nghiên cứu, kinh phí được cấp, và quan trọng hơn là số chuyên gia trong những lĩnh vực cần nghiên cứu.

IV. ĐẶT TÊN ĐỀ TÀI

Tên đề tài phải phản ánh cô đọng nhất nội dung nghiên cứu của đề tài. Tên một đề tài khoa học khác với tên của tác phẩm văn học hoặc những bài luận chiến. Tên một tác phẩm văn học hoặc một bài luận chiến có thể mang những ý ẩn dụ sâu xa. Còn tên của một đề tài khoa học thì chỉ được mang một nghĩa, không được phép hiểu hai hoặc nhiều nghĩa. Để làm được điều này, người nghiên cứu cần lưu ý một vài nhược điểm cần tránh khi đặt tên đề tài:

Thứ nhất, tên đề tài không nên đặt bằng những cụm từ có độ bất định cao về thông tin. Ví dụ:

- *Về ...; Thứ bàn về...; Góp bàn về...*
- *Suy nghĩ về ...; Vài suy nghĩ về...; Một số suy nghĩ về ...*
- *Một số biện pháp ...; Một số biện pháp về ...*
- *Tìm hiểu về ...; Bước đầu tìm hiểu về ...; Thứ tìm hiểu về ...*
- *Nghiên cứu về ...; Bước đầu nghiên cứu về ...; Một số nghiên cứu về ...*
- *Vấn đề ...; Một số vấn đề ...; Những vấn đề về ...*

Thứ hai, cũng cần hạn chế lạm dụng những *cụm từ chỉ mục đích* để đặt tên đề tài. Cụm từ chỉ mục đích là những cụm từ mở đầu bởi những từ để, nhằm, góp phần, v.v.. Nói *lạm dụng*, nghĩa là sử dụng một cách thiếu cân nhắc, sử dụng tùy tiện trong những trường hợp không chỉ rõ được nội dung thực tế cần làm, mà chỉ đưa những cụm từ chỉ mục đích để che lấp những nội dung mà bản thân tác giả cũng chưa có được một sự hình dung rõ rệt. Ví dụ:

- (...) *nhằm nâng cao chất lượng...*
- (...) *để phát triển năng lực cạnh tranh.*
- (...) *góp phần vào...*,

Sẽ là không đạt yêu cầu khi đặt tên đề tài bao gồm hàng loạt loại cụm từ vừa nêu trên đây, ví dụ: "Thí bàn về một số biện pháp bước đầu nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm góp phần tạo ra năng lực cạnh tranh trên thị trường"

Thứ ba, không nên đặt tên đề tài thể hiện tính quá đẽ dãi, không đòi hỏi tư duy sâu sắc, kiểu như: "Chống lạm phát – *Hiện trạng, Nguyên nhân, Giải pháp*". Dương nhiên, khi nghiên cứu đề tài "Chống lạm phát", tác giả nào chẳng phải tìm hiểu *hiện trạng*, phân tích *nguyên nhân* và đề xuất *giải pháp*; hoặc đề tài "Hội nhập – *Thách thức, Thời cơ*". Ai nghiên cứu đề tài này mà chẳng phải bàn về *thời cơ* và *thách thức* của quá trình hội nhập.

Cách đặt tên đề tài như trên có thể phù hợp với một bài báo (kể cả bài báo khoa học), một bản tham luận về các vấn đề xã hội phức tạp hoặc những cuốn sách có nội dung bao quát rộng, nhưng vì một lý do nào đó, tác giả *cố ý* không muốn trình bày một cách *đầy đủ, tường minh, toàn diện, hoàn chỉnh và hệ thống*. Tuy nhiên cách nói với độ bất định cao trên đây không thực sự thích hợp đối với một công trình nghiên cứu khoa học.

Rất có thể một số tác giả muốn thể hiện thái độ khiêm tốn trong cách đặt tên đề tài theo cấu trúc này, tuy nhiên, thường khi lợi bất cập hại, vì có thể dẫn tới hiểu lầm rằng tác giả có phần đơn giản trong tư duy hoặc tuỳ tiện trong tư duy, thậm chí chưa nắm vững thực chất vấn đề khoa học của đề tài và mục tiêu nghiên cứu. do vậy không biết nên đặt tên đề tài như thế nào. Sẽ còn bất lợi hơn khi có người nào đó hiểu rằng tác giả cố ý tạo ra sự mập mờ vì một lý do nào đó.

Sau khi nghiên cứu các kho lưu trữ luận văn, chúng tôi tạm tổng kết một số cấu trúc tên đề tài như sau (Bảng 6).

Bảng 6. Một số mẫu về cách cấu tạo tên đề tài

Cấu trúc	Ví dụ
Giả thuyết khoa học	"Phỏng lưu trữ Uỷ ban Hành chính Hà Nội (1954-1975) - nguồn sử liệu chữ viết nghiên cứu lịch sử thủ đô" (Biên soạn lịch sử và sử liệu học), Hồ Văn Quýnh, Trường đại học Tổng hợp Hà Nội, 1995.
Mục tiêu nghiên cứu = Mô tả	"Đặc điểm khu hệ thú Ba Vì" (Động vật học), Phi Mạnh Hồng, Trường đại học Tổng hợp Hà Nội, 1994.
Mục tiêu nghiên cứu = Giải pháp	"Giải gần đúng một số bài toán biên phi tuyến" (Toán học), Bùi Đức Tiến, Đại học Tổng hợp Hà Nội, 1993. "Trioxyazobenzen, thuốc thử mới cho ion Fe(III)" (Hoá phân tích), Ngô Văn Tứ, Đại học Tổng hợp Hà Nội, 1993
Mục tiêu nghiên cứu = Giải pháp + Phương tiện	"Chuyển hóa phế liệu ligno-xenluloza nhờ nấm sợi bằng phương pháp lên men rắn" (Vi sinh học), Phạm Hồ Trương, Trường đại học Tổng hợp Hà Nội, 1993.
Mục tiêu nghiên cứu = Giải pháp + Môi trường	"Đặc trưng sinh học cơ bản về sự phát triển cơ thể và sự sinh đẻ của phụ nữ vùng nông thôn Đồng bằng Bắc Bộ" (Nhân chủng học), Hà Thị Phương Tiến, Trường đại học Tổng hợp Hà Nội, 1995.
Mục tiêu nghiên cứu = Giải pháp + Phương tiện + Môi trường	"Sử dụng kỹ thuật kích hoạt natrion để khảo sát sự phân bố của các nguyên tố đất hiếm trong một số khoáng vật Việt Nam" (Hoá vô cơ), Nguyễn Văn Sức, Trường đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội, 1995.

Tóm lại:

Quá trình hình thành đề tài nghiên cứu chiếm vị trí rất quan trọng trong nghiên cứu khoa học. Có thể tóm tắt một số bước đi như sau:

Bước 1: Lựa chọn sự kiện khoa học. Câu trả lời câu hỏi: "Chọn sự kiện nào để nghiên cứu?" Đây là bước khởi đầu rất quan trọng

Bước 2: Đặt tên đề tài từ sự kiện khoa học đã lựa chọn.

Bước 3. Lịch sử nghiên cứu. Trả lời câu hỏi: "Ai đã làm gì?"

Bước 4. Mục tiêu nghiên cứu. Trả lời câu hỏi: "Tôi sẽ làm gì?"

Bước 5. Khách thể nghiên cứu. Trả lời câu hỏi: "Làm ở đâu?"

Bước 6. Mẫu khảo sát. Trả lời câu hỏi "Chọn khảo sát đến đâu?"

Bước 7. Phạm vi nghiên cứu. Giới hạn của nghiên cứu.

BÀI TẬP

Trình bày một đề tài nghiên cứu của Anh/Chị

1. Cho biết tên đề tài.
2. Vẽ cây mục tiêu của đề tài.
3. Điền vào bảng sau đây:

Tên đề tài	
Đối tượng nghiên cứu	
Khách thể nghiên cứu	
Phạm vi nghiên cứu	Phạm vi khách thể (Đối tượng khảo sát)
	Phạm vi thời gian
	Phạm vi nội dung

Phần 4

XÂY DỰNG LUẬN ĐIỂM KHOA HỌC

I. KHÁI NIỆM LUẬN ĐIỂM KHOA HỌC

Khoa học ngày nay tuy mang tính xã hội rất cao, song chủ trì một đề tài cụ thể lại là cá nhân nhà nghiên cứu. Vì vậy, mỗi cá nhân nhà nghiên cứu phải thể hiện được ý tưởng trong tư duy của mình bằng cách đưa ra được **luận điểm khoa học** có bản sắc riêng.

Vậy luận điểm khoa học là gì? Làm thế nào người nghiên cứu đưa ra được luận điểm khoa học?

Luận điểm khoa học là một phán đoán về bản chất sự vật.

Luận điểm là kết quả của những suy luận trực tiếp từ nghiên cứu lý thuyết, quan sát hoặc thực nghiệm

Bài báo khoa học, luận văn khoa học, báo cáo khoa học hoặc bất kỳ hình thức nào của công trình khoa học cũng đều phải là một văn bản trình bày và chứng minh luận điểm khoa học của tác giả.

Như vậy, về nguyên tắc, trình bày luận điểm khoa học là đưa ra một phán đoán. Phán đoán là một hình thức tư duy, được nghiên cứu trong logic học.

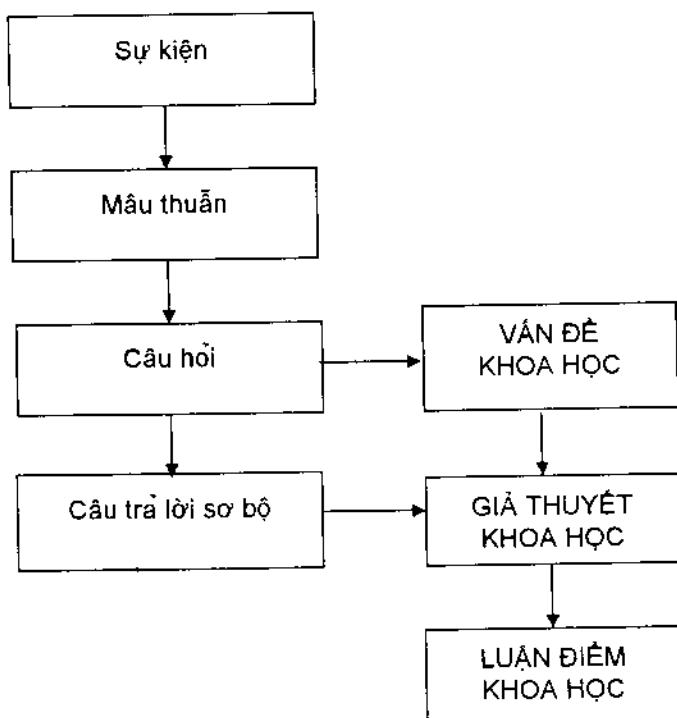
Quá trình xây dựng luận điểm khoa học được hình thành theo sơ đồ chỉ trên Hình 6.

Quá trình có thể được mô tả như sau:

- 1) Bắt đầu từ việc quan sát để nắm bắt sự kiện khoa học, ví dụ, sự kiện tai nạn giao thông.

2) Phát hiện những mâu thuẫn trong sự kiện khoa học, ví dụ, đầu tiên trên công luận đưa ra quan niệm, tai nạn là do đường chật hẹp. Nhưng qua quan sát, người nghiên cứu nhận ra rằng, đường càng rộng số lượng tai nạn càng tăng, và tai nạn càng nghiêm trọng.

3) Đặt câu hỏi về nguyên nhân và cách xử lý mâu thuẫn đó. Có thể có rất nhiều câu hỏi được đặt ra, chẳng hạn, vì sao đường càng rộng càng nhiều tai nạn, hơn nữa tai nạn càng nghiêm trọng? Phải chăng những người tham gia giao thông không tôn trọng Luật giao thông? Phải chăng, những người thừa hành công vụ không làm hết trách nhiệm? v.v...



Hình 6. Quá trình hình thành luận điểm khoa học

4) Đưa câu trả lời sơ bộ, tức già thuyết, tức luận điểm cần chứng minh của người nghiên cứu về cách thức xử lý, ví dụ, tai nạn không phải do đường chật hẹp, cũng không phải những người thi hành công vụ kém trách nhiệm, mà do ý thức của những người tham gia giao thông.

II. VẤN ĐỀ KHOA HỌC

1. Khái niệm “Vấn đề khoa học”

Vấn đề khoa học (scientific problem), cũng được gọi là vấn đề nghiên cứu (research problem)¹³ hoặc câu hỏi nghiên cứu (research question)¹⁴ là câu hỏi được đặt ra khi người nghiên cứu đứng trước mâu thuẫn giữa tinh hàn ché của tri thức khoa học hiện có với yêu cầu phát triển tri thức đó ở trình độ cao hơn.

Phát hiện được vấn đề khoa học là giai đoạn quan trọng trên bước đường phát triển nhận thức. Tuy nhiên, *nếu vấn đề* lại chính là công việc khó nhất đối với các bạn đồng nghiệp trẻ tuổi: nhiều bạn sinh viên mới bắt tay làm nghiên cứu khoa học luôn phải đặt những câu hỏi với thầy cô đại loại như “nghiên cứu một đề tài khoa học nên bắt đầu từ cái gì”. Câu trả lời trong trường hợp này luôn là: “Hãy bắt đầu từ phát hiện vấn đề khoa học, nghĩa là đặt câu hỏi”.

L.Paler-Calmorin và M.A. Calmorin viết: “Không thể phủ nhận một thực tế rằng đa số các bạn đồng nghiệp khi chuẩn bị luận văn đều

¹³ Laurentina Paler-Calmorin, Melchor A. Calmorin: *Methods of Research and Thesis Writing*, REX Book Store, Manila, 1995, tr.12.

¹⁴ Robert K. Yin: *Case study research, Design and Methods*, Second Edition, Applied Social Research Methods Series, Volume 5, SAGE Publications, London, 1994, pp. 5-8.

gặp rất nhiều khó khăn trong việc trình bày vấn đề nghiên cứu”¹⁵. Trong một cuốn sách khác về phương pháp luận nghiên cứu khoa học, Fred Kerlinger khuyên: “Hãy trình bày vấn đề nghiên cứu một cách rõ ràng, khúc chiết bằng một câu nghiên vấn”¹⁶.

2. Phân lớp vấn đề khoa học

Trong nghiên cứu khoa học luôn tồn tại hai lớp vấn đề:

Thứ nhất, vấn đề về *bản chất sự vật* cần tìm kiếm;

Thứ hai, vấn đề về *phương pháp nghiên cứu* để làm sáng tỏ, về lý thuyết và về thực tiễn những vấn đề thuộc lớp thứ nhất.

Ví dụ, khi phát hiện một di chỉ trong những nghiên cứu khảo cổ học, câu hỏi đầu tiên được đặt ra: di chỉ này thuộc nền văn hoá nào. Câu hỏi này thuộc lớp vấn đề thứ nhất về bản chất sự vật. Câu hỏi tiếp theo được đặt ra: Làm cách nào để xác định được di chỉ đó đích thực thuộc nền văn hoá ấy? Do vậy xuất hiện lớp vấn đề thứ hai, nghĩa là phương pháp xác định niên đại của di chỉ.

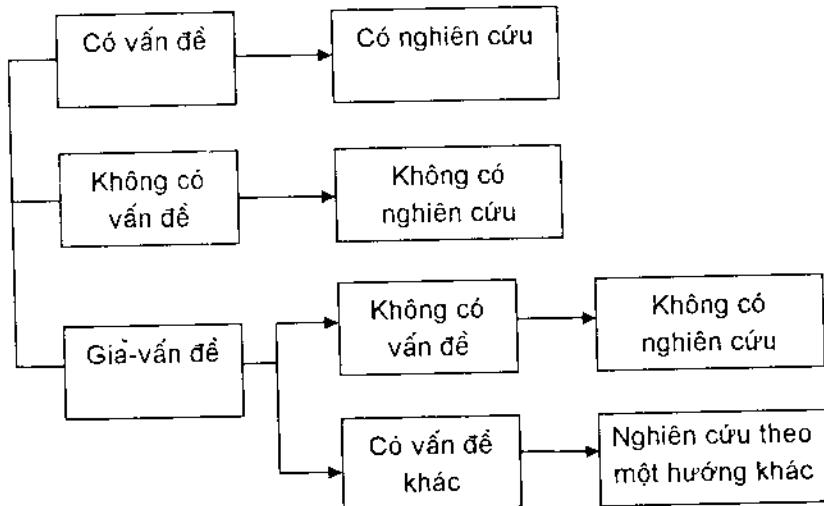
3. Các tình huống của vấn đề khoa học

Nghiên cứu khoa học, trong mọi trường hợp đều nhắm vào những điều chưa biết (quy luật chưa được khám phá, giải pháp chưa được sáng tạo, hình mẫu chưa được kiểm chứng), nghĩa là tìm câu trả lời cho các câu hỏi nghiên cứu.

¹⁵ Laurentina Paler-Calmorin, Melchor A. Calmorin: *Methods of Research and Thesis Writing*, REX Book Store, Manila, 1995, tr.23.

¹⁶ Kerlinger, Fred N.: *Guidebook on Thesis Writing*, The Philippine Association for Graduate Education, Manila, 1986.

Như vậy, khi nhận được một nhiệm vụ nghiên cứu, người nghiên cứu trước hết phải xem xét có những vấn đề nghiên cứu nào cần được đặt ra. Có thể có ba tình huống được chỉ trên Hình 7.



Hình 7. Các tình huống của vấn đề khoa học

- **Tình huống thứ nhất:** *Có vấn đề* nghiên cứu. Như vậy sẽ có nhu cầu trả lời vào vấn đề nghiên cứu, nghĩa là sẽ tồn tại hoạt động nghiên cứu.
- **Tình huống thứ hai:** *Không có vấn đề* hoặc *không còn vấn đề*. Trường hợp này không xuất hiện nhu cầu trả lời, nghĩa là *không có nghiên cứu*.
- **Tình huống thứ ba:** Tường là *có vấn đề*, nhưng sau khi xem xét thì lại *không có vấn đề* hoặc *có vấn đề khác*. Gọi đó là "*giả-vấn đề*". Phát hiện "*giả vấn đề*" vừa dẫn đến tiết kiệm chi phí, vừa tránh được những hậu quả bất ưng trong hoạt động thực tiễn.

4. Phương pháp phát hiện vấn đề khoa học

Phát hiện vấn đề khoa học chính là đặt câu hỏi nghiên cứu: "Cần chứng minh điều gì?". Như vậy, thực chất việc phát hiện vấn đề khoa học chính là đưa ra được những câu hỏi để làm cơ sở cho việc tìm kiếm câu trả lời. Có thể sử dụng những phương pháp sau đây để phát hiện vấn đề khoa học, tức đặt câu hỏi nghiên cứu:

1) Nhận dạng những bất đồng trong tranh luận khoa học

Khi hai đồng nghiệp bất đồng ý kiến, có thể là họ đã nhận ra những mặt yếu của nhau. Đây là cơ hội thuận lợi để người nghiên cứu nhận dạng những vấn đề mà các đồng nghiệp đã phát hiện.

2) Nghĩ ngược lại quan niệm thông thường

Xét ví dụ, chẳng hạn, trong khi nhiều người cho rằng trẻ em suy dinh dưỡng là do các bà mẹ kém hiểu biết về dinh dưỡng trẻ em, thì có người đã nêu câu hỏi ngược lại: "Các bà mẹ là trí thức chắc chắn phải hiểu biết về dinh dưỡng trẻ em hơn các bà mẹ nông dân. Vậy tại sao tỷ lệ trẻ suy dinh dưỡng trong nhóm con cái các bà mẹ là trí thức lại cao hơn trong nhóm các bà mẹ là nông dân?"

3) Nhận dạng những vướng mắc trong hoạt động thực tế

Nhiều khó khăn này sinh trong hoạt động sản xuất, hoạt động xã hội, không thể sử dụng những biện pháp thông thường để xử lý. Thực tế này đặt trước người nghiên cứu những câu hỏi phải trả lời, tức xuất hiện *vấn đề*, đòi hỏi người nghiên cứu phải để xuất những giải pháp mới.

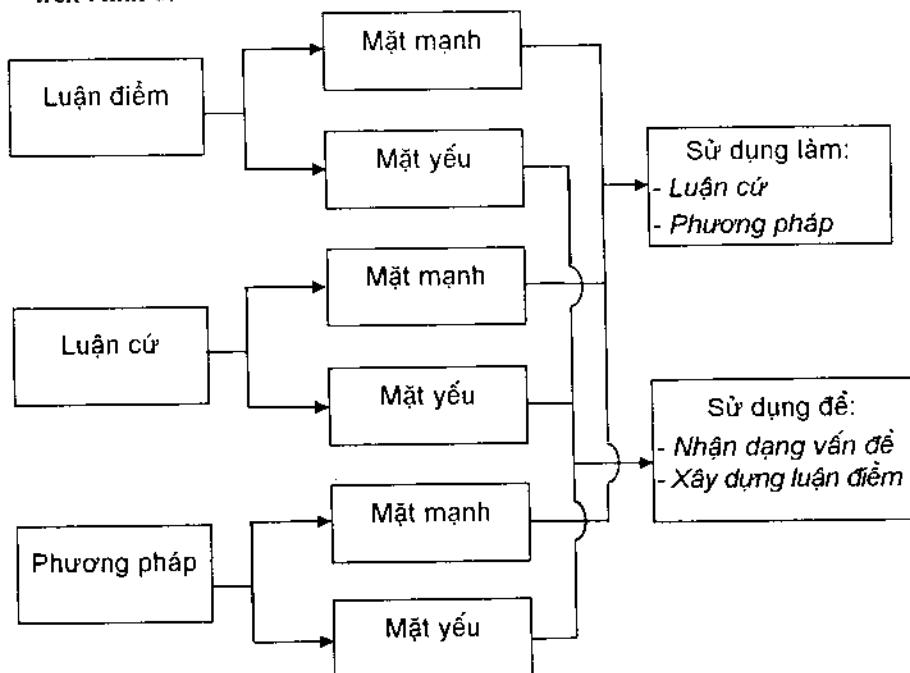
4) Lắng nghe lời phàn nàn của những người không am hiểu

Đôi khi nhiều câu hỏi nghiên cứu xuất hiện nhờ lời phàn nàn của người hoàn toàn không am hiểu lĩnh vực mà người nghiên cứu quan tâm. Chẳng hạn, sáng chế xe điện của Edison chính là kết quả bất ngờ sau khi nghe được lời phàn nàn của một bà già trong đêm khánh thành

mạng đèn điện chiếu sáng đầu tiên ở một thị trấn ngoại ô của thành phố New York: "Cái ông Edison làm ra được đèn điện mà không làm được cái xe điện cho người già đi đây đi đó".

5) Phát hiện mặt mạnh, mặt yếu trong nghiên cứu của đồng nghiệp

Phương pháp phát hiện mặt mạnh, mặt yếu trong công trình nghiên cứu của đồng nghiệp là phân tích theo cấu trúc logic như chỉ trên Hình 8.



Hình 8. Phân tích các mặt mạnh, yếu trong nghiên cứu của đồng nghiệp

Kết quả phân tích được sử dụng như sau: mặt mạnh trong luận điểm, luận cứ, phương pháp của đồng nghiệp sẽ được sử dụng làm luận cứ hoặc phương pháp để chứng minh luận điểm của mình; còn mặt yếu được sử dụng để phát hiện vấn đề (tức đặt câu hỏi nghiên cứu), từ đó xây dựng luận điểm cho nghiên cứu của mình.

6) *Những câu hỏi bất chợt xuất hiện không phụ thuộc lý do nào*

Đây là những câu hỏi xuất hiện trong đầu người nghiên cứu do bất chợt quan sát được một sự kiện nào đó, cũng có thể xuất hiện một cách rất ngẫu nhiên, không phụ thuộc bất cứ lý do, thời gian hoặc không gian nào.

III. GIẢ THUYẾT KHOA HỌC

1. Khái niệm “Giả thuyết khoa học”

Giả thuyết khoa học (scientific hypothesis), còn gọi là giả thuyết nghiên cứu (research hypothesis), là một nhận định sơ bộ, một *kết luận giả định về bản chất sự vật, do người nghiên cứu đưa ra để chứng minh hoặc bác bỏ*. Xét trong quan hệ giữa giả thuyết với vấn đề khoa học, thì nếu như vấn đề khoa học là “câu hỏi” thì giả thuyết chính là “câu trả lời” vào “câu hỏi” mà vấn đề khoa học đã nêu ra.

Để chứng minh hoặc bác bỏ giả thuyết cần phải có các luận cứ và phương pháp. Phương pháp ở đây bao gồm phương pháp tìm kiếm luận cứ và phương pháp sắp xếp luận cứ để chứng minh giả thuyết.

Khái niệm giả thuyết xuất hiện đầu tiên trong các khoa học tự nhiên thực nghiệm. Ngày nay, giả thuyết đã trở thành công cụ phương pháp luận quan trọng trong cả khoa học xã hội và nhân văn. Claude Bernard, nhà sinh lý học nổi tiếng người Pháp cho rằng “*Giả thuyết là khởi điểm của mọi nghiên cứu khoa học*”, ông nhấn mạnh *không có khoa học nào mà lại không có giả thuyết*”¹⁷.

Một giả thuyết có thể được đặt ra đúng với bản chất sự vật, song giả thuyết cũng có thể sai và bị bác bỏ, nhưng, như Mendeleev, đã viết: “*Có một giả thuyết sai còn hơn không có một giả thuyết nào cả*”¹⁸.

¹⁷ Lê Tử Thành: *Tìm hiểu logic học*, Nxb trẻ, TP Hồ Chí Minh, 1993, tr. 147.

¹⁸ K. M. Varshavskii: *Organizatsija truda nauchnych rabotnikov*, Isdatelstvo “Ekonomika”, Moskva, 1975, tr. 82.

Lịch sử khoa học cho thấy, một giả thuyết bị bác bỏ cũng có nghĩa là một điều khẳng định, rằng trong khoa học không có bản chất như giả thuyết đã nêu ra, và khoa học đã tiến thêm một bước trên con đường đi gần đến chân lý. Trong bài *Sự ra đời và cái chết của các ý tưởng*, Genle viết: "Khi một giả thuyết phải lui bước trước cuộc tấn công của những ý tưởng mới có nghĩa giả thuyết đã chết một cách vĩnh viễn" ¹⁹.

2. Liên hệ giữa giả thuyết với vấn đề khoa học

Một cách đơn giản nhất, có thể hiểu giả thuyết là "câu trả lời" vào những "câu hỏi" đã được trình bày trong "vấn đề khoa học".

Ví dụ, với câu hỏi "Con hư tại ai? người ta có thể đặt một số giả thuyết "Con hư tại mẹ", "Con hư tại cha", "Cháu hư tại bà" v.v...

Phát hiện được vấn đề trong khoa học tức là đặt ra được câu hỏi cần phải trả lời trong nghiên cứu. Câu trả lời trong nghiên cứu chính là điều mà người nghiên cứu cần chứng minh.

Sơ đồ mối liên hệ giữa vấn đề khoa học với quá trình xuất hiện ý tưởng khoa học và giả thuyết khoa học được trình bày trên Hình 9.



Hình 9. *Liên hệ từ vấn đề khoa học qua ý tưởng khoa học đến giả thuyết khoa học*

Sau khi phát hiện được vấn đề (tức nếu được câu hỏi) thì người nghiên cứu sẽ nảy ra được các ý định về các phương án trả lời câu hỏi.

¹⁹ Genle M.: *Rojdenie i smert idei*, *Informatsionnyi Buletin referativnyi gruppy Instituta Istorii Estestvoznanija i Tekniki*, Выпуск XI, Москва, 1966, tr. 157.

Đó chính là *ý tưởng khoa học*. Ý tưởng khoa học là một loại phán đoán mang tính trực cảm, chưa có đầy đủ luận cứ. “Ý tưởng khoa học” còn gọi là “ý tưởng nghiên cứu” là giai đoạn sơ khởi của nghiên cứu, là giai đoạn “*tiền giả thuyết*”. Ý tưởng xuất hiện theo cảm nhận, chưa có luận cứ và cũng chưa hình dung được phương pháp để chứng minh luận cứ. Các ý tưởng cũng chưa mang một ý nghĩa thực tế đối với khoa học. Nó phải được tiếp tục phát triển để nâng lên tầm các giả thuyết.

Tuy ý tưởng là một giai đoạn sơ khởi của luận điểm, là một phán đoán mang tính trực cảm, chưa có luận cứ, nhưng ý tưởng có vai trò rất quan trọng trong khoa học. Nó là một động lực thúc đẩy người nghiên cứu tìm kiếm luận cứ. Người có ý tưởng là người sẵn sàng dành hết tâm lực cho sự nghiệp nghiên cứu khoa học, nghĩa là cho việc tìm kiếm luận cứ để chứng minh các ý tưởng khoa học của mình.

3. Thuộc tính cơ bản của giả thuyết khoa học

Thuộc tính cơ bản của giả thuyết khoa học được trình bày trong một cuốn sách về nhận thức luận khoa học của Lý Tô Dương²⁰.

Tính giả định. Giả thuyết được đặt ra là để chứng minh. Giả thuyết là một nhận định chưa được xác nhận bằng các luận cứ thu thập được từ lý thuyết, bằng các phương pháp quan sát hoặc thực nghiệm khoa học. Sau này, trong quá trình nghiên cứu hoặc qua khảo nghiệm thực tế, giả thuyết hoàn toàn có thể được khẳng định là đúng hoặc bị đỗ vỡ.

Tính đa phương án. Trước một vấn đề nghiên cứu không bao giờ chỉ tồn tại một câu trả lời duy nhất. Chẳng hạn, với một câu hỏi “Trẻ hư tại ai” người nghiên cứu có thể đưa ra hàng loạt giả thuyết:

²⁰ Lý Tô Dương: *Khoa học nhận thức luận gian minh giáo trình*, Nam Khai Đại học xuất bản xã, Thiên Tân, 1992, tr. 250.

“Con hư tại mẹ”, “Con hư tại cha”, “Cháu hư tại bà”, “Trẻ hư tại bạn”, “Trò hư tại trường”

Tính dị biến. Một giả thuyết có thể nhanh chóng bị xem xét lại ngay sau khi vừa được đặt ra do sự phát triển của nhận thức. Người ta gọi đó là tính dị biến của giả thuyết. Dị là dễ; Biến là biến đổi. Biến đổi là do nhận thức đã tiến thêm những nấc thang mới.

4. Tiêu chí xem xét một giả thuyết khoa học

Tuy nói giả thuyết là một nhận định sơ bộ, hoàn toàn tùy thuộc nhận thức chủ quan của người nghiên cứu, song một giả thuyết không thể được đặt ra một cách ngẫu hứng. Giả thuyết chỉ có thể tồn tại khi hội đủ ba tiêu chí sau:

1) *Giả thuyết phải dựa trên cơ sở quan sát*

Phần lớn các giả thuyết được hình thành dựa trên kết quả quan sát từ các sự kiện riêng biệt. Mọi ý tưởng tuyệt đối hoá giả thuyết đều là sự sai phạm logic về bản chất quan sát khoa học.

2) *Giả thuyết không được trái với lý thuyết*

Có mấy điểm cần lưu ý khi xem xét tiêu chí này:

- Thứ nhất, cần phân biệt lý thuyết đã được xác nhận tính đúng đắn về khoa học với những lập luận *bị ngộ nhận* là lý thuyết đã được xác nhận.
- Thứ hai, có những lý thuyết đã được xác nhận tính đúng đắn bằng những luận cứ khoa học, nhưng với sự phát triển của nhận thức, lý thuyết đang tồn tại thê hiện tính phiến diện trong nhận thức. Trong trường hợp này, giả thuyết mới sẽ *bổ sung* vào chỗ trống trong lý thuyết đang tồn tại.
- Thứ ba, hoàn toàn có một khả năng khác, là giả thuyết mới sẽ mang một ý nghĩa khái quát, còn lý thuyết đang tồn tại, sẽ trở

nên một trường hợp riêng của một lý thuyết tổng quát được xây dựng từ giả thuyết mới.

3) Giả thuyết phải có thể kiểm chứng

Trước đây, giới nghiên cứu quan niệm chỉ tồn tại giả thuyết trong các nghiên cứu thực nghiệm dưới dạng các giả thuyết thực nghiệm. Sau này, người ta cũng công nhận sự tồn tại các giả thuyết cá trong các nghiên cứu lý thuyết²¹. Tuy nhiên, người nghiên cứu cần hiểu rằng, không phải giả thuyết nào cũng có thể được chứng minh hoặc bị bác bỏ ngay trong thời đại của nó. Chẳng hạn, Định lý Fermat $z^n = x^n + y^n$ với $n \geq 2$ tồn tại dưới dạng một giả thuyết suốt hơn 3 thế kỷ mới được chứng minh. Trong khoa học xã hội đặc điểm này còn lớn hơn nhiều.

5. Phân loại giả thuyết khoa học

Người nghiên cứu cần căn cứ vào phân loại nghiên cứu để đưa ra những giả thuyết phù hợp với bản chất của nghiên cứu khoa học.

Theo chức năng của nghiên cứu khoa học, giả thuyết được phân chia thành giả thuyết mô tả, giả thuyết giải thích, giả thuyết dự báo, giả thuyết giải pháp.

Giả thuyết mô tả, áp dụng trong các nghiên cứu mô tả, là giả thuyết về trạng thái của sự vật. Ví dụ, giả thuyết của Archimède đã được chứng minh và trở thành định luật về sức nâng của nước: “*Một vật nhúng vào chất lỏng (hoặc khí) sẽ bị chất lỏng (hoặc khí) đẩy từ dưới lên với một lực có độ lớn bằng trọng lượng khói chất lỏng bị vật chiếm chỗ*”

Giả thuyết giải thích, áp dụng trong các nghiên cứu giải thích, là giả thuyết về nguyên nhân dẫn đến một trạng thái sự vật mà người

²¹ Ruzavin G.I.: *Các phương pháp nghiên cứu khoa học*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1987, tr.5 (Bản dịch tiếng Việt của Nguyễn Như Thịnh), tr.155.

nghiên cứu đang quan tâm. Trạng thái này có thể đã được biết đến từ lâu, nhưng khoa học chưa giải thích được nguyên nhân. Cũng có thể là một trạng thái đã được phát hiện bởi người nghiên cứu hoặc đồng nghiệp. Một ví dụ về giả thuyết của giáo sư Tôn Thất Tùng: “*Nguyên nhân gây bệnh viêm phì tuy cấp ở xứ Đông dương là do con giun*”

Giả thuyết giải pháp, áp dụng trong các nghiên cứu về giải pháp. Đó là các phương án già định về một giải pháp hoặc một hình mẫu của một công nghệ hoặc một quyết định về tổ chức, quản lý, tùy theo mục tiêu và mức độ nghiên cứu.

Giả thuyết dự báo, áp dụng trong các nghiên cứu về dự báo, là giả thuyết về trạng thái của sự vật tại một thời điểm hoặc một quãng thời gian nào đó trong tương lai. Tuỳ thuộc chức năng nghiên cứu là mô tả, giải thích hay sáng tạo, mà giả thuyết dự báo có thể là một giả thuyết mô tả, giải thích hoặc sáng tạo.

6. Bàn chất logic của giả thuyết khoa học

Giả thuyết là một phán đoán, cho nên viết giả thuyết khoa học, xét về mặt logic là viết một phán đoán.

Phán đoán là một thao tác logic luôn được thực hiện trong nghiên cứu khoa học. Theo logic học, phán đoán được định nghĩa là một hình thức tư duy nhằm nối liền các khái niệm lại với nhau để khẳng định rằng khái niệm này là hoặc không là khái niệm kia²². Phán đoán có cấu trúc chung là “S là P”, trong đó, S được gọi là chủ từ của phán đoán; còn P là vị từ (tức thuộc từ) của phán đoán.

²² Lê Tử Thành: *Logic học & Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*, Nxb Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh, 1995, (In lần thứ tư), tr.58.

Phán đoán được sử dụng trong trường hợp cần nhận định về bản chất một sự vật, trình bày giả thuyết khoa học, trình bày luận cứ khoa học, v.v... Một số loại phán đoán thông dụng được liệt kê trong Bảng 7.

Bảng 7: Phân loại các phán đoán

	Phán đoán theo chất	Phán đoán khẳng định Phán đoán phủ định Phán đoán xác suất Phán đoán hiện thực (minh nhiên, thực nhiên) Phán đoán tất nhiên	S là P S không là P S có lẽ là P S đang là P S chắc chắn là P
Phán đoán đơn	Phán đoán theo lượng	Phán đoán chung Phán đoán riêng Phán đoán đơn nhất	Mọi S là P Một số S là P Duy có S là P
	Phán đoán phức hợp	Phán đoán liên kết (phép hội) Phán đoán lựa chọn (phép tuyển) Phán đoán có điều kiện Phán đoán tương đương	S vừa là P_1 vừa là P_2 S hoặc là P_1 , hoặc là P_2 Nếu S thì P S khi và chỉ khi P

1) Giả thuyết là phán đoán đơn

Phán đoán đơn là phán đoán được cấu tạo bởi một chủ từ, một vị từ. Phán đoán đơn có phán đoán khẳng định (S là P), phán đoán phủ định (S không là P), phán đoán xác suất (S có lẽ là P), v.v..., trong đó, S là chủ từ, P là vị từ.

Phán đoán khẳng định là phán đoán xác nhận có một mối liên hệ giữa đối tượng được phán đoán S với thuộc tính của đối tượng P.

Công thức của phán đoán khẳng định là “*S là P*”. Ví dụ, trong quá trình theo dõi và nghiên cứu về sự nhiễm trùng do Chlamydia Tracomatis ở phụ nữ có thai, người ta đã đặt giả thuyết dưới dạng một phán đoán khẳng định: “*Sự nhiễm trùng Chlamydia Tracomatis ở phụ nữ có thai là nguyên nhân gây bệnh viêm kết mạc mắt ở trẻ sơ sinh*”.

Phán đoán xác suất là loại phán đoán mà sự nhận thức về đối tượng chưa đạt đến khẳng định. Công thức của phán đoán xác suất là: “*S hình như là P*”, “*S có lẽ là P*”, “*S có thể là P*”. Ví dụ, trong bài viết “*Một số ghi chú về trống đồng ở Đông Nam Á*” tác giả Hà Văn Tân ²³ đặt giả thuyết rằng “*Sự phân bố rộng của trống đồng ở khu vực Đông Nam Á có thể xem là một biểu hiện của ảnh hưởng văn hóa Đông Sơn*”.

Phán đoán tất nhiên có công thức “*S chắc chắn là P*”, “*S nhất định là P*”, “*S dứt khoát là P*”, “*S đương nhiên là P*”. Có thể lấy ví dụ trong một nghiên cứu kinh tế học vĩ mô về công cụ điều chỉnh các quan hệ kinh tế đối ngoại của Nguyễn Đình Tài: “*Trong nền kinh tế còn non yếu như Việt Nam hiện nay, điều không tránh khỏi trong giai đoạn chuyên đổi là phải nhập siêu và vay nợ, kêu gọi đầu tư nước ngoài*”²⁴.

Phán đoán chung là phán đoán cho biết toàn bộ đối tượng trong tập hợp đối tượng được xem xét đều có cùng thuộc tính được nêu trong phán đoán. Công thức phán đoán chung là “*Mọi S là (hoặc không là) P*”. Trong ví dụ về nghiên cứu của Pasteur, tác giả đặt giả thuyết rằng

²³ Hà Văn Tân: *Một số ghi chú về trống đồng ở Đông Nam Á*, Thông báo Khoa học, Viện Bảo tàng Lịch sử Việt Nam, Hà Nội, 1985, Số 3, tr.122-129.

²⁴ Nguyễn Đình Tài: *Cân cân thanh toán quốc tế và mối quan hệ của nó với tỷ giá hối đoái và chính sách kinh tế đối ngoại*, “*Kỷ yếu nhân kỷ niệm 15 năm thành lập Viện NCQLKTTW*”, Viện nghiên cứu Quản lý Kinh tế Trung ương, Hà Nội, 1993, tr.239.

"Mọi con vật khi bị nhiễm khuân yếu đều có khả năng miễn dịch đối với loại bệnh do khuân đó gây ra".

Phán đoán riêng là loại phán đoán cho biết chỉ có một bộ phận của đối tượng trong lớp đối tượng được xem xét có mang thuộc tính được nêu trong vị từ. Công thức của phán đoán riêng là “Có một số S là (hoặc không là) P ”. Trong ví dụ về giả thuyết của Galileo, người ta được biết “Có một số hành tinh không quay xung quanh Trái đất”.

Phán đoán đơn nhất có công thức “*Chỉ duy có S là (hoặc không là) P* ”. Trong một nghiên cứu văn học Pháp, về *Bản chất quan niệm “tương ứng” của Charles Beaudelaire trong tập thơ “Những bông hoa ác”*, Nguyễn Thị Lê Hà, Đại học Văn hoá Hà Nội, đặt giả thuyết: “*Chính quan niệm tương ứng trong tập thơ Những bông hoa ác đã đặt Beaudelaire vào một vị trí đầy nghịch lý trong lịch sử văn học Pháp*”.

2) Giả thuyết là một phán đoán phức

Phán đoán phức hợp được hình thành bởi nhiều phán đoán đơn. Phán đoán phức dẫn đến giả thuyết phức trong nghiên cứu.

Phán đoán phân liệt, còn gọi là phán đoán lựa chọn hoặc phán đoán tuyển bao gồm một số phán đoán đơn được nối với nhau bởi liên từ logic “hoặc”. Chẳng hạn, giả thuyết: *Kinh doanh với độ mạo hiểm cao thì sẽ hoặc là lợi nhuận cực lớn hoặc là dễ bị phá sản*. Giả thuyết này là một phán đoán phân liệt.

Phán đoán liên kết bao gồm một số phán đoán đơn được nối với nhau bởi các liên từ logic “và”, “nhưng” “mà” “song”, “cũng”, “đồng thời” v.v... Chẳng hạn, giả thuyết được trình bày trong một nghiên cứu của giáo sư Tôn Thất Tùng “*Chúng ta biết được đường đi*

của các mạch,(và) chúng ta có thể tìm kiếm các mạch σ trong gan, buộc chúng nó lại trước, rồi cắt gan”²⁵.

Phán đoán giả định còn gọi là **phán đoán kéo theo**, bao gồm một số phán đoán đơn được nối với nhau theo kết cấu “nếu..., thì...” Ví dụ, “Nếu tiêm nôvócaïn vào nội bì, (thì) ta có thể giảm cơn đau”²⁶.

7. Thao tác logic để đưa ra một giả thuyết khoa học

Để đưa ra được một giả thuyết, người nghiên cứu cần phải *quan sát*, phải đặt được *câu hỏi*. Đặt giả thuyết chính là tìm *câu trả lời* cho câu hỏi đã đặt ra. Xét về bản chất logic, quá trình liên kết, chấp nối các sự kiện, các số liệu thu thập được từ trong quan sát để đưa ra một giả thuyết chính là quá trình *suy luận*. Có 3 phép suy luận: *diễn dịch* (deduction), *quy nạp* (induction) và *loại suy*. Xin lưu ý, đây là phép *loại suy* (analogue) trong logic học, chứ không phải phép *ngoại suy* (extrapolation) trong toán học.

1) Suy luận diễn dịch

Từ kết quả quan sát quy luật tử vong của những con vật bị nhiễm khuẩn và không bị nhiễm khuẩn trong trại thí nghiệm (tiền đề), Louis Pasteur đã đưa ra giả thuyết về tính miễn dịch của những con vật bị nhiễm khuẩn yếu:

- Mọi con vật bị nhiễm khuẩn yếu đều được miễn dịch đối với thứ bệnh do chính loại khuẩn đó gây ra (*kết quả nghiên cứu đã được xác nhận*).
- Khi cho nhiễm khuẩn yếu, con vật sẽ có khả năng miễn dịch đối với căn bệnh do loại khuẩn đó gây ra (*giả thuyết*)

²⁵ Tôn Thái Tùng: *Đường vào khoa học của tôi*, Nxb. Thành niên, Hà Nội, 1988, tr. 31.

²⁶ Tôn Thái Tùng: *Đã dẫn*, xem (25), tr. 57.

2) Suy luận quy nạp

Trong các khoa học hậu nghiệm nói chung và khoa học thực nghiệm nói riêng, kể cả trong khoa học tự nhiên và khoa học xã hội, quy nạp là hình thức suy luận được sử dụng phổ biến để xây dựng và kiểm chứng giả thuyết. Có hai loại suy luận quy nạp: quy nạp hoàn toàn và quy nạp không hoàn toàn.

Quy nạp hoàn toàn là phép quy nạp đi từ mọi cái riêng đến cái chung. Ví dụ, vào năm 1898, Pierre và Marie Curie đã phát hiện một loại “tia lạ” trong thí nghiệm, bà đặt giả thuyết rằng, có thể “tia lạ” được phát ra từ một nguyên tố nào đó đã được biết trong bảng tuần hoàn Mendeleev. Bà cùng chồng là Pierre Curie lần lượt làm thí nghiệm với tất cả các nguyên tố được biết đến trong Bảng tuần hoàn Mendeleev tại thời điểm đó. Kết quả không phát hiện được nguyên tố nào phát ra “tia lạ”. Giả thuyết của họ bị bác bỏ. Họ đưa ra giả thuyết khác: tia lạ được phát ra từ một nguyên tố chưa được biết trong bảng tuần hoàn Mendeleev. Thí nghiệm đã xác nhận giả thuyết của họ là đúng. Kết quả đó chính là sự phát hiện nguyên tố phóng xạ radium.

Tuy nhiên, quy nạp hoàn toàn trong nghiên cứu khoa học thường hết sức tồn kén, cho nên, trong nhiều trường hợp, người ta sử dụng phép quy nạp không hoàn toàn, là phép quy nạp đi từ một số cái riêng đến cái chung. Chẳng hạn, khi đưa kết luận nước sôi ở 100°C , chắc chắn các nhà vật lý học chỉ làm một số thí nghiệm thôi, không cần thiết làm thí nghiệm với tất cả nước trên trái đất.

3) Loại suy

Loại suy (còn gọi là phép suy luận quy nạp tương tự) là hình thức suy luận phổ biến được sử dụng trong các lĩnh vực nghiên cứu về khoa học kỹ thuật, các khoa học nông nghiệp và y học; nhìn chung là những nghiên cứu cần thi nghiệm trên các mô hình tương tự. chẳng hạn:

- Nghiên cứu những đối tượng, công trình kỹ thuật có quy mô lớn hoặc môi trường nghiên cứu có nhiều nguy hiểm, độc hại.
- Nghiên cứu y học, cần những thí nghiệm không thể thực hiện trên cơ thể con người mà phải dùng các con vật thay thế.
- Xây dựng các bảng câu hỏi sử dụng trong các hoạt động phỏng vấn, trắc nghiệm, điều tra.

BÀI TẬP

Xây dựng và chứng minh giả thuyết khoa học

1) Tên đề tài

.....
.....

2) Xin chỉ rõ một vấn đề (câu hỏi) nghiên cứu

.....
.....

3) Trình bày một giả thuyết khoa học

.....
.....

4) Trình bày một vài luận cứ dự định sử dụng để chứng minh giả thuyết khoa học

Luận cứ 1:

.....
.....

Phương pháp chứng minh Luận cứ 1:

.....
.....

Luận cứ 2:

.....
.....

Phương pháp chứng minh Luận cứ 2:

Phần 5

CHỨNG MINH LUẬN ĐIỂM KHOA HỌC

I. ĐẠI CƯƠNG VỀ CHỨNG MINH LUẬN ĐIỂM KHOA HỌC

Vấn đề của người nghiên cứu là phải chứng minh luận điểm khoa học của mình, tức chứng minh giả thuyết do mình đặt ra.

Muốn chứng minh một luận điểm khoa học, người nghiên cứu phải có đầy đủ **luận cứ khoa học**,

Muốn tìm được các luận cứ và làm cho luận cứ có sức thuyết phục người nghiên cứu phải sử dụng những **phương pháp** nhất định. Phương pháp ở đây bao gồm hai loại: phương pháp **tìm kiếm** luận cứ và phương pháp **sắp xếp** các luận cứ để **chứng minh** luận điểm khoa học.

Đó là những việc làm cần thiết của người nghiên cứu trong quá trình chứng minh luận điểm khoa học của mình.

1. Cấu trúc logic của phép chứng minh

Cấu trúc logic của phép chứng minh được nghiên cứu trong logic học, gồm 3 bộ phận hợp thành: Luận điểm, Luận cứ và Phương pháp.

Luận điểm (thuật ngữ logic gọi là **Luận đề**), là *điều cần chứng minh* trong một nghiên cứu khoa học. Luận điểm trả lời câu hỏi: “Cần chứng minh điều gì?”. Về mặt logic học, luận điểm là một **phán đoán**

mà tính chân xác²⁷ của nó cần được chứng minh. Ví dụ, khi phát hiện *tia lạ* (tia phóng xạ) trong một thí nghiệm hoá học, Marie Curie đã phán đoán rằng “Có lẽ nguyên tố phát ra *tia lạ* là một nguyên tố chưa được biết đến trong bảng tuần hoàn Mendeléev”. Đó là một luận điểm mà sau này Marie Curie phải chứng minh.

Luận cứ là bằng chứng được đưa ra để chứng minh luận điểm. Luận cứ được xây dựng từ những thông tin thu được nhờ đọc tài liệu, quan sát hoặc thực nghiệm. Luận cứ trả lời câu hỏi: “Chứng minh bằng cái gì?”. Về mặt logic, luận cứ là phán đoán mà tính chân xác đã được chứng minh và được sử dụng làm tiền đề để chứng minh luận điểm.

Phương pháp, là các cách thức được sử dụng để **tìm kiếm** luận cứ và **tổ chức** luận cứ để chứng minh luận điểm (luận đè). Trong logic học có một khái niệm tương đương, là “Luận chứng”. Tuy nhiên, ban đầu khái niệm này trong logic học chỉ mang nghĩa là “Lập luận”.

Có thể xem xét một ví dụ, trong bài “Có thể ngăn ngừa bệnh dị ứng thức ăn ở trẻ sơ sinh?”²⁸ có đoạn viết sau:

“Trẻ sơ sinh thường hay mắc phải căn bệnh dị ứng thức ăn. Tuy nhiên điều này không hoàn toàn do lỗi về sự chăm sóc của người mẹ, mà phụ thuộc chủ yếu vào thể trạng của cha mẹ. Nếu không người nào trong hai bố mẹ bị dị ứng thì tỷ lệ dị ứng thức ăn của trẻ chỉ ở mức

²⁷ Trong logic học hình thức có một cặp khái niệm được sử dụng bằng những thuật ngữ tiếng Việt khác nhau: một số tác giả dùng “chân xác/phi chân xác”, một số tác giả khác dùng “chân thực/gia đồi”. Trong sách này dùng cặp thuật ngữ thứ nhất, vì nó mang ý nghĩa thuần tuý khoa học. Khi nói “chân thực/gia đồi” thường mang ý nghĩa đạo đức. Trong khoa học, thường khi nhà nghiên cứu rất chân thực, nhưng kết quả thu nhận được thì lại phi chân xác.

²⁸ Hồng Nga: *Có thể ngăn ngừa bệnh dị ứng thức ăn ở trẻ sơ sinh?* “Khoa học và Đời sống”, Số 40/1998.

20%. Nếu một trong hai người mắc phải chứng bệnh đó, thì tỷ lệ dị ứng ở trẻ là 40%. Còn nếu cả hai bố mẹ đều bị dị ứng, thì tỷ lệ này ở trẻ lên tới 60%” (*Hồng Nga, Theo Elle, số 27/8/1998*)

Đoạn này có thể được phân tích theo cấu trúc logic như sau:

- *Luận điểm*: “Trẻ sơ sinh mắc phải căn bệnh dị ứng thức ăn không hoàn toàn do lỗi về sự chăm sóc của người mẹ, mà phụ thuộc chủ yếu vào thể trạng của cha mẹ”
- *Luận cứ*: “Nếu không người nào trong hai bố mẹ bị dị ứng thì tỷ lệ dị ứng thức ăn của trẻ chỉ ở mức 20%. Nếu một trong hai người mắc phải chứng bệnh đó, thì tỷ lệ dị ứng ở trẻ là 40%. Còn nếu cả hai bố mẹ đều bị dị ứng, thì tỷ lệ này ở trẻ lên tới 60%”
- *Phương pháp*: Tác giả sử dụng phương pháp suy luận là *quy nạp*; Phương pháp thu thập thông tin: tác giả *không công bố*.

Trong bước khởi đầu của một công trình nghiên cứu khoa học, việc phân tích cấu trúc logic được áp dụng để nghiên cứu tài liệu, nhằm nhận dạng luận điểm mà tác giả cần chứng minh trong tài liệu; phân tích mặt mạnh, mặt yếu trong luận điểm; tìm các luận cứ được tác giả sử dụng để chứng minh luận điểm; phân tích mặt mạnh, mặt yếu của luận cứ; Xác định phương pháp (quy tắc, phương pháp) được tác giả sử dụng trong quá trình dùng luận cứ để chứng minh luận điểm; phân tích mặt mạnh, mặt yếu.

2. Luận cứ

Để chứng minh luận điểm khoa học, người nghiên cứu cần có hai loại luận cứ:

Luận cứ lý thuyết, là các luận điểm khoa học đã được chứng minh, các tiên đề, định lý, định luật, quy luật đã được khoa học chứng minh là đúng. Có đồng nghiệp gọi luận cứ lý thuyết là luận cứ logic

hoặc cơ sở lý luận. Luận cứ lý thuyết được khai thác từ các tài liệu, công trình khoa học của các đồng nghiệp đi trước. Việc sử dụng luận cứ lý thuyết sẽ giúp người nghiên cứu tiết kiệm thời gian, không tốn kém thời gian để chứng minh lại những gì mà đồng nghiệp đã chứng minh.

Luận cứ thực tiễn, được thu thập từ trong thực tế bằng cách quan sát, thực nghiệm, phỏng vấn, điều tra hoặc khai thác từ các công trình nghiên cứu của các đồng nghiệp. Về mặt logic, luận cứ thực tiễn là các sự kiện thu thập được từ quan sát hoặc thực nghiệm khoa học. Toàn bộ quá trình nghiên cứu khoa học, sau khi hình thành luận điểm, là quá trình tìm kiếm và chứng minh luận cứ.

Như vậy, trong quá trình tìm kiếm và chứng minh luận cứ, tùy tính chất của nghiên cứu, người nghiên cứu có thể chỉ cần làm việc một cách yên tĩnh trong thư viện, trong phòng thí nghiệm, song cũng có khi phải tiến hành những hoạt động ngoài hiện trường, hoặc trong các xưởng thực nghiệm, trong các nhà máy, hầm mỏ.

Theo mục đích cuối cùng của nghiên cứu, các luận cứ được sử dụng để chứng minh luận điểm. Khi đó chúng ta nói “Giả thuyết đã được chứng minh”. Nhưng đôi khi, các luận cứ tìm được lại bác bỏ luận điểm. Khi đó, chúng ta nói “Giả thuyết đã bị bác bỏ”.

Một giả thuyết được chứng minh hay bị bác bỏ đều có nghĩa là “một chân lý được chứng minh”. Điều đó có nghĩa rằng, trong khoa học tồn tại hoặc không tồn tại bản chất như đã nêu trong giả thuyết.

3. Phương pháp hình thành và sử dụng luận cứ

Nhiệm vụ của người nghiên cứu phải làm 3 việc: *tìm kiếm* luận cứ, *chứng minh* độ chân xác của bản thân luận cứ và *sắp xếp* luận cứ để chứng minh giả thuyết. Để làm 3 việc đó phải có *phương pháp*. Phương pháp trả lời câu hỏi: “Chứng minh bằng cách nào?”.

Trong nghiên cứu khoa học, luận cứ là một sự kiện khoa học được thể hiện dưới dạng thông tin. Dù luận cứ đó là một hiện vật, thì bản chất của nó vẫn là thông tin. Ví dụ, nhà nghiên cứu địa chất sử dụng các mẫu khoáng vật để chứng minh niên đại địa chất, thì mẫu khoáng vật đó, xét về bản chất, cũng là thông tin. Còn vật mẫu chỉ là một vật mang thông tin.

Người nghiên cứu cần những loại thông tin sau:

- Cơ sở lý thuyết liên quan đến nội dung nghiên cứu.
- Tài liệu thống kê và kết quả nghiên cứu của đồng nghiệp đi trước.
- Kết quả quan sát hoặc thực nghiệm của bản thân người nghiên cứu.

Muốn có luận cứ, người nghiên cứu phải biết thu thập thông tin. Những loại thông tin trên đây có thể được thu thập qua các tác phẩm khoa học, sách giáo khoa, tạp chí chuyên ngành, báo chí và các phương tiện truyền thông, hiện vật; phòng vấn chuyên gia trong và ngoài ngành; sách công cụ, như bách khoa toàn thư, tự điển, sách tra cứu chuyên khảo, v.v...

Phương pháp thu thập thông tin có vai trò quyết định đến độ tin cậy của luận cứ. Chẳng hạn, số liệu thống kê của cơ quan thống kê có độ tin cậy cao hơn số liệu báo cáo thành tích của các ngành; dù luận ngẫu nhiên trên đường phố có độ tin cậy thấp hơn kết quả thăm dò dù luận: thông qua một cuộc điều tra. Số liệu thu thập được trong phòng thí nghiệm phân tích xác thực hơn những số liệu kinh nghiệm truyền miệng, v.v...

Sự cân nhắc để có thể tìm kiếm được những thông tin tin cậy được gọi là *tiếp cận*.

Tiếp cận, là tìm kiếm chỗ đứng để quan sát sự kiện, tìm cách thức xem xét sự kiện. Tuỳ thuộc phương pháp tiếp cận được chọn mà sự kiện

có thể được xem xét một cách toàn diện hoặc phiến diện. Chẳng hạn, tiếp cận lịch sử, tiếp cận logic, tiếp cận hệ thống, v.v...

Như vậy, toàn bộ công việc của người nghiên cứu trong giai đoạn này bao gồm:

- 1) Lựa chọn phương pháp tiếp cận để thu thập thông tin.
- 2) Thu thập thông tin
- 3) Sắp xếp thông tin để chứng minh giả thuyết khoa học

Quá trình tìm kiếm và chứng minh luận cứ được thực hiện qua những bước như chi trên Bảng 8.

Bảng 8. Các bước tìm kiếm và chứng minh luận cứ

Bước	Công việc
1	Chọn mẫu để hình thành luận cứ
2	Đặt giả thiết nghiên cứu
3	Lựa chọn cách tiếp cận (để thu thập thông tin)
4	Lựa chọn phương pháp thu thập thông tin
5	Chứng minh luận cứ (lý thuyết / thực tế)
6	Biện luận

4. Thông tin và phương pháp thu thập thông tin

Thu thập thông tin có vai trò rất quan trọng trong việc hình thành luận cứ để chứng minh luận điểm khoa học. Độ tin cậy của toàn bộ công trình nghiên cứu phụ thuộc vào những thông tin mà người nghiên cứu thu thập được.

Có nhiều phương pháp thu thập thông tin:

- 1) Nghiên cứu tài liệu hoặc phòng vấn để *kết thừa* những thành tựu mà các đồng nghiệp đã đạt được trong nghiên cứu.
- 2) Trực tiếp *quan sát* trên đối tượng khảo sát ngay tại nơi diễn ra những quá trình mà người nghiên cứu có thể sử dụng làm luận cứ.

3) Tiến hành các hoạt động *thực nghiệm* trực tiếp trên đối tượng khảo sát hoặc trên mô hình tương tự các quá trình diễn ra trên đối tượng nghiên cứu.

4) Thực hiện các *trắc nghiệm* trên đối tượng khảo sát để thu thập các thông tin phản ứng từ phía đối tượng khảo sát.

Đó là những phương pháp mà người nghiên cứu trực tiếp làm việc trên đối tượng khảo sát. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp người nghiên cứu không thể trực tiếp thu thập thông tin trên đối tượng khảo sát, ví dụ: núi lửa đã tắt, trận động đất đã ngưng, một sự kiện lịch sử đã lùi vào quá khứ, v.v... Khi đó, người nghiên cứu phải thu thập thông tin một cách gián tiếp qua những người trung gian. Người ta gọi chung là phương pháp chuyên gia. Nói phương pháp chuyên gia chỉ là một cách nói quy ước, vì trong thực tế, không phải tất cả những người tham gia vào công việc thu thập thông tin đều là chuyên gia.

Phương pháp chuyên gia bao gồm:

- *Phỏng vấn* những người có am hiểu hoặc có liên quan đến những thông tin về sự kiện khoa học.
- Gửi phiếu *điều tra* (bảng hỏi) để thu thập thông tin liên quan tới sự kiện khoa học.
- Thảo luận dưới các hình thức *hội nghị* khoa học.

Các phương pháp thu thập thông tin nói trên được phân chia thành 4 nhóm liệt kê trong Bảng 9, với những đặc điểm như sau:

Bảng 9. So sánh đặc điểm các phương pháp thu thập thông tin

TT	Phương pháp	Gây biến đổi các biến trạng thái	Gây biến đổi các biến môi trường
I	Nghiên cứu tài liệu	Không liên quan	Không liên quan
II	Phi thực nghiệm	Không	Không
III	Thực nghiệm	Có	Có
IV	Trắc nghiệm	Không	Có

- 1) Phương pháp nghiên cứu tài liệu, là phương pháp thu thập thông tin hoàn toàn gián tiếp, không tiếp xúc với đối tượng khảo sát.
- 2) Phương pháp phi thực nghiệm, là phương pháp thu thập thông tin trực tiếp trên đối tượng khảo sát, nhưng không tác động lên đối tượng khảo sát.
- 3) Phương pháp thực nghiệm, là phương pháp thu thập thông tin trực tiếp, có tác động gây biến đổi các biến của đối tượng khảo sát và của môi trường quanh đối tượng khảo sát.
- 4) Phương pháp trắc nghiệm, trong nghiên cứu công nghệ gọi là thử nghiệm, là phương pháp thu thập thông tin có tác động gây biến đổi các biến của môi trường khảo sát, không gây tác động nào làm biến đổi các thông số trạng thái của bản thân đối tượng khảo sát.

Những phần sau đây đề cập cụ thể những nội dung về thu thập luận cứ và chứng minh giả thuyết khoa học.

II. CHỌN MẪU KHẢO SÁT

1. Khái niệm chọn mẫu

Mẫu, tức đối tượng khảo sát, được lựa chọn từ khách thể. Bất kể nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học nào, người nghiên cứu đều phải chọn mẫu khảo sát (sampling), ví dụ:

- chọn địa điểm khảo sát trong hành trình điều tra tài nguyên
- chọn các nhóm xã hội để điều tra dư luận xã hội
- chọn mẫu vật liệu để khảo nghiệm tính chất cơ, lý, hóa trong nghiên cứu vật liệu
- chọn một số mẫu bài toán để nghiên cứu phương pháp giải
- v.v...

Đương nhiên, cũng có nhiều trường hợp mẫu và khách thể đồng nhất, ví dụ, trong nghiên cứu “Hàm phúc”, thì khách thể nghiên cứu và mẫu được chọn (đối tượng khảo sát) cũng đều là “Hàm phúc”

Việc chọn mẫu có ảnh hưởng quyết định tới độ tin cậy của kết quả nghiên cứu và chi phí các nguồn lực cho công cuộc khảo sát.

Việc chọn mẫu phải đảm bảo tính ngẫu nhiên, nhưng phải mang tính đại diện, tránh chọn mẫu theo định hướng chủ quan của người nghiên cứu.

2. Các phương pháp chọn mẫu

Có một số cách chọn mẫu thông dụng sau²⁹:

Lấy mẫu ngẫu nhiên (Random sampling), là cách chọn mẫu sao cho mỗi đơn vị lấy mẫu có một cơ hội hiện diện trong mẫu bằng nhau.

Kỹ thuật lấy mẫu này đơn giản, dễ làm, nhưng sự biến thiên của đối tượng nghiên cứu rất rời rạc; những đơn vị lấy mẫu thuộc đối tượng nghiên cứu có thể trải trên một địa bàn rộng, do vậy, quá trình thu thập số liệu có thể gặp khó khăn.

Lấy mẫu hệ thống (Systematic sampling). Một đối tượng gồm nhiều đơn vị được đánh số thứ tự. Chọn một đơn vị ngẫu nhiên có số thứ tự bất kỳ. Lấy một số bất kỳ làm khoảng cách mẫu, cộng vào số thứ tự của mẫu đầu tiên. Ví dụ, yêu cầu người phát phiếu bắt đầu đến từ số nhà 23, sau đó cứ đếm 3 nhà thì vào một nhà để gửi phiếu điều tra.

Lấy mẫu ngẫu nhiên phân tầng (Stratified random sampling). Đối tượng điều tra gồm nhiều tập hợp không đồng nhất liên quan đến những thuộc tính cần nghiên cứu. Trong trường hợp này, đối tượng

²⁹Cristina P. Parey et al.: *Sampling Design and Procedures*, IDRC, Bản dịch tiếng Việt của Nguyễn Trí Hùng, Nxb.Đại học Kinh tế Tp. Hồ Chí Minh, 1991.

được chia thành nhiều lớp, mỗi lớp có những đặc trưng đồng nhất. Như vậy, từ mỗi lớp, người nghiên cứu có thể thực hiện theo *kỹ thuật lấy mẫu ngẫu nhiên*.

Cách lấy mẫu này cho phép phân tích số liệu khá toàn diện, nhưng có nhược điểm là phải biết trước những thông tin để phân tầng, phải tổ chức cấu trúc riêng biệt trong mỗi lớp.

Lấy mẫu hệ thống phân tầng (Stratified systematic sampling). Đối tượng điều tra gồm nhiều tập hợp không đồng nhất liên quan đến những thuộc tính cần nghiên cứu. Lấy mẫu được thực hiện trên cơ sở phân chia đối tượng thành nhiều lớp, mỗi lớp có những đặc trưng đồng nhất. Đối với mỗi lớp, người nghiên cứu thực hiện theo kỹ thuật *lấy mẫu hệ thống*.

Cách lấy mẫu này cho phép áp dụng trong trường hợp đối tượng có sự phân bố rời rạc, tập trung trên những điểm nhỏ phân tán. Cách lấy mẫu này đòi hỏi chi phí tốn kém.

Lấy mẫu từng cụm (Cluster sampling). Đối tượng điều tra được chia thành nhiều cụm tương tự như chia lớp trong kỹ thuật lấy mẫu phân tầng, chỉ có điều khác là mỗi cụm không chứa đựng những đơn vị đồng nhất, mà dị biệt. Việc lấy mẫu được thực hiện trong từng cụm theo cách *lấy mẫu ngẫu nhiên* hoặc *lấy mẫu hệ thống*.

III. ĐẶT GIẢ THIẾT NGHIÊN CỨU

1. Khái niệm “Giả thiết nghiên cứu”

Giả thiết (tiếng Anh là Assumption) là **điều kiện giả định** của nghiên cứu. Nói điều kiện “giả định” là những điều kiện không có thực trong đối tượng khảo sát, mà chỉ là những tình huống giả định do người nghiên cứu đặt ra để lý tưởng hóa điều kiện thực nghiệm, với một giả thiết đặt ra, người nghiên cứu đã gạt bỏ tất cả các yếu tố ảnh

những diễn biến và kết quả nghiên cứu. Giả thiết không phải chứng minh.

Ví dụ 1, trong một thí nghiệm tạo giống lúa mới, muốn chứng minh *giả thuyết* “Giống lúa A tốt hơn giống lúa B” về một chỉ tiêu nào đó, người nghiên cứu làm trên 2 thửa ruộng, một thửa trồng lúa thực nghiệm; một thửa trồng loại lúa thông dụng để so sánh, gọi đó là “đối chứng”. Để so sánh được, người nghiên cứu phải đặt *giả thiết* rằng: 2 thửa ruộng có những đặc điểm giống hệt nhau về thổ nhưỡng; được chăm sóc theo cùng một điều kiện, v.v... Trên thực tế không bao giờ có được điều kiện đó.

Ví dụ 2, trong một thí nghiệm sinh học, người nghiên cứu làm thí nghiệm đồng thời trên 2 con vật X và Y để chứng minh *giả thuyết* là “Chất P có tác dụng kích thích sinh trưởng mạnh hơn chất Q”. Người nghiên cứu đặt *giả thiết* là, 2 con vật có cùng thể trạng và cùng có những biến đổi các thông số về thể trạng như nhau.

Ví dụ 3, trong nghiên cứu mô hình tái sản xuất mở rộng, Marx xem xét một hệ thống gồm hai khu vực, Khu vực I, sản xuất tư liệu sản xuất, và Khu vực II, sản xuất tư liệu tiêu dùng. Marx đặt *giả thuyết* là Khu vực I có vai trò quyết định đối với Khu vực II, với *giả thiết* là các hệ thống cô lập với nhau, nghĩa là không có ngoại thương.

2. Quan hệ giữa giả thuyết và giả thiết trong nghiên cứu

Giả thuyết là nhận định sơ bộ, là kết luận giả định của nghiên cứu, là luận điểm khoa học mà người nghiên cứu đặt ra. Giả thuyết cần được chứng minh hoặc bác bỏ;

Còn giả thiết là điều kiện giả định của nghiên cứu. Giả thiết được đặt ra để lý tưởng hóa điều kiện thực nghiệm. Giả thiết không cần phải chứng minh, nhưng có thể bị bác bỏ, nếu điều kiện giả định này quá “lý tưởng”, đến mức làm cho kết quả nghiên cứu trở nên không thể nghiệm đúng được.

Ví dụ, Archimède có một câu nói nổi tiếng về vai trò của dòn bẩy: “*Giả thiết* chúng ta có được một điểm tựa trong không gian, thì chúng ta có thể bẩy được cả trái đất”

Tuy nhiên, đây chỉ là một cách nói để nhấn mạnh vai trò của dòn bẩy, không thể xem là giả thuyết, vì chúng ta không thể tìm được điểm tựa nào trong không gian, có nghĩa, giả thiết đặt ra quá lý tưởng.

3. Đặt giả thiết nghiên cứu

Giả thiết nghiên cứu là những điều kiện giả định nhằm lý tưởng hóa các điều kiện để chứng minh giả thuyết.

Trong 3 ví dụ nêu trong phần khái niệm, chúng ta có thể thấy tinh chất các biến như trình bày trên Bảng 10.

Bảng 10. Ví dụ về đặt giả thiết nghiên cứu

	Giữ cố định biến đầu vào	Giữ cố định biến đầu ra	Giữ cố định biến môi trường
Ví dụ 1	- cùng đặc điểm thở nhường		- kỹ thuật chăm sóc đất như nhau
Ví dụ 2	- cùng thể trạng	- cùng biến đổi thể trạng	
Ví dụ 3			- không có trao đổi giữa các hệ

Giả thiết, tức điều kiện giả định được hình thành bằng cách lược bỏ một số điều kiện (tức một số *biến*) không có hoặc có ít mối liên hệ trực tiếp với những luận cứ để chứng minh giả thuyết nghiên cứu.

4. Biện luận kết quả nghiên cứu

Biện luận kết quả là điều bắt buộc trong nghiên cứu, bởi vì, không bao giờ có được điều kiện lý tưởng như đã giả định trong giả thiết nghiên cứu. Có hai hướng biện luận: (1) Hoặc là kết quả thực nghiệm

hoàn toàn lý tưởng như trong già thiết; (2) Hoặc là kết quả sẽ sai lệch như thế nào nếu có sự tham gia của các biến dã già định là không có trong nghiên cứu.

IV. CHỌN CÁCH TIẾP CẬN

1. Khái niệm “tiếp cận”

Khái niệm “tiếp cận”, tiếng Anh là “Approach”, tiếng Pháp là “Approche”, là một công cụ phương pháp luận.

Từ điển Oxford định nghĩa “Approach” là *A way of dealing with person or thing*, nghĩa là “một cách xem xét con người hoặc sự vật”.

Từ điển Larousse định nghĩa “Approche” là *Manière d'aborder un sujet*, có nghĩa là “cách thức để tiếp cận một chủ đề.”

Như vậy, chúng ta có thể hiểu “Tiếp cận” là chọn chỗ đứng để quan sát, là bước khởi đầu của nghiên cứu khoa học. Suy rộng ra, là bước khởi đầu của quá trình thu thập thông tin.

Khái niệm *tiếp cận* được dùng với ý nghĩa như hiện nay có thể đã bắt đầu từ khi xuất hiện khái niệm *tiếp cận hệ thống* trong khoa học về phân tích hệ thống. Tiếp cận là sự lựa chọn chỗ đứng để quan sát đối tượng nghiên cứu, là cách thức xử sự, xem xét đối tượng nghiên cứu. Sau đây là một số phương pháp tiếp cận thông dụng:

2. Tiếp cận nội quan và ngoại quan

Tiếp cận nội quan là nghĩ theo ý mình. Nội quan rất cần cho nghiên cứu khoa học. Còn tiếp cận ngoại quan là nghĩ theo ý người khác.

Người nghiên cứu đừng sợ nói thẳng “nghĩ theo ý mình”. Bởi vì, mọi ý nghĩ, dù nghĩ theo ý mình hay theo ý người khác, cuối cùng vẫn phải kiểm chứng, để đảm bảo rằng, nó đúng theo quy luật khách quan.

Trong một cuốn sách, Lê Tử Thành có dẫn lời một nhà sinh lý học thực nghiệm người Pháp Claude Bernard nói rằng: “Không có nội quan thì không có nghiên cứu nào được bắt đầu, nhưng chỉ với nội quan thì không một nghiên cứu nào được kết thúc.”

3. Tiếp cận quan sát hoặc thực nghiệm

Có thể quan sát hoặc tiến hành thực nghiệm để thu thập thông tin cho việc hình thành luận cứ.

Tiếp cận quan sát được sử dụng đối với nhiều loại hình nghiên cứu: nghiên cứu mô tả, nghiên cứu giải thích và nghiên cứu giải pháp.

Đối với nghiên cứu giải pháp, và thậm chí một số nghiên cứu giải thích, bắt buộc phải sử dụng tiếp cận thực nghiệm. Tiếp cận thực nghiệm được sử dụng cả trong nghiên cứu khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và nghiên cứu công nghệ.

4. Tiếp cận cá biệt và so sánh

Tiếp cận cá biệt cho phép quan sát sự vật một cách cô lập với các sự vật khác. Tiếp cận so sánh cho phép quan sát sự vật trong tương quan. Bất kể trong nghiên cứu tự nhiên hay xã hội, người nghiên cứu luôn có xu hướng chọn các sự vật đối chứng. Cặp phương pháp tiếp cận cá biệt và so sánh cuối cùng phải dẫn đến kết quả về sự nhận thức cái cá biệt.

5. Tiếp cận lịch sử và logic

Tiếp cận lịch sử là xem xét sự vật qua những sự kiện trong quá khứ. Mỗi sự kiện riêng biệt trong quá khứ là ngẫu nhiên, nhưng chuỗi sự kiện trong quá khứ luôn bị chi phối bởi một quy luật tất yếu. Với phương pháp khách quan thu thập thông tin về các chuỗi sự kiện trong quá khứ, người nghiên cứu sẽ nhận biết được logic tất yếu của quá trình phát triển.

Tiếp cận lịch sử đòi hỏi thu thập thông tin về các sự kiện (định tính và định lượng). Sắp xếp các sự kiện theo một trật tự nhất định, chẳng hạn, diễn biến của từng sự kiện; quan hệ nhân - quả giữa các sự kiện, v.v., nhờ đó mà làm bộc lộ logic tất yếu trong tiến trình phát triển của sự vật.

6. Tiếp cận phân tích và tổng hợp

Phân tích một sự vật là sự phân chia sự vật thành những bộ phận có bản chất khác biệt nhau. Còn tổng hợp là xác lập những liên hệ tất yếu giữa các bộ phận đã được phân tích.

Người nghiên cứu có thể thu thập thông tin từ tiếp cận phân tích trước, song cũng có thể thu thập thông tin từ tiếp cận tổng hợp trước. Tuy nhiên, cuối cùng vẫn phải đưa ra một đánh giá tổng hợp đối với sự vật được xem xét.

7. Tiếp cận định tính và định lượng

Thông tin thu thập luôn phải tồn tại dưới dạng *định tính* hoặc *định lượng*. Đối tượng khảo sát luôn được xem xét cả khía cạnh định tính và định lượng. Hoàn toàn có khả năng là không thể tìm được các thông tin định lượng, vì một lý do nào đó. Trong trường hợp đó, phải chấp nhận thông tin định tính là duy nhất. Tiếp cận định tính và định lượng, dù bắt đầu từ đâu trước, cuối cùng cũng phải đi đến mục tiêu cuối cùng, là nhận thức bản chất định tính của sự vật.

8. Tiếp cận hệ thống và cấu trúc

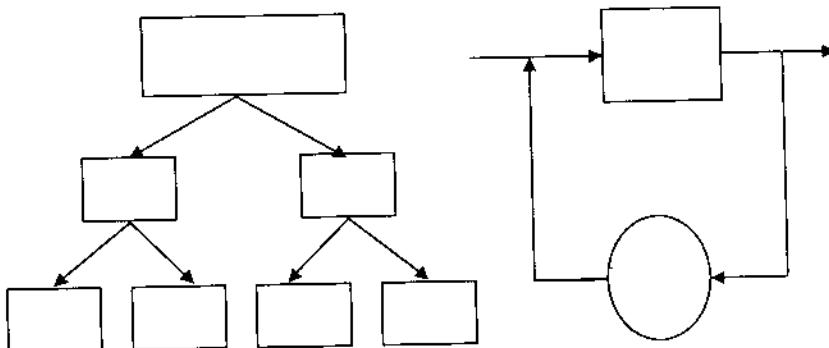
Khái niệm tiếp cận hệ thống là một cách nói tắt khái niệm *tiếp cận phân tích hệ thống có cấu trúc* trong khoa học về Phân tích hệ thống³⁰.

³⁰ Bắc Hà Group: *Phân tích và thiết kế hệ thống tin học hệ thống Quản lý-Kinh doanh-Nghiệp vụ*, Nxb Giao thông vận tải, Hà Nội, 1995, tr. 181.

Hệ thống có thể được hiểu là một tập hợp các phần tử có quan hệ tương tác để thực hiện một mục tiêu xác định. Như vậy, khi nói đến hệ thống là phải nói đến *phần tử, tương tác và mục tiêu*.

Một hệ thống được đặc trưng bởi những đặc điểm sau³¹:

- Hệ thống luôn có thể phân chia thành các phân hệ có đẳng cấp. Mỗi phân hệ đặc trưng bởi một mục tiêu bộ phận. Mục tiêu bộ phận mang tính độc lập tương đối, nhưng tương tác để thực hiện mục tiêu tổng thể. Đặc điểm này có thể biểu diễn dưới dạng một sơ đồ hình cây (Hình 9).
- Hệ thống luôn đặc trưng bởi tính “trôi”, là một thuộc tính không tồn tại ở bất kỳ thành tố nào hoặc phân hệ nào của hệ thống. Ví dụ, máy bay là một hệ thống kỹ thuật, trong đó không một bộ phận nào có thể bay được, nhưng sự tương tác giữa chúng đã làm hệ thống này bay được.



Hình 9. Sơ đồ hình cây

Hình 10. Sơ đồ điều khiển học của hệ thống

³¹ Rogov E.I.: *Sistemniui Analiz*, Izd. "Nauka" Kazakskoi SSR, Alma-Ata, 1976, tr.5.

- Động thái của hệ thống mang tính da mục tiêu. Một số mục tiêu có thể xung đột. Khi đó phải lựa chọn một chiến lược thỏa hiệp. Chẳng hạn trong hệ thống sản xuất có 4 mục tiêu *nhiều*, *nhanh*, *tốt*, *re*. Hoàn toàn có thể có sự xung đột giữa mục tiêu *nhiều* và *nhanh*, giữa *tốt* và *re*.
- Một số hệ thống, như hệ kỹ thuật, sinh học, hệ xã hội là những hệ điều khiển được và được biểu diễn dưới dạng một sơ đồ điều khiển học (Hình 10).

Nhận thức về hệ thống giúp cho người nghiên cứu nhận quan hệ thống để xem xét và phân tích các sự vật.

V. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU TÀI LIỆU

1. Mục đích nghiên cứu tài liệu

Mục đích của nghiên cứu tài liệu là nhằm tìm hiểu những luận cứ từ trong lịch sử nghiên cứu mà đồng nghiệp đã trước đã làm, không phải mất thời gian lặp lại những công việc mà các đồng nghiệp đã thực hiện.

Nghiên cứu tài liệu là để thu thập được những thông tin sau:

- Cơ sở lý thuyết liên quan đến chủ đề nghiên cứu.
- Thành tựu lý thuyết đã đạt được liên quan đến chủ đề nghiên cứu.
- Kết quả nghiên cứu của đồng nghiệp đã công bố trên các ấn phẩm.
- Chủ trương và chính sách liên quan nội dung nghiên cứu.
- Số liệu thống kê.

Trong công việc nghiên cứu tài liệu, người nghiên cứu thường phải làm một số công việc về phân tích tài liệu và tổng hợp tài liệu.

Nguồn tài liệu cho nghiên cứu có thể rất đa dạng, có thể bao gồm một số thể loại như tạp chí và báo cáo khoa học trong ngành; tác phẩm khoa học trong ngành, sách giáo khoa; tạp chí và báo cáo khoa học ngoài ngành; tài liệu lưu trữ; số liệu thống kê; thông tin đại chúng. Đặc biệt ngày nay có nguồn thông tin vô tận trên mạng internet.

2. Phân tích các nguồn tài liệu

Nguồn tài liệu được phân tích từ nhiều giác độ: chủng loại, tác giả, logic, v.v...

1) Xét về chủng loại

Tạp chí và báo cáo khoa học trong ngành có vai trò quan trọng nhất trong quá trình tìm kiếm luận cứ cho nghiên cứu, bởi vì nó thuộc chính lĩnh vực nghiên cứu chuyên ngành và mang tính thời sự cao về chuyên môn.

Tác phẩm khoa học là loại công trình dù hoàn thiện về lý thuyết, có giá trị cao về các luận cứ lý thuyết, nhưng không mang tính thời sự.

Tạp chí và báo cáo khoa học ngoài ngành cung cấp thông tin nhiều mặt, có ích cho việc phát triển chiều rộng của nghiên cứu, có thể có những gợi ý độc đáo, thoát khỏi đường mòn của những nghiên cứu trong ngành.

Tài liệu lưu trữ có thể bao gồm các văn kiện chính thức của các cơ quan nhà nước, các tổ chức chính trị - xã hội, các hồ sơ thuộc loại thông tin không công bố trên báo chí.

Thông tin đại chúng gồm các báo chí, bản tin của các cơ quan thông tấn, chương trình phát thanh, truyền hình, v.v... là một nguồn tài liệu quý, vì nó phản ánh nhu cầu bức xúc từ cuộc sống. Tuy nhiên,

thông tin đại chúng thường không có đòi hỏi chiều sâu nghiên cứu như chuyên khảo khoa học.

Các loại nguồn liệt kê trên đây luôn có thể tồn tại dưới 2 dạng:

Nguồn tài liệu cấp I, gồm những tài liệu nguyên gốc của chính tác giả hoặc nhóm tác giả viết.

Nguồn tài liệu cấp II, gồm những tài liệu được tóm tắt, xử lý, biên soạn, biên dịch, trích dẫn, tổng quan từ tài liệu cấp I.

Trong nghiên cứu khoa học, người ta ưu tiên sử dụng tài liệu cấp I. Chỉ trong trường hợp không thể tìm kiếm được tài liệu cấp I, người ta mới sử dụng tài liệu cấp II.

Tài liệu dịch, sách dịch, v.v nguyên tắc phải được xem là tài liệu cấp II. Khi sử dụng tài liệu dịch phải tra cứu bản gốc.

Trích dẫn khoa học trong các tài liệu được xem là tài liệu cấp II, khi muốn trích dẫn phải tra cứu bản gốc. Trích dẫn lại mà không tra cứu có thể dẫn đến những thông tin sai lệch vì nhiều lý do khác nhau, chẳng hạn, người trích dẫn hiểu sai ý tác giả, người trích dẫn thêm, bớt, bỏ sót ý tưởng và lời văn của tác giả, người trích dẫn cố ý trinh bày sai ý tác giả, v.v...

2) Xét từ giác độ tác giả

Mỗi loại tác giả có một cách nhìn riêng biệt trước đối tượng nghiên cứu. Đại thể có thể phân tích các tác giả theo một số đặc điểm sau:

Tác giả trong ngành hay ngoài ngành. Tác giả trong ngành có am hiểu sâu sắc lĩnh vực nghiên cứu. Tác giả ngoài ngành có thể có cái nhìn độc đáo, khách quan, thậm chí có thể cung cấp những nội dung liên ngành, liên bộ môn.

Tác giả trong cuộc hay ngoài cuộc. Tác giả trong cuộc được trực tiếp sống trong sự kiện. Họ có thể am hiểu tường tận những sự kiện liên quan lĩnh vực nghiên cứu. Còn tác giả ngoài cuộc, cũng như tác giả ngoài ngành, có thể có cái nhìn khách quan, có thể cung cấp những gợi ý độc đáo.

Tác giả trong nước hay ngoài nước. Tương tự như trường hợp tác giả trong cuộc và ngoài cuộc. Tác giả trong nước am hiểu thực tiễn trong đất nước mình, nhưng không thể có những thông tin nhiều mặt trong bối cảnh quốc tế.

Tác giả đương thời hay hậu thế. Các tác giả sống cùng thời với sự kiện có thể là những nhân chứng trực tiếp. Tuy nhiên, họ chưa kịp có thời gian để thu thập hết các thông tin liên quan, hơn nữa, có thể bị những hạn chế lịch sử. Tác giả hậu thế được kế thừa cả một bắc dày tích luỹ kinh nghiệm và nghiên cứu của đồng nghiệp, do vậy, có điều kiện phân tích sâu sắc hơn những sự kiện.

3. Tổng hợp tài liệu

Tổng hợp tài liệu bao gồm những nội dung sau:

- **Bố cục tài liệu**, sau khi phân tích phát hiện thiếu, sai lệch.
- **Lựa chọn tài liệu**, chỉ chọn những thứ cần để đủ để xây dựng luận cứ.
- **Sắp xếp tài liệu**, theo *lịch đại*, tức theo tiến trình của các sự kiện để quan sát động thái; sắp xếp theo *đồng đại*, tức lấy trong cùng thời điểm để quan sát tương quan và sắp xếp theo *quan hệ nhân - quả* để quan sát tương tác
- **Làm tài hiện quy luật**. Đây là bước quan trọng nhất trong nghiên cứu tư liệu, chính là mục đích của tiếp cận lịch sử.

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

VI. PHƯƠNG PHÁP PHI THỰC NGHIỆM

Phương pháp phi thực nghiệm (non - empirical method) là tên gọi chung cho một nhóm phương pháp thu thập thông tin, trong đó người nghiên cứu không gây bất cứ tác động nào làm biến đổi trạng thái của đối tượng khảo sát; người nghiên cứu cũng không gây bất cứ tác động nào làm biến đổi môi trường bao quanh đối tượng khảo sát.

Nhóm phương pháp phi thực nghiệm rất phong phú: quan sát, phòng vấn, hội nghị, điều tra.

1. Quan sát

Quan sát là phương pháp được sử dụng cả trong nghiên cứu khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và các nghiên cứu công nghệ.

Quan sát được sử dụng trong ba trường hợp: phát hiện vấn đề nghiên cứu; đặt giả thuyết; kiểm chứng giả thuyết. Nghĩa là, trong khi nghiên cứu một đề tài, có thể người nghiên cứu phải quan sát 3 lần. Tuy nhiên, người ta có thể kết hợp, không nhất thiết tiến hành cả 3 lần quan sát, nếu thấy những dị biệt không nhiều.

Trong phương pháp quan sát, người nghiên cứu chỉ quan sát những gì đã và đang tồn tại, không có bất cứ sự can thiệp nào gây biến đổi trạng thái của đối tượng nghiên cứu. Tuy nhiên, quan sát có nhược điểm cơ bản của quan sát khách quan là sự chậm chạp và thụ động.

Các phương pháp quan sát thông dụng được áp dụng trong nhiều bộ môn khoa học có thể hình dung theo phân loại như sau:

Theo mức độ chuẩn bị, quan sát được phân chia thành quan sát có chuẩn bị trước và quan sát không chuẩn bị (bất chợt bất gấp).

Theo quan hệ giữa người quan sát và người bị quan sát, quan sát được phân chia thành quan sát không tham dự (chỉ đóng vai người ghi chép) và quan sát có tham dự (khéo léo hoà nhập vào đối tượng khảo sát như một thành viên).

Theo mục đích nắm bắt bản chất đối tượng quan sát, quan sát được phân chia thành quan sát hình thái, quan sát công năng, quan sát hình thái-công năng.

Theo mục đích xử lý thông tin, quan sát được phân chia thành quan sát mô tả, quan sát phân tích.

Theo tính liên tục của quan sát, quan sát được phân chia thành quan sát liên tục, quan sát định kỳ, quan sát chu kỳ, quan sát tự động theo chương trình.

Trong quan sát, người nghiên cứu có thể quan sát bằng nhiều phương tiện khác nhau:

- trực tiếp xem, nghe
- sử dụng các phương tiện ghi âm, ghi hình
- sử dụng các phương tiện đo lường, chẳng hạn, các nhà địa chất sử dụng máy đo địa chấn; bác sĩ yêu cầu xét nghiệm máu thì sử dụng điện tâm đồ; cảnh sát sử dụng máy đo độ cồn, máy bắn tốc độ, v.v...

2. Phòng vấn

Phỏng vấn là đưa ra những câu hỏi với người đối thoại để thu thập thông tin. Thực chất, phỏng vấn tựa như quan sát gián tiếp bằng cách "nhờ người khác quan sát hộ", sau đó hỏi lại kết quả quan sát.

Trong phỏng vấn, trước hết cần chọn **người đối thoại**. Người đối thoại có thể là người rất am hiểu, ít am hiểu, hoặc hoàn toàn không am

hiểu lĩnh vực nghiên cứu. Họ có thể cho ý kiến về những khía cạnh rất khác nhau.

Sau khi đã lựa chọn được người đối thoại, cần phân tích tâm lý đối tác. Trước mỗi đối tác, người nghiên cứu cần có những cách tiếp cận tâm lý khác nhau. Chẳng hạn: người có nhiều hiểu biết về điều tra thường sẵn sàng cộng tác, dễ dàng tiếp nhận câu hỏi và cho những ý kiến trả lời chính xác; người ít hiểu biết về điều tra thường đưa những câu trả lời không thật chính xác; người nhút nhát thường không dám trả lời; người có quá khứ phức tạp thường dè dặt; người khôi hài thường cho những câu trả lời có độ tin cậy thấp; người ba hoa thường hay đưa vấn đề đi lung tung; người có bản lĩnh tự tin thái quá thường rất kín kẽ, biết giấu một cách nhất quán mọi suy nghĩ.

Trong phỏng vấn người ta chia ra các loại, như phỏng vấn có chuẩn bị trước; phỏng vấn không chuẩn bị trước; trao đổi trực tiếp; trao đổi qua điện thoại; có loại phỏng vấn để biết; có loại phỏng vấn sâu để khai thác chi tiết hơn về một chủ đề.

Tuy nhiên, dù phỏng vấn thế nào, thì cách đặt câu hỏi cũng là điều cần đặc biệt coi trọng, vì nó có ảnh hưởng quyết định tới kết quả phỏng vấn. Có mấy điểm lưu ý trong cách đặt câu hỏi:

Nên hỏi vào việc người ta làm, tránh đòi hỏi người ta đánh giá hoặc hỏi vào những vấn đề nhạy cảm.

Ví dụ: Không hỏi: “Thày / Cô có yêu nghề không?”, mà hỏi: “Thày / Cô dự định hướng cho con học nghề gì?”. Qua ý định của người đối thoại về hướng nghiệp cho con cái, người nghiên cứu biết được giáo viên có yêu nghề không.

3. Hội nghị

Nội dung phương pháp hội nghị là nêu câu hỏi trước một nhóm chuyên gia để nghe họ tranh luận, phân tích. Đặc điểm chung của hội

nghị khoa học là nêu câu hỏi để thảo luận, ghi nhận mà không kết luận dưới hình thức một nghị quyết. Ưu điểm của phương pháp hội nghị là được nghe những ý kiến phản bác nhau. Song, nhược điểm của phương pháp hội nghị là ý kiến hội nghị thường hay bị chi phối bởi những người có tài hùng biện và những người có địa vị xã hội cao tương đối so với nhóm.

Để khắc phục mặt nhược điểm, người ta thường dùng phương pháp *tán công não* (brainstorming), là phương pháp do A. Osborn (Mỹ) khởi xướng. Phương pháp tấn công não gồm hai giai đoạn tách biệt nhau, giai đoạn phát ý tưởng và giai đoạn phân tích ý tưởng do hai nhóm chuyên gia thực hiện, một nhóm chuyên phát các ý tưởng, còn một nhóm chuyên phân tích. Người tổ chức tấn công não cần tạo bầu không khí tự do tư tưởng, thoải mái tinh thần, không ai được thể hiện thái độ khích lệ, tán thưởng hoặc châm biếm, chỉ trích; lắng nghe mọi ý kiến, kể cả những ý kiến lạc đề.

Để nâng cao hiệu quả tấn công não, người ta tấn công não phân nhóm bằng cách chia nhỏ nhóm để tấn công não, lấy kết quả tấn công não nhóm trước làm dữ liệu để tấn công não cho nhóm sau. Gọi đó là phương pháp Delphi.

I) Các loại hội nghị

Tùy tính chất của việc đưa một nội dung được thảo luận mà có nhiều loại hội nghị khoa học được tổ chức:

Bàn tròn (roundtable), là hình thức sinh hoạt khoa học thường xuyên và thẳng thắn nhất của đề tài nhằm thảo luận và tranh luận những vấn đề khoa học. Tham dự bàn tròn thường là những cộng tác viên gần gũi nhất của đề tài.

Hội thảo khoa học, là cụm từ được sử dụng tương đương với **seminar** trong tiếng Anh, là loại hội nghị khoa học không lớn với mục đích đưa ra một số câu hỏi nhất định để thảo luận, tranh luận.

Hội thảo có hiệu quả nhất chỉ nên với quy mô khoảng 20 -30 người tham dự và kéo dài không quá 3 ngày.

Còn một loại hội thảo khác, tiếng Anh gọi là **symposium**, chúng tôi chưa tìm được thuật ngữ tương đương tiếng Việt. Theo Lange³², symposium là một loại seminar, nhưng là loại hội thảo được tổ chức trong nhiều hội thảo kế tục nhau, khoảng 2 – 3 năm một lần (không định kỳ) để thảo luận những vấn đề gần nhau hoặc giống nhau, nhưng đang còn cần tiếp tục thảo luận. Số lượng người tham gia symposium vào khoảng 50-60 người, chủ yếu là các nhà nghiên cứu và các nhà công nghệ. Hội thảo kéo dài chừng 3-4 ngày.

Lớp huấn luyện (tiếng Anh: workshop hoặc school workshop, cũng gọi là shool seminar, tiếng Nga: shkoln-seminar), là một sinh hoạt khoa học, trong đó, những chuyên gia có uy tín được mời trình bày các chuyên đề. Người tham gia được mời đến chủ yếu là để học tập, song cũng có thể được yêu cầu thực hiện một số sinh hoạt khác, chẳng hạn, trình bày báo cáo kinh nghiệm để hiểu sâu sắc thêm vấn đề được trình bày tại lớp huấn luyện; thảo luận để nắm vững và biết cách vận dụng những chuyên đề đã được nghe.

Hội nghị khoa học, là cụm từ được sử dụng tương đương với **conference** trong tiếng Anh, là loại seminar đa chủ đề, được tổ chức khoảng từ 3 đến 5 năm một lần, với số lượng tới hàng trăm người, gồm các nhà nghiên cứu, các nhà công nghệ và các nhà quản lý. Ngoài ra cũng có thể có các nhà hoạt động xã hội, các tổ chức xã hội, các nhà lãnh đạo hoặc các chính khách lớn. Tại hội nghị có một số báo cáo được chỉ định. Có thể có những phiên họp toàn thể, cũng có thể chia thành các phân ban (session) để thảo luận sâu một số chuyên đề.

³² K.A. Lange: *Organizacija upravlenija nauchnymi issledovaniyami*, Izdjtjelstvo "Nauka", Leningrad, 1971, tr.150-153.

Hội nghị khoa học thường có nhiều mục tiêu, như tổng kết một giai đoạn nghiên cứu; ra tuyên bố về một hướng nghiên cứu; tập hợp lực lượng cho những nghiên cứu mới và quan trọng.

Đại hội khoa học, là cụm từ chưa được sử dụng trong tiếng Việt, nhưng được sử dụng khá phổ biến trong tiếng Trung Quốc với ý nghĩa như Congress trong tiếng Anh, là một loại hội thảo đa chủ đề (conference), có quy mô long trọng hơn, mang một ý nghĩa lớn không chỉ về khoa học, mà còn những ý nghĩa xã hội. Đại hội khoa học được tổ chức không định kỳ, với số lượng người tham gia có thể từ hàng trăm đến hàng ngàn người, gồm nhiều thành phần khác nhau, tương tự như conference: các nhà nghiên cứu và các nhà công nghệ, các nhà quản lý, các nhà hoạt động xã hội, đại diện các tổ chức xã hội, các nhà lãnh đạo hoặc các chính khách lớn. Tại hội nghị khoa học có một số báo cáo được chỉ định trước. Có thể có những phiên họp toàn thể, cũng có thể chia thành các phân ban (session) để thảo luận một số chuyên đề. Phân ban cũng có thể được tổ chức dưới dạng các seminar, workshop, dialogue, symposium, v.v...

Đại hội khoa học thường có những mục tiêu ở tầm chiến lược, như tổng kết một giai đoạn nghiên cứu của ngành, địa phương, quốc gia, liên quốc gia hoặc quốc tế; ra tuyên bố về một hướng nghiên cứu; tập hợp lực lượng cho những nghiên cứu mới và quan trọng; đưa khuyến nghị chính sách liên quan đến khoa học và công nghệ.

2) *Cách thức làm việc của hội nghị*

Triệu tập hội nghị. Tối thiểu có hai lần thông báo hội nghị.

- **Lần thứ nhất**, Ban trù bị hội nghị gửi thông báo thứ nhất (first announcement) kèm đê cương dự kiến của hội nghị để thăm dò nhu cầu tham gia. Trong thông báo cần trình bày rõ mục đích, nội dung và thời gian hội nghị; quy định thời hạn gửi báo cáo hoặc đê cương báo cáo.

- **Lần thứ hai**, Ban trù bị gửi giấy mời kèm chương trình làm việc. Căn cứ vào chương trình này, người nghiên cứu chuẩn bị các điều kiện để tham gia, hoàn tất báo cáo và gửi đúng thời hạn quy định.

Tiến trình hội nghị. Thông thường hội nghị khoa học thường đơn giản, ít hoặc không có các nghi lễ ngoại giao. Sau phần các thủ tục khai mạc tối thiểu là đến các báo cáo. Công việc liên quan đến báo cáo thường bao gồm:

- *Thuyết trình* của báo cáo viên..
- *Câu hỏi* của hội nghị và trả lời của tác giả.
- *Bình luận* của các thành viên hội nghị và của chủ toạ.
- *Bổ sung* của các thành viên.
- *Khuyến nghị* của các thành viên đối với báo cáo.
- *Ghi nhận* của chủ toạ về những ý kiến đã và chưa nhất trí.

3) Kỷ yếu khoa học

Kỷ yếu khoa học là ấn phẩm công bố các công trình, các bài thảo luận trong khuôn khổ các hội nghị khoa học hoặc trong một giai đoạn hoạt động của một tổ chức khoa học. Kỷ yếu được công bố nhằm mục đích ghi nhận hoạt động của một hội nghị hoặc một tổ chức, tạo cơ hội để người nghiên cứu công bố kết quả nghiên cứu và thiết lập quan hệ với đồng nghiệp.

Nội dung của kỷ yếu được trình bày trên Bảng 11, trong đó.

Bảng 11. Cơ cấu chung của kỷ yếu

Phần I	PHẦN BÌA
Phần II	PHẦN HỘ SƠ XUẤT XỨ HỘI NGHỊ
Phần III	PHẦN BÁO CÁO VÀ THÔNG BÁO KHOA HỌC
Phần IV	PHẦN PHỤ ĐÍNH

Phần I. PHẦN BÌA

Bìa chính

- Tên hội nghị (Kỷ yếu hội nghị)
- Địa danh, ngày, tháng, năm tổ chức hội nghị.

Bìa lót

Bìa lót là một trang trống, chỉ ghi một-hai dòng chữ tên của kỷ yếu.

Bìa phụ

- Tên hội nghị (Kỷ yếu hội nghị)
- Địa danh, ngày, tháng, năm tổ chức hội nghị.
- Cơ quan chủ trì/Cơ quan đăng cai/Cơ quan tài trợ/Cơ quan đỡ đầu.
- Ban tổ chức/Ban điều hành

Phần II. PHẦN HỒ SƠ TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

Hồ sơ tổ chức hội nghị

- Giấy triệu tập lần I, lần II
- Thư từ của các cơ quan hữu quan: Cơ quan đỡ đầu, cơ quan tài trợ, cơ quan cam kết tham gia

Chương trình hội nghị

- Chương trình chính thức
- Chương trình các chuyên đề hoặc các phân ban
- Các chương trình tự chọn

Danh sách thành viên

- Thành viên chính thức
- Thành viên dự thính
- Khách mời

Phần nghị thức

- Lời khai mạc
- Phát biểu ý kiến của các nhân vật quan trọng
- Phát biểu ý kiến của các khách mời

Phần II. PHẦN CÁC BÁO CÁO VÀ THÔNG BÁO KHOA HỌC

Báo cáo khoa học

- Các báo cáo
- Các báo cáo chuyên đề/báo cáo phân ban
- Tóm tắt các báo cáo không kịp gửi trước hoặc không có điều kiện in toàn văn

Thông báo khoa học

- Các thông báo có ý nghĩa chung
- Các thông báo theo chuyên đề/thông báo phân ban

Phần III. PHẦN PHỤ ĐÍNH

- Biên bản hội nghị
- Thư ghi nhớ sau hội nghị
- Các văn kiện chuyên khảo sau hội nghị
- Thỏa thuận chung về hợp tác sau hội nghị (nếu có)
- Địa chỉ các thành viên tham gia hội nghị

4. Điều tra bằng bảng hỏi

Điều tra bằng bảng hỏi vốn là phương pháp của xã hội học, nhưng đã được áp dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực. Về mặt kỹ thuật của phương pháp điều tra bằng bảng hỏi có ba loại công việc phải quan tâm: chọn mẫu, thiết kế bảng câu hỏi và xử lý kết quả.

Thứ nhất: **Chọn mẫu**

Việc chọn mẫu phải đảm bảo vừa mang tính ngẫu nhiên, vừa mang tính đại diện, tránh chọn mẫu theo định hướng chủ quan của người nghiên cứu. Một số cách chọn mẫu đã được nêu trong Mục II, Bài 5, bao gồm:

- Lấy mẫu ngẫu nhiên
- Lấy mẫu hệ thống
- Lấy mẫu ngẫu nhiên phân tầng
- Lấy mẫu hệ thống phân tầng
- Lấy mẫu từng cụm

Thứ hai: Thiết kế bảng câu hỏi

Có hai nội dung được quan tâm trong khi thiết kế bảng câu hỏi: (1) Các loại câu hỏi; và (2) Trật tự logic của các câu hỏi.

- Các loại câu hỏi

Các loại câu hỏi phải đảm bảo khai thác cao nhất ý kiến của cá nhân từng người được hỏi.

Tốt nhất, phải đặt câu hỏi vào những công việc cụ thể liên quan đến cá nhân mỗi người, chẳng hạn: "Thu nhập của bạn" hoặc "Tỷ lệ phần trăm thu nhập dành cho bữa ăn trong gia đình?"

Tránh đặt những câu hỏi yêu cầu người ta đánh giá về người khác, chẳng hạn, "Nhân viên ở đây có yên tâm công tác không?", hoặc những câu hỏi ở tầm quá khái quát, chẳng hạn: "Chính sách đối với giáo viên hiện nay có hợp lý không?".

Một số loại câu hỏi thông dụng trong các cuộc điều tra được trình bày trong Bảng 12, bao gồm:

Bảng 12(a) Câu hỏi kèm phương án trả lời "có" và "không"

1. Anh/Chị đã từng tham gia nghiên cứu khoa học

- Nếu câu trả lời là không, xin trả lời câu 2 Có

- Nếu câu trả lời là có, xin trả lời từ câu 3 Không

Bảng 12(b) Câu hỏi kèm nhiều phương án trả lời

2. Nếu câu trả lời là không,
xin cho biết lý do
- Không thuộc cơ quan khoa học
 - Cơ quan không có đề tài
 - Không có cơ hội nghiên cứu
 - Không quan tâm
3. Nếu câu trả lời là có,
xin cho biết Anh/Chị nghiên
cứu khoa học trong trường
hợp nào?
- Làm theo đề tài của cơ quan
 - Ký hợp đồng với một đối tác
 - Theo đề tài của thầy/cô giáo
 - Tự làm theo sở thích

Bảng 12(c) Câu hỏi kèm phương án trả lời có trọng số

4. Anh/Chị có đồng tình với ý kiến cho rằng việc cấp Có
phát tài chính cho khoa học còn nhiều bất hợp lý hay Không
không?

5. Nếu có, thì khó khăn đó là gì? Xin cho biết mức độ bằng việc cho
điểm vào các phương án trả lời, trong đó điểm cao nhất thể hiện
mức độ khó khăn nhất:

- | | | | | | |
|--|---|---|----------|----------|----------|
| 5.1. Kinh phí không đủ | 1 | 2 | <u>3</u> | 4 | 5 |
| 5.2. Cấp phát không kịp thời | 1 | 2 | 3 | <u>4</u> | 5 |
| 5.3. Chế độ quyết toán không phù hợp đặc điểm
của nghiên cứu khoa học | 1 | 2 | 3 | 4 | <u>5</u> |

Bảng 12(d) Những câu hỏi mở, để người điền phiếu trả lời tùy ý

6. Nếu có thể, xin Anh/Chị đề xuất một số ý kiến về các biện pháp
chính sách mà Anh/Chị cho là cần thiết nhất cho nghiên cứu
khoa học:
-
-

Ngoài ra, một bộ phận nhất thiết không thể thiếu, đó là phần phân
tích cơ cấu xã hội. Phần này giúp người nghiên cứu phân tích ý kiến của

các tầng lớp xã hội khác nhau. Bảng 13 là ví dụ về một mẫu để phát hiện cơ cấu xã hội.

Thứ ba, phép suy luận được sử dụng trong quá trình tổ chức, sắp xếp thứ tự bộ câu hỏi.

Điều này cần được quan tâm ngay từ khi thiết kế bảng câu hỏi. Có thể sử dụng phép suy luận diễn dịch, qui nạp hoặc loại suy để tổ chức bộ câu hỏi:

- Suy luận diễn dịch: khi cần *công bố toàn bộ* mục đích cuộc điều tra.
- Suy luận qui nạp: khi cần *công bố từng phần* mục đích cuộc điều tra.
- Loại suy: khi cần *giữ bí mật hoàn toàn* mục đích cuộc điều tra.

Bảng 13. Câu hỏi để phân tích cơ cấu xã hội

1	Họ và tên người tham gia cuộc điều tra:		
	Năm sinh	<input type="checkbox"/> Nam	<input type="checkbox"/> Nữ
	Địa chỉ giao dịch (Phần này có thể không công bố)	Điện thoại	
2	Anh/Chị thuộc tầng lớp:		
	<input type="checkbox"/> Thành phố	<input type="checkbox"/> Buôn bán	<input type="checkbox"/> Công nhân
	<input type="checkbox"/> Nông thôn	<input type="checkbox"/> Viên chức nhà nước	<input type="checkbox"/> Nông dân
	<input type="checkbox"/> Miền núi	<input type="checkbox"/> Trí thức	<input type="checkbox"/> Lao động khác
3	Anh/Chị có việc làm thêm trong khi đi học không? Nếu có xin cho biết:		
	<input type="checkbox"/> Không làm gì	<input type="checkbox"/> Gia công	<input type="checkbox"/> Nghiên cứu khoa học
	<input type="checkbox"/> Gia sư	<input type="checkbox"/> Bán hàng	<input type="checkbox"/> Dịch vụ tư vấn
	<input type="checkbox"/> Nghệ sĩ	<input type="checkbox"/> Tạp vụ	<input type="checkbox"/> Nghề khác

Cách tổ chức câu hỏi vừa mang tính kĩ thuật, vừa mang tính nghệ thuật vận dụng các phép suy luận logic trong các cuộc điều tra.

Thứ ba: Xử lý kết quả điều tra

Kết quả điều tra được xử lý dựa trên cơ sở thống kê toán. Có nhiều cách tiếp cận. Hoặc là mỗi người nghiên cứu tự học cách xử lý toán học, nếu cảm thấy tự mình hứng thú. Song cũng có thể tìm kiếm sự cộng tác của các đồng nghiệp về thống kê toán, hoặc những chuyên gia chuyên về các phương pháp xã hội học.

Hiện nay các chương trình xử lý thống kê trên máy đã được sử dụng một cách phổ biến, như Excel, Stata, thông dụng hơn cả là chương trình SPSS (Statistic Package for Social Studies). Chương trình này sẽ giúp giảm nhẹ rất nhiều công việc xử lý các kết quả điều tra.

VII. PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM

1. Khái niệm chung

Thực nghiệm là một phương pháp thu thập thông tin được thực hiện bởi những *quan sát* trong điều kiện gây biến đổi đối tượng khảo sát và môi trường xung quanh đối tượng khảo sát một cách có chủ định. Phương pháp thực nghiệm được áp dụng phổ biến không chỉ trong nghiên cứu tự nhiên, kỹ thuật, y học, mà cả trong xã hội và các lĩnh vực nghiên cứu khác.

Khi nói đến phương pháp thực nghiệm, cần phải nói đến những *tham số bị không chế* bởi người nghiên cứu. Ví dụ, khi làm thực nghiệm về một phản ứng hóa học, người nghiên cứu cần không chế các tham số như *thành phần* các chất tham gia phản ứng, *điều kiện* của phản ứng về nhiệt độ, áp suất, v.v... Bằng việc thay đổi các tham số, người nghiên cứu có thể tạo ra nhiều cơ hội thu được những kết quả mong muốn, như:

- Tách riêng từng phần thuần nhất của đối tượng nghiên cứu để quan sát.
- Biến đổi môi trường của đối tượng nghiên cứu.

- Rút ngắn được thời gian tiếp cận trong quan sát.
- Tiến hành những thực nghiệm lặp lại nhiều lần để kiểm tra lẫn nhau.
- Không bị hạn chế về không gian và thời gian.

Dù phương pháp thực nghiệm có những ưu điểm như vậy, nhưng nó không thể áp dụng trong hàng loạt trường hợp, chẳng hạn, nghiên cứu lịch sử, địa lý, địa chất, khí tượng, thiên văn. Những lĩnh vực nghiên cứu này chỉ có thể thực hiện bằng quan sát; còn nghiên cứu lịch sử, văn học, v.v... lại chỉ có thể thực hiện bằng phương pháp nghiên cứu tài liệu.

2. Phân loại thực nghiệm

Quá trình thực nghiệm có thể được tiến hành ở nhiều môi trường khác nhau tùy theo yêu cầu của nghiên cứu:

Tùy nơi thực nghiệm, thực nghiệm được chia thành:

1) Thực nghiệm trong phòng thí nghiệm

Đây là nơi người nghiên cứu được hoàn toàn chủ động tạo dựng mô hình thực nghiệm và không chế các tham số. Tuy nhiên, mô hình thực nghiệm không thể tạo ra được đầy đủ những yếu tố của môi trường thực. Vì vậy, hầu như không có bất cứ kết quả thực nghiệm nào thu được từ trong phòng thí nghiệm có thể đưa áp dụng thẳng vào điều kiện thực.

2) Thực nghiệm tại hiện trường

Đây là nơi mà người nghiên cứu được tiếp cận những điều kiện hoàn toàn thực, nhưng lại bị hạn chế về khả năng không chế các tham số và các điều kiện nghiên cứu. Chẳng hạn, một thí nghiệm sinh học ngoài trời không thể tạo các điều kiện về nhiệt độ khác với tự nhiên.

3) Thực nghiệm trong quần thể xã hội

Đây là dạng thực nghiệm được tiến hành trên một cộng đồng người, trong những điều kiện sống của họ. Trong thực nghiệm này, người nghiên cứu thay đổi các điều kiện sinh hoạt của họ, tác động vào đó những yếu tố cần được kiểm chứng trong nghiên cứu. Loại thực nghiệm này được sử dụng trong các nghiên cứu khoa học xã hội, trong y học, trong tổ chức và quản lý.

Tùy mục đích quan sát thực nghiệm được phân loại thành:

- *Thực nghiệm thăm dò* được tiến hành để phát hiện bản chất của sự vật hoặc hiện tượng. Loại thực nghiệm này được sử dụng để nhận dạng vấn đề và xây dựng giả thuyết.
- *Thực nghiệm kiểm tra* được tiến hành để kiểm chứng các giả thuyết.
- *Thực nghiệm song hành* là những thực nghiệm trên các đối tượng khác nhau trong những điều kiện được không chế giống nhau, nhằm rút ra kết luận về ảnh hưởng của thực nghiệm trên các đối tượng khác nhau.
- *Thực nghiệm đối nghịch* được tiến hành trên hai đối tượng giống nhau với các điều kiện ngược nhau, nhằm quan sát kết quả của các phương thức tác động của các điều kiện thí nghiệm trên các thông số của đối tượng nghiên cứu.
- *Thực nghiệm so sánh* là thực nghiệm được tiến hành trên hai đối tượng khác nhau, trong đó có một trong hai được chọn làm đối chứng nhằm tìm chỗ khác biệt giữa các phương pháp, giữa các hậu quả so với đối chứng.

Tùy diễn trình thực nghiệm được phân loại thành

- *Thực nghiệm cấp diễn*, để xác định tác động hoặc ảnh hưởng của các tác nhân lên đối tượng nghiên cứu trong một thời gian ngắn.

- *Thực nghiệm trường diễn*, để xác định sự tác dụng của các giải pháp tác động hoặc ảnh hưởng của các tác nhân lên đối tượng nghiên cứu lâu dài, liên tục.
- Ngoài ra còn *thực nghiệm bán cấp diễn* như một mức độ trung gian giữa hai phương pháp thực nghiệm nói trên.

Trong thực nghiệm, người nghiên cứu phải tuân thủ các **nguyên tắc** sau:

- Đưa ra những chuẩn đánh giá và phương thức đánh giá.
- Giữ ổn định các yếu tố không bị người nghiên cứu khống chế.
- Mẫu được lựa chọn trong thực nghiệm phải mang tính phổ biến để cho kết quả thực nghiệm được khách quan.
- Đưa ra một số *giả thiết* thực nghiệm để loại bỏ những yếu tố tác động phức tạp. Ví dụ, khi lập mô hình nghiên cứu quá trình tái sản xuất mở rộng, Marx đã đặt *giả thiết* là không có yếu tố ngoại thương; khi nghiên cứu cơ học đá, các nhà cơ học đặt *giả thiết* là môi trường đồng nhất; khi làm thí nghiệm trên con vật, người nghiên cứu đặt *giả thiết* là con vật thực nghiệm và con vật đối chứng có thể trạng hoàn toàn giống nhau.

3. Các loại thực nghiệm

Có nhiều phương pháp thực nghiệm, cả trong các nghiên cứu công nghệ và trong nghiên cứu tự nhiên và xã hội. Từ các hướng tiếp cận thực nghiệm, các nhà nghiên cứu thực nghiệm đã hình thành một lĩnh vực mới trong hệ thống khoa học về phương pháp: Phương pháp luận sáng tạo.

Xét trên quan điểm truyền thống của phương pháp thực nghiệm trong nghiên cứu khoa học, chúng tôi tạm phân chia 3 nhóm phương pháp thực nghiệm: Thực nghiệm “Thử và Sai”; Thực nghiệm Heuristic và Thực nghiệm trên mô hình.

1) Thực nghiệm thử và sai

Nội dung phương pháp thử và sai (trial-and-error method) đúng như tên gọi: đó là "thử"; thử xong thấy "sai"; tiếp đó "thử lại"; lại "sai"; lại "thử", cho đến khi đạt được kết quả cuối cùng. Làm thí nghiệm hoá học có thể xem là một ví dụ điển hình về thử và sai: (1) Thử phản ứng thử nhất không thành công trong việc tạo ra một hợp chất như giả thuyết ban đầu; (2) Thay đổi thành phần các chất, lại không thành công; Thay đổi điều kiện thí nghiệm, chẳng hạn, thay đổi nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, v.v... cho đến khi khẳng định được là thành công hoặc thất bại. Thí nghiệm cài tiến quản lý xí nghiệp, quản lý hợp tác xã, thường khi cũng làm theo kiểu thử và sai: làm thử một mô hình quản lý nào đó, sau một thời gian vận hành, thấy không hiệu quả, lại thử theo một mô hình khác, vẫn chưa thuận, lại thay đổi mô hình.

2) Thực nghiệm Heuristic (Oristic)

Phương pháp "thử và sai" thường tốn kém nhiều thời gian và hiệu quả thấp. Vì vậy, người ta tìm kiếm những phương pháp có hiệu quả hơn. Một trong số đó là phương pháp Heuristic. Bản chất Heuristic là một phương pháp thực nghiệm theo chương trình, trong đó người ta tìm cách giảm bớt các điều kiện ban đầu của thực nghiệm. Nội dung có thể tóm tắt như sau:

- Chia thực nghiệm thành nhiều bước, mỗi bước chỉ đưa ra một điều kiện thực nghiệm. Như vậy nhiệm vụ thực nghiệm ban đầu trở nên có ít điều kiện hơn.
- Phát hiện thêm các điều kiện phụ cho mỗi bước thực nghiệm. Như vậy, công việc thực nghiệm trở nên sáng tỏ hơn, giảm bớt mò mẫm.

Sau đây là một vài ví dụ để làm sáng tỏ phương pháp Heuristic:

Ví dụ 1: Tập xe đạp

Để có thể đi được xe đạp, người tập phải rèn luyện ba kỹ năng: (a) phải ngồi được lên yên xe; (b) phải đạp được cho xe chuyển động; (c) phải điều khiển được tay lái thật vững để xe không đổ và di chuyển được trên đường.

Cách luyện tập thông thường là cùng lúc thực hiện được cả ba kỹ năng này, thường khi có một người trợ giúp. Khi cảm thấy người tập đã quen, thì người giúp buông tay cầm lái để cho người tập tự điều khiển. Đến khi người tập quen hơn, thì người giúp buông nốt tay cầm yên. Trong quá trình thực nghiệm người tập có thể phải ngã nhiều lần. Đây là ví dụ điển hình của thực nghiệm thử và sai, trong đó người tập xe phải thực hiện cùng một lúc ba điều kiện ban đầu.

Với phương pháp Heuristic thì đầu tiên phải phân tích được tính độc lập và tầm quan trọng của từng điều kiện trong các điều kiện ban đầu. Trong ba điều kiện trên đây, ta có thể thấy thứ tự quan trọng là: (1) cầm lái; (2) đạp; và (3) ngồi lên yên. Sau khi đã phân tích được như vậy, người tập sẽ thực hiện ba bước thực nghiệm riêng rẽ, mỗi bước chỉ cần rèn luyện một kỹ năng, nhưng phải phát hiện thêm những điều kiện phụ để làm thuần thực kỹ năng này. Thực nghiệm như sau:

- Bước 1: tập cầm lái. Trong bước này người tập chỉ cần cầm tay lái, dắt xe đi bộ, khi đã vững thì chạy nhanh. Ban đầu có thể loạn choạng, sau ít phút sẽ quen. Điều kiện phụ: đẩy xe đi mà không cần đạp bàn đạp. Có thể thay thế quá trình này bằng việc tập trên xe ba bánh.
- Bước 2: tập đạp cho xe chạy. Trong bước này, người tập đặt bàn chân phải lên bàn đạp phải của xe, còn chân trái đẩy trên mặt đất để xe chạy. Chỉ qua ít phút, người tập có thể điều khiển xe thuần thực. Điều kiện phụ: đạp chân trên mặt đất cho xe chạy mà không cần ngồi trên yên.

- Bước 3: ngồi lên yên. Sau khi dùng chân trái đạp lên mặt đất, mà xe chạy được ổn định, người tập sẽ tự ngồi được lên yên, không cần trợ giúp.

Ví dụ 2: Phương pháp hai mù

Fương pháp hai mù (double blind method), còn gọi là *phương pháp placebo*, là một phương pháp Heuristic của ngành y. Placebo là tên một loại hủ dược, không có tác dụng điều trị, mà chỉ để trấn an, tạo cho người bệnh cảm giác được uống thuốc. Đây là phương pháp có hiệu quả để thí nghiệm những loại thuốc điều trị những loại bệnh mà biểu hiện lâm sàng chủ yếu là các triệu chứng chủ quan, ví dụ đau đầu, mất ngủ, thần kinh³³. Trong phương pháp này, có thể dặt đầu tiên bệnh nhân được “điều trị” bằng placebo. Những người bệnh “tưởng” bị loại. Sau đó mới sử dụng thuốc điều trị.

Để giữ được khách quan trong thực nghiệm, người nghiên cứu không thông báo cho cả người bệnh và bác sĩ điều trị biết thuốc nào là thuốc thí nghiệm, còn thuốc nào là placebo. Vì vậy, người ta nói, trong thực nghiệm có hai người bị cho “mù”, đó là bệnh nhân và bác sĩ điều trị.

3) Thực nghiệm trên mô hình

Cơ sở logic học của phương pháp tương tự chính là phép loại suy. Phương pháp tương tự cho phép tiến hành nghiên cứu trên những mô hình do người nghiên cứu tạo ra (lớn hơn, lớn bằng hoặc nhỏ hơn đối tượng thực) để thay thế việc nghiên cứu đối tượng thực.

Khi xây dựng mô hình phải đảm bảo những nguyên tắc về tính tương ứng, trước hết là tính tương ứng về cấu trúc, thuộc tính, chức năng, cơ chế vận hành. Trong thực tế, để tiện nghiên cứu, người ta

³³ Bùi Xuân Tám: *Phương pháp nghiên cứu khoa học làm sàng*, “Một số vấn đề phương pháp học trong nghiên cứu khoa học và y học”, Học viện Quân Y, Bộ Quốc phòng, Hà Nội, 1988, tr.74.

thường xây dựng các mô hình về tổng thể tương tự với các quá trình thực tế, nhưng chỉ tương tự về những thuộc tính cần khảo sát. Đương nhiên, không bao giờ có được sự tương tự lý tưởng giữa mô hình và đối tượng thực, vì vậy người nghiên cứu cần xác định những quan hệ tương đương giữa mô hình và đối tượng thực. Với sự áp dụng mô hình, người nghiên cứu có thể rút ngắn thời gian nghiên cứu, chi phí đầu tư vào nghiên cứu.

Thực tế nghiên cứu các lĩnh vực khoa học khác nhau cho phép người nghiên cứu có thể lựa chọn nhiều loại mô hình sau:

Mô hình toán, là loại mô hình được sử dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực khoa học hiện đại, kể cả khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật, y học và một số lĩnh vực khoa học xã hội và nhân văn. Trong phương pháp mô hình toán, người ta dùng các loại ngôn ngữ toán học như số liệu, biểu thức, biểu đồ, đồ thị, v.v.. để thể hiện các đại lượng và quan hệ giữa các đại lượng của sự vật. Với mô hình toán, người nghiên cứu có thể thực hiện hàng trăm, hàng ngàn thí nghiệm trên máy tính, chọn ra từ đó một số thí nghiệm đưa lại kết quả tốt nhất để làm trong phòng thí nghiệm.

Người nghiên cứu có thể gặp trong nhiều nhu cầu mô tả khác nhau. Ví dụ, mô tả một mô hình cấu trúc tĩnh, như tam giác vuông: $a^2 + b^2 = c^2$; mô phỏng các quá trình vận động, như phương trình chuyển động $s = s_0 + vt$; mô hình các hệ thống có điều khiển, như máy móc, hệ sinh học, hệ xã hội. Chẳng hạn, mô hình tối ưu hoá được áp dụng trong những nghiên cứu kinh tế có dạng:

Hàm mục tiêu:	$F(X,Y,Z) \rightarrow \max (\min)$
Trong đó:	$Z = G(X,Y)$
Điều kiện ràng buộc:	$G_1(X,Y) \leq G(X,Y) \leq G_2(X,Y)$
	$Y_1 \leq Y \leq Y_2$
	$X_1 \leq X \leq X_2$

Tuy mô hình toán có ưu điểm về sự chặt chẽ của toán học, có thể xét tới những yếu tố ảnh hưởng nhỏ nhất tham dự vào quá trình thực nghiệm, song sự chặt chẽ này đồng thời lại là nhược điểm của mô hình toán, vì nó có khoảng cách khá xa với tính linh hoạt của các quá trình thực, nhất là các quá trình xã hội.

Mô hình vật lý, được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu kỹ thuật và công nghệ. Mô hình vật lý là sự mô phỏng đối tượng bằng các vật liệu nhân tạo, có quy mô thường nhỏ hơn đối tượng thực, nhưng có tỷ lệ kích thước và quá trình vận động tương tự đối tượng thực. Trong khi tiến hành những nghiên cứu trên các mô hình vật lý, người nghiên cứu cần quan tâm tới hệ số tương tự của vật liệu hoặc quá trình để có được những suy luận chuẩn xác từ các quan hệ giữa mô hình với quá trình thực. Chẳng hạn, để nghiên cứu hệ thống cấp nước trong thành phố, người ta dùng mạng điện, trong đó, cường độ dòng điện thay thế lưu lượng nước, điện áp thay thế áp suất, điện trở thay thế sức cản đường ống.

Mô hình sinh học, thường được sử dụng trong nghiên cứu y học: dùng chuột bạch, thỏ để tiến hành những 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. Mô hình sinh học có nhược điểm là rất khó chuẩn hoá, vì con vật không thể có trạng thái về thể chất đồng nhất như trong thực nghiệm trên các vật liệu nhân tạo. Hơn nữa, các cơ thể sống lại có sức co giãn rất cao với sự biến động môi trường.

Mô hình sinh thái, là mô hình một quần thể sinh học được tạo ra trong những nghiên cứu nông nghiệp, lâm nghiệp, sinh thái học. Mô hình sinh thái giúp xác định quy hoạch cơ cấu cây trồng vật nuôi phù hợp

quy luật sinh thái, phục vụ cho các quy hoạch tổng thể những vùng nông nghiệp, lâm nghiệp hoặc nông-lâm nghiệp kết hợp.

Mô hình xã hội, được sử dụng trong các nghiên cứu về khoa học xã hội và nhân văn. Ví dụ, trong nghiên cứu về phương pháp giảng dạy, người nghiên cứu chọn những lớp điểm (tức mô hình xã hội) để dạy thử với những cách sắp xếp khác nhau để rút ra kết luận mô hình phương pháp.

VIII. PHƯƠNG PHÁP TRẮC NGHIỆM

Trắc nghiệm là một phương pháp bán thực nghiệm được sử dụng để đánh giá chất lượng của đối tượng khảo sát với một chương trình đòi hỏi đối tượng thực hiện, nhưng không gây biến đổi bất cứ một thông số nào trên đối tượng.

Trắc nghiệm là phương pháp đo lường khách quan những phản ứng của sự vật được trắc nghiệm, biểu hiện tâm lý và mức độ nhận thức của một người hoặc một nhóm người được trắc nghiệm. Công cụ được sử dụng trong nghiên cứu bằng trắc nghiệm có thể là ngôn ngữ hoặc các công cụ phi ngôn ngữ.

Nói trắc nghiệm là một phương pháp bán thực nghiệm là vì, sự vật không bị bắt cứ tác động nào làm biến đổi trạng thái, mà chỉ có các tình huống của môi trường hoạt động của sự vật bị thay đổi. Qua trắc nghiệm, người nghiên cứu nhận biết được chất lượng của đối tượng khảo sát. Trắc nghiệm được sử dụng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu. Chẳng hạn:

- Trong lĩnh vực công nghệ, người ta có thể làm những trắc nghiệm như thử nghiệm đánh hỏng vật liệu; thử nghiệm độ bền cơ học của vật liệu; thử nghiệm các điều kiện làm việc: thời gian ngắn, cường độ lao động cao; tải trọng thường xuyên biến đổi; điều kiện vật lý bất ổn định, v.v..

- Với những trắc nghiệm tâm lý, cần tác động trên con người, người ta có thể đặt những câu hỏi như: trắc nghiệm "có-không"; trắc nghiệm với câu hỏi trả lời sẵn; trắc nghiệm với câu hỏi mở.

Ví dụ, để nắm được khả năng nghiên cứu khoa học của sinh viên, thầy giáo đã làm trắc nghiệm với một số câu hỏi đại thể như chi trong Bảng 14:

Bảng 14. Câu hỏi trắc nghiệm

1	Anh/Chị đã từng tham gia nghiên cứu khoa học? <input type="checkbox"/> Có <input checked="" type="checkbox"/> Không
	- Nếu câu trả lời là "Không" xin trả lời câu số 2;
	- Nếu câu trả lời là "Có" xin trả lời câu số 3;
2	Anh/Chị đã có hướng lựa chọn đề tài luận văn? <input checked="" type="checkbox"/> Có <input type="checkbox"/> Không
	Nếu câu trả lời là "Có" xin trả lời câu số 3;
3	Xin cho biết đề tài của Anh/Chị thuộc loại hình nào
	<input type="checkbox"/> Nghiên cứu cơ bản thuần tuý <input type="checkbox"/> Nghiên cứu cơ bản định hướng ứng dụng
	<input type="checkbox"/> Mô tả <input type="checkbox"/> Dự báo <input type="checkbox"/> Giải thích <input type="checkbox"/> Sáng tạo
4	Anh/ Chị cho biết một định nghĩa về khoa học

IX. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN

Kết quả thu thập thông tin từ công việc nghiên cứu tài liệu, số liệu thống kê, quan sát hoặc thực nghiệm tồn tại dưới hai dạng:

- Thông tin định tính, ví dụ, trong nghiên cứu kinh tế, thì đó là các loại doanh nghiệp, các thành phần kinh tế, chủng loại sản phẩm được sản xuất ra, năng lực cạnh tranh của sản phẩm, v.v..

- Thông tin định lượng, chẳng hạn, số lượng doanh nghiệp, tỷ lệ doanh nghiệp theo các thành phần kinh tế, theo vốn pháp định, theo doanh số, theo số lượng sản phẩm được sản xuất ra, v.v..

Các thông tin định tính và định lượng cần được xử lý để xây dựng các luận cứ, khái quát hoá để làm bộc lộ các quy luật, phục vụ cho việc chứng minh hoặc bác bỏ các giả thuyết khoa học. Có hai phương hướng xử lý thông tin:

- Xử lý toán học đối với các thông tin định lượng. Đây là việc sử dụng phương pháp thống kê toán để xác định xu hướng diễn biến của tập hợp số liệu thu thập được, tức là xác định quy luật thống kê của tập hợp số liệu.
- Xử lý logic đối với các thông tin định tính. Đây là việc đưa ra những phán đoán về bản chất các sự kiện, đồng thời thể hiện những liên hệ logic của các sự kiện, các phân hệ trong hệ thống các sự kiện được xem xét.

1. Xử lý thông tin định lượng

Thông tin định lượng thu thập được từ các tài liệu thống kê hoặc kết quả quan sát, thực nghiệm. Người nghiên cứu không thể ghi chép các số liệu dưới dạng nguyên thủy vào tài liệu khoa học, mà phải sắp xếp chúng để làm bộc lộ ra các mối liên hệ và xu thế của sự vật. Tuỳ thuộc tính hệ thống và khả năng thu thập thông tin, số liệu có thể được trình bày dưới nhiều dạng, từ thấp đến cao gồm: Con số rời rạc; Bảng số liệu; Biểu đồ; Đồ thị.

Con số rời rạc

Mô tả định lượng các sự kiện bằng những con số rời rạc là hình thức thông dụng trong các tài liệu khoa học. Nó cung cấp cho người đọc những thông tin định lượng để có thể so sánh được các sự kiện với nhau. Con số rời rạc được sử dụng trong trường hợp số liệu thuộc các sự vật riêng lẻ, không mang tính hệ thống, không thành chuỗi theo thời gian. Vì

dụ, "Nhóm nghiên cứu đã khảo sát 23 xí nghiệp, 18 trạm trại thực nghiệm, 31 trường học".

Bảng số liệu

Bảng số liệu được sử dụng khi số liệu mang tính hệ thống, thể hiện một cấu trúc hoặc một xu thế. Ví dụ, đoạn sau đây hoàn toàn có thể thay thế bằng một bảng số liệu như trình bày trên Bảng 15: "Trong cơ cấu công nghiệp năm 1992 thì xí nghiệp quốc doanh chiếm 70,6% giá trị tổng sản lượng, 32,5% lao động, 78,9% vốn sản xuất; tỷ trọng tương ứng của tập thể là 2,8%, 10,1%, 2,0%; của xí nghiệp tư doanh là 2,8%, 2,3%, 3,1% và của hộ cá thể là 23,8%, 55,1%, 16,0%".

Bảng 15: Cơ cấu công nghiệp năm 1992 (%)

		Quốc doanh	Tập thể	Tư doanh	Cá thể
1	Giá trị tổng sản lượng	70,6	2,8	2,8	23,8
2	Lao động	32,5	10,1	2,3	55,1
3	Vốn sản xuất	78,9	2,0	3,1	16,0

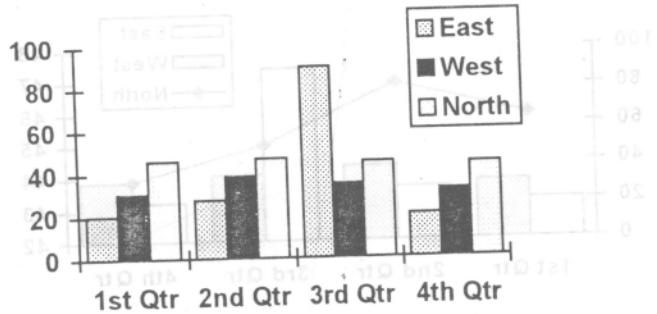
Biểu đồ

Dối với những số liệu so sánh, người nghiên cứu có thể chuyển từ bảng số liệu sang biểu đồ để cung cấp cho người đọc một hình ảnh trực quan về tương quan giữa hai hoặc nhiều sự vật cần so sánh.

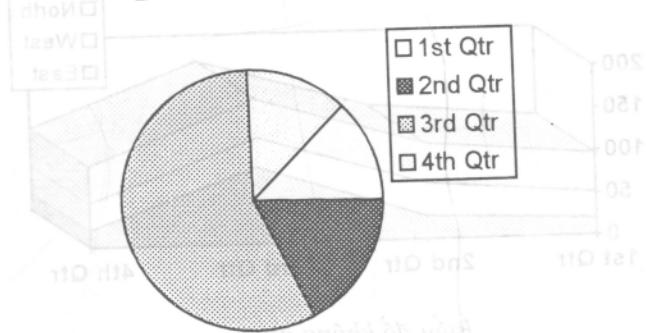
Giả sử có bảng số liệu về sản lượng lương thực (tấn) của 3 vùng East, West, North trong 4 quý (1, 2, 3, 4):

	1st Qtr	2nd Qtr	3rd Qtr	4th Qtr
East	20.4	27.4	90.0	20.4
West	30.6	38.6	34.6	31.6
North	45.9	46.9	45.0	43.9

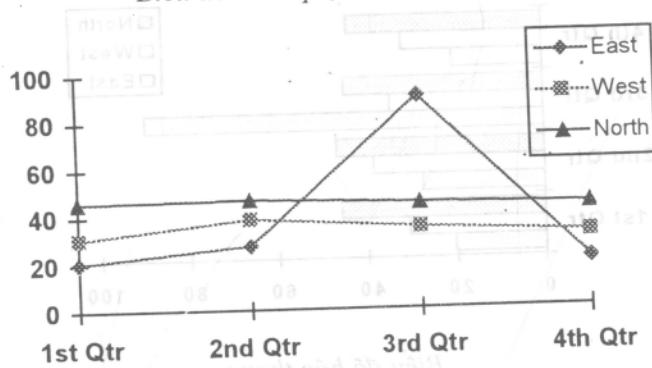
Từ bảng trên, tùy theo từng mục đích phân tích mà ta có thể đưa ra được các biểu đồ như trong hình 11 dưới đây:



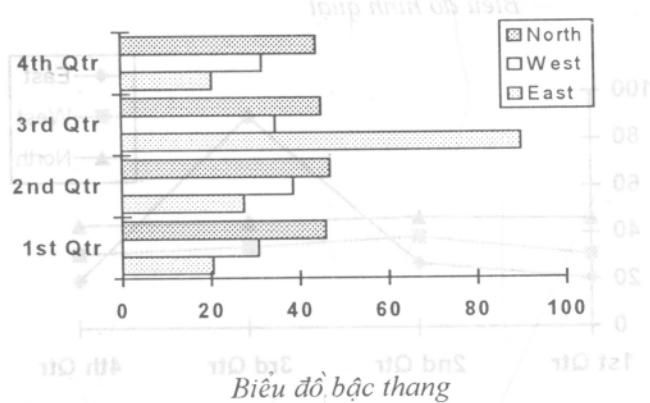
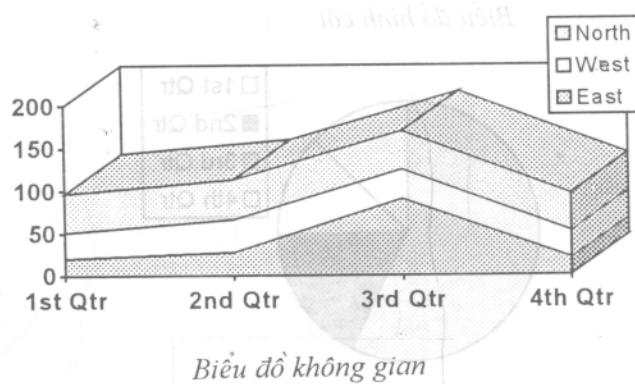
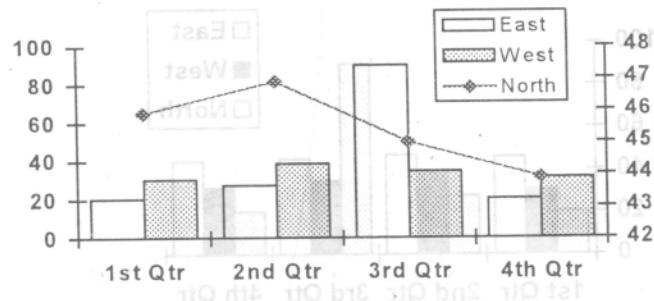
Biểu đồ hình cột



Biểu đồ hình quạt



Biểu đồ tuyến tính



Hình 11: Một số dạng biểu đồ có thể xây dựng từ số liệu đã thu thập

Chẳng hạn, biểu đồ hình cột, cho phép so sánh các sự vật diễn biến theo thời gian; biểu đồ hình quạt, cho phép quan sát tỷ lệ các phần của một thể thống nhất; biểu đồ tuyển tính, cho phép quan sát động thái của sự vật theo thời gian; biểu đồ không gian, cho phép hình dung sự biến động của những hệ thống số liệu có toạ độ không gian; biểu đồ bậc thang, cho phép quan sát tương quan giữa các nhóm có đẳng cấp. Ví dụ, biểu đồ hình thang dân số.

Đồ thị

Đồ thị được sử dụng khi quy mô của tập hợp số liệu đủ lớn, để có thể từ các số liệu ngẫu nhiên, nhận ra những liên hệ tất yếu.

Để lập được đồ thị, người nghiên cứu cần phán đoán đưa ra sơ bộ những mô hình toán từ tập hợp số liệu đã thu thập được (công thức, phương trình, hệ phương trình, quan hệ hàm, v.v..). đương nhiên, để có thể tìm những mô hình toán phù hợp để xử lý số liệu, người nghiên cứu cần có những kiến thức nhất định về toán. Trong trường hợp cần thiết, người nghiên cứu có thể tìm kiếm sự hỗ trợ của các đồng nghiệp về toán. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, việc “đặt bài toán” thì không ai có thể thay thế người nghiên cứu.

2. Xử lý các thông tin định tính

Mục đích của xử lý định tính, nói cho cùng, là nhận dạng bản chất và mối liên hệ bản chất giữa các sự kiện. Kết quả sẽ giúp người nghiên cứu mô tả được dưới dạng các sơ đồ hoặc biểu thức toán học (xem phần Lý thuyết khoa học). Sơ đồ cho phép hình dung một cách trực quan các mối liên hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của một sự vật mà không quan tâm đến kích thước thực hoặc tỷ lệ thực của chúng. Mô hình toán cho phép khai quát hóa các liên hệ của sự vật, tính toán được các quan hệ định lượng giữa chúng. Một số loại sơ đồ và mô hình toán thông dụng được trình bày trong Phần 2.

3. Sai số quan sát

Bất cứ phép đo nào cũng phạm phải những *sai số*. Vận dụng khái niệm sai số trong kỹ thuật đo lường, ta có thể xem xét ba cấp độ sai số sau đây:

1) *Sai số ngẫu nhiên*

Đây là loại sai số do sự cảm nhận chủ quan của người quan sát. Trong trường hợp quan sát bằng các phương tiện đo lường thì đây là sai số phép đo, là sai số xuất hiện do năng lực quan sát của mỗi người.

Đối với một sự kiện xã hội, sai lệch ngẫu nhiên là sự nhận thức khác nhau của mỗi người sau khi quan sát. Ví dụ được nêu ở trên, sau khi xem một đoạn phim, mỗi người kể lại theo cảm nhận riêng của mình là sai lệch ngẫu nhiên thuộc loại này.

2) *Sai số kỹ thuật*

Đây là loại sai số xuất hiện do các yếu tố kỹ thuật gây ra một cách khách quan, không do năng lực cảm nhận chủ quan của người quan sát. Ví dụ, nếu là đo lường bằng các phương tiện kỹ thuật, thì đây là sai số do độ chính xác của phương tiện đo gây ra; nếu là một cuộc điều tra, thì đây có thể là do trong bảng câu hỏi có những câu hỏi không chuẩn về kỹ thuật điều tra; nếu là một cuộc phỏng vấn sâu, thì đây có thể là do đã sử dụng những điều tra viên thiếu kinh nghiệm.

3) *Sai số hệ thống*

Đây là loại sai số do quy mô hệ thống quyết định. Hệ thống càng lớn thì sai số quan sát càng lớn. Ví dụ, đánh giá tài sản trong một gia đình trung lưu, có thể sai số cỡ tiền chục triệu, nhưng đánh giá tài sản cố định của một doanh nghiệp sai số có thể cỡ nhiều chục triệu. Xác định tuổi của một tầng địa chất có thể sai số hàng triệu năm, song xác định tuổi của một trẻ sơ sinh phải chính xác tới ngày.

4. Phương pháp trình bày độ chính xác của số liệu

Không phải mọi số liệu đều được biểu diễn với một yêu cầu về độ chính xác như nhau, cũng không phải một số liệu được trình bày với nhiều con số sau dấu phẩy mới là khoa học. Độ chính xác của số liệu được trình bày với những độ chính xác khác nhau tùy thuộc một số yếu tố:

1) Độ chính xác phụ thuộc kích thước của hệ thống

Không phải khi một số liệu càng chi tiết và càng nhiều số lẻ sau dấu phẩy mới là một số liệu chính xác. Ngược lại, có khi càng làm như vậy, càng chứng tỏ người nghiên cứu không hiểu đầy đủ khái niệm về độ chính xác. Chẳng hạn,

- Sẽ là rất hài hước khi ta công bố phát hiện được một trống đồng cổ có tuổi, chẳng hạn, 4783 năm. Như ta biết, các nhà khảo cổ học chỉ cần công bố, chẳng hạn tuổi trống khoảng 4800 năm, nghĩa là độ chính xác tới hàng trăm năm.
- Tính tuổi của một đứa trẻ đang còn được bế trên tay mẹ, thì độ chính xác lại phải đến ngày, ví dụ, "đến hôm nay cháu được ba tháng mười ba ngày".

Đó cũng là nguyên tắc biểu diễn số lẻ trong khi xử lý các số liệu thu thập được qua quan sát, thực nghiệm.

2) Độ chính xác phụ thuộc phương tiện quan sát

Khi đặt bao xi măng loại 50 kilôgam lên bàn cân, ta chỉ quan tâm độ chính xác tới vài trăm gam. Sẽ là hài hước khi ta đòi cân chính xác tới gam, bởi vì dù ta có muốn như vậy, thì phương tiện kỹ thuật cũng không thể thỏa mãn. Nhưng khi cân vàng trên những phương tiện đo trong phòng thí nghiệm, thường khi người ta đòi độ chính xác tới phân trăm gam, có khi còn cao hơn nữa.

3) *Tính nhất quán trong khi trình bày độ chính xác của số liệu*

Độ chính xác phải nhất quán trong cùng một hệ thống và trong các hệ thống tương đương. Trong một công trình khoa học xuất bản ở Hà Nội, các tác giả viết: "Tỷ lệ nhập siêu giảm đáng kể: năm 1985 giảm 2,6 lần; năm 1991 giảm 1,12 lần; năm 1992 giảm 1,012 lần". Viết như trên là không nhất quán về độ chính xác của phép đo, vì năm 1985 số đo chỉ tinh chính xác tới phần mươi đơn vị, nhưng năm 1991 lại tính đến phần trăm, và đến 1992 lại tính đến phần nghìn. Đúng ra phải đưa về cùng một độ chính xác, giả dụ, tinh chính xác đến phần trăm. Khi đó sẽ phải viết như sau: "Tỷ lệ nhập siêu giảm đáng kể: năm 1985 giảm 2,60 lần; năm 1991 giảm 1,12 lần; năm 1992 giảm 1,01 lần".

X. KIỂM CHỨNG GIÀ THUYẾT KHOA HỌC

Trong logic học, người ta gọi chứng minh luận điểm khoa học là kiểm chứng già thuyết (verifying hypothesis)

1. Khái niệm kiểm chứng già thuyết

Nội dung bản chất của việc kiểm chứng già thuyết là *chứng minh* hoặc *bác bỏ* già thuyết.

Chứng minh là một hình thức suy luận, trong đó người nghiên cứu dựa vào những phán đoán mà tính chân xác đã được công nhận (luận cứ) để khẳng định tính chân xác của một phán đoán đang cần phải chứng minh (luận điểm).

Bác bỏ là một hình thức chứng minh nhằm khẳng định tính phi chân xác của một phán đoán.

2. Phương pháp chứng minh già thuyết

Có hai phương pháp: chứng minh trực tiếp và chứng minh gián tiếp:

Chứng minh trực tiếp:

Chứng minh trực tiếp là phép chứng minh, trong đó tính chân xác của giả thuyết được rút ra một cách trực tiếp từ tính chân xác của tất cả các luận cứ: *luận điểm đúng và luận cứ đúng và phương pháp đúng*, nghĩa là thực hiện một *phép hội logic*. Chứng minh trực tiếp là loại chứng minh thường gặp nhất trong khoa học.

Ví dụ, để chứng minh giả thuyết “Không thể loại bỏ cây bạch đàn ra khỏi cơ cấu cây trồng rừng” Thái Văn Trừng³⁴ đã chứng minh các luận cứ sau:

- Kết quả nghiên cứu tại Nga cho thấy, chỉ trong 15 năm bạch đàn có sức tăng chiều cao gấp 5 lần so với cây dẻ và 10 lần so với cây sồi;
- Sản lượng gỗ bạch đàn trên 1 hecta hàng năm rất cao, tới 20-25 m³/ha-năm, trong khi cây mõ con số này chỉ đạt 15-20, bồ đề chỉ 10-15;
- Theo thống kê của FAO, thì từ 1744 đến 1975 đã có hơn 100 nước nhập nội bạch đàn, trong đó 87 nước đã trồng rừng bạch đàn thành rừng kinh tế có sản lượng cao với quy mô lớn.

Chứng minh gián tiếp:

Chứng minh gián tiếp là phép chứng minh trong đó tính chân xác của luận điểm được chứng minh bằng tính phi chân xác của phản luận điểm. Chứng minh gián tiếp được sử dụng khi không có, hoặc không đủ luận cứ, hoặc thậm chí không cần biết có dựa luận cứ hay không. Chứng minh gián tiếp được chia thành hai loại: chứng minh phản chứng và chứng minh phân liệt.

³⁴ Thái Văn Trừng: *Chung quanh vấn đề cây bạch đàn*, “Tạp chí Lâm nghiệp”, Số 7/1980, tr.6.

Chứng minh phản chứng:

Chứng minh phản chứng là phép chứng minh, trong đó, tính chân xác của giả thuyết được chứng minh bằng tính phi chân xác của phản luận điểm, tức là một giả thuyết đặt ngược lại với giả thuyết ban đầu.

Có thể lấy ví dụ, cho đến nay, trong khi chưa thể tìm được luận cứ để chứng minh giả thuyết "Có thể có sự sống trong vũ trụ", người ta đã chứng minh bằng một phản luận điểm: "Sẽ là vô lý nếu khẳng định rằng trong vũ trụ bao la này, chỉ Trái đất là nơi duy nhất có sự sống".

Chứng minh phân liệt

Chứng minh phân liệt là một phép chứng minh gián tiếp dựa trên cơ sở loại bỏ một số khả năng này để khẳng định những khả năng khác. Phép chứng minh phân liệt, do vậy, còn được gọi là chứng minh bằng phương pháp loại trừ.

Trong khoa học xã hội, chứng minh phân liệt là một cách chứng minh có nhiều sức thuyết phục. Ví dụ, để chứng minh giả thuyết "Muốn tăng hiệu quả sản xuất và hiệu quả sử dụng vốn, cần ưu tiên phát triển công nghệ" người ta có thể sử dụng phép chứng minh phân liệt bằng một chuỗi lập luận sau:

- Ta thường quan niệm kinh tế phát triển nhờ sự giàu có về tài nguyên, nhưng nhiều nước phát triển cao ngày nay lại rất nghèo về tài nguyên, trong khi đó, nhiều nước giàu tài nguyên lại là những nước nghèo, thậm chí rất nghèo.
- Tại những nước công nghiệp phát triển, chỉ 30-50% mức tăng GNP phụ thuộc vào vốn và tài nguyên; còn lại khoảng 50-70% phụ thuộc vào yếu tố tiến bộ công nghệ.

3. Phương pháp bác bỏ giả thuyết

Bác bỏ là hình thức chứng minh nhằm chỉ rõ tính phi chân xác của một phán đoán. Trong nghiên cứu khoa học, thì đây chính là việc dựa

vào những kết luận khoa học đã được xác nhận để chứng minh sự sai lầm của một giả thuyết. Bác bỏ là một thao tác logic hoàn toàn ngược với chứng minh, nhưng vì là một phép chứng minh, cho nên thao tác bác bỏ được thực hiện hoàn toàn giống như phép chứng minh, bao gồm bác bỏ trực tiếp và bác bỏ gián tiếp.

Chỉ riêng trường hợp bác bỏ trực tiếp, chỉ cần yêu cầu bác bỏ một trong ba yếu tố cấu thành cấu trúc logic: hoặc luận điểm sai, hoặc luận cứ sai, hoặc phương pháp sai, nghĩa là thực hiện một *phép tuyển logic*.

BÀI TẬP

Bài tập 1: Hãy chọn một bài báo khoa học và phân tích theo cấu trúc logic của bài báo

1) Viết tên *Tên bài báo* và chỉ rõ xuất xứ theo đúng cách mô tả *Trích dẫn khoa học* của bài báo.

.....
2) Chỉ rõ một *Luận điểm* được tác giả trình bày trong bài báo

.....
3) Chỉ ra ít nhất hai *Luận cứ* được tác giả sử dụng để chứng minh luận điểm

Luận cứ 1:

.....
Phương pháp thu thập thông tin được sử dụng để chứng minh luận cứ 1:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nghiên cứu tài liệu | <input type="checkbox"/> Quan sát khách quan |
| <input type="checkbox"/> Điều tra | <input type="checkbox"/> Thí nghiệm |
| <input type="checkbox"/> Phỏng vấn | |

Luận cứ 2:

.....
Phương pháp thu thập thông tin được sử dụng để chứng minh luận cứ 2:

- Nghiên cứu tài liệu
- Điều tra
- Phỏng vấn

- Quan sát khách quan
- Thí nghiệm

4) Phương pháp lập luận được tác giả bài báo sử dụng trong quá trình tổ chức luận cứ để chứng minh luận điểm là:

- Diễn dịch
- Quy nạp
- Loại suy

Bài tập 2: Vận dụng phương pháp tiếp cận hệ thống để phân tích mục tiêu của đề tài khoa học mà Anh/Chị đã, đang hoặc sẽ làm, đồng thời trình bày hệ thống mục tiêu theo hình cây.

- 1) Tên đề tài:
- 2) Vẽ cây mục tiêu nghiên cứu (đến mục tiêu cấp III)
- 3) Chọn một mục tiêu mà bạn quan tâm trong cây mục tiêu đã vẽ và thực hiện một số công việc sau:
 - phát hiện một vấn đề nghiên cứu;
 - đặt giả thuyết khoa học;
 - chỉ ra một vài luận cứ, đồng thời chỉ ra các phương pháp thu thập thông tin (nghiên cứu tài liệu, quan sát, thực nghiệm) để xây dựng và chứng minh luận cứ.
- 4) Hãy soạn thảo ba bộ câu hỏi bằng ba phương pháp suy luận khác nhau (diễn dịch, quy nạp, loại suy) để điều tra tình hình sử dụng thời gian nhàn rỗi của sinh viên.

Phần 6

TRÌNH BÀY LUẬN ĐIỂM KHOA HỌC

Người nghiên cứu có thể trình bày luận điểm khoa học bằng viết hoặc thuyết trình. Các kết quả nghiên cứu có thể được viết ra dưới các thể loại khác nhau để công bố, trừ những lĩnh vực phải giữ bí mật, như bí mật kinh doanh, bí mật cá nhân, an ninh quốc gia, v.v... Tài liệu khoa học có thể mang nhiều ý nghĩa, như để đáp ứng nhu cầu trao đổi thông tin; đi “tìm” địa chỉ áp dụng; đón nhận những ý kiến bình luận, bổ sung, phê phán của đồng nghiệp; khẳng định quyền tác giả, v.v...

Tùy yêu cầu của tác giả, cơ quan tài trợ hoặc cơ quan chủ trì nghiên cứu mà kết quả có thể được công bố dưới dạng các tài liệu lưu hành rộng rãi hoặc không rộng rãi với nhiều hình thức khác nhau, như bài báo khoa học, chuyên khảo khoa học, tổng luận khoa học, tác phẩm khoa học, v.v...

I. BÀI BÁO KHOA HỌC

Bài báo khoa học được viết để công bố trên các tạp chí chuyên môn hoặc trong hội nghị khoa học nhằm nhiều mục đích, như công bố một ý tưởng khoa học; công bố từng kết quả riêng biệt của một công trình dài hạn; công bố kết quả nghiên cứu toàn bộ công trình; để xướng một cuộc tranh luận trên tạp chí hoặc hội nghị khoa học; tham gia tranh luận trên các tạp chí hoặc hội nghị khoa học.

Tùy thuộc thể loại mà mỗi loại bài báo cần phải có một cấu trúc logic và một bố cục nội dung thích hợp. Các loại bài báo khoa học có cấu trúc logic như trình bày trong Bảng 16, trong đó, dấu (x) là cần thiết phải trình bày trong bài báo; dấu (-) là không cần thiết; còn dấu ([x]) là có thể trình bày trong bài báo.

Bài báo khoa học luôn phải chứa đựng các tri thức khoa học dựa trên kết quả quan sát hoặc thực nghiệm khoa học. Một bài báo khoa học chỉ nên viết trong khoảng 1500-2000 chữ (3-4 trang khổ A4). Báo cáo hội nghị khoa học có thể dài hơn, nhưng cũng không nên dài quá 3000-4000 chữ (6-8 trang khổ A4).

Bảng 16. Cấu trúc logic của các loại bài báo khoa học

TT	Các loại bài báo	Vấn đề	Luận điểm	Luận cứ	Phương pháp
1	Công bố ý tưởng khoa học	x	x	-	-
2	Công bố kết quả nghiên cứu	[x]	x	x	x
3	Đề xướng một cuộc thảo luận khoa học trên báo chí	x	[x]	-	-
5	Tham gia thảo luận trên báo chí	[x]	[x]	x	x
4	Báo cáo đề dẫn hội nghị khoa học	x	[x]	-	-
6	Tham luận tại hội nghị khoa học	[x]	[x]	x	x

Nội dung khoa học của bài báo có thể cấu tạo theo một số phần tùy cách sắp xếp của mỗi tác giả. Tuy nhiên, dù chia thành bao nhiêu phần thì các bài báo cũng có những môđun như nhau. Mỗi môđun là một khối nội dung hoàn chỉnh. Trên đại thể, các môđun của một bài báo được trình bày trên Bảng 17.

Bảng 17. Bộ cục môđun của một bài báo khoa học

MÔĐUN	NỘI DUNG CỦA MÔ ĐUN
Môđun 1	Mở đầu
Môđun 2	Lịch sử nghiên cứu
Môđun 3	Mục tiêu nghiên cứu
Môđun 4	Vấn đề khoa học và luận điểm của tác giả
Môđun 5	Phương pháp và các luận cứ chứng minh luận điểm
Môđun 6	Phân tích kết quả
Môđun 7	Kết luận và Khuyến nghị

Môđun 1: Mở đầu

- Lý do của nghiên cứu.
- Ý nghĩa lý thuyết và ý nghĩa thực tiễn của nghiên cứu.
- Người được hưởng lợi từ kết quả nghiên cứu.

Môđun 2: Lịch sử nghiên cứu. Trả lời câu hỏi: “Ai đã làm gì?”

- Mô tả sơ lược quá trình nghiên cứu; các thành tựu và tác giả.
- Mật mạnh và yếu của các nghiên cứu cũ.
- Kết luận về những nội dung cần giải quyết.

Môđun 3: Mục tiêu (tức nhiệm vụ) nghiên cứu. Trả lời câu hỏi: “Tôi sẽ làm gì?”

- Những công việc dự định làm lâu dài
- Những công việc phải làm trước mắt
- Minh họa trên “cây mục tiêu”

Môđun 4: Vấn đề nghiên cứu và luận điểm của tác giả. Trả lời câu hỏi: “Luận điểm của tôi là gì?”

- Những vấn đề (câu hỏi) đang tồn tại trong nghiên cứu và vấn đề được tác giả đề cập trong công trình nghiên cứu.

- Luận điểm của các tác giả khác nhau và luận điểm của bản thân tác giả bài báo.

Môđun 5: Phương pháp và Luận cứ chứng minh luận điểm

- Cơ sở lý luận, tức các luận cứ lý thuyết và phương pháp được sử dụng.
- Các luận cứ thực tiễn và phương pháp được sử dụng: quan sát, phỏng vấn, điều tra, thực nghiệm hoặc trắc nghiệm.

Môđun 6: Phân tích kết quả

- Sự khác biệt giữa thực tế và các giả thiết được đặt ra trong quan sát hoặc thực nghiệm (trường hợp này là *giả thiết*, chứ không phải *giả thuyết*)
- Độ chính xác của các phép đo và độ sai lệch của các quan sát.
- Những hạn chế của quá trình thu thập thông tin và khả năng chấp nhận.

Môđun 7: Kết luận và Khuyến nghị

Thứ nhất, *Kết luận*:

- Đánh giá tổng hợp các kết quả thu được.
- Khẳng định mặt mạnh, mặt yếu của những luận cứ, phương pháp; Từ đó, khẳng định (hoặc phủ định) tính đúng đắn của luận điểm.
- Ghi nhận những đóng góp về lý thuyết.
- Dự kiến các khả năng áp dụng kết quả.

Thứ hai, *Khuyến nghị*:

Trong khoa học nên dùng khái niệm “khuyến nghị” mà không dùng “kiến nghị”. Khuyến nghị mang ý nghĩa một lời khuyên dựa trên kết luận khoa học. Người nhận khuyến nghị có thể sử dụng, có thể không, tuy

hoàn cảnh thực tế. Còn kiến nghị thường mang ý nghĩa sức ép đối với người nhận kiến nghị. Có thể có các loại khuyến nghị sau:

- Khuyến nghị bổ sung về lý thuyết.
- Khuyến nghị về áp dụng kết quả.
- Khuyến nghị về hướng tiếp tục nghiên cứu.

Trên đây là khung nội dung của một bài báo hoàn chỉnh. Tuy nhiên, tùy thuộc thể loại và tính chất của bài báo mà nội dung từng phần sẽ thay đổi thích hợp.

II. THÔNG BÁO VÀ TỔNG LUẬN KHOA HỌC

Thông báo hoặc tổng luận khoa học được viết nhằm hình dung một bức tranh khái quát về một sự kiện khoa học nào đó. Nó vừa nhằm phục vụ mục đích riêng của tác giả trong nghiên cứu, vừa nhằm mục đích thông tin về các sự kiện khoa học mà tác giả muốn được người đọc chia sẻ. Thông báo hoặc tổng luận khoa học cung cấp một bức tranh xác thực về một hoặc một số sự kiện khoa học đã, đang, hoặc sẽ diễn ra.

Thông báo hoặc tổng luận có thể chỉ được sử dụng riêng trong công việc nghiên cứu của tác giả, song cũng có thể được gửi đăng trên các tạp chí khoa học, công bố như một phần của một công trình khoa học.

1. Thông báo khoa học

Thông báo khoa học được sử dụng trong một số trường hợp cần đưa một thông điệp ngắn tắt về hoạt động nghiên cứu. Có thể thông báo trên tạp chí khoa học, trong hội nghị khoa học hoặc trong các bản tin khoa học. Mục đích thông báo là cung cấp thông tin tóm tắt về hoạt động và thành tựu, không trình bày luận cứ hoặc giải thích về phương pháp. Thông báo thường khoảng 100-200 chữ, hoặc trình bày miệng không quá 5 phút. Thông báo hội nghị thường được dự kiến trước trong chương trình nghị sự. Đi kèm thông báo miệng thường kèm văn bản thông báo đã chuẩn bị sẵn để phân phát trong hội nghị.

Ví dụ về một thông báo khoa học: “Năm vừa qua, đơn vị chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu đề tài *Bảo vệ thực vật bằng ong mật đỗ*. Đề tài được cấp 300 triệu đồng. Một nhóm nghiên cứu gồm 5 nhà nghiên cứu về sinh thái học của ong mật đỗ sẽ tập trung nghiên cứu đề tài này trong hai năm. Trong sáu tháng đầu tiên, nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành thí nghiệm trong phòng thí nghiệm, sáu tháng tiếp sau sẽ làm thí nghiệm trong nhà kính, trong năm thứ hai nhóm nghiên cứu sẽ mở rộng trên một địa bàn khoảng 2-3 ha. Dự kiến, sau khi kết quả được áp dụng sẽ tạo điều kiện để phát triển vùng vành đai rau sạch để cung cấp cho thành phố”.

Như vậy, trong một “Thông báo khoa học”, tác giả có thể đưa ra thông điệp vấn tắt về những “sự kiện khoa học”, “mục tiêu nghiên cứu”, “khách đề nghiên cứu”, “đối tượng khảo sát”, phạm vi nghiên cứu”, “vấn đề khoa học” và có thể thêm “giả thuyết khoa học”, các “luận cứ” và “phương pháp” để chứng minh giả thuyết. Không trình bày quá trình chứng minh chi tiết.

2. Tổng luận khoa học

Tổng luận khoa học là bản mô tả khái quát toàn bộ thành tựu và vấn đề tồn tại liên quan đến một chủ đề nghiên cứu. Nội dung gồm các phần sau:

- Lý do làm tổng luận.
- Trình bày tóm lược lịch sử nghiên cứu, các phương hướng khoa học và các thành tựu được nêu trong tổng luận.
- Trình bày các vấn đề khoa học, lịch sử các vấn đề, những vấn đề đã được giải quyết và những vấn đề còn mang tính thời sự.
- Tóm lược các tác giả, luận điểm của họ, tiếp cận, phương pháp và trường phái khoa học.

- Nhận xét tổng quát về thành tựu, về phương pháp, những mặt mạnh, mặt yếu và các vấn đề còn cần được tiếp tục quan tâm.
- Đề xuất chủ kiến của cá nhân.

III. CÔNG TRÌNH KHOA HỌC

1. Chuyên khảo khoa học

Chuyên khảo khoa học là loại ấn phẩm đặc biệt, không định kỳ, được xuất bản theo kế hoạch của một chương trình, dự án, hoặc nhóm nghiên cứu liên quan đến một hướng nghiên cứu đang có triển vọng phát triển.

Chuyên khảo gồm các bài viết định hướng theo một nhóm vấn đề xác định, tập trung vào một chủ đề đã được lựa chọn, nhưng không nhất thiết hợp thành một hệ thống lý thuyết, ngược lại thường khi còn có hàng loạt luận điểm khoa học trái ngược nhau. Các tác giả góp bài vào chuyên khảo không nhất thiết kết thành một tập thể tác giả. Khi nói đến tập thể tác giả, thì ấn phẩm không còn là “tập chuyên khảo” nữa, mà có thể đã mang tính chất một công trình tập thể. Chuyên khảo khoa học cũng có thể được phân chia thành các phần, mỗi phần có một tên gọi riêng.

Chuyên khảo khoa học là một hình thức cần quan tâm phát triển, bởi vì nó không có yêu cầu chặt chẽ về một hệ thống lý thuyết nào, không định hạn thời hạn xuất bản và hết sức linh hoạt về mặt khoa học. Chính nơi đây, các nhà nghiên cứu tìm được chỗ dừng liên ngành, liên bộ môn, mở rộng cơ hội phát triển sự đóng góp những nỗ lực nghiên cứu của các nhà khoa học riêng lẻ, khắc phục khoảng cách máy móc và sự kỳ thị giữa các lĩnh vực nghiên cứu, mở đường cho các bộ môn khoa học thúc đẩy và hỗ trợ sự phát triển của nhau.

2. Tác phẩm khoa học

Tác phẩm khoa học phải là sự tổng kết một cách có hệ thống toàn bộ phương hướng nghiên cứu.

Về mặt luận điểm khoa học, tác phẩm khoa học khác nghiên cứu chuyên khảo ở chỗ, giữa các phần có một luận điểm nhất quán.

Tác phẩm khoa học có những đặc điểm sau:

- Tính *hệ thống* về toàn bộ những vấn đề trong phương hướng nghiên cứu.
- Tính *hoàn thiện* về mặt lý thuyết.
- Tính *mới* đối với những vấn đề được trình bày.

3. Sách giáo khoa

Sách giáo khoa cần được xem là một công trình khoa học, vì phải dựa trên hàng loạt kết quả nghiên cứu về quy luật tâm lý của người học trước đặc điểm của kiến thức được truyền thụ; đặc điểm của nền văn hóa và nền học vấn của xã hội; lựa chọn vấn đề trong số những thành tựu hiện đại liên quan môn học.

Sách giáo khoa có những tính chất khác với một tác phẩm khoa học:

- Tính *hệ thống*: sách giáo khoa phải bao quát toàn bộ khối lượng kiến thức cần thiết truyền thụ cho người học.
- Tính *hiện đại*: sách giáo khoa phải cập nhật những thành tựu mới nhất của khoa học và những phương pháp luận hiện đại trong khoa học.
- Tính *sư phạm*: phương pháp trình bày sách giáo khoa nhằm dẫn người học từ không biết đến biết các kiến thức khoa học.

IV. BÁO CÁO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Báo cáo kết quả nghiên cứu là văn bản trình bày một cách hệ thống các kết quả nghiên cứu. Báo cáo được chuẩn bị nhằm một số mục đích sau:

- Ghi nhận một giai đoạn nghiên cứu.
- Công bố các kết quả nghiên cứu.

- Mở rộng diễn đàn trao đổi các ý tưởng khoa học.
- Báo cáo cơ quan quản lý nghiên cứu hoặc cơ quan tài trợ.

Có nhiều hình thức báo cáo kết quả nghiên cứu: báo cáo từng phần công trình; báo cáo trung hạn theo quy định; báo cáo hoàn tất công trình. Sau đây là phần mô tả chi tiết cách thức trình bày một báo cáo khoa học.

Báo cáo là sản phẩm cuối cùng của nghiên cứu và là sản phẩm công bố đầu tiên trước cộng đồng nghiên cứu. Vì vậy, báo cáo cần được trình bày một cách có cân nhắc không chỉ về nội dung, mà cả về bố cục, hình thức.

Báo cáo được trình bày trên khổ giấy A4, đánh máy một mặt. Nếu đánh trên máy tính, thì dùng cỡ chữ 13 - 14 pt, với khoảng cách dòng khoảng 16-20 pt.

1. Bố cục chung của báo cáo

Về nguyên tắc tổ chức bố cục, các báo cáo bao gồm 3 módun như chi trên Bảng 18

Bảng 18: Dàn bài của báo cáo

Phần khai tập	Phần bìa Thủ tục Hướng dẫn đọc
Phần bài chính	Dẫn nhập Mô tả nghiên cứu Kết luận Tài liệu tham khảo
Phần phụ đính	Phụ lục Chỉ dẫn

1) Phần khai tập (Front Matter)

Phần khai tập gồm phần bìa, phần thủ tục và hướng dẫn đọc.

Bìa, gồm **Bìa chính** và **Bìa phụ**. Bìa chính và bìa phụ của Báo cáo khoa học và Tóm tắt báo cáo được trình bày theo quy định của cơ quan chủ quản, nhưng về cơ bản giống nhau và bao gồm những nội dung sau:

- Tên cơ quan chủ trì đề tài, chương trình, dự án.
- Tên đề tài, in bằng chữ lớn.
- Tên chủ nhiệm đề tài (Bìa chính); Tên chủ nhiệm đề tài và các thành viên đề tài (Bìa phụ).
- Địa danh và năm bảo vệ công trình.

Ví dụ về mẫu bìa báo cáo khoa học của một đề tài thuộc Chương trình nhà nước KX 068 được trình bày trên Hình 12.

Giữa Bìa chính và Bìa phụ có thể còn có **Bìa lót**. Bìa lót là một trang giấy trắng, chỉ in tên tác phẩm hoặc báo cáo khoa học.

Trang ghi ơn. Trong trang này tác giả ghi lời cảm ơn đối với một cơ quan đỡ đầu luận văn (nếu có), hoặc lời cảm ơn một cá nhân, không loại trừ người thân.

Lời nói đầu. Lời nói đầu do tác giả viết để trình bày một cách rất ngắn tắt lý do, bối cảnh, ý nghĩa lý thuyết và thực tiễn của công trình nghiên cứu. Nếu như không có một trang riêng dành cho những lời ghi ơn, thì trong phần cuối của lời nói đầu, tác giả có thể viết lời cảm ơn.

Mục lục. Mục lục thường được đặt phía đầu báo cáo, tiếp sau bìa phụ.

Ký hiệu và viết tắt. Liệt kê theo thứ tự vẫn chữ cái những ký hiệu và chữ viết tắt trong báo cáo để người đọc tiện tra cứu.

CHƯƠNG TRÌNH CẤP NHÀ NƯỚC KX-06

Đề tài KX 0608

(TÓM TẮT) BÁO CÁO KHOA HỌC
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VỚI CÁC GIÁ TRỊ VĂN HÓA

Chủ nhiệm đề tài: **Hoàng Đình Phu**

HÀ NỘI, 1995

Hình 12: Mẫu bìa (tóm tắt) báo cáo khoa học

2) Phần bài chính (Main Text)

Phần bài chính bao gồm một số nội dung sau:

Mở đầu. Phần này là phần tiếp sau lời nói đầu, bao gồm các nội dung:

1. Lý do nghiên cứu (Tại sao tôi nghiên cứu)
2. Lịch sử nghiên cứu (Ai đã làm gì?)
3. Mục tiêu nghiên cứu (Tôi sẽ làm gì?)
4. Khách thể nghiên cứu (Làm ở đâu?)
5. Mẫu nghiên cứu (Lựa chọn nơi khảo sát)
6. Phạm vi nội dung nghiên cứu (Giới hạn nội dung, tôi chỉ chọn nội dung nào để nghiên cứu?)
7. Lựa chọn khoảng thời gian đủ để quan sát biến động của sự kiện (Cần phân biệt, đây là thời gian đủ để quan sát quy luật biến động của sự kiện, không phải là thời gian làm đề tài)
8. Vấn đề khoa học, tức “Câu hỏi” nào đòi hỏi tôi phải trả lời trong nghiên cứu?
9. Luận điểm khoa học, tức Giả thuyết khoa học chủ đạo của nghiên cứu
10. Phương pháp chứng minh giả thuyết. Phần này rất quan trọng, vì nếu thuyết minh phương pháp đầy đủ và rõ, chính là sự đảm bảo cho độ tin cậy của kết quả nghiên cứu. Một số bạn đồng nghiệp thường xem phần này là “đối phó”, vì vậy các bạn viết một câu “cho phai phép”, chẳng hạn: “Phương pháp hệ thống”, hoặc “Phương pháp biện chứng duy vật”. Cần phải viết cụ thể hơn: Khảo sát bao nhiêu mẫu; Phòng vấn bao nhiêu người, Lấy mẫu điều tra thế nào? Làm thực nghiệm ra sao? Làm thí điểm ở đâu?

Trình bày rõ phần này có 2 ý nghĩa:

- Chứng minh độ tin cậy của kết quả.
- Làm cơ sở để lập dự toán kinh phí.

Kết quả nghiên cứu và phân tích (bàn luận) kết quả. Phần này có thể sắp xếp trong một chương hoặc một số chương, trong đó trình bày các luận cứ được sử dụng để chứng minh luận điểm khoa học:

1. Luận cứ lý thuyết, thường gọi là “cơ sở lý luận” là các luận cứ lấy từ những lý thuyết của các nhà nghiên cứu tiền bối và các đồng nghiệp đi trước để chứng minh luận điểm khoa học của tác giả.
2. Luận cứ thực tiễn, thu được từ kết quả quan sát, phòng vấn hoặc thực nghiệm.
3. Kết quả đạt được về mặt lý thuyết và kết quả áp dụng.
4. Thảo luận, bình luận kết quả và nêu những chỗ mạnh, chỗ yếu của quan sát và thực nghiệm, những nội dung chưa được giải quyết hoặc mới phát sinh.

Kết luận và khuyến nghị. Phần này thường không đánh số chương, nhưng là một phần tách riêng, bao gồm các nội dung:

1. Kết luận về toàn bộ công cuộc nghiên cứu.
2. Các khuyến nghị rút ra từ kết quả nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo. Có nhiều cách ghi tài liệu tham khảo, hoặc là ở cuối trang, cuối chương hoặc cuối phần bài chính của báo cáo. Khi ghi tài liệu tham khảo ở cuối sách cần theo một mẫu thống nhất (xem mục IX), song về sắp xếp tài liệu thì có nhiều quan điểm khác nhau, tùy thời quen các tác giả và quy định của các cơ quan quản lý đề tài:

- Xếp theo thứ tự vẫn chữ cái theo mẫu đã trình bày, chia ra các ngữ hệ khác nhau, như tiếng Việt, tiếng Anh, Pháp, Nga, Trung Quốc (Cần phiên âm latin theo phát âm tiếng phổ thông).
- Xếp theo thứ tự sách kinh điển trước, các văn kiện chính thức, rồi đến tác phẩm của các cá nhân.

3) Môđun 3: Phần phụ đính (Back Matter)

Trong phần này có thể có các phụ lục, hình vẽ, biểu đồ, phần giải thích thuật ngữ, phần tra cứu theo đề mục, tra cứu theo tác giả, v.v... Nếu có nhiều phụ lục thì phụ lục được đánh số thứ tự bằng số La mã hoặc số A rập. Ví dụ: Phụ lục I, Phụ lục II; hoặc Phụ lục 1, Phụ lục 2. Nếu phụ lục gồm nhiều chương mục, thì phần phụ lục cần có mục lục riêng. Mục lục này không ghép với mục lục chung của báo cáo, hoặc cuốn sách.

2. Cách đánh số chương mục của báo cáo

Tuỳ theo quy mô của công trình mà báo cáo có thể được chia nhiều cấp chương mục. Thông thường, mỗi công trình được viết trọn trong một *tập* báo cáo. *Tập* là một đơn vị hoàn chỉnh. Tập được chia thành Phần. Dưới Phần là Chương, rồi đến Mục lớn (số La mã), Mục và Tiêu Mục (số A rập). Dưới Mục là ý lớn (chữ cái viết thường. Sau ý lớn là ý nhỏ (gạch đầu dòng).

Tuy nhiên, có những công trình lớn, hoặc những chương trình lớn gồm nhiều đề tài, những dự án lớn gồm nhiều hạng mục, cần được viết thành nhiều Tập, trên Tập còn có Quyển. Ví dụ Tư bản luận của Marx gồm nhiều Quyển, mỗi Quyển lại gồm một số Tập (xem Hình 14)

Cơ cấu Quyển, Tập, Phần, Chương, Mục, ý được phân chia dựa trên cơ sở cây mục tiêu. Tập luôn là một nội dung hoàn chỉnh. Từ Tập qua Chương đến ý đã có tới 9 cấp. Như thế đã quá nhiều cấp, không nên chia nhiều cấp hơn nữa.

Lưu ý là, Quyển, Tập, Phần, Chương, Mục, ý phải cùng một cấu tạo để dễ nhận dạng, không thể cấu tạo khác nhau giữa chúng. Cấu tạo chương mục như chỉ trên Hình 13 là trường hợp những công trình nghiên cứu lớn, chẳng hạn, một chương trình quốc gia hoặc một dự án quốc tế.

Quyển thứ I, II, ...	viết số La mã
Tập I, II, ...	viết số La mã
Phần thứ nhất, hai, ...	viết thứ tự, nhất, hai, ba
Chương I, II, ...	viết số La mã
1. Mục lớn	viết số La mã
1. Mục	viết số A rập, dấu chấm
(1) Mục nhỏ	viết số A rập, trong ngoặc đơn
a) Ý lớn	chữ cái thường, ngoặc đơn phía sau
- Ý nhỏ	chấm (trên máy tính) hoặc gạch đầu dòng

Hình 13. Cách đánh số chương mục

Một số bạn đồng nghiệp có xu hướng sử dụng phương pháp đánh số chương mục theo ma trận, như chỉ trong Hình 14:

1. Mục lớn
1.1. Mục A
1.2. Mục B
1.2.1. Mục nhỏ
1.2.1.1. Ý lớn
- Ý 1
- Ý 2

Hình 14. Cách đánh số chương mục theo ma trận

Cách đánh số này có ưu điểm là dễ nhận dạng vị trí, cấp bậc của mỗi chương, mục. Ví dụ, người đọc có thể dễ dàng nhận dạng được vị trí của mục 1.2.2.1. là thuộc Phần 1, Chương 2, Mục 2, Tiêu mục 1.

Tuy nhiên, cách đánh số này dẫn đến khó nhận dạng chương mục khi số chương mục đã lên đến 4, 5 cấp hoặc nhiều hơn nữa. Chẳng hạn, Mục 1.2.2.2.3. Vì vậy chỉ nên chọn cách đánh số này đến 2 cấp, sau đó sử dụng tiếp cách đánh số thông dụng như chí trong Hình 15.

Chương II
2.1.
2.2.
a)
b)

Hình 15. **Cách đánh số chương mục kết hợp**

3. Viết tóm tắt báo cáo

Tóm tắt báo cáo được chuẩn bị để trình trước hội đồng nghiệm thu để hội đồng làm việc, gửi đến đồng nghiệp để xin ý kiến nhận xét, đồng thời cũng sử dụng lâu dài để làm phương tiện trao đổi khoa học.

Bản tóm tắt báo cáo thường không dài quá 20 trang. Thường trong tóm tắt báo cáo chỉ nêu lên những luận điểm, luận cứ, phương pháp và những kết luận chủ yếu, không mô tả chi tiết các thí nghiệm. Bìa chính của bản tóm tắt báo cáo khoa học có hình thức và nội dung tương tự bìa chính của bản báo cáo.

Trên *Bìa chính* ghi các thông tin như trên Hình 12. Trên *Bìa phụ* ghi các mục chi tiết hơn, ví dụ danh sách những người thực hiện đề tài, trong đó có thể ghi rõ học vị (thạc sĩ, tiến sĩ) và chức vụ khoa học (giáo sư, nghiên cứu viên), không ghi chức vụ hành chính (bộ trưởng, cục trưởng, vụ trưởng, viện trưởng, v.v...).

Phần *tóm tắt nội dung* của báo cáo cần trình bày theo cơ cấu sau:

I. Phần mở đầu. Trong phần này viết rất tóm tắt theo một số mục sau:

1. Lý do nghiên cứu, ý nghĩa khoa học, ý nghĩa thực tiễn của đề tài
2. Mục tiêu (nhiệm vụ) nghiên cứu.
3. Khách thể nghiên cứu, đối tượng khảo sát, phạm vi nghiên cứu.
4. Vấn đề (Câu hỏi) và Giả thuyết khoa học
5. Phương pháp chứng minh giả thuyết khoa học (tức luận điểm).
6. Giới thiệu văn tắt dàn bài của báo cáo khoa học.

II. Phần tóm tắt nội dung báo cáo. Trong phần này, tác giả tóm tắt từng chương của báo cáo một cách rất ngắn gọn. Số chữ cho mỗi chương cần tính toán sao cho toàn bộ phần tóm tắt không vượt quá số trang còn lại.

III. Phần kết luận. Khoảng một nửa trang cuối được sử dụng để viết về một số kết luận và khuyến nghị quan trọng:

- Những kết luận quan trọng nhất của toàn bộ công trình.
- Ý nghĩa quan trọng nhất của công trình.
- Biện luận kết quả nghiên cứu (Những kết quả hoàn toàn khẳng định; Những mặt hạn chế).
- Những hướng tiếp tục phát triển.
- Khuyến nghị quan trọng nhất được rút từ kết quả nghiên cứu.

V. LUẬN VĂN KHOA HỌC

Phần này được viết dành cho các bạn sinh viên và nghiên cứu sinh đang chuẩn bị luận văn. Luận văn khoa học dù thuộc bậc đào tạo nào, đại học hay sau đại học, cũng cần được xem là một công trình khoa học.

Luận văn vừa mang tính chất một công trình nghiên cứu khoa học, nhưng lại vừa nhằm mục đích học tập nghiên cứu khoa học. Nó vừa phải

thể hiện những ý tưởng khoa học của tác giả, nhưng lại vừa phải thể hiện kết quả của quá trình tập sự nghiên cứu trước khi bước vào cuộc đời sự nghiệp khoa học thực thụ.

Với ý nghĩa như vậy, người viết luận văn cần chuẩn bị không chỉ những nội dung khoa học, mà còn nhân dịp này tích luỹ vốn phương pháp luận nghiên cứu.

1. Khái niệm luận văn khoa học

Luận văn khoa học là chuyên khảo về một chủ đề khoa học hoặc công nghệ do một người viết nhằm các mục đích sau:

- Rèn luyện về phương pháp và kỹ năng nghiên cứu khoa học.
- Thể nghiệm kết quả của một giai đoạn học tập.
- Bảo vệ trước hội đồng chấm luận văn.

Như vậy, có thể nói luận văn khoa học là một công trình tập sự nghiên cứu khoa học, ghi nhận một mốc phản dấu của tác giả luận văn.

2. Các thể loại luận văn khoa học

Tùy tính chất của ngành đào tạo và tùy yêu cầu đánh giá từng phần hoặc toàn bộ quá trình học tập, luận văn có thể bao gồm:

Tiêu luận: Chuyên khảo về một chủ đề khoa học, thường được làm trong quá trình học tập một môn học chuyên môn. Tiêu luận không nhất thiết bao quát toàn bộ hệ thống vấn đề của lĩnh vực chuyên môn.

Khoa luận: Chuyên khảo mang tính tổng hợp thể nghiệm kết quả học tập sau một khoá đào tạo chuyên môn hoặc huấn luyện nghiệp vụ, trước đây được sử dụng trong trường hợp không nhằm mục đích giành vinh bằng. Nay dùng chỉ một công trình nghiên cứu của sinh viên tốt nghiệp để giành vinh bằng cử nhân.

Đồ án môn học: Chuyên khảo về một chủ đề kỹ thuật hoặc thiết kế một cơ cấu, máy móc, thiết bị hoặc toàn bộ dây chuyền công nghệ, hoặc một công trình sau khi kết thúc một môn học kỹ thuật chuyên môn. Đồ án môn học thường gặp trong các trường kỹ thuật.

Đồ án tốt nghiệp: Chuyên khảo mang tính tổng hợp sau khi kết thúc chương trình đại học kỹ thuật để bảo vệ lấy văn bằng kỹ sư hoặc cử nhân kỹ thuật. Nội dung đồ án tốt nghiệp có thể bao gồm:

- *Những nghiên cứu* về một vấn đề kỹ thuật, hoặc toàn bộ công nghệ hoặc toàn bộ một công trình kỹ thuật.
- *Thiết kế* mang tính tổng hợp về toàn bộ dây chuyền công nghệ, hoặc một công trình kỹ thuật.

Luận văn cử nhân: Những năm 1980 trở về trước, ở Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội (nay là Đại học Quốc gia Hà Nội) gọi là “Luận án cử nhân”; vài năm lại đây, Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định gọi là “Khóa luận cử nhân”. Đây là một chuyên khảo tổng hợp của sinh viên sau khi kết thúc chương trình đại học để bảo vệ lấy văn bằng cử nhân. Luận văn thường được sử dụng trong những nghiên cứu lý thuyết, nghiên cứu khoa học xã hội hoặc nhân văn.

Luận văn thạc sĩ: Chuyên khảo trình bày một nghiên cứu có hệ thống của nghiên cứu sinh³⁵ cao học để bảo vệ giành học vị thạc sĩ.

Luận văn tiến sĩ: Vài năm lại đây, Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định gọi là “Luận án tiến sĩ”. Đó là một chuyên khảo trình bày có hệ thống một chủ đề khoa học của nghiên cứu sinh để bảo vệ giành học vị tiến sĩ.

³⁵ Chúng tôi đề nghị dùng cụm từ *nghiên cứu sinh* để gọi chung những người chuẩn bị luận văn sau đại học, như thạc sĩ, tiến sĩ. Trong tiếng Anh người ta gọi chung người học các bậc đào tạo là student, bao gồm undergraduate student, post-graduate student, master student, PhD Student. Riêng đối với những người chuẩn bị luận án tiến sĩ, người ta cũng có cách gọi là doctorant.

3. Yêu cầu về chất lượng luận văn

Việc đánh giá chất lượng luận văn khoa học, kể cả luận văn ở bậc sau đại học, cũng có những điểm khác biệt so với việc đánh giá một đề tài nghiên cứu khoa học. Sự khác biệt này được thể hiện ở việc đánh giá các phần cụ thể: luận điểm, luận cứ, phương pháp.

1) Đối với phương pháp

Đối với phương pháp, tức phương pháp nghiên cứu, chất lượng cần được đặt ở một yêu cầu cao nhất trong ba bộ phận hợp thành cấu trúc logic - luận điểm, luận cứ, phương pháp. Vì lẽ, trong quá trình tập sự nghiên cứu khoa học, học tập phương pháp phải đạt được yêu cầu như một người nghiên cứu thực thụ. Nếu chấm điểm thì phần phương pháp có thể được nhận hệ số 3 - hệ số cao nhất.

2) Đối với luận điểm và vấn đề

Đối với luận điểm và vấn đề, chất lượng cũng cần được đặt ở yêu cầu cao, nhưng nên ở mức thấp hơn phương pháp. Vì lẽ, phát hiện vấn đề, từ đó xây dựng luận điểm có giá trị khoa học, là công việc đòi hỏi có một quá trình tích lũy lâu dài. Không thể yêu cầu người tập sự nghiên cứu có ngay những luận điểm khoa học (tức giả thuyết) có giá trị khoa học cao như những người nghiên cứu thực thụ. Nếu chấm điểm thì cho hệ số 2.

3) Đối với luận cứ

Đối với luận cứ, cần xem xét tách riêng hai bộ phận:

- Đối với luận cứ lý thuyết:** Cần đặt ở yêu cầu về chất lượng ngang với chất lượng luận điểm, nghĩa là phải có giá trị khoa học, hoặc là kế thừa những luận cứ lý thuyết mà các đồng nghiệp đi trước đã xây dựng, hoặc là tự mình xây dựng. Tuy nhiên, cũng như luận điểm và vấn đề, không thể yêu cầu người tập sự nghiên cứu đưa ra những luận cứ lý thuyết có giá trị

khoa học cao như các nhà nghiên cứu thực thụ. Nếu chấm điểm có thể cho hệ số 2.

- **Đối với luận cứ thực tiễn:** Đây là bộ phận có thể châm chước về chất lượng, thậm chí có thể cho phép một số số liệu cũ, số liệu có nhiều tính ước lệ, chưa được thẩm tra, xác minh về mặt khoa học. Nếu chấm điểm có thể cho hệ số 1.

4. Trình tự chuẩn bị luận văn

Sinh viên hoặc nghiên cứu sinh (sau đây gọi chung là người nghiên cứu) được dành một quỹ thời gian khoảng 3-6 tháng để chuẩn bị luận văn tốt nghiệp. Đây là một quỹ thời gian hết sức eo hẹp. Những người đã từng tham gia nghiên cứu khoa học với thầy thì thường có nhiều thuận lợi hơn những người chưa từng tham gia nghiên cứu khoa học. Trong một thời gian hạn chế ngặt nghèo như vậy, việc chuẩn bị luận văn luôn là công việc đầy sức nặng thử thách.

Xác định một trình tự hợp lý trong quá trình chuẩn bị luận văn là một trong những điểm mấu chốt giúp người nghiên cứu vượt qua khó khăn để có được một luận văn có chất lượng.

Trình tự chuẩn bị luận văn về đại thể như sau:

Bước 1. Lựa chọn đề tài luận văn

Người nghiên cứu có thể được nhận đề tài luận văn theo một trong hai trường hợp sau đây:

1) Đề tài luận văn được chỉ định

Thầy hướng dẫn hoặc bộ môn có thể chỉ định cho người nghiên cứu thực hiện một đề tài luận văn xuất phát từ những căn cứ rất khác nhau:

- Một phần nhiệm vụ của đề tài mà thầy cô giáo hoặc nhà trường đang thực hiện. Đây là trường hợp có nhiều thuận lợi, nhưng không nhiều.
- Một phần nhiệm vụ đề tài của các viện hoặc cơ quan ngoài. Đây cũng là một trường hợp có nhiều thuận lợi, nhưng không nhiều.
- Nghiên cứu sinh được cơ quan cử đi học chỉ định thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu của cơ quan.
- Thầy cô giáo đưa ra một đề tài mang tính già định, không liên quan đến nhiệm vụ nghiên cứu của các thầy cô.

2) Đề tài tự chọn

Trong trường hợp được tự chọn đề tài, sinh viên, nghiên cứu sinh cần tìm hiểu hiện trạng phát triển của lĩnh vực chuyên môn để lựa chọn, tương tự như khi chọn đề tài nghiên cứu:

- Đề tài có ý nghĩa khoa học hay không?
- Đề tài có ý nghĩa thực tiễn hay không? Ở đây cũng cần lưu ý, có những đề tài chỉ mang ý nghĩa thuần túy lý thuyết, chưa nhất thiết có ý nghĩa thực tiễn, nhưng phải thuyết minh rõ.
- Đề tài có cấp thiết phải nghiên cứu hay không?
- Có đủ điều kiện đảm bảo (về tài liệu, phương tiện thi nghiệm) cho việc hoàn thành luận văn không?
- Đề tài luận văn có phù hợp sở thích hay không?

Bước 2. Xây dựng đề cương nghiên cứu của luận văn

Đề cương được xây dựng để trình bày hướng dẫn phê duyệt và là cơ sở để làm việc với bạn các đồng nghiệp trong quá trình chuẩn bị luận văn. Nội dung đề cương cần bao gồm hai phần như sau:

Phần thứ nhất, Tư tưởng của nghiên cứu, gồm các nội dung:

1. Lý do chọn đề tài luận văn. Phần này trả lời câu hỏi, vì sao tôi lại chọn đề tài này
 2. Lịch sử nghiên cứu. Phần này trả lời câu hỏi: Ai đã làm gì trong lĩnh vực này.
 3. Mục tiêu (tức nhiệm vụ) nghiên cứu. Phần này trả lời câu hỏi: “Tôi sẽ làm gì?”.
 4. Xác định khách thể nghiên cứu và đối tượng khảo sát. Phần này trả lời câu hỏi: “Tôi sẽ làm ở đâu?”, “Tôi sẽ làm trong cộng đồng xã hội nào?”.
 5. Phạm vi nghiên cứu. Phần này trả lời câu hỏi: “Tôi sẽ làm đến đâu?”. Trong phần này cần trình bày rõ 3 loại phạm vi: Phạm vi khách thể; Phạm vi thời gian diễn biến của sự kiện; Phạm vi nội dung cần giải quyết trong luận văn.
 6. Vấn đề khoa học. Phần này trả lời câu hỏi: “Cần trả lời câu hỏi nào trong nghiên cứu?”.
 7. Giả thuyết khoa học. Phần này trả lời câu hỏi: “Luận điểm cơ bản của tôi ra sao?”
 8. Phương pháp chứng minh giả thuyết, tức chứng minh luận điểm của tôi? Phần này có hai nội dung cơ bản:
 - Chứng minh bằng lý thuyết, tức nêu lên những “Cơ sở lý luận”.
 - Chứng minh bằng thực tiễn (quan sát, phỏng vấn, làm việc nhóm, thực nghiệm)
 - Nếu làm thực nghiệm, thì chuẩn bị các phương tiện, thiết bị thí nghiệm ra sao
1. Biện luận kết quả.
 2. Kết luận và khuyến nghị sau kết quả nghiên cứu.

Phần thứ hai, Dàn bài luận văn, gồm các chương mục như sau:

- Chương mở đầu, giới thiệu các mục về lý do nghiên cứu, lịch sử nghiên cứu, mục tiêu nghiên cứu, khách thể nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu, vấn đề nghiên cứu, giả thuyết nghiên cứu và phương pháp chứng minh giả thuyết.
 - Chương thứ hai, giới thiệu những nội dung chứng minh giả thuyết (tức luận điểm khoa học) bằng lý thuyết: có những khái niệm nào cần làm rõ, sử dụng cơ sở lý thuyết của những bộ môn khoa học nào để chứng minh.
 - Chương thứ ba, giới thiệu phần chứng minh bằng thực tiễn quan sát, phỏng vấn chuyên gia, hội nghị khoa học và thực nghiệm (thực nghiệm trong labô và trên hiện trường). Chương này có thể chia thành nhiều chương tùy khối lượng hoạt động nghiên cứu thực tiễn.
 - Chương cuối cùng, là chương kết luận và khuyến nghị.
- Đề cương phải được giáo viên hướng dẫn xem xét và phê duyệt**
Với luận văn cao học và nghiên cứu sinh, đề cương phải được bảo vệ trước một hội đồng xét duyệt đề cương.

Bước 3. Thu thập, xử lý thông tin và viết luận văn

Nội dung của thu thập thông tin thường bắt đầu bằng việc nghiên cứu tài liệu để biết được điều gì có thể thừa từ các đồng nghiệp đi trước. Tiếp đó, thực hiện các phương pháp thu thập thông tin bằng phi thực nghiệm hoặc thực nghiệm, xử lý kết quả và kết thúc nghiên cứu.

1. Lựa chọn phương pháp thu thập thông tin.
2. Làm tổng quan về những thành tựu liên quan đến tài luận văn.
3. Thực hiện các phương pháp phi thực nghiệm (quan sát, phỏng vấn, hội đồng, điều tra dùng bảng câu hỏi, v.v...)
4. Thực hiện các biện pháp thực nghiệm bằng những thí nghiệm trong phòng thí nghiệm hoặc ngoài hiện trường.
5. Viết luận văn.

5. Viết luận văn

Luận văn là kết quả của toàn bộ nỗ lực trong suốt thời gian học tập, là sự thể hiện toàn bộ năng lực của người nghiên cứu.

1) Hình thức và kết cấu của luận văn

Cũng như báo cáo khoa học, luận văn được trình bày trên khổ giấy A4, đánh máy một mặt. Nếu đánh máy vi tính thì dùng cỡ chữ 13-14 pt, cách dòng khoảng 16 –20 pt.

Sắp xếp kết cấu và bố cục có thể như sau:

Bìa: Gồm **Bìa chính** và **Bìa phụ** hoàn toàn giống nhau và được viết theo thứ tự từ trên xuống như sau:

- Tên trường, khoa, bộ môn nơi hướng dẫn người nghiên cứu làm luận văn.
- Tên đề tài, in bằng chữ lớn.
- Tên tác giả.
- Địa danh và năm bảo vệ công trình.

Trang ghi lời cảm ơn: Trong trang này tác giả có thể ghi lời cảm ơn đối với một cơ quan đỡ đầu luận văn (nếu có), hoặc ghi ơn một cá nhân, không loại trừ người thân, những người đã có nhiều công lao đối với công trình nghiên cứu.

Mục lục: Mục lục thường được đặt phía đầu luận văn, tiếp sau bìa phụ.

Ký hiệu và viết tắt: Liệt kê theo thứ tự vẫn chữ cái những ký hiệu và chữ viết tắt trong luận văn để người đọc tiện tra cứu.

Lời nói đầu: Lời nói đầu cho biết một cách rất ngắn lý do và bối cảnh của đề tài, ý nghĩa lý thuyết và thực tiễn của đề tài, kết quả đạt được và vấn đề tồn tại, những dự kiến sau công trình nghiên cứu.

Tổng quan: Phần này bao gồm các nội dung:

- Giới thiệu chung vấn đề nghiên cứu.
- Tổng quan lịch sử nghiên cứu và quan điểm lựa chọn vấn đề nghiên cứu.
- Trình bày vấn tắt hoạt động nghiên cứu.

Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu: Phần này bao gồm:

- Cơ sở lý thuyết được sử dụng, bao gồm cả cơ sở lý thuyết kế thừa của người đi trước và cơ sở lý thuyết tự mình xây dựng.
- Mô tả các phương pháp nghiên cứu đã được thực hiện.

Nội dung nghiên cứu và kết quả: Phần này có thể trình bày trong *một* chương hoặc *một số* chương, bao gồm:

- Những giả thuyết và phương pháp chứng minh giả thuyết.
- Những kết quả đạt được về mặt lý thuyết và kết quả áp dụng.
- Phân tích kết quả và nêu những vấn đề chưa được giải quyết.

Kết luận và khuyến nghị: Phần này thường không đánh số chương, nhưng là một phần tách riêng, bao gồm các nội dung:

- Kết luận về toàn bộ công cuộc nghiên cứu.
- Các khuyến nghị rút ra từ kết quả nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo: Ghi theo thứ tự chữ cái theo mẫu trích dẫn khoa học.

Phụ lục: Nếu có nhiều phụ lục thì phụ lục được đánh số thứ tự bằng số La mã hoặc số A rập. Ví dụ: Phụ lục I, Phụ lục II; hoặc Phụ lục 1, Phụ lục 2.

6. Viết tóm tắt luận văn

Hiện nay, một vài nơi có xu hướng miễn việc viết tóm tắt luận văn để giảm nhẹ gánh nặng cho người học. Tôi thi cho rằng viết tóm tắt là cần thiết. Đây cũng là dịp người nghiên cứu xem lại công trình của mình trước khi bảo vệ.

Còn một ý nghĩa nữa, tóm tắt luận văn là cần thiết để hội đồng chấm luận văn làm việc; gửi xin ý kiến nhận xét và sử dụng làm phương tiện trao đổi khoa học. Bản tóm tắt phải nêu được những nội dung cốt lõi nhất của luận văn. Thường trong tóm tắt luận văn chỉ nêu lên những luận cứ, phương pháp, chỉ rõ cách đi đến luận cứ, phương pháp và những kết luận chủ yếu, chỉ nêu vài ví dụ trong trường hợp thực sự cần thiết để người đọc hiểu sâu thêm kết luận của luận văn. Tóm tắt luận văn không dài quá 20 trang. Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo, tóm tắt luận văn trong các trường đại học Việt Nam được trình bày như sau:

Trang bìa. Trên trang bìa chính ghi theo mẫu của cơ quan quản lý đào tạo. Trang bìa phụ được ghi chi tiết hơn những thông tin về mã ngành, tên người hướng dẫn kèm học vị và chức danh khoa học. Tiếp theo là trang thủ tục. Trên trang này ghi tên những người hướng dẫn và người nhận xét luận văn có thể ghi rõ học vị (thạc sĩ, tiến sĩ) và chức danh khoa học (giáo sư, nghiên cứu viên), không ghi chức vụ hành chính (cục trưởng, vụ trưởng, viện trưởng, v.v...). Ngược lại đối với người đại diện cơ quan nhận xét thì cần ghi rõ họ và tên, học vị, chức danh khoa học và chức vụ hành chính.

Tóm tắt nội dung của luận văn được trình bày theo cơ cấu sau:

I. Mở đầu

Trong phần này tác giả cần viết (rất súc tích) một số mục sau.

1. Lý do nghiên cứu của đề tài luận văn
2. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài luận văn.
3. Khách thể nghiên cứu, đối tượng khảo sát
4. Phạm vi nghiên cứu.
5. Văn đề và Giả thuyết nghiên cứu
6. Phương pháp nghiên cứu.

7. Đóng góp mới về mặt khoa học của luận văn.

8. Kết cấu của luận văn, được giới thiệu qua từng chương.

II. Phần tóm tắt nội dung luận văn

Giới thiệu rất tóm tắt từng chương của luận văn. Số chữ cho mỗi chương cần tính toán sao cho toàn bộ phần tóm tắt không vượt quá số trang còn lại.

III. Phần kết luận

Khoảng một nửa trang cuối được sử dụng để viết về một số kết luận và khuyến nghị quan trọng:

- Những kết luận quan trọng nhất của toàn bộ công trình.
- Ý nghĩa quan trọng nhất của luận văn.
- Khuyến nghị quan trọng nhất từ kết quả nghiên cứu của luận văn.
- Các công trình đã công bố: Liệt kê những công trình hoặc bài báo đã công bố.

Khi liệt kê các công trình cần lưu ý mấy điểm:

- Ghi các công trình công bố theo mẫu ghi tài liệu tham khảo.
- Năm xuất bản ghi từ những xuất bản phẩm sớm nhất đến những xuất bản phẩm muộn nhất, hoặc ngược lại, từ muộn nhất đến sớm nhất.

VI. THUYẾT TRÌNH KHOA HỌC

Biết diễn đạt tư tưởng khoa học là một yêu cầu hết sức quan trọng đối với người nghiên cứu khoa học.

Thuyết trình khoa học luôn phải thực hiện trong điều kiện khắt khe:

- Ràng buộc về thời gian.
- Phải dừng đúng khi kết thúc một nội dung cần thuyết trình.

Nội dung khoa học thường bị xem là “khô khan” gây không khí buồn tẻ, làm cho cả người nói và người nghe mất hứng thú.

Người nghiên cứu nào cũng phải thuyết trình các luận điểm thuộc công trình nghiên cứu của mình. Nhiều người cho rằng, có những diễn giả có “khoa nói” luôn gây được hấp dẫn trong nội dung trình bày, còn những người khác thì không. Điều này có thể đúng trong một chừng mực nào đó, song thực tế cho thấy, kỹ năng thuyết trình có thể luyện tập. Trong phần này, chúng tôi cố gắng cung cấp một số kỹ năng thuyết trình để các bạn đồng nghiệp tham khảo

Thuyết trình khoa học đòi hỏi những nguyên tắc và quy trình nhất định, nắm vững quy trình và kỹ năng đó, ai cũng có thể thuyết trình khoa học một cách mạch lạc, khúc chiết, thậm chí hấp dẫn. Chỉ có điều đáng tiếc rằng, chương trình đào tạo từ bậc học phổ thông đến đại học ở nước ta còn nặng theo quan điểm “từ chương”, rất coi nhẹ những môn học về phương pháp, bao gồm phương pháp tư duy, phương pháp thuyết trình, phương pháp hành động v.v...

Thật vậy, ngôn ngữ nói có cấu trúc logic gồm 4 bộ phận hợp thành như chỉ trong Bảng 19

Bảng 19. Cấu trúc của một thuyết trình khoa học

TT	CẤU TRÚC THUYẾT TRÌNH	TRẢ LỜI CÂU HỎI
1	VĂN ĐỀ THUYẾT TRÌNH (Câu hỏi)	Đưa luận điểm gì đây?
2	LUẬN ĐIỂM của bản thuyết trình	Chứng minh luận điểm nào?
3	LUẬN CỨ để chứng minh luận điểm	Chứng minh bằng cái gì?
4	PHƯƠNG PHÁP thuyết trình	Chứng minh bằng cách nào?

1. Vấn đề thuyết trình

Đó là câu hỏi đặt ra cho mỗi bản thuyết trình. Mỗi khi chuẩn bị thuyết trình, người nghiên cứu phải tự trả lời cho mình câu hỏi: “Tác giả định đưa luận điểm nào ra trước đồng nghiệp (hoặc hội đồng)?”, chẳng hạn, “Trẻ hư tại ai?”.

Trước khi thuyết trình, người nghiên cứu luôn phải biết *nêu câu hỏi* cho mình. Nêu câu hỏi, chứ không chỉ dừng lại ở việc *nêu chủ đề*.

Nhiều bạn đồng nghiệp thường bị lẫn hai khái niệm “Chủ đề” (Subject) với “Vấn đề” (Problem). Chủ đề được trình bày dưới hình thức một mệnh đề khuyết, còn vấn đề phải được trình bày dưới dạng một câu nghi vấn. Ví dụ, trong trường hợp này, chủ đề là “Nguyên nhân trẻ hư”, còn vấn đề là “Trẻ hư tại ai?”

Nêu được vấn đề, tức *câu hỏi* sẽ giúp cho bản thuyết trình có nội dung phong phú và làm xuất hiện rất nhiều ý tưởng hay cho bản thuyết trình.

2. Luận điểm thuyết trình

Mỗi bản thuyết trình phải có ít nhất một luận điểm khoa học của tác giả. Người thuyết trình luôn phải lưu ý rằng, mỗi bản thuyết trình phải trả lời được câu hỏi: “Tác giả định chứng minh điều gì đây?”, chẳng hạn, để trả lời câu hỏi đã nêu, tác giả đưa luận điểm: “Trẻ hư tại cha, chứ không phải tại mẹ”.

Đã là “Luận điểm” thì phải rõ ràng, không chung chung. Các bạn đồng nghiệp lưu ý rằng, mỗi luận điểm chỉ nêu được một góc cạnh của tư duy khoa học. Luận điểm nêu lên mối liên hệ chủ yếu. Đành rằng không thể nói một cách cực đoan, tuyệt đối. Rất có thể luận điểm được trình bày “mềm” hơn, cụ thể hơn, ví dụ, “Trẻ hiện nay hư tại bố là chính, chứ không phải trẻ hư chỉ là tại mẹ”, hoặc, “Trẻ nghiện rượu là tại bố, trẻ lười lao động là tại mẹ”. Tuy nhiên, ngay ở đây, chúng ta vẫn

thầy nói lên những nguyên nhân (mối liên hệ) chủ yếu. Khi trình bày luận điểm, không nên nói: “Trẻ hư một mặt thì tại cha, một mặt thì tại mẹ”. Nói như vậy, trong nghiên cứu rồi cuộc chẳng thay được nguyên nhân cụ thể nào.

3. Luận cứ của thuyết trình

Nói luận cứ của thuyết trình là nói luận cứ để chứng minh luận điểm của bản thuyết trình. Luận cứ trả lời câu hỏi: “Chứng minh bằng cái gì?”

Bản thuyết trình phong phú nhờ luận cứ. Người nghiên cứu càng đưa được nhiều luận cứ, thì luận điểm càng có sức thuyết phục. Với mỗi đối tượng nghe thuyết trình, người thuyết trình phải đưa ra những luận cứ khác nhau.

Bài thuyết trình thiếu luận cứ là một bài thuyết trình nghèo nàn. Bài thuyết trình chỉ lặp đi lặp lại một vài luận cứ là một bài thuyết trình buồn tẻ. Khi đưa một luận điểm để bảo vệ trước một hội đồng hoặc một đối tác, người thuyết trình phải chuẩn bị rất nhiều luận cứ từ các góc cạnh khác nhau. Những luận cứ mạnh phải “để dành” đến cuối bản thuyết trình, để phòng lúc những người đối thoại “tấn công”.

4. Phương pháp thuyết trình

Có 3 phương pháp thuyết trình: diễn dịch, quy nạp, loại suy.

Điễn dịch là phép suy luận đi từ cái chung đến cái riêng. Trong phương pháp diễn dịch, người thuyết trình đi từ lý thuyết đến thực tiễn. Người đối thoại là trí thức rất thích nghe lập luận diễn dịch.

Quy nạp là phép suy luận đi từ cái riêng đến cái chung. Trong phương pháp quy nạp, người thuyết trình đi từ các sự kiện thực tế để khái quát hóa thành lý thuyết. Đối với nhóm có trình độ học vấn thấp, phương pháp lập luận quy nạp tỏ ra hiệu quả hơn.

Loại suy là phép suy luận đi từ cái riêng đến cái riêng. Trong phương pháp loại suy, người thuyết trình đi từ những câu chuyện đơn giản tưởng như chẳng có liên quan gì đến chủ đề thuyết trình để giải thích những luận điểm rất trừu tượng về mặt lý thuyết. Đối với những chủ đề khó, người thuyết trình cần ưu tiên sử dụng phương pháp loại suy.

Vận dụng các phương pháp thuyết trình như thế nào cho thích hợp với người đối thoại, vừa mang tính chất kỹ thuật, vừa mang tính chất nghệ thuật. Chẳng hạn, ngay đối với nhóm trí thức là nhóm ưa thích phương pháp lập luận diễn dịch, người thuyết trình cần ưu tiên lập luận diễn dịch. Nhưng khi cù tọa trí thức mệt, người thuyết trình cũng nên chuyển sang lập luận quy nạp. Đến khi trí thức bắt đầu ngủ gật, thì người thuyết trình nên chuyển sang lập luận loại suy, bằng cách khéo léo tìm những luận cứ vui vẻ “dụng” trí thức dậy.

VII. CÁCH THỨC TRÌNH BÀY MỘT CHỨNG MINH KHOA HỌC

Một chứng minh khoa học không thể trình bày như một bản báo cáo thường kỳ của một tổ chức xã hội hoặc một cơ quan hành chính, mà phải trình bày đi kèm các luận cứ khoa học (từ kết quả quan sát, phòng vấn, điều tra, thực nghiệm). Xét theo các cách tiếp cận của nghiên cứu, trình tự trình bày là:

NỘI QUAN – NGOẠI QUAN – NỘI QUAN

Cụ thể như sau:

1. Nội quan

Phán đoán chủ quan của người nghiên cứu.

Ví dụ:

Qua công luận, chúng tôi có cảm giác rằng, tình hình trẻ em ở nông thôn bỏ học rất nghiêm trọng.

2. Ngoại quan

Đưa các dữ liệu khách quan để kiểm tra phán đoán chủ quan.

Ví dụ:

- Khảo sát 2 xã huyện A, chúng tôi thấy số học sinh bỏ học chiếm tới 31,2%.
- Khảo sát 7 xã huyện B, thấy tình hình không hẳn là như thế, số học sinh bỏ học chỉ chiếm 12,3%.
- Khảo sát 5 xã huyện C, thì không thấy một hiện tượng bỏ học nào.

3. Nội quan

Kết luận của người nghiên cứu.

Ví dụ:

Kết quả khảo sát cho thấy, hiện tượng bỏ học không phải nghiêm trọng như phản ánh trên công luận.

Như vậy, trong báo cáo khoa học phải viết:

“Qua công luận, chúng tôi có cảm giác rằng, tình hình trẻ em ở nông thôn bỏ học rất nghiêm trọng”

Tuy nhiên, Khảo sát 2 xã huyện A, chúng tôi thấy số học sinh bỏ học chiếm tới 31,2%; Khảo sát 7 xã huyện B, thấy tình hình không hẳn là như thế, số học sinh bỏ học chỉ chiếm 12,3%; Khảo sát 5 xã huyện C, thì không thấy một hiện tượng bỏ học nào.

Kết quả khảo sát cho thấy, hiện tượng bỏ học không phải nghiêm trọng như phản ánh trên công luận”.

Trong báo cáo khoa học không được viết, chẳng hạn, “Báo chí báo động về tình hình bỏ học nghiêm trọng của học sinh nông thôn, nhưng sự thực không phải như vậy”. Viết như thế này là không có luận cứ.

VIII. NGÔN NGỮ KHOA HỌC

Có nhiều loại ngôn ngữ được sử dụng trong các tài liệu khoa học: lời văn, biểu thức toán học, số liệu, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị, sơ đồ,

hình vẽ, ảnh. Cần kết hợp sử dụng để thể hiện được một cách sinh động nội dung của tài liệu.

1. Văn phong khoa học

Lời văn trong tài liệu khoa học thường được dùng ở thể bị động. Trong tài liệu khoa học không nên viết "*Chúng tôi đã thực hiện công cuộc điều tra trong 5 tháng*", mà viết "*Công cuộc điều tra đã được tiến hành trong 5 tháng*". Ai điều tra không quan trọng, mà quan trọng là công việc điều tra đã được thực hiện trong 5 tháng. Tuy nhiên, trong trường hợp cần nhấn mạnh chủ thể tiến hành, thì lại cần viết ở thể chủ động. Ví dụ, "*Nhóm sinh viên xã hội học đã thực hiện một đợt điều tra trong 5 tháng*". Trong đoạn này, tác giả muốn nhấn mạnh, chính là nhóm sinh viên xã hội học, chứ không phải là nhóm nghiên cứu viên không có kiến thức về các phương pháp của xã hội học.

Văn phong khoa học phải giúp trình bày một cách khách quan kết quả nghiên cứu, tránh thể hiện tình cảm yêu ghét đối với đối tượng khảo sát. Có những cách thể hiện rất cần thiết cho một bài bút chiến, thì lại không hoàn toàn thích hợp trong khoa học. Ví dụ, trong một nghiên cứu sử học, có bạn đồng nghiệp viết những đoạn như: "*Tên bại tướng Ngột-lương-hợp-thai lại láo xược sai sứ sang dụ vua Trần đầu hàng*", "*Trần Thái Tông căm ghét, khinh bỉ quân xâm lược, tin tưởng vững chắc ở chính nghĩa,... nhìn thấu dã tâm xâm lược của vua Nguyên*". Người đọc có thể nhận thấy, tác giả đã thể hiện tình cảm rất mạnh trong khi trình bày kết quả nghiên cứu. Nhà nghiên cứu hoàn toàn có thể cung cấp những sự kiện xác thực cho người đọc bằng thái độ khoa học trong văn phong. Chẳng hạn, có thể viết: "*Sau khi thất bại, Tướng Ngột-lương-hợp-thai đã phải sứ giả sang dụ vua Trần đầu hàng, Vua Trần không những không đáp lại yêu sách, mà còn hạ chiếu trói sứ giả nhà Nguyên trả về nước*". đương nhiên, sẽ là rất giá trị, nếu người nghiên cứu trích

dược một câu của Vua Trần được chép trong chính sử, đại loại như: “Tên sứ giả lão xược kia! Ta đã nhìn rõ dã tâm xâm lược của vua tôi nhà các ngươi! Bay đâu, trói cái tên sứ giả đáng khinh bỉ này, đuổi về nước”.

Xét về mặt logic học, ngôn ngữ khoa học dựa trên các phán đoán hiện thực (còn gọi là phán đoán thực nhiên hoặc phán đoán minh nhiên), là loại phán đoán thấy sao nói vậy, không quy về bản chất khi không đủ luận cứ, thể hiện thái độ khách quan, không xen tình cảm yêu ghét vào đối tượng khảo sát.

2. Ngôn ngữ toán học

Ngôn ngữ toán học được sử dụng để trình bày những quan hệ định lượng thuộc đối tượng nghiên cứu. Như đã trình bày ở phần trên, người nghiên cứu có thể sử dụng nhiều hình thức phong phú về ngôn ngữ toán học, như số liệu rời rạc, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị toán học.

3. Sơ đồ

Các loại sơ đồ (Hình 16) là hình ảnh trực quan về mối liên hệ giữa các yếu tố trong hệ thống hoặc liên hệ giữa các công đoạn trong một quá trình. Sơ đồ được sử dụng trong trường hợp cần cung cấp một hình ảnh khái quát về cấu trúc của hệ thống, nguyên lý vận hành của hệ thống, nhưng không đòi hỏi chỉ rõ tỷ lệ và kích thước của các bộ phận cấu thành hệ thống.

4. Hình vẽ

Hình vẽ cung cấp một hình ảnh tương tự đối tượng nghiên cứu về mặt hình thể và tương quan trong không gian, nhưng cũng không quan tâm đến tỷ lệ hình học. Hình vẽ được sử dụng trong trường hợp cần cung cấp những hình ảnh tương đối xác thực của hệ thống, đúng về mặt nguyên lý, nhưng không đòi hỏi trình bày một cách cụ thể về hình dáng và kích thước.

5. Ảnh

Trong trường hợp cần thiết người nghiên cứu có thể sử dụng ảnh để cung cấp các sự kiện một cách sống động. Đối với những lĩnh vực nghiên cứu như sử học, khảo cổ học, kiến trúc, hội họa, nghiên cứu môi trường thì ảnh đóng vai trò rất quan trọng.

IX. TRÍCH DẪN KHOA HỌC

Khi sử dụng kết quả nghiên cứu của đồng nghiệp, ghi rõ xuất xứ của tài liệu đã trích dẫn là một nguyên tắc hết sức quan trọng. Tài liệu mà tác giả đã trích dẫn cần được ghi lại theo một số nguyên tắc về mô tả tài liệu.

1. Công dụng của trích dẫn

Trích dẫn được sử dụng trong nhiều trường hợp khác nhau:

- Trích dẫn để dùng làm luận cứ cho việc chứng minh một luận điểm.
- Trích dẫn để bác bỏ khi phát hiện chỗ sai trong nghiên cứu của đồng nghiệp.
- Trích dẫn để phân tích khi nhận dạng được chỗ yếu của đồng nghiệp để đề xuất vấn đề nghiên cứu mới.

2. Nguyên tắc trích dẫn

Khi viết trích dẫn, người nghiên cứu cần tôn trọng nguyên tắc bảo mật của nguồn tài liệu được cung cấp, nếu nơi cung cấp có yêu cầu này. Người nghiên cứu cần hỏi ý kiến nơi cung cấp tài liệu và làm rõ, tài liệu đó có thuộc bí mật quốc gia, bí mật của một hãng, bí mật của cá nhân hay không, đồng thời xin phép được sử dụng trong các ấn phẩm công bố.

Nơi cung cấp thông tin có thể cho phép sử dụng tài liệu trên nhiều mức độ, như: về nguyên tắc có được công bố không? nếu được công bố, thì công bố đến mức độ nào? Có trường hợp, vì lợi ích khoa học, người viết cần nêu một sự kiện nào đó để nêu bài học chung, mà không cần nêu đích danh tác giả, thì nguyên tắc bảo mật cũng được thực hiện. Việc bảo mật trong trường hợp này xuất phát từ sự cần thiết bảo vệ lợi ích chung của khoa học, nhưng vẫn giữ thể diện của đồng nghiệp.

3. Ý nghĩa của trích dẫn

Ý nghĩa khoa học: Viết đầy đủ, rõ ràng xuất xứ của trích dẫn khoa học là sự thể hiện tính chuẩn xác khoa học của tác giả. Nó giúp người đọc dễ tra cứu lại các tư tưởng, các luận điểm, các tác phẩm mà tác giả đã trích dẫn. Nếu trích dẫn mà không ghi rõ tác phẩm được trích dẫn, trích dẫn ý sai với tinh thần nguyên bản, v.v... thì người đọc không biết được phần nào là luận điểm của tác giả, phần nào là tác giả trích dẫn của đồng nghiệp, đến khi cần tra cứu lại thì không thể tìm được tài liệu gốc.

Ý nghĩa trách nhiệm: Với một trích dẫn khoa học ghi rõ tên tác giả của trích dẫn, đồng nghiệp biết rõ được trách nhiệm của người đã nêu ra luận điểm được trích dẫn. Điều này cần được đặc biệt chú ý khi lặp lại một trích dẫn mà đồng nghiệp đã thực hiện.

Ý nghĩa pháp lý: Thể hiện sự tôn trọng quyền tác giả khi công bố là phải ghi rõ trích dẫn xuất xứ. Nếu trích dẫn nguyên văn của tác giả khác thì cần cho toàn bộ đoạn trích dẫn vào ngoặc kép và ghi rõ xuất xứ. Nếu chỉ trích dẫn một ý tưởng thì cần ghi rõ ý đó, tư tưởng đó là của tác giả nào, lấy từ sách nào.

Ghi trích dẫn là sự thể hiện ý thức tôn trọng pháp luật về quyền tác giả. Nếu không ghi trích dẫn, người viết hoàn toàn có thể bị tác giả kiện và bị xử lý theo các luật lệ về sở hữu trí tuệ.

Ý nghĩa đạo đức: Viết đầy đủ, chuẩn xác các trích dẫn khoa học là thể hiện sự tôn trọng những cam kết về chuẩn mực đạo đức trong khoa học³⁶. Những loại sai phạm cần tránh trong trích dẫn khoa học là chép toàn văn một phần hoặc toàn bộ công trình của người khác mà không ghi trích dẫn; lấy ý, hoặc nguyên văn của tác giả mà không ghi trích dẫn xuất xứ. Dù có ghi tên tác phẩm vào mục “Tài liệu tham khảo”, nhưng không chỉ rõ những điều đã trích dẫn cũng vẫn là vi phạm.

4. Nơi ghi trích dẫn

Trích dẫn khoa học có thể ghi cuối trang, cuối chương hoặc cuối tài liệu, tuỳ thói quen của người viết và tuỳ nguyên tắc do các cơ quan liên quan quy định.

Trích dẫn khoa học ghi ở cuối trang được gọi là cước chú. Cước chú cũng được dùng để giải thích thêm một thuật ngữ, một ý, một câu trong trang mà, vì lý do nào đó không thể viết chèn vào mạch văn làm mất cân đối phần chính của bài. Mỗi trích dẫn được đánh số chỉ dẫn bằng một con số nhỏ đặt cao trên dòng chữ bình thường. Trong các chương trình soạn thảo của máy tính, người ta đã đặt sẵn chế độ đánh số cước chú và có thể tự động điều chỉnh trong toàn bộ tác phẩm.

5. Mẫu ghi trích dẫn

Các nhà xuất bản thường có những truyền thống khác nhau. Một số nhà xuất bản và cơ quan khoa học ở nước ta có quy định về cách ghi trích dẫn. Ví dụ, quy định về cách ghi trích dẫn của một số nhà xuất bản được chỉ trong Hộp 1:

³⁶ Vũ Cao Dùm: *Đề cương bài giảng Xã hội học Khoa học và Công nghệ*, Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, 1997.

Hộp 1

¹¹ Đàm Văn Chí: *Lịch sử văn hóa Việt Nam*, Nxb. Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh, 1992, tr. 463-464.

(Cách trích dẫn của Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia)

¹⁷ Herbert Butterfield, *The Origins of Modern Science, 1300-1800* (London, 1949), pp. 1-7.

²¹ See Uno Bocknund, "A Lost Letter from Scheele to Lavoisier," *Lychnos*, 1957-1958, pp. 39-62, for a different evaluation of Scheele's role.

6. Vài điểm lưu ý khi ghi trích dẫn

1. Sử dụng một cách đánh số trích dẫn thống nhất trong toàn bộ tài liệu. Phân biệt cách ghi các loại sách, sách nhiều tập, tạp chí, báo hàng ngày.
2. Cách ghi số chỉ dẫn tài liệu tham khảo có thể như sau:
 - Khi ghi trích dẫn ở cuối trang thì hoặc ghi dãy số liên tục từ đầu cho đến hết tài liệu, hoặc bắt đầu lại thứ tự theo từng trang. Tuy nhiên, nên sử dụng cách đánh số tự động của chương trình soạn thảo trên máy tính. Chương trình này giúp tự động sắp xếp tài liệu tham khảo khi tác giả cần thêm hoặc bớt.
 - Khi ghi trích dẫn ở cuối chương hoặc cuối sách thì mỗi tài liệu có thể chỉ cần liệt kê một lần theo thứ tự chữ cái, nhưng trong số chỉ dẫn ở mỗi đoạn trích, cần ghi kèm số trang. Ví dụ, đoạn văn được trích dẫn ở trang 254 trong tài liệu số 15 được ghi trong dấu ngoặc vuông là [15,254]. Tuy nhiên cách này chỉ thuận lợi trong trường hợp đánh máy cơ khí, không tận dụng được mặt ưu việt trong cách đánh số trong phần mềm soạn thảo văn bản của máy tính.
 - Khi trích dẫn nhiều lần một tài liệu, trước đây người ta dùng những ký hiệu latin như *ibid.*, *op.cit.*, *loc.cit.* để tránh lặp lại trích dẫn cũ. Hiện nay, xu hướng dùng ký hiệu tiếng Việt dưới dạng như chỉ trong Hộp 2.

Hộp 2

Đã dẫn: Xem (15), tr. 254.

X. CHỈ DẪN ĐỀ MỤC VÀ CHỈ DẪN TÁC GIẢ

Nên có chỉ dẫn đề mục và chỉ dẫn tác giả ở cuối sách để thuận tiện cho việc tra cứu. Chỉ dẫn đề mục và chỉ dẫn tác giả được lập thành hai mục riêng, xếp theo vần chữ cái, phía bên phải của trang giấy ghi số trang. Mẫu về chỉ dẫn đề mục và chỉ dẫn tác giả được chi trong Hộp 3.

Hộp 3

Chỉ dẫn đề mục:

Trang

Nghiên cứu cơ bản	13, 14, 36, 62, 96, 107
-------------------	-------------------------

Chỉ dẫn này cho biết, những nội dung về "nghiên cứu cơ bản" được trình bày trong các trang 13, 14, 36, 62, 96, 107.

Chỉ dẫn tác giả cũng được trình bày hoàn toàn tương tự.

BÀI TẬP

Bài tập 1: Trình bày đề cương một bài báo khoa học mà Anh/Chị dự kiến đăng trên một tạp chí khoa học chuyên ngành và một đề cương tham luận tại một hội nghị khoa học trong ngành với cấu trúc logic phù hợp loại hình của bài cáo (hoặc báo cáo khoa học)

1. Bài báo đề xướng một cuộc thảo luận khoa học trên tạp chí khoa học chuyên ngành.

2. Báo cáo khoa học để tham luận về chủ đề khoa học đã được ban tổ chức hội nghị trình bày trong báo cáo đề dẫn.

Bài tập 2: Viết một đoạn văn khoa học để trình bày một luận điểm kèm theo những luận cứ để chứng minh theo trình tự tiếp cận: Nội quan – Ngoại quan – Nội quan.

Phần 7

TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

I. DẪN NHẬP

Tổ chức thực hiện đề tài được xác định dựa trên trình tự logic của nghiên cứu. Tuy nhiên nó có thể rất linh hoạt. Chẳng hạn, đôi khi người nghiên cứu nảy ra ý tưởng nghiên cứu sau khi đã tích luỹ được một số lượng tài liệu rất lớn. Trong trường hợp này, thông tin đến trước khi xuất hiện ý tưởng. Ngược lại, trong nhiều trường hợp, người nghiên cứu được giao nhiệm vụ nghiên cứu trước khi thu thập tài liệu. Khi đó ý tưởng nghiên cứu đến trước khi thu thập được thông tin. Đây là một đặc điểm rất quan trọng của nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, người ta vẫn có thể xác định (một cách rất sơ bộ) các bước đi cho việc thực hiện đề tài. Trong quá trình thực hiện đề tài người nghiên cứu hoàn toàn có thể căn cứ tình hình cụ thể để điều chỉnh.

II. CÁC BƯỚC THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Các bước thực hiện đề tài không quá chặt chẽ như việc diều hành một công nghệ sản xuất. Mỗi người nghiên cứu cần tham khảo ý kiến các tác giả khác nhau, căn cứ đặc điểm lĩnh vực nghiên cứu của mình, căn cứ những điều kiện đảm bảo cho nghiên cứu, v.v... mà quyết định một trình tự thích hợp.

Bước 1. Lựa chọn đề tài

Đối với người đã có kinh nghiệm nghiên cứu thì việc lựa chọn đề tài không gặp những khó khăn lớn, nhưng đối với người mới bước vào

nghề nghiên cứu thì việc lựa chọn đề tài có một ý nghĩa rất quan trọng. Có thể xem xét việc lựa chọn đề tài theo một số nội dung sau:

Trước hết cần xác định nhiệm vụ nghiên cứu. Nhiệm vụ nghiên cứu là có thể xuất phát từ nhiều nguồn nhiệm vụ:

- Chủ trương phát triển kinh tế và xã hội của quốc gia.
- Nhiệm vụ được giao từ cấp trên của người hoặc nhóm nghiên cứu.
- Nhiệm vụ được nhận từ hợp đồng với các đối tác.
- Nhiệm vụ do người nghiên cứu tự đặt cho mình.

Sau đó, xem xét nhiệm vụ nghiên cứu theo các tiêu chí:

- Có ý nghĩa khoa học hay không
- Có ý nghĩa thực tiễn hay không?
- Có cấp thiết phải nghiên cứu hay không?
- Có đủ điều kiện đảm bảo cho việc hoàn thành nhiệm vụ nghiên cứu không?
- Có phù hợp sở thích không?

Bước 2. Xây dựng đề cương và lập kế hoạch nghiên cứu

Đề cương được xây dựng để trình cơ quan và tổ chức tài trợ phê duyệt; là cơ sở để làm việc với các đồng nghiệp. Trong nội dung đề cương cần thuyết minh những điểm sau:

Tên đề tài. Cách đặt tên đề tài đã nêu trong Phần II.

Lý do chọn đề tài (Tại sao tôi chọn đề tài này để nghiên cứu).

- Giải thích lý do lựa chọn của tác giả về mặt lý thuyết, về mặt thực tiễn, về tính cấp thiết và về năng lực nghiên cứu.

Lịch sử nghiên cứu (Ai đã làm gì?)

- Phân tích sơ lược *lịch sử* nghiên cứu.

- Làm rõ mức độ nghiên cứu của các đồng nghiệp đi trước để chỉ rõ đề tài sẽ kế thừa được điều gì ở đồng nghiệp.
- Còn trống mảng nào các đồng nghiệp chưa làm? và chứng minh, để xuất nghiên cứu không lặp lại kết quả mà các đồng nghiệp đi trước đã công bố.

Mục tiêu (nhiệm vụ) nghiên cứu (Tôi định làm gì?). Trình bày những công việc dự định làm dưới dạng *cây mục tiêu*. Căn cứ cây mục tiêu mà xác định nhiệm vụ nghiên cứu cụ thể. Cây mục tiêu rất cần trong việc phân tích, cụ thể hóa nội dung và tổ chức nghiên cứu. Mục tiêu cấp dưới là công cụ để thực hiện mục tiêu cấp trên. Nhiệm vụ nghiên cứu là những nội dung cụ thể để thực hiện mục tiêu.

Khách thể nghiên cứu (Tôi định làm ở đâu?). Khách thể là vật mang mục tiêu nghiên cứu. Có thể là một không gian, một khu vực hành chính, một quá trình, một hoạt động, một cộng đồng.

Đối tượng (mẫu) khảo sát (Tôi chọn mẫu nào để khảo sát?). Đây là mẫu được chọn trong khách thể, bởi vì người nghiên cứu không thể có đủ quỹ thời gian và kinh phí xem xét toàn bộ khách thể.

Phạm vi nghiên cứu (Tôi giới hạn nội dung nghiên cứu đến đâu?).

Có 2 loại phạm vi được xem xét:

- Giới hạn phạm vi nội dung nghiên cứu.
- Giới hạn phạm vi thời gian diễn biến của sự kiện để xem xét.

Vấn đề nghiên cứu (Tôi phải trả lời những câu hỏi nào trong nghiên cứu?)

Giả thuyết nghiên cứu (Luận điểm khoa học của tôi là gì?)

Lựa chọn luận cứ và phương pháp thu thập thông tin. (Tôi dùng luận cứ nào về lý thuyết và thực tiễn để chứng minh luận điểm khoa học của tôi?) Phương pháp thu thập thông tin được phân chia

thành các nhóm phương pháp nghiên cứu tài liệu. *phương pháp phi thực nghiệm và phương pháp thực nghiệm.*

Lập danh sách cộng tác viên. Lập kế hoạch nhân lực có phần phức tạp hơn trong kế hoạch nhân lực sản xuất, bao gồm các loại nhân lực sau:

- Nhân lực chính nhiệm (full time staff), là loại nhân lực làm việc toàn thời gian. Trong dự toán, số nhân lực này được nhận 100% lương.
- Nhân lực kiêm nhiệm (part time staff), là nhân lực chỉ dành một phần quỹ thời gian tham gia nghiên cứu. Nhân lực này được nhận lương bằng một số phần trăm mức lương quy định cho giám đốc dự án chính nhiệm. Tỷ lệ cụ thể thường do cơ quan tài trợ quy định.
- Nhân lực chính nhiệm quy đổi (equivalent full time staff). là loại nhân lực nhận khoán việc, tính qui đổi bằng một số tháng chính nhiệm.

Trong danh sách cộng tác viên, cần dự kiến hết các loại nhân lực khác nhau để thực hiện những nhiệm vụ thuần tuý mang tính kỹ thuật:

- Thư ký hành chính thực hiện các thủ tục hành chính, sắm văn phòng phẩm và thiết bị, điều hành chi tiêu và làm quyết toán với tài vụ, liên hệ với cộng tác viên, tổ chức hội nghị, in ấn tài liệu, v.v..
- Nhân viên phụ trợ, như thí nghiệm viên (nếu nghiên cứu trong lĩnh vực kỹ thuật), xử lý số liệu thống kê và các phiếu điều tra, v.v...

Tiến độ thực hiện đề tài. Kế hoạch tiến độ được xây dựng căn cứ yêu cầu của cơ quan giao nhiệm vụ. Cơ quan giao nhiệm vụ có thể là

cấp trên của người nghiên cứu, hoặc đối tác giao nhiệm vụ nghiên cứu theo hợp đồng.

Dự toán kinh phí nghiên cứu. Dự toán kinh phí nghiên cứu có thể bao gồm chi phí lương, chi phí nghiên cứu, chi phí mua sắm tài liệu, in ấn, v.v.. Các loại chi phí này được hướng dẫn khá chi tiết trong hệ thống mẫu biểu của cơ quan tài trợ. Một vài chi tiết cần được hiểu như sau:

- Chi phí lương: gồm lương chính nhiệm; lương kiêm nhiệm; lương chính nhiệm quy đổi.
- Chi phí nghiên cứu: tiền trả các bản phân tích, nghiên cứu, dịch thuật; phòng vấn; in, phát, hướng dẫn và xử lý kết quả điều tra; chi phí di lại, ăn ở phục vụ các cuộc điều tra.
- Chi phí mua và xuất bản tài liệu, bao gồm mua sách, tài liệu, trả cho việc cung cấp số liệu; xuất bản các bản tin nghiên cứu.
- Chi phí hội nghị, bao gồm tiền thù lao báo cáo; thuê phòng họp và trang bị hội nghị, nước uống, thuê nhân viên; in chụp tài liệu.
- Chi phí mua sắm nguyên liệu, thiết bị và năng lượng, bao gồm những hạng mục như chi trong mẫu biểu hướng dẫn của cơ quan quản lý.
- Ngoài ra, còn có thể có những chi phí không lường được hết trong các văn bản hướng dẫn hiện hành.

Chuẩn bị kế hoạch nghiên cứu. Văn bản kế hoạch nghiên cứu được chuẩn bị nhằm hai mục đích:

- Văn bản pháp lý theo yêu cầu của cơ quan quản lý để tài hoặc cơ quan tài trợ. Loại văn bản này **phải làm theo mẫu** do các cơ quan này quy định (Chẳng hạn, mẫu của Bộ Khoa học và Công nghệ - xem Phụ lục).
- Văn bản để thảo luận và sử dụng nội bộ trong nhóm nghiên cứu. Về nội dung, văn bản này phải nhất quán với văn bản trên,

nhưng quy định cụ thể hơn các quan hệ nội bộ giữa các thành viên của nhóm nghiên cứu.

Chuẩn bị phương tiện nghiên cứu. Các đề tài trong khoa học tự nhiên và kỹ thuật thường có nhu cầu về thiết bị thí nghiệm. Người nghiên cứu có thể được cung cấp một số phương tiện có sẵn trong phòng thí nghiệm của nhà trường hoặc viện nghiên cứu; cũng có thể phải đi thuê hoặc mua sắm.

Bước 3. Thu thập và xử lý thông tin

Công việc này thường được tiến hành sau khi đề tài đã được cấp kinh phí hoặc biết chắc chắn sẽ được cấp kinh phí.

Lập danh mục tư liệu. Người nghiên cứu cần dành thời gian làm việc trong các kho lưu trữ, các trung tâm thông tin, tư liệu, thư viện và tiếp xúc cá nhân. Lập danh mục tư liệu cần theo hệ thống phân loại phù hợp để có khả năng tương hợp với hệ thống thông tin tư liệu chung.

Lập phiếu thư mục. Người nghiên cứu phải tự lập các phiếu thư mục để tiện tra cứu. Phiếu thư mục nên làm theo mẫu của các thư viện để tiện đối chiếu, cũng có thể cải tiến theo thói quen tra cứu của cá nhân, nhưng cần bảo đảm yêu cầu rất quan trọng là ghi rất rõ *nguồn* tư liệu, *mã số* của thư viện để tiện tra cứu.

Quản lý dữ liệu bằng máy vi tính. Lưu trữ trong đĩa từ để làm việc trên máy vi tính. Người nghiên cứu cần tận dụng máy vi tính trong công việc chuẩn bị báo cáo khoa học, trước hết là trong việc chuẩn bị bản thảo, lưu trữ tư liệu và số liệu. Phương tiện này giúp tiết kiệm thời gian, nâng cao năng suất nghiên cứu một cách đáng kể.

Xử lý kết quả nghiên cứu. Nội dung và phương pháp xử lý kết quả nghiên cứu được trình bày trong Phần 5, bao gồm việc xử lý các thông tin

định lượng để phát hiện động thái và quy luật biến động của các tham số; xử lý các thông tin định tính để tìm kiếm các mối liên hệ logic.

Bước 4. Viết báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu

Báo cáo được viết theo mẫu đã trình bày trong Phần 6. Báo cáo kết thúc đề tài là một công việc hệ trọng, vì đây là cơ sở để các hội đồng nghiệm thu đánh giá những cố gắng của tác giả, đồng thời cũng là bút tích của tác giả để lại cho các đồng nghiệp đi sau. Những đề tài lớn thường có một tóm biên tập giúp việc chuẩn bị báo cáo. Người tổng biên tập có trách nhiệm xây dựng đề cương, hướng dẫn các đồng nghiệp trình bày thống nhất chương mục, sửa bổ cục, văn phong của báo cáo.

Bước 5. Đánh giá và nghiệm thu đề tài

Nghiệm thu đề tài là sự đánh giá chất lượng của đề tài để công nhận hay không công nhận kết quả nghiên cứu. Nghiệm thu đề tài là công việc của cơ quan quản lý đề tài hoặc bên giao nhiệm vụ nghiên cứu, gọi chung là Bên A.

Như vậy, để có thể nghiệm thu được đề tài, Bên A phải có cách đánh giá chất lượng thực hiện đề tài. Thể thức nghiệm thu được thực hiện như sau:

- Một hoặc hai chuyên gia am hiểu lĩnh vực nghiên cứu được mời viết nhân xét phản biện theo các tiêu chuẩn mà Bên A đặt ra. Tuỳ mức độ cần thiết, Bên A có thể sử dụng phản biện công khai hoặc phản biện bí mật để giữ khách quan ý kiến phản biện.
- Một hội đồng nghiệm thu được thành lập với một số thành viên do Bên A mời. Số lượng thành viên được quyết định theo quy định của Bên A.
- Hội đồng sẽ nghe Bên B trình bày báo cáo kết quả nghiên cứu, nghe ý kiến phản biện và bỏ phiếu nghiệm thu đề tài.

- Kết quả bo phieu của hội đồng là cơ sở để Bên A xem xét việc nghiêm thu.

Bước 6. Công bố kết quả nghiên cứu

Trừ những kết quả nghiên cứu có tính hệ trọng về an ninh và quốc phòng, mọi kết quả nghiên cứu cần được công bố. Một kết quả nghiên cứu được công bố mang nhiều ý nghĩa, như đóng góp một nhận thức mới trong hệ thống tri thức của bộ môn khoa học; mở rộng sự trao đổi để tiếp tục phát triển lĩnh vực nghiên cứu; khẳng định về mặt sở hữu của người nghiên cứu đối với sản phẩm.

Kết quả nghiên cứu có thể được công bố trên báo, tạp chí chuyên ngành, cũng có thể được công bố trên các phương tiện truyền thông đại chúng.

III. ĐÁNH GIÁ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Có nhiều cách tiếp cận đánh giá nghiên cứu khoa học:

- Đánh giá kết quả nghiên cứu khoa học, là đánh giá thuần túy chất lượng của công trình nghiên cứu, chưa xét đến hiệu quả đầu tư vào công trình nghiên cứu đó.
- Đánh giá hiệu quả nghiên cứu khoa học, là đánh giá hiệu quả đầu tư vào công trình nghiên cứu, trong đó, hiệu quả được xem xét từ hai góc độ: hiệu quả trong, là mối quan hệ giữa chi phí và kết quả của bản thân công trình nghiên cứu đó; hiệu quả ngoài, là xét đến hiệu quả áp dụng kết quả nghiên cứu vào sản xuất và đời sống.
- Đánh giá cơ quan nghiên cứu khoa học, là đánh giá năng lực nghiên cứu và hiệu quả đầu tư vào việc xây dựng năng lực nghiên cứu của cơ quan.

- Đánh giá môi trường nghiên cứu khoa học, là đánh giá các yếu tố của môi trường (tự nhiên, kinh tế, xã hội) tác động đến kết quả và hiệu quả nghiên cứu.

Trong khuôn khổ bài giảng này, chúng tôi chỉ đề cập hướng tiếp cận đánh giá kết quả nghiên cứu của đề tài, vì đó là công việc thường xuyên của các nhà nghiên cứu và cơ quan nghiên cứu. Các nội dung đánh giá khác, như đánh giá hiệu quả nghiên cứu, đánh giá môi trường nghiên cứu, v.v..., chúng tôi trình bày trong một công trình nghiên cứu riêng³⁷.

Đối với một cơ quan quản lý khoa học, thì đánh giá là một biện pháp xem xét một công trình khoa học để làm cơ sở cho việc quyết định nghiệm thu.

1. Chi tiêu đánh giá kết quả nghiên cứu

Về nguyên tắc, bất cứ công trình nghiên cứu khoa học nào cũng được đánh giá theo bốn loại chi tiêu:

1. Tính vấn đề: Thực sự có còn là vấn đề nghiên cứu hay không?
2. Tính mới trong khoa học: Có đưa ra được luận điểm mới hay không?
3. Tính xác thực của các kết quả quan sát hoặc thí nghiệm: Có đầy đủ luận cứ hay không?
4. Tính đúng đắn về phương pháp luận khoa học: Phương pháp có đảm bảo độ tin cậy cho các luận cứ hay không?
5. Tính ứng dụng. Ở đây là xem xét khả năng ứng dụng, tính khả thi của kết quả, nếu đó là một nghiên cứu giải pháp. Tuy nhiên,

³⁷ Xem Vũ Cao Đàm: *Dánh giá Nghiên cứu Khoa học*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2004.

cũng cần lưu ý rằng, nhiều kết quả nghiên cứu không có điều kiện ứng dụng ngay vào đời sống. Cũng như vậy, có thể không xem xét đối với những công trình nghiên cứu cơ bản thuần túy, chưa có khả năng áp dụng.

Hiện nay, để nghiệm thu đề tài, một hệ thống chỉ tiêu được sử dụng để đánh giá gồm một số mức: *giỏi, khá, đạt yêu cầu và không đạt yêu cầu*. Hệ thống chỉ tiêu này thoạt nghe có vẻ hợp lý, nhưng trên thực tế có nhiều bất hợp lý, không phù hợp với đặc điểm của khoa học. Chẳng hạn, một đề tài có thể bị Hội đồng nghiệm thu đánh giá là *kém*, vì nó trái với trường phái khoa học của đa số thành viên hội đồng; nhưng nó lại có triển vọng mở ra một hướng nghiên cứu mới.

2. Chủ thể đánh giá kết quả nghiên cứu

Có nhiều chủ thể tham gia đánh giá kết quả đề tài:

- Nhóm nghiên cứu tự đánh giá
- Cơ quan chủ trì đề tài tự đánh giá
- Cơ quan quản lý đề tài đánh giá
- Cơ quan giao nhiệm vụ tiến hành việc đánh giá
- Cộng đồng khoa học đánh giá

3. Phương pháp đánh giá

Có hai phương pháp đánh giá kết quả nghiên cứu: phương pháp chuyên gia và phương pháp hội đồng. Sử dụng phương pháp nào là do cơ quan đặt hàng hoặc cơ quan quản lý nghiên cứu quyết định. Trong nhiều trường hợp, phương pháp hội đồng thường được sử dụng kết hợp với phương pháp chuyên gia.

Phương pháp chuyên gia. Cơ quan đặt hàng hoặc cơ quan quản lý mời những chuyên gia có kinh nghiệm viết nhận xét phản biện. Trong

một số trường hợp, để có thể nhận được những ý kiến đánh giá khách quan, tên của chuyên gia phản biện, và tên của người thực hiện để tài liệu được giữ bí mật.

Phương pháp hội đồng. Trong phương pháp này, một hội đồng được thành lập gồm những chuyên gia am hiểu lĩnh vực nghiên cứu. Hội đồng gồm một số lượng thành viên, bao gồm: chủ tịch, thư ký, các thành viên, trong đó có thể 1, 2 hoặc 3 là những thành viên được phân công viết nhận xét, gọi là uỷ viên phản biện. Để có tư liệu làm việc cho hội đồng, nhóm nghiên cứu cần viết một bản tóm tắt báo cáo khoa học và gửi cho hội đồng trước ngày họp hội đồng. Sau khi nghe ý kiến của những người viết nhận xét phản biện, hội đồng thảo luận và bỏ phiếu.

4. Nhận xét phản biện khoa học

Nhận xét phản biện khoa học là một văn bản viết, nhằm mục đích bình luận, phân tích, đánh giá một công trình. Nội dung nhận xét phản biện bao gồm:

1. Phần mô tả thủ tục: tên công trình được nhận xét, số trang chung và số trang qua từng phần và chương.
2. Phần mô tả nội dung chung và nội dung qua các chương. Phần này được phân tích theo cấu trúc logic, chỉ rõ chỗ mạnh và chỗ yếu.
3. Phần nhận xét về cái mới trong thành tựu: phát hiện mới về quy luật; sáng tạo mới về các giải pháp, hoặc về nguyên lý công nghệ.
4. Phần nhận xét những luận cứ chưa được xác nhận: do trừ ngai tự nhiên; do điều kiện kỹ thuật; do hạn chế nhận thức; do sai phạm trong phương pháp tiếp cận; do sai phạm logic trong suy luận.

5. Phần khuyến nghị: công trình có thể được chấp nhận; công trình cần được chỉnh lý thêm hoặc bổ sung; công trình cần phải làm lại; công trình cần được tiếp tục phát triển thêm; được áp dụng; được cấp bằng sáng chế.

IV. ĐÀM BÀO PHÁP LÝ CHO CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC

Các sản phẩm khoa học, dù được thể hiện dưới bất kỳ dạng sản phẩm công bố nào, đều được bảo hộ pháp lý về quyền sở hữu trí tuệ (Intellectual Property Right). Quyền sở hữu trí tuệ được chia thành hai bộ phận, là bản quyền (Copyright) và quyền sở hữu công nghiệp (Industrial Property Right).

1. Bảo hộ sở hữu trí tuệ trên thế giới

Trên thế giới không có nước nào bảo hộ phát minh. Riêng Liên Xô (cũ) có luật lệ công nhận và khen thưởng phát minh. Tiếp Khắc (cũ), Mông Cổ, Bungari cũng ra văn bản tương tự. Văn bản pháp lý đầu tiên về bảo hộ sáng chế được công bố ở Ý năm 1474. Nước Anh là nước công bố bộ luật đầu tiên về bảo hộ sáng chế vào năm 1624.

Văn bản quốc tế quan trọng nhất về sở hữu trí tuệ với sự tham gia của trên 100 nước là Công ước Paris về sở hữu công nghiệp được ký kết ngày 20/3/1883. Tiếp đó có những văn kiện khác, như Thỏa ước Madrid (1891), Thỏa ước La Haye (1925), Thỏa ước Nice (1957), Thỏa ước Locarno (1968)... Văn bản có liên hệ trực tiếp với người nghiên cứu là Công ước Paris. Còn các văn bản khác chủ yếu có liên quan đến công nghiệp và thương mại.

2. Bảo hộ sở hữu trí tuệ ở nước ta

Bộ luật Dân sự của nước ta có 3 chương về các quyền liên quan đến hoạt động nghiên cứu khoa học. Nội dung có một số điểm quan trọng:

Bản quyền, thuộc về những tác phẩm viết, bài báo, đề cương bài giảng, bài thuyết trình được ghi âm, ghi hình. Tác phẩm viết về các phát minh (chứ không phải bản thân phát minh), thì được bảo hộ theo luật này. Trong bản quyền có phân biệt chủ tác phẩm và tác giả của tác phẩm. Tác giả được hưởng quyền tác giả, còn chủ tác phẩm thì có quyền quyết định số phận của tác phẩm, ví dụ, cho xuất bản, cho tái bản, cho phép dịch, v.v..

Quyền sở hữu công nghiệp, là quyền đối với các sáng chế. Các giải pháp hữu ích tuy chưa đạt tính mới về nguyên lý kỹ thuật như sáng chế, nhưng cũng vẫn được bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp. Sau khi đăng ký tại một cơ quan có thẩm quyền, tác giả được cấp bằng sáng chế độc quyền, tức patent. Luật sở hữu công nghiệp phân biệt chủ patent và tác giả patent. Tác giả patent được hưởng quyền tác giả. Còn chủ patent thì có quyền ký hợp đồng cho phép sử dụng patent, được gọi là hợp đồng licence. Tuy nhiên, có một số sáng chế mà các chính phủ đều không cho phép bất kỳ cá nhân nào có quyền làm chủ patent. Đó là những sáng chế thuộc các lĩnh vực an ninh, quốc phòng, bí mật quốc gia.

BÀI TẬP TỔNG KẾT

1. Cho biết một tên để tài Anh/Chị đã nghiên cứu hoặc dự kiến nghiên cứu

.....
2. Mục tiêu nghiên cứu:

.....
3. Xin cho biết bản chất của:

Nghiên cứu cơ bản Nghiên cứu ứng dụng Triển khai

4. Xin chỉ rõ một vấn đề nghiên cứu:

5. Trình bày một giả thuyết khoa học

6. Trình bày một vài luận cứ dự định sử dụng để chứng minh giả thuyết khoa học

Luận cứ 1:

.....
Phương pháp thu thập thông tin sẽ được sử dụng để xác nhận luận cứ:

- | | | |
|--|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nghiên cứu tài liệu | <input type="checkbox"/> Quan sát khách quan | <input type="checkbox"/> Phòng vấn |
| <input type="checkbox"/> Điều tra | <input type="checkbox"/> Thí nghiệm | <input type="checkbox"/> Hội đồng |

Luận cứ 2:

.....
Phương pháp thu thập thông tin sẽ được sử dụng để xác nhận luận cứ:

- | | | |
|--|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nghiên cứu tài liệu | <input type="checkbox"/> Quan sát khách quan | <input type="checkbox"/> Phòng vấn |
| <input type="checkbox"/> Điều tra | <input type="checkbox"/> Thí nghiệm | <input type="checkbox"/> Hội đồng |

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bruce L. Berg: **Quality Research Methods for the Social Sciences**, Allyn and Bacon, Boston/London/Sydney/Toronto, 1989.
2. Claude r. et Moles a.: Méthodologie vers une science de l'action, Gauthier-Villars éditeur, Paris, 1964.
3. Habermas J.: On the logic of the Social Sciences, Polity Press, Cambridge, United Kingdom, 1990 (English translation by S. W. Nicholsen)
4. Hoinville G., Lowell R. and Associates: Survey Research Practice, Heinemann Educational Books, London, 1978.
5. Hướng Hồng (chủ biên): Dương đại Khoa-học-học Từ điển, Thành Đô Khoa - Kỹ Đại học Xuất bản xã, Thành Đô, 1987.
6. Lange K.A.: Organizatsija upravljenije nautchnymi isslijedovanijami, Izd. "Nauka", Leningrad, 1971.
7. Lê Tử Thành: Tìm hiểu Logic học, Nhà xuất bản Trẻ, TP Hồ Chí Minh, 1996 (In lần thứ sáu).
8. Lý Tô Dương: Khoa học nhận thức luận giản minh giáo tài, Nam Khai Đại học Xuất bản xã, , Thiên Tân, 1992.
9. Paler-Calmorin L., Calmorin M.A.: Methods of Research and Writing, Rex Book Store, Manila, 1995.

10. Pamela S. & Patricia A. William: Technical Writing for Business and Industry, Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois, London, 1990.
11. Patricia H. Westheimer with Jacqueline S. Seteney: The Executive Style Book, Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois, London, 1988.
12. Sayer A.: Method in Social Science, A Realist Approach, Routledge, London, 1992 (Second Edition).

Phụ lục

**BIỂU MẪU LẬP KẾ HOẠCH
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

Biểu 1 - KHCN
THUYẾT MINH ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1	Tên đề tài		2	Mã số		
3	Thời gian thực hiện		4	Cấp quản lý		
				NN	Bộ,	CS
				Tỉnh		
5 Thuộc chương trình (nếu có)						
6 Họ tên chủ nhiệm đề tài: Học hàm, học vị, chuyên môn: Chức vụ: _____ Cơ quan: _____ Địa chỉ: _____ Điện thoại: _____						
7 Cơ quan chủ quản: Cơ quan chủ trì: Địa chỉ: Điện thoại: _____ Fax: _____						
8 Cơ quan phối hợp chính						

9

Danh sách những người thực hiện chính**Họ và tên****Học hàm, học vị
chuyên môn****Cơ quan**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

10

Tình hình nghiên cứu ở ngoài nước

11

Tình hình nghiên cứu ở trong nước

12

Mục tiêu của đề tài

13

Nội dung nghiên cứu (có thể làm bản chi tiết kèm theo)

14

Nhu cầu kinh tế - xã hội, địa chỉ áp dụng

15 Mô tả phương pháp nghiên cứu

- 1) Nghiên cứu tài liệu
- 2) Thí nghiệm trong phòng
- 3) Khảo sát điều dâ
- 4) Thí nghiệm ngoài hiện trường
- 5) Phỏng vấn chuyên gia
- 6) Điều tra xã hội học

16 Hợp tác quốc tế

Đã hợp tác	Tên đối tác	Nội dung hợp tác
Dự kiến hợp tác		

17 Dạng sản phẩm, kết quả tạo ra

I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> - Mẫu (model, maket) - Sản phẩm - Vật liệu - Thiết bị, máy móc - Dây chuyền công nghệ - Giống cây trồng - Giống gia súc 	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình công nghệ, kỹ thuật - Phương pháp - Tiêu chuẩn - Qui phạm 	<ul style="list-style-type: none"> - Sơ đồ - Bảng số liệu - Báo cáo phân tích - Tài liệu dự báo - Đề án - Quy hoạch - Luận chứng kinh tế kỹ thuật - Chương trình máy tính - Bản khuyến nghị - Khác

18 Yêu cầu khoa học đối với sản phẩm (cho đề tài KHTN và KHXH)			
TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học	Chú thích
1			
2			
3			

19 Yêu cầu kỹ thuật, chỉ tiêu chất lượng đối với sản phẩm (cho đề tài KHCN)							
TT	Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu	Đơn vị đo	Mức chất lượng			Số lượng sản phẩm	
			Cân đạt	Mẫu tương tự	Trong nước	Thế giới	
1	2	3	4	5	6	7	

20	Chi phí cho một đơn vị sản phẩm khoa học công nghệ tạo ra (cho sản phẩm dạng I)
-----------	--

TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Dự kiến chi phí cho 1 đơn vị sản phẩm (Triệu đồng)	Giá thị trường	
				Trong nước	Thế giới
1	2	3	4	5	6

21	Kinh phí thực hiện đề tài (Triệu đồng)
-----------	---

TT	Nguồn kinh phí	Tổng số	Trong đó				
			Thuê khoản chuyên môn	Nguyên, vật liệu, n. lượng	Thiết bị, máy móc	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	Chi khác
A	Tổng số <u>Trong đó:</u> - Ngân sách SNKH - Vốn tín dụng - Vốn tự có						
B	Thu hồi						

TT	Nội dung công việc	Sản phẩm phải đạt	Thời gian bắt đầu, kết thúc	Người, cơ quan thực hiện
1	2	3	4	5
1				
2				
3				

Hà Nội , ngày ... tháng ... năm

Cơ quan chủ trì
(Ký tên, đóng dấu)

Chủ nhiệm đê tài
(Ký tên)

Cơ quan chủ quản
(Ký tên, đóng dấu)

DỰ TOÁN KINH PHÍ ĐỀ TÀI NĂM, MÃ SỐ.....
(Từ ngân sách sự nghiệp khoa học)

TT	Nội dung các khoản chi	Thành tiền	
		Triệu đồng	Tỉ lệ %
1	Thuê khoán chuyên môn		
2	Nguyên, vật liệu, năng lượng		
3	Thiết bị, máy móc chuyên dùng		
4	Xây dựng, sửa chữa nhỏ		
5	Chi khác		
Tổng cộng			

Giải trình các khoản chi

(Triệu đồng)

Khoản 1. Thuê khoán chuyên môn

TT	Nội dung thuê khoán	Thành tiền	
1			
2			
3			
Cộng			

Khoản 2. Nguyên, vật liệu, năng lượng

TT	Nội dung	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
2.1	Nguyên, vật liệu				
2.2	Dụng cụ, phụ tùng				
2.3	Năng lượng, nhiên liệu				
	• Than				
	• Điện				
	• Xăng, Dầu				
	• Nhiên liệu khác				
2.4	Nước				
2.5	Sách, tài liệu, số liệu				
Cộng					

Khoản 3. Thiết bị, máy móc chuyên dùng

TT	Nội dung	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
3.1	Mua thiết bị công nghệ				
3.2	Mua thiết bị thử nghiệm, do lường				
3.3	Khấu hao thiết bị				
3.4	Thuê thiết bị				
3.5	Vận chuyển lắp đặt				
Cộng					

Khoản 4. Xây dựng, sửa chữa nhỏ

TT	Nội dung	Thành tiền
1	Chi phí xây dựng.....m ² nhà xưởng, PTN	
2	Chi phí sửa chữa.....m ² nhà xưởng, PTN	
3	Chi phí lắp đặt hệ thống điện, hệ thống nước	
4	Chi phí khác	
Cộng		

Khoản 5. Chi khác

TT	Nội dung	Thành tiền
4.1	Công tác phi đi nghiên cứu điều tra tại các địa phương	
4.2	Quản lý cơ sở	
4.3	Chi phí đánh giá, kiểm tra, nghiệm thu <ul style="list-style-type: none"> • Chi phí kiểm tra • Chi phí nghiệm thu nội bộ • Chi phí nghiệm thu chính thức (ở cấp quản lý đế tài) 	
4.4	Chi khác <ul style="list-style-type: none"> • Hội thảo: • Hội nghị: • Án loát tài liệu, văn phòng phẩm • Dịch tài liệu • Phụ cấp chủ nhiệm đế tài • Các chi khác (thư từ, công văn, giao dịch, điện thoại, fax) 	
Cộng		

PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Nghiên cứu Khoa học

Xuất bản lần thứ 13

Chịu trách nhiệm xuất bản : **PGS.TS. Tô Đăng Hải**
Biên tập : **ThS. Vũ Thị Minh Luận**
Trình bày bìa : **Hương Lan**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 - Trần Hưng Đạo, Hà Nội

In 1000 bản khổ 14,5 x 20,5 cm tại Nhà in KH&CN
Quyết định xuất bản số 136-2006/CXB/522-06/KHKT ngày 7/9/2006
In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2006.

206321



A standard linear barcode is centered within a rectangular frame. The barcode represents the number 8 935048 963210.

8 935048 963210

Giá: 23.000đ