

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
PGS.TS. DƯƠNG VĂN TIẾN

GIÁO TRÌNH PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC



W R U



MARD - DANIDA



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
PGS.TS. DƯƠNG VĂN TIẾN

GIÁO TRÌNH
PHƯƠNG PHÁP LUẬN
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC



W R U



MARD - DANIDA

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2006

Các tác giả đã biên soạn giáo trình này dựa trên đề cương môn học, các tài liệu giảng dạy với sự hỗ trợ của các chuyên gia tư vấn quốc tế. Giáo trình do PGS.TS. Trần Văn Tuấn và PGS.TS. Vũ Minh Cát phản biện. Hội đồng Khoa học và Đào tạo Trường Đại học Thủy lợi đã phê chuẩn cho xuất bản giáo trình này theo Quyết định số 1460/QĐ-ĐHTL-HĐKH & ĐT ngày 20/03/2005. Tiểu hợp phần "Hỗ trợ tăng cường năng lực cho Trường Đại học Thủy lợi" thuộc Chương trình Hỗ trợ ngành nước của DANIDA đã tài trợ kinh phí cho tư vấn quốc tế, trong nước và in ấn giáo trình.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Mục lục	3
Lời nói đầu	5
Danh mục các cụm từ viết tắt	7
Chương 1: Khoa học và công nghệ	
1.1. Khoa học	9
1.1.1. Khái niệm về khoa học	9
1.1.2. Sự phát triển của khoa học	10
1.1.3. Phân loại khoa học	12
1.2. Công nghệ	14
1.2.1. Khái niệm về công nghệ	16
1.2.2. Chuyển giao công nghệ	16
1.2.3. So sánh ý nghĩa giữa khoa học và công nghệ	19
1.3. Nghiên cứu khoa học	21
1.3.1. Khái niệm về nghiên cứu khoa học	22
1.3.2. Phân loại nghiên cứu khoa học	22
1.3.3. Sản phẩm của nghiên cứu khoa học	23
1.4. Bài đọc thêm	26
1.4.1. <i>Bài 1: Luật khoa học và công nghệ (trích)</i>	29
1.4.2. <i>Bài 2: Khoa học và công nghệ trong thế kỷ XXI</i>	29
1.4.3. <i>Bài 3: Khoa học về sự sáng tạo</i>	30
Chương 2: Phương pháp nghiên cứu khoa học	
2.1. Khái niệm về phương pháp nghiên cứu khoa học	37
2.1.1. Phương pháp nghiên cứu khoa học là gì?	37
2.1.2. Các đặc trưng của phương pháp nghiên cứu khoa học	38
2.1.3. Phân loại phương pháp nghiên cứu khoa học	40
2.2. Các phương pháp nghiên cứu khoa học thông dụng	42
2.2.1. Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn	42
2.2.2. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết	51
2.2.3. Các phương pháp toán học trong nghiên cứu khoa học	54
2.3. Bài đọc thêm	55
2.3.1. <i>Bài 1: Cơ chế và kỹ năng sáng tạo khoa học</i>	55
2.3.2. <i>Bài 2: Hãy tổ chức tốt trí nhớ của mình</i>	58
2.3.3. <i>Bài 3: Ứng dụng công nghệ thông tin trong NCKH</i>	60
Chương 3: Lựa chọn đề tài nghiên cứu	
3.1. Đề tài khoa học	61
3.1.1. Khái niệm về đề tài khoa học	61
3.1.2. Các loại đề tài khoa học	62
3.1.3. Xây dựng đề tài khoa học	64

3.2. Đề tài luận văn tốt nghiệp	64
3.2.1. Các thể loại văn bản khoa học	64
3.2.2. Chuẩn bị luận văn tốt nghiệp	66
3.3. Bài đọc thêm	69
3.3.1. <i>Bài 1: Mẫu đề cương đề tài nghiên cứu khoa học (Biểu 2)</i>	69
3.3.2. <i>Bài 2: Những mũi nhọn trong nghiên cứu khoa học...</i>	74
3.3.3. <i>Bài 3: Luật giáo dục năm 2005 (trích)</i>	78
3.3.4. <i>Bài 4: Quy định về luận văn tốt nghiệp</i>	80
Chương 4: Thu thập và phân tích số liệu	
4.1. Khái niệm về số liệu và thống kê	92
4.1.1. Bản chất và vai trò của số liệu trong nghiên cứu	92
4.1.2. Thống kê - một công cụ để nghiên cứu	96
4.2. Chọn mẫu	100
4.2.1. Hai phương pháp lấy mẫu	100
4.2.2. Quyết định về kích thước mẫu	101
4.2.3. Làm thế nào từ mẫu n/c suy ra được đặc trưng của tổng thể	102
4.3. Xử lý các số liệu và diễn giải	104
4.3.1. Xử lý các số liệu	104
4.3.2. Diễn giải	108
4.4. Sử dụng phương pháp thống kê để xử lý và phân tích số liệu	113
4.4.1. Tính tần số, tần suất và các tham số thống kê	113
4.4.2. Tương quan và hồi quy	114
Chương 5: Viết văn bản khoa học	123
5.1. Các văn bản khoa học và đề tài khoa học	123
5.1.1. Viết tài liệu khoa học	123
5.1.2. Viết báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học	127
5.2. Luận văn thạc sĩ và luận án tiến sĩ	128
5.2.1. Những vấn đề chung	129
5.2.2. Hướng dẫn viết đề cương luận văn thạc sĩ	132
5.2.3. Trình bày luận án và tóm tắt luận án tiến sĩ	134
5.3. Bài đọc thêm	138
5.3.1. <i>Bài 1: Niên giám đào tạo sau đại học của Trường ĐHTL</i>	138
5.3.2. <i>Bài 2: Tham khảo các LVThS và LATs tại thư viện</i>	138
Chương 6: Kỹ năng thuyết trình	
6.1. Báo cáo khoa học	139
6.1.1. Vấn đề thuyết trình	140
6.1.2. Luận điểm thuyết trình	140
6.1.3. Luận cứ thuyết trình	140
6.1.4. Phương pháp thuyết trình	141
6.2. Bảo vệ luận văn tốt nghiệp	141
6.2.1. Bảo vệ luận văn thạc sĩ	141
6.2.2. Bảo vệ luận án tiến sĩ	143
6.3. Bài đọc thêm: Tầm vóc dân tộc và công cuộc phát triển	146
Tài liệu tham khảo	153

LỜI NÓI ĐẦU

"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học" là một môn học được quy định trong chương trình đào tạo thạc sĩ và tiến sĩ của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học" là lý thuyết về PPNCKH, lý thuyết về con đường nhận thức, khám phá và cải tạo hiện thực. Môn học này là công cụ giúp cho các nhà khoa học và nhà quản lý trong công tác tổ chức, quản lý và thực hành NCKH một cách sáng tạo.

Theo đề nghị của các chuyên gia quốc tế (Giáo sư Gupta và Tiến sĩ Rogie Chenevey) trong Dự án Đan Mạch **"Hỗ trợ tăng cường năng lực cho Trường Đại học Thủy lợi"** (WaterSPS – Subcomponent 1.3WRU) khi xem xét các chương trình đang đào tạo thạc sĩ của Trường Đại học Thủy lợi, ngày 05-5-2005 Hội đồng Khoa học và Đào tạo của trường đã đồng ý sẽ đưa môn học **"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học"** với thời lượng **60 tiết** (50% lý thuyết và 50% thực hành) là môn học bắt buộc cho tất cả các HVCH và NCS được đào tạo tại Trường Đại học Thủy lợi. Với hình thức học không tập trung (3 năm) thì môn học này sẽ được bố trí vào chương trình học tập của học kỳ thứ 4 và thi ở học kỳ thứ 5 (nếu học tập trung thì ở học kỳ thứ 3).

Để viết giáo trình **"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học"**, Ban quản lý Dự án Đan Mạch đã mời GS.TS. Nguyễn Đình Cống (Trường Đại học Xây dựng) viết đề cương và TS. Nguyễn Thị Ngọc Bích (Trường Đại học Sư phạm thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội) phản biện đề cương này.

Ngày 01-7-2005, Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi đã giao cho tác giả viết giáo trình **"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học"** theo đề cương trên đây.

Để bắt tay vào viết giáo trình, tác giả đã đến Trường Đại học Xây dựng nghe Giáo sư Nguyễn Đình Cống giảng dạy môn học này cho các lớp cao học. Cũng rất may mắn cho tác giả là lúc này ở nước ta đã xuất bản một loạt giáo trình **"Phương pháp luận nghiên cứu khoa học"** của các nhà giáo có tên tuổi như GS.TS. Vũ Cao Đàm, GS.TS. Nguyễn Văn Lê, PGS.TS. Lưu Xuân Mới v.v... Do đó, để viết phần lý thuyết thì những cuốn sách trên đây là tài liệu tham khảo rất quý giá và thiết thực cho tác giả khi viết giáo trình này. Nhiệm vụ chính của tác giả là xây dựng nội dung của phần thực hành (30 tiết). Đây là phần rất quan trọng của các giáo trình được viết theo các dự án đầu tư nước ngoài (còn gọi là các nghiên cứu điển hình - **case study**). Bằng kinh nghiệm của trên 30 năm giảng dạy (trong đó đã hướng dẫn nhiều ĐATN, LVThS và đặc biệt đã có 5 NCS bảo vệ thành công LATs) và tham gia nhiều đề tài khoa học - công nghệ, ở phần

công nghệ, ở phần thực hành này tác giả đã đề xuất 3 bài tập (các nghiên cứu điển hình) để học viên thực hành và hội thảo. Với 3 bài tập này HVCH sẽ vận dụng gần như toàn bộ nội dung của môn học, đồng thời cũng sẽ góp phần thiết thực cho việc chuẩn bị làm luận văn tốt nghiệp và nghĩ tới những bước đi xa hơn.

Nhân dịp này tác giả xin được bày tỏ lòng biết ơn tới Giáo sư Nguyễn Đình Công đã khích lệ bằng cả nhiệt huyết và kinh nghiệm nghề nghiệp của mình cho người đồng nghiệp tương lai; xin chân thành cảm ơn Tiến sĩ Rogie Chenevey, GVC. Trương Văn Ấm, ThS. Nguyễn Thị Vân và KS. Dương Đức Toàn đã giúp tác giả truyền tải những thông tin cần thiết trong các tài liệu tham khảo bằng tiếng Anh của dự án cung cấp; xin cảm ơn KS. Dương Đức Toàn và Đặng Thị Quyên đã giúp tác giả hoàn thành bản thảo cùng tất cả đồng nghiệp của Khoa Sau đại học đã động viên và chia sẻ công việc điều hành trong những ngày vừa qua.

Giáo trình "**Phương pháp luận nghiên cứu khoa học**" đã hoàn thành và sẽ đến tay các bạn HVCH và NCS của Trường Đại học Thủy lợi. Cuốn sách được xuất bản lần đầu nên không thể tránh được những sai sót, rất mong bạn đọc cho những ý kiến đóng góp để tác giả chỉnh sửa khi giảng dạy và tái bản.

Email: duong.van.tien@wru.edu.vn - Tel: 0913.378.402.

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả

PGS.TS. Dương Văn Tiến

DANH MỤC CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT

CĐTS:	Chuyên đề tiến sĩ
CNNN:	Công nghệ nano
CNSH:	Công nghệ sinh học
CNTT:	Công nghệ thông tin
CNH, HĐH:	Công nghiệp hoá, hiện đại hoá
ĐATN:	Đồ án tốt nghiệp
HVCH:	Học viên cao học
KHKT:	Khoa học kỹ thuật
KH&CN:	Khoa học và công nghệ
KH-CN:	Khoa học - công nghệ
LVKH:	Luận văn khoa học
LVThS:	Luận văn thạc sĩ
LATS:	Luận án tiến sĩ
NCKH:	Nghiên cứu khoa học
NCS:	Nghiên cứu sinh
PPNC:	Phương pháp nghiên cứu
PPNCKH:	Phương pháp nghiên cứu khoa học

Chương 1

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

*"Chỉ có ai không sợ mới gổi chôn chân
mới có thể vươn tới đỉnh cao của khoa học"*

K. Marx

1.1. KHOA HỌC

Để tồn tại và phát triển lâu dài, con người cần có suy nghĩ và thái độ như thế nào đối với khoa học? Sự phát triển của khoa học giúp con người nhận thức về vũ trụ đúng với sự tồn tại vốn có của nó. Chúng ta nên nhìn nhận điều này như là kinh nghiệm để hình thành nên tính cách và trưởng thành hay cố chấp với những ảo tưởng làm thỏa mãn lòng kiêu hãnh tự cho rằng con người là lý do để vũ trụ tồn tại? Theo quan điểm của người viết, dù muốn hay không, con người và khoa học vẫn luôn có mối quan hệ mật thiết với nhau. Và điều chúng ta nên làm là nhận thức đầy đủ tất cả vẻ đẹp và sức mạnh của khoa học, khi đó chúng ta sẽ thực sự thấy được những lợi ích to lớn mà khoa học đem lại cho con người. Tuy nhiên, cùng với tác động tiêu cực của các phương tiện truyền thông và sự thiếu hiểu biết của chính mình, con người đang trở thành nạn nhân của mê tín dị đoan và khoa học giả hiệu. Khoa học giả hiệu đôi khi là trung gian giữa nền tôn giáo cũ và nền khoa học mới. Nó vẫn có thể tồn tại vì nó đánh vào tâm lý con người và thỏa mãn những nhu cầu về tinh thần của con người.

Khoa học lịch sử dạy rằng, điều ta có thể hy vọng nhiều nhất là sự tiến bộ liên tục trong hiểu biết của chúng ta, học hỏi từ những sai lầm, một tiệm cận đang tiến sát tới vũ trụ và vạn vật, nhưng với điều kiện là ta sẽ không bao giờ biết được điều gì chắc chắn hoàn toàn.

Khoa học hướng dẫn chúng ta tìm hiểu thế giới là như thế nào, chứ không phải chúng ta mong muốn nó trở nên như thế nào. Do đó, mỗi khi một trang tạp chí khoa học được xuất bản thường kèm theo thanh báo lỗi (error bar - có một đoạn bị lỗi) - lời nhắc nhở rằng không có kiến thức nào là hoàn thiện hay hoàn hảo cả. Nó xác định mức độ tin tưởng của chúng ta vào những gì ta nghĩ, ta biết. Nếu error bar nhỏ, thì trình độ hiểu biết của ta cao. Nếu error bar lớn chúng tỏ kiến thức của ta không chắc chắn.

Khoa học có thể cho ta biết quỹ đạo mặt trời, vị trí của trái đất, dự đoán được chu kỳ nhật thực, nguyệt thực... Khoa học cho ta biết cách chữa bệnh thiếu máu ác tính bằng B12

thay vì đi giải bùa chú, chữa bại liệt cho trẻ em bằng cách tiêm chủng thay vì cầu nguyện... và rất nhiều ứng dụng khoa học khác. Khoa học thành công là do ứng dụng của nó.

Sau đây là một vài ví dụ:

- Nhiều người vẫn tin rằng con người có thể có năng lực siêu nhiên. Sự kiện năm 1993 ở Trung Quốc đã có một số người tự nhận rằng mình có khả năng giao tiếp với người ở cõi âm hay có khả năng chữa khỏi mọi bệnh tật. Những kẻ đó đã bị kết án và bắt giữ vì đã khiến cho nhiều người chết vì làm theo những phương pháp chữa bệnh của chúng. Những trò lừa gạt tương tự như vậy vẫn diễn ra và hậu quả tất yếu là những kẻ lừa gạt đã phải lãnh án tù. Để ngăn chặn tình trạng này gia tăng, năm 1994, Chính phủ và Đảng Cộng sản Trung Quốc đã ban hành một thông cáo trong đó nhấn mạnh tầm quan trọng của việc giáo dục khoa học cho toàn dân như là một chiến lược trong công cuộc hiện đại hoá đất nước, làm cho đất nước giàu có và thịnh vượng.

- Dư luận đặt ra rất nhiều nghi vấn xoay quanh phiến đá có hình giống như khuôn mặt người đầy bí ẩn trên Sao Hoả: Phải chăng nó được người ngoài hành tinh tạo ra khi họ đặt chân đến đây? Phải chăng nó đang chờ đợi con người khám phá? Phải chăng những người tạo ra nó đã từng đến và kiến tạo cuộc sống trên trái đất?... Cũng có dư luận cho rằng trung tâm vũ trụ NASA đã nguy tạo ra tai nạn của con tàu vũ trụ làm nhiệm vụ nghiên cứu Sao Hoả để có thể nghiên cứu về phiến đá bí ẩn mà không phải đăng tải những hình ảnh về phiến đá cho công chúng biết đến. Ngày 14 tháng 9 năm 1993, trên trang nhất của tờ Weekly World News đăng tải dòng tít “Bức ảnh mới của trung tâm NASA cho thấy con người đã từng sống trên Sao Hoả”. Tờ báo cho biết theo một nhà khoa học (mà thực chất người này không tồn tại) thì bức ảnh này do phi hành đoàn nghiên cứu Sao Hoả chụp được (thực chất thì con tàu nghiên cứu Sao Hoả đã không thể bay vào quỹ đạo của nó) và nó cho thấy người Sao Hoả đã xâm lược trái đất 200.000 năm trước đây nhưng nó đã bị tịch thu để tránh gây ra “sự hoảng loạn cho nhân loại”.

Khoa học giả hiệu vẫn đang tồn tại ở khắp nơi trên toàn thế giới. Rất nhiều người, trong đó có cả những người giàu có và có quyền lực, những nhà trí thức vẫn tin tưởng và tìm kiếm lời khuyên của những người “có năng lực siêu nhiên”.

Thế giới còn biết bao điều bí ẩn mà con người chưa thể khám phá. Theo các học thuyết của Đac-uyn về sự chọn lọc tự nhiên, một số loài có thể tồn tại và phát triển trong một thời gian rất dài, nhưng một số loài lại nhanh chóng biến mất khỏi trái đất. Lịch sử cũng đã cho thấy những con người tưởng chừng như tầm thường nhất lại có thể là những con người có khả năng thay đổi thế giới này [1] (Carl Sagan, 1997).

1.1.1. Khái niệm về khoa học

Thuật ngữ “**Khoa học**” là một khái niệm rất phức tạp ở nhiều mức độ khác nhau của quá trình tích cực nhận thức hiện thực khách quan và tư duy trừu tượng.

Trong lịch sử phát triển của khoa học đã có nhiều định nghĩa khác nhau về khoa học, tổng hợp và khái quát lại có thể đưa ra định nghĩa về khoa học như sau:

“Khoa học là hệ thống những tri thức được hệ thống hoá, khái quát hoá từ thực tiễn kiểm nghiệm. Khoa học phản ánh dưới dạng logic, trừu tượng và khái quát những thuộc tính, những cấu trúc, những mối liên hệ bản chất, những quy luật tự nhiên, xã hội và tư duy. Đồng thời, khoa học còn bao gồm hệ thống tri thức về những biện pháp tác động có kế hoạch đến thế giới xung quanh, đến sự nhận thức và làm biến đổi thế giới đó phục vụ cho lợi ích của con người”.

1. Khoa học là hệ thống những tri thức về các quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy được tích lũy trong lịch sử.

Khoa học có nguồn gốc sâu xa từ trong thực tiễn lao động sản xuất, những hiểu biết (tri thức) ban đầu thường được tồn tại dưới dạng kinh nghiệm.

- Tri thức kinh nghiệm là những hiểu biết được tích lũy một cách ngẫu nhiên trong đời sống hàng ngày, nhờ đó con người hình dung được sự vật, biết cách phản ứng trước tự nhiên, biết ứng xử trong quan hệ xã hội. Tuy chưa đi sâu vào bản chất sự vật, song những tri thức kinh nghiệm làm cơ sở cho sự hình thành các tri thức khoa học.

- Tri thức khoa học là những hiểu biết được tích lũy một cách hệ thống và được khái quát nhờ hoạt động NCKH. Nó không phải là sự kế tục giản đơn các tri thức kinh nghiệm mà là sự khái quát hoá các quá trình ngẫu nhiên, rời rạc thành hệ thống các tri thức phản ánh bản chất về sự vật, hiện tượng. Các tri thức khoa học được tổ chức trong khuôn khổ bộ môn khoa học.

Như vậy, khoa học ra đời từ thực tiễn và vận động, phát triển cùng với sự vận động, phát triển của thực tiễn. Ngày nay, khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp, thậm chí nó vượt lên trước hiện thực hiện có. Vai trò của khoa học ngày càng gia tăng và đang trở thành động lực trực tiếp của sự phát triển kinh tế - xã hội.

2. Khoa học là một quá trình nhận thức: tìm tòi, phát hiện các quy luật của sự vật, hiện tượng và vận dụng các quy luật để sáng tạo ra nguyên lý các giải pháp tác động vào các sự vật hiện tượng nhằm biến đổi trạng thái của chúng. Khoa học chỉ tìm thấy chân lý khi áp dụng được các lý thuyết của mình vào thực tiễn một cách có hiệu quả.

3. Khoa học là một hình thái ý thức xã hội: là một bộ phận hợp thành của ý thức xã hội. Nó tồn tại mang tính chất độc lập tương đối và phân biệt với các hình thái ý thức xã hội khác ở đối tượng, hình thức phản ánh và mang một chức năng xã hội riêng biệt. Nhưng nó có mối quan hệ đa dạng và phức tạp với các hình thái ý thức xã hội khác, tác động mạnh mẽ đến chúng. Ngược lại, các hình thái ý thức xã hội khác cũng có ảnh hưởng đến sự phát triển của khoa học, đặc biệt đối với sự truyền bá, ứng dụng các tiến bộ khoa học vào sản xuất và đời sống.

4. Khoa học là một hoạt động mang tính chất nghề nghiệp xã hội đặc thù: là hoạt động sản xuất mang tính thần mà sản phẩm của nó ngày càng tham gia mạnh mẽ và đầy đủ vào mọi mặt của đời sống xã hội, đặc biệt là sản xuất vật chất thông qua sự đổi mới hình thức, nội dung, trình độ kỹ thuật, công nghệ và làm thay đổi chính cả bản thân con người trong sản xuất. Xuất phát từ đó, xã hội yêu cầu phải tạo ra một đội ngũ những người hoạt động chuyên nghiệp có trình độ chuyên môn nhất định, có phương pháp làm việc theo yêu cầu của từng lĩnh vực khoa học [17] (Lưu Xuân Mới, 2003).

Tóm lại, tìm hiểu khoa học và dẫn thân vào con đường khoa học vì những ý nghĩa lớn lao của khoa học:

a). Khoa học thúc đẩy kinh tế quốc gia và dân sự hoá toàn cầu. Ngăn cản khoa học là con đường tìm về với nghèo nàn và lạc hậu.

b) Khoa học cung cấp những hệ thống cảnh báo sớm cần thiết về các mối đe dọa như ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu toàn cầu, mực nước biển tăng...

c) Khoa học mang lại cho chúng ta hiểu biết sâu sắc về thiên nhiên, giống loài, sự sống, hành tinh, vũ trụ.

d) Giá trị của khoa học và giá trị của dân chủ là hoà hợp, trong vài trường hợp không thể phân biệt được [2] (Merrilee H. Salmon, John Earman, Clark Glymour, James Lennox, Wesley C. Salmon, Kenneth F. Schaffner, James G. Lennox, Peter Machamer, J. E. McGuire, John D. Norton, 1995).

1.1.2. Sự phát triển của khoa học

Quá trình phát triển của khoa học có hai xu hướng ngược chiều nhau nhưng không loại trừ nhau mà thống nhất với nhau:

- Xu hướng thứ nhất là sự tích hợp những tri thức khoa học thành hệ thống chung.
- Xu hướng thứ hai là sự phân chia các tri thức khoa học thành những ngành khoa học khác nhau.

Trong giai đoạn phát triển của lịch sử, tùy theo những yêu cầu phát triển của xã hội mà xu hướng này hay xu hướng khác nổi lên chiếm ưu thế.

1. Thời Cổ đại: xã hội loài người còn sơ khai, lao động sản xuất còn đơn giản, những tri thức mà con người tích lũy được chủ yếu là kinh nghiệm. Thời kỳ này, triết học là khoa học duy nhất tích hợp những tri thức của khoa học khác nhau như: hình học, cơ học, thiên văn học v.v...

2. Thời Trung cổ: kéo dài hàng nghìn năm, là thời kỳ thống trị của quan hệ sản xuất phong kiến và cùng với nó là sự thống trị của giáo hội và nhà thờ (chủ nghĩa duy tâm thống trị xã hội). Thời kỳ này khoa học bị giáo hội bóp nghẹt nên chậm phát triển, vai trò của khoa học đối với xã hội rất hạn chế và nó trở thành tội tở của thần học.

3. Thời kỳ tiền tư bản chủ nghĩa (thế kỷ XV – XVIII - thời kỳ Phục Hưng): là thời kỳ tan rã của quan hệ sản xuất phong kiến và cũng là thời kỳ mà giai cấp tư sản từng bước xác lập vị trí của mình trên vũ đài lịch sử. Sự phát triển của sản xuất tư bản chủ nghĩa đã thúc đẩy sự phát triển của khoa học, khoa học từng bước thoát ly khỏi thần học, sự phân lập các tri thức khoa học càng rõ ràng, nhiều ngành khoa học xuất hiện. PPNCKH chủ yếu được sử dụng trong thời kỳ này là phương pháp tư duy siêu hình - cơ sở triết học để giải thích các hiện tượng xã hội.

4. Thời kỳ Cách mạng khoa học - kỹ thuật lần thứ nhất (từ giữa thế kỷ XVIII đến thế kỷ XIX - còn gọi là thời kỳ phát triển tư bản công nghiệp): đây là thời kỳ có nhiều phát minh khoa học lớn (định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng, thuyết tiến hoá...) và xuất hiện nhiều phương tiện NCKH. Sự phát triển của khoa học đã phá vỡ tư duy siêu hình và thay vào đó là tư duy biện chứng; khoa học có sự thâm nhập lẫn nhau để hình thành những môn khoa học mới như: toán - lý, hóa - sinh, sinh - địa, hoá - lý, toán kinh tế, xã hội học chính trị...

5. Thời kỳ Cách mạng khoa học kỹ thuật hiện đại (từ đầu thế kỷ XX đến nay):

Thời kỳ này khoa học và kỹ thuật phát triển theo hai phương hướng:

a) Tiếp tục hoàn thiện và nâng cao nhận thức của con người trong nghiên cứu các cấu trúc khác nhau của vật chất, khoa học đi sâu vào tìm hiểu thế giới vi mô, hoàn thiện các lý thuyết về nguyên tử, về điện, sóng, từ trường... và nghiên cứu sự tiến hoá của vũ trụ.

b) Chuyển kết quả NCKH vào sản xuất một cách nhanh chóng, đồng thời ứng dụng chúng một cách có hiệu quả trong đời sống xã hội.

Đặc điểm nổi bật của thời kỳ này là khoa học đã trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp, trở thành tiền đề, điểm xuất phát cho nhiều ngành sản xuất vật chất mới. Song cũng chính sự phát triển nhanh chóng của khoa học lại làm nảy sinh những vấn đề mới như: ô nhiễm môi trường, khai thác cạn kiệt tài nguyên... Vì vậy, cần có sự quan tâm đầy đủ đến mối quan hệ giữa khai thác và tái tạo tự nhiên, bảo vệ môi trường, làm cho khoa học gắn bó hài hoà với môi trường sinh sống của con người.

Tóm lại: Khoa học là hệ thống những tri thức về các quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy, về những biện pháp tác động đến thế giới xung quanh, đến sự nhận thức và làm biến đổi thế giới đó phục vụ cho lợi ích của con người.

Các tiêu chí nhận biết một khoa học (bộ môn khoa học):

- *Có một đối tượng nghiên cứu:* Đối tượng nghiên cứu là bản thân sự vật hoặc hiện tượng được đặt trong phạm vi quan tâm của môn khoa học.

- *Có hệ thống lý thuyết:* Lý thuyết là hệ thống tri thức khoa học bao gồm những khái niệm, phạm trù, quy luật, định luật, định lý, quy tắc... Hệ thống lý thuyết của một bộ môn khoa học thường gồm hai bộ phận: bộ phận kế thừa từ các khoa học khác và bộ phận mang nét đặc trưng riêng cho bộ môn khoa học đó.

- **Có một hệ thống phương pháp luận:** Phương pháp luận của bộ môn khoa học bao gồm hai bộ phận là phương pháp luận riêng và phương pháp luận thâm nhập từ các bộ môn khoa học khác.

- **Có mục đích ứng dụng:** Do khoảng cách giữa khoa học và đời sống ngày càng rút ngắn mà người ta dành nhiều mối quan tâm tới mục đích ứng dụng. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, người nghiên cứu chưa biết trước được mục đích ứng dụng (chẳng hạn nghiên cứu cơ bản thuần túy). Vì vậy, không nên vận dụng một cách máy móc tiêu chí này [17] (Lưu Xuân Mới 2003).

1.1.3. Phân loại khoa học

Phân loại khoa học là chỉ ra mối liên hệ tương hỗ giữa các ngành khoa học trên cơ sở những nguyên tắc xác định; là sự phân chia các bộ môn khoa học thành những nhóm bộ môn khoa học theo cùng một tiêu thức nào đó để nhận dạng cấu trúc của hệ thống tri thức, xác định vị trí mỗi bộ môn khoa học để xác định con đường đi đến khoa học; là ngôn ngữ quan trọng cho các cuộc đối thoại về NCKH, thông tin, tư liệu, phân ngành đào tạo, tổ chức và quản lý khoa học, hoạch định chính sách khoa học v.v...

Phân loại khoa học cần tuân theo một số nguyên tắc:

- Nguyên tắc khách quan quy định việc phân loại khoa học phải dựa vào đặc điểm của đối tượng nghiên cứu của từng bộ môn khoa học và quá trình vận động, phát triển của từng bộ môn khoa học đó gắn với những yêu cầu của thực tiễn, không được tách rời khoa học với đời sống.

- Nguyên tắc phụ thuộc đòi hỏi phân loại khoa học phải theo tiến trình phát triển của đối tượng nhận thức của khoa học và mối liên hệ biện chứng chuyển tiếp lẫn nhau giữa chúng.

Tuỳ theo mục đích nhận thức hoặc mục đích sử dụng mà có nhiều cách phân loại khoa học. Mỗi cách phân loại dựa trên một tiêu thức có ý nghĩa ứng dụng nhất định.

Trong lịch sử phát triển của khoa học có nhiều cách phân loại khác nhau:

1) *Cách phân loại của Aristốt* (384 - 322 trước công nguyên - thời Hy Lạp cổ đại) theo mục đích ứng dụng của khoa học, có 3 loại:

- Khoa học lý thuyết gồm: siêu hình học, vật lý học, toán học... với mục đích tìm hiểu khám phá tự nhiên.

- Khoa học sáng tạo gồm: tu từ học, thơ pháp, biện chứng pháp... với mục đích sáng tạo tác phẩm.

- Khoa học thực hành gồm: đạo đức học, kinh tế học, chính trị học, sử học... với mục đích hướng dẫn đời sống.

2) *Cách phân loại của K. Marx* có 2 loại:

Khoa học tự nhiên: có đối tượng là các dạng vật chất và các hình thức vận động của các dạng vật chất đó được thể hiện trong giới tự nhiên cùng những mối liên hệ và quy luật giữa chúng như cơ học, toán học, sinh vật học,...

Khoa học xã hội hay khoa học về con người: có đối tượng là những sinh hoạt của con người cùng những quy luật, những động lực phát triển của xã hội như sử học, kinh tế học, triết học, đạo đức học...

3) Cách phân loại của B.M. Kêdrôv (trong "Triết học bách khoa toàn thư" Nhà xuất bản "Bách khoa toàn thư Liên Xô", Matxcova, 1964) có các loại:

- *Khoa học triết học:* Biện chứng pháp, lôgic học...

- *Khoa học toán học:* lôgic toán học và toán học thực hành (toán học bao gồm cả điều khiển học).

- *Khoa học tự nhiên và khoa học kỹ thuật:*

- + Cơ học và cơ thực nghiệm;

- + Thiên văn học và vũ trụ học;

- + Vật lý thiên văn;

- + Vật lý học;

- + Hoá lý;

- + Hoá lý và lý kỹ thuật;

- + Hoá học và khoa học quy trình hoá kỹ thuật với luyện kim;

- + Hoá địa chất;

- + Địa chất học và công nghiệp mỏ;

- + Địa lý học;

- + Hoá sinh học;

- + Sinh học và khoa học nông nghiệp;

- + Sinh lý học người và y học;

- + Nhân loại học.

- *Khoa học xã hội gồm:* lịch sử, khảo cổ học, nhân chủng học, địa lý kinh tế, thống kê kinh tế xã hội...

- *Khoa học về hạ tầng cơ sở và thượng tầng kiến trúc, gồm:*

- + Kinh tế chính trị học ;

- + Khoa học về nhà nước pháp quyền ;

- + Lịch sử nghệ thuật và giảng dạy nghệ thuật ;

- + Ngôn ngữ học ;

- + Tâm lý học và khoa học sư phạm ;

- + Các khoa học khác....

4) UNESCO phân loại theo đối tượng nghiên cứu của khoa học có 5 nhóm:

- Nhóm các khoa học tự nhiên và khoa học chính xác ;
- Nhóm các khoa học kỹ thuật và công nghệ ;
- Nhóm các khoa học về sức khỏe (y học) ;
- Nhóm các khoa học nông nghiệp ;
- Nhóm các khoa học xã hội và nhân văn.

5) Phân loại theo cơ cấu của hệ thống tri thức hoặc chương trình đào tạo có:

- Khoa học cơ bản ;
- Khoa học cơ sở của chuyên ngành ;
- Khoa học chuyên ngành (chuyên môn).

Ngoài các cách phân loại kể trên, còn có những cách tiếp cận phân loại theo nguồn gốc hình thành khoa học; phân loại theo mức độ khái quát của khoa học; phân loại theo tính tương tác giữa các khoa học...

Mỗi cách phân loại khoa học dựa trên một tiêu thức riêng có ý nghĩa ứng dụng nhất định, nhưng đều chỉ ra được mối liên hệ giữa các khoa học, là cơ sở để nhận dạng cấu trúc của hệ thống tri thức khoa học. Sự phát triển của khoa học luôn dẫn đến sự phá vỡ ranh giới cứng nhắc trong phân loại khoa học, do đó mọi cách phân loại cần được xem như hệ thống mở, phải luôn luôn được bổ sung và phát triển.

1.2. CÔNG NGHỆ

1.2.1. Khái niệm về công nghệ

1. Kỹ thuật:

Trong những ngày đầu công nghiệp hóa, người ta sử dụng rất phổ biến thuật ngữ kỹ thuật (Engineering) với ý nghĩa là các giải pháp thực hiện một loại công việc hay công cụ được sử dụng trong sản xuất để làm tăng hiệu quả sản xuất.

Thí dụ: Kỹ thuật bôi trơn chống ăn mòn kim loại trong các chi tiết máy.

Ngày nay, thuật ngữ "Kỹ thuật" hầu như chỉ còn giữ lại một ý nghĩa hẹp như định nghĩa sau:

"Kỹ thuật là bất kỳ kiến thức kinh nghiệm hoặc kỹ năng có tính chất hệ thống hoặc thực tiễn được sử dụng cho việc chế tạo sản phẩm hoặc để áp dụng vào các quá trình sản xuất, quản lý hoặc thương mại, công nghiệp hoặc trong các lĩnh vực khác nhau của đời sống xã hội".

Thuật ngữ kỹ thuật mang một ý nghĩa hẹp hơn: nó chỉ những yếu tố vật chất và vật thể, chẳng hạn như máy móc, thiết bị và sự tác nghiệp, vận hành của con người.

Khi xuất hiện thuật ngữ công nghệ sản xuất, lúc đầu nó được hiểu là quy trình kỹ thuật dùng trong dây chuyền sản xuất, về sau khái niệm công nghệ sản xuất được hiểu theo nghĩa rộng hơn và dần ổn định như ngày nay.

2. Công nghệ

Theo quan điểm của ESCAP (Trung tâm chuyển giao công nghệ Châu Á - Thái Bình Dương), thì công nghệ sản xuất là tất cả những gì liên quan đến việc biến đổi tài nguyên ở đầu vào thành hàng hoá ở đầu ra của quy trình sản xuất. Hệ thống công nghệ sản xuất bao gồm 4 phần:

- a) Phần kỹ thuật (Technoware): Hệ thống máy móc, thiết bị đồng bộ của các dây chuyền sản xuất.
- b) Phần thông tin (Infoware): Thông tin về quy trình sản xuất hay các bí quyết kỹ thuật cho một hệ sản xuất.
- c) Phần con người (Humanware): Trình độ tay nghề, kỹ năng của người lao động trực tiếp.
- d) Phần tổ chức (Orgaware): Trình độ tổ chức quản lý, điều hành sản xuất của các nhà máy, xí nghiệp, công ty...

Công nghệ (Technology) là thuật ngữ gọi tắt của công nghệ sản xuất bao gồm hai phần: phần kỹ thuật và phần thông tin. Phần kỹ thuật của công nghệ gọi là phần cứng (Hardware). Phần thông tin của công nghệ gọi là phần mềm (Software).

Như vậy, công nghệ là hệ thống thiết bị kỹ thuật và thông tin về quy trình sản xuất được áp dụng trong quá trình chế biến tài nguyên thành sản phẩm hàng hoá và dịch vụ.

Về bản chất, công nghệ là kết quả của quá trình áp dụng các thành tựu khoa học vào sản xuất. Công nghệ là sản phẩm của lao động trí tuệ sáng tạo của con người trong lĩnh vực sản xuất. Công nghệ là tổng hợp nhiều công đoạn của quy trình ứng dụng kiến thức khoa học vào sản xuất và phương tiện để chế biến tài nguyên vật chất thành sản phẩm hàng hoá.

Khái niệm công nghệ được sử dụng rộng rãi vào tất cả các lĩnh vực của cuộc sống con người. Công nghệ được dùng không chỉ trong sản xuất vật chất mà còn trong các hoạt động xã hội. Thí dụ: công nghệ sinh học, công nghệ thông tin, công nghệ quản lý, công nghệ giáo dục...

Tuy nhiên, công nghệ luôn gắn chặt với công nghiệp. Công nghiệp và công nghệ là hai mặt của một thực thể thống nhất. Công nghệ là nền tảng của công nghiệp, còn công nghiệp là phương thức chuyển tải công nghệ vào cuộc sống.

Hiện đại hoá gắn chặt với công nghiệp hoá nền sản xuất, vì nòng cốt của hiện đại hoá là công nghiệp hoá. Công nghiệp hoá phải dựa vào công nghệ tiên tiến ở trình độ cao. Công nghiệp hiện đại với công nghệ cao mà hệ trung tâm là máy tính điện tử, tạo khả năng tự động hoá hoàn toàn trong các dây chuyền sản xuất, đem lại năng suất và hiệu quả sản xuất rất lớn.

Trong nền công nghiệp hiện đại một phần lao động sức lực và trí tuệ giao cho máy móc đảm nhiệm. Robot thông minh thay vị trí con người trong những lao động chính xác nặng nhọc và độc hại. Những dây chuyền cơ điện tử (Mechatronic) điều khiển bằng máy tính, hoàn toàn tự động từ khâu tính toán, thiết kế đến khâu nhập vật liệu, gia công, lắp ráp, kiểm tra thành phẩm nhập kho. Con người đứng bên cạnh dây chuyền làm nhiệm vụ chỉ huy, điều chỉnh và kiểm tra chúng, từ đó xuất hiện thuật ngữ công nghệ cao.

Công nghệ cao là một khái niệm nói về nền sản xuất ở trình độ tinh xảo nhất với những đặc điểm sau đây:

- + Hệ thống thiết bị được thiết kế tự động hoàn toàn, máy móc có kết cấu phức tạp nhưng vận hành đơn giản.
- + Quy trình kỹ thuật sản xuất hết sức tinh vi (các bí quyết công nghệ...).
- + Máy móc, thiết bị sản xuất tiêu thụ rất ít năng lượng, nguyên vật liệu sản xuất được sử dụng rất tiết kiệm và nguyên liệu tái tạo được sử dụng nhiều nhất.
- + Năng xuất lao động rất cao, sản phẩm hàng hoá có chất lượng tốt.
- + Nhà máy được thiết kế khép kín, phế thải được tinh lọc, không gây ô nhiễm môi trường.

Nền sản xuất với công nghệ hiện đại có hàm lượng trí tuệ cao. Nếu trước đây hiệu quả kinh tế dựa chủ yếu vào vốn đầu tư và sức lao động đơn giản, nặng nhọc chiếm tới 60% đến 70% cơ cấu giá thành, thì ngày nay trong sản phẩm công nghệ cao chất xám chiếm 70 đến 75% cơ cấu ấy. Có những mặt hàng như: điện tử, tin học, dược phẩm... nguyên liệu chiếm 1-3% giá thành, sức lao động 12%, còn lại dành cho đầu tư kiến thức mua bí quyết công nghệ, thực hành thí nghiệm, sản xuất thử.

Hiện tại các nước phát triển đang chú trọng vào những mũi nhọn sau đây:

- Công nghệ điện tử, tin học, viễn thông, trong đó có công nghệ thông tin, tự động hoá...;
- Công nghệ sản xuất vật liệu mới như: chất dẻo, kim loại mới, gốm và vật liệu tổ hợp (Compozit);
- Công nghệ sinh học bao gồm: kỹ thuật vi sinh, sinh học phân tử và công nghệ gen;
- Công nghệ sản xuất năng lượng mới như: năng lượng hạt nhân, năng lượng mặt trời, năng lượng sức gió...;
- Công nghệ hàng không vũ trụ bao gồm: sản xuất các phương tiện vận chuyển trong và ngoài khí quyển, nghiên cứu sử dụng tài nguyên ngoài trái đất.
- Công nghệ bảo vệ môi trường...

Mục tiêu lâu dài của Việt Nam là CNH, HĐH đất nước nhằm “cải biến nước ta thành một nước công nghiệp có cơ sở vật chất và kỹ thuật hiện đại, có cơ cấu kinh tế hợp lý, quan hệ sản xuất tiến bộ, phù hợp với trình độ sản xuất, mức sống vật chất và tinh thần cao, quốc phòng và an ninh vững chắc” (Nghị quyết TW 7). Vì vậy chúng ta phải thực hiện hàng loạt các biện pháp nhằm:

- Thúc đẩy quá trình đổi mới công nghệ trong lĩnh vực sản xuất vật chất và hoạt động xã hội.

- Phát triển khả năng, điều kiện tiếp nhận và ứng dụng công nghệ cao của các nước tiên tiến.

- Khai thác tài nguyên thiên nhiên hợp lý và bảo vệ môi trường sống của con người.

- Xây dựng và phát triển tiềm lực KH&CN quốc gia, tạo thành năng lực nội sinh, tiếp thu công nghệ mới và ra quyết định chính xác trong quản lý xã hội.

- Tăng cường chất lượng sản xuất hàng hoá.

- Đưa khoa học và kỹ thuật hỗ trợ miền núi, vùng dân tộc ít người.

Các nhà khoa học dự báo hướng đi của công nghệ Việt Nam trong những năm đầu của thế kỉ XXI sẽ là:

- Phát triển các công nghệ phục vụ cho sự phát triển ngành công nghiệp và dịch vụ điện tử, tin học, viễn thông, công nghệ thông tin vi điện tử và tự động hoá;

- Phát triển công nghệ vi sinh, tế bào, gen... phục vụ cho ngành nông nghiệp lai tạo giống mới, ngành công nghiệp bảo quản và chế biến thực phẩm...;

- Phát triển công nghệ dịch vụ khai thác, chế biến tài nguyên quý, hiếm như: dầu mỏ, khoáng sản quý và chế tạo vật liệu mới;

- Công nghệ bảo vệ môi trường [21] (Phạm Viết Vượng, 2004).

1.2.2. Chuyển giao công nghệ

Cách mạng khoa học và kỹ thuật hiện đại đã làm thay đổi bộ mặt thế giới. Thang giá trị xã hội được đo bằng trí tuệ. Trí tuệ đã trở thành sản phẩm cao cấp có giá trị và giá trị sử dụng. Sản phẩm trí tuệ đã có mối giao lưu trên thị trường hiện đại và bản thân nó cũng tạo ra thị trường có sức cạnh tranh mạnh mẽ. Các nhà tương lai học khẳng định: Tương lai sẽ thuộc về dân tộc nào có tiềm lực trí tuệ cao, chứ không thuộc về những nước giàu có tài nguyên, bởi vì trí tuệ con người là cơ sở thật sự cho mọi sự phát triển khoa học và kinh tế - xã hội.

Việc ứng dụng các thành tựu khoa học đã làm rút ngắn thời gian đổi mới công nghệ. Khả năng thay đổi công nghệ được dự tính trước. Máy móc có tính mềm dẻo, linh hoạt, phụ kiện dễ thay thế, đảm bảo không bị lạc hậu so với công nghệ mới. Việc đổi mới công nghệ diễn ra nhanh chóng kể cả số lượng và tốc độ trên phạm vi toàn thế giới từ đó tạo nên quá trình chuyển giao công nghệ. Chuyển giao công nghệ là nơi gặp gỡ giữa khoa học và thị trường.

Về bản chất, chuyển giao công nghệ là chuyển giao quyền sở hữu trí tuệ, thông qua dịch vụ thương mại có tổ chức.

Chuyển giao công nghệ theo khái niệm của UNESCO bao hàm: chuyển giao thiết kế kỹ thuật, chuyển giao kiến thức về quy trình sản xuất, chuyển giao kinh nghiệm tổ chức quản lý và hoạt động tư vấn trong lĩnh vực sản xuất. Tuy nhiên, chuyển giao công nghệ chú trọng hai phần một cách đồng bộ: phần kỹ thuật và phần thông tin.

Phần kỹ thuật được chuyển giao bằng dịch vụ thương mại thông thường, phần thông tin được chuyển giao bằng những thoả thuận của hai bên chuyển giao và tiếp nhận.

Chuyển giao công nghệ được thực hiện bởi hai nguồn:

+ Nguồn thứ nhất, chuyển giao từ nơi phát minh đến các xí nghiệp ứng dụng sản xuất gọi là chuyển giao dọc. Nội dung công nghệ theo con đường chuyển giao dọc hoàn toàn mới, lần đầu tiên được đưa vào sản xuất. Đây là con đường ngắn nhất của chu trình nghiên cứu ứng dụng. Tuy nhiên, con đường này chứa những yếu tố mạo hiểm vì công nghệ mới chưa được thử thách.

+ Nguồn thứ hai, chuyển giao từ cơ sở sản xuất có trình độ công nghệ cao đến cơ sở sản xuất còn yếu kém, gọi là chuyển giao ngang. Nguồn chuyển giao này ít mạo hiểm hơn vì công nghệ được thực tiễn thử thách, nhưng bên mua công nghệ thường bị thua thiệt, bởi vì trong thị trường cạnh tranh không một xí nghiệp nào lại bán bí quyết công nghệ mới nhất cho đối thủ cạnh tranh.

Cho nên trong quá trình chuyển giao công nghệ ở nước ta, đặc biệt là quá trình nhập ngoại công nghệ phải thận trọng và thực hiện đúng các quy định của Nhà nước, thể hiện trong các nguyên tắc dưới đây:

- Công nghệ nhập ngoại phải là công nghệ tiên tiến, nếu đạt tới trình độ tiên tiến nhất thì đó là điều lý tưởng;

- Công nghệ nhập ngoại phải giúp ta tận dụng hết các nguồn lực sản xuất trong nước;

- Công nghệ nhập ngoại phải thúc đẩy sự phát triển công nghệ quốc gia;

- Công nghệ nhập ngoại phải phù hợp với trình độ sản xuất của công nhân Việt Nam và đem lại hiệu quả cao;

- Công nghệ nhập ngoại không gây ô nhiễm môi trường.

Chuyển giao công nghệ được thực hiện cả ở trong nước và quốc tế. Chuyển giao công nghệ có ý nghĩa thực tiễn to lớn đối với từng quốc gia và với cả thế giới.

Với ý nghĩa văn hoá - khoa học, chuyển giao công nghệ vừa kích thích quá trình lao động sáng tạo của các nhà khoa học, nó vừa thúc đẩy quá trình sản xuất bằng việc ứng dụng nhanh chóng các thành tựu khoa học. Chuyển giao công nghệ đảm bảo tính pháp lý của các chủ thể sáng tạo và quyền sử dụng hợp pháp các thành quả khoa học ở các cơ sở sản xuất.

Với ý nghĩa kinh tế - thương mại, nó giúp mở rộng sự hợp tác giao lưu kinh tế - khoa học - kỹ thuật giữa các khu vực trong nước và quốc tế, từ đó làm rút ngắn khoảng cách sự khác biệt trình độ phát triển kinh tế - văn hoá - khoa học - kỹ thuật giữa các khu vực và tạo điều kiện để các quốc gia cùng phát triển.

Ở thập niên này, Châu Á - Thái Bình Dương là nơi hội tụ giao lưu của các làn sóng chuyển giao công nghệ làm cho khu vực này có triển vọng trở thành nơi có nhịp độ phát

triển kinh tế cao so với các khu vực khác trên thế giới. Việt Nam chúng ta ở trong khu vực phát triển đó.

Để thực hiện mục tiêu CNH, HĐH đất nước, một trong những con đường quan trọng của chúng ta là phải nhập công nghệ tiên tiến, với chiến lược chung là: Bước đầu thích nghi với công nghệ nước ngoài để áp dụng có kết quả vào sản xuất, dần dần cải tiến công nghệ nhập ngoại để có sản phẩm tốt hơn, khi năng lực KH&CN đủ mạnh thì vươn lên sáng tạo công nghệ Việt Nam có sức cạnh tranh với công nghệ thế giới.

Quá trình chuyển giao công nghệ thành công ở Nhật Bản và các nước Đông Nam Á được thực hiện trong khoảng 30 năm. Với kinh nghiệm của thế giới và tiềm lực của bản thân, chúng ta có thể thực hiện quá trình đó nhanh hơn.

Chuyển giao công nghệ là hoạt động phức tạp có các mức độ, chiều sâu khác nhau, đó là: trao kiến thức, trao phương tiện kỹ thuật, trao chìa khoá sau khi xây dựng nhà máy, trao chìa khoá sau khi đã sản xuất ra sản phẩm, trao thị trường truyền thống tiêu thụ sản phẩm, mức sâu nhất là đầu tư tư bản.

Chúng ta đang tranh thủ tối đa mọi khả năng của chuyển giao công nghệ để nhanh chóng phát triển kinh tế, tiến kịp trình độ các nước trong khu vực

1.2.3. So sánh ý nghĩa giữa khoa học và công nghệ

Các nhà xã hội học xem xét công nghệ như một thiết chế xã hội quy định sự phân công lao động xã hội, cơ cấu công nghệ và công nghiệp.

Có thể so sánh về mặt ý nghĩa KH&CN: công nghệ đã được xác nhận qua thử nghiệm đã được kiểm chứng, là không còn rủi ro về mặt kỹ thuật thực hiện - nghĩa là đã qua giai đoạn nghiên cứu để bước vào giai đoạn vận hành ổn định, đủ điều kiện khả thi về mặt kỹ thuật để chuyển giao cho người sử dụng. So sánh các đặc điểm khoa học và công nghệ [15] (Vũ Cao Đàm, 2005):

Bảng 1.1: So sánh các đặc điểm của khoa học và công nghệ

TT	Khoa học	Công nghệ
1	Lao động linh hoạt và tính sáng tạo cao	Lao động bị định khuôn theo quy định.
2	Hoạt động khoa học luôn đổi mới, không lặp lại	Hoạt động công nghệ được lặp lại theo chu kỳ.
3	NCKH mang tính xác suất.	Điều hành công nghệ mang tính xác định.
4	Có thể mang mục đích tự thân	Có thể không mang tính tự thân.
5	Phát minh khoa học tồn tại mãi mãi với thời gian.	Sáng chế công nghệ tồn tại nhất thời và bị tiêu vong theo lịch sử tiến bộ kỹ thuật
6	Sản phẩm khó được định hình trước.	Sản phẩm định hình theo thiết kế.
7	Sản phẩm mang đặc trưng thông tin.	Đặc trưng của sản phẩm tùy thuộc đầu vào.

triển kinh tế cao so với các khu vực khác trên thế giới. Việt Nam chúng ta ở trong khu vực phát triển đó.

Để thực hiện mục tiêu CNH, HĐH đất nước, một trong những con đường quan trọng của chúng ta là phải nhập công nghệ tiên tiến, với chiến lược chung là: Bước đầu thích nghi với công nghệ nước ngoài để áp dụng có kết quả vào sản xuất, dần dần cải tiến công nghệ nhập ngoại để có sản phẩm tốt hơn, khi năng lực KH&CN đủ mạnh thì vươn lên sáng tạo công nghệ Việt Nam có sức cạnh tranh với công nghệ thế giới.

Quá trình chuyển giao công nghệ thành công ở Nhật Bản và các nước Đông Nam Á được thực hiện trong khoảng 30 năm. Với kinh nghiệm của thế giới và tiềm lực của bản thân, chúng ta có thể thực hiện quá trình đó nhanh hơn.

Chuyển giao công nghệ là hoạt động phức tạp có các mức độ, chiều sâu khác nhau, đó là: trao kiến thức, trao phương tiện kỹ thuật, trao chìa khoá sau khi xây dựng nhà máy, trao chìa khoá sau khi đã sản xuất ra sản phẩm, trao thị trường truyền thống tiêu thụ sản phẩm, mức sâu nhất là đầu tư tư bản.

Chúng ta đang tranh thủ tối đa mọi khả năng của chuyển giao công nghệ để nhanh chóng phát triển kinh tế, tiến kịp trình độ các nước trong khu vực

1.2.3. So sánh ý nghĩa giữa khoa học và công nghệ

Các nhà xã hội học xem xét công nghệ như một thiết chế xã hội quy định sự phân công lao động xã hội, cơ cấu công nghệ và công nghiệp.

Có thể so sánh về mặt ý nghĩa KH&CN: công nghệ đã được xác nhận qua thử nghiệm đã được kiểm chứng, là không còn rủi ro về mặt kỹ thuật thực hiện - nghĩa là đã qua giai đoạn nghiên cứu để bước vào giai đoạn vận hành ổn định, đủ điều kiện khả thi về mặt kỹ thuật để chuyển giao cho người sử dụng. So sánh các đặc điểm khoa học và công nghệ [15] (Vũ Cao Đàm, 2005):

Bảng 1.1: So sánh các đặc điểm của khoa học và công nghệ

TT	Khoa học	Công nghệ
1	Lao động linh hoạt và tính sáng tạo cao	Lao động bị định khuôn theo quy định.
2	Hoạt động khoa học luôn đổi mới, không lặp lại	Hoạt động công nghệ được lặp lại theo chu kỳ.
3	NCKH mang tính xác suất.	Điều hành công nghệ mang tính xác định.
4	Có thể mang mục đích tự thân	Có thể không mang tính tự thân.
5	Phát minh khoa học tồn tại mãi mãi với thời gian.	Sáng chế công nghệ tồn tại nhất thời và bị tiêu vong theo lịch sử tiến bộ kỹ thuật
6	Sản phẩm khó được định hình trước.	Sản phẩm định hình theo thiết kế.
7	Sản phẩm mang đặc trưng thông tin.	Đặc trưng của sản phẩm tùy thuộc đầu vào.

Cũng cần nhấn mạnh thêm rằng:

- Khoa học luôn hướng tới tìm tòi tri thức mới;
- Công nghệ hướng tới tìm tòi quy trình tối ưu;

Đấy cũng là đích đi tới của NCKH.

1.3. Nghiên cứu khoa học

NCKH là một quá trình nhận thức chân lý khoa học, là một hoạt động trí tuệ đặc thù; nó tuân theo những quy luật chung nhất của sự nhận thức, tuân theo những quy luật sáng tạo khoa học và tuân theo những quy luật chung, phổ biến của logic nghiên cứu một đề tài khoa học nói riêng. Đồng thời NCKH cũng chịu sự chi phối của những quy luật đặc thù của việc nghiên cứu đối tượng, chịu sự chi phối của tính chất riêng của đối tượng nghiên cứu.

Thành tựu của NCKH là do các công trình nghiên cứu cụ thể vun đắp nên. Hiệu quả của một công trình lý thuyết hay thực nghiệm phụ thuộc vào việc tổ chức, điều khiển và điều chỉnh tối ưu logic của công trình NCKH đó.

HVCH làm LVThS, NCS viết các chuyên đề và LATs v.v... đều được xem là một công trình khoa học. Quá trình làm những công việc này cũng được gọi là NCKH [15] (Vũ Cao Đàm, 2005).

1.3.1. Khái niệm về nghiên cứu khoa học

NCKH là quá trình nhận thức chân lý khoa học, một hoạt động trí tuệ đặc thù bằng những PPNC nhất định để tìm kiếm, để chỉ ra một cách chính xác và có mục đích những điều mà con người chưa biết đến (hoặc biết chưa đầy đủ), tức là tạo ra sản phẩm mới dưới dạng tri thức mới, có giá trị mới về nhận thức hoặc phương pháp.

NCKH 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.

NCKH 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 toà 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, NCKH 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 NCKH, mỗi người nghiên cứu cần đưa ra một hoặc một số *nhận định sơ bộ* về kết quả nghiên cứu cuối cùng, 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 **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, **toàn bộ quá trình NCKH 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. Trong NCKH, 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 NCKH, là công việc nhất thiết phải thực hiện trong quá trình NCKH.

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.

Quá trình NCKH được thực hiện theo 4 bước như sau:

Bước 1: Lựa chọn đề tài nghiên cứu;

Bước 2: Xây dựng luận điểm khoa học;

Bước 3: Chứng minh luận điểm khoa học;

Bước 4: Trình bày luận điểm khoa học.

1.3.2. Phân loại nghiên cứu khoa học

Có nhiều cách phân loại NCKH. Trong phần này sẽ 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 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 này 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 quát, ảnh hưởng đến một hoặc nhiều lĩnh vực khoa học. Ví dụ: Newton phát minh định luật hấp dẫn vũ trụ, Marx phát hiện quy luật giá trị thặng dư... Nghiên cứu cơ bản được phân chia 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) 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.

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 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 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, gen 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

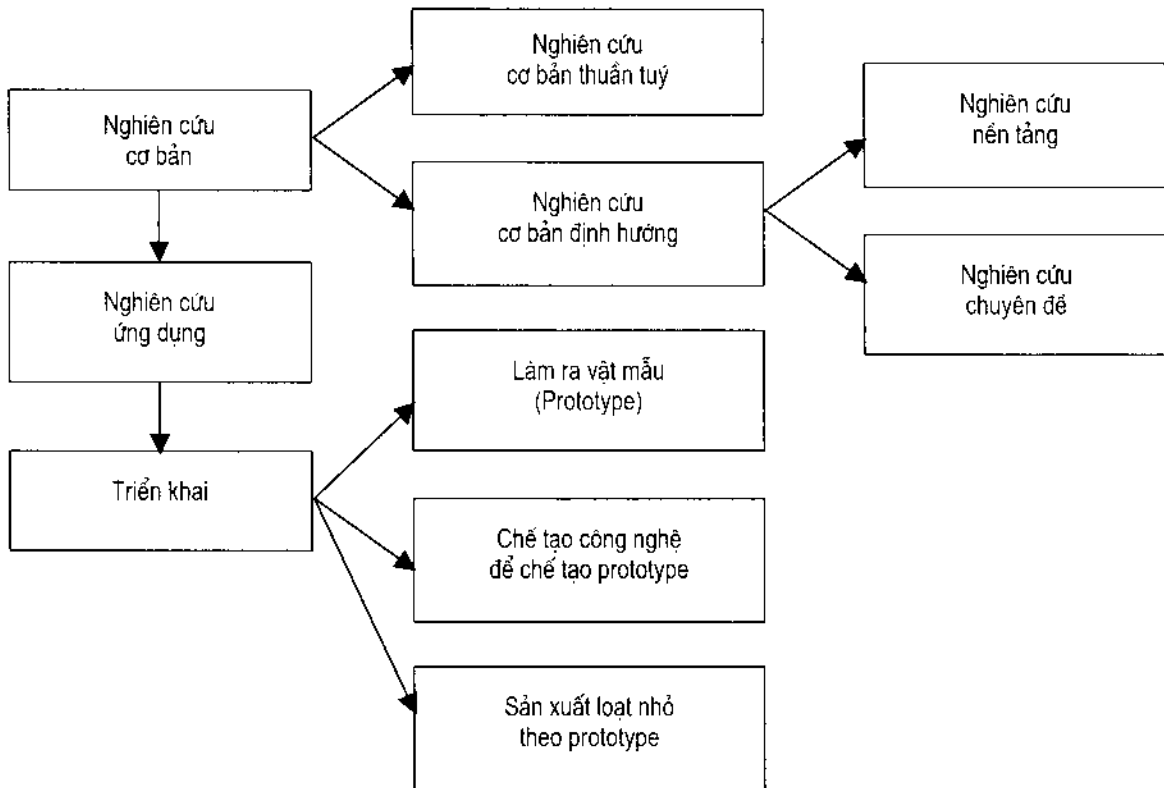
thuật ngữ này; có thể là một *giải pháp về công nghệ, về vật liệu, về tổ chức và quản lý*. Một số giải pháp công nghệ có thể trở thành *sáng chế*. Cần lưu ý rằng, kết quả của nghiên cứu ứng dụng thì *chưa ứng dụng được*. Để có thể đưa kết quả nghiên cứu ứng dụng vào sử dụng thì còn phải tiến hành một loại hình nghiên cứu khác, có tên gọi là *triển khai*.

Triển khai (cũng gọi là 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*. 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 “Serie 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 trên Hình 1.1.



Hình 1.1: 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 hoá 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.

1.3.3. 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 hay khoa học công nghệ.

Xét về cơ sở logic, sản phẩm của NCKH 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 Thales, 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 [7] (E. Bright Wilson, Jr., 1991).

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 NCKH đều được thực hiện thông qua các vật mang thông tin.

Vật mang thông tin về các kết quả NCKH 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. Đương nhiên, 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 liên quan đến nhiều vấn đề không chỉ về KH&CN, mà cả nhiều vấn đề kinh tế, thương mại, pháp lý.

Những giải thích về khái niệm phát hiện, phát minh, sáng chế được trình bày trong phần này được 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 - Otkrytie) 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: Archimède phát minh định luật sức 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 minh định luật bất biến tiết diện của các quá trình sinh hạt, 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 lý.

Phát hiện: Phát hiện (tiếng Anh cũng là Discovery, tiếng Pháp là Découverte) là sự phát hiện 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, Colombo 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 KH&CN. 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 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 1.2 giới thiệu một số chỉ tiêu so sánh các phát hiện, phát minh và sáng chế.

Sự hiểu biết và so sánh các khái niệm sáng chế, phát hiện, phát minh không chỉ quan trọng đối với 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 1.2: 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

1.4. BÀI ĐỌC THÊM

1.4.1. Bài 1: Luật Khoa học và Công nghệ (Trích) [18] (Quốc hội nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2003)

Điều 2: Giải thích từ ngữ

Trong Luật này các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Khoa học* là hệ thống tri thức về các hiện tượng, sự vật, quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy;

2. *Công nghệ* là tập hợp các phương pháp, quy trình, kỹ năng, bí quyết, công cụ, phương tiện dùng để biến đổi các nguồn lực thành sản phẩm;

3. *Hoạt động khoa học và công nghệ* bao gồm NCKH, nghiên cứu và phát triển công nghệ, dịch vụ KH&CN, hoạt động phát huy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật, hợp lý hoá sản xuất và các hoạt động khác nhằm phát triển KH&CN.

4. *Nghiên cứu khoa học* là hoạt động phát hiện, tìm hiểu các hiện tượng, sự vật, quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy; sáng tạo các giải pháp nhằm ứng dụng vào thực tiễn. NCKH bao gồm nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng;

5. *Phát triển công nghệ* là hoạt động nhằm tạo ra và hoàn thiện công nghệ mới, sản phẩm mới. Phát triển công nghệ bao gồm triển khai thực nghiệm nhằm tạo ra và hoàn thiện công nghệ mới, sản phẩm mới. Phát triển công nghệ bao gồm triển khai thực nghiệm và sản xuất thử nghiệm;

6. *Triển khai thực nghiệm* là hoạt động ứng dụng kết quả NCKH để nhằm tạo ra công nghệ mới, sản phẩm mới;

7. *Sản xuất thử nghiệm* là hoạt động ứng dụng kết quả thực nghiệm để sản xuất thử ở quy mô nhỏ nhằm hoàn thiện công nghệ mới, sản phẩm mới trước khi đưa vào sản xuất và đời sống;

8. *Dịch vụ khoa học và công nghệ* là hoạt động phục vụ việc NCKH và phát triển công nghệ; các hoạt động liên quan đến sở hữu trí tuệ, chuyển giao công nghệ; các dịch vụ về thông tin, tư vấn, đào tạo, bồi dưỡng, phổ biến, ứng dụng tri thức KH&CN và kinh nghiệm thực tiễn.

Điều 5: Nguyên tắc hoạt động khoa học và công nghệ

Trong hoạt động KH&CN, phải bảo đảm các nguyên tắc sau đây:

1. Hoạt động KH&CN phải phục vụ nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh;

2. Xây dựng và phát huy năng lực nội sinh về KH&CN kết hợp với việc tiếp thu có chọn lọc các thành tựu KH&CN của thế giới, phù hợp với thực tiễn Việt Nam;

3. Kết hợp chặt chẽ khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật và công nghệ với khoa học xã hội và nhân văn; gắn NCKH và phát triển công nghệ với giáo dục và đào tạo, với hoạt động sản xuất, kinh doanh và phát triển thị trường công nghệ;

4. Phát huy khả năng lao động sáng tạo của mọi tổ chức cá nhân;

5. Trung thực, khách quan, đề cao đạo đức nghề nghiệp, tự do sáng tạo, dân chủ, tự chủ, tự chịu trách nhiệm.

Điều 26. Quyền sở hữu, quyền tác giả đối với kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ.

1. Tổ chức, cá nhân đầu tư cho việc thực hiện nhiệm vụ KH&CN là chủ sở hữu kết quả NCKH và phát triển công nghệ; tổ chức, cá nhân trực tiếp thực hiện công trình KH&CN là tác giả của công trình đó, trừ trường hợp các bên có thoả thuận khác trong hợp đồng KH&CN.

2. Cơ quan quản lý nhà nước về KH&CN có thẩm quyền quyết định việc sử dụng, chuyển giao, chuyển nhượng kết quả NCKH và phát triển công nghệ có sử dụng ngân sách nhà nước.

3. Chủ sở hữu kết quả NCKH và phát triển công nghệ không sử dụng ngân sách nhà nước được sử dụng, chuyển giao, chuyển nhượng kết quả đó theo quy định của pháp luật.

4. Tác giả của công trình KH&CN được hưởng các quyền theo quy định của Luật này và các quy định khác của pháp luật.

1.4.2. Bài 2: khoa học và công nghệ trong thế kỷ XXI (Trần Thanh Phương - Tạp chí KH-CN-MT tháng 11 năm 2005)

Trong lịch sử phát triển của nhân loại, thế kỷ XXI có lẽ sẽ tiêu biểu nhất với sự tiếp tục của các cuộc cách mạng trong nhiều lĩnh vực KH&CN diễn ra từ cuối thế kỷ XX. Các cuộc cách mạng này đã làm cho lực lượng sản xuất thay đổi tận gốc và được xã hội hoá cao độ, khiến nền kinh tế thế giới phát triển, biến hoá cực kỳ mạnh mẽ, cả về chiều rộng lẫn chiều sâu, với tốc độ và quy mô ngày càng lớn.

Cách đây trên 10.000 năm, cuộc cách mạng thông tin lần thứ nhất được khởi phát bằng việc tạo ra tiếng nói; tiếp theo là cuộc cách mạng thông tin lần thứ hai được đánh dấu bằng việc tạo ra chữ viết; cuộc cách mạng thông tin lần thứ ba - phát minh ra nghề in; cuộc cách mạng thông tin lần thứ tư - phát minh ra điện tín, điện thoại, điện báo. Vào thế kỷ XXI, cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm đang diễn ra hiện nay, với cốt lõi là cuộc cách mạng số hoá - đang tạo ra các siêu lộ cao tốc thông tin, mạng Internet thuộc thế hệ II và thế hệ mới có tốc độ nhanh hơn 1000 lần so với mạng Internet hiện nay, hệ thống thông tin di động thế hệ 3G và 4G, cùng với các hạ tầng cơ sở thông tin quốc gia, hạ tầng cơ sở thông tin khu vực và hạ tầng cơ sở thông tin toàn cầu.

Dưới tên gọi khái quát chung là cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba, cuộc cách mạng KH&CN hiện đại và cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm, đã đưa nhân loại quá độ từ thời đại công nghiệp lên thời đại trí tuệ, được đặc trưng bởi nền kinh tế dựa trên tri thức (hay còn được gọi là nền Kinh tế tri thức, nền Kinh tế mạng, nền Kinh tế mới hay nền Kinh tế số).

Trong thời đại trí tuệ, việc khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp của nền sản xuất xã hội đã đẩy những yếu tố phát triển truyền thống như tài nguyên thiên nhiên, lao động, xuống hàng thứ yếu. Thay vào đó, tri thức và thông tin đã được coi là yếu tố lợi thế so sánh hàng đầu.

Trong quá trình hoán đổi vị trí này, những ngành công nghiệp nặng như sản xuất thép, ô tô, hoá chất, cao su, v.v... đã nhường vai trò then chốt cho những ngành chế tạo có hàm lượng tri thức KH&CN cao như hàng không - vũ trụ, máy tính, viễn thông, điện tử dân dụng, dược phẩm và các thiết bị y tế, v.v... Với cuộc cách mạng số trong lĩnh vực công nghệ thông tin, ngày càng xuất hiện nhiều ngành dịch vụ có hàm lượng trí tuệ và tri thức cao như tài chính, truyền thông và viễn thông, chăm sóc y tế, giáo dục và đào tạo, luật, kế toán, xử lý số liệu và giải trí, v.v...

Về mặt công nghệ và kinh tế - xã hội, tầm quan trọng của cuộc cách mạng công nghiệp mới này có thể còn cao hơn so với cuộc cách mạng về đường sắt, hay điện năng diễn ra ở thế kỷ trước, với tác dụng ngày càng sâu rộng, nhờ các mạng lưới truyền thông, viễn thông đầy hiệu quả với hệ thống các mạng thông tin điện tử toàn cầu, rải dưới đáy đại dương, trên mặt đất hay đặt trong vũ trụ - tạo thành một hệ thống thần kinh đầu não của xã hội thông tin trên quy mô toàn cầu. Đồng thời, đây cũng là một biểu trưng nổi bật của KH&CN ở cuối thế kỷ XX và đầu thế kỷ XXI. Nhờ KH&CN được phát triển với tốc độ cao hơn so với thế kỷ XX trước đây, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba này sẽ diễn ra nhanh hơn và đang làm thay đổi về căn bản cơ cấu kinh tế, phương thức tổ chức và sản xuất, cách tiếp cận của từng cá nhân, cộng đồng và các doanh nghiệp tới tri thức, giải trí, phương pháp làm việc, công tác nghiên cứu, sản xuất - kinh doanh và các mối quan hệ trong các khu vực kinh tế - xã hội, thông qua việc sáng tạo ra những giá trị mới và việc làm mới, những thị trường mới và những nghề nghiệp mới có tính thách thức đối với toàn thế giới.

Trên quy mô toàn cầu, vào những thập niên đầu của thế kỷ XXI, với vô số thành tựu KH&CN mới nhất được tạo ra trong các ngành công nghệ cao - CNNN, CNTT, công nghệ vật liệu mới, công nghệ sinh học, công nghệ năng lượng mới, công nghệ vũ trụ, v.v... (như kỹ thuật vi - điện tử, laser, bán dẫn, siêu dẫn, cáp quang, truyền thông và viễn thông hiện đại, siêu máy tính, trí tuệ nhân tạo, kỹ thuật ADN, rôbot công nghiệp, mạng internet, ...), lực lượng sản xuất đã thực sự có bước phát triển nhảy vọt và đạt tới một trình độ chưa từng có trong lịch sử phát triển của nhân loại, góp phần đưa nhanh quá trình quốc tế hoá nền sản xuất xã hội của mọi quốc gia trên thế giới lên một mức mới nữa về chất và chuyển thành

một xu thế mới - đó là xu thế toàn cầu hoá và phi địa phương hoá. Trong đó, tất cả các loại hàng hoá dịch vụ, các nguồn nhân lực, vật lực, tài lực, cùng với những yếu tố của nền sản xuất đang luân chuyển và vận động xuyên qua các đường biên giới của mọi quốc gia, khu vực. Đặc điểm nổi bật của giai đoạn phát triển KH&CN hiện nay là tính liên tục của các làn sóng đổi mới công nghệ, cũng như tính phức hợp đồng bộ của các đổi mới ngày càng bao trùm và thâm nhập mọi thành phần và yếu tố cơ bản của lực lượng sản xuất. Mặt khác, nhờ những đột phá lớn trong CNTT và viễn thông hiện đại ở cuối thế kỷ 20, mà bức tường rào không gian - thời gian bị xoá bỏ, khiến cho các đường biên giới quốc gia và khu vực không còn nhiều ý nghĩa trên phương diện địa lý - chính trị như trước đây.

Nhờ cuộc cách mạng thông tin và viễn thông, mà tất cả các khu vực đời sống kinh tế và văn hoá - xã hội đã có sự thay đổi to lớn dựa trên:

1. Sự cát cánh của nền kinh tế ảo với các hoạt động phi vật chất - các hoạt động của doanh nghiệp, nghiên cứu - phát triển, thương mại hoá, thiết kế và sản xuất đã thay đổi căn bản. Do quá trình quốc tế hoá sản xuất, xuất hiện các xí nghiệp ảo và cạnh tranh quốc tế diễn ra nhanh chóng và khốc liệt, cũng như khả năng linh hoạt về thời gian lao động và của bản thân lao động nên trong 10 năm tới đây, có thể dự báo được khả năng quy hoạch lại trên toàn lãnh thổ quốc gia hay toàn cầu đối với việc tổ chức các doanh nghiệp.

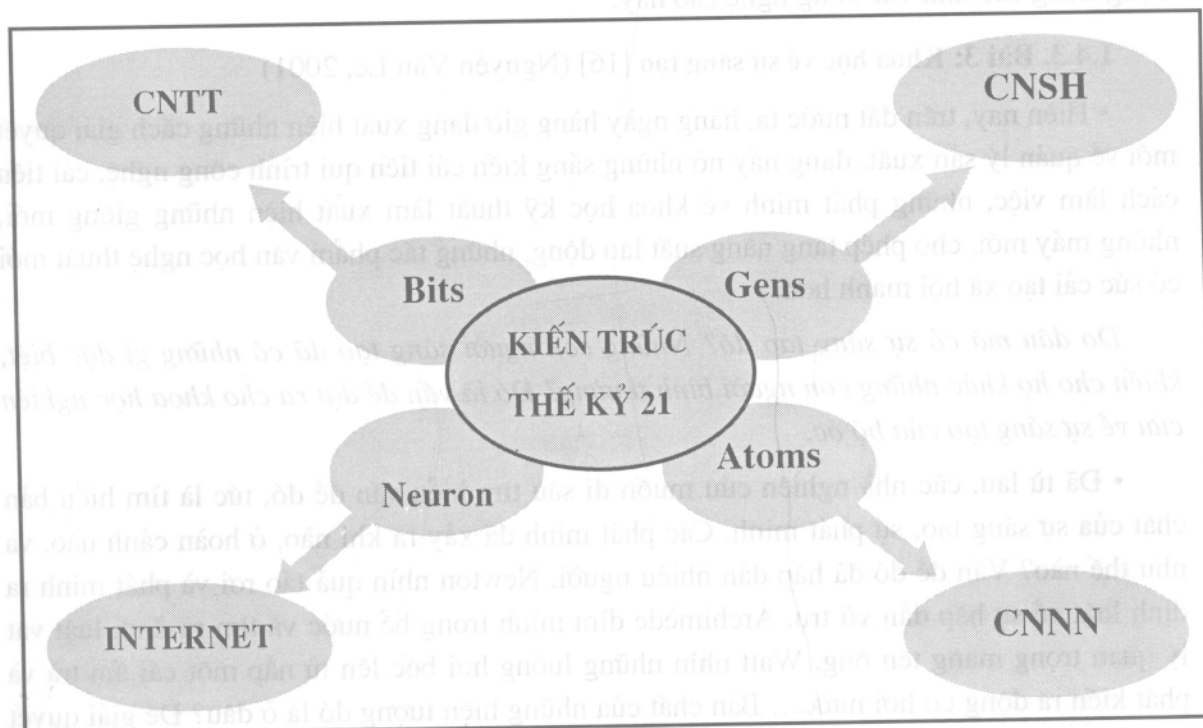
2. Sự triển khai những việc làm mới và làm việc từ xa sử dụng các kỹ thuật và CNTT, viễn thông, kỹ thuật nghe nhìn đã cho phép các doanh nghiệp có thể bố trí được các hoạt động của mình tại những nơi có nhiều mối quan tâm (làm việc từ xa).

Trong tiêu dùng, sự bùng nổ của các mạng lưới đa dịch vụ thông tin cũng như về hậu cần đã cung cấp tới tận nhà tất cả những dịch vụ nhằm đảm bảo đầy đủ những nhu cầu vật chất (tủ lạnh, lò vi sóng, máy giặt, thực phẩm, thức ăn chuẩn bị sẵn, ...) và tinh thần cho sinh hoạt gia đình (như chữa bệnh, sửa chữa máy móc, đặt vé máy bay, đặt chỗ khách sạn trong nước và quốc tế, ...) đã giảm nhiều thời gian cho công việc nội trợ và dành nhiều thời gian hơn cho giáo dục con cái, tự học, giải trí, thể dục - thể thao, các sinh hoạt xã hội và sinh hoạt tâm linh, làm phong phú thêm đời sống văn hoá cho con người.

Vào đầu thế kỷ XXI, nhân loại đang tiến dần vào kỷ nguyên thông tin. Kỷ nguyên này, theo các nhà khoa học, sẽ vào quãng năm 2010 - 2015. Như vậy, nhờ sự phát triển vũ bão của KH&CN, với các ngành công nghệ cao làm then chốt, việc thực hiện bước quá độ lên xã hội thông tin, trên thực tế chỉ diễn ra trong một khoảng thời gian cực kỳ ngắn ngủi là khoảng 30 năm, so với quãng đường gần 300 năm để tiến lên xã hội công nghiệp. Đồng thời, bước quá độ to lớn "vô tiền, khoáng hậu" sang nền kinh tế tri thức đang diễn ra hiện nay ở khắp các châu lục trên thế giới, đã và đang tạo ra nhiều xung lực và động lực mạnh mẽ cho trào lưu toàn cầu hoá, thúc đẩy quá trình hội nhập kinh tế toàn cầu, cũng như quá trình khu vực hoá diễn ra với gia tốc ngày một lớn. Trong quá trình đó, việc dành ưu tiên phát triển KH&CN, cũng như nâng cao hiệu quả của KH&CN và tận dụng những ưu thế lớn

nhất của chúng để phục vụ phát triển kinh tế - xã hội ngày nay đã trở thành nhiệm vụ then chốt và hết sức cấp bách đối với mọi quốc gia và khu vực trên thế giới.

Trong thế kỷ XXI, KH&CN vẫn tiếp tục là một trong những động lực phát triển của tất cả các nước trên thế giới. Mặc dù chưa thể dự đoán được một cách chính xác tương lai, nhưng việc xem xét những xu thế và triển vọng phát triển KH&CN hiện nay, sẽ góp phần nắm bắt được những sự vận động và sự tiến bộ đang diễn ra trong các lĩnh vực của đời sống xã hội hiện nay và tới đây trên thế giới.



Hình 1.2. Những xu thế và triển vọng phát triển khoa học và công nghệ hiện nay

Theo James Canton, Chủ tịch và đồng thời là Giám đốc điều hành về thông tin của Viện tương lai toàn cầu (Mỹ), thì kiến trúc của thế kỷ XXI chủ yếu dựa trên sự hội tụ của các ngành công nghệ cao là công nghệ sinh học, CNNN, CNTT và một số ngành mũi nhọn khác, v.v... (xem Hình 1.2).

Kiến trúc của thế kỷ XXI dựa trên sự hội tụ của các ngành công nghệ cao.

Trong một Báo cáo dưới tên gọi "Các công nghệ hội tụ cho việc nâng cao hiệu suất của con người", do Quỹ Khoa học Quốc gia Mỹ và Bộ Thương mại Mỹ công bố tháng 6/2002, khi đề cập tới sự hội tụ của các ngành công nghệ cao là CNNN, CNSH, CNTT và khoa học về nhận thức, các nhà khoa học Mỹ đã tuyên bố rằng "Trong khi nền KH&CN Mỹ làm lợi cho toàn thế giới, thì điều sống còn là phải nhận thức được rằng việc vượt trội về công nghệ là nền tảng cơ bản của sự phồn vinh kinh tế và an ninh quốc gia của Mỹ". Tương tự, Bộ Quốc phòng của Anh, sau khi đánh giá những xu thế KH&CN chiến lược tới tầm các năm

2025 - 2030, đã kết luận rằng "Cho tới năm 2030, nếu đầu tư mạnh vào các hệ thống giáo dục, cơ sở hạ tầng thương mại và giữ vững uy danh công nghệ đã từng có trước đây, thì các nước phát triển vẫn tiếp tục duy trì được vị trí bá chủ của mình trong lĩnh vực đổi mới KH&CN". Để duy trì sức mạnh cạnh tranh đó, các nước phát triển hiện nay đều tập trung vào những ngành công nghệ "hội tụ". Về thực chất, đây đều là những ngành công nghệ cao đã nêu ở trên, như CNSH, CNNN, CNTT, nhất là các hệ thống điện toán. Hầu như mọi nước phát triển đều đầu tư thích đáng vào các lĩnh vực đó nhằm chiếm lĩnh những vị trí quan trọng trong các lĩnh vực công nghệ cao này.

1.4.3. Bài 3: Khoa học về sự sáng tạo [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001)

• Hiện nay, trên đất nước ta, hàng ngày hàng giờ đang xuất hiện những cách giải quyết mới về quản lý sản xuất, đang nảy nở những sáng kiến cải tiến qui trình công nghệ, cải tiến cách làm việc, những phát minh về khoa học kỹ thuật làm xuất hiện những giống mới, những máy mới, cho phép tăng năng suất lao động, những tác phẩm văn học nghệ thuật mới có sức cải tạo xã hội mạnh hơn.

Do đâu mà có sự sáng tạo đó? Những con người sáng tạo đã có những gì đặc biệt, khiến cho họ khác những con người bình thường? Đó là vấn đề đặt ra cho khoa học nghiên cứu về sự sáng tạo của bộ óc.

• Đã từ lâu, các nhà nghiên cứu muốn đi sâu tìm hiểu vấn đề đó, tức là tìm hiểu bản chất của sự sáng tạo, sự phát minh. Các phát minh đã xảy ra khi nào, ở hoàn cảnh nào, và như thế nào? Vấn đề đó đã hấp dẫn nhiều người. Newton nhìn quả táo rơi và phát minh ra định luật về sự hấp dẫn vũ trụ. Archimède chìm mình trong bể nước và tìm ra định luật vật lý quan trọng mang tên ông. Watt nhìn những luồng hơi bốc lên từ nắp một cái ấm trà và phát kiến ra động cơ hơi nước... Bản chất của những hiện tượng đó là ở đâu? Để giải quyết vấn đề đó, nhiều nhà tâm lý học đã cố gắng mô tả, những tình huống trong đó những người lao động chân tay và trí óc ưu tú sáng tạo. Những ý nghĩ hay này nảy sinh trong bể tắm, những ý nghĩ khác, trên tàu hoả hay trên xe hơi, nhưng ý nghĩ khác nữa, khi mặc quần áo, cạo râu, làm vườn, câu cá, đánh bài, nghe hoà nhạc trên bãi biển, khi đọc sách, khi đi dạo chơi, hay lúc nghỉ trưa, trong chăn lúc ngủ, buổi sáng sau khi thức giấc, hay nửa đêm...

1. Sự mô tả về những tình huống đa dạng nói trên trước hết cho ta một ý nghĩ rằng trong thực tế không có một thời gian nào trong ngày mà những con người có đầu óc sáng tạo lại không có thể nảy ra ý kiến về cách giải quyết nhiệm vụ phức tạp mà trước đó không giải quyết được. Thường con người ta khi tìm ra được một cách giải quyết mới, một cấu trúc mới, hay một quy luật mới, thì lại coi đó như là một khám phá ngẫu nhiên, một "món" quà bất ngờ và may mắn. Ngày nay, khoa sinh lý học về lao động trí óc đã nói đến "qui luật quán tính của tư duy", nghĩa là khi nhà khoa học đang quan tâm theo đuổi một ý nghĩ nào đó thì "luồng tư tưởng" có xu hướng tiếp diễn trong thời gian và không gian và đó là một qui luật của sự sáng tạo.

2. Trong bữa tiệc mừng ông 70 tuổi, Hemhon, một nhà vật lí nói về quá trình sáng tạo của ông như sau:

“Theo tôi nhớ rõ, thì những ý nghĩ hay không bao giờ đến trên bàn viết khi óc đã mệt”. Và ông còn khẳng định sự thật sau đây: bao giờ cũng cần phải nghiên cứu trước một cách toàn diện vấn đề tới một mức độ để giữ lại được trong óc mình những góc cạnh sắc, những khía cạnh phức tạp, để có thể trở lại với chúng một cách tự do, thoải mái mà không cần ghi chép. Thường nếu không có sự nghiên cứu trước một cách lâu dài, bền bỉ thì không thể đưa vấn đề đến tình trạng đó được. Sau đó, khi sự mỏi mệt do quá trình lao động đó qua đi, khi ta có một trạng thái hoàn toàn trong sạch về thể chất, nhẹ nhõm về tinh thần, thì lúc đó những ý nghĩ hay sẽ đến. Thường chúng đến vào các buổi sáng khi ta vừa tỉnh dậy, giống như điều mà Goeth đã nói trong các bài thơ của ông, và đúng như đã có lần Gaus cũng nói, các ý nghĩ hay “ưa” xuất hiện trong thời gian đi dạo nhẹ nhàng trong thời tiết có ánh mặt trời. Chỉ cần một ly rượu nhỏ là có thể làm mất hết những ý nghĩ đó.

3. Newton nói: **“Thiên tài là lao động”** (La génie, c'est le travail). Ông nói đến một quá trình lao động kiên trì và bền bỉ, bao gồm việc tích lũy tri thức về vấn đề nghiên cứu, việc khắc phục lần lượt các khó khăn để thực hiện các thí nghiệm. Câu nói của Newton đã được hai nhà khoa học Pierre Curie và Marie Curie chứng minh trong lịch sử phát minh ra nguyên tố Radium của họ.

4. Nhiều nhà khoa học đã nhấn mạnh đến phương pháp. Theo họ, phương pháp là điều kiện đầu tiên, điều kiện cơ bản nhất. Tất cả tính nghiêm túc của nghiên cứu phụ thuộc vào phương pháp, cách thức hoạt động. Tất cả sự nghiệp nằm ở phương pháp tốt. Phương pháp nắm trong tay vận mệnh của công trình nghiên cứu.

Nhờ có phương pháp làm việc khoa học, nhà nghiên cứu mới thu được một cách đầy đủ và chính xác các sự kiện. Các sự kiện, đó là không khí của nhà khoa học. Không có chúng thì sẽ không có khoa học, nhà khoa học phải có các phương pháp tốt để thu thập và xử lý chúng.

Nhiều nhà khoa học nói họ đã đưa ra nhiều khám phá chỉ bằng cách quan sát cẩn thận.

Galile khám phá những “mặt trăng” của sao Mộc theo cách này. Có thể bạn biết loài kiến sống và làm việc với nhau như thế nào. Đây là một ví dụ khác về những điều các nhà khoa học đã tìm ra bằng cách nhìn và quan sát cẩn thận. Ngày nay, có nhà khoa học đang thực hiện việc tổ chức lao động của các ROBOT dựa theo cách tổ chức lao động và xã hội của loài kiến.

Còn Claude Bernard thì nhấn mạnh đến phương pháp thí nghiệm và sự dũng cảm khoa học. Theo ông, nhà khoa học phải sẵn sàng thay đổi định kiến của mình. Nếu một thí nghiệm không có kết quả theo cách anh mong muốn nó như vậy, anh phải sẵn sàng nói: “Có thể ý nghĩ của tôi đã nhầm. Tôi sẽ bắt đầu trở lại”.

5. Phải có phương tiện (những dụng cụ thích hợp) để làm việc.

Ngay cả những nhà khoa học giỏi cũng phải có những dụng cụ để sử dụng. Galileo đã không thể nhìn thấy những Mặt trăng của sao Mộc nếu không có kính viễn vọng. Pasteur đã không thể thực hiện được công trình của mình nếu không có kính hiển vi. Ông bà Curie cũng phải có những dụng cụ để đo lường và thử nghiệm. Nhiều khám phá nổi tiếng đã có thể không bao giờ thực hiện được nếu như các nhà khoa học đã không có những dụng cụ để làm việc.

6. Nhiệt tình hay lòng hăng say nghiên cứu.

Công tác NCKH là quá trình sáng tạo rất công phu và phức tạp, đòi hỏi thường xuyên phải có “lòng hăng say cao độ”, có nhiệt tình công tác. Nếu công tác nghiên cứu ta làm với tinh thần thờ ơ lãnh đạm thì nó sẽ trở thành công việc rất thủ công và sẽ không bao giờ đưa lại một cái gì có thực chất cả. Không phải ngẫu nhiên mà người ta so sánh sự sáng tạo trong khoa học với những chiến công. Cũng như chiến công, nó đòi hỏi toàn bộ năng lực sáng tạo ở con người phải hoạt động căng thẳng tối đa.

Viện sĩ Ferman nói: “Trong cuộc đấu tranh để giành lấy những bí mật và sức mạnh của thiên nhiên có chứa đựng phần hạnh phúc của nhà khoa học, có cuộc đời, niềm vui, nỗi đau khổ, sự lôi cuốn, lòng say mê và nhiệt tình nóng bỏng của anh ta. Nếu như ở người cán bộ NCKH không có lòng say mê ấy, nếu anh ta làm việc theo lối “sáng vác ô đi, tối vác ô về”, nếu anh ta không run lên khi tiến hành những lần cân đo, những con tính cuối cùng, thì anh ta không phải là nhà khoa học chân chính”.

Lênin đã nhấn mạnh rằng nếu thiếu “sự xúc động của con người” thì con người không thể và sẽ không bao giờ có thể tìm thấy chân lý.

7. Biết làm việc một cách khoa học.

Nhà tổ chức khoa học lao động trí óc Védenski nói: ***“Ta bị mệt mỏi không phải chỉ do làm việc nhiều, mà còn do làm việc tồi”***. Ông đề nghị các nhà khoa học áp dụng 6 điểm sau đây:

- Bắt tay vào làm việc phải từ từ, làm việc nhịp nhàng không hấp tấp;
- Phải làm việc theo trình tự, hết giai đoạn này đến giai đoạn khác, làm việc có hệ thống;
- Phải có chế độ luân phiên thích đáng giữa làm việc và nghỉ ngơi;
- Kết hợp lao động chân tay với lao động trí óc;
- Thường xuyên và đều đặn rèn luyện về chuyên môn;
- Cần có sự ủng hộ của xã hội đối với lao động sáng tạo của con người lao động.

8. Cần có sự ủng hộ của xã hội. Gia đình là một môi trường xã hội trực tiếp có ảnh hưởng đến tâm lý trong lao động trí óc. Ngoài sự hoà thuận, sự ấm cúng, còn cần có sự quan tâm, động viên, sự tạo điều kiện tốt cho lao động trí óc. Đối với mỗi người lao động trí óc, trong nhà cần có một góc yên tĩnh để có thể đọc viết và suy nghĩ dễ dàng.

Chương 2

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

“Suy nghĩ, suy nghĩ, suy nghĩ nữa”

Albert Einstein

Phương pháp nghiên cứu khoa học là phạm trù trung tâm của phương pháp nghiên cứu; là điều kiện đầu tiên, cơ bản nhất của nghiên cứu khoa học. Tất cả tính nghiêm túc của NCKH phụ thuộc vào phương pháp. Phương pháp nằm trong tay vận mệnh của cả công trình nghiên cứu. Phương pháp đúng, phù hợp là nhân tố đảm bảo cho sự thành công của người nghiên cứu và là điều kiện cơ bản quyết định để hoàn thành thắng lợi công trình nghiên cứu.

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

2.1. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

2.1.1. Phương pháp nghiên cứu khoa học là gì?

Dưới góc độ thông tin: Phương pháp nghiên cứu khoa học là cách thức, con đường, phương tiện thu thập, xử lý thông tin khoa học (số liệu, sự kiện) nhằm sáng tỏ vấn đề nghiên cứu để giải quyết nhiệm vụ nghiên cứu và cuối cùng đạt được mục đích nghiên cứu.

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

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

Phương pháp nghiên cứu khoa học là tích hợp của các phương pháp: phương pháp luận, phương pháp hệ, phương pháp nghiên cứu cụ thể và tuân theo quy luật đặc thù của việc nghiên cứu đề tài khoa học [17] (Lưu Xuân Mới, 2003).

1. Phương pháp luận (Methodology)

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

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

2. Phương pháp hệ (Methodica)

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

Sử dụng phối hợp các phương pháp là cách tốt nhất để phát huy điểm mạnh và khắc phục chỗ yếu của từng phương pháp. Đồng thời chúng hỗ trợ, bổ sung, kiểm tra lẫn nhau trong quá trình nghiên cứu và để khẳng định tính xác thực của luận điểm khoa học.

3. Phương pháp nghiên cứu cụ thể (Research method)

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

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

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

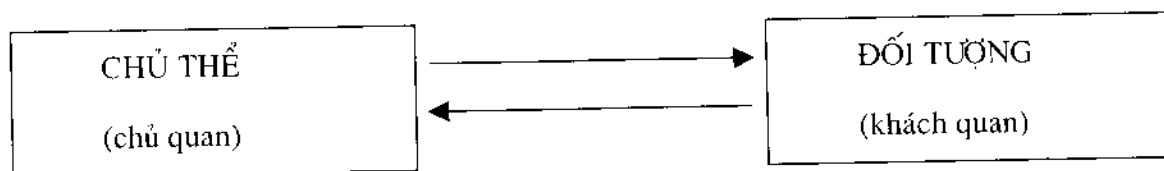
1. Phương pháp nghiên cứu khoa học có mặt chủ quan và khách quan thể hiện sự tương tác biện chứng giữa chủ thể và khách thể trong hoạt động nghiên cứu khoa học.

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

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

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

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



Hình 2.1: Sự tương tác giữa mặt chủ quan và khách quan trong NCKH

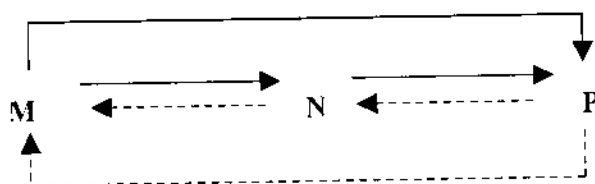
Trong nghiên cứu khoa học cái chủ quan phải tuân thủ cái khách quan. Vì vậy chủ thể phải hiểu biết chân thực về đối tượng để trên cơ sở đó tìm ra được những thao tác đúng đắn với đối tượng và hành động chủ quan theo đúng quy luật đó.

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

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

Nội dung nào, phương pháp ấy. Sự thống nhất của nội dung và phương pháp thể hiện ở lôgic phát triển của bản thân đối tượng nghiên cứu. Đúng như Heghen đã khẳng định: phương pháp là ý thức về hình thức của sự tự vận động bên trong của nội dung.

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



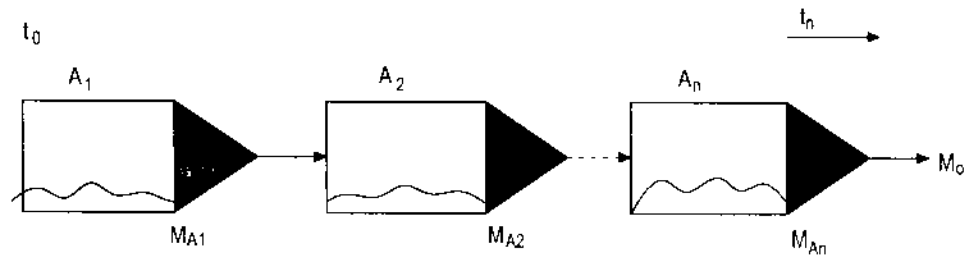
Hình 2.2. Mối quan hệ giữa mục đích, nội dung, phương pháp trong nghiên cứu khoa học

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

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

Phương pháp nghiên cứu khoa học là một hoạt động có kế hoạch được tổ chức một cách hợp lý; hoạt động (có mục đích chung: M) gồm nhiều hành động $A_1...A_n$ (có mục đích

riêng – chính là mục tiêu: $M_{A1}... M_{An}$); mỗi hành động lại gồm nhiều thao tác: $t_1...t_n$ (thao tác không có mục đích).



Hình 2.3. Cấu trúc đa cấp của PPNCKH trong một hoạt động.

Để đạt mục đích chung, người nghiên cứu phải thực hiện một loạt các hành động với những hệ thống logic chặt chẽ được sắp xếp theo một trình tự xác định và có kế hoạch rõ ràng (được gọi là Algorithm của phương pháp).

Trong nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu cần đề ra kế hoạch và thi công đúng đắn, thành thạo cấu trúc công nghệ của phương pháp (Algorithm của phương pháp). Nói cách khác: người nghiên cứu biết tổ chức hợp lý cấu trúc bên trong của phương pháp và triển khai quy trình đó một cách tinh thông. Đây là mặt kỹ thuật của phương pháp nghiên cứu.

4. Phương pháp nghiên cứu khoa học luôn cần có các công cụ, các phương tiện kỹ thuật hỗ trợ.

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

2.1.3. Phân loại phương pháp nghiên cứu khoa học

Các phương pháp nghiên cứu khoa học rất phong phú và đa dạng. Sự phân loại hợp lý các PPNCKH là cơ sở khoa học cho việc tìm, chọn, vận dụng và sáng tạo phong phú của người nghiên cứu [3] (Hugh G. Gauch, Jr., 2002), [7] (E. Bright Wilson, Jr., 1991).

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

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

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

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

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

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

3. Phân loại theo logic của nghiên cứu khoa học (theo vòng khâu tròn vẹn của hoạt động hay công việc của người nghiên cứu), có thể chia phương pháp nghiên cứu khoa học thành 8 nhóm phương pháp:

- (1) Nhóm phương pháp nghiên cứu lý thuyết.
- (2) Nhóm phương pháp lập kế hoạch nghiên cứu.
- (3) Nhóm phương pháp tổ chức nghiên cứu.
- (4) Nhóm phương pháp thu thập thông tin.
- (5) Nhóm phương pháp xử lý số liệu.
- (6) Nhóm phương pháp lý giải các số liệu.
- (7) Nhóm phương pháp kiểm tra trong thực tiễn.
- (8) Nhóm phương pháp liên hệ giả thuyết với các phương thức nghiên cứu.

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

(1). *Giai đoạn chuẩn bị gồm các phương pháp:*

- PPNC lý thuyết (nghiên cứu tài liệu, sách báo).
- Phương pháp tìm hiểu bước đầu về đối tượng (gồm các phương pháp: quan sát, trò chuyện, bảng câu hỏi v.v...)

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

(2). *Giai đoạn xây dựng phương pháp nghiên cứu gồm:*

a) Phương pháp tổ chức nghiên cứu (có tính quyết định) - đó là những phương pháp xác định chiến lược và phương hướng nghiên cứu ở tất cả các giai đoạn và cả quá trình nghiên cứu.

Theo tiến sĩ B.B.Ananhev thì có thể chia việc tổ chức nghiên cứu thành 3 nhóm phương pháp [17] (Lưu Xuân Mới, 2003):

- Phương pháp bổ dọc: là phương pháp tổ chức nghiên cứu trong suốt thời gian dài, liên tục trên cùng một đối tượng, cho phép chuẩn đoán chính xác hơn về sự phát triển của đối tượng. Tuy nhiên có hạn chế là không thể một lúc quan sát, theo dõi được một nhóm lớn những đối tượng được thực nghiệm.

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

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

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

b) Các phương pháp cơ bản để thu thập tài liệu thực tế được lựa chọn.

c) Các phương pháp, phương tiện thực nghiệm cần thiết cũng được chuẩn bị.

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

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

a) Các phương pháp xử lý tài liệu (phương pháp thống kê số lượng (định lượng) và phân tích chất lượng (định tính)), đó là các phương pháp thống kê toán học, phân loại, kỹ thuật vi xử lý, v.v...

b) Các phương pháp lý giải các số liệu: giúp cắt nghĩa những tài liệu thu thập được, nó cung cấp phương pháp khái quát hoá, giải thích sự kiện và mối quan hệ giữa chúng (bao gồm các phương pháp: mô hình hoá, sơ đồ (graph)...). Có thể chia thành 2 loại phương pháp lý giải:

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

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

(5) *Giai đoạn kiểm tra kết quả nghiên cứu trong thực tiễn*: bao gồm các phương pháp kiểm tra kết quả nghiên cứu qua việc ứng dụng có hiệu quả hay không vào thực tiễn và chỉ dẫn ứng dụng.

2.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC THÔNG DỤNG

2.2.1. Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn

Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn là các phương pháp trực tiếp tác động vào đối tượng có trong thực tiễn để làm bộc lộ bản chất và các quy luật vận động của các đối tượng ấy. Nhóm này có các phương pháp cụ thể sau đây [21] (Phạm Viết Vượng, 2004):

1. Phương pháp quan sát khoa học

Quan sát khoa học là phương pháp tri giác đối tượng một cách có hệ thống để thu thập thông tin về đối tượng. Đây là một hình thức quan trọng của nhận thức kinh nghiệm thông tin, nhờ quan sát mà ta có thông tin về đối tượng, trên cơ sở đó mà tiến hành các bước tìm tòi và khám phá tiếp theo.

Quan sát là một hoạt động được tổ chức đặc biệt, có mục đích, có kế hoạch, có phương tiện để tri giác các đối tượng được lựa chọn điển hình. Mục đích quan sát là tìm các dấu hiệu đặc trưng hay những quy luật vận động và phát triển của đối tượng.

Quan sát khoa học được tiến hành trong thời gian dài hay ngắn, không gian rộng hay hẹp, đối tượng nhiều hay ít tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu của các đề tài. Các tài liệu quan sát qua xử lý đặc biệt cho ta những kết luận đầy đủ, chính xác về đối tượng.

Có hai loại quan sát khoa học: quan sát trực tiếp và quan sát gián tiếp.

a) Quan sát trực tiếp là quan sát trực diện đối tượng đang diễn biến trong thực tế bằng mắt thường hay bằng các phương tiện kỹ thuật như: máy quan trắc, kính thiên văn, kính hiển vi... để thu thập thông tin một cách trực tiếp.

b) Quan sát gián tiếp là quan sát diễn biến hiệu quả của các tác động tương tác giữa đối tượng cần quan sát tới các đối tượng khác, mà bản thân đối tượng không thể quan sát trực tiếp được, thí dụ: nghiên cứu các nguyên tử, hoá học lượng tử...

Các đối tượng nghiên cứu khoa học có thể là đơn lẻ, có thể là số đông. Các đối tượng đó có thể đang vận động trong môi trường tự nhiên hay trong môi trường nhân tạo. Người quan sát có thể là nhà khoa học hay các cộng tác viên. Quan sát khoa học có ba chức năng:

- Chức năng thu thập thông tin thực tiễn, đây là chức năng quan trọng nhất. Các tài liệu này qua xử lý cho ta những thông tin có giá trị về đối tượng.

- Chức năng kiểm chứng các giả thiết hay các lý thuyết đã có. Trong NCKH khi cần xác minh tính đúng đắn của các lý thuyết hay giả thuyết nào đó, các nhà khoa học cần phải thu thập các tài liệu từ thực tiễn để kiểm chứng. Qua thực tiễn kiểm nghiệm mới khẳng định được độ tin cậy của lý thuyết.

- Chức năng đối chiếu các kết quả nghiên cứu lý thuyết với thực tiễn để tìm ra sự sai lệch của chúng, mà tìm cách bổ khuyết, hoàn thiện lý thuyết.

Quá trình quan sát được tiến hành như sau:

- Xác định đối tượng quan sát trên cơ sở mục đích của đề tài, đồng thời xác định cả các phương diện cụ thể của đối tượng cần phải quan sát.

- Lập kế hoạch quan sát: thời gian, địa điểm, số lượng đối tượng, người quan sát, phương tiện quan sát, các thông số kỹ thuật cần đo đạc được, ...

- Lựa chọn phương thức quan sát: quan sát trực tiếp, quan sát gián tiếp, quan sát bằng mắt thường hay bằng các phương tiện kỹ thuật, quan sát một lần hay nhiều lần, số người quan sát, địa điểm, thời điểm và khoảng cách thời gian cho mỗi lần quan sát,...

- Tiến hành quan sát đối tượng hết sức thận trọng, phải theo dõi từng diễn biến dù là nhỏ nhất kể cả ảnh hưởng của những tác động khác từ bên ngoài tới đối tượng.

- Phải ghi chép mọi diễn biến của đối tượng, có nhiều cách ghi chép các diễn biến quan sát:

- + Ghi theo mẫu phiếu in sẵn.
- + Ghi biên bản toàn bộ nội dung quan sát.
- + Ghi nhật ký theo thời gian quy định trong một ngày, một tuần, một tháng, ...
- + Ghi vắn tắt theo "dấu vết nóng hổi".
- + Ghi âm, chụp ảnh, quay phim toàn bộ sự kiện, ...

- Xử lý tài liệu: các tài liệu do các cá nhân quan sát được là các "tư liệu thô" (tài liệu cảm tính, mang tính chủ quan...), chưa phải là tài liệu khoa học. Các tài liệu này cần phải được xử lý thận trọng bằng cách phân loại, hệ thống hoá, bằng thống kê toán học, bằng máy tính mới đáng tin cậy, các tài liệu qua xử lý cho ta thông tin cô đọng và khái quát về đối tượng.

- Để kiểm tra các kết quả quan sát khách quan, người ta thường sử dụng một loạt các biện pháp hỗ trợ khác như: trao đổi trực tiếp với nhân chứng, lặp lại quan sát nhiều lần, sử dụng người có trình độ cao hơn để quan sát lại, ...

Bất cứ một quan sát nào cũng đều do con người thực hiện, cho nên phải tính đến các đặc điểm của quá trình quan sát, để tránh những sai sót có thể xảy ra cần lưu ý một số điều sau đây:

+ *Một là*: chủ thể quan sát là các nhà khoa học hay các cộng tác viên, đã là con người đều bị các quy luật tâm lý chi phối. Mỗi cá nhân đều có tính chủ quan. Chủ quan ở trình độ kinh nghiệm, ở thế giới quan, ở cảm xúc. Quan sát bao giờ cũng thông qua lăng kính chủ quan, có "cái tôi" trong sản phẩm. Ngay cả khi sử dụng máy quay phim "vô tư" người cầm máy cũng vẫn quay theo góc độ mà họ muốn. Cái chủ quan có thể là nguồn gốc của mọi sự sai lệch, thậm chí có thể "xuyên tạc" sự thật.

+ *Hai là*: phải chú ý tới các quy luật của cảm giác, tri giác như quy luật lựa chọn, quy luật thích ứng và các ảo giác, ...

+ *Ba là*: đối tượng quan sát là thế giới phức tạp. Sự chính xác một mặt do trình độ của con người, mặt khác do sự bộc lộ của chính đối tượng. Đối tượng nằm trong một hệ thống có mối quan hệ phức tạp với đối tượng phức tạp khác, nó lại luôn vận động, phát triển và biến đổi. Cho nên việc xác định đúng các chỉ số trọng tâm về đối tượng cần quan sát là điều rất quan trọng.

Tóm lại, quan sát là một PPNCKH quan trọng, tuy nhiên chúng chưa đạt tới trình độ nhận thức bản chất bên trong của đối tượng, cần phải sử dụng phối hợp quan sát với các phương pháp khác để đạt tới kết quả bản chất và khách quan.

2. Phương pháp điều tra

Điều tra là phương pháp khảo sát một nhóm đối tượng trên một diện rộng nhằm phát hiện các quy luật phân bố, trình độ phát triển, những đặc điểm về mặt định tính và định lượng của các đối tượng cần nghiên cứu.

Các tài liệu điều tra được sẽ là những thông tin quan trọng về đối tượng cần cho các quá trình nghiên cứu và là căn cứ quan trọng để đề xuất những giải pháp khoa học hay giải pháp thực tiễn.

Có hai loại điều tra: điều tra cơ bản và điều tra xã hội học.

- *Điều tra cơ bản*: là khảo sát sự có mặt của các đối tượng trên một diện rộng, để nghiên cứu các quy luật phân bố cũng như các đặc điểm về mặt định tính và định lượng. Ví dụ: điều tra địa hình, địa chất, điều tra dân số, trình độ văn hoá, điều tra chỉ số thông minh (IQ) của trẻ em, điều tra khả năng tiêu thụ hàng hoá, ...

- *Điều tra xã hội học*: là điều tra quan điểm, thái độ của quần chúng về một sự kiện chính trị, xã hội, hiện tượng văn hoá, thị hiếu, ... Thí dụ: điều tra nguyện vọng nghề nghiệp của thanh niên, điều tra hay trưng cầu dân ý về bản hiến pháp mới, ...

Điều tra là một phương pháp nghiên cứu khoa học quan trọng, một hoạt động có mục đích, có kế hoạch, được tiến hành một cách thận trọng.

Điều tra cơ bản được sử dụng trong cả khoa học tự nhiên và khoa học xã hội. Các bước điều tra thường được tiến hành như sau:

- Xây dựng một kế hoạch điều tra bao gồm: mục đích, đối tượng, địa bàn, nhân lực, kinh phí, ...

- Xây dựng các mẫu phiếu điều tra với các thông số, các chỉ tiêu cần làm sáng tỏ.

- Chọn mẫu điều tra đại diện cho số đông, chú ý tới tất cả những đặc trưng của đối tượng, cũng cần lưu ý đến:

+ Chi phí cho điều tra rẻ.

+ Thời gian có thể rút ngắn.

+ Nhân lực để điều tra không quá đông.

+ Có thể kiểm soát tốt mọi khâu điều tra, dự tính được những diễn biến của quá trình điều tra và các kết quả nghiên cứu đúng mục đích.

- Có hai kỹ thuật chọn mẫu:

+ Chọn xác suất, tức là chọn mẫu ngẫu nhiên, đơn giản bằng cách lấy mẫu bất kỳ theo hệ thống, từng lớp, từng nhóm hay theo từng giai đoạn thời gian.

+ Chọn mẫu có chủ định là phương pháp chọn mẫu theo chỉ tiêu cụ thể phục vụ cho mục đích nghiên cứu. Về kích thước mẫu phải tính toán chi lý cho phù hợp với chiến lược điều tra và phạm vi của đề tài.

- Xử lý tài liệu: các loại tài liệu thu thập theo điều tra có thể được phân loại bằng phương pháp thủ công hay xử lý bằng công thức toán học thống kê và máy tính cho ta kết quả khách quan.

- Khi cần kiểm tra kết quả nghiên cứu ta có thể dùng cách lặp lại điều tra, thay đổi địa điểm, thời gian, thay người điều tra hoặc sử dụng các phương pháp nghiên cứu hỗ trợ khác.

Điều tra còn được sử dụng trong NCKH xã hội. Điều tra xã hội thực chất là trưng cầu ý kiến quần chúng, được tiến hành bằng cách phỏng vấn trực tiếp, thảo luận hay bằng hệ thống bảng câu hỏi.

Trưng cầu ý kiến là phương pháp thu thập thông tin, dựa trên tác động về mặt tâm lý trực tiếp hay gián tiếp giữa nhà khoa học và người được hỏi ý kiến để tìm ra các quan điểm phổ biến nhất trong đám đông quần chúng.

- Phỏng vấn là phương pháp nói chuyện trực tiếp giữa nhà khoa học với các đối tượng cần biết ý kiến. Cuộc nói chuyện có chủ đích nên được chuẩn bị chu đáo về nội dung, về chiến thuật dẫn dắt câu chuyện, làm cho cuộc trò chuyện diễn ra tự nhiên và người được hỏi tự bộc lộ quan điểm, tâm trạng của mình. Phỏng vấn có thể được ghi âm, tốc ký hay quay phim để có tài liệu đầy đủ và chính xác.

- Hội thảo là phương pháp tổ chức thu thập thông tin bằng cách đưa ra những tình huống có vấn đề, nhằm thu hút các đối tượng nghiên cứu vào một cuộc tranh luận bổ ích, để mọi người tự bộc lộ quan điểm, tư tưởng. Điều quan trọng nhất trong kỹ thuật tổ chức hội thảo là khéo léo đặt câu hỏi, tạo tình huống xung đột thu hút sự quan tâm và xây dựng bầu không khí thảo luận một cách tự nhiên.

- Một trong những phương pháp điều tra xã hội học quan trọng nhất là lập hệ thống câu hỏi bằng văn bản mà thường gọi là bảng câu hỏi (Enquête, Questionnaire). Bảng câu hỏi là hệ thống các câu hỏi với các phương án trả lời, người được hỏi chọn câu trả lời theo quan niệm và nhận thức của mình.

Bảng câu hỏi có hai loại: bảng câu hỏi đóng và bảng câu hỏi mở. Bảng câu hỏi đóng là hệ thống các câu hỏi mà người trả lời chỉ cần chọn một trong các phương án đã có sẵn. Bảng câu hỏi mở là bảng câu hỏi với hệ thống câu hỏi mà ngoài các phương án có sẵn, người trả lời có thể bổ sung ý kiến riêng của mình.

Kỹ thuật điều tra phải đạt các yêu cầu sau đây:

1) Câu hỏi phải ngắn gọn, rõ ràng làm sao để người được hỏi trả lời đúng với ý đồ chiến lược và mục đích nghiên cứu. Câu hỏi không thể làm cho người trả lời chỉ bằng cách đoán mò, kết quả có tính xác suất đơn thuần.

2) Hệ thống câu hỏi phải phục vụ chiến lược điều tra, nghĩa là một câu hỏi nhằm thu được thông tin gì từ phía quần chúng và toàn bộ các câu hỏi phải làm bộc lộ những quy định chung của nhận thức, tâm trạng hay quan điểm chung của xã hội.

3) Kết quả điều tra phải là những tài liệu khách quan. Để đảm bảo được điều này, hệ thống các câu hỏi bao hàm cả chiến thuật kiểm tra lẫn nhau, các câu hỏi hỗ trợ nhau để tìm ra ý kiến xác đáng nhất.

4). Điều không kém phần quan trọng trong điều tra xã hội là bầu không khí làm việc trong cuộc điều tra, cũng như tâm trạng xã hội trong thời điểm ấy, vì chúng có thể tạo ra những ảnh hưởng tới chất lượng các câu trả lời. Vì thế phải chọn thời điểm điều tra thích hợp và tạo ra bầu không khí tự nhiên, cởi mở trong buổi làm việc.

5). Cuối cùng cũng cần lưu ý tới trình độ học vấn, khả năng ghi nhớ, thái độ khách quan, động cơ trả lời, ... của người được chọn để điều tra.

Kết quả điều tra xã hội phải qua xử lý bằng các công cụ phù hợp (công thức thống kê toán học dành cho nghiên cứu khoa học xã hội hay bằng máy vi tính). Các kết quả qua xử lý mới được gọi là thông tin khoa học.

Một phương pháp điều tra khoa học được sử dụng trong Tâm lý học và Giáo dục học đó là trắc nghiệm (test). Trắc nghiệm là bài toán khó, muốn giải được cần phải có trí thông minh, có kiến thức và có kỹ năng thành thạo. Do vậy trắc nghiệm trở thành phương pháp dùng để đo đạc, nghiên cứu trí tuệ và nhân cách con người.

Test là toàn bộ những câu hỏi khó nhưng ngắn gọn, đã chuẩn hoá với các phương án trả lời, nghiệm thể (đối tượng nghiên cứu) phải nghiên cứu, lựa chọn để trả lời một cách thông minh nhất. Test có độ khách quan, tính ứng nghiệm và kết quả dễ dàng xử lý bằng các công thức toán thống kê. Trắc nghiệm được sử dụng để đo trí tuệ của trẻ em (IQ) và đo các thành quả học tập của học sinh (phương pháp đo lường kết quả học tập) và cũng có thể đo các phẩm chất của nhân cách.

Tóm lại, điều tra là phương pháp nghiên cứu thực tiễn quan trọng. Phương pháp điều tra cho ta những thông tin có ích. Tuy nhiên điều tra cũng không phải là phương pháp vạn năng vì chúng có nhiều ưu điểm và cũng có nhược điểm. Trong nghiên cứu khoa học xã hội, kết quả điều tra nhiều khi cho ta thông tin bản chất và nhiều khi chỉ cho ta thông tin hỗ trợ bổ sung hay kiểm tra kết quả của các phương pháp nghiên cứu khác.

3. Phương pháp thực nghiệm khoa học

Thực nghiệm khoa học (Experiment) là phương pháp đặc biệt quan trọng của nghiên cứu thực tiễn, trong đó các nhà khoa học chủ động tác động vào đối tượng và quá trình diễn biến sự kiện mà đối tượng tham gia, để hướng dẫn sự phát triển của chúng theo mục tiêu dự kiến của mình. Thực nghiệm thành công sẽ cho ta các kết quả khách quan và như vậy là mục đích khám phá khoa học được thực hiện một cách hoàn toàn chủ động.

Thực nghiệm là phương pháp được coi là quan trọng nhất, một phương pháp chủ công trong nghiên cứu khoa học hiện đại. Trong lịch sử nhiều thế kỷ của mình, thực nghiệm đã có ý nghĩa như là một cuộc cách mạng trong nghiên cứu khoa học, làm đảo lộn tư duy khoa học kiểu cũ và nó được sử dụng triệt để trong nhiều lĩnh vực khoa học, đặc biệt là các khoa học tự nhiên. Thực nghiệm đã làm đẩy nhanh quá trình nghiên cứu khoa học và tạo khả năng vận dụng nhanh chóng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất. Một số bộ môn khoa học tự nhiên được mệnh danh là khoa học thực nghiệm.

Hiệu quả của phương pháp thực nghiệm làm tăng trình độ kỹ thuật thực hành nghiên cứu đạt tới mức tinh vi và làm phát triển cả khả năng tư duy lý thuyết. Thực nghiệm đã tạo ra một hướng nghiên cứu mới, phương hướng hoàn toàn chủ động trong sáng tạo khoa học. Ngày nay thực nghiệm đã được sử dụng cả trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học xã hội và đem lại những kết quả quan trọng.

Phương pháp thực nghiệm có những đặc điểm sau đây:

- Thực nghiệm được tiến hành xuất phát từ một giả thuyết hay phỏng đoán về sự diễn biến tốt hơn của đối tượng nếu ta chú ý đến một số biến số quan trọng và bỏ một số biến số thứ yếu. Nghĩa là thực nghiệm được tiến hành để khẳng định tính chân thực của phỏng đoán hay giả thuyết đã nêu. Thực nghiệm thành công sẽ góp phần tạo nên một lý thuyết mới.
- Thực nghiệm được tiến hành có kế hoạch như là thực hiện một chương trình khoa học cần hết sức chi tiết và chính xác.

Kế hoạch thực nghiệm đòi hỏi phải miêu tả hệ thống các biến số theo một chương trình. Có hai loại biến số: biến số độc lập và biến số phụ thuộc. Biến số độc lập là những nhân tố thực nghiệm có thể điều khiển được và kiểm tra được, nhờ có chúng mà sự kiện sẽ diễn ra khác thường. Biến số phụ thuộc là những diễn biến của sự kiện khác với thông thường do các biến số độc lập quy định và đó chính là kết quả sau tác động thực nghiệm.

- Với mục đích kiểm tra giả thuyết, các nghiệm thể (đối tượng thực nghiệm) được chia thành hai nhóm: nhóm thực nghiệm và nhóm đối chứng (còn gọi là nhóm kiểm chứng). Hai nhóm này được lựa chọn ngẫu nhiên, có số lượng và trình độ phát triển ngang nhau, điều đó được khẳng định bằng kiểm tra chất lượng ban đầu. Nhóm thực nghiệm bị tác động bằng những biến số độc lập (nhân tố thực nghiệm) để xem xét sự diễn biến có đúng với giả thuyết ban đầu hay không? Nhóm đối chứng cho diễn biến phát triển hoàn toàn tự nhiên không làm thay đổi bất cứ điều gì khác thường, đó là cơ sở để kiểm tra những kết quả thay đổi của nhóm thực nghiệm. Nhờ những khác biệt của hai nhóm mà ta có thể khẳng định hay phủ định giả thuyết của thực nghiệm.

Vì những đặc điểm trên cho nên việc tổ chức thực nghiệm được tiến hành như sau:

- Xây dựng giả thuyết thực nghiệm trên cơ sở phân tích kỹ các biến số độc lập.
- Để đảm bảo tính phổ biến của kết quả thực nghiệm, cần chọn các đối tượng thực nghiệm tiêu biểu cho cả lớp đối tượng nghiên cứu. Các đối tượng này chia thành hai nhóm: nhóm thực nghiệm và đối chứng, tương đương nhau về số lượng và chất lượng. Tổ chức kiểm tra ban đầu để khẳng định tính tương đương đó.
- Tiến hành các bước thực nghiệm thận trọng đối với mục tiêu mà giả thuyết đã đề ra. Phải theo dõi sát sao tất cả những diễn biến một cách khách quan của hai nhóm trong từng giai đoạn.
- Các kết quả thực nghiệm được xử lý thận trọng bằng việc phân tích, phân loại, bằng thống kê toán học hay bằng máy tính để khẳng định mối liên hệ của các biến số trong nghiên cứu không phải ngẫu nhiên mà là mối liên hệ nhân quả xét theo bản chất của chúng.

- Kết quả thực nghiệm cho ta cơ sở để khẳng định giả thuyết, từ đó đề xuất những khả năng ứng dụng vào thực tiễn.

Trong nghiên cứu khoa học tự nhiên và kỹ thuật người ta còn sử dụng phương pháp thí nghiệm. Thí nghiệm được tiến hành trong các phòng thí nghiệm (laboratory) với các kỹ thuật đặc thù nhằm phát hiện đặc điểm và quy luật phát triển của đối tượng nghiên cứu. Thí nghiệm thực hiện trên cơ sở thay đổi dần các dữ kiện hay các chỉ số định tính và định lượng của những thành phần tham gia sự kiện và lặp lại nhiều lần nhằm xác định tính ổn định của đối tượng nghiên cứu. Thí dụ: thí nghiệm trong vật lý, hoá học hay thí nghiệm kỹ thuật, ...

Thí nghiệm có thể là một bước, một bộ phận của các thực nghiệm khoa học. Từ kết quả của những thí nghiệm có thể chuyển dần thành lý thuyết thực nghiệm. Thực nghiệm và thí nghiệm về bản chất cũng là để tìm tòi hay chứng minh cho một ý tưởng, một giả thuyết khoa học nào đó.

Giải thích các thuật ngữ [5] (Robert O. Kuchl, 1999):

- *Thí nghiệm*: Một thí nghiệm sẽ được giới hạn trong các cuộc nghiên cứu trong đó xác lập một nhóm các trường hợp nghiên cứu theo một bản dự thảo đã vạch sẵn để quan sát và đánh giá những điều ẩn chứa trong các hiện tượng cần quan sát. Nhà nghiên cứu xác lập và kiểm soát các dự thảo cho một thí nghiệm để đánh giá và kiểm tra những vấn đề mà cho tới thời điểm hiện tại, phần lớn về nó vẫn chưa được biết đến.

Thí nghiệm so sánh: Là một loại thí nghiệm mà các nhà nghiên cứu thường sử dụng trong các lĩnh vực nghiên cứu như sinh học, y học, nông nghiệp, xây dựng công trình, tâm lý học và các thí nghiệm khoa học khác. Tính từ “so sánh” ngụ ý rằng trong một thí nghiệm cần xác lập nhiều nhóm các trường hợp nghiên cứu và các kết quả thu được từ những trường hợp nghiên cứu khác nhau sẽ được đem so sánh với nhau.

- *Xử lý*: là một nhóm các trường hợp nghiên cứu được xác lập để xem xét các giả thiết nghiên cứu và là trọng tâm của việc nghiên cứu. Trong một thí nghiệm có thể sử dụng từ 2 xử lý trở lên và so sánh ảnh hưởng của chúng tới vấn đề cần nghiên cứu.

- *Đơn vị thử nghiệm*: Là một thực thể vật chất hoặc một chủ thể được đặt vào xử lý một cách độc lập với các đơn vị thử nghiệm khác và nó tạo ra một bản sao riêng của xử lý.

- *Độ sai lệch của thí nghiệm*: Mô tả sự sai khác giữa những đơn vị thử nghiệm đã được nghiên cứu một cách độc lập và tương tự nhau. Các nguyên nhân dẫn đến tình trạng này bao gồm:

- Sự khác biệt tự nhiên giữa các đơn vị thử nghiệm;
- Sai số trong việc đo lường các kết quả nghiên cứu;
- Không có khả năng tạo lập lại các điều kiện thí nghiệm giống hệt nhau;
- Sự phi tương tác giữa các xử lý và các đơn vị thử nghiệm;
- Ảnh hưởng của các nhân tố lạ tới các đặc trưng đã được đo lường.

4. Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm:

Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm là phương pháp nghiên cứu xem xét lại những thành quả của hoạt động thực tiễn trong quá khứ để rút ra những kết luận bổ ích cho thực tiễn và cho khoa học. Tổng kết kinh nghiệm thường hướng vào nghiên cứu diễn biến và nguyên nhân của các sự kiện và nghiên cứu các giải pháp thực tiễn đã áp dụng trong sản xuất hay trong hoạt động xã hội để tìm ra các giải pháp hoàn hảo nhất.

Tổng kết kinh nghiệm cũng còn nhằm phát hiện logic các bước đi để giải một bài toán sáng tạo trên cơ sở phân tích một loạt các thông tin về một giải pháp, thí dụ giải pháp kỹ thuật. Đây chính là con đường sáng tạo theo cơ chế algorithm.

Tuy nhiên tổng kết kinh nghiệm thường hướng vào các hoạt động xã hội và được tiến hành như sau:

- + Phát hiện các sự kiện điển hình, các sự kiện này có ảnh hưởng lớn đối với cuộc sống và hoạt động thực tiễn. Điển hình có thể là những sự kiện thành công hay những điển hình thất bại đã gây ra tổn thất. Những điển hình này thường tự bộc lộ những sự kiện quan trọng mà mọi người đều quan tâm.

- + Gặp gỡ, trao đổi với những nhân chứng, những người đã trực tiếp tham gia sự kiện. Đề nghị các nhân chứng mô tả sự kiện đã qua, bày tỏ cảm xúc và đưa ra những nhận định đánh giá về nguyên nhân và diễn biến của sự kiện.

- + Lập lại mô hình sự kiện, khôi phục lại sự kiện đã xảy ra, cố gắng đạt tới nguyên bản.

- + Phân tích từng mặt của sự kiện, những nguyên nhân hoàn cảnh xuất hiện, quá trình diễn biến của sự kiện và những thành công hay thất bại của những giải pháp theo trình tự lịch sử.

- + Dựa trên một lý thuyết khoa học đã được chứng minh để giải thích sự kiện, tìm ra những kết luận thật sự khách quan về bản chất và quy luật phát triển của sự kiện, rút ra được những bài học cần thiết.

Những bài học rút ra được qua phân tích và tổng kết kinh nghiệm cần được phổ biến rộng rãi, nhằm tuyên truyền cho những thành công, áp dụng những bài học giải pháp tốt và để ngăn ngừa những sai lầm có thể lặp lại. Hình thức phổ biến có thể là qua hội thảo khoa học, có thể là đăng tải trên báo chí chuyên ngành hoặc trên các phương tiện thông tin đại chúng.

5. Phương pháp chuyên gia

Phương pháp chuyên gia là phương pháp sử dụng trí tuệ của đội ngũ chuyên gia có trình độ cao của một chuyên ngành để xem xét, nhận định bản chất một sự kiện khoa học hay thực tiễn phức tạp, để tìm ra giải pháp tối ưu cho các sự kiện đó, hay phân tích, đánh giá một sản phẩm khoa học.

Ý kiến của từng chuyên gia bổ sung cho nhau, kiểm tra lẫn nhau và các ý kiến giống nhau của đa số chuyên gia về một nhận định hay một giải pháp thì được coi là kết quả nghiên cứu.

Phương pháp chuyên gia là phương pháp rất kinh tế, nó tiết kiệm về thời gian, sức lực và tài chính để triển khai nghiên cứu. Tuy nhiên nó chủ yếu dựa trên cơ sở trực cảm hay kinh nghiệm của chuyên gia, vì vậy chỉ nên sử dụng khi các phương pháp khác không có điều kiện thực hiện hay không thể thực hiện được.

Sử dụng phương pháp chuyên gia cần chú ý:

1) Chọn đúng chuyên gia có năng lực chuyên môn về lĩnh vực nghiên cứu, có phẩm chất trung thực, khách quan khoa học và có kinh nghiệm trong nhận định và đánh giá.

2) Nếu sử dụng chuyên gia để nhận định một sự kiện khoa học hay một giải pháp thông tin thì có thể thông qua các hình thức hội thảo, tranh luận. Người chủ trì điều khiển định hướng tranh luận, nhà nghiên cứu hoặc thư ký ghi chép đầy đủ mọi nội dung tranh luận, khi cần thiết thì có thể ghi âm, quay phim. Tất cả các tư liệu đều được xử lý theo một chuẩn, một hệ thống, để tìm ra được các ý kiến gần nhau hoặc trùng nhau của đa số chuyên gia. Những ý kiến đó sẽ là những kết luận chung về sự kiện cần tìm.

3) Nếu sử dụng chuyên gia với mục đích đánh giá một công trình khoa học thì phải xây dựng một hệ thống các tiêu chí cụ thể, tường minh và có thể dùng một thang điểm chuẩn để đánh giá. Phải hướng dẫn kỹ thuật để cho chuyên gia đánh giá theo các thang điểm chuẩn đó và giảm tối thiểu các sai sót kỹ thuật có thể xảy ra.

4) Để đảm bảo tính khách quan trong đánh giá và nhận định về một sự kiện, cần hạn chế tới mức tối thiểu những ảnh hưởng qua lại của chuyên gia. Có thể đánh giá bằng văn bản, không để chuyên gia gặp gỡ nhau trực diện, phát biểu công khai. Nếu cần đánh giá công khai thì người có uy tín nhất không phải là người đầu tiên phát biểu ý kiến.

2.2.2. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết.

Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết là các phương pháp thu thập thông tin khoa học trên cơ sở nghiên cứu các văn bản, tài liệu đã có và bằng các thao tác tư duy logic để rút ra các kết luận khoa học cần thiết.

Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết gồm các phương pháp cụ thể sau đây:

1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết

Phương pháp phân tích lý thuyết là phương pháp nghiên cứu các văn bản, tài liệu lý luận khác nhau về một chủ đề, bằng cách phân tích chúng thành từng bộ phận, từng mặt theo lịch sử thời gian, để phát hiện ra những xu hướng, những trường phái nghiên cứu của từng tác giả và từ đó chọn lọc những thông tin quan trọng phục vụ cho đề tài nghiên cứu của mình.

Phương pháp tổng hợp lý thuyết là những phương pháp liên kết từng mặt, từng bộ phận thông tin từ các lý thuyết đã thu thập được, để tạo ra một hệ thống lý thuyết mới đầy đủ và sâu sắc về chủ đề nghiên cứu. Tổng hợp lý thuyết được thực hiện khi ta đã thu thập được nhiều tài liệu phong phú về một đối tượng. Tổng hợp cho chúng ta tài liệu toàn diện khái quát hơn các tài liệu đã có.

Phân tích và tổng hợp là hai phương pháp có chiều hướng đối lập nhau, song chúng lại thống nhất biện chứng với nhau. Phân tích chuẩn bị cho tổng hợp và tổng hợp lại giúp cho phân tích càng sâu sắc hơn. Anghen viết: “Tư duy không chỉ đem đối tượng nhận thức phân chia thành các nhân tố mà còn đem các nhân tố có liên quan với nhau hợp thành một thể thống nhất. Không có phân tích thì không có tổng hợp” (Ph.Anghen: Chống Duyrinh, NXB Sự thật, Hà Nội, 1971.tr.71).

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

2. Phương pháp phân loại, hệ thống hoá lý thuyết

Phân loại là phương pháp sắp xếp các tài liệu khoa học thành một hệ thống lôgic chặt chẽ theo từng mặt, từng đơn vị kiến thức, từng vấn đề khoa học cùng dấu hiệu bản chất, cùng một hướng phát triển.

Phân loại làm cho khoa học từ chỗ có kết cấu phức tạp trong nội dung thành cái dễ nhận thấy, dễ sử dụng theo mục đích nghiên cứu của các đề tài. Phân loại còn giúp phát hiện các quy luật phát triển của khách thể, cũng như sự phát triển của kiến thức khoa học, để từ đó mà dự đoán được các xu hướng phát triển mới của khoa học và thực tiễn.

Phương pháp hệ thống hoá là phương pháp sắp xếp tri thức khoa học thành hệ thống trên cơ sở một mô hình lý thuyết làm cho sự hiểu biết của ta về đối tượng được đầy đủ và sâu sắc.

Hệ thống hoá là phương pháp tuân theo quan điểm hệ thống - cấu trúc trong NCKH. Những thông tin đa dạng thu thập từ các nguồn, các tài liệu khác nhau nhờ phương pháp hệ thống hoá mà ta có được một chỉnh thể với một kết cấu chặt chẽ để từ đó mà ta xây dựng một lý thuyết mới hoàn chỉnh.

Phân loại và hệ thống hoá là hai phương pháp đi liền với nhau. Trong phân loại đã có yếu tố hệ thống hóa, hệ thống hoá phải dựa trên cơ sở của phân loại và hệ thống hoá làm cho phân loại được đầy đủ và chính xác hơn. Phân loại và hệ thống hoá là hai bước để tạo ra những kiến thức mới sâu sắc và toàn diện.

3. Mô hình hoá

Mô hình hoá là phương pháp nghiên cứu các hiện tượng khoa học bằng xây dựng các mô hình giả định về đối tượng và dựa trên mô hình đó để nghiên cứu trở lại đối tượng.

Mô hình là hệ thống các yếu tố vật chất hoặc ý niệm (trong tư duy). Hệ thống mô hình được xây dựng gần giống với đối tượng nghiên cứu, trên cơ sở tái hiện lại những mối liên hệ cơ cấu - chức năng, mối liên hệ nhân quả của các yếu tố trong đối tượng.

Đặc tính quan trọng của mô hình là sự tương ứng của nó với nguyên bản, mô hình thay thế đối tượng và bản thân nó lại trở thành đối tượng để nghiên cứu, chính mô hình là phương tiện để thu nhận thông tin mới.

Mô hình là sự tái hiện đối tượng nghiên cứu dưới dạng trực quan. Tri thức thu được từ nghiên cứu các mô hình là cơ sở để chuyển sang nghiên cứu nguyên bản sinh động, phong phú và phức tạp hơn.

Mô hình lý thuyết có nhiệm vụ xây dựng cấu trúc cái mới chưa có trong hiện thực tức là mô hình hóa cái chưa biết để nghiên cứu chúng. Như vậy mô hình vẫn là cái giả định, vì thế mà nó còn gọi là mô hình giả thuyết. Mô hình hoá được coi là một hình thức thử nghiệm tư duy, một cố gắng để tìm ra bản chất của sự kiện cần nghiên cứu.

4. Phương pháp giả thuyết

Phương pháp giả thuyết là phương pháp nghiên cứu đối tượng bằng cách dự đoán bản chất của đối tượng và tìm cách chứng minh các dự đoán đó. Như vậy phương pháp giả thuyết có hai chức năng: chức năng dự đoán và chức năng chỉ đường, trên cơ sở dự đoán mà tìm bản chất của sự kiện. Với hai chức năng đó giả thuyết đóng vai trò là một phương pháp nhận thức.

Trong nghiên cứu khoa học khi phát hiện ra các hiện tượng lạ mà với kiến thức đã có, không thể giải thích được, người ta thường tiến hành bằng so sánh hiện tượng sáng tạo mà hình dung ra cái cần tìm. Đó chính là thao tác xây dựng giả thuyết.

Trong giả thuyết, dự đoán được lập luận theo lối giả định – suy diễn, chân lý có tính xác suất, cho nên cần phải chứng minh. Chứng minh giả thuyết được thực hiện bằng hai cách: chứng minh trực tiếp và chứng minh gián tiếp. Chứng minh trực tiếp là phép chứng minh dựa vào các luận chứng chân thực và bằng các quy tắc suy luận để rút ra luận đề. Chứng minh gián tiếp là phép chứng minh khẳng định rằng phản luận đề là giả dối và từ đó rút ra luận đề chân thực.

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

5. Phương pháp lịch sử

Phương pháp lịch sử là phương pháp nghiên cứu bằng cách đi tìm nguồn gốc phát sinh, quá trình phát triển và biến hoá của đối tượng, để phát hiện bản chất và quy luật của đối tượng.

Mọi sự vật và hiện tượng của tự nhiên và xã hội đều có lịch sử của mình, tức là có nguồn gốc phát sinh, có vận động phát triển và tiêu vong. Quá trình phát triển lịch sử biểu hiện toàn bộ tính cụ thể của nó, với mọi sự thay đổi, những bước quanh co, những cái ngẫu nhiên, những cái tất yếu, phức tạp, muôn hình, muôn vẻ, trong các hoàn cảnh khác nhau và theo một trật tự thời gian nhất định. Đi theo dấu vết của lịch sử chúng ta sẽ có bức tranh trung thực về bản thân đối tượng nghiên cứu.

Phương pháp lịch sử yêu cầu làm rõ quá trình phát triển cụ thể của đối tượng, phải nắm được sự vận động cụ thể trong toàn bộ tính phong phú của nó, phải bám sát sự vật, theo dõi những bước quanh co, những ngẫu nhiên của lịch sử, phát hiện sợi dây lịch sử của toàn bộ sự phát triển. Từ cái lịch sử chúng ta sẽ phát hiện ra cái quy luật phát triển của đối tượng. Tức là tìm ra cái logic của lịch sử, đó chính là mục đích của mọi hoạt động nghiên cứu khoa học.

Phương pháp lịch sử trong nghiên cứu lý thuyết còn được sử dụng để phân tích các tài liệu lý thuyết đã có nhằm phát hiện các xu hướng, các trường phái nghiên cứu, từ đó ta xây dựng tổng quan về vấn đề nghiên cứu hay còn gọi là lịch sử nghiên cứu vấn đề. Tổng quan là cơ sở để phát hiện những thành tựu lý thuyết đã có nhằm kế thừa, bổ sung và phát triển các lý thuyết đó. Xây dựng tổng quan là con đường giúp ta phát hiện ra những thiếu hụt, những điều không hoàn chỉnh trong các tài liệu đã có, từ đó tìm ra chỗ đứng của đề tài nghiên cứu của từng cá nhân.

2.2.3. Các phương pháp toán học trong nghiên cứu khoa học

Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học hiện đại đã dẫn đến hai xu hướng phát triển trong nghiên cứu khoa học:

+ *Một là*: Khoa học sử dụng các thiết bị kỹ thuật hiện đại để tiến hành các hoạt động nghiên cứu. Các thiết bị kỹ thuật là công cụ hỗ trợ đắc lực trong quan sát, thực nghiệm và xử lý các tài liệu thu thập được.

+ *Hai là*: Khoa học đã sử dụng các lý thuyết toán học vào việc tìm ra các lý thuyết chuyên ngành. Xu hướng “toán học hoá” mở ra con đường mới giúp khoa học đạt tới độ chính xác, sâu sắc để từ đó khám phá bản chất và các quy luật vận động của đối tượng nghiên cứu.

K. Marx đã khẳng định: “Một khoa học chỉ thật sự phát triển khi nó sử dụng được Toán học” (Cuộc đời chiến đấu vĩ đại của K. Marx, Nhà xuất bản Sự thật, Hà Nội, 1960, tr35) và thực tế ngày nay Toán học đã thâm nhập một cách sâu sắc vào tất cả mọi lĩnh vực khoa học, làm cho khoa học phát triển nhanh chóng.

Khoa học hiện đại sử dụng Toán học với hai mục đích:

+ *Một là*: Sử dụng Toán học thống kê như một công cụ xử lý các tài liệu đã thu thập được từ các phương pháp nghiên cứu khác nhau như: quan sát, điều tra hay thực nghiệm, làm cho các kết quả nghiên cứu trở nên chính xác, đảm bảo độ tin cậy [11] (Nguyễn Hữu Bảo, 2005).

+ *Hai là*: Sử dụng các lý thuyết Toán học và phương pháp logic Toán học để xây dựng các lý thuyết chuyên ngành. Nhiều công thức Toán học đặc biệt được dùng để tính toán các thông số có liên quan tới đối tượng, từ đó tìm ra được các quy luật của đối tượng (Thí dụ: Công thức liên hệ giữa khối lượng m và năng lượng E của Albert Einstein $E = m.c^2$, trong đó c là tốc độ ánh sáng - Công thức này đã được gọi là: “Một hệ thức làm thay đổi thế giới”).

Trong nghiên cứu khoa học tự nhiên, toán học thật sự là một công cụ đắc lực. Khoa học tự nhiên và toán học đi liền như hình với bóng, thiếu vắng phương pháp Toán học không thể tiến hành nghiên cứu khoa học tự nhiên.

Trong nghiên cứu khoa học xã hội từ sự xác định, chọn mẫu nghiên cứu, Toán học đã tham gia một cách tích cực và khi xử lý tài liệu, Toán học đã làm tăng tính chính xác khách quan của kết quả nghiên cứu và nhờ đó các kết luận của các công trình nghiên cứu có tính thuyết phục cao.

2.3. BÀI ĐỌC THÊM

2.3.1. Bài 1: Cơ chế và kỹ năng sáng tạo khoa học

(Theo tài liệu "**Phương pháp luận nghiên cứu khoa học**" của Trung tâm UNESCO phổ biến kiến thức văn hoá, giáo dục cộng đồng, Hà Nội, 2001)

2.3.1.1. Cơ chế sáng tạo khoa học (*Mechanism*)

Nghiên cứu khoa học là hoạt động sáng tạo của các nhà khoa học, thường bắt đầu từ việc xuất hiện những ý tưởng về chủ đề, tiếp đến là những diễn biến đặc biệt trong tư duy và cuối cùng dẫn đến phát minh. Một vấn đề quan trọng được đặt ra là cơ chế sáng tạo khoa học nảy sinh và phát triển như thế nào trong hoạt động tư duy của các nhà khoa học?

Phân tích quá trình phát minh của các nhà khoa học có tên tuổi trong lịch sử khoa học thế giới và tổng kết các quá trình nghiên cứu sáng tạo trong thực tiễn hiện đại, ta thấy có ba loại cơ chế sau đây:

1. Cơ chế trực giác (*Intuition*)

Trong Nghiên cứu khoa học, với các nhà bác học tài năng, nhiều khi có các ý tưởng độc đáo xuất hiện hết sức đột ngột, bỏ qua tất cả các bước, các thao tác tư duy lôgic thông thường và ngay tức khắc họ nhìn thấy rõ mọi điều cần thiết. Trong trường hợp này bản thân các nhà khoa học không sao giải thích được vì sao và từ đâu nó tới. Họ chỉ biết rằng ở thời điểm ấy ý tưởng xuất hiện như một "tia chớp", họ rơi vào thời điểm "bùng sáng" nhìn thấy rõ chân lý. Việc "bất ngờ" xuất hiện một ý tưởng khoa học, một cách giải quyết vấn đề, mà các nhà khoa học phải vật lộn nhiều năm chưa ra, đó là cái nhảy vọt của tư duy được gọi là trực giác (hay còn gọi là trực cảm).

Trong lịch sử phát minh khoa học có rất nhiều trường hợp như thế. Nhờ trực giác con người khám phá nhiều điều kỳ diệu, với những phát minh vĩ đại. Niuton phát hiện ra định luật vạn vật hấp dẫn nhờ quan sát hiện tượng quả táo rơi. Acsimét ngay trong bồn tắm phát hiện ra quy tắc tính lực đẩy của nước đối với một vật nhấn chìm trong đó. Gaoxơ, nhà toán học nổi tiếng tự thuật: "Việc giải một bài toán mà tôi loay hoay vài năm không xong, bỗng cuối cùng nó đã đến ... nhưng không phải bằng sự cố gắng vất vả ... cách giải quyết bất ngờ như một tia chớp ...".

Giải thích và đánh giá hiện tượng trực giác này có nhiều cách khác nhau. Những người theo chủ nghĩa duy tâm, tuyệt đối hoá trực giác, họ khẳng định tất cả các phát minh khoa học đều nhờ trực giác. Họ cho rằng trực giác là cái gì đó phi lý tính, ngoài lôgic, đó là sự thành công của cảm hứng, một món quà của "Thượng đế".

Các nhà khoa học duy vật cho rằng "món quà" này chính là kết quả lao động không mệt mỏi của bản thân con người, là bước nhảy vọt của tư duy, đã giải phóng sự kìm hãm của phương pháp cũ, xuất hiện năng lực trí tuệ đặc biệt và dẫn đến phát minh. Trực giác là

kết quả của sự dồn nén trí tuệ và kiến thức, là sự bùng nổ dựa trên nhiều thao tác tư duy đã phát triển ở nhiều trình độ khác nhau.

Trực giác là sản phẩm của tài năng, là kết quả của sự tích lũy kiến thức, đồng thời là kết quả của sự say mê, sự kiên trì lao động sáng tạo. Không có một phát minh khoa học nào lại ngẫu nhiên nằm ngoài tầm hoạt động kiên trì với một định hướng khoa học nghiêm túc.

2. Cơ chế Algôrit (Algorithm):

Trong quá trình Nghiên cứu khoa học, đặc biệt là trong sáng tạo kỹ thuật, có thể đạt tới kết quả, khi tư duy của các nhà nghiên cứu tuân thủ các bước đi với một nguyên tắc, một trật tự tạo thành chuỗi thao tác logic hợp lý. Bản ghi chính xác trật tự các bước đi để giải bài toán sáng tạo như thế được gọi là một **Algôrit sáng tạo** (hay còn gọi là **thuật toán**).

Theo quan điểm này thì các phát minh khoa học Tự nhiên và Kỹ thuật về thực chất là phát hiện ra các Algôrit sáng tạo. Khi ý thức được một bản ghi chính xác các bước đi logic của một loại công việc, thì cũng có nghĩa là sẽ thực hiện thành công loại công việc đó.

Tư tưởng cơ bản của Algôrit sáng tạo là: các hệ kỹ thuật hình thành và phát triển không phải ngẫu nhiên, mà theo những quy tắc nhất định, ta có thể nhận thức được các quy tắc ấy và sử dụng chúng một cách có ý thức, sẽ tránh được những phép thử - sai một cách vô ích.

Cơ sở để giải một bài toán sáng tạo là quy luật biện chứng về sự phát triển của các hệ kỹ thuật. Bài toán sáng tạo được giải bằng cách phân tích một khối lượng lớn, có khi hàng nghìn các thông tin (patent) về một giải pháp.

Algôrit giải các bài toán sáng tạo với hệ thống các quy tắc (các thuật chuẩn) là các cơ chế chủ yếu để hoàn thiện các hệ kỹ thuật. Điều quan trọng là kho thông tin luôn được bổ sung và chỉnh lý thường xuyên.

Việc giải các bài toán sáng tạo được tiến hành không thể bằng các phép thử - sai mà phải tiến hành có kế hoạch. Người ta áp dụng các thuật toán với những biến đổi đặc biệt bằng các thủ thuật chuyên môn để phá vỡ sức ỳ tâm lý của lối tư duy truyền thống và tạo nên quá trình tưởng tượng mới có tính sáng tạo.

Nắm vững các quy tắc phát triển của các hệ kỹ thuật cho phép ta không chỉ giải thích được các bài toán có sẵn, mà còn dự đoán được các khả năng xuất hiện các bài toán mới, các dự đoán này chính xác hơn nhiều so với những dự đoán nhờ các phương pháp chủ quan. Giải các bài toán sáng tạo gắn liền với sự phát triển của các hệ kỹ thuật.

Như vậy, các Algôrit sáng tạo được chuyển thành lý thuyết phát triển của các hệ kỹ thuật. Algôrit các công nghệ sáng tạo, một công nghệ quan trọng nhất trong các công nghệ hiện đại.

3. Cơ chế Ôristic (Heuristics):

Thông thường nghiên cứu khoa học bắt đầu từ việc phát hiện đề tài. Đề tài là một vấn đề khoa học được hình thành do phát hiện các mâu thuẫn, các mặt thiếu sót của lý thuyết

hay thực tiễn nào đó. Các mâu thuẫn này không thể giải quyết được bằng những điều đã biết, đặt các nhà khoa học vào một tình huống phải nghiên cứu tìm tòi.

Trên cơ sở phân tích nhiều hiện tượng, sự kiện tương tự với hiện tượng mới phát hiện, người ta tìm thấy những điều giống nhau và khác nhau của chúng. Bằng những tri thức và kinh nghiệm đã có, bằng phép tương tự (Analogy) và trí tưởng tượng mà phỏng đoán bản chất hiện tượng, sự kiện vừa phát hiện, tức là hình thành một giả thuyết khoa học (Hypothesis).

Từ giả thuyết khoa học, như là một dự báo định hướng, giúp ta tìm cách chứng minh để khẳng định chính điều phỏng đoán ban đầu ấy. Vậy là quá trình nghiên cứu khoa học được thực hiện bằng con đường đề xuất và chứng minh một giả thuyết khoa học về một sự kiện, hiện tượng mới. Con đường sáng tạo như thế được gọi là sáng tạo theo cơ chế Öristic.

Vấn đề trung tâm của cơ chế sáng tạo Öristic là đề xuất giả thuyết khoa học. Giả thuyết khoa học là một giả định, một dự đoán hết sức độc đáo về bản chất đối tượng nghiên cứu. Để đề xuất một giả thuyết, nhà khoa học phải có chuyên môn vững chắc, phải có kinh nghiệm hoạt động sáng tạo phong phú và đặc biệt phải có năng lực dự đoán. Để chứng minh giả thuyết người ta sử dụng hệ thống các phương pháp nghiên cứu: phương pháp suy diễn lý thuyết hay phương pháp điều tra thực tiễn, thực nghiệm khoa học. Như vậy, thực chất một công trình nghiên cứu khoa học là chứng minh một giả thuyết khoa học.

Giả thuyết khoa học có hai chức năng:

- Một là, giả thuyết là một phương pháp nhận thức. Nghiên cứu dựa vào dự đoán ban đầu như một định hướng để suy luận, để thực nghiệm chứng minh. Giả thuyết là một gợi ý chỉ dẫn về con đường sáng tạo. Giả thuyết giúp ta hiểu đúng bản chất và các quy luật vận động của đối tượng nghiên cứu.
- Hai là, giả thuyết là một bộ phận cấu thành của lý thuyết khoa học. Giả thuyết là bước đi logic khởi đầu chứa đựng thông tin mới, tính chính xác của nó được khẳng định, sẽ trở thành bộ phận cốt lõi của lý thuyết khoa học.

2.3.1.2. Kỹ năng nghiên cứu khoa học

Bất cứ hoạt động nào, chủ thể hoạt động cũng phải là người thạo việc. Nghiên cứu khoa học là lao động đặc biệt lại càng đòi hỏi sự thành thạo ở mức độ cao hơn. Sự thành thạo trong nghiên cứu khoa học chính là sự nắm vững các kỹ năng nghiên cứu.

Nghiên cứu khoa học ngoài việc đòi hỏi các nhà khoa học phải có một năng lực đặc biệt, một sự uyên bác về kiến thức, sắc xảo và nhạy cảm trong tư duy, còn đòi hỏi các nhà khoa học phải có một quan điểm tiếp cận đối tượng, có một chiến lược nghiên cứu đúng, nắm vững các quy trình logic khách quan và sự thành thạo trong sử dụng các phương tiện kỹ thuật để thu thập, xử lý thông tin và trình bày các kết quả nghiên cứu, nghĩa là phải có kỹ năng nghiên cứu. Kỹ năng nghiên cứu khoa học là khả năng thực hiện thành công các

công trình khoa học trên cơ sở nắm vững các quan điểm phương pháp luận, sử dụng thành thạo phương pháp kỹ thuật và nghiên cứu.

Kỹ năng nghiên cứu khoa học bao gồm một tổ hợp các cách thức, các con đường nghiên cứu, với nhiều mức độ phức tạp, mà nhà khoa học phải thực hiện thành thạo. Hệ thống kỹ năng này có thể phân thành 3 nhóm sau:

Nhóm thứ nhất: Nhóm kỹ năng nắm vững lý luận khoa học và phương pháp luận nghiên cứu. Ở nhóm này các kỹ năng nghiên cứu thể hiện bắt đầu từ phát hiện đề tài, xây dựng chiến lược và chiến thuật nghiên cứu. Xác định các cách tiếp cận đối tượng, các quan điểm giải quyết vấn đề, lập đề cương, xây dựng giả thuyết, tìm logic mới, tạo hệ thống mới.

Nhóm thứ hai: Nhóm kỹ năng sử dụng thành thạo các phương pháp nghiên cứu cụ thể. Các nhà khoa học phải nắm vững các phương pháp nghiên cứu trong phạm vi chuyên môn và biết sử dụng chúng một cách hợp lý vào đề tài của mình. Phương pháp nghiên cứu khoa học là một phạm trù phức tạp, nó bao gồm nhiều thao tác, đơn giản nhất như tìm tư liệu, đến những phương pháp phức tạp hơn là tác động vào đối tượng thực tiễn để khám phá và mức độ phức tạp nhất là suy luận để khái quát các lý thuyết, các quy luật khoa học. Sử dụng hợp lý các phương pháp sẽ cho ta những thông tin đầy đủ, chính xác về đối tượng nghiên cứu.

Nhóm thứ ba: Nhóm kỹ năng sử dụng kỹ thuật nghiên cứu, đó là việc các nhà khoa học phải thành thạo trong việc sử dụng các phương tiện, công cụ kỹ thuật để thu thập, xử lý và trình bày thông tin khoa học. Việc thu thập thông tin có thể bằng kỹ thuật quan sát, điều tra, bằng sử dụng các thiết bị máy móc hay tra cứu các tài liệu lưu trữ ... Xử lý thông tin có thể bằng thống kê toán học, có thể bằng máy vi tính ... Trình bày thông tin phải đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật, các sơ đồ, biểu đồ chính xác ... Nghĩa là trong nghiên cứu khoa học, mặt kỹ thuật cũng cần phải thành thạo.

Tóm lại, kỹ năng nghiên cứu là một hệ thống phức tạp, nhiều thành phần. Các kỹ năng là điều kiện thiết yếu để thực hiện thành công các công trình nghiên cứu khoa học.

2.3.2. Bài 2: Hãy tổ chức tốt trí nhớ của mình

Trí nhớ là kho tích tụ hiểu biết - ngọn nguồn nuôi dưỡng lao động trí óc. Trí nhớ sẽ ảnh hưởng đến chiều sâu và độ rộng của tư duy, đến hiệu quả làm việc trí não. Vậy làm sao để có trí nhớ tốt? [12, 13]

Quên và nhớ

Cơ sở sinh lý thần kinh của sự bảo tồn trí nhớ ổn định lâu dài của mối liên hệ thần kinh tạm thời đã hình thành trong vỏ não. Quên lãng là quá trình ngược lại của ghi nhớ thể hiện ra. Chỉ ghi nhớ được một phần tài liệu tri giác, hoặc ghi nhớ không chuẩn xác, hoặc quên hoàn toàn, có thể quên tạm thời, hoặc quên hẳn.

Quên lãng vừa có hại vừa có ích cho lao động trí óc. Nhờ quên lãng mà các tế bào thần kinh được giải phóng khỏi những thông tin không cần thiết cản trở thu nhận cái mới. Nhờ đó tước bỏ bớt được nhiều vụn vặt để cho tri thức được ngưng kết lại, bởi vì “thông tin là sự nhận biết, còn tri thức là kết luận từ thông tin”.

Tổ chức việc ghi nhớ như thế nào?

Nói chung con người quên đi rất nhanh bất kỳ tri thức nào thu nhận được. Do đó sự thông thái của các chuyên gia phụ thuộc rất nhiều vào sự học tập, phát triển tổ chức trí nhớ của mình. Do đó cần chú ý.

1. Ghi ngay vào sổ không chậm trễ các thông tin vừa thu nhập (nghe, đọc, quan sát được).
2. Cần phải suy ngẫm chính xác hoá ngay trong thời điểm mới thu nhận các thông tin theo logic tư duy, để tinh lọc làm cho nó có ý nghĩa hàm súc.
3. Cần ôn lại trong từng thời kỳ nhận định dưới dạng lời nói.
4. Để ghi chép thông tin ngắn gọn cần có sổ ghi chép. Để ghi chép số lượng lớn cần ghi vào các tờ giấy lẻ, phân loại bảo quản trong cặp riêng theo đề tài.
5. Trước khi thảo luận giải quyết vấn đề liên quan đến kiến thức cụ thể đã tích lũy cần khôi phục lại trong trí nhớ (đọc, xem lại).

Làm thế nào để dễ nhớ tài liệu?

Khi phải nhớ một tài liệu (bài văn, bản vẽ, mô hình, sơ đồ, v.v...) bạn nên:

1. Tập trung toàn bộ chú ý vào đối tượng: đọc chăm chú, hiểu tường tận cấu trúc tài liệu, trình tự trình bày. Dừng lại ở các công thức, hình vẽ, điểm chốt. Sau đó kể tóm tắt. Tạo nên hứng thú với tài liệu. Không hứng thú thì khó nhớ và chóng quên.
2. Nếu tài liệu chỉ có vài trang, nên đọc toàn bộ để khỏi làm đứt mạch logic các mối liên hệ của nội dung. Nếu tài liệu dài cần chia ra từng đoạn có nghĩa. Cần liên tưởng đối chiếu với các tài liệu, sự kiện và tích lũy trước, hình dung lại các dấu hiệu bên ngoài của tài liệu như hình vẽ, màu sắc, phong thái của người dẫn giảng...
3. Đọc tài liệu chậm ít lần, sau đó thử tái hiện nội dung. Cố gắng tái hiện không sai sót. Lần đọc và tái hiện đầu tiên để lại dấu vết lớn nhất trong trí nhớ. Do đó phải đặc biệt chăm chú.
4. Sau 10-15 phút nghỉ, lại cố gắng tái hiện nội dung mà không liếc nhìn lại tài liệu. Chỉ khi nào cố hết sức mà không thể nào nhớ ra, mới cầu cứu đến vở ghi. Sự cố gắng tái hiện bao giờ cũng để lại dấu vết hằn sâu hơn là sự đọc lại.
5. Những chỗ khó cố gắng tái hiện nhiều lần hơn chỗ dễ.
6. Ôn lại nhiều lần rải rác nhiều ngày hơn là tập trung ôn cũng ngần ấy thời gian vào một ngày.

7. Để ghi nhớ lâu, cần “tự độc thoại” thành lời nói có ý nghĩa các ý tưởng của điều cần nhớ và lặp lại quãng thời gian ngắn.

8. Cần chú ý đến đặc điểm trí nhớ cá nhân: Có người dễ nhớ thiên về logic - lời nói, có người lại dựa vào hình tượng - trực quan hoặc trí nhớ vận động...

2.3.3. Bài 3: ứng dụng công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học

1) Giới thiệu các phần mềm thông dụng trong lĩnh vực thủy lợi:

Có thể chia nhóm theo chuyên ngành đào tạo để giới thiệu - Tài liệu sử dụng là Văn bản 14 TCN, Tiêu chuẩn ngành, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Hà Nội, 2002: “*Quy định tạm thời xét chọn, chuyển giao và sử dụng các phần mềm ứng dụng trong tính toán, quy hoạch, khảo sát, thiết kế, xây dựng và quản lý vận hành các CTTL*”.

2) Sử dụng phần mềm SPSS trong phân tích xử lý số liệu [11] (Nguyễn Hữu Bảo, 2005).

Chương 3

LỰA CHỌN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU

“Muốn thành công phải yêu thích công việc mình làm”

P. Nxassens

3.1. ĐỀ TÀI KHOA HỌC

Đề tài khoa học là một hình thức tổ chức NCKH, 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 NCKH, 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:

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 [15] (Vũ Cao Đàm, 2005).

3.1.1. Khái niệm về đề tài khoa học

Đề tài khoa học (Subject) là một vấn đề khoa học (Problem) có chứa một nội dung thông tin chưa biết, cần phải nghiên cứu làm sáng tỏ. Có thể nói đơn giản đề tài khoa học là một câu hỏi, một vấn đề của khoa học cần phải giải đáp và khi giải đáp được thì làm cho khoa học tiến thêm một bước.

Vấn đề khoa học về bản chất là một sự kiện, hiện tượng mới phát hiện mà khoa học chưa biết, là một sự thiếu hụt của lý thuyết hay một mâu thuẫn của thực tiễn đang cản trở

bước tiến của con người, với kiến thức cũ, kinh nghiệm cũ không giải thích được, đòi hỏi các nhà khoa học nghiên cứu làm sáng tỏ. Điều đó, có nghĩa là một vấn đề trở thành đề tài khoa học phải có các điều kiện sau:

- *Một là*, đó là một sự kiện hay hiện tượng mới chưa từng ai biết, một mâu thuẫn hay vướng mắc cản trở bước tiến của khoa học hay thực tiễn.

- *Hai là*, bằng kiến thức cũ không thể giải quyết được, đòi hỏi các nhà khoa học phải nghiên cứu giải quyết.

- *Ba là*, vấn đề nếu được giải quyết sẽ cho một thông tin mới có giá trị cho khoa học hay làm khai thông các hoạt động của thực tiễn.

Ngược lại, nếu một sự kiện, một mâu thuẫn của thực tế đã quen biết, bằng kiến thức và kinh nghiệm cũ có thể giải quyết được thì vấn đề này không có giá trị thông tin, không thể lấy làm đề tài khoa học.

Sự xuất hiện của đề tài là do nhu cầu của thực tiễn cuộc sống hay nhu cầu phát triển khoa học. Giải quyết những yêu cầu đó đòi hỏi phải huy động lực lượng các nhà khoa học nghiên cứu.

Do vậy, đề tài khoa học phải là vấn đề có tính cấp thiết với lý luận hay đối với thực tiễn. Đề tài có tính mới mẻ, giải quyết được vấn đề sẽ làm cho khoa học phát triển, sẽ bổ sung cho kho tàng tri thức nhân loại những thông tin mới.

Đề tài khoa học được diễn đạt bằng tên đề tài. Tên đề tài là tên gọi của vấn đề khoa học mà ta cần nghiên cứu. Tên gọi là cái vỏ bên ngoài, còn vấn đề khoa học là nội dung bên trong. Cái vỏ chứa đựng nội dung, cái vỏ phải phù hợp với nội dung. Đọc tên đề tài là ta nắm bắt được ngay nội dung vấn đề nghiên cứu của đề tài.

Tên đề tài cần được diễn đạt bằng một câu ngữ pháp trọn vẹn, rõ ràng, một nghĩa, chứa đựng vấn đề cần nghiên cứu. Tên đề tài có thể đặt thẳng vào đối tượng nghiên cứu. Bất đắc dĩ mới đặt tên có thêm ngoặc đơn để giải thích chủ đề.

Không đặt tên đề tài quá dài, thiếu xác định, quá xa với nội dung, có thể hiểu theo nhiều cách hoặc dùng mỹ từ bóng bẩy. Thí dụ:

- Một số vấn đề về...
- Thử tìm hiểu...
- Góp phần làm sáng tỏ...

3.1.2. Các loại đề tài khoa học

Đề tài khoa học rất đa dạng về chủng loại, phong phú về nội dung và có nhiều cấp quản lý. Người ta dựa vào các dấu hiệu khác nhau để phân loại đề tài khoa học:

1. Theo quy trình tổ chức nghiên cứu khoa học:

+ Đề tài khoa học do cấp trên giao: loại đề tài này thường là đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ hay một phần của các loại đề tài đó có phạm vi rộng, nghiên cứu các chiến lược phát

triển kinh tế và xã hội của quốc gia hay chiến lược của các ngành. Các cơ sở tiếp nhận một phần theo khả năng của chuyên ngành mình để nghiên cứu.

+ Đề tài phát hiện từ cơ sở thực tiễn. Đây là loại đề tài có ý nghĩa thiết thực đối với các hoạt động thực tiễn ở cơ sở. Đề tài này do các nhà khoa học đăng ký với cấp trên, trên cơ sở phát hiện được những vấn đề cụ thể trong phạm vi hoạt động chuyên môn của mình. Loại đề tài này có ý nghĩa thực tiễn và khả năng ứng dụng rất cao.

2. Theo cấp quản lý đề tài:

+ Chương trình khoa học quốc gia nghiên cứu các chiến lược phát triển kinh tế, văn hóa, khoa học công nghệ quốc gia. Chương trình này chia thành nhiều nhánh với nhiều đề tài cấp nhà nước, giao cho các cơ sở, các nhà khoa học từng chuyên ngành thực hiện.

+ Đề tài cấp bộ là đề tài nghiên cứu các vấn đề thuộc lĩnh vực chuyên ngành, nhằm thúc đẩy sự tiến bộ chuyên môn của các ngành phục vụ cho sự tiến bộ chung.

Ví dụ: Chương trình KH-CN “Nâng cấp, hiện đại hoá và đa dạng hoá mục tiêu sử dụng các công trình thủy lợi” là chương trình trọng điểm giai đoạn 2001 - 2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn gồm 46 đề tài nghiên cứu khoa học cấp bộ.

+ Đề tài cấp cơ sở là đề tài do các cơ sở đăng ký và cấp trên phê duyệt. Đề tài cấp cơ sở giải quyết những vấn đề trực tiếp trong chuyên môn của cơ sở hoặc của ngành.

Ba loại đề tài này không chỉ khác nhau về cấp quản lý mà khác nhau về phạm vi nghiên cứu và ứng dụng. Trong ba loại đó thì chương trình khoa học với các đề tài cấp nhà nước có phạm vi rộng bao hàm những vấn đề quan trọng ở tầm cỡ chiến lược quốc gia và chỉ dẫn các đề tài cấp dưới theo một định hướng chung.

3. Theo các loại hình nghiên cứu khoa học:

+ Đề tài nghiên cứu cơ bản là đề tài nghiên cứu có mục tiêu phát hiện ra các sự kiện, hiện tượng khoa học mới, tìm ra bản chất và các quy luật phát triển của chúng hoặc là tìm ra các phương pháp nhận thức mới.

+ Đề tài nghiên cứu ứng dụng là đề tài tìm ra giải pháp áp dụng các thành tựu khoa học vào thực tế sản xuất hay quản lý xã hội nhằm tạo ra sản phẩm vật chất hay tinh thần, cũng như nhằm cải tiến nội dung và phương pháp hoạt động...

+ Đề tài nghiên cứu dự báo là loại đề tài hướng vào tìm tòi các xu hướng phát triển của khoa học và thực tiễn trong tương lai.

Đề tài khoa học dù là ở dạng nào cũng xuất phát từ yêu cầu của thực tiễn mà mục đích thật sự của nó hoặc là phát hiện ra các tri thức mới, các quy luật phát triển của thế giới hoặc là các phương pháp nhận thức và cải tạo hiện thực.

4. Theo trình độ đào tạo (sẽ trình bày ở mục đề tài luận văn tốt nghiệp gồm: Đồ án tốt nghiệp, Luận văn thạc sĩ và Luận án tiến sĩ).

3.1.3. Xây dựng đề tài khoa học

Đề tài khoa học thường bắt nguồn từ những ý tưởng khoa học độc đáo của cá nhân và sau đó là sự đóng góp chung của tập thể. Đề tài được xây dựng trên cơ sở:

- + Phát hiện ra một hiện tượng lạ hoặc vấn đề mới và chưa có ai nghiên cứu, chưa có tài liệu nào trình bày.
- + Phát hiện những thiếu sót, sự không hoàn thiện của lý thuyết hiện có.
- + Phát hiện mâu thuẫn của các trường phái lý thuyết. Từ các mâu thuẫn này có thể tìm thấy một hướng nghiên cứu tốt hơn.
- + Phát hiện mâu thuẫn giữa lý thuyết với thực tế. Sự khác biệt giữa lý thuyết và thực tiễn tạo ra khoảng cách không thể chấp nhận được.
- + Phát hiện sự bế tắc của các phương pháp hiện có, bằng cách làm cũ không tạo được hiệu quả công việc, cần tìm tòi các nguyên nhân để đề xuất các giải pháp thích hợp.

Các ý tưởng về đề tài của cá nhân các nhà khoa học và người lao động thường xuất hiện trong quá trình giải quyết các công việc thực tế, trong khi nghiên cứu tài liệu lý thuyết hay thực tiễn, trong trao đổi, tranh luận, hội thảo và cũng có khi xuất hiện bất ngờ theo cơ chế trực giác (Ví dụ: xem chuyên mục “Mỗi ngày một ý tưởng” hoặc “Làm giàu không khó” trên VTV...) [12, 13].

Tổ chức nghiên cứu là huy động nhân lực, vật lực và tài lực để thực thi kế hoạch, tạo ra sản phẩm khoa học. Nghiên cứu không còn là hoạt động của cá nhân mà là một sự phối hợp của nhiều nhà khoa học, nhiều ngành khoa học. Nghiên cứu khoa học trở thành hoạt động của xã hội. Tuy nhiên, các nghiên cứu dù là của tập thể vẫn phải thực hiện trên cơ sở ý tưởng của một cá nhân và chiến lược tìm tòi của ý tưởng đó.

Thực hiện đề tài được giao từ các cấp bộ và chương trình khoa học nhà nước là một dạng phân tầng nghiên cứu theo chiến lược chung, mà sự phát hiện ra vấn đề nghiên cứu thuộc về cấp chỉ huy chiến lược bên trên.

3.2. ĐỀ TÀI LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

Phần này giúp cho Học viên cao học chuẩn bị làm luận văn tốt nghiệp.

3.2.1. Các thể loại văn bản khoa học

Khi học ở trường đại học, người học phải thực hiện các văn bản khoa học sau đây [7] (E. Bright Wilson, Jr., 1991):

1. Tiểu luận khoa học:

- Ở bậc đào tạo trình độ đại học (kỹ sư): Đồ án môn học, Báo cáo thực tập hoặc thí nghiệm, Báo cáo thực tập tốt nghiệp, Báo cáo nghiên cứu khoa học (khi tham gia Hội nghị khoa học trẻ), Bài báo khoa học (khi viết bài cho các tạp chí)...

- Ở bậc đào tạo trình độ thạc sĩ: Đồ án môn học, Báo cáo thí nghiệm, Báo cáo chuyên đề, Báo cáo nghiên cứu khoa học (khi tham gia Hội nghị khoa học), Bài báo khoa học (khi viết bài cho các tạp chí)...

- Ở bậc đào tạo trình độ tiến sĩ: Báo cáo thí nghiệm, Báo cáo chuyên đề, Báo cáo nghiên cứu khoa học (khi tham gia Hội nghị khoa học), Bài báo khoa học (là yêu cầu bắt buộc để công bố từng phần các kết quả nghiên cứu của LATs trên tạp chí khoa học) và các Chuyên đề tiến sĩ (CĐTS).

CĐTS là chuyên khảo nhằm trang bị cho nghiên cứu sinh năng lực nghiên cứu khoa học, cập nhật và nâng cao kiến thức liên quan đến đề tài LATs, giúp NCS có đủ trình độ giải quyết đề tài LATs (*mỗi NCS phải hoàn thành ít nhất 3 CĐTS trước khi làm LATs*).

2. Luận văn tốt nghiệp:

Luận văn tốt nghiệp 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 tốt nghiệp.

Luận văn tốt nghiệp 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 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 khoa học cần chuẩn bị không chỉ những nội dung khoa học, mà còn nhân dịp này tích lũy vốn phương pháp nghiên cứu khoa học.

Theo trình độ đào tạo ở bậc đại học, luận văn tốt nghiệp có các loại và có tên gọi như sau:

- *Đồ án tốt nghiệp* (ĐATN): Đó là một văn bản trình bày các kết quả tập dượt nghiên cứu của sinh viên sau khi kết thúc chương trình đào tạo ở trường đại học kỹ thuật để bảo vệ lấy văn bằng kỹ sư hoặc cử nhân kỹ thuật. Nội dung đồ án tốt nghiệp nhằm giúp sinh viên vận dụng những kiến thức đã học thuộc chuyên ngành đào tạo để nghiên cứu một vấn đề kỹ thuật, công nghệ hoặc thiết kế mang tính tổng hợp trong lĩnh vực khoa học và thực tiễn chuyên ngành.

Luận văn thạc sĩ (LVThS): Đó là một công trình nghiên cứu khoa học của học viên cao học để bảo vệ giành học vị thạc sĩ. LVThS thường hướng vào việc tìm tòi các giải pháp cho một vấn đề nào đó của thực tiễn chuyên ngành. Hoàn thành LVThS là bước trưởng thành về mặt khoa học của nhà chuyên môn trẻ và là bước chuẩn bị để tiếp tục học ở bậc cao hơn.

Luận án tiến sĩ (LATs): Đó là một công trình nghiên cứu khoa học của nghiên cứu sinh để bảo vệ giành học vị tiến sĩ. Đề tài LATs phải có tính cấp thiết, kết quả nghiên cứu

có những đóng góp mới, những phát hiện mới và kiến giải có giá trị trong lĩnh vực KH&CN chuyên ngành.

3.2.2. Chuẩn bị luận văn tốt nghiệp

1. Yêu cầu về chất lượng luận văn tốt nghiệp:

Việc đánh giá chất lượng luận văn tốt nghiệp, đặc biệt là các luận văn ở trình độ trên đại học, cần 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: phương pháp, luận điểm, luận cứ [21] (Phạm Việt Vượng, 2004).

1. Đối với phương pháp

Đối với phương pháp nghiên cứu, chất lượng cần được yêu cầu cao nhất trong ba bộ phận hợp thành cấu trúc logic: phương pháp, luận điểm, luận cứ. Vì lẽ, trong quá trình tập sự nghiên cứu khoa học, học tập phương pháp của HVCH và nghiên cứu sinh phải được yêu cầu như một người nghiên cứu thực thụ. Nếu chấm điểm thì phần phương pháp có thể nhân 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 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 cho hệ số 1.

2. Trình tự chuẩn bị luận văn tốt nghiệp:

Trong một thời gian hạn chế tùy theo trình độ đào tạo, việc chuẩn bị luận văn luôn luôn là công việc đầy sức nặng thử thách, đặc biệt là làm LATS.

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 tốt nghiệp

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.

- HVCH và NCS được cơ quan cử đi học chỉ định thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu của cơ quan (Ví dụ: Công ty TVXD Thủy lợi 1).

- Thầy cô giáo đưa ra một đề tài mang tính giả định, không liên quan đến nhiệm vụ nghiên cứu của thầy cô.

2. Đề tài tự chọn

Trong trường hợp được tự chọn đề tài, người học 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 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 thí nghiệm, v.v...) cho việc hoàn thành luận văn không?

- Đề tài luận văn có phù hợp với sở thích hay không?

Bước 2: Xây dựng đề cương nghiên cứu của luận văn tốt nghiệp

Đề cương được xây dựng để trình thầy hướng dẫn phê duyệt và là cơ sở để Hội đồng Khoa học và đào tạo của khoa chuyên ngành có quyết định giao đề tài luận văn tốt nghiệp. 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 đối tượng nghiên cứu và 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 đối tượng? 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 cần 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 như thế nào? 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.

9. Biện luận kết quả.

10. Kết luận và khuyến nghị sau kết quả nghiên cứu.

Phần thứ hai, Dàn bài luận văn, gồm các chương mục sau:

- Chương mở đầu, giới thiệu các mục về lý do nghiên cứu, lịch sử nghiên cứu, mục tiêu nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu, phạm vi 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 kiến nghị.

Ghi chú: Khi làm LATS thì NCS phải bảo vệ đề cương nghiên cứu trước Hội đồng xét duyệt đề cương (như một môn thi bắt buộc).

Bước 3: Thu thập, xử lý thông tin và viết luận văn tốt nghiệp

Nội dung của thu thập thông tin thường bắt đầu bằng việc nghiên cứu tài liệu để biết được điều gì có thể kế thừa từ các đồng nghiệp đi trước. Tiếp đó, thực hiện các phương pháp thu thập thông tin bằng thực nghiệm hoặc phi thực nghiệm, xử lý kết quả và kết thúc nghiên cứu. Trình tự thực hiện như sau:

1. Lựa chọn phương pháp thu thập thông tin.

2. Làm tổng quan về thành tựu liên quan đến đề tài luận văn.

3. Thực hiện các phương pháp phi thực nghiệm (quan sát, phỏng vấn, hội thảo, điều tra dùng câu hỏi, ...)

5. Viết luận văn (sẽ trình bày ở chương 6).

3.3.1. Bài 1: Mẫu viết đề cương đề tài nghiên cứu khoa học

Thuyết minh đề tài nghiên cứu khoa học

1	Tên đề tài	2	Mã số
3	(Thời gian thực hiệntháng) (Từ tháng/200.... đến tháng...../200....)	4	Cấp quản lý NN Bộ, Tỉnh CS
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: Email:		
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			
.....			
10	Tình hình nghiên cứu ở ngoài nước		
11	Tình hình nghiên cứu trong nước		
12	Mục tiêu 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		
16	Hợp tác quốc tế		
	Tên đối tác	Nội dung hợp tác	
Đã hợp tác			
Dự kiến hợp tác			
17	Dạng sản phẩm, kết quả tạo ra		
	I	II	III
	- Mẫu (model, market)	- Quy trình công nghệ kỹ thuật	- Sơ đồ
	- Sản phẩm	- Phương pháp	- Bảng số liệu
	- Vật liệu	- Tiêu chuẩn	- Báo cáo phân tích
	- Thiết bị, máy móc	- Quy phạm	- Tài liệu dự báo
	- Giống cây trồng		- Đề án quy hoạch
	- Giống gia súc		- Luận chứng kinh tế K/T
			- Chương trình máy tính
			- Bản kiến nghị
			- Khác

18. Yêu cầu khoa học đối với sản phẩm (cho đề tài KHTN & KHXH)

STT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học	Chú thích
1	2	3	4

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 tạo ra
			Cần đạt	Mẫu tương tự		
				Trong nước	Thế giới	
1	2	3	4	5	6	7

20. Tiến độ thực hiện

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

21. Kinh phí thực hiện đề tài (triệu đồng)

TT	Nguồn kinh phí	Tổng số	Trong đó				
			Thuê khoán chuyên môn	Nguyên vật liệu năng lượng	Thiết bị máy móc	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	Chi khác
A	Tổng số						
	Trong đó						
	Ngân sách SNKH						
	Vốn tín dụng						
	Vốn tự có						
B	Thu hồi						

Ngày tháng năm 200

Cơ quan chủ trì
(kí tên đóng dấu)

Chủ nhiệm đề tài
(Ký tên)

Cơ quan chủ quản
(ký tên đóng dấu)

Dự toán kinh phí đề tài 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			100%

Giải trình các khoản chi (Triệu đồng)

Khoản 1: Thuê khoán chuyên môn

TT	Nội dung thuê khoán	Thành tiền
	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	Mua 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, đo 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 dựngm 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 phí	
4.2	Quản lý cơ sở (%)	
4.3	Chi phí đánh giá, kiểm tra, nghiệm thu: - Chi phí kiểm tra - Chi phí nghiệm thu nội bộ - Chi phí nghiệm thu chính thức (ở cấp quản lý đề tài)	
4.4	Chi khác: - Hội thảo - Hội nghị - Ấn loát tài liệu, văn phòng phẩm - Dịch tài liệu - Phụ cấp chủ nhiệm đề tài - Các chi khác	
Cộng		

3.3.2. Bài 2: Những mũi nhọn trong nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ, tổ chức và quản lý công tác nghiên cứu khoa học [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001)

3.3.2.1. Những hướng mũi nhọn trong nghiên cứu khoa học

1. Về nghiên cứu cơ bản và phát triển công nghệ, có thể nêu 2 điển hình là Hoa Kỳ và nước Pháp. Nhà khảo sử nổi tiếng Alexix de Tocqueville đã tiên đoán về Hoa Kỳ như sau: “Một sự phát triển nhanh chóng của khoa học trong một nước mà óc thực tế đã xây dựng một nền kinh tế cực kỳ phong phú, một xã hội rất hiện đại, sẽ giúp giải quyết những vấn đề về kỹ thuật còn tồn đọng”.

Dưới đây là số giải Nobel về khoa học tự nhiên từ 1901 đến 1994

Nước \ Năm	Năm	
	1901 -1945	1946 – 1994
Hoa Kỳ	20	136
Anh	26	42
Đức	38	15
Pháp	15	10
Nhật	3	4

Về nước Pháp, Giáo sư Thomas Durand viết: “Mỗi năm, nước Pháp dành tới 10 tỉ đô la cho nghiên cứu cơ bản, để quan sát, tìm hiểu, mô tả hay phân hạng các hiện tượng thiên nhiên. Hình như nước Pháp muốn phục vụ khoa học hơn là sử dụng khoa học. Theo Giáo sư Durand, 10 tỉ đô la là quá nhiều, nếu đầu ra (output) chỉ là những bài đăng báo chí không có lợi kinh tế. Mặc dù các diễn văn Chính phủ hô hào đặt nặng vấn đề kỹ thuật và tác động kinh tế, nhiều nhà nghiên cứu Pháp vẫn theo cái mà muốn khen người ta gọi là truyền thống, muốn chê thì gọi là “vét xe cũ”. Các xí nghiệp thường không sốt sắng đầu tư vào nghiên cứu cơ bản, mà họ cho là một cuộc phiêu lưu, và các kết quả, dù có đặc sắc, cũng còn lâu mới sử dụng được. Nghiên cứu cơ bản gần như là độc quyền của chính phủ, một phần nào chú ý tới uy tín của nước mình trên trường quốc tế. Nghiên cứu cơ bản có vai trò của nó trong một nước phát triển, đó là một điều không ai chối cãi. Nhưng vai trò đó không được làm hại quyền lợi kinh tế của một nước. Phải có một sự cân bằng giữa 2 yếu tố nói trên.

2. Theo Giáo sư Tiến sĩ Nguyễn Chung Tú, về toán, mũi nhọn là tin học, ngày nay đã phổ biến ở khắp nơi. Về vật lý, nhấn mạnh vào điện tử học, viễn thông (diện thoại không dây, Fax, cáp quang). Về hoá học, ưu tiên cho sinh hoá. Về sinh học, hãy phát triển công nghệ sinh học. Về luật, để cho nước ổn định là một nước pháp định, phải có Bộ Luật hình, Bộ Luật hộ (sinh, tử, giá thú...), Bộ Luật Hành chính, Bộ Luật Lao động, Bộ Luật Thương mại vv... Phải đào tạo những thẩm phán (xứng đáng với danh xưng đó), những chuyên viên về quản trị (administration), về quản lý (gestion), về tài chính, về kinh tế. Về y, cần ưu tiên cho sức khoẻ cộng đồng, cho trẻ em, cho người già, hơn là cho sửa trị sắc đẹp. Thế còn về văn chương? “Văn chương, như nhà văn Thạch Lam đã khẳng định, không phải là một cách đem đến cho người đọc sự thoát ly hay sự quên. Trái lại, văn chương là một thứ khí giới thanh cao và đặc lực, vừa tố cáo cái thế giới giả dối và tàn ác, vừa làm cho lòng người được thêm trong sạch và phong phú hơn”. Trong cái thế giới kinh tế thị trường, “khôn sống, mòng chết”, đầy rẫy những cám dỗ, vai trò của văn chương là giảng dạy đạo đức và tâm lý.

3.3.2.2. Vấn đề chuyển giao công nghệ và những bài học của 4 con rồng Châu Á

Sau đây là 4 bài học về phát triển công nghệ của Hồng Kông, Singapore, Đài Loan và Hàn Quốc.

Bài học thứ nhất: Phát triển nhanh về công nghệ dệt. Họ dựa vào ưu thế lao động rẻ và tăng cường độ lao động (14 giờ/ngày). Họ nhận gia công cho Mỹ, Nhật, Tây Âu, họ sản xuất hàng may sẵn dưới sự hướng dẫn của người nước ngoài. Chính nhờ “gia công thuê” mà họ làm sống lại ngành công nghiệp trong các nước tư bản. Qua đó họ học được sự nhạy bén với thị trường. Cùng với sự tiến bộ về kỹ thuật bao bì họ mở cửa quan hệ trực tiếp với các trung tâm buôn bán lớn và giữ được khách hàng. Xuất khẩu hàng dệt của họ tăng từ 8% trong năm 1967 lên 25% trong những năm 1990.

Bài học thứ hai: Bốn con rồng Châu Á đã tranh thủ phát triển một số ngành công nghiệp nặng có trình độ công nghệ cao như đóng tàu thủy, công nghệ chế tạo máy, công nghệ sản xuất vật liệu, hoá chất, cao su... Trong lĩnh vực này, bốn con rồng Châu Á cũng thu được những lợi nhuận cao vì giá nhân công rẻ. Các nước này tăng cường cơ sở hạ tầng, nhập khẩu thiết bị kèm chính sách giảm thuế, chính sách giảm thu hút đầu tư nước ngoài và khuyến khích công nghiệp nặng trong nước, đồng thời tăng cường vay vốn nước ngoài (Nam Triều Tiên vay 43 tỉ đô la).

Bài học thứ ba: Phát triển công nghệ điện tử. Trong hơn 10 năm nay, bốn con rồng Châu Á chuyển sang xuất khẩu điện tử. Bước đầu họ hợp tác với Mỹ, Nhật về chuyển giao những công nghệ; nhờ đó họ thu hút Mỹ và Nhật xây dựng ở các nước này những cơ sở sản xuất phụ tùng điện tử để xuất khẩu với nhãn hiệu của chính mình với giá rẻ.

Bài học thứ tư: Bốn con rồng Châu Á đã đa dạng hoá các mặt hàng dựa trên nền tảng công nghệ phức tạp, đi ngay vào hiện đại, không đi theo kiểu “leo thang”. Họ đã chế tạo ra máy điều khiển số hoặc các trung tâm điều khiển theo chương trình và phần lớn các chi tiết phải nhập khẩu hoặc hướng vào kỹ thuật điều khiển, công nghệ thông tin liên lạc hiện đại. Họ mua bằng phát minh và tài liệu công nghệ nước ngoài, thu hút vốn nước ngoài vào hợp doanh. Bằng chính sách thuế thấp, họ có chế độ ưu tiên rõ rệt và qua hợp doanh họ dễ thâm nhập vào thị trường các nước tư bản. Họ chuyển từ nền sản xuất bất chước sang nền sản xuất dựa trên cơ sở nghiên cứu riêng của họ.

Tính đặc thù của bốn con rồng là quan hệ chặt chẽ với Mỹ và Nhật, sau đó là Tây Âu. Mỹ đã tạo cho họ những điều kiện ưu tiên ưu đãi mà Nhật và Tây Âu không tạo được. Tuy nhiên mỗi nước đều có đặc điểm riêng về diện tích, dân số, lịch sử kinh tế và đặc biệt là trình độ công nghệ của từng nước.

Theo tính toán, để đến năm 2000 thu nhập quốc dân trên đầu người của nước ta có thể tăng gấp đôi thì nền kinh tế cần được đầu tư 42 tỉ đô la, trong đó hơn một nửa là đầu tư từ ngoài vào.

Mặc dù thị trường đầu tư trên thế giới diễn biến phức tạp, nhưng nước ta vẫn có nhiều cơ hội to lớn thu hút vốn đầu tư nước ngoài. Đó là vì chúng ta có nền chính trị xã hội ổn định, kinh tế trong nước đang trên đà cải thiện, quan hệ đối ngoại mở rộng và luật pháp, chính sách đầu tư ngày càng được hoàn thiện hơn.

Thực hiện đường lối đổi mới, phát triển khoa học và công nghệ, vận dụng kinh nghiệm của “Bốn con rồng Châu Á” nói trên, hy vọng rằng trong một thời gian không xa chúng ta sẽ hội nhập được vào nền kinh tế phát triển của khu vực cũng như trên thế giới.

3.3.2.3. Tổ chức và quản lý công tác nghiên cứu khoa học trên quy mô các trường đại học và cao đẳng

1. Hướng kết hợp ngân sách trung ương, ngân sách địa phương, với cơ chế các trường đại học tự mình kiếm ra tiền

Giáo sư Nguyễn Chung Tú khẳng định: Các đại học hiện đại trên thế giới bây giờ, dù là đại học công, cũng không chỉ trông mong vào ngân sách trung ương hay địa phương cấp cho, mà phải tự mình kiếm ra tiền, nghĩa là sản xuất. Thí dụ: mở một nhà xuất bản sách của đội ngũ giáo sư và giảng viên trong trường, từ những sách phổ biến những thứ cao siêu cho tới những sách khuyến cáo về những vấn đề “là là mặt đất”, hay là thiết lập một xưởng mài mắt kính... nói chung là các dụng cụ đơn giản về quang học. Khoa hoá cố gắng chế tạo các hoá phẩm tinh khiết. Khoa sinh chọn công nghệ sinh học.

2. Hướng tổ chức các dịch vụ và lao động công ích cho sinh viên để có tiền học tập và tham gia nghiên cứu khoa học

Trong bài “Những trường đại học tốt nhất của Hoa Kỳ”, tác giả Trần Mạnh Đạt, sau khi giới thiệu danh sách 25 trường đại học tốt nhất của Hoa Kỳ, (trong đó xếp từ thứ nhất đến thứ 5 là: đại học Havard, đại học Princeton, đại học Yale, học viện công nghệ Bassaxuchett, học viện công nghệ bang California) đã khẳng định biện pháp nói trên là để giảm nhẹ gánh nặng cho các gia đình sinh viên. Ông viết:

“Nếu các sinh viên chấp nhận và thực thi các dịch vụ và lao động công ích 1700 giờ (tương đương 213 ngày công) trước và trong thời gian học thì sẽ được lĩnh số học bổng là 4725 đô la trong 2 năm đầu đại học...”

Các chuyên gia về tài chính Hoa Kỳ phân tích nếu một gia đình Hoa Kỳ có thu nhập 75000 USD/năm muốn gửi một đứa con đến trường đại học thì họ phải đầu tư cho nó số tiền học phí 4 năm ở bậc đại học (tư thục) là 176616 USD (tương đương 1 tỷ 942 triệu đồng Việt Nam). Khoản học phí này là khổng lồ đối với đa số các gia đình Hoa Kỳ nếu con em họ được gửi đi học mà không có học bổng. Đó là tình cảnh của 44% tổng số sinh viên Hoa Kỳ (tương đương 7 triệu người).

3. *Hướng đa dạng hoá nguồn vốn ngoài ngân sách nhà nước của các trường đại học (xem [16]).*

3.3.3. Bài 3: Luật Giáo Dục năm 2005 (Trích) [19] (Quốc hội nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2005)

Điều 4. Hệ thống giáo dục quốc dân

1. Hệ thống giáo dục quốc dân gồm giáo dục chính quy và giáo dục thường xuyên.
2. Các cấp học và trình độ đào tạo của hệ thống giáo dục quốc dân gồm:
 - a) Giáo dục mầm non có nhà trẻ và mẫu giáo;
 - b) Giáo dục phổ thông có tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông;
 - c) Giáo dục nghề nghiệp có trung cấp chuyên nghiệp và dạy nghề;
 - d) Giáo dục đại học và sau đại học (sau đây gọi chung là giáo dục đại học) đào tạo trình độ cao đẳng, trình độ đại học, trình độ thạc sĩ, trình độ tiến sĩ.

GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Điều 38. Giáo dục đại học

Giáo dục đại học gồm:

1. Đào tạo trình độ cao đẳng được thực hiện từ hai đến ba năm học tùy theo ngành nghề đào tạo đối với người có bằng tốt nghiệp trung học phổ thông hoặc bằng tốt nghiệp trung cấp; từ một năm rưỡi đến hai năm học đối với người có bằng tốt nghiệp trung cấp cùng chuyên ngành;
2. Đào tạo trình độ đại học được thực hiện từ bốn đến sáu năm học tùy theo ngành nghề đào tạo đối với người có bằng tốt nghiệp trung học phổ thông hoặc bằng tốt nghiệp trung cấp; từ hai năm rưỡi đến bốn năm học đối với người có bằng tốt nghiệp trung cấp cùng chuyên ngành; từ một năm rưỡi đến hai năm học đối với người có bằng tốt nghiệp cao đẳng cùng chuyên ngành;
3. Đào tạo trình độ thạc sĩ được thực hiện từ một đến hai năm học đối với người có bằng tốt nghiệp đại học;
4. Đào tạo trình độ tiến sĩ được thực hiện trong bốn năm học đối với người có bằng tốt nghiệp đại học, từ hai đến ba năm học đối với người có bằng thạc sĩ. Trong trường hợp đặc biệt, thời gian đào tạo trình độ tiến sĩ có thể được kéo dài theo quy định của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Thủ tướng Chính phủ quy định cụ thể việc đào tạo trình độ tương đương với trình độ thạc sĩ, trình độ tiến sĩ ở một số ngành chuyên môn đặc biệt.

Điều 39. Mục tiêu của giáo dục đại học

1. Mục tiêu của giáo dục đại học là đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có kiến thức và năng lực thực hành nghề nghiệp tương xứng với trình độ đào tạo, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

2. Đào tạo trình độ cao đẳng giúp sinh viên có kiến thức chuyên môn và kỹ năng thực hành cơ bản để giải quyết những vấn đề thông thường thuộc chuyên ngành được đào tạo.

3. Đào tạo trình độ đại học giúp sinh viên nắm vững kiến thức chuyên môn và có kỹ năng thực hành thành thạo, có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành được đào tạo.

4. Đào tạo trình độ thạc sĩ giúp học viên nắm vững lý thuyết, có trình độ cao về thực hành, có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và có năng lực phát hiện, giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành được đào tạo.

5. Đào tạo trình độ tiến sĩ giúp nghiên cứu sinh có trình độ cao về lý thuyết và thực hành, có năng lực nghiên cứu độc lập, sáng tạo, phát hiện và giải quyết những vấn đề mới về khoa học, công nghệ, hướng dẫn nghiên cứu khoa học và hoạt động chuyên môn.

Điều 40. Yêu cầu về nội dung, phương pháp giáo dục đại học

1. Nội dung giáo dục đại học phải có tính hiện đại và phát triển, bảo đảm cơ cấu hợp lý giữa kiến thức khoa học cơ bản, ngoại ngữ và công nghệ thông tin với kiến thức chuyên môn và các bộ môn khoa học Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh; kế thừa và phát huy truyền thống tốt đẹp, bản sắc văn hoá dân tộc; tương ứng với trình độ chung của khu vực và thế giới.

Đào tạo trình độ cao đẳng phải bảo đảm cho sinh viên có những kiến thức khoa học cơ bản và kiến thức chuyên môn cần thiết, chú trọng rèn luyện kỹ năng cơ bản và năng lực thực hiện công tác chuyên môn.

Đào tạo trình độ đại học phải bảo đảm cho sinh viên có những kiến thức khoa học cơ bản và kiến thức chuyên môn tương đối hoàn chỉnh; có phương pháp làm việc khoa học; có năng lực vận dụng lý thuyết vào công tác chuyên môn.

Đào tạo trình độ thạc sĩ phải bảo đảm cho học viên được bổ sung và nâng cao những kiến thức đã học ở trình độ đại học; tăng cường kiến thức liên ngành; có đủ năng lực thực hiện công tác chuyên môn và nghiên cứu khoa học trong chuyên ngành của mình.

Đào tạo trình độ tiến sĩ phải bảo đảm cho nghiên cứu sinh nâng cao và hoàn chỉnh kiến thức cơ bản; có hiểu biết sâu về kiến thức chuyên môn; có đủ năng lực tiến hành độc lập công tác nghiên cứu khoa học và sáng tạo trong công tác chuyên môn.

2. Phương pháp đào tạo trình độ cao đẳng, trình độ đại học phải coi trọng việc bồi dưỡng ý thức tự giác trong học tập, năng lực tự học, tự nghiên cứu, phát triển tư duy sáng tạo, rèn luyện kỹ năng thực hành, tạo điều kiện cho người học tham gia nghiên cứu, thực nghiệm, ứng dụng.

Phương pháp đào tạo trình độ thạc sĩ được thực hiện bằng cách phối hợp các hình thức học tập trên lớp với tự học, tự nghiên cứu; coi trọng việc phát huy năng lực thực hành, năng lực phát hiện, giải quyết những vấn đề chuyên môn.

Phương pháp đào tạo trình độ tiến sĩ được thực hiện chủ yếu bằng tự học, tự nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của nhà giáo, nhà khoa học; coi trọng rèn luyện thói quen nghiên cứu khoa học, phát triển tư duy sáng tạo trong phát hiện, giải quyết những vấn đề chuyên môn.

Điều 43. Văn bằng giáo dục đại học

1. Sinh viên học hết chương trình cao đẳng, có đủ điều kiện thì được dự thi và nếu đạt yêu cầu theo quy định của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo thì được hiệu trưởng trường cao đẳng hoặc trường đại học cấp bằng tốt nghiệp cao đẳng.

2. Sinh viên học hết chương trình đại học, có đủ điều kiện thì được dự thi hoặc bảo vệ đồ án, khoá luận tốt nghiệp và nếu đạt yêu cầu theo quy định của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo thì được hiệu trưởng trường đại học cấp bằng tốt nghiệp đại học.

Bằng tốt nghiệp đại học của ngành kỹ thuật được gọi là bằng kỹ sư; của ngành kiến trúc là bằng kiến trúc sư; của ngành y, dược là bằng bác sĩ, bằng dược sĩ, bằng cử nhân; của các ngành khoa học cơ bản, sư phạm, luật, kinh tế là bằng cử nhân; đối với các ngành còn lại là bằng tốt nghiệp đại học.

3. Học viên hoàn thành chương trình đào tạo thạc sĩ, có đủ điều kiện thì được bảo vệ luận văn và nếu đạt yêu cầu theo quy định của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo thì được hiệu trưởng trường đại học cấp bằng thạc sĩ.

4. Nghiên cứu sinh hoàn thành chương trình đào tạo tiến sĩ, có đủ điều kiện thì được bảo vệ luận án và nếu đạt yêu cầu theo quy định của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo thì được hiệu trưởng trường đại học, viện trưởng viện nghiên cứu khoa học cấp bằng tiến sĩ.

5. Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định trách nhiệm và thẩm quyền cấp văn bằng của cơ sở giáo dục đại học trong nước quy định tại khoản 1 Điều 42 của Luật này khi liên kết đào tạo với cơ sở giáo dục đại học nước ngoài.

6. Thủ tướng Chính phủ quy định văn bằng tốt nghiệp tương đương trình độ thạc sĩ, trình độ tiến sĩ của một số ngành chuyên môn đặc biệt.

3.3.4. Bài 4: Quy định về luận văn tốt nghiệp [22] (Trích dẫn theo các văn bản về đào tạo sau đại học của Bộ Giáo dục và Đào tạo)

3.3.4.1. Quy định về luận văn thạc sĩ:

Đề tài LVThS là một vấn đề khoa học, kỹ thuật hoặc quản lý cụ thể do cơ sở đào tạo giao hoặc do học viên đề xuất, được người hướng dẫn đồng ý và được Hội đồng Khoa học và Đào tạo của khoa và của cơ sở đào tạo chấp thuận.

Nội dung của LVThS phải thể hiện được các kiến thức về lý thuyết và thực hành trong lĩnh vực chuyên môn, về phương pháp giải quyết vấn đề đã được đặt ra. Các kết quả của luận văn phải chứng tỏ tác giả đã biết vận dụng phương pháp nghiên cứu và những kiến thức tiếp thu được trong quá trình học tập để xử lý đề tài.

Đề tài LVThS xác định riêng cho từng học viên, không được trùng lặp. Để tránh trùng lặp, cơ sở đào tạo phải có hệ thống quản lý theo dõi những đề tài đã thực hiện tại cơ sở mình và các cơ sở đào tạo khác. Đề tài LVThS phải phù hợp với chuyên ngành đào tạo và phải được Hội đồng Khoa học - Đào tạo của cơ sở đào tạo chấp nhận [23] (Niên giám đào tạo sau đại học 2005-2006 của Trường Đại học Thủy lợi).

Đề tài cần được giao sớm cho học viên, có thể ngay từ học kỳ 1, muộn nhất là cuối năm thứ hai với hình thức không tập trung.

LVThS được trình bày từ 15.000 đến 25.000 chữ (tùy thuộc vào cấu trúc chương trình đào tạo loại 1 hay loại 2 - nếu tính ra trang: mỗi trang A4 khoảng 250 từ thì sẽ từ 60 đến 100 trang không kể phụ lục, hình vẽ, biểu bảng...) theo trình tự: mở đầu, các chương, kết luận và tài liệu tham khảo. Về hình thức, chế bản, cách trình bày có thể tham khảo quy định đối với luận án tiến sĩ (như đã trình bày ở mục 5.2).

3.3.4.2. Quy định về luận án tiến sĩ (Trích dẫn theo văn bản dự thảo đưa ra thảo luận ngày 05/01/2006 của Bộ Giáo dục và Đào tạo):

Điều 2. Mục tiêu và yêu cầu của đào tạo tiến sĩ

Đào tạo trình độ tiến sĩ dành cho những người đã có bằng thạc sĩ (*nguyên cứu*) hoặc tốt nghiệp đại học (*chính quy*) loại giỏi với mục tiêu trang bị những kiến thức trình độ cao, nâng cao kỹ năng thực hành nhằm xây dựng đội ngũ những người làm khoa học có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, khoa học - công nghệ của đất nước.

Học vị tiến sĩ được cấp cho những sáng tạo và kiến giải làm sáng tỏ các tri thức giúp cho việc phát triển hay mở rộng những vấn đề quan trọng của một ngành khoa học thông qua các nghiên cứu sáng tạo, mới mẻ và độc đáo. Người có học vị tiến sĩ phải có khả năng hình thành các ý tưởng, xây dựng và tổ chức thực hiện các đề tài, dự án nghiên cứu có thể tạo ra những tri thức mới, quan niệm mới có giá trị khoa học và thực tiễn.

Người có học vị tiến sĩ phải có những phẩm chất cần thiết đáp ứng yêu cầu của công việc; được hoàn chỉnh và nâng cao kiến thức cơ bản, có hiểu biết sâu về kiến thức chuyên môn; có năng lực sáng tạo, độc lập nghiên cứu; có khả năng đánh giá những vấn đề phức tạp, khả năng đổi mới trong khắc phục, phát hiện và giải quyết được những vấn đề về khoa học, công nghệ đặt ra trong lĩnh vực chuyên ngành.

Điều 3. Hình thức và thời gian đào tạo

Học vị tiến sĩ đòi hỏi một thời gian cần thiết đào tạo tập trung tại cơ sở đào tạo là 3 năm (36 tháng).

Nghiên cứu sinh có thể đăng ký đào tạo theo hình thức tập trung hoặc không tập trung. Thời gian đào tạo thông thường đối với hình thức tập trung là 3 năm, không tập trung là 4 năm. Đối với nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ, thời gian đào tạo được tăng thêm 1 năm cho cả hai hình thức đào tạo.

Thời gian đào tạo có thể rút ngắn hoặc kéo dài tùy theo sự xem xét đánh giá, đề nghị của Hội đồng Khoa học - Đào tạo khoa và được Thủ trưởng cơ sở đào tạo đồng ý, nhưng không được quá 1 năm cho mọi trường hợp.

Thời gian tối đa cho phép trình một luận án để bảo vệ là không quá 8 năm (96 tháng). Quá thời gian này, đề tài luận án với tên nghiên cứu sinh đó không được xét để bảo vệ dưới mọi hình thức.

Điều 8. Điều kiện dự tuyển đào tạo tiến sĩ

Người dự tuyển đào tạo tiến sĩ cần đáp ứng các điều kiện sau:

1. Có bằng thạc sĩ ở chuyên ngành phù hợp hoặc có bằng tốt nghiệp đại học đúng ngành với kết quả học tập toàn khoá đạt loại giỏi.

Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định chi tiết các yêu cầu về điều kiện văn bằng, ngành học và điểm trung bình học tập ở bậc đại học hoặc thạc sĩ để được dự tuyển vào các chuyên ngành đào tạo tiến sĩ của cơ sở mình.

2. Có một số công trình đã công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành. Các tạp chí này phải có tổ chức, hoạt động, hình thức in ấn trình bày theo đúng thông lệ quốc tế đối với các tạp chí khoa học chuyên ngành. Nội dung các công trình phải phù hợp với hướng nghiên cứu đăng ký dự tuyển. Số lượng công trình và danh mục tạp chí được chấp nhận do Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định trước kỳ tuyển sinh.

3. Có đề cương nghiên cứu trình bày vấn đề dự định nghiên cứu, tổng quan tình hình nghiên cứu, lí do chọn đề tài, những kinh nghiệm, kiến thức, sự hiểu biết cũng như những chuẩn bị của thí sinh trong vấn đề hay lĩnh vực dự định nghiên cứu.

4. Có ít nhất hai năm làm việc chuyên môn trong lĩnh vực đăng ký dự thi (kể từ sau khi có quyết định công nhận tốt nghiệp đại học), trừ trường hợp được chuyển tiếp sinh. Đối với những chuyên ngành cần đòi hỏi cao về yêu cầu thực tiễn, thời gian làm việc chuyên môn có thể được quy định cao hơn theo yêu cầu của cơ sở đào tạo.

5. Có hai văn bản giới thiệu của hai người có học vị tiến sĩ trở lên, một là của thầy giáo cũ, một là của Thủ trưởng đơn vị công tác hiện tại hoặc của người đã có một thời gian ít nhất 6 tháng phụ trách hoặc theo dõi hoạt động chuyên môn của người dự tuyển. Trong văn bản giới thiệu cần đánh giá về năng lực hoạt động chuyên môn, khả năng nghiên cứu, phương pháp làm việc, điểm mạnh và yếu của thí sinh, triển vọng phát triển về chuyên môn cũng như bố trí sử dụng sau khi đào tạo của người dự tuyển, mức độ ủng hộ và giới thiệu thí sinh làm nghiên cứu sinh với đề tài đăng kí.

6. Có trình độ ngoại ngữ (chủ yếu là tiếng Anh) đủ để tham khảo tài liệu, tham gia hoạt động quốc tế về chuyên môn để phục vụ NCKH và thực hiện đề tài luận án (như tốt nghiệp đại học tiếng Anh chính quy; tốt nghiệp đại học hoặc sau đại học tại các nước sử dụng tiếng Anh hay các chương trình đào tạo bằng tiếng Anh ở trong nước; có chứng chỉ quốc tế (hoặc nội bộ do Viện Giáo dục quốc tế Hoa Kỳ IIE tổ chức) TOEFL 450 hoặc IELTS 5.0).

Thí sinh nghiên cứu sinh có thể đăng ký một trong bốn ngoại ngữ khác là Nga, Pháp, Đức, Trung nếu đề tài nghiên cứu của mình thuộc chuyên ngành cần đến ngoại ngữ này. Thủ trưởng cơ sở đào tạo tiến sĩ phải xác định những chuyên ngành cần có ngoại ngữ khác với tiếng Anh và yêu cầu về chứng chỉ đảm bảo trình độ sử dụng tương đương nêu trên trước khi tuyển sinh.

Điều 9. Chuyển tiếp sinh

Học viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ loại xuất sắc, luận văn được Hội đồng đánh giá có khả năng phát triển thành luận án tiến sĩ; sinh viên tốt nghiệp đại học loại xuất sắc các chương trình chất lượng cao, thuộc các ngành khoa học cơ bản có thể được xét chuyển tiếp sinh đào tạo tiến sĩ.

Chuyển tiếp sinh không phải đáp ứng điều kiện về thời gian làm việc chuyên môn nêu tại khoản 4 Điều 8 Quy chế này, nhưng vẫn phải đáp ứng các điều kiện còn lại.

Điều 10. Đăng kí dự tuyển

Việc xét tuyển đào tạo tiến sĩ có thể thực hiện một đến hai lần, vào tháng 5 và tháng 9 hàng năm. Người đăng ký dự tuyển phải nộp hồ sơ theo mẫu của cơ sở đào tạo. Cơ sở đào tạo cần có kế hoạch ổn định và công bố rộng rãi thời gian nhận hồ sơ xét tuyển, yêu cầu về các hồ sơ cần nộp, thời hạn kết thúc nộp hồ sơ, thời gian xét tuyển, công bố kết quả và thời gian nhập học.

Điều 13. Yêu cầu đối với chương trình đào tạo tiến sĩ

1. Chương trình đào tạo tiến sĩ phải đảm bảo cho nghiên cứu sinh nâng cao và hoàn chỉnh kiến thức cơ bản, có hiểu biết sâu về kiến thức chuyên ngành, có đủ năng lực độc lập trong nghiên cứu khoa học và sáng tạo trong hoạt động chuyên môn.

2. Chương trình đào tạo tiến sĩ gồm ba phần:

a) Phần 1 - Các môn học của chương trình đào tạo thạc sĩ thuộc chuyên ngành tương ứng, dành cho nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ.

Nghiên cứu sinh có bằng thạc sĩ ở chuyên ngành gần với chuyên ngành đào tạo tiến sĩ, nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ đúng chuyên ngành nhưng do cơ sở đào tạo khác cấp thì tùy theo yêu cầu của cơ sở đào tạo tiến sĩ, phải học bổ sung các môn cần thiết theo yêu cầu của chuyên ngành đào tạo. Việc xác định các môn học bổ sung do bộ môn/phòng chuyên môn (sau đây gọi chung là bộ môn) và người hướng dẫn chỉ định.

b) Phần 2 - Các chuyên đề tiến sĩ.

Các chuyên đề tiến sĩ nhằm cung cấp các kiến thức mới, cập nhật, hiện đại hoá và nâng cao kiến thức liên quan trực tiếp đến đề tài của nghiên cứu sinh, nâng cao năng lực NCKH giúp NCS có đủ trình độ giải quyết đề tài luận án.

Mục tiêu, yêu cầu, nội dung, danh mục các chuyên đề tiến sĩ của từng chuyên ngành đào tạo và cách báo cáo, đánh giá báo cáo chuyên đề của nghiên cứu sinh do cơ sở đào tạo quy định.

Bộ môn cùng người hướng dẫn chỉ định các chuyên đề phù hợp và thiết thực cho quá trình đào tạo và thực hiện đề tài luận án của nghiên cứu sinh. Mỗi nghiên cứu sinh cần hoàn thành từ 6 đến 9 đơn vị học trình (hay 4 - 6 tín chỉ) ở phần này.

Hội đồng Khoa học - Đào tạo khoa có nhiệm vụ định kỳ bổ sung, điều chỉnh danh mục và nội dung các chuyên đề, theo yêu cầu của ngành đào tạo và quy định của khoa hay cơ sở đào tạo, trình Thủ trưởng cơ sở đào tạo phê duyệt để đưa vào sử dụng.

c) Phần 3 - Luận án tiến sĩ.

LATS phải là một công trình khoa học sáng tạo, chứa đựng những đóng góp mới và những kiến giải mới làm sáng tỏ các tri thức, giúp cho việc phát triển hay mở rộng những vấn đề quan trọng của một ngành khoa học thông qua các nghiên cứu sáng tạo, mới mẻ và độc đáo, thể hiện khả năng độc lập, sáng tạo NCKH của nghiên cứu sinh. Đề tài LATS phải nhằm vào giải quyết những vấn đề cấp thiết đã và đang đặt ra trong lĩnh vực khoa học chuyên ngành. Đóng góp mới của luận án có thể là:

- Những kết quả mới hay đề xuất mới có tác dụng bổ sung, phát triển hoặc làm phong phú thêm vốn kiến thức, lí luận đã có của chuyên ngành.

- Những ứng dụng sáng tạo và phát triển có cơ sở khoa học dựa trên các thành tựu đã có nhằm giải quyết những yêu cầu thiết thực của kinh tế - xã hội, khoa học - công nghệ.

Điều 14. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh

1. Trước mỗi đợt tuyển nghiên cứu sinh, cơ sở đào tạo phải thông báo danh sách các nhà khoa học có khả năng và đủ điều kiện hướng dẫn nghiên cứu sinh cũng như danh mục các hướng nghiên cứu nhằm tạo điều kiện để thí sinh tìm được người hướng dẫn phù hợp (chú ý giới thiệu đến các nhà khoa học đang hoặc sẽ tiến hành các đề tài nghiên cứu khoa học trong các lĩnh vực liên quan tới các chuyên ngành đào tạo tiến sĩ của trường).

2. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh phải có đủ các điều kiện sau: có học vị tiến sĩ từ 3 năm trở lên; đã có nhiều công trình nghiên cứu khoa học; hiện đang chủ trì các đề tài nghiên cứu sinh các cấp phù hợp với đề tài, lĩnh vực nghiên cứu của nghiên cứu sinh; có khả năng đặt vấn đề và hướng dẫn nghiên cứu sinh giải quyết vấn đề khoa học đã đặt ra; có trách nhiệm cao để thực hiện việc hướng dẫn nghiên cứu sinh. Mỗi nghiên cứu sinh có

không quá hai người hướng dẫn. Trường hợp cần hai người hướng dẫn, cơ sở đào tạo cần quy định rõ vai trò, trách nhiệm của người hướng dẫn thứ hai.

3. Tiến sĩ khoa học, giáo sư, phó giáo sư có nhiều công trình nghiên cứu khoa học có giá trị, nhiều kinh nghiệm trong hướng dẫn nghiên cứu sinh được quyền độc lập hướng dẫn nghiên cứu sinh nếu được cơ sở đào tạo chấp thuận.

4. Các tiến sĩ khoa học, giáo sư được hướng dẫn hoặc đồng hướng dẫn cùng lúc không quá 4 nghiên cứu sinh (kể cả nghiên cứu sinh thuộc các cơ sở đào tạo khác nhau). Các tiến sĩ, phó giáo sư được hướng dẫn hoặc đồng hướng dẫn cùng lúc không quá 2 nghiên cứu sinh. Trong số nghiên cứu sinh của mỗi người hướng dẫn có tối đa là 2 nghiên cứu sinh của cùng một khoá.

Điều 15. Thực hiện đề tài luận án

Nghiên cứu sinh có trách nhiệm báo cáo đề cương nghiên cứu, kế hoạch học tập, kế hoạch nghiên cứu để thực hiện đề tài luận án khi về sinh hoạt tại bộ môn. Trong quá trình thực hiện đề tài luận án, nghiên cứu sinh phải tham gia đầy đủ các buổi sinh hoạt khoa học của bộ môn, làm báo cáo khoa học, viết bài báo khoa học, tham gia các sinh hoạt khoa học có liên quan đến nhiệm vụ nghiên cứu của mình ở trong và ngoài cơ sở đào tạo. Nghiên cứu sinh phải dành thời gian tham gia công tác giảng dạy, hướng dẫn sinh viên thực tập hoặc hướng dẫn nghiên cứu khoa học tại cơ sở đào tạo theo sự phân công của bộ môn.

Điều 16. Trách nhiệm của nghiên cứu sinh

1. Trong quá trình học tập, nghiên cứu sinh phải tham gia vào các hoạt động chuyên môn, giảng dạy, nghiên cứu, hướng dẫn sinh viên thực hành... như một thành viên của bộ môn tại cơ sở đào tạo.

2. Nghiên cứu sinh tập trung, sống ở trong trường hoặc gần trường cần phải có mặt tại trường trong suốt thời gian đào tạo. Nghiên cứu sinh không tập trung cần phải đều đặn có mặt tại trường và thường xuyên gặp người hướng dẫn theo lịch trình quy định của bộ môn.

3. Nghiên cứu sinh phải định kỳ báo cáo kết quả học tập, nghiên cứu của mình với người hướng dẫn và bộ môn theo lịch do bộ môn quy định. Vào đầu mỗi năm học mới, nghiên cứu sinh phải làm thủ tục đăng ký ghi danh lại với bộ môn và cơ sở đào tạo. Khi đăng ký ghi danh lại, nghiên cứu sinh phải nộp cho bộ môn bản báo cáo kết quả học tập và tiến độ nghiên cứu của mình (số tín chỉ đã đạt được, kết quả nghiên cứu, việc công bố các kết quả nghiên cứu...) trong năm học cũ, đề cương nghiên cứu và kế hoạch học tập nghiên cứu của mình trong năm học mới để bộ môn xem xét đánh giá và quyết định việc nghiên cứu sinh có đủ điều kiện để được đăng ký ghi danh tiếp tục học tập hay không.

Điều 17. Nhiệm vụ của giảng viên và người hướng dẫn nghiên cứu sinh

1. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh có nhiệm vụ:

a) Xác định kế hoạch và chương trình thực hiện đề tài nghiên cứu.

b) Hướng dẫn nghiên cứu sinh lựa chọn các môn học phù hợp trong chương trình đào tạo tiến sĩ.

c) Tổ chức, hướng dẫn, theo dõi, kiểm tra và đôn đốc nghiên cứu sinh nghiên cứu khoa học, hoàn thành luận án.

d) Định kỳ nhận xét và báo cáo bộ môn tình hình học tập, nghiên cứu, tiến độ đạt được của nghiên cứu sinh trong từng năm.

đ) Xác nhận kết quả đã đạt được, duyệt luận án của nghiên cứu sinh và đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ.

2. Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định chi tiết nhiệm vụ của giảng viên tham gia đào tạo tiến sĩ và của người hướng dẫn nghiên cứu sinh, đảm bảo quá trình đào tạo tiến sĩ tại cơ sở được tiến hành thuận lợi, công tác quản lý nghiên cứu sinh được chặt chẽ, chất lượng luận án tiến sĩ được đảm bảo.

Điều 18. Trách nhiệm của bộ môn

Bộ môn là đơn vị trực tiếp tổ chức các hoạt động chuyên môn trong đào tạo và quản lý nghiên cứu sinh theo các quy định của Thủ trưởng cơ sở đào tạo. Bộ môn có trách nhiệm:

1. Xem xét đánh giá hồ sơ đăng ký dự tuyển của thí sinh nghiên cứu sinh để có ý kiến chấp thuận tiếp nhận hay không đối với người dự tuyển.

2. Xác định người hướng dẫn và đề tài nghiên cứu của nghiên cứu sinh. Xem xét và thông qua kế hoạch đào tạo từng nghiên cứu sinh, giám sát và kiểm tra việc thực hiện kế hoạch đó.

3. Có kế hoạch sinh hoạt chuyên môn, giảng dạy, nghiên cứu, đưa sinh viên đi thực hành, thực tập... và phân công nghiên cứu sinh trong các hoạt động này ngay từ đầu năm học. Tổ chức các sinh hoạt khoa học thường kỳ đều đặn ít nhất hai tuần một lần cho giảng viên và nghiên cứu sinh.

4. Quy định lịch gặp người hướng dẫn và nội dung của mỗi lần gặp, lịch báo cáo bộ môn (ít nhất 3 tháng một lần) kết quả học tập, nghiên cứu của từng nghiên cứu sinh cho cả năm học. Tổ chức xem xét đánh giá kết quả học tập, nghiên cứu; tinh thần, thái độ học tập, nghiên cứu; khả năng và triển vọng của nghiên cứu sinh để đề nghị việc tiếp tục học tập hay không của từng nghiên cứu sinh.

5. Quy định danh mục các tạp chí khoa học chuyên ngành mà nghiên cứu sinh phải gửi công bố kết quả nghiên cứu của mình. Các tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước phải đảm bảo các thông lệ quốc tế trong tổ chức, hoạt động, phản biện, biên tập bài báo khoa học trước khi đăng. Đối với các lĩnh vực khoa học tự nhiên, khoa học sự sống, toán học, kỹ thuật - công nghệ cần yêu cầu có bài đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của thế giới

6. Xem xét việc thay đổi tên đề tài luận án, bổ sung hoặc thay đổi người hướng dẫn, rút ngắn hoặc gia hạn thời gian đào tạo, chuyển chuyên ngành/bộ môn hay cơ sở đào tạo và

đề xuất với Khoa và cơ sở đào tạo quyết định trên cơ sở các lý do chính đáng và trong thời gian hợp lý, trên nguyên tắc đảm bảo chất lượng và tiến độ thực hiện đề tài luận án.

7. Xem xét đề xuất đề khoa chuyên môn quyết định, báo cáo Thủ trưởng cơ sở đào tạo phê duyệt việc đình chỉ đào tạo một nghiên cứu sinh nếu nghiên cứu sinh đó không đạt yêu cầu về các môn học theo quy định, không đạt tiến độ kế hoạch của đề cương nghiên cứu đã đề ra trong hai kì báo cáo liên tiếp.

8. Có các biện pháp quản lý và thực hiện quản lý chặt chẽ nghiên cứu sinh trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu. Định kì 6 tháng một lần gửi báo cáo cho Khoa Sau đại học để Khoa Sau đại học có thông báo cho Thủ trưởng đơn vị công tác của nghiên cứu sinh về tình hình học tập, nghiên cứu của nghiên cứu sinh qua các giai đoạn, được tiếp tục làm nghiên cứu sinh hay không hoặc nghiên cứu sinh đã hoàn thành chương trình đào tạo và trở về làm việc bình thường tại đơn vị công tác.

9. Tổ chức đánh giá luận án của nghiên cứu sinh ở cấp bộ môn, xem xét thông qua hoặc hoãn lại việc đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án (nếu cơ sở đào tạo được phép cấp bằng tiến sĩ).

Điều 19. Trách nhiệm của cơ sở đào tạo

Cơ sở đào tạo có trách nhiệm:

1. Xây dựng kế hoạch, chỉ tiêu: tuyển sinh hàng năm của các chuyên ngành và báo cáo Bộ Giáo dục và Đào tạo.

2. Xây dựng và quản lý chương trình, giáo trình, kế hoạch giảng dạy đối với các chuyên ngành được phép đào tạo; lập hồ sơ đề nghị Bộ Giáo dục và Đào tạo giao chuyên ngành đào tạo mới (đối với các cơ sở đào tạo chưa được phân cấp).

3. Tổ chức tuyển sinh hàng năm theo chỉ tiêu đã được giao và theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

4. Ra quyết định công nhận nghiên cứu sinh, người hướng dẫn và đề tài nghiên cứu của nghiên cứu sinh và chính thức đăng ký trong kế hoạch nghiên cứu khoa học của cơ sở đào tạo.

5. Tổ chức đào tạo theo chương trình đã được duyệt.

6. Tạo điều kiện, cung cấp thiết bị, vật tư, tư liệu cần thiết đảm bảo cho việc học tập và nghiên cứu của nghiên cứu sinh như đối với cán bộ khoa học kỹ thuật của cơ sở đào tạo.

7. Quản lý quá trình đào tạo, quản lý việc học tập và nghiên cứu của nghiên cứu sinh, quản lý việc thi và cấp chứng chỉ, bằng điểm học tập.

8. Tổ chức kiểm tra, thanh tra việc thực hiện các quy định trong đào tạo tiến sĩ.

9. Tổ chức cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án theo đúng các quy định của cơ sở đào tạo và của Bộ Giáo dục và Đào tạo; cấp bằng tiến sĩ và quản lý việc cấp bằng tiến sĩ theo thẩm quyền (đối với cơ sở đào tạo được phép cấp bằng tiến sĩ).

10. Báo cáo Bộ Giáo dục và Đào tạo các quyết định công nhận nghiên cứu sinh, người hướng dẫn và đề tài nghiên cứu của nghiên cứu sinh, quyết định cấp bằng tiến sĩ, các quyết định khác theo quy định của Quy chế này; các báo cáo định kì về công tác đào tạo tiến sĩ của cơ sở theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

LUẬN ÁN VÀ BẢO VỆ LUẬN ÁN

Điều 21. Yêu cầu đối với luận án tiến sĩ

1. Luận án tiến sĩ phải do chính nghiên cứu sinh thực hiện và phải chứng tỏ tác giả đã đạt được những mục tiêu và yêu cầu về kiến thức và phương pháp nghiên cứu khoa học, có đóng góp mới đối với chuyên ngành quy định tại điểm c khoản 2 Điều 13 Quy chế này.

2. Việc sử dụng hoặc trích dẫn kết quả của người khác, của đồng tác giả phải được dẫn nguồn đầy đủ và rõ ràng. Nếu sử dụng tài liệu của người khác (trích dẫn bảng, biểu, công thức, đồ thị cùng những tài liệu khác) mà không chú dẫn tác giả và nguồn tài liệu thì luận án không được duyệt để bảo vệ.

3. Nếu luận án là công trình khoa học hoặc một phần công trình khoa học của một tập thể trong đó tác giả đóng góp phần chính thì phải báo cáo và xuất trình đầy đủ các văn bản thể hiện sự nhất trí của các thành viên trong tập thể đó với cơ sở đào tạo.

4. Cơ sở đào tạo cần quy định cụ thể quy cách trình bày một luận án theo từng chuyên ngành của cơ sở mình, đảm bảo luận án được trình bày khoa học, rõ ràng, mạch lạc; không tẩy xóa, không sửa chữa và đảm bảo luật về quyền sở hữu trí tuệ được thực thi đầy đủ.

Mỗi luận án cần có các phần mở đầu, tổng quan tình hình nghiên cứu, cơ sở lý luận, giả thuyết khoa học, phương pháp nghiên cứu đã sử dụng, kết quả nghiên cứu, bàn luận, kết luận và kiến nghị về những nghiên cứu tiếp theo, phụ lục nếu cần.

Danh mục công trình công bố của tác giả và danh mục tài liệu tham khảo cần đảm bảo tính khoa học, theo trình tự bảng chữ cái họ tên tác giả và thông lệ quốc tế. Tài liệu tham khảo chỉ bao gồm các tài liệu được trích dẫn, sử dụng và đề cập tới trong luận án.

Điều 22. Đánh giá luận án ở bộ môn

1. Cơ sở đào tạo được phép cấp bằng tiến sĩ (trong Chương này gọi tắt là cơ sở đào tạo) ở chuyên ngành nào thì tổ chức đánh giá luận án cho nghiên cứu sinh của cơ sở mình và của cơ sở có chuyên ngành tương ứng.

Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định cụ thể về các điều kiện để nghiên cứu sinh được trình bày luận án ở bộ môn, các điều kiện để luận án được thông qua trước khi được cho phép bảo vệ trên nguyên tắc nghiên cứu sinh đã hoàn thành luận án và chương trình học tập trong thời gian quy định, nội dung chủ yếu của luận án đã được công bố trên các tạp chí khoa học theo quy định của bộ môn hoặc khoa, luận án đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu quy định chung cũng như các yêu cầu quy định của cơ sở đào tạo đối với chuyên ngành đào tạo và học vị nghiên cứu sinh sẽ được cấp.

2. Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định về tổ chức và hoạt động của Hội đồng đánh giá luận án ở bộ môn, đảm bảo sự chính xác, khách quan, khoa học, tranh thủ được nhiều ý kiến đóng góp của các nhà khoa học trong việc xem xét đánh giá luận án của nghiên cứu sinh. Việc đánh giá luận án phải tập trung chủ yếu vào việc thực hiện mục tiêu nghiên cứu, nội dung và chất lượng của luận án.

3. Người hướng dẫn và bộ môn chịu trách nhiệm về chất lượng của luận án. Khi luận án còn những khiếm khuyết về nội dung, phương pháp, hình thức... cần phải yêu cầu nghiên cứu sinh hoàn chỉnh trước khi thông qua. Nếu luận án cần phải bổ sung, chỉnh sửa nhiều thì bộ môn cần tổ chức đánh giá lại. Nếu luận án đảm bảo yêu cầu về nội dung và kết quả công bố, các chỉnh sửa nếu có chủ yếu về mặt kỹ thuật thì luận án được thông qua và bộ môn đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án. Để nâng cao và đảm bảo chất lượng luận án, bộ môn có thể xin ý kiến của phản biện độc lập trong hoặc ngoài nước trước khi tổ chức đánh giá.

Điều 23. Hồ sơ đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án.

Sau khi luận án được thông qua, bộ môn và khoa chuyên môn lập hồ sơ gửi Thủ trưởng cơ sở đào tạo đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ. Thủ trưởng cơ sở đào tạo cần quy định cụ thể về các hồ sơ, thủ tục, trình tự tiếp nhận và thời gian cần thiết để xử lý hồ sơ, nhưng nhất thiết phải có các tài liệu với đầy đủ tính chất pháp lý sau đây:

1. Biên bản đánh giá luận án ở bộ môn và bản xác nhận các điểm đã bổ sung và sửa chữa, có chữ ký xác nhận của những thành viên Hội đồng có ý kiến đề nghị bổ sung, sửa chữa.
2. Bản nhận xét của những người phản biện luận án và của tất cả các thành viên hội đồng.
3. Danh sách gửi tóm tắt luận án.
4. Bản sao hợp lệ bằng tốt nghiệp đại học và bằng thạc sĩ (nếu có).
5. Bản sao bằng điểm chương trình đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ, chứng chỉ ngoại ngữ còn giá trị của nghiên cứu sinh.
6. Bản sao quyết định công nhận nghiên cứu sinh và những văn bản quyết định về những thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có).
7. Bản kê khai danh mục những bài báo, công trình công bố liên quan đến đề tài luận án của nghiên cứu sinh.
8. Văn bản đồng ý của các đồng tác giả (nếu có công trình đồng tác giả).
9. Bản thảo luận án và tóm tắt luận án.
10. Các tài liệu khác theo quy định của Thủ trưởng cơ sở đào tạo.

Điều 24. Hội đồng đánh giá luận án chính thức

Sau khi xem xét hồ sơ đề nghị cho bảo vệ, Thủ trưởng cơ sở đào tạo ra quyết định thành lập Hội đồng đánh giá luận án cho nghiên cứu sinh.

Trước khi thành lập Hội đồng đánh giá luận án, Thủ trưởng cơ sở đào tạo cần xin ý kiến phản biện độc lập về luận án của các chuyên gia trong hoặc ngoài nước. Phản biện độc

lập phải là những nhà khoa học có trình độ chuyên môn vững vàng trong lĩnh vực đề tài nghiên cứu của nghiên cứu sinh, có phẩm chất và đạo đức tốt, có uy tín khoa học cao, có chính kiến và bản lĩnh khoa học. Ý kiến của phản biện độc lập có giá trị tư vấn cho Thủ trưởng cơ sở tạo trong việc xem xét cho phép nghiên cứu sinh bảo vệ luận án hay chưa.

Hội đồng đánh giá luận án gồm 5 đến 7 thành viên là những nhà khoa học có học vị tiến sĩ (từ ba năm trở lên), tiến sĩ khoa học hoặc chức danh phó giáo sư, giáo sư, có phẩm chất đạo đức tốt, có uy tín chuyên môn, am hiểu vấn đề nghiên cứu của luận án. Hội đồng gồm chủ tịch, thư ký, ba người phản biện và các uỷ viên. Số thành viên thuộc cơ sở đào tạo không quá ba người.

Các thành viên của Hội đồng đánh giá luận án phải là người không có quan hệ cha, mẹ, vợ, chồng, con, anh chị em ruột với nghiên cứu sinh.

Các phản biện phải là người ở các đơn vị khác nhau và không là đồng tác giả với nghiên cứu sinh trong các công trình công bố có liên quan đến đề tài luận án.

Điều 25. Điều kiện tổ chức bảo vệ luận án

1. Nghiên cứu sinh không được tham gia vào quá trình chuẩn bị tổ chức bảo vệ luận án của mình như đưa luận án đến cho các thành viên Hội đồng, can thiệp vào việc xác định ngày bảo vệ luận án, đi lấy nhận xét luận án của các thành viên Hội đồng, các nhà khoa học, các tổ chức khoa học... Nghiên cứu sinh không được tiếp xúc với các thành viên Hội đồng trước khi bản nhận xét của họ đã được gửi đến cơ sở đào tạo.

2. Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định cụ thể các điều kiện để tổ chức cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án, đảm bảo nguyên tắc:

a) Thời gian, địa điểm, đề tài luận án của nghiên cứu sinh được công bố công khai, rộng rãi, bằng nhiều hình thức dễ tiếp cận, tại cơ sở đào tạo, địa phương và trung ương, trước ngày bảo vệ ít nhất là 10 ngày để những người quan tâm có thời gian tìm hiểu luận án và tham dự phiên bảo vệ.

b) Luận án, tóm tắt luận án phải được gửi đến các thành viên Hội đồng, các nhà khoa học, các tổ chức khoa học, trung bày ở phòng đọc của thư viện cơ sở đào tạo ít nhất là 30 ngày trước ngày bảo vệ để lấy ý kiến. Các thành viên Hội đồng phải có nhận xét về luận án bằng văn bản gửi đến cơ sở đào tạo trước khi Thủ trưởng cơ sở đào tạo ấn định ngày bảo vệ luận án của nghiên cứu sinh. Văn bản nhận xét luận án của các thành viên Hội đồng phải đánh giá đầy đủ, cụ thể về nội dung, phương pháp, kết quả, ý nghĩa, độ tin cậy của các kết quả đạt được của luận án. Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định chi tiết về yêu cầu đối với bản nhận xét luận án của phản biện và các thành viên khác của Hội đồng.

3. Hội đồng không họp để đánh giá luận án trong những trường hợp sau :

a) Vắng mặt chủ tịch hội đồng.

b) Vắng mặt thư ký hội đồng.

- c) Vắng mặt người phản biện có ý kiến không tán thành luận án.
- d) Vắng mặt từ hai thành viên hội đồng trở lên.
- đ) Nghiên cứu sinh đang bị kỉ luật từ hình thức cảnh cáo trở lên.
- g) Một trong các yêu cầu nêu tại khoản 2 Điều này chưa được đảm bảo.

4. Trong thời hạn tối đa là 6 tháng kể từ khi có quyết định thành lập, Hội đồng phải tiến hành họp đánh giá luận án cho nghiên cứu sinh. Quá thời hạn nêu trên, Hội đồng tự giải tán và luận án không được đưa ra bảo vệ.

Điều 26. Tổ chức bảo vệ luận án

1. Luận án phải được tổ chức bảo vệ công khai. Những đề tài liên quan tới bí mật quốc gia được tổ chức bảo vệ theo quy định tại Điều 28 Quy chế này.

Việc bảo vệ luận án phải mang tính chất trao đổi khoa học giữa tác giả luận án với những thành viên trong Hội đồng và ngoài Hội đồng, phải bảo đảm tính nguyên tắc và nêu cao đạo đức khoa học. Mọi thành viên Hội đồng phải có trách nhiệm tìm hiểu đầy đủ về bản luận án trước khi đánh giá.

2. Luận án được đánh giá bằng cách bỏ phiếu kín. Luận án được coi là đạt yêu cầu và được Hội đồng thông qua nếu từ 3/4 trở lên số thành viên Hội đồng có mặt bỏ phiếu tán thành.

Thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định cụ thể về thủ tục, trình tự, yêu cầu đối với phiên họp của Hội đồng và đối với việc đánh giá luận án của từng thành viên Hội đồng, cách thức đánh giá, nội dung đánh giá (như mức độ đạt được các yêu cầu về nội dung, kết quả nghiên cứu và hình thức luận án theo quy định của cơ sở đào tạo).

3. Hội đồng phải có quyết nghị về luận án, trong đó phải nêu rõ những kết luận khoa học cơ bản của luận án; cơ sở khoa học và độ tin cậy của những luận điểm và những kết luận nêu trong luận án; những điểm mới của luận án; ý nghĩa về lí luận, thực tiễn và những đề nghị sử dụng các kết quả nghiên cứu của luận án; những tồn tại và thiếu sót về nội dung và hình thức của luận án; mức độ đáp ứng các yêu cầu của luận án tiến sĩ; kiến nghị của Hội đồng về việc công nhận và cấp bằng tiến sĩ cho nghiên cứu sinh. Quyết nghị của Hội đồng được thông qua bằng biểu quyết công khai.

Điều 27. Bảo vệ lại luận án

Nếu luận án không được Hội đồng đánh giá luận án thông qua thì nghiên cứu sinh được phép sửa chữa luận án và đề nghị bảo vệ lần thứ hai sớm nhất sau 12 tháng và muộn nhất trong 24 tháng kể từ ngày bảo vệ lần thứ nhất. Thành phần Hội đồng vẫn như cũ. Nếu có thành viên vắng mặt, Thủ trưởng cơ sở đào tạo sẽ bổ sung thành viên thay thế. Không tổ chức bảo vệ lần thứ ba. Quá thời hạn nêu trên cũng như quá thời hạn tối đa cho việc trình luận án để bảo vệ nêu tại điều 3 Quy chế này, luận án không được xem xét đưa ra bảo vệ dưới mọi hình thức.

Chương 4

THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH SỐ LIỆU

*"Một trí tuệ tầm thường nhưng chuyên cần còn
có thể tiến xa hơn trí tuệ tuyệt vời mà lười biếng"*

J. Deval

4.1. KHÁI NIỆM VỀ SỐ LIỆU VÀ THỐNG KÊ

4.1.1. Bản chất và vai trò của số liệu trong nghiên cứu

Nghiên cứu là một cách tiếp cận có thể tiến hành được với một vấn đề chỉ khi có số liệu chứng minh cho nó. Thuật ngữ "Số liệu" (data) bắt nguồn từ tiếng Latin có nghĩa là "đưa ra" hay "mang lại" (hoặc có tài liệu gọi là "dữ liệu" hay "sự kiện"). Số liệu là những tập thông tin phục vụ cho người nghiên cứu [4] (Paul D. Leedy, Jeanne Ellis Ormrod, 2004).

1. Số liệu là gì?

Các nhà nghiên cứu phải luôn nhớ rằng số liệu không hoàn toàn chính xác (xác thực) - sự rõ ràng, công khai, chính xác tồn tại dưới tất cả những hiện tượng mà chúng ta quan sát. Số liệu đúng là những biểu hiện của sự chính xác (xác thực). Chưa một ai được nhìn vào chính sự thật (sự xác thực). Chúng ta giống như những người sống trong ngục tối, nơi chỉ có những tia nắng chiếu trên sàn nhà. Những tia nắng này cho chúng ta hình dung về mặt trời, nhưng chúng ta có thể không bao giờ nhìn thấy mặt trời. Chúng ta sẽ không bao giờ biết được sự khác nhau giữa mặt trời và những tia nắng trên sàn nhà.

Nhà nghiên cứu đang ở trong một nhà tù thực sự. Họ sẽ không bao giờ có thể nhìn thấy nguồn gốc thực sự của số liệu. Ví dụ, chúng ta thường nhìn thấy những gì người khác làm - những hành động họ thể hiện, những thứ họ tạo ra và tác động của họ lên người khác. Nhưng con người thực sự bên trong họ, những sự riêng biệt (độc đáo), chúng ta sẽ không thể nào biết được.

Nghiên cứu tìm kiếm thông qua số liệu để khám phá sự thật nằm trong những số liệu. Đó có thể là sự theo đuổi không bao giờ kết thúc. Những nhà nghiên cứu nhiều kinh nghiệm đều nhận thức được rằng sự thật mà họ luôn hằng hái tìm kiếm là mãi mãi nằm ngoài phạm vi những gì thể hiện bởi số liệu. Vì vậy, nó nằm ngoài sự hiểu biết của con người.

Chẳng hạn, nhà vật lý và hoá học tìm kiếm bản chất bên trong nguyên tử có thể khám phá ra rằng các vật thể được tạo thành bởi các nguyên tử (các hạt rất nhỏ), nhưng họ không biết rằng những nguyên tử (các hạt rất nhỏ) đó có được tạo thành bởi các hạt nhỏ hơn nữa hay không? Khi thiết kế hồ chứa nước trên sông hoặc một hệ thống thủy lợi, các nhà thủy văn và thủy lợi luôn luôn phải đánh giá chuỗi dòng chảy tương lai ra sao (đó là năm nhiều nước hay ít nước, khả năng dòng chảy cực đoan là bao nhiêu v.v...), do đó họ phải căn cứ vào các số liệu đo đạc về khí tượng và thủy văn (như mưa, bốc hơi, độ ẩm, nhiệt độ...) để tìm hiểu bản chất của dòng chảy, nhưng dòng sông thì đã tồn tại từ trước đó hàng vạn năm và sẽ còn tiếp tục tồn tại, nên số liệu thu thập được chỉ là hữu hạn...

Trí tuệ con người luôn khao khát tìm hiểu sự thật. Để đạt được mục đích, chúng ta đã chọn con đường nghiên cứu. Nhưng con đường đó luôn kết thúc tại điểm xa nhất mà nó đạt được về mặt số liệu, đó chính là bờ (miệng) vực. Trong khi sự thật cuối cùng lại ở nơi sâu nhất (đáy vực), nơi không thể tiếp cận được.

2. Số liệu là tạm thời và luôn thay đổi:

Khi phân tích số liệu chúng ta có được sự hiểu biết mới. Nhưng chúng ta cũng nhận thức được những vấn đề mới cần nghiên cứu sâu hơn.

Số liệu không chỉ khó nắm bắt mà còn có tính chất tạm thời. Số liệu mà nhà nghiên cứu được phép xem lướt qua có thể tồn tại chỉ trong vòng chưa đến một giây.

Hãy xem xét tình huống nghiên cứu này như một ví dụ. Một nhà xã hội học quan tâm đến việc tiến hành một cuộc điều tra để nghiên cứu về thái độ và quan điểm của những người sống trong một thành phố nhất định. Những người giúp việc của nhà nghiên cứu xã hội học thực hiện cuộc điều tra trong một khu phố. Khi họ chuyển sang điều tra ở khu phố khác thì những số liệu mà họ thu thập được đã cũ. Một số người ở trong khu phố đã điều tra bây giờ lại thay đổi ý kiến và có những quan điểm khác. Họ xem một chương trình trên truyền hình hoặc nghe một cuộc thảo luận và đã thay đổi ý kiến. Một số người đã chuyển đi, một số người mới đến, có người đã qua đời, có người mới sinh ra. Ngày mai, tuần sau, năm sau, ... những gì chúng ta cho là đã khám phá được có thể đã thay đổi hoàn toàn.

Số liệu chỉ là tạm thời. Chúng ta đơn thuần chỉ nắm bắt được những gì sơ lược (thoảng qua) của những điều dường như là đúng tại một thời điểm nhưng không nhất thiết đúng ở thời điểm khác.

Các nhà nghiên cứu phải nhận ra rằng: thậm chí những số liệu được thu thập một cách cẩn thận nhất có thể có một chất lượng khó nắm bắt được và ở thời điểm sau đó chúng có thể không có sự tương ứng trong thực tế với bất kỳ thứ gì.

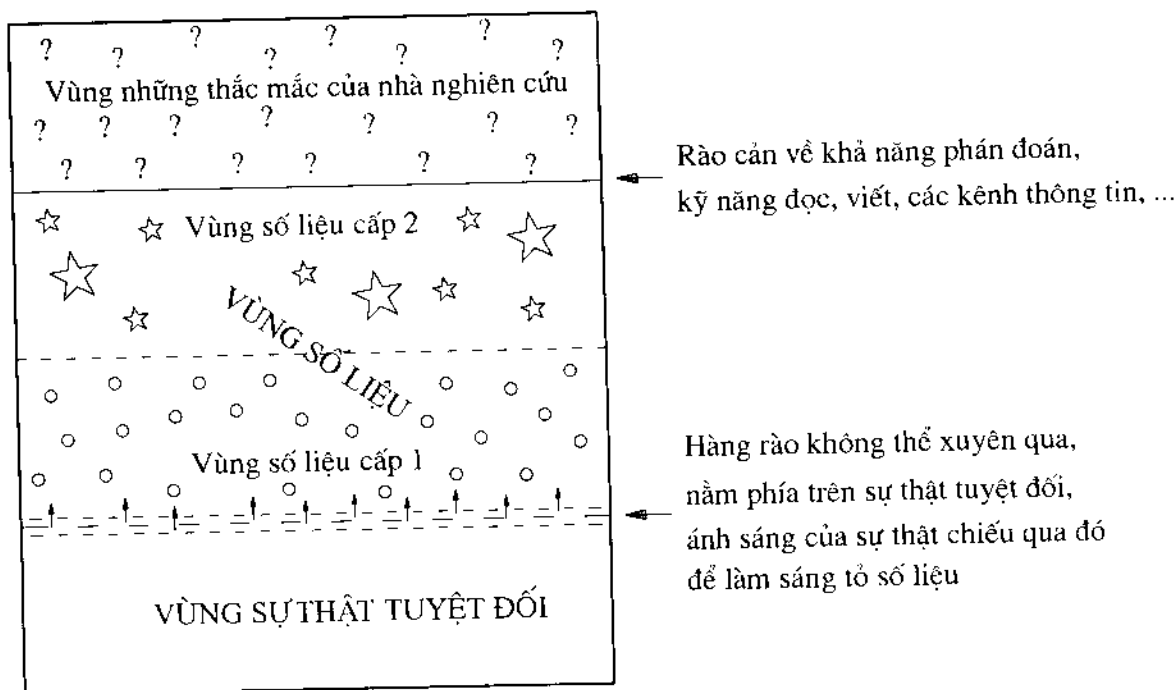
Số liệu hay thay đổi (không ổn định), chúng "bốc hơi" rất nhanh.

3. Số liệu cấp 1 và số liệu cấp 2:

Nhận thức (hiểu biết) duy nhất về sự thật của nhà nghiên cứu là sự thật bao gồm nhiều lớp. Lớp gần với sự thật nhất là số liệu cấp 1; những số liệu này có giá trị nhất, rõ ràng nhất. Xa hơn một chút là lớp số liệu cấp 2, được lấy từ số liệu cấp 1.

Ở phần trước, chúng ta suy luận (giả thiết) rằng nhà nghiên cứu giống như một người ngồi trong nhà tù và cố gắng để hiểu về mặt trời chỉ bằng cách nhìn vào những tia nắng chiếu trên sàn nhà. Ánh sáng trực tiếp cho số liệu cấp 1. Mặc dù tia nắng không phải là mặt trời nhưng nó được chiếu trực tiếp từ mặt trời. Nhưng hãy tưởng tượng rằng nhà nghiên cứu nhìn thấy tia nắng không phải chiếu trực tiếp từ mặt trời mà là ánh sáng mờ mờ trên sàn nhà. Tia nắng (số liệu cấp 1) phản chiếu qua gương - bị biến đổi bởi sự không hoàn hảo của chiếc gương - không giống như ánh sáng thực của tia nắng ban đầu. Sự phản chiếu ánh sáng này gọi là số liệu cấp 2.

Một ví dụ khác, hãy xem trường hợp sau: bạn nhìn thấy một chiếc ô tô đang quay đầu trên đường cao tốc và bị lật xuống mương. Bạn chứng kiến toàn bộ sự việc. Sau đó, người lái xe nói rằng anh ta không nhận thức được khả năng xảy ra tai nạn cho đến khi chiếc xe không kiểm soát được. Cả bạn và người lái xe đều không xác định được sự thật của vụ tai nạn. Có phải người lái xe nắm bắt được trong chốc lát về điều mà anh ta không nhận thức được? Có phải chiếc xe không hoàn hảo dẫn đến tai nạn không rõ ràng? Có những nhân tố khác liên quan mà bạn không đề cập đến? Câu trả lời nằm sau một hàng rào không thể xuyên qua được. Sự thật về nguyên nhân của tai nạn sẽ không bao giờ được biết đến. Nhưng những việc mà bạn chứng kiến, có thể không hoàn hảo, chính là số liệu cấp 1 được lấy từ vụ tai nạn đó.



Hình 4.1. Quan hệ giữa số liệu và sự thật

Sau đó, một phóng viên đã phỏng vấn bạn và người lái xe rồi viết bài đăng trên tờ báo địa phương. Chị gái của bạn đọc bài báo, cô ấy có được số liệu cấp 2 về vụ tai nạn này. Bài

báo chỉ cung cấp số liệu cấp 2. Số liệu này bị biến đổi qua các phương tiện truyền thông. Kỹ năng viết bài của phóng viên, kỹ năng đọc của người đọc và ngôn ngữ không thể truyền tải hết mọi sắc thái của vấn đề mà người quan sát cung cấp cho phóng viên.

Những gì chúng ta nói về số liệu và quan hệ của nó với sự thật được thể hiện trên Hình vẽ 4.1. Cách xa nhà nghiên cứu nhất và không thể tiếp cận được là vùng sự thật tuyệt đối. Nó có thể tiếp cận được chỉ khi vượt qua hai vùng trung gian mà chúng ta gọi là vùng số liệu. Lưu ý rằng có một hàng rào không thể xuyên qua tồn tại giữa vùng số liệu cấp 1 và vùng sự thật tuyệt đối. Một phần nhỏ thông tin rò rỉ qua hàng rào và rõ ràng đó là số liệu. Cũng cần chú ý rằng có một hàng rào giữa phần vùng dữ liệu và vùng thắc mắc của nhà nghiên cứu. Hàng rào này bao gồm rất nhiều thứ: sự thiếu nhạy cảm và sự không chính xác trong khả năng phán đoán của con người; thiếu thiết bị đo đạc, khả năng truyền đạt thông tin (giao tiếp, ngôn ngữ) một cách chính xác - hai người chứng kiến cùng một sự việc nhưng không thể ghi lại (trình bày) chính xác theo cùng một cách, ...

Các nhà nghiên cứu không nên quên ý tưởng chung phía sau Hình vẽ 4.1. Luôn ghi nhớ điều đó sẽ giúp họ tránh được việc phóng đại vấn đề và đưa ra những kết luận không đảm bảo. Không một nhà nghiên cứu nào đã từng lướt qua (nhìn thoáng qua) sự thật tuyệt đối, thậm chí nhận được số liệu phản ánh sự thật trừ khi vượt qua được sự không hoàn hảo trong việc phán đoán và sự không chính xác của các kênh thông tin.

Những hiểu biết của con người giúp các nhà nghiên cứu được chú ý đến trong việc báo cáo những kết quả nghiên cứu, bằng cách sử dụng những từ như: dường như, một kết luận có thể là, ...

4. Tiêu chuẩn cho việc chấp nhận số liệu:

Không phải tất cả các số liệu mà nhà nghiên cứu chú ý đến đều được chấp nhận để sử dụng trong dự án nghiên cứu. Số liệu có thể có những thiếu sót. Nếu như vậy, nó sẽ ảnh hưởng đến giá trị của kết quả nghiên cứu. Nếu nhà nghiên cứu tính đến một số lượng lớn số liệu không hoàn hảo và không theo quy tắc - số liệu mà bị sai lệch, không đúng, làm vướng mắc với các số liệu khác, ... chúng sẽ làm sai lệch toàn bộ số liệu.

Một chân lý trong nghiên cứu là: bất kỳ nỗ lực nghiên cứu nào cũng có thể bị sao chép, có nghĩa là nó có thể được thực hiện lại bởi bất kỳ nhà nghiên cứu nào khác, vào bất kỳ thời gian nào dưới cùng một điều kiện nghiên cứu. Để đảm bảo cho sự chính xác, một tiêu chuẩn nào đó phải được thông qua, một giới hạn nào đó phải được thiết lập, những tiêu chuẩn phải được đặt ra để tất cả các số liệu đạt yêu cầu nghiên cứu.

Ví dụ, một nhà nông học muốn xác định ảnh hưởng của tia cực tím đối với cây trồng. Nhà nông học phải thu hẹp phạm vi của số liệu để chúng nằm trong một giới hạn xác định. Tia cực tím trong khoảng nào thì được chấp nhận? Cường độ là bao nhiêu? Khoảng thời gian nào? Cây trồng cách nguồn sáng bao nhiêu? Loại cây trồng nào? Giống nào? Nhà nông học phải khá chi tiết về tất cả những điều đó để các nhà nghiên cứu khác có thể đạt được kết quả tương tự trong một nghiên cứu tương tự.

Bằng cách đưa ra các tiêu chuẩn này và đòi hỏi các chuẩn mực, chúng ta có thể kiểm soát được loại dữ liệu đưa vào và điều chỉnh điều kiện tiến hành nghiên cứu. Bất kỳ số liệu nào không đạt yêu cầu sẽ bị loại ra khỏi nghiên cứu. Sẽ dễ dàng kiểm soát số liệu về khoa học tự nhiên, khi chúng ta có thể định lượng số liệu. Nhưng cũng có thể kiểm soát được số liệu về khoa học nhân văn, khoa học xã hội và nghệ thuật. Trong những lĩnh vực này, tiêu chuẩn thường được ban hành bằng những định nghĩa, những số liệu đưa vào phải đạt yêu cầu về giới hạn cuối cùng. Chúng ta xem xét số liệu về mọi mặt, đặt chúng trong giới hạn của các tiêu chuẩn. Vì vậy, chúng ta có thể tách những số liệu phù hợp ra để sử dụng, những số liệu còn lại không được đưa vào. Những giới hạn chúng ta đưa ra được gọi là tiêu chuẩn dành cho số liệu được sử dụng.

Khi chúng ta tiêu chuẩn hoá số liệu, đưa vào những số liệu phù hợp với tiêu chuẩn, chúng ta có thể kiểm soát được việc nghiên cứu chặt chẽ hơn và đưa ra những kết luận có cơ sở chắc chắn hơn. Vì vậy, để đảm bảo sự trọn vẹn trong nghiên cứu, chúng ta phải đưa ra những tiêu chuẩn chính xác mà số liệu cần đạt được. Những tiêu chuẩn này phải được đưa ra một cách rõ ràng trong đề cương nghiên cứu và báo cáo nghiên cứu. Chỉ có cách này mới làm cho nhà nghiên cứu và người sử dụng nghiên cứu hiểu rõ về những vấn đề được nghiên cứu.

5. Tìm kiếm số liệu:

Trước khi thu thập số liệu cần trả lời các câu hỏi:

- Đối tượng nghiên cứu là gì?
- Mô tả vấn đề nghiên cứu?
- Những số liệu nào cần cho nghiên cứu và có không?
- Số liệu được thu thập như thế nào? Theo thứ tự nào? Ai thu thập?
- Có số liệu nào giống như vậy không?
- Bao nhiêu lý thuyết đã biết viết về vấn đề này, ...

Từ đó khám phá và tìm kiếm số liệu theo các nguồn sau:

1) Tìm kiếm thông tin ở thư viện:

Đọc các bài báo và tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu. Từ đây sẽ cho ta ý tưởng mới, phương thức mới. Có thể liên hệ với những nhà nghiên cứu đã làm những nghiên cứu tương tự, biết được các công cụ tính toán đã được sử dụng...

2) Tìm kiếm thông tin trên internet, sử dụng thư điện tử...

3) Khảo sát, điều tra, đo đạc, thí nghiệm, v.v...

4.1.2. Thống kê - một công cụ để nghiên cứu:

Thống kê có thể là một công cụ đắc lực khi chúng ta sử dụng nó một cách đúng đắn, đặc biệt là trong một số loại số liệu và câu hỏi nghiên cứu đặc trưng (riêng biệt).

Thống kê rất hữu ích trong một số lĩnh vực như tâm lý học, xã hội học, y học, nông nghiệp, đặc biệt trong các ngành kinh tế và kỹ thuật. Nó ít được sử dụng trong lĩnh vực lịch sử, âm nhạc và văn học. Nhưng khi sử dụng phương pháp thống kê, chúng ta nên nhớ rằng, kết quả thống kê không bao giờ đưa ra câu trả lời cuối cùng cho vấn đề nghiên cứu. Câu hỏi cuối cùng của nghiên cứu là "số liệu chỉ ra điều gì?" chứ không phải là "số liệu có cấu trúc ra sao?" (hội tụ ở đâu? liên quan mật thiết với nhau như thế nào? ...) .

Thống kê cho chúng ta thông tin về số liệu, nhưng một nhà nghiên cứu tận tâm (cẩn thận, chu đáo) sẽ không hài lòng cho đến khi hiểu được ý nghĩa của những thông tin đó (những con số đó được làm sáng tỏ) [6] (George E.P. Box, William G. Hunter, J. Stuart Hunter, 1978).

1. Sự hấp dẫn (quyến rũ) của thống kê:

Với nhiều người mới bắt đầu nghiên cứu (những nhà nghiên cứu nghiệp dư), thống kê có một sức hấp dẫn ghê gớm. Những số liệu chủ yếu và sự lặp lại trong thống kê có thể mê hoặc nhà nghiên cứu nghiệp dư nghĩ rằng mình đã có một khám phá lớn lao, trong khi thực tế họ mới chỉ tính toán một vài con số giúp họ hiểu (làm sáng tỏ) số liệu. Đằng sau mỗi thông tin được thể hiện bằng con số là một số lượng lớn số liệu. Thống kê có thể tổng kết những số liệu này theo một cách riêng, nhưng không thể nắm bắt được tất cả những khía cạnh của số liệu. Toàn bộ số liệu được thu thập, không phải bất kỳ một thông tin riêng lẻ nào được tính toán, phải được sử dụng để giải quyết vấn đề đang nghiên cứu. Không có sự thay thế nào cho nhiệm vụ mà nhà nghiên cứu phải giải quyết: khám phá ý nghĩa của số liệu và sự liên quan của nó với vấn đề nghiên cứu. Bất kỳ quá trình thống kê nào bạn có thể tận dụng đều chỉ đơn thuần phụ thuộc vào nhiệm vụ trọng tâm này.

Hơn nữa, thậm chí quy trình thống kê phức tạp nhất cũng không bao giờ bù đắp được cho một nghiên cứu nghèo nàn về ý tưởng.

2. Chức năng chủ yếu của thống kê:

Thống kê có hai chức năng chủ yếu: giúp nhà nghiên cứu mô tả số liệu và đưa ra kết luận từ số liệu. Thống kê mô tả tóm tắt bản chất chung của số liệu thu được.

Ví dụ: Các đặc tính xuất hiện ra sao? Bao nhiêu sự biến thiên (khác biệt) tồn tại giữa các phần số liệu khác nhau? Các đặc tính liên quan với nhau như thế nào?

Ngược lại, suy luận thống kê giúp nhà nghiên cứu đưa ra quyết định về số liệu, chẳng hạn như nó giúp quyết định rằng sự khác biệt khi quan sát giữa 2 nhóm trong thực nghiệm là đủ lớn, là do sự can thiệp vào thực nghiệm hơn là may mắn.

Cả hai chức năng này sẽ quyết định việc tóm tắt số liệu theo nhiều cách. Trong quá trình tóm tắt, những phân tích số liệu thường tạo ra những thực thể mà không có sự tương tự trong thực tế. Ví dụ: chúng ta thường chấp nhận số trung bình số học, thường được gọi là giá trị trung bình mà không nghi ngờ hay dè dặt. Hãy xem một ví dụ đơn giản: 4 sinh viên

cùng đi làm thêm ở trong trường đại học. Sinh viên thứ 1 làm việc 24 giờ một tuần ở thư viện. Sinh viên thứ 2 làm việc 22 giờ một tuần tại hiệu sách. Sinh viên thứ 3 làm việc 12 giờ một tuần tại bãi gửi xe. Sinh viên thứ 4 làm việc 16 giờ một tuần tại quán cà phê. Số liệu thể hiện theo cách này thường không được sắp xếp và ngẫu nhiên.

Tất cả các số liệu mà chúng ta có được trong thực tế đều không được sắp xếp, là các phân thông tin riêng lẻ. Chúng không có sự tập hợp (sự hội tụ); chúng cần được sắp xếp (quản lý). Chúng ta thường làm như thế nào? Một cách thường dùng là tính giá trị trung bình. Bằng cách đó chúng ta có được thông tin là: trung bình mỗi sinh viên làm việc 18,5 giờ một tuần. Mặc dù chúng ta biết được một vài điều về 4 sinh viên này và số giờ làm thêm của họ. Mở rộng ra chúng ta biết rằng: không một sinh viên nào làm việc chính xác 18,5 giờ một tuần. Số liệu đó không thể hiện sự thật trong thực tế.

Nhìn bề ngoài, chúng ta giải quyết một vấn đề chỉ để tạo ra một vấn đề khác. Chúng ta tạo ra một sự khó xử, nếu thống kê chỉ cho chúng ta một điều không có thực, vậy tại sao chúng ta lại sử dụng nó? Tại sao chúng ta tạo ra những sự tưởng tượng ngoài những số liệu rắc rối, có thể giải thích (chứng minh) được.

Câu trả lời nằm ở bản chất trí tuệ của con người. Con người chỉ có thể kiểm soát được một lượng thông tin nhất định trong cùng một thời điểm (vì khả năng trí nhớ của con người là có hạn). Thống kê giúp làm cô đọng một lượng số liệu lớn thành một lượng thông tin mà trí tuệ con người có thể hiểu được dễ dàng hơn. Trong quá trình này thống kê giúp nhà nghiên cứu thấy những mẫu và mối quan hệ trong những số liệu mà có thể bị bỏ qua.

Nhìn chung, thống kê giúp trí tuệ con người hiểu được những số liệu khác nhau khi được sắp xếp. Và như chúng ta thấy, trí tuệ con người là công cụ cần thiết đối với nhà nghiên cứu.

3. Kỹ thuật thống kê để phân tích chất lượng số liệu và lựa chọn phương pháp thống kê hợp lý:

Nhờ thống kê chúng ta có thể tóm tắt một lượng số liệu lớn, đưa ra dự đoán về xu hướng trong tương lai và xác định khi nào những phương pháp thực nghiệm khác nhau dẫn đến các kết quả khác nhau. Vì vậy, thống kê là một trong những công cụ hữu hiệu.

a) Khám phá và xem xét bản chất số liệu:

Trước khi thực hiện quy trình thống kê, quan sát kỹ những số liệu bạn có và tìm hiểu nhiều cách để sắp xếp chúng. Hãy cởi mở và sáng tạo. Không có gì có thể thay thế được việc xem xét cẩn thận, tỉ mỉ số liệu.

Nguyên tắc cơ bản của việc xem xét số liệu là: những gì nhà nghiên cứu làm đối với số liệu (sắp xếp, xem xét, ...) để chuẩn bị cho việc nghiên cứu và làm sáng tỏ sẽ ảnh hưởng tới ý nghĩa của những điều mà số liệu bộc lộ ra. Vì vậy, các nhà nghiên cứu nên cung cấp cách phân tích (cơ sở) rõ ràng, logic cho quá trình sắp xếp và tổ chức số liệu. Xin nhắc lại chức năng của thống kê là:

- Thống kê mô tả: mô tả số liệu (hội tụ ở đâu, quan hệ với nhau như thế nào, ...)

- Thống kê suy luận: suy luận về một quan hệ tổng quát dựa trên quan hệ của một mẫu số liệu nhỏ.

b) Sắp xếp số liệu để dễ dàng xem xét và làm sáng tỏ:

Các phương pháp thống kê khác nhau phù hợp với các loại số liệu khác nhau. Xem xét số liệu:

- Thu thập thành một nhóm hay 2, 3 nhóm.

- Có liên quan hay riêng rẽ.

- Thể hiện tỷ lệ, thời gian, số thứ tự, ...

- Phản ánh sự phân phối bình thường hay bất thường.

(1) Số liệu xếp vào một nhóm hay nhiều nhóm:

Trong một số trường hợp, số liệu được đưa vào một nhóm. Một số trường hợp số liệu được chia thành 2, 3 nhóm.

Phân tích đặc điểm của số liệu một nhóm đòi hỏi nhiều phương pháp thống kê hơn là so sánh 2, 3 nhóm số liệu.

(2) Số liệu liên tục hay số liệu rời rạc:

- Số liệu liên tục: ví dụ, thống kê về tuổi theo thứ tự thời gian chúng ta có thể có thống kê về trẻ em trong độ tuổi từ 2 đến 4 tuổi thì có thể là 2 tuổi, 2 tuổi 3 tháng, 2 tuổi 6 tháng, ... thậm chí có thể tính chi tiết đến ngày, giờ, phút, ...

- Số liệu rời rạc: ví dụ, thống kê về trình độ học sinh cấp 3 ta có học sinh lớp 10, lớp 11, lớp 12 chứ không có học sinh lớp 11,5.

Như chúng ta đã đề cập đến ở phần trước, trí nhớ của con người là có hạn. Sức nhớ của con người chỉ vào khoảng 5000 thông tin khác nhau trong cùng một thời điểm. Thực tế, số liệu của nhà nghiên cứu có được rất ít (chỉ 7, 8 số), nhưng họ cần sắp xếp chúng theo một cách dễ nghiên cứu, xem xét và dễ ghi nhớ.

Sắp xếp số liệu theo dạng bảng và dạng biểu đồ là rất hữu ích cho nghiên cứu.

c) Sử dụng bảng tính điện tử (Microsoft Excel, Lotus 1-2-3) để sắp xếp số liệu và phân tích số liệu:

Các bảng tính điện tử giúp bạn tính toán, chỉnh sửa một cách dễ dàng, nhanh chóng. Nó cho phép nhà nghiên cứu làm các việc sau:

- Sắp xếp;

- Tìm kiếm;

- Chỉnh sửa;

- Vẽ biểu đồ;

- Tính toán,

Nó cũng cho phép nhà nghiên cứu lưu trữ, cập nhật số liệu, in ấn dễ dàng, đẹp.

4.2. CHỌN MẪU

Trong nghiên cứu một số lớn cá thể, trong các đề tài rộng lớn như đề tài quốc gia, đề tài liên quan đến hàng ngàn, hàng vạn cá thể hay đơn vị sản xuất kinh doanh, vì nhiều lý do trong đó có lý do kinh tế, ta phải tiến hành điều tra thử nghiệm ở một số lượng nhỏ gọi là mẫu (échantillon). Đồng thời, trong rất nhiều trường hợp nghiên cứu số liệu thu thập được chỉ là một mẫu. Sau khi có các số liệu của mẫu, ta sử dụng lý thuyết thống kê suy ra cho toàn bộ tổng thể. Đó là phương pháp chọn mẫu [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001).

4.2.1. Hai phương pháp lấy mẫu

1. Lấy mẫu phi xác suất:

Là lấy mẫu không dựa vào lý thuyết xác suất mà dựa vào suy nghĩ chủ quan của nhà nghiên cứu. Phương pháp này thường chỉ dùng trong các nghiên cứu sơ bộ, nghiên cứu thử... Có những hình thức sau:

a) *Lấy mẫu thuận tiện*: không chú ý đến tính đại diện, mà chỉ chú ý đến sự thuận tiện của người nghiên cứu.

b) *Lấy mẫu tích lũy nhanh*: Ví dụ, trong 300 vận động viên, lúc đầu chọn ngẫu nhiên 10 vận động viên để nghiên cứu, sau đó mỗi vận động viên được chọn thêm 2 vận động viên nữa, là có một mẫu 30 vận động viên.

c) *Lấy mẫu phán đoán*: Ví dụ, để nghiên cứu 3 loại nhân viên bán hàng, bậc cao, bậc trung, bậc thấp, nhà nghiên cứu chọn ra 3 nhóm nhân viên và phán đoán rằng 3 nhóm đó đại diện cho 3 cấp độ nhân viên yêu cầu.

2. Lấy mẫu xác suất:

Là lấy mẫu dựa vào lý thuyết xác suất. Vì vậy, từ dữ liệu mẫu, ta dễ dàng suy ra các tham số của tổng thể. Có thể nêu 2 cách sau:

a) *Lấy mẫu ngẫu nhiên đơn thuần*: là cách lấy mẫu mà mọi phần tử của tổng thể đều có cơ hội như nhau xuất hiện trong mẫu.

Có thể đánh số các phần tử của tổng thể, tương ứng với mỗi "lá thăm" đã đánh số, xáo trộn thăm và rút ngẫu nhiên theo số lượng đã định, ta được một mẫu ngẫu nhiên.

Cũng có thể theo phương pháp tra bảng số ngẫu nhiên (Table of Random numbers). Đó là một bảng liệt kê sẵn các con số ngẫu nhiên. Cách sử dụng như sau:

- Xác định số cột con số sẽ sử dụng tương ứng với số chữ số của tổng thể cần nghiên cứu. Ví dụ: tổng thể xác định là 2000 thì số cột chữ số sử dụng là 4 cột.

- Xác định con số sẽ được lựa chọn làm phần tử mẫu, con số đó phải lớn hơn không và phải nhỏ hơn tổng thể là 2000.

- Số lượng phần tử được chọn bằng kích thước mẫu. Giả sử kích thước mẫu là 200, ta sẽ lần lượt tra bảng, lấy các con số thoả mãn các điều kiện trên cho tới khi nào đủ 200. Ở đây phần tử đầu tiên được chọn sẽ là 1102, 1103, v.v...

b) Lấy mẫu có hệ thống:

♦ Đó là cách lấy mẫu mà đơn vị lấy mẫu đầu tiên là ngẫu nhiên, sau đó cứ cách k đơn vị lại chọn một phần tử (k gọi là khoảng cách lấy mẫu). k thường được xác định bằng số nghịch đảo của tỉ lệ lấy mẫu. Giả sử cần lấy một mẫu 50 phần tử trong tổng thể 500 phần tử thì tỉ lệ lấy mẫu là $50/500 = 1/10$ và như vậy $k = 10$.

♦ Xác định phần tử đầu tiên: bằng 2 cách. Cách thứ nhất là lấy ngẫu nhiên trong toàn bộ tổng thể. Cách thứ 2 là lấy ngẫu nhiên trong k đơn vị đầu tiên.

Ví dụ: ta cần chọn một mẫu có 25 phần tử trong tập hợp gồm 100 phần tử.

$$k = \frac{100}{25} = 4$$

- Chọn phần tử đầu tiên: trong 4 phần tử đầu tiên chọn ngẫu nhiên một phần tử, giả sử được phần tử thứ 3.

- Như vậy các phần tử tham gia mẫu sẽ bao gồm: 3, 7, 11, 15, 19, 23, v.v...

4.2.2. Quyết định về kích thước mẫu:

1. Mô hình tổng quát:

Kích thước mẫu phụ thuộc vào sai số cho phép và độ tin cậy cho phép trong một công trình nghiên cứu khoa học. Sai số cho phép có thể tính bằng số phần trăm (ký hiệu là ε), và độ tin cậy cho phép, tính bằng xác suất P (hay γ). Các nhà thống kê đã đưa ra bảng các con số vừa đủ để hướng dẫn. Dưới đây là một trích đoạn [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001):

$\varepsilon \backslash P$	0,85	0,90	0,95	0,99	0,995
0,05	207	270	384	663	787
0,04	323	422	600	1236	1281
0,03	375	755	1867	1843	2188
0,02	1295	1691	2400	4146	4924
0,01	5180	6764	9603	16337	19699

Một ví dụ minh họa: Ban lãnh đạo một tỉnh yêu cầu tính năng suất trồng lúa trên các mảnh đất của tỉnh đã được đánh số, với sai số cho phép $\varepsilon = 0,05$ và độ tin cậy $P = 0,85$. Nhìn bảng ta thấy ngay phải nghiên cứu trên 207 mảnh ($n = 207$).

Giả sử sau khi nghiên cứu, năng suất trung bình tính được là 5000 kg lúa/hecta/vụ.
 Vậy năng suất lúa tổng thể các mảnh đất của tỉnh được suy ra như sau:

$$\bar{X} - 0,05 \bar{X} \leq \bar{x} \leq \bar{X} + 0,05 \bar{X}$$

$\bar{X}$: năng suất trung bình của mẫu (échantillon).

$\bar{x}$: năng suất trung bình của tổng thể. Thay bằng số, ta có:

$$5000 \text{ kg} - \frac{5000 \times 5}{100} \text{ kg} \leq \bar{x} \leq 5000 \text{ kg} + \frac{5000 \times 5}{100} \text{ kg}$$

$$4750 \text{ kg} \leq \bar{x} \leq 5250 \text{ kg}$$

Kết luận: nghiên cứu trên một mẫu gồm 207 mảnh đất chọn ngẫu nhiên, ta thấy năng suất trung bình trên một hecta dao động trong khoảng từ 4750 kg đến 5250 kg/hecta, với sai số cho phép $\varepsilon = 5\%$ và độ tin cậy $P = 0,85$.

Trong kinh tế, ngoài việc tính đến sai số và độ tin cậy cho phép, người ta còn tính đến chi phí cho một cuộc điều tra.

Ví dụ: nếu cứ làm xong một phiếu điều tra trên một mảnh đất thì phải tốn kém 50.000đ, vậy sẽ tốn $50.000\text{đ} \times 207 = 10.350.000\text{đ}$. Nhưng nếu ngân sách chỉ cho cuộc điều tra chỉ được duyệt là 8.000.000đ thì quy mô mẫu chỉ còn là $\frac{8.000.000}{50.000} = 160$, như vậy sai số sẽ gia tăng và độ tin cậy sẽ giảm.

2. Xác định kích thước mẫu cho từng tình huống nghiên cứu [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001)

4.2.3. Làm thế nào từ mẫu nghiên cứu suy ra được đặc trưng của tổng thể?

Trước hết, mẫu chọn phải có tính đại diện. Thứ hai, số lượng các đơn vị trong mẫu phải không được nhỏ quá để tạo ra sai số lớn.

Như vậy chưa đủ, các nhà toán thống kê còn đề ra một số yêu cầu khác.

1. Có thể chọn nhiều mẫu chứ không phải một mẫu để nghiên cứu.

Lấy một ví dụ đơn giản: giả sử ta có 4 sản phẩm A, B, C, D, mỗi sản phẩm lần lượt nặng 1kg, 2kg, 3kg, 4kg. Trọng lượng trung bình của chúng có thể tính ngay được là:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1+2+3+4}{4} = 2,5 \text{ kg}$$

Nhưng giả sử ta không nghiên cứu trọng lượng của cả 4 sản phẩm mà chỉ lấy mẫu 2 sản phẩm để nghiên cứu rồi dùng lý luận thống kê suy ra trọng lượng trung bình thực của 4 sản phẩm. Như vậy có thể chọn bao nhiêu mẫu?

♦ Số mẫu có thể chọn là:

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} \text{ (công thức tổ hợp chập 2 của 4 phần tử)}$$

♦ Xem bảng sau:

Số thứ tự mẫu	Các phần tử	Các giá trị	Trung bình mẫu $\bar{x}_i$
1	AB	1; 2	$\bar{x}_1 = 1,5$
2	AC	1; 3	$\bar{x}_2 = 2,0$
3	AD	1; 4	$\bar{x}_3 = 2,5$
4	BC	2; 3	$\bar{x}_4 = 2,5$
5	BD	2; 4	$\bar{x}_5 = 3,0$
6	CD	3; 4	$\bar{x}_6 = 3,5$
			$\bar{\bar{x}} = 2,5$

Ở đây, giá trị trung bình của các mẫu lại bằng trung bình tổng thể.

2. Cách suy diễn từ trung bình mẫu sang trung bình tổng thể.

♦ Ví dụ 1 ($n \geq 30$): nghiên cứu thu nhập của 200 hộ gia đình trong một vùng có 2.000 hộ, người ta tính được thu nhập trung bình là 500 USD/tháng, với phương sai mẫu là 250 USD. Hãy suy diễn ra thu nhập trung bình của toàn bộ các hộ dân cư, cho hệ số tin cậy $1 - \alpha = 95\%$.

Bài giải:

Áp dụng công thức $\bar{x} = \bar{X} \pm Z \frac{\delta_x}{\sqrt{n}}$

Trong đó $\bar{x}$ là trung bình tổng thể, $\bar{X}$ là trung bình mẫu, Z là biến số chuẩn có được bằng cách tra bảng tương ứng với hệ số tin cậy, δ_x là độ lệch chuẩn của tổng thể.

Ở đây, ta không biết δ_x , vậy phải thay $\delta_x = \delta_a$ (phương sai mẫu), ta có:

$$S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot \delta_x^2 \text{ hay } S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot \delta_a^2$$

Vậy:
$$S^2 = \frac{200}{199} \times 250\$ = 251,6\$$$

Ta sẽ thay công thức $\bar{x} = \bar{X} \pm Z \frac{\delta_x}{\sqrt{n}}$ bằng $\bar{x} = \bar{X} \pm Z \frac{S}{\sqrt{n}}$

(S^2 là phương sai mẫu có hiệu chỉnh và S là độ lệch chuẩn của mẫu có hiệu chỉnh)

$$\bar{X} + Z \frac{\delta_x}{\sqrt{n}} = 500\$ + 1,196 \times \frac{\sqrt{251,6}}{\sqrt{n}} = 502,19\$$$

$$\bar{X} - Z \frac{\delta_x}{\sqrt{n}} = 500\$ - 1,196 \times \frac{\sqrt{251,6}}{\sqrt{n}} = 497,81\$$$

Kết luận: thu nhập trung bình thực của toàn bộ các hộ dân cư nằm trong khoảng $497,81\$ \div 502,19\$$ với hệ số tin cậy 95%.

4.3. XỬ LÝ CÁC SỐ LIỆU VÀ DIỄN GIẢI

4.3.1. Xử lý các số liệu:

Xử lý các số liệu là từ các số liệu thô (raw data) nhà nghiên cứu sắp xếp, chỉnh lý, trình bày, ... biến chúng thành số liệu tinh, làm cơ sở cho việc diễn giải, phân tích thống kê và báo cáo khoa học. Có thể ví von theo cách nói của người nội trợ như thế này: "Thịt, cá, rau quả... mua về chưa thể ăn ngay được mà phải chế biến, nấu nướng thì mới thành các món ăn" [16] (Nguyễn Văn Lê, 2001).

Công tác xử lý gồm các thao tác chủ yếu sau: kiểm tra số liệu, hiệu chỉnh hay biên tập (Editing data), mã hoá, đưa vào bảng, đưa vào sơ đồ, biểu đồ.

1. Kiểm tra:

Loại bỏ những phế phẩm, nghĩa là những số liệu không dùng được, do thu không đúng phương pháp, tài liệu không xác thực.

2. Hiệu chỉnh:

Còn gọi là biên tập số liệu (Editing data) là sửa các sai sót do ghi chép hoặc dùng ngôn từ thiếu chuẩn xác.

Có thể nêu các ví dụ sau trong nghiên cứu marketing:

Ví dụ 1: Những câu trả lời không đầy đủ hoặc không rõ ràng, nếu hiểu được ý của câu trả lời thì có thể sửa lại cho rõ.

Câu hỏi: "Bạn đã có lần nào uống rượu Whisky chưa?"

Trả lời: "Cách đây một năm tôi chưa uống".

Câu này có thể hiểu là đối tượng đã uống nhưng cách thời điểm hỏi hơn một năm rồi. Như vậy được sửa lại là "Đã uống".

Ví dụ 2: Những câu trả lời dùng sai ngôn từ của bảng câu hỏi cần sửa lại cho thống nhất với bảng câu hỏi.

Câu hỏi: "Bình quân một tháng gia đình bạn sử dụng hết bao nhiêu lít dầu ăn?"

Trả lời: "2 kg".

Ta đang hỏi đơn vị lít mà người trả lời lại nói kg. Khi đó ta phải đổi kg ra lít và sửa lại câu trả lời.

Ví dụ 3: Điền nhầm ô trả lời. Nhờ phân tích logic ở các câu sau, ta có thể biết chắc chắn đối tượng đã điền nhầm ô trả lời ở một câu trước, khi đó ta sẽ sửa lại cho đúng.

Câu hỏi: "Gia đình ông (bà) hiện có tivi màu không?"

Trả lời: đánh dấu vào ô "Không".

Nhưng đến câu sau khi hỏi về các thông tin của người có tivi như: ông bà đã mua tivi đó được bao lâu hoặc mua nó ở đâu, v.v... đối tượng đều trả lời đầy đủ, do đó ta phán đoán rằng đối tượng đã điền nhầm ô trả lời ở câu trước và do đó phải được sửa lại, điền vào ô "Có".

3. Mã hoá (coding):

Mã hoá là gán cho số liệu một ký hiệu, như một con số hay một chữ. Điều này cần thiết, đặc biệt trong việc xử lý bằng máy tính vì máy tính chỉ hiểu và đọc được các ký hiệu số hoặc chữ chứ không thể hiểu được câu văn. Có thể nêu một vài ví dụ.

Ví dụ 1:

Ký hiệu	Tình huống trả lời
T1	Đặc biệt thích
T2	Rất thích
T3	Thích vừa phải
T4	Bình thường (không quan tâm)
T5	Không thích lắm
T6	Rất khó chịu
T7	Đặc biệt khó chịu

Ví dụ 2:

Ký hiệu	Tình huống trả lời
Y1	≤ 20 tuổi
Y2	> 20 đến 30
Y3	> 30 đến 40
Y4	> 40

Khi mã hoá phải nhớ lập bảng danh mục mã hoá, giúp cho nhân viên khi nhập số liệu vào máy tra cứu quên ý nghĩa của các mã hiệu.

4. Đưa vào bảng (Tabulation):

a) Loại bảng đơn giản (Simple Tabulation):

Ví dụ: Tình hình chiếm lĩnh thị trường của các nhãn hiệu tivi màu.

Nhãn hiệu	Tần suất tuyệt đối	Tần suất tương đối
SONY	200	17%
JVC	470	40%
PANASONIC	220	18,8%
SAMSUNG	110	9,4%
DAEWOO	45	3,8%
Loại khác	125	11%
Tổng số	1.170	100%

b) Loại bảng phức tạp hay bảng chéo (Cross Tabulation)

Loại này giúp ta xem xét mối liên quan giữa nhiều biến số. Trong bảng chéo người ta thường xếp biến được giả thiết là biến tác nhân làm biến dòng và biến hệ quả làm biến cột. Ví dụ về bảng chéo dùng tần số tuyệt đối (Bảng 4.1) và bảng chéo dùng tần số tương đối (Bảng 4.2).

Bảng 4.1: Mối liên hệ giữa trình độ học vấn và thu nhập của dân cư
(Bảng tần số tuyệt đối hay số lần xuất hiện)

Trình độ học vấn	Mức thu nhập (1000đ)						Tổng số
	< 100	100-199	200-299	300-399	400-499	≥ 500	
PTCS trở xuống	250	140	60	40	16	10	516
PTTH	170	98	42	50	20	35	415
THCN	146	240	135	180	165	140	1006
CD- ĐH	50	80	90	137	120	130	607
Trên ĐH	50	30	30	43	85	160	356
Tổng số	624	588	375	450	406	475	2900

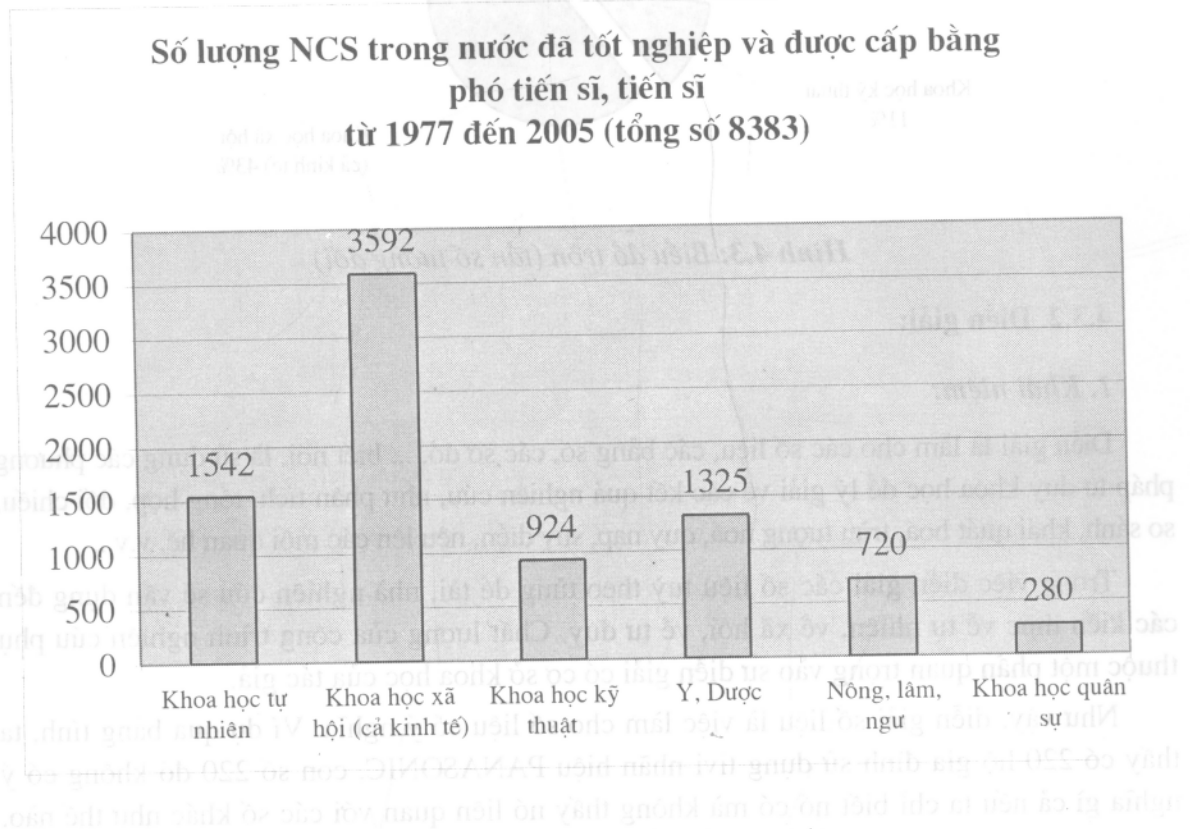
Bảng 4.2: Mối liên hệ giữa học vấn và thu nhập của dân cư
(Bảng tần số tương đối)

Trình độ học vấn	Mức thu nhập (1000đ)						Tổng số
	< 100	100-199	200-299	300-399	400-499	≥ 500	
PTCS trở xuống	48%	27%	12%	8%	3%	2%	100%
PTTH	41%	24%	10%	12%	5%	8%	100%
THCN	15%	24%	13%	18%	16%	14%	100%
CD- ĐH	8%	13%	15%	23%	20%	21%	100%
Trên ĐH	2%	8,5%	8,5%	12%	24%	45%	100%

Qua hai bảng trên ta có thể nhận xét rằng, nếu dùng bảng tần số tuyệt đối thì rất khó thấy liên hệ giữa hai biến số vì các tần số tuyệt đối không tương đương nhau. Chẳng hạn ở cột tương ứng với mức thu nhập 500, có 2 con số 140 và 130, về tần số tuyệt đối chúng gần ngang bằng nhau nhưng nếu đưa về tần số tương đối thì con số 140 (lớn hơn) lại ứng với con số phần trăm nhỏ hơn (14%).

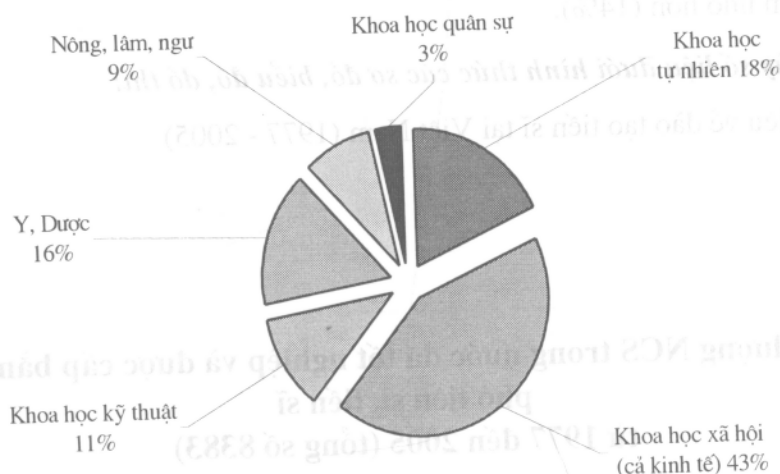
5. Trình bày số liệu dưới hình thức các sơ đồ, biểu đồ, đồ thị:

Ví dụ: Số liệu về đào tạo tiến sĩ tại Việt Nam (1977 - 2005)



Hình 4.2: Biểu đồ cột (tần số tuyệt đối)

**Số lượng NCS trong nước đã tốt nghiệp và được cấp bằng
phổ tiến sĩ, tiến sĩ từ 1977 đến 2005 (tổng số 8383)**



Hình 4.3: Biểu đồ tròn (tần số tương đối)

4.3.2. Diễn giải:

1. Khái niệm:

Diễn giải là làm cho các số liệu, các bảng số, các sơ đồ, ... biết nói, là sử dụng các phương pháp tư duy khoa học để lý giải về các kết quả nghiên cứu, như phân tích, tổng hợp, đối chiếu, so sánh, khái quát hoá, trừu tượng hoá, quy nạp, suy diễn, nêu lên các mối quan hệ, v.v...

Trong việc diễn giải các số liệu tùy theo từng đề tài, nhà nghiên cứu sẽ vận dụng đến các kiến thức về tự nhiên, về xã hội, về tư duy. Chất lượng của công trình nghiên cứu phụ thuộc một phần quan trọng vào sự diễn giải có cơ sở khoa học của tác giả.

Như vậy, diễn giải số liệu là việc làm cho số liệu có ý nghĩa. Ví dụ qua bảng tính, ta thấy có 220 hộ gia đình sử dụng tivi nhãn hiệu PANASONIC, con số 220 đó không có ý nghĩa gì cả nếu ta chỉ biết nó có mà không thấy nó liên quan với các số khác như thế nào. Như vậy bản chất của diễn giải số liệu là phải làm thế nào để các con số biết nói.

Trong diễn giải thì phân tích là quan trọng. Sự phân tích là dựa trên quy tắc sau đây của Descartes: chia sự khó khăn ra thành càng nhiều mảnh càng tốt để có thể giải quyết chúng một cách dễ dàng hơn.

Điều đó có nghĩa là muốn giải quyết một vấn đề phức tạp thì phải bắt đầu bằng việc phân tích các số liệu. Khi phân tích các số liệu, cần chú ý đến 2 điểm sau:

- Các tính chất của số liệu: mức độ lặp lại, tầm quan trọng của số liệu, v.v... Các tính chất này được thể hiện một phần ở các chỉ tiêu thống kê.

- Nguyên nhân của các số liệu. Người ta dựa vào các biên bản tìm hiểu trong đó có ghi đầy đủ các điều kiện thiên nhiên và xã hội của số liệu để tìm ra nguyên nhân của các số liệu.

Trong phân tích thì phân tích thống kê chiếm một vị trí quan trọng.

Nhờ lý giải đúng đắn, nhà nghiên cứu đề xuất ra các ý kiến có cơ sở khoa học. Đã là nhà nghiên cứu thì phải luôn nhớ rằng: mỗi một ý kiến mà người nghiên cứu đề ra cần có cơ sở vững chắc. Đó là yêu cầu tất nhiên mà thường người mới bắt đầu nghiên cứu hay quên. Trong những luận án và những bài báo khoa học ta thường gặp những cách nói như thế này: "Công trình nghiên cứu của chúng tôi đã chứng tỏ", "chúng tôi đã xác lập rằng", "rõ ràng là ...". Nhưng nấp sau những ý kiến có tính chất khẳng định này, độc giả không bao giờ tìm thấy những số liệu cần thiết, những sự tính toán, những bảng biểu, v.v... nghĩa là những dẫn chứng khoa học của tác giả. Sự sơ xuất nghiêm trọng như thế có thể gây ra một ấn tượng về tính chất không chặt chẽ, thiếu dẫn chứng, thiếu căn cứ của các ý kiến do nhà nghiên cứu đề xuất.

2. Một vài ví dụ:

a) Ví dụ 1: Số liệu về đào tạo tiến sĩ ở Việt Nam (đã nêu ở trên - Hình 4.2 và 4.3)

Tỷ lệ đào tạo tiến sĩ cho ngành khoa học xã hội chiếm 46% và cho ngành khoa học kỹ thuật chỉ là 11%. Đây là sự mất cân đối nghiêm trọng (TD: tỷ lệ luận án tiến sĩ ngành khoa học xã hội ở Bắc Mỹ chiếm 12%, ở Châu Âu chiếm 18% và ở Cuba là 15%).

b) Ví dụ 2: Đoán tính cách, số phận qua 12 con giáp có tin được không?

(Theo Nguyễn Phúc Giác Hải - Internet Xuân Bính Tuất 2006)

Quy luật chần lè:

Ngày nay chúng ta đều biết rằng trái đất quay xung quanh mặt trời một năm hết 365 ngày. Nhưng từ trái đất, ta cảm thấy mặt trời dường như chuyển động trên bầu trời sao theo một đường khép kín, gọi là vòng Hoàng Đạo. Các hành tinh trong hệ mặt trời cũng chuyển động theo một cách như vậy, nhưng vì chúng có mặt phẳng quỹ đạo hơi khác với trái đất nên trên bầu trời chúng chuyển động không trùng với đường Hoàng Đạo mà dao động trên dưới đường ấy khoảng 8 độ, thành một vành đai gọi là Hoàng Đới. Từ hàng ngàn năm trước, những nhà thiên văn và chiêm tinh phương tây đã chia Hoàng Đới thành 12 cung và đặt tên cho nó theo hình dạng cách điệu của các chòm sao tương ứng dưới dạng các con vật, nên gọi đó là vòng ZODIAC (do chữ ZOO là động vật). Các nhà thiên văn phương Đông (Trung Quốc) lại chia vòng đó thành 12 cung đặt tên là Tí, Sửu, Dần, Mão,...

Trong số các hành tinh quay chung quanh mặt trời có Sao Mộc (Jupiter), có chu kỳ gần sát 12 năm. Như vậy mỗi năm sao Mộc sẽ đi vào một cung Tý, Sửu, Dần, Mão... Vì thế người ta gọi sao Mộc là Tuế Tinh (Sao năm). Người ta cũng gán cho 12 năm tên của 12 con vật mà chúng ta đã biết: Tý (chuột), Sửu (Trâu), Dần (Hổ), Mão (Mèo)...

Tuy nhiên, theo nguyên lý âm dương - cơ ngẫu, người xưa xếp sắp các năm theo cách: Tý (dương), Sửu (âm), Dần (dương), Mão (âm),...Do đó, để chọn các con vật, người ta đã chọn chúng có số ngón chân, lẻ xen kẽ nhau theo quy tắc số lẻ là dương, số chẵn là âm:

Tý (dương)	: Con chuột (5 ngón, lẻ)
Sửu (âm)	: Con trâu (2 ngón, chẵn)
Dần (dương)	: Con hổ (5 ngón, lẻ)
Mão (âm)	: Con thỏ (4 ngón, chẵn)
Thìn (dương)	: Con rồng (5 ngón, lẻ)
Tỵ (âm)	: Con rắn (lưỡi chẻ 2, chẵn)
Ngọ (dương)	: Con ngựa (1 ngón, lẻ)
Mùi (âm)	: Con dê (2 ngón, chẵn)
Thân (dương)	: Con khỉ (5 ngón, lẻ)
Dậu (âm)	: Con gà (4 ngón, chẵn)
Tuất (dương)	: Con chó (5 ngón, lẻ)
Hợi (âm)	: Con lợn (2 ngón, chẵn)

Từ đó hình thành những biểu tượng 12 con giáp mà chúng ta có ngày nay.

Đúng, sai chuyện 12 con giáp...

Chúng ta thường hay thấy mọi người nói: "Người ta tuổi Ngọ, tuổi Mùi /Tôi nay bùì ngừi tuổi thân " Vậy điều đó có đúng không? Ta hãy lấy ngay sự phân giải "Đời người và 12 con giáp" in trong cuốn sách "Thực dụng vạn niên lịch" do nhà xuất bản khí tượng Bắc Kinh xuất bản năm 2000.

Về tuổi Thân thấy viết như thế này ngay ở những dòng đầu: "Trong 12 con giáp, khỉ có quan hệ mật thiết với người nhất, thuộc họ nhà vượn, có thể không chút nghi ngờ mà nói rằng nó đã mang trong mình trí tuệ và sự khôn khéo của người...". "Người sinh năm Thân có nhiều tài lẻ thiên bẩm, họ sẽ trở thành diễn viên, tác giả, nhà ngoại giao, luật sư, vận động viên, nhà kinh doanh cổ phiếu tài giỏi. Họ là những nhà hoạt động xã hội xuất sắc, có thể giao tiếp với bất cứ người nào. Nếu bạn bị họ lừa gạt thì bạn không thể biết được bạn đã bị lừa như thế nào!?", "Vì thông minh, lanh lợi, tháo vát nên những người sinh năm Thân thường là người chiến thắng",... Vậy khi xem những dòng đó, nếu bạn là người tuổi Thân, bạn sẽ có còn than vãn: "tôi nay bùì ngừi tuổi Thân" nữa hay không? Nhưng bạn có thể phản bác, câu này là nói về người nữ, vì chỉ có người nữ mới "bùì ngừi"! Thì đây, ta đọc tiếp: "Các cô gái tuổi Thân rất nhiệt tình, đầy hấp dẫn. Cho dù họ đi đâu cũng mang niềm

vui, sự hưng phấn đến đó. Thật khó tìm được người không biết rung động trước vẻ đẹp và sức sống mãnh liệt của họ".

Bạn đọc lại hỏi, cũng là tuổi Thân nhưng còn phụ thuộc vào Can nào, vì: "Đàn ông chữ Giáp có tài/ Đàn bà chữ Giáp đi hai lần đò".

Thì đây, bạn hãy đọc tiếp: "Sinh năm Giáp Thân, khỉ leo cây (Thuộc loại Thủy trong ngũ hành): Bổng lộc không ít, tính cách dịu dàng, giỏi hơn người, lên đến nơi thì bị hất xuống, hậu vận mới thành công, gia đình giàu có, vợ chồng hoà hợp, có con cái, phụ nữ trong gia đình biết cách giữ cho gia đình hưng vượng, họ mang mệnh vinh hoa".

Vậy thì bạn có nên cả tin vào những câu nói dân gian hay những câu nói trong sách?

Bạn sẽ biện luận: Vậy thì dân gian nói sai, sách dẫn vừa rồi đã nói đúng!? Hãy kể cho tôi nghe về tuổi Tuất đi, vì năm nay là năm Tuất! Thì đây: "Người sinh năm Tuất nói chung là người chính trực, thành thật, thẳng thắn, giàu lòng chính nghĩa. Họ là người trọng nghĩa, làm việc công bằng, ngay thẳng, chân thành, không cố làm ra vẻ ta đây, rất thích được bênh kẻ yếu, tự nguyện nghe người khác tâm sự về chuyện buồn của họ, sẵn sàng chia sẻ nỗi buồn với người khác. Vì thế, người tuổi Tuất biết cách sống hoà bình với mọi người."...

Một tài liệu của Nhật cũng nói rằng: "Người tuổi Tuất hội đủ những đức tính tốt đẹp của con người". Những danh nhân tuổi Tuất. Ta có thể kể rất nhiều danh nhân tuổi Tuất như:

- Văn hào Victor Hugo (26.2.1802): Nhâm Tuất;
- Nhà toán học Leibnitz (1.7.1646): Bính Tuất;
- Nhà toán học Riemann (17.9.1826): Bính Tuất;
- Nhà triết học Voltaire (21.11.1694): Giáp Tuất;
- Nhà bác học F. Engelo (28.11.1820): Canh Tuất;
- Nhà du hành vũ trụ Gagarin (9.3.1934): Giáp Tuất.

Và người viết chiếu dời đô từ Hoa Lư ra Thăng Long năm 1010 là Lý Thái Tổ (Lý Công Uẩn) sinh ngày 12 tháng 2 năm Giáp Tuất. Người đương thời với chúng ta, Hoàng thân Quốc trưởng Nôrôđôm Xiha-núc (Campuchia) sinh 31-10-1922 tuổi Nhâm Tuất. Ông thường nói vui lúc còn đang lưu vong rằng: "Tôi tuổi Tuất, cảm tình con chó, con chó trung thành với Tổ quốc tôi".

Như vậy, đã có biết bao danh nhân tuổi Tuất. Tác giả của bài viết này rất thích thú với những gì mà cuốn sách nói trên của Trung Quốc đã viết bao điều tốt đẹp về tuổi Tuất bởi bản thân mình cũng là một người tuổi Giáp Tuất (1934)!

Thế nhưng, trong công việc nghiên cứu, tôi đã lập một danh sách hơn 200 danh nhân có ngày sinh lấy từ các từ điển danh nhân thế giới thì thấy, ở tuổi nào, con giáp nào cũng có nhiều danh nhân:

	Tý	Sửu	Dần	Mão	Thìn	Tị	Ngọ	Mùi	Thân	Dậu	Tuất	Hợi	Cộng
GIÁP	7		3		4		3		2		7		26
ẤT		5		4		2		3		4		2	20
BÍNH	1		1		6		3		2		4		17
ĐINH		1		2		6		4		1		4	18
MẬU	4		3		4		2		4		1		18
KỶ		3		5		8		4		1		4	25
CANH	3		2		3		5		2		2		17
TÂN				2		6		5		3		2	18
NHÂM	4		2		4		4		2		3		19
QUÝ		3		2		5		3		3		9	25
CỘNG	19	12	11	15	21	27	17	19	12	12	17	21	203

Tất nhiên, con số 203 danh nhân văn hoá khoa học nói trên mới thống kê từ danh sách nước ngoài và chỉ lấy những người có ngày sinh nên đã bỏ đi rất nhiều những người chỉ có đến năm sinh. Do vậy, sự sai trội ở các tuổi Can hay tuổi Chi chỉ có tính chất tương đối. Và bạn đọc vẫn có thể tin ở những điều mà sách đã viết.

Thế nhưng, ta hãy xem những lời khuyên về chọn đôi lứa theo tuổi trong sách, ta sẽ thấy những mâu thuẫn. Thí dụ ở chỗ nói về tuổi Tuất:

Nam Tuất lấy nữ Tý có được không? Trả lời: "Khó có tốt đẹp vì rắn không biết bày tỏ tình cảm".

Nhưng ở chỗ nói về tuổi Tý và hôn nhân lại viết: Nữ Tý lấy nam Tuất: "Chỉ cần rắn bớt chuyện tâm phào, đây có thể là một đôi vô cùng hạnh phúc"!! Một đằng thì "khó có tốt đẹp", một đằng thì "vô cùng hạnh phúc", bạn sẽ biết phải tin hay không tin? Những trích dẫn ở trên cho thấy thật đúng như câu "tận tín thư bất như vô thư" (Quá tin ở sách chẳng bằng không có sách).

Nam Bính Tuất có gì vui?

Ta có thể thấy những điều tổng kết về 12 con giáp với vận mệnh mà các sách trên đã nêu nếu có đúng cũng chỉ có ý nghĩa tương đối. Bởi vì ta không thể phân loại số phận và tính cách con người chỉ theo có 10 Can hoặc 12 Chi. Chính vì thế người ta còn phải đi sâu thêm theo tổ hợp của 60 hoa giáp, rồi còn đi thêm vào tháng sinh, ngày sinh. Các phương pháp dự báo phương Đông (Tứ vi, Hà lạc, Tứ trụ) hoặc phương Tây (horoscope) đòi hỏi phải có giờ sinh. Nhưng những nghiên cứu về trẻ sinh đôi (mà thế giới và ở trung tâm nghiên cứu tiềm năng con người hiện đang làm) cho thấy ngay những trẻ sinh đôi cùng trứng (monozygote) cũng có số mệnh khác nhau, có khi một đứa sống, một đứa chết!

Điều đó cho thấy còn có quá nhiều sự thận trọng và cần thiết cho việc dự báo tương lai. Mặc dù vậy, một số nhà ngoại cảm thật giỏi họ có thể dự báo mà không phụ thuộc vào Tý, Sửu, Dần, Mão,...! Rồi còn có những nhà tiên tri xuyên thế kỷ. Nhưng những con người đó thật là hiếm.

Đối với chúng ta, năm Tuất 2006 sẽ là một năm có nhiều kỷ niệm đẹp vì cách đây gần 1000 năm, năm Canh Tuất 1010 là năm Lý Thái Tổ dời đô từ Hoa Lư ra Thăng Long để trở thành thủ đô ngàn tuổi của đất nước ta ngày hôm nay. Người viết chiếu dời đô là Lý Công Uẩn, tức Lý Thái Tổ cũng là một người tuổi Tuất (Giáp Tuất). Di sản văn hoá đặc biệt của thủ đô là Văn Miếu, nơi có bia tôn vinh các danh nhân đất nước cũng được xây dựng từ thời Lý năm Canh Tuất 1070.

Gần 1000 năm sau, năm Bính Tuất 1946, Quốc hội đầu tiên của nước Việt Nam dân chủ cộng hoà đã cho ra đời bản hiến pháp đầu tiên ghi nhận Hà Nội là thủ đô chính thức của đất nước ngàn năm văn hiến. Đó cũng là năm mà lá cờ đỏ sao vàng lần đầu tiên bay trên bầu trời Pháp khi Hồ Chủ tịch và đoàn đại biểu của nước Việt Nam DCCCH sang đàm phán ở Hội nghị Phôngtennoblô (Fontainebleau). Đó cũng là năm đầu tiên mà Bác Hồ vui Tết Trung Thu với thiếu nhi và Bác đã viết: “Tương lai đất nước ta sau này có sánh vai được với các cường quốc năm châu hay không cũng một phần lớn là nhờ công học tập của các cháu”...

Và năm Bính Tuất 2006 này cũng là kỷ niệm 30 năm thống nhất nước nhà về mặt nhà nước và ra đời Quốc hiệu nước ta hiện nay là Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Năm mới bao giờ cũng đem lại cho mỗi người một niềm hy vọng mới. Tôi tin rằng mỗi chúng ta, ở bất kỳ tuổi thuộc con giáp nào nếu lao động hăng say hết mình thì đã tự mang đến cho mình một lời chúc tốt đẹp của năm mới như câu ngạn ngữ Pháp: "Hãy tự giúp mình, trời sẽ giúp" (Aide - toi, le Ciel t'aidera!).

4.4. SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ ĐỂ XỬ LÝ VÀ PHÂN TÍCH CÁC SỐ LIỆU

4.4.1. Tính tần số, tần suất và các tham số thống kê:

1. Những nội dung này đã được học ở môn xác suất thống kê, thuỷ văn công trình, phân tích thống kê trong thuỷ văn, kinh tế thuỷ lợi - Mô hình mô phỏng và quy hoạch thực nghiệm, ... Do đó nếu cần thì sẽ nhắc lại và đưa ra các ví dụ vận dụng [11] (Nguyễn Hữu Bảo, 2005).

2. Để thấy ý nghĩa của phân này hãy xét một thí nghiệm đơn giản sau:

Bảng 4.3

Phương án cây trồng	Tình huống khí hậu		Kết quả	
	Tốt (50%)	Xấu (50%)	$\bar{X}$	σ
1- Đậu	100	0	50	Lớn
2- Lúa	70	20	45	Nhỏ
3- Rau	35	35	35	Không

- (1) $\bar{X}$ tốt + σ xấu
- (2) $\bar{X}$ khá + σ tốt hơn
- (3) $\bar{X}$ xấu + σ rất tốt

4.4.2. Tương quan và hồi quy

1. Cơ sở lý thuyết tương quan.

a) Tương quan cặp:

Xây dựng các mô hình thống kê - kinh tế cho phép xác định đặc điểm về mặt số lượng các mối liên hệ, sự phụ thuộc và ảnh hưởng qua lại giữa các chỉ tiêu kinh tế. Mặc dù mô hình chỉ có thể hy vọng phản ánh thực tế đã làm đơn giản đi ít nhiều song nó đảm bảo một góc độ toán học chặt chẽ trong việc nghiên cứu các mối quan hệ về kinh tế đã hình thành, trong việc làm rõ các vấn đề như: sự phụ thuộc đang được nghiên cứu có được tồn tại hay không và nó được biểu diễn dưới dạng như thế nào, ... Chính do sự hoàn thiện về mặt toán học, sự xác định về mặt số lượng của các đặc trưng và ước lượng của chúng nên mô hình thống kê - kinh tế không những được dùng làm phương tiện để phân tích sự phát triển kinh tế đã qua, mà còn là công cụ quan trọng để tính toán kế hoạch.

Khi nói về mối quan hệ tương hỗ giữa hai hay một số chỉ tiêu (không những trong phạm vi kinh tế, mà nói chung cả trong tự nhiên và xã hội), thì người ta phân biệt hai hình thức liên hệ: liên hệ hàm số và liên hệ tương quan [20] (Bùi Minh Trí, 2005).

Sự phụ thuộc hàm số được biểu thị một cách xác định và chính xác trong từng trường hợp riêng lẻ, trong từng quan sát riêng lẻ. Chẳng hạn, định luật Ohm quy định sự phụ thuộc hàm số giữa điện thế của dây dẫn, điện trở và cường độ dòng điện của nó. Định luật này được thoả mãn một cách chặt chẽ trong từng phép thử riêng lẻ, không phụ thuộc vào độ dài và tiết diện dây dẫn là bao nhiêu, làm bằng chất liệu gì, và điện thế lớn hay nhỏ. Có thể đưa ra rất nhiều ví dụ khác về sự phụ thuộc hàm số, đặc biệt là trong lĩnh vực khoa học tự nhiên chính xác (vật lý, hoá học, thiên văn học, ...).

Biết được sự phụ thuộc hàm số sẽ cho phép tiên đoán một cách tuyệt đối chính xác về các sự kiện thậm chí sẽ xảy ra trong tương lai xa xôi. Chẳng hạn, khoa học có thể dự báo trước nhiều năm về nhật thực và nguyệt thực chính xác đến từng phút, thậm chí đến từng giây.

Sự phụ thuộc tương quan khác sự phụ thuộc hàm số ở chỗ được biểu thị khái quát trung bình và chỉ biểu hiện thông qua rất nhiều quan sát.

Chẳng hạn, giả thiết rằng ta nghiên cứu sự phụ thuộc giữa chiều cao của con người và trọng lượng của họ. Hoàn toàn rõ ràng là có tồn tại sự phụ thuộc như vậy. Chẳng hạn, nếu lấy ngẫu nhiên 100 người xếp theo thứ tự từ thấp đến cao, thì nói chung càng cao trọng lượng càng lớn. Nhưng trong trường hợp này, tính quy luật chung tuyệt nhiên không nhất

thiết đúng với từng quan sát riêng lẻ: trong số 100 người có thể có một số người tương đối nặng cân nhưng lại thấp và ngược lại. Điều đó hoàn toàn rõ ràng: ngoài chiều cao, tất nhiên là nhân tố quan trọng, thì còn nhiều nguyên nhân khác (tuổi tác, cuộc sống, sức khỏe, ...) ảnh hưởng đến trọng lượng. Nếu rút ra công thức toán học phản ánh tính quy luật chung về sự thay đổi của trọng lượng khi tăng chiều cao thì rõ ràng là theo công thức đó không thể xác định trọng lượng của một người cụ thể nào mà ta đã biết theo chiều cao. Dù sao việc nghiên cứu sự phụ thuộc nói trên và thu được một công thức toán học tương ứng cũng rất đáng chú ý, bởi vì chúng cho phép xác định với chiều cao như vậy thì trọng lượng là bao nhiêu sẽ được xem là bình thường.

Các đại lượng kinh tế thường chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau, một số các yếu tố hoạt động khách quan, tức là độc lập với ý chí con người, một số khác là kết quả của hoạt động sáng tạo và có mục đích của con người, đồng thời không loại trừ những tác động hoàn toàn ngẫu nhiên. Tính quy luật không biểu thị trong phạm vi kinh tế với độ chính xác và bất biến như trong thế giới bất động vật. Bởi vậy khi nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ của các chỉ tiêu kinh tế ta thường áp dụng phương pháp phân tích tương quan.

Trong trường hợp đơn giản nhất của phân tích tương quan, người ta nghiên cứu mối liên hệ giữa hai chỉ tiêu, mà một chỉ tiêu được xem như yếu tố độc lập (trị số của nó ký hiệu là x) còn chỉ tiêu kia là biến số phụ thuộc (trị số của nó ký hiệu là y). Tất nhiên, sự tồn tại của bản thân quan hệ phụ thuộc giữa các chỉ tiêu này được xác lập không phải bằng phương pháp toán học mà do phân tích về mặt chất lượng nên ta rút ra được bản chất bên trong của hiện tượng được nghiên cứu và nguyên nhân sinh ra nó. Chính phương pháp phân tích tương quan được dùng để đo về mặt số lượng mối liên hệ đã phát hiện được, mặc dù nhiều khi nó góp phần làm rõ các kết luận của bản thân việc phân tích về chất lượng.

Như vậy, trước khi tính toán về mặt toán học ta quy ước rằng mối liên hệ giữa yếu tố độc lập x và biến phụ thuộc y là có tồn tại, ít ra là có thể tồn tại và được đặc trưng bởi hàm số $y = f(x)$.

Một trong các bài toán đầu tiên của phân tích tương quan là xác định dạng hàm số này, tức là tìm phương trình tương quan (cũng còn gọi là phương trình hồi quy) đảm bảo tương ứng tốt nhất với đặc điểm của mối liên hệ được nghiên cứu.

Phương trình hồi quy là bộ phận cấu thành quan trọng nhất của các mô hình tương quan, việc lựa chọn và tính toán đúng đắn phương trình này là một bước quan trọng nhất trong việc lập mô hình tương quan.

Phương trình đơn giản nhất có thể đặc trưng cho sự phụ thuộc giữa hai biến số là phương trình có dạng đường thẳng:

$$y = a_0 + a_1 x$$

Trong đó x và y là các biến số độc lập và phụ thuộc tương ứng, còn a_0 và a_1 là các hệ số hằng số.

Phương trình đường thẳng mô tả mối liên hệ giữa hai biến số, trong đó khi biến số độc lập thay đổi một lượng không đổi nào đó thì biến số phụ thuộc sẽ thay đổi một lượng không đổi khác (cụ thể là khi thay đổi x một đơn vị thì y thay đổi a_1 đơn vị, đồng thời a_1 có thể là một số dương, số âm, số nguyên hay phân số).

Nếu việc phân tích chất lượng sự phụ thuộc đang được nghiên cứu cho rằng liên hệ của hai biến có đặc trưng tuyến tính, thì giả thiết này sau đó sẽ được kiểm tra trực tiếp trên các dữ kiện về số lượng. Muốn vậy, cần có nhiều giá trị thực tế của biến x và trị số tương ứng với nó của biến phụ thuộc y .

b) Cách nhận xét trực quan sự phụ thuộc tương quan bằng đồ thị phân bố:

Giả sử ta muốn có một khái niệm trực quan về sự phụ thuộc tương quan của hai đặc tính X và Y nào đó.

Gọi x_i và y_i ($i = 1, 2, \dots, n$) là các giá trị cụ thể của các đặc tính X và Y . Ta biểu diễn mỗi cặp số (x_i, y_i) bằng điểm M_i trên mặt phẳng có hệ trục tọa độ vuông góc xOy . Các điểm M_i lập nên một "đám mây thống kê" thường được gọi là đồ thị phân bố.

Đồ thị phân bố này thường có các dạng sau:

1. Các điểm M_i nằm sát theo một đường cong nào đó (hình 4.4a), điều đó cho phép ta nghĩ rằng các đặc tính X và Y phụ thuộc hàm số.

2. Các điểm M_i nằm rải rác không theo một quy tắc nào cả (hình 4.4b), ta nghĩ rằng X và Y độc lập.

3. Các điểm M_i tập trung vào một vùng nhất định có dạng hình bầu dục.

a) Nếu trục lớn của hình bầu dục nghiêng lên ta có ý nghĩ các đặc tính X và Y đồng biến và có tương quan thuận hay tương quan dương (hình 4.4c).

b) Nếu trục lớn nghiêng xuống thì hai đặc tính X và Y nghịch biến và tương quan nghịch hay âm (hình 4.4d).

c) Nếu hình bầu dục càng dẹt (trục lớn lớn hơn rất nhiều so với trục bé) tương quan càng chặt (hình 4.4e).

d) Hình bầu dục gần như hình tròn ta có tương quan yếu hoặc không tương quan (hình 4.4f).

2. Phương trình hồi quy (phương pháp tương quan hai biến bằng giải tích):

Giả sử rằng các đặc tính định lượng X và Y có hồi quy tuyến tính. Khi đó đường hồi quy là các đường thẳng.

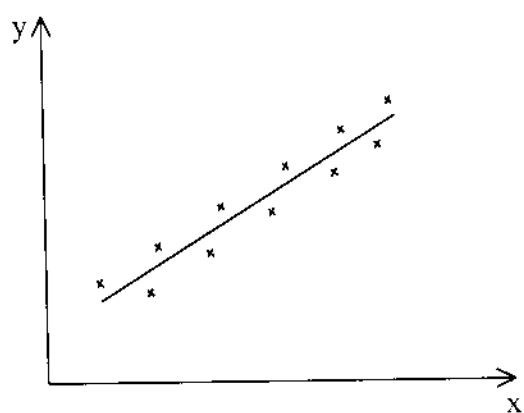
Giả sử để xác định phương trình của đường thẳng hồi quy ta thực hiện n phép thử độc lập và thu được các cặp giá trị số tương ứng của các đặc tính X và Y là: $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$.

Vấn đề đặt ra là từ các số liệu đó hãy xác định đường thẳng hồi quy. Ở đây ta xét trường hợp đơn giản, mỗi giá trị quan sát x_i của X chỉ tương ứng một giá trị của Y là y_i .

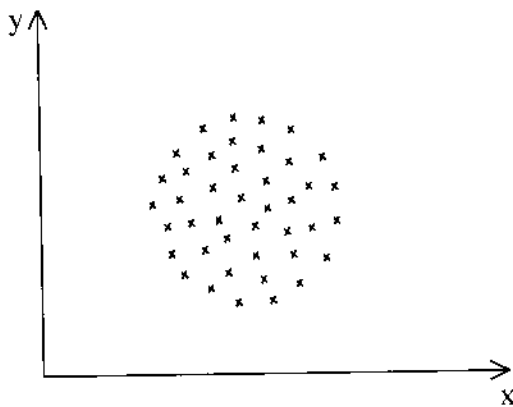
Vì đường hồi quy là đường thẳng nên có dạng:

$$Y = ax + b \quad (4.1)$$

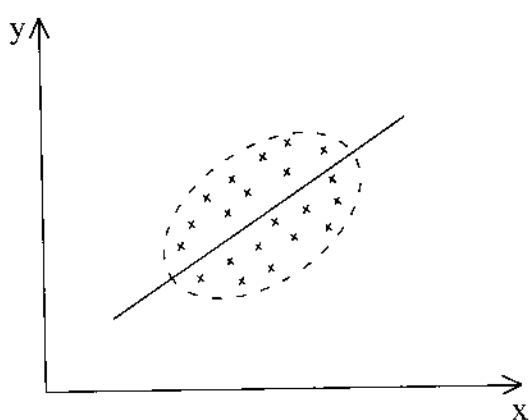
Ta cần xác định đường thẳng thể hiện sự phụ thuộc của Y theo X dựa vào các cặp (x_i, y_i) .



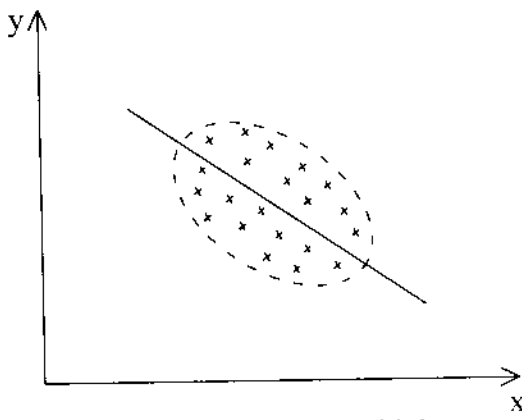
a) Phụ thuộc hàm



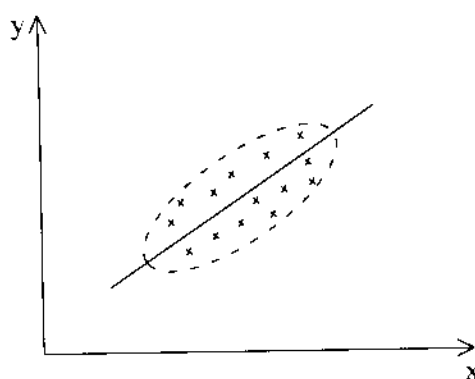
b) Độc lập hay không tương quan



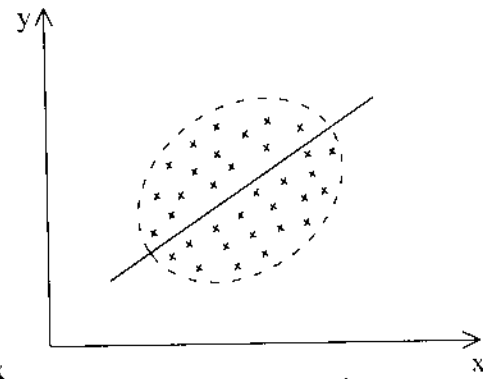
c) Tương quan thuận



d) Tương quan nghịch



e) Tương quan chặt



f) Tương quan yếu

Hình 4.4: Mô hình kinh tế tương quan

Có thể có nhiều cách xác định đường thẳng đó. Ta tìm đường thẳng sao cho tổng bình phương các khoảng cách (theo chiều song song với trục Oy) từ các điểm $M(x_i, y_i)$ đến đường đó là đường có tổng bình phương bé nhất.

Muốn xác định các đường đó chỉ cần xác định các hệ số a và b .

Ta thực hiện như sau:

Thế vào phương trình (4.1) x bằng x_i và tính các giá trị Y_i tương ứng:

$$Y_i = ax_i + b$$

Vậy các điểm (x_i, Y_i) nằm trên đường thẳng cần tìm.

Lập các hiệu:

$$(Y_i - y_i), (i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

Trong đó y_i là các giá trị quan sát tương ứng với x_i .

Ta xác định a và b sao cho tổng $F = \sum_{i=1}^n (Y - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2$ bé nhất.

$$\text{Muốn thế phải có: } \begin{cases} \frac{\partial F}{\partial a} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial b} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases}$$

$$\text{Hay là: } \begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + nb = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases}$$

Giải hệ phương trình đó bằng phương pháp Crame ta được:

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \\ b &= \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) \sum_{i=1}^n y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \end{aligned} \right\} \quad (4.2)$$

Ví dụ: tìm đường thẳng hồi quy của Y đối với X theo $n = 5$ cặp quan sát sau:

x	1,00	1,50	3,00	4,50	5,00
y	1,25	1,40	1,50	1,75	2,25

Giải: ta lập bảng tính

x_i	y_i	x_i^2	$x_i y_i$
1,00	1,25	1,00	1,25
1,50	1,40	2,25	2,10
3,00	1,50	9,00	4,50
4,50	1,75	20,25	7,875
5,00	2,25	25,00	11,250
$\sum_{i=1}^n x_i = 15$	$\sum_{i=1}^n y_i = 8,15$	$\sum_{i=1}^n x_i^2 = 57,5$	$\sum_{i=1}^n x_i y_i = 26,975$

Thế các trị số thu được ở bảng vào công thức (4.2) ta có:

$$a = \frac{5 \times 26,975 - 15 \times 8,15}{5 \times 57,5 - 15^2} = 0,202$$

$$b = \frac{57,5 \times 8,15 - 15 \times 26,975}{5 \times 57,5 - 15^2} = 1,024$$

Phương trình của đường thẳng hồi quy là:

$$Y = 0,202x + 1,024$$

3. Hệ số tương quan - Cách tính và xác định mức độ tương quan:

Giả sử có n cặp số liệu quan sát đặc tính X và Y là:

$(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$

Ký hiệu: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$

Hệ số tương quan của mẫu điều tra được xác định như sau:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}} \quad (4.3)$$

Hay:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

So sánh công thức (4.3) và công thức (4.2), ta có:

$$r = a \frac{S_x}{S_y} \text{ hay } a = r \frac{S_y}{S_x}$$

Trong đó:
$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}; S_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Từ các công thức đó ta chứng minh được:

♦ $-1 \leq r \leq 1$

♦ Nếu $r = \pm 1$ thì các điểm (x_i, y_i) sẽ nằm trên một đường thẳng và ngược lại khi các điểm (x_i, y_i) nằm trên một đường thẳng thì $r = \pm 1$.

♦ Vì: $a = r \frac{S_y}{S_x}$ nên đường thẳng hồi quy có phương trình:

$$Y = r \frac{S_y}{S_x} X - b$$

Các số $S_y \geq 0, S_x \geq 0$ nên nếu $r < 0$ thì ta có tương quan nghịch giữa Y và X, còn nếu $r > 0$, ta có tương quan thuận.

Ví dụ: trong một thí nghiệm để khảo sát sự tương quan giữa y và x, ta được các số liệu sau:

x	0	1	2	3	4	5	6
y	4,25	3	3	1,75	1,5	0,5	0,25

Tính hệ số tương quan r giữa y và (x_i, x_j) .

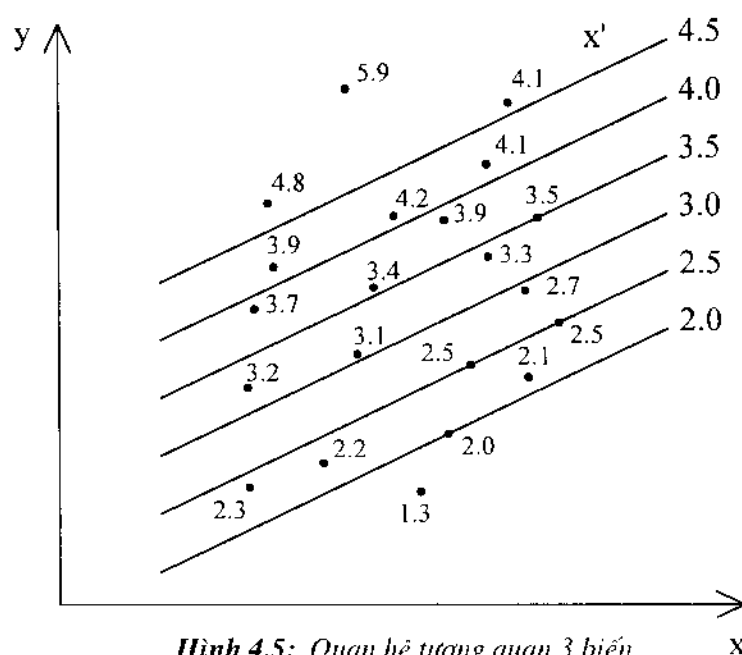
Ta lập bảng tương quan:

x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
0	4,25	-3	2,215	-6,645	9	4,906
1	3,00	-2	0,965	-1,930	4	0,931
2	3,00	-1	0,965	-0,965	1	0,931
3	1,75	0	-0,285	0,000	0	0,081
4	1,50	1	-0,535	-0,535	1	0,286
5	0,50	2	-1,535	-3,070	4	2,356
6	0,25	3	-1,785	-5,355	9	3,186
$\Sigma x_i = 21$ $\bar{x} = 3$	$\Sigma y_i = 14,25$ $\bar{y} = 2,035$			$\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ $= -18,5$	$\Sigma(x_i - \bar{x})^2$ $= 28$	$\Sigma(y_i - \bar{y})^2$ $= 12,677$

$$r = \frac{-18,5}{\sqrt{28 \times 12,677}} = -0,98$$

Ghi chú:

Với tương quan 2 biến, để xác định các thông số a, b và r có thể sử dụng phần mềm Excel hoặc chương trình phân tích tương quan - vẽ đường quá trình DRAW (xem giáo trình Thủy văn công trình nâng cao và [11]).

4. Phương pháp tương quan ba biến - đồ giải:

Hình 4.5: Quan hệ tương quan 3 biến

Tương quan ba biến là chỉ quan hệ giữa biến Y và hai biến X, X'. Giả thiết có các số liệu thực đo (y_i, x_i, x'_i ; $i = 1, 2, \dots, n$) có thể phân nhóm x' sao cho các nhóm x' đó có giá trị xấp xỉ nhau, sau đó xây dựng quan hệ tương quan riêng giữa Y và X cho riêng từng nhóm, vẽ chung lên một biểu đồ và chú giải x' lên hình ta được tương quan ba biến - đồ giải. Phương pháp thích hợp cho trường hợp có nhiều số liệu.

Theo thói quen người ta thường vẽ quan hệ giữa hai biến X và Y lên biểu đồ và ghi chú các giá trị x' bên cạnh, theo xu thế ta vẽ quan hệ Y với X lấy x' làm tham số (hình 4.5). Trong thực tế việc xác định đường quan hệ không dễ, cần kết hợp với phân tích nguyên nhân vật lý.

Ngoài ra có thể sử dụng phân tích tương quan từng bước. Trước tiên ta xây dựng quan hệ giữa Y với một biến X tìm được đường tương quan hai biến $Y(x)$ sau đó tìm chênh lệch y'_i của từng giá trị, có nghĩa là:

$$y_i = Y(x_i) + y'_i \quad (4.4)$$

Ta lại tìm quan hệ giữa y_i' với x_i' được quan hệ tương quan $Y'(x')$ và chênh lệch y_i'' , thay vào (4.4) ta có:

$$y_i = Y(x_i) + y_i' = Y(x_i) + Y'(x_i') + y_i'' \quad (4.5)$$

Đó là quan hệ tương quan ba biến. Theo nguyên lý có thể tìm quan hệ nhiều biến hơn nữa nhưng do hạn chế về số lượng và chất lượng tài liệu thủy văn nên người ta ít dùng số biến nhiều hơn 3.

Ghi chú:

- 1) Với tương quan nhiều biến có thể sử dụng phần mềm tính toán hồi quy bội hoặc Excel.
- 2) Sử dụng phần mềm SPSS phân tích xử lý số liệu [11] (Nguyễn Hữu Bảo, 2005)

5. Xây dựng các công thức thực nghiệm

- a) Xây dựng công thức bằng cách phân tích thứ nguyên trong môn học Thủy lực.
- b) Xây dựng công thức tính cường độ mưa rào thiết kế và công thức triết giảm mô đun đỉnh lũ theo diện tích lưu vực trong môn học Thủy văn công trình.
- c) Xây dựng công thức tính ứng suất theo hệ số biến dạng của bê tông.
(và sẽ còn nhiều ví dụ cụ thể khi phân lớp giảng riêng cho từng chuyên ngành)

Chương 5

VIẾT VĂN BẢN KHOA HỌC

*“Mười lần thì có chín lần thành công
nhờ sự tự tin và sự tận tâm làm việc”*

T. Wilson

5.1. CÁC SẢN PHẨM KHOA HỌC VÀ ĐỀ TÀI KHOA HỌC

5.1.1. Viết tài liệu khoa học

Các văn bản và kết quả nghiên cứu khoa học cần được viết ra dưới các dạng tài liệu khoa học khác nhau để công bố (trừ những lĩnh vực phải giữ bí mật) trên các ấn phẩm. Các tài liệu khoa học có thể mang nhiều ý nghĩa: để báo cáo theo yêu cầu, để trao đổi thông tin khoa học; đón nhận những ý kiến bình luận, bổ sung, phê phán của đồng nghiệp; đi tìm địa chỉ áp dụng; khẳng định quyền tác giả đối với công trình, ...[17] (Lưu Xuân Mới, 2003) và [9] (Vernon Booth, 1993).

Tài liệu khoa học để công bố có nhiều loại:

1. Bài báo khoa học:

Bài báo khoa học là một ấn phẩm mà nội dung có chứa những thông tin mới (dựa trên kết quả quan sát và thực nghiệm khoa học) có giá trị khoa học và thực tiễn được đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành với những mục đích khác nhau như: công bố một ý tưởng khoa học; công bố từng kết quả riêng biệt của một công trình nghiên cứu dài hạn; công bố kết quả nghiên cứu toàn bộ công trình; đề xướng một cuộc tranh luận hay tham gia tranh luận trên các tạp chí hoặc hội nghị khoa học.

Thực chất của viết bài báo khoa học cũng là xoay quanh việc nêu luận đề (giả thuyết) rồi tìm phương pháp (luận chứng) cùng với việc đưa ra bằng chứng (luận cứ) để chứng minh cho luận đề. Vì thế bài báo khoa học thường được viết dưới dạng một tiểu luận: nêu lý do; trình bày cơ sở lý thuyết; chỉ ra hiện trạng thực tế; khẳng định những phát hiện mới; đề xuất ứng dụng và những khuyến nghị tiếp tục nghiên cứu.

Bài báo khoa học có nhiều loại; mỗi loại có một cấu trúc logic và bố cục nội dung riêng. Chẳng hạn:

♦ Bài báo công bố ý tưởng khoa học: cần thiết phải trình bày rõ vấn đề, luận đề; không cần thiết phải trình bày luận cứ và luận chứng.

♦ Bài báo công bố kết quả nghiên cứu (riêng biệt hay toàn bộ công trình) cũng có thể trình bày vấn đề nghiên cứu, nhưng cần thiết phải trình bày rõ luận đề, luận cứ và luận chứng.

♦ Bài báo đề xướng một cuộc tranh luận, bài báo đề dẫn một hội nghị khoa học: cần thiết phải trình bày rõ vấn đề; có thể trình bày luận đề; còn không cần thiết phải trình bày luận cứ và luận chứng.

♦ Bài báo tham gia tranh luận trên tạp chí, bài báo tham luận một hội nghị khoa học: có thể trình bày vấn đề, luận đề, nhưng rất cần thiết phải trình bày luận cứ, luận chứng.

Còn những bài báo để thông báo khoa học trên các tạp chí hoặc thông báo trong các hội nghị khoa học thì lại không nhất thiết phải có cấu trúc logic như các bài báo nêu trên.

Bố cục nội dung khoa học của bài báo có thể khác nhau tùy theo cách sắp xếp của mỗi tác giả, song một bài báo cần nêu lên được những khối nội dung hoàn chỉnh bao gồm: đặt vấn đề (mở đầu), lịch sử nghiên cứu, cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu; kết quả thu thập và xử lý thông tin, phân tích kết quả, kết luận và khuyến nghị.

Một bài báo khoa học thường viết không dài, chỉ nên viết khoảng 2000 chữ đủ để đăng thành một bài trên một số tạp chí; nếu phạm vi rộng thì phải chia thành nhiều vấn đề nhỏ và đăng trên nhiều số.

2. Báo cáo khoa học:

Báo cáo khoa học là một bài phát biểu được trình bày tại hội nghị khoa học chuyên ngành; phải là một tài liệu có giá trị khoa học, có ý nghĩa lý luận và thực tiễn - đó là kết quả của quá trình nghiên cứu của tác giả hoặc đồng tác giả.

Tùy theo mục đích mà cách tiếp cận của báo cáo tham dự hội nghị, hội thảo khoa học khác nhau:

♦ Nếu là báo cáo đưa ra để tranh luận thì tác giả cần nêu ra được những vấn đề cần được chú ý trong tranh luận.

♦ Nếu là báo cáo đưa ra để công bố kết quả điều tra hoặc một nghiên cứu thì tác giả cần nêu rõ những luận cứ và luận chứng dẫn đến những kết luận trong nghiên cứu.

Một báo cáo tham dự hội nghị, hội thảo khoa học cần nêu được những nội dung ngắn gọn, súc tích đi thẳng vào chủ đề với đầy đủ các tài liệu lý thuyết và thực tế; có luận cứ và luận chứng; có kết luận xác đáng; có đề xuất các giải pháp cho thực tiễn; tác giả có đề xuất ý kiến thảo luận. Trình bày báo cáo rõ ràng, lập luận logic chặt chẽ, tự tin và diễn cảm; tránh trình bày đơn điệu, khô khan, giải thích dài dòng hoặc đọc toàn văn báo cáo.

Báo cáo khoa học phải viết thành văn bản hoàn chỉnh tuân theo chủ đề và mục đích hội nghị, hội thảo khoa học. Báo cáo không nên viết quá dài mà phù hợp với khuôn khổ hội nghị, hội thảo; nếu phạm vi quá lớn thì phải viết tóm tắt báo cáo.

Để trình bày báo cáo có kết quả, tác giả cần chuẩn bị trước: đề cương trình bày; bản tóm tắt báo cáo; các bảng biểu, sơ đồ, hình vẽ, ... có thể in trên phim để sử dụng đèn chiếu.

Báo cáo khoa học phải viết thành văn bản và cần được nộp đúng thời hạn quy định của Ban tổ chức hội nghị, hội thảo khoa học.

3. Thông báo khoa học:

Thông báo khoa học được sử dụng trong một số trường hợp cần đưa tin vắn tắt về hoạt động nghiên cứu với mục đích là cung cấp thông tin tóm tắt về hoạt động và thành tựu, không trình bày bằng luận cứ hoặc luận chứng.

Có thể thông báo trên tạp chí, trong các hội nghị hoặc trong các bản tin khoa học. Thông báo thường rất ngắn, thường khoảng 100 đến 200 chữ hoặc trình bày không quá 5 phút.

Thông báo trong hội nghị khoa học thường được dự kiến trước trong chương trình nghị sự. Đi kèm theo thông báo bằng miệng thường có văn bản thông báo chuẩn bị sẵn để ban tổ chức phân phát cho người nghe trong hội nghị.

4. Tổng luận khoa học:

Tổng luận khoa học là một bản mô tả khái quát toàn bộ thành tựu và những vấn đề đang tồn tại liên quan đến một công trình nghiên cứu.

Nội dung của một tổng luận khoa học thường gồm các phần sau:

- Lý do làm tổng luận.
- Giới thiệu chung về toàn bộ vấn đề được làm tổng luận.
- Tóm lược các thành tựu, các luận đề, cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và các trường phái khoa học.
- Nhận xét của người viết tổng luận về các thành tựu, cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và chỉ ra chỗ mạnh, chỗ yếu, những vấn đề chưa được giải quyết hoặc giải quyết chưa đầy đủ, chưa trọn vẹn, ...

5. Tác phẩm khoa học:

Tác phẩm khoa học là sự tổng kết một cách có hệ thống toàn bộ phương hướng nghiên cứu của tác giả. Tác phẩm khoa học có một số đặc điểm sau đây:

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

Về nội dung, tác phẩm khoa học bao gồm tất cả những vấn đề được trình bày đều là những kết luận khoa học, nghĩa là những giả thuyết khoa học đã được kiểm chứng với đầy đủ luận cứ và luận chứng một cách phù hợp với các quy tắc suy luận logic.

Bố cục của tác phẩm khoa học về cơ bản tương tự như báo cáo khoa học.

6. Kỷ yếu khoa học:

Kỷ yếu khoa học là một ấn phẩm mà nội dung của nó có chứa những kết quả nghiên cứu của các công trình, các bản báo cáo, 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 của một chương trình nghiên cứu khoa học.

Kỷ yếu khoa học là một tuyển tập in tóm tắt các kết quả nghiên cứu của các công trình; các bản báo cáo khoa học và tóm tắt các báo cáo không kịp gửi trước hoặc không có điều kiện in toàn văn; đồng thời in cả những bài thảo luận trong khuôn khổ hội nghị với mục đích:

- Ghi nhận hoạt động khoa học của một hội nghị, của một tổ chức khoa học hay của một chương trình nghiên cứu khoa học.

- Tạo cơ hội để người nghiên cứu công bố các kết quả nghiên cứu khoa học.

7. Chuyên khảo khoa học:

Chuyên khảo khoa học là một công trình khoa học bàn luận về một chủ đề lớn có tầm quan trọng, có ý nghĩa lý luận và thực tiễn đối với một chuyên ngành khoa học; là công trình tổng kết về toàn bộ các kết quả nghiên cứu công phu, lâu dài, thể hiện sự am hiểu rộng rãi và sâu sắc về kiến thức chuyên ngành của các tác giả.

Chuyên khảo khoa học là một ấn phẩm đặc biệt được trình bày dưới dạng một tập sách, 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 khoa học gồm các bài viết định hướng theo một nhóm vấn đề xác định, tập trung vào một chủ đề được lựa chọn, nhưng không nhất thiết hợp thành hệ thống lý thuyết, mà ngược lại còn có những luận điểm khoa học trái ngược nhau. Các tác giả góp bài vào chuyên khảo không nhất thiết kết thành tập thể tác giả.

Về bố cục nội dung của chuyên khảo khoa học không yêu cầu trình bày chặt chẽ thành một hệ thống lý thuyết mà hết sức linh hoạt về mặt khoa học. Những chuyên khảo khoa học cũng có thể được phân chia thành các phần có tên gọi riêng; chuyên khảo được trình bày theo một logic nhất định, chẳng hạn đi từ lịch sử vấn đề, với các xu hướng, trường phái nghiên cứu và các kết luận có căn cứ xác đáng; văn phong của chuyên khảo là văn phong bác học, có lượng thông tin, sử dụng chính xác các thuật ngữ khoa học.

8. Sách giáo khoa và giáo trình:

Sách giáo khoa và giáo trình là tài liệu chọn lọc, tổng kết và hệ thống hoá các tri thức khoa học thuộc một lĩnh vực khoa học nhất định, được trình bày theo chương trình môn học do Nhà nước quy định; sau khi thẩm định xác nhận giá trị khoa học và có tính giáo dục thì được dùng làm tài liệu giảng dạy và học tập trong trường học nhằm thực hiện mục tiêu đào tạo.

Sách giáo khoa cần được xem như là một công trình khoa học, bởi lẽ nó phải dựa trên những kết quả nghiên cứu về:

- Quy luật tâm lý - nhận thức theo lứa tuổi của người học ở các bậc học, cấp học.
- Sự phù hợp giữa kiến thức truyền thụ với trình độ người học (đảm bảo tính vừa sức trong dạy học).
- Việc lựa chọn vấn đề trong số những thành tựu hiện đại liên quan đến môn học.
- Đặc điểm của nền văn hoá và nền học vấn xã hội, ...

Sách giáo khoa có những tính chất:

- Tính hệ thống: sách giáo khoa phải bao gồm một khối lượng kiến thức có hệ thống, 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: cách trình bày sách giáo khoa phải phù hợp với logic nhận thức, dẫn dắt người học từ không biết đến biết các kiến thức khoa học.

Nội dung sách giáo khoa bao gồm hệ thống kiến thức được lựa chọn với số lượng cần thiết và hệ thống bài tập rèn luyện kỹ năng thực hành môn học, nghiên cứu khoa học được soạn theo một logic sư phạm chặt chẽ, cách trình bày phù hợp với quy luật nhận thức, trình độ và lứa tuổi người học thuận tiện cho việc giảng dạy, học tập, hướng dẫn tự học, tự nghiên cứu.

Văn phong sách giáo khoa là văn phong khoa học giáo dục, ngôn ngữ chuẩn mực, trình bày theo lối khẳng định, giải thích, minh họa, không tranh luận, bàn cãi; thuật ngữ chính xác, đơn nghĩa. Nội dung sách giáo khoa đảm bảo tính giáo dục cao.

Hình thức trình bày sách giáo khoa phải đảm bảo tính logic chặt chẽ về nội dung và kết cấu tiện lợi cho việc sử dụng; đảm bảo tính mỹ thuật và kỹ thuật cao về trình bày.

5.1.2. Viết báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học

1. Nội dung báo cáo:

Báo cáo kết quả nghiên cứu (gọi tắt là báo cáo) là văn bản trình bày một cách có hệ thống kết quả nghiên cứu, cần nêu bật được những vấn đề cơ bản sau:

- Tổng quan vấn đề nghiên cứu.
- Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu.
- Nội dung và kết quả nghiên cứu có những đề xuất mới, những ứng dụng sáng tạo.
- Kết luận và khuyến nghị.

Báo cáo phải được trình bày theo một logic chặt chẽ với trình tự các phần: mở đầu, nội dung, kết luận, tài liệu tham khảo và phụ lục.

2. Hình thức và bố cục báo cáo:

Báo cáo được trình bày trên mặt giấy khổ A4 (210 × 297 mm), chỉ một mặt. Nếu đánh máy trên máy vi tính thì dùng cỡ chữ VnTime (hoặc Unicod Font Times New Roman) 13 hoặc 14, dẫn dòng ở chế độ 1,5 lines của hệ soạn thảo Winword. Lề trên 3,5 cm; lề dưới 3 cm; lề trái 3,5 cm; lề phải 2 cm. Các biểu bảng trình bày theo chiều ngang khổ giấy thì đầu bảng là lề trái của trang.

Văn bản của báo cáo có 3 phần:

a) *Phần khai tập (Front matter)* gồm:

♦ Bìa: có bìa chính và bìa phụ.

Bìa chính và bìa phụ của báo cáo (bản chính) và tóm tắt báo cáo (bản báo cáo tóm tắt) về cơ bản giống nhau và được viết theo thứ tự từ trên xuống với những nội dung sau:

- Tên cơ quan chủ trì đề tài, chương trình dự án.
- Tên đề tài, in bằng chữ lớn. Tùy theo độ dài của tên đề tài mà chọn cỡ chữ cho cân đối (chẳng hạn font VnTimeH 22 - Bold và Regular).
- Dưới tên đề tài có dòng: Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài KH- CN cấp ... (hoặc Tóm tắt báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài KH - CN cấp ... nếu là tóm tắt báo cáo), (Font VnTimeH 12 - Bold và Regular).
- Mã số: ... (Font VnTimeH 14 - Bold và Regular).
- Chức danh khoa học và tên chủ nhiệm đề tài ở bìa chính (Font VnTimeH 14 - Bold và Regular). Chức danh khoa học, tên chủ nhiệm đề tài và các thành viên của đề tài ở bìa phụ (Font VnTimeH 14 - Bold và Regular).
- Địa danh và tháng năm bảo vệ công trình (Font VnTimeH 14 - Bold và Regular).

Bìa chính (bằng giấy bìa khổ A4) và bìa phụ (bằng giấy in khổ A4) của bản chính đều có khung bao quanh (lề trên 2,5 cm; lề dưới 2,5 cm; lề phải 2,5 cm và lề trái 3,5 cm).

Bìa chính và bìa phụ của bản tóm tắt có kích thước 130 × 190 cm (hoặc 140 × 200 mm) thì khổ chữ thu nhỏ theo tỷ lệ thích hợp và bìa có khung bao quanh (lề trên 1,5 cm; lề dưới 1,5 cm; lề phải 1,5 cm và lề trái 2 cm).

5.2. VIẾT LUẬN VĂN THẠC SĨ VÀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Luận văn tốt nghiệp đào tạo trình độ thạc sĩ là LVThS và tiến sĩ là LATS.

LVThS và LATS cũng được xếp vào danh mục các công trình khoa học. Các luận văn tốt nghiệp này là hình thức đặc biệt của công trình nghiên cứu khoa học - loại công trình nhằm đạt được học vị khoa học và được bảo vệ công khai tại hội đồng chấm luận văn của một trường đại học hay một viện nghiên cứu.

Nội dung luận văn tốt nghiệp bậc thạc sĩ, tiến sĩ là những tài liệu có ý nghĩa lý luận và thực tiễn, chứa đựng thông tin mới.

Về hình thức, các LVThS và LATS được trình bày theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo [16, 22, 23] và [8] (Patrick Dunleavy, 2003).

5.2.1. Những vấn đề chung

1. Hướng dẫn chung về việc trình bày các phần của luận văn tốt nghiệp:

a) Tên luận văn: Đầu đề phải ngắn gọn, rõ ràng, chính xác, hợp với nội dung cơ bản của vấn đề. Đầu đề càng ngắn gọn thì càng thể hiện ý thức trách nhiệm độc đáo của tác giả, càng nói lên rằng công tác nghiên cứu được tiến hành với tất cả sự tìm tòi đầy đủ, cặn kẽ và nghiêm túc vấn đề.

Một vài người đã đặt đầu đề cho luận văn quá dài, muốn đưa cả vào đó nội dung chủ yếu của công tác nghiên cứu và cả những chi tiết, làm cho đầu đề trở thành lủng củng. Điều đó chứng tỏ tác giả chưa tư duy đầy đủ về đề tài nghiên cứu của mình.

b) Lý do chọn đề tài: Cần nêu ý nghĩa khoa học và thực tiễn của vấn đề, tính chất cần thiết của vấn đề. Ví dụ: do nhu cầu nhận thức, do những khó khăn, thất bại hay thành công trong thực tiễn, ... Trong mục này cần liên hệ tới đường lối của Đảng và Nhà nước, tới chiến lược phát triển và các kế hoạch xây dựng đất nước trong lĩnh vực chuyên môn của vấn đề báo cáo...

c) Lịch sử vấn đề: Thông qua việc tổng kết các tài liệu tham khảo, cần nêu lên sự phát triển lịch sử của vấn đề nghiên cứu. Có cán bộ muốn cố xếp vào báo cáo nội dung của tất cả và của bất kỳ loại tài liệu nào mà anh ta đã sử dụng, cẩn thận liệt kê cái nọ sau cái kia, mà không chú ý đến bản chất của các hiện tượng trong lịch sử phát triển của vấn đề. Vì vậy, phải biết chọn lọc các sự kiện, bỏ đi cái phụ, không nên làm báo cáo rườm rà, nặng nề vì các dẫn chứng, đoạn trích không cần thiết.

d) Phần nội dung của luận văn: Đây là phần cốt lõi được bố trí thành các chương theo một logic khoa học. Bằng việc sử dụng các số liệu, các phương pháp nghiên cứu, công cụ mà đưa ra các kết quả nghiên cứu. Cuối mỗi chương cần kết thúc bằng những luận cứ ngắn gọn, nêu ra cái mới của công tác nghiên cứu khoa học và gợi mở cho những vấn đề cần giải quyết ở chương tiếp theo.

e) Phần kết luận: Tác giả tổng kết công tác nghiên cứu về đề tài, nêu lên các kết luận và những vấn đề quan trọng còn chưa được giải quyết. Các kết luận cần được trình bày thành một số luận điểm cơ bản sắp xếp theo một trình tự chặt chẽ, tương ứng với các kết quả nghiên cứu.

Trong các phần này, sau khi nêu kết luận, tác giả có thể:

- Kiến nghị và đề xuất phương hướng hành động.
- Đề xuất các vấn đề nghiên cứu tiếp theo để mở rộng và phát triển.

g) *Bảng ghi các tài liệu tham khảo, gồm có 2 phần:*

- Các tài liệu tham khảo bằng tiếng Việt.
- Các tài liệu tham khảo bằng tiếng nước ngoài.

Trong mỗi phần, nên trình bày các tài liệu theo vần chữ cái của tên tác giả.

2. Khối lượng của một bản luận văn tốt nghiệp:

Khối lượng của một bản luận văn tốt nghiệp càng xúc tích và ngắn gọn thì trình độ của người viết càng cao. Người viết báo cáo khoa học giống như một người tạc tượng, dám gạt bỏ tất cả những chỗ thừa trên một tảng đá, để được một tác phẩm khoa học đẹp cả về hình thức và nội dung, hài hoà và cân đối.

Đã có nhiều LATS không quá 40 trang đánh máy, trong khi đó lại có luận án dài tới 851 trang. Do đó, cần có nhận xét tốt hơn đối với những công trình có khối lượng ít mà có chất lượng cao so với các luận án "khổng lồ" nhưng loãng và rỗng tuếch.

3. Bút pháp của luận văn tốt nghiệp:

a) *Sáu yêu cầu về bút pháp của một luận văn:*

♦ **Tính khoa học:** Có thể nhắc lại nhận xét của một nhà khoa học thường chủ trì các buổi bảo vệ luận án: "Trong những luận văn và báo cáo khoa học, ta thường gặp những cách nói như: công trình nghiên cứu của tôi đã chứng tỏ, chúng tôi đã xác lập rằng, rõ ràng là ... nhưng nấp sau những ý kiến có tính chất khẳng định này, độc giả không tìm thấy những dẫn liệu cần thiết, những sự tính toán, những bảng biểu, v.v... nghĩa là những dẫn chứng khoa học của tác giả".

♦ **Tính ngắn gọn:** Người báo cáo dám bỏ đi những chữ thừa, câu thừa, ý thừa. Như vậy, phải dày công tu sửa bài viết. Để minh hoạ yêu cầu này, có thể đọc lời thơ sau đây của Maiacopski:

Cũng tựa như khai thác radium:

muốn được một gam

phải bỏ hàng năm trời công sức.

Hay trong nghề làm thơ người ta nói:

để chọn được một từ cho thích đáng

phải tốn đến hàng nghìn tấn "quặng từ ngữ"....

♦ **Tính văn phạm:** Trong mỗi câu phải có chấm, phẩy rõ ràng, tránh dùng những câu quá dài và không đúng văn phạm.

♦ **Tính hiện đại:** Không dùng những thuật ngữ đã cũ và lỗi thời, không phản ánh được những khái niệm hiện đại.

♦ Tính duyên dáng và vẻ đẹp của ngôn ngữ: Không lặp lại một cách dày đặc một số từ nào đó làm giảm âm điệu của ngôn ngữ. Có tác giả đề nghị việc lặp lại một từ nào đó phải cách nhau tối thiểu từ 50 đến 100 từ, và nếu có thể được thì chỉ một lần trong một trang viết tay. Điều đó làm cho ngôn ngữ thêm duyên dáng và làm cho tác phẩm của mình dễ được tiếp thu hơn. Tất nhiên, ở đây ta không kể các thuật ngữ khoa học và các ký hiệu chính xác không thay thế được.

♦ Cách trích dẫn tài liệu: Tất cả các đoạn trích dẫn trình bày trong một bản báo cáo khoa học phải lấy từ nguồn tài liệu ban đầu, phải nêu rõ tên tác giả chính xác của đoạn trích dẫn, và nói rõ lấy đoạn ấy từ đâu. Đối với các tác phẩm của các lãnh tụ, thì lại càng phải hết sức thận trọng và kiểm tra tỉ mỉ (căn cứ theo lần xuất bản mới nhất của tác phẩm).

b) Những chỉ dẫn khác:

♦ Bản báo cáo phải dễ theo dõi:

- Bản báo cáo phải có cấu trúc hợp lý, nhất là giữa các phần có liên quan với nhau, phần sau có thể sử dụng kết quả của phần trước, mặt khác cũng nên tránh trùng lặp.

- Các tiêu đề phải rõ ràng, logic với nhau, tối kỵ trường hợp một bản báo cáo cách trình bày lộn xộn giữa các mục, các phần.

♦ Rõ ràng: Rõ ràng có nghĩa là từng nội dung phải được trình bày mạch lạc, riêng biệt, dễ hiểu và đặc biệt tránh nguy cơ hiểu lầm. Để đảm bảo yêu cầu này, có thể nên gửi cho 2, 3 người khác xem và góp ý kiến trước khi in chính thức.

♦ Trình bày hấp dẫn: Hấp dẫn có ý nghĩa là khi mới nhìn vào bản báo cáo người ta đã muốn đọc rồi, chưa cần biết nội dung ra sao. Một số kỹ năng sau đây sẽ làm tăng tính hấp dẫn của bản báo cáo:

+ In: thay vì viết tay mà nên in trên máy, mặc dù tốn kém hơn nhưng báo cáo sẽ đẹp hơn, nghiêm túc hơn, người ta sẽ thích đọc một bản in hơn là một bản viết tay.

+ Giấy: cần thiết phải sử dụng giấy trắng và chỉ sử dụng một mặt, mặt sau để trắng vừa tiện lợi cho việc sửa chữa, vừa tạo tâm lý tốt cho người đọc.

+ Nội dung nhấn mạnh: những nội dung cần nhấn mạnh có thể cần được in chữ nghiêng, in đậm hoặc dùng mực màu để thể hiện sẽ tạo hiệu quả nơi người đọc.

♦ Chú ý đặc biệt đến việc lựa chọn các loại hình vẽ, bảng số liệu và biểu đồ minh họa. Số liệu là linh hồn của bản báo cáo. Bản báo cáo có sống động, có thuyết phục được hay không chính là ở các số liệu. Tuy nhiên, cũng với các số liệu như nhau nhưng cách trình bày khác nhau sẽ cho ta các hiệu quả khác nhau, do đó việc trình bày số liệu có ý nghĩa cực kỳ quan trọng đối với bản báo cáo.

♦ Yêu cầu về giao tiếp trong bút pháp: lời cảm tạ rất cần thiết để bày tỏ lòng biết ơn của tác giả đối với những cá nhân, đơn vị đã giúp đỡ hoặc tạo điều kiện hoàn thành việc nghiên cứu (thường được thể hiện ở Lời nói đầu hoặc phần Kết luận).

5.2.2. Hướng dẫn viết đề cương luận văn thạc sĩ

1. Cấu trúc chương trình khung đào tạo thạc sĩ của Trường Đại học Thủy lợi

Tổng số giờ của toàn khoá học: 84 ĐVHT = 1260 tiết

- Tổng số giờ lên lớp: 66 ĐVHT = 990 tiết

- Đi tham quan thực tế: 4 ĐVHT = 60 tiết

- Luận văn tốt nghiệp: 14 ĐVHT = 210 tiết

Phân bố cụ thể của số giờ lên lớp như sau:

1. Các môn học theo quy định của Bộ GD&ĐT: 18 ĐVHT = 270 tiết

(Gồm 2 môn: Triết học và Ngoại ngữ)

2. Các môn học quy định theo chuyên ngành: 40 ĐVHT = 600 tiết

(Từ 17 đến 19 môn tùy theo chuyên ngành)

3. Các môn học tự chọn (Học viên chọn 4 môn = 8 ĐVHT = 120 tiết):

(Trong số 16 đến 20 môn tùy theo chuyên ngành)

4. Môn điều kiện bắt buộc: Lập trình cơ bản

(là môn kiểm tra – nếu đã học ở đại học và có điểm khá trở lên thì được miễn)

5. Các chuyên đề ngoại khoá:

(Từ 2 đến 3 môn tùy theo chuyên ngành)

Ghi chú: Chi tiết xem trong Niên giám về đào tạo sau đại học [23].

2. Mẫu đề cương luận văn thạc sĩ

Mỗi HVCH sau khi đã nộp bản **Đăng ký đề tài luận văn thạc sĩ** cần phải viết bản thuyết minh chi tiết của **Đề cương luận văn thạc sĩ** và trực tiếp nộp cho Khoa Sau đại học vào cuối học kỳ thứ tư hoặc trong dịp về học ôn thi của học kỳ thứ 5 (theo hình thức không tập trung) để Hội đồng Khoa học và Đào tạo của các khoa chuyên ngành xem xét và đề nghị Hiệu trưởng ra quyết định giao đề tài luận văn khi đã hoàn thành tất cả các môn học.

Bố cục của bản LVThS như sau:

TÊN ĐỀ TÀI

I. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Trình bày rõ lý do lựa chọn, cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài, tên gọi của đề tài. Hay nói cách khác là tác giả phải trả lời câu hỏi: Tại sao chọn đề tài này?

II. MỤC TIÊU VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

(Nêu rõ các kết quả cần hoặc sẽ đạt được của đề tài – chỉ rõ các giới hạn về thời gian, không gian, các địa chỉ cần hợp tác nghiên cứu, v.v...)

III. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Từ các vấn đề đã được trình bày ở trên sẽ hình thành nội dung nghiên cứu. Những nội dung này được thể hiện trong bố cục của luận văn như sau:

MỞ ĐẦU

Chương 1:

.....

.....

Chương 2:

.....

.....

KẾT LUẬN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHỤ LỤC

VI. DỰ KIẾN KẾ HOẠCH NHÂN LỰC, VẬT LỰC, TÀI LỰC ĐỂ THỰC HIỆN

(Cần ghi rõ sẽ mời ai hướng dẫn và thuộc Bộ môn nào quản lý...)

VII. CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO CHI TIẾT ĐỂ CƯƠNG LVTHS

(Cố gắng liệt kê theo đúng quy định)

Hà Nội, ngày..... tháng năm 200..

Người viết đề cương

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ý kiến của cán bộ hướng dẫn - Địa chỉ và điện thoại liên hệ

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ý kiến của Bộ môn quản lý

Ý kiến của Hội đồng KH&ĐT

Ghi chú: Nếu cơ quan của học viên có yêu cầu đăng ký đề tài theo nhiệm vụ (như HEC1) thì học viên phải tự mình báo cáo và chịu trách nhiệm với đơn vị.

5.2.3. Trình bày luận án và tóm tắt luận án tiến sĩ

LATS và Tóm tắt LATS của nghiên cứu sinh khi đưa ra bảo vệ phải thoả mãn các yêu cầu về nội dung và hình thức quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo [22] (Các văn bản về đào tạo sau đại học của Bộ Giáo dục và Đào tạo).

5.2.3.1. Về bố cục:

Số chương của mỗi luận án tùy thuộc vào từng chuyên ngành và đề tài cụ thể, nhưng thông thường bao gồm những phần và chương sau:

- MỞ ĐẦU: trình bày lý do chọn đề tài, mục đích, đối tượng và phạm vi nghiên cứu, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài nghiên cứu.

- TỔNG QUAN: phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu đã có của các tác giả trong và ngoài nước liên quan mật thiết đến đề tài luận án; nêu những vấn đề còn tồn tại; chỉ ra những vấn đề mà đề tài luận án cần tập trung nghiên cứu, giải quyết.

- NHỮNG NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HOẶC LÝ THUYẾT: trình bày cơ sở lý thuyết, lý luận, giả thuyết khoa học và PPNC đã được sử dụng trong luận án.

- TRÌNH BÀY, ĐÁNH GIÁ, BÀN LUẬN CÁC KẾT QUẢ: mô tả ngắn gọn công việc NCKH đã tiến hành, các số liệu nghiên cứu khoa học hoặc số liệu thực nghiệm. Phân bản luận phải căn cứ vào các dẫn liệu khoa học thu được trong quá trình nghiên cứu của đề tài luận án hoặc đối chiếu với kết quả nghiên cứu của các tác giả khác thông qua các tài liệu tham khảo.

- KẾT LUẬN: trình bày những kết quả mới của luận án một cách ngắn gọn, không có lời bàn và bình luận thêm.

- KIẾN NGHỊ VỀ NHỮNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO.

- DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ: liệt kê các bài báo, công trình đã công bố của tác giả về nội dung của đề tài, luận án theo trình tự thời gian công bố.

- DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO: chỉ bao gồm các tài liệu được trích dẫn, sử dụng và đề cập tới để bàn luận trong luận án.

- PHỤ LỤC.

5.2.3.2. Về trình bày:

Luận án phải được trình bày ngắn gọn, rõ ràng, mạch lạc, sạch sẽ, không được tẩy xóa, có đánh số trang, đánh số bảng biểu, hình vẽ, đồ thị. Tác giả luận án cần có lời cam đoan danh dự về công trình khoa học này của mình. Luận án đóng bìa cứng, in chữ nhũ đủ dấu tiếng Việt (xem phụ lục 10). Trang phụ bìa xem phụ lục 11.

1. Soạn thảo văn bản:

Số trang được đánh ở giữa, phía trên đầu mỗi trang giấy. Nếu có bảng biểu, hình vẽ trình bày theo chiều ngang khổ giấy thì đầu bảng là lề trái của trang, nhưng nên hạn chế trình bày theo cách này.

Luận án được in trên một mặt giấy trắng khổ A4 (210 × 297 mm), dày không quá 150 trang (khoảng 45.000 chữ), không kể phụ lục. Đối với các lĩnh vực khoa học xã hội thì luận án có thể đến 200 trang.

Luận án sử dụng chữ VnTime (hoặc Times New Roman) cỡ 13 hoặc 14 của hệ soạn thảo Winword hoặc tương đương; mật độ chữ bình thường, không được nén hoặc kéo giãn khoảng cách giữa các chữ; dẫn dòng đặt ở chế độ 1,5 lines; lề trên 3,5 cm; lề dưới 3 cm; lề trái 3,5 cm; lề phải 2 cm.

2. Tiểu mục:

Các tiểu mục của luận án được trình bày và đánh số thành nhóm chữ số, nhiều nhất gồm bốn chữ số với số thứ nhất chỉ số chương (ví dụ 4.1.2.1 chỉ tiểu mục 1 nhóm tiểu mục 2 mục 1 chương 4). Tại mỗi nhóm tiểu mục phải có ít nhất hai tiểu mục, nghĩa là không thể có tiểu mục 2.1.1 mà không có tiểu mục 2.1.2 tiếp theo.

3. Bảng biểu, hình vẽ, phương trình:

Việc đánh số bảng biểu, hình vẽ, phương trình phải gắn với số chương; ví dụ Hình 3.4 có nghĩa là hình thứ 4 trong Chương 3. Mọi đồ thị, bảng biểu lấy từ các nguồn khác phải trích dẫn đầy đủ, ví dụ "Nguồn: Bộ Tài chính 1996". Nguồn được trích dẫn phải được liệt kê chính xác trong danh mục Tài liệu tham khảo. Đầu đề của bảng biểu ghi phía trên bảng, đầu đề của hình vẽ ghi phía dưới hình. Thông thường, những bảng ngắn và đồ thị nhỏ phải đi liền với phần nội dung đề cập tới các bảng và đồ thị này ở lần thứ nhất. Các bảng dài có thể ở những trang riêng nhưng cũng phải tiếp theo ngay phần nội dung đề cập tới bảng này ở lần đầu tiên.

Các bảng rộng vẫn nên trình bày theo chiều đứng dài 297 mm của trang giấy, chiều rộng của trang giấy có thể hơn 210 mm. Chú ý gấp trang giấy này để khi đóng quyển sao cho đầu đề của hình vẽ hoặc bảng vẫn có thể nhìn thấy ngay mà không cần mở rộng tờ giấy. Cách làm này cũng giúp để tránh bị đóng vào gáy của luận án phần mép gấp bên trong hoặc xén rời mất phần mép gấp bên ngoài. Tuy nhiên nên hạn chế sử dụng các bảng quá rộng này.

Trong mọi trường hợp, bốn lề bao quanh phần văn bản và bảng biểu vẫn như quy định tại khoản 1 mục 4.2 Hướng dẫn này.

Đối với những trang giấy có chiều đứng hơn 297 mm (bản đồ, bản vẽ, ...) thì có thể để trong một phong bì cứng dính bên trong bìa sau luận án.

Trong luận án, các hình vẽ phải được vẽ sạch sẽ bằng mực đen để có thể sao chụp lại; có đánh số và ghi đầy đủ đầu đề; cỡ chữ phải bằng cỡ chữ sử dụng trong văn bản luận án. Khi đề cập đến các bảng biểu và hình vẽ phải nêu rõ số của hình và bảng biểu đó, ví dụ "... được nêu trong Bảng 4.1" hoặc "xem Hình 3.2" mà không được viết "... được nêu trong bảng dưới đây" hoặc "trong đồ thị X và Y sau".

Việc trình bày phương trình toán học trên một dòng đơn hoặc dòng kép là tùy ý, tuy nhiên phải thống nhất trong toàn luận án. Khi ký hiệu xuất hiện lần đầu tiên thì phải giải thích và đơn vị tính phải đi kèm ngay trong phương trình có ký hiệu đó. Nếu cần thiết, danh mục của tất cả các ký hiệu, chữ viết tắt và nghĩa của chúng cần được liệt kê và để ở phần đầu của luận án (Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt). Tất cả các phương trình cần được đánh số và để trong ngoặc đơn đặt bên phải lề phải. Nếu một nhóm phương trình mang cùng một số thì những số này cũng được để trong ngoặc, hoặc mỗi phương trình trong nhóm phương trình (5.1) có thể được đánh số là (5.1.1), (5.1.2), (5.1.3).

4. Viết tắt:

Không lạm dụng việc viết tắt trong luận án. Chỉ viết tắt những từ, cụm từ hoặc thuật ngữ được sử dụng nhiều lần trong luận án. Không viết tắt những cụm từ dài, những mệnh đề; không viết tắt những cụm từ ít xuất hiện trong luận án. Nếu cần viết tắt những từ, thuật ngữ, tên các cơ quan, tổ chức, ... thì được viết tắt sau lần viết thứ nhất có kèm theo chữ viết tắt trong ngoặc đơn. Nếu luận án có nhiều chữ viết tắt thì phải có bảng "Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt" (xếp theo thứ tự ABC) ở phần đầu luận án.

5. Tài liệu tham khảo và cách trích dẫn:

Mọi ý kiến, khái niệm có ý nghĩa, mang tính chất gợi ý không phải của riêng tác giả và mọi tham khảo khác phải được trích dẫn và chỉ rõ nguồn trong danh mục Tài liệu tham khảo của luận án. Phải nêu rõ cả việc sử dụng những đề xuất hoặc kết quả của đồng tác giả. Nếu sử dụng tài liệu của người khác và của đồng tác giả (bảng biểu, hình vẽ, công thức, đồ thị, phương trình, ý tưởng, ...) mà không chú dẫn tác giả và nguồn tài liệu thì luận án không được duyệt để bảo vệ.

Không trích dẫn những kiến thức phổ biến, mọi người đều biết cũng như làm luận án nặng nề với những tham khảo trích dẫn. Việc trích dẫn, tham khảo chủ yếu nhằm thừa nhận nguồn của những ý tưởng có giá trị và giúp người đọc theo được mạch suy nghĩ của tác giả, không làm trở ngại việc đọc.

Nếu không có điều kiện tiếp cận được một tài liệu gốc mà phải trích dẫn thông qua một tài liệu khác thì phải nêu rõ cách trích dẫn này, đồng thời tài liệu gốc đó không được liệt kê trong danh mục Tài liệu tham khảo của luận án.

Khi cần trích dẫn một đoạn ít hơn 2 câu hoặc 4 dòng đánh máy thì có thể sử dụng dấu ngoặc kép để mở đầu và kết thúc đoạn trích dẫn. Nếu cần trích dẫn dài hơn thì phải tách phần này thành một đoạn riêng ở phần nội dung đang trình bày, với lề trái lùi vào thêm 2 cm. Khi này mở đầu và kết thúc đoạn trích này không phải sử dụng dấu ngoặc kép.

Cách xếp danh mục Tài liệu tham khảo xem phụ lục 14 Hướng dẫn này. Việc trích dẫn là theo số thứ tự tài liệu ở danh mục Tài liệu tham khảo và được đặt trong ngoặc vuông, khi cần có cả số trang, ví dụ [15, tr.314 - 315]. Đối với phần được trích dẫn từ nhiều tài liệu khác nhau, số của từng tài liệu được đặt độc lập trong từng ngoặc vuông theo thứ tự tăng dần, ví dụ [19], [25], [41], [42].

6. Phụ lục của luận án:

Phần này bao gồm những nội dung cần thiết nhằm minh họa hoặc bổ trợ cho nội dung luận án như số liệu, mẫu biểu, tranh ảnh, ... Nếu luận án sử dụng những câu trả lời cho một bản câu hỏi thì bản câu hỏi mẫu này phải được đưa vào phần Phụ lục ở dạng nguyên bản đã dùng để điều tra, thăm dò ý kiến; không được tóm tắt hoặc sửa đổi. Các tính toán mẫu trình bày tóm tắt trong các bảng biểu cũng cần nêu trong Phụ lục của luận án. Phụ lục không được dày hơn phần chính của luận án.

7. Tóm tắt luận án:

Tóm tắt luận án phải in chụp hoặc in typô với số lượng 80 - 100 bản, kích thước 140 × 210 mm (khổ A4 gấp đôi - khổ B5). Tóm tắt luận án phải được trình bày rõ ràng, mạch lạc, sạch sẽ, không được tẩy xóa. Số của bảng biểu, hình vẽ, đồ thị phải có cùng số như trong luận án.

Tóm tắt luận án được trình bày nhiều nhất trong 24 trang in trên hai mặt giấy; cỡ chữ VnTime 11 của hệ soạn thảo Winword hoặc tương đương. Mật độ chữ bình thường, không được nén hoặc kéo giãn khoảng cách giữa các chữ. Chế độ dẫn dòng là Exactly 17 pt. Lề trên, lề dưới, lề trái, lề phải đều là 2 cm. Các bảng biểu trình bày theo chiều ngang khổ giấy thì đầu bảng là lề trái của trang. Tóm tắt luận án phải phản ánh trung thực kết cấu, bố cục và nội dung của luận án, phải ghi đầy đủ toàn văn kết luận của luận án.

Cuối bản tóm tắt luận án là danh mục các công trình của tác giả đã công bố liên quan đến đề tài luận án với đầy đủ thông tin về tác giả, năm xuất bản, tên bài báo, tên tạp chí, số, số trang của bài báo trên tạp chí. Danh mục này có thể in trang bìa 3 của tóm tắt luận án.

Hình 5.1 là thí dụ minh họa bố cục của luận án qua trang Mục lục. Nên sắp xếp sao cho mục lục của luận án gọn trong một trang giấy.

MỤC LỤC

Trang phụ bìa	trang
Lời cam đoan	
Mục lục	
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt	
Danh mục các bảng	
Danh mục các hình vẽ, đồ thị	
MỞ ĐẦU	
Chương 1 - TỔNG QUAN	
1.1 ...	
1.2 ...	
.....	
Chương 2 - ...	
2.1 ...	
2.1.1 ...	
2.1.2 ...	
2.2 ...	
.....	
Chương 4- KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN	
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

Hình 5.1: Thí dụ về trang mục lục của một luận án

5.3. BÀI ĐỌC THÊM:

5.3.1. Bài 1: Niên giám đào tạo sau đại học của trường Đại học Thủy lợi [23]

Chú ý đọc mục thống kê các đề tài luận án tiến sĩ và luận văn thạc sĩ của các khoa đã được bảo vệ tại Trường Đại học Thủy lợi.

5.3.2. Bài 2: Tham khảo các luận văn thạc sĩ và luận án tiến sĩ tại thư viện.

Thống kê đến 31-12-2005 đã có 64 luận án tiến sĩ và 470 luận văn thạc sĩ đã được bảo vệ thành công tại Trường Đại học Thủy lợi. Để tránh sự trùng lặp khi chọn đề tài và để tham khảo hãy xem Danh mục các đề tài trong *Niên giám* và toàn văn tại thư viện của Trường Đại học Thủy lợi [23] (Niên giám đào tạo sau đại học 2005 - 2006 của Trường Đại học Thủy lợi).

LATS còn được lưu trữ tại Thư viện quốc gia Hà Nội - gồm toàn văn, tóm tắt và cả trên đĩa CD-ROM.

Chương 6

KỸ NĂNG THUYẾT TRÌNH

“Viettel: Hãy nói theo cách của bạn”

Để truyền tải thông tin đến người nghe đạt được hiệu quả cao như mong muốn thì người báo cáo phải chuẩn bị kỹ lưỡng và phải có kỹ năng thuyết trình như: Người nghe là ai? Mục đích của buổi thuyết trình? Tổ chức buổi thuyết trình ở đâu và như thế nào? Cách bắt đầu và kết thúc của buổi thuyết trình? v.v....[10] (Susan M. Reinhart, 2005).

Trong giới hạn nghiên cứu về kỹ năng thuyết trình cho học viên cao học và nghiên cứu sinh sẽ tập trung vào việc trình bày 2 loại chuyên đề: báo cáo khoa học và bảo vệ luận văn tốt nghiệp [15] (Vũ Cao Đàm, 2005).

6.1. BÁO CÁO KHOA HỌC

Biết diễn đạt báo cáo khoa học là một yêu cầu hết sức quan trọng đối với người nghiên cứu khoa học.

Báo cáo 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 sẽ 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 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 trong Bảng 6.1.

Bảng 6.1: Cấu trúc của một thuyết trình khoa học

TT	Cấu trúc thuyết trình	Trả lời câu hỏi
1	Vấn 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?

6.1.1. 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.

6.1.2. 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, ví dụ, "Trẻ hiện nay hư tại bố là chính, chứ không phải trẻ hư chỉ tại mẹ", hoặc, "Trẻ nghiện rượu là tại bố, trẻ lười lao động là tại mẹ". Tuy nhiên, ngay ở đây, chúng ta vẫn thấy nổi lên 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 rất cuộc chẳng thấy được nguyên nhân cụ thể nào.

6.1.3. 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 ra 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 những người đối thoại tấn "công".

6.1.4. Phương pháp thuyết trình:

Có 3 phương pháp thuyết trình: diễn dịch, quy nạp, loại suy.

Diễn 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 hoá 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 cho những luận điểm 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 cử 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 để "dụng" trí thức dậy.

6.2. BẢO VỆ LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

6.2.1. Bảo vệ Luận văn thạc sĩ

Để được nhận đề tài tốt nghiệp (làm Luận văn thạc sĩ) học viên cao học phải có đủ chứng chỉ cho tất cả các môn học mà chương trình đào tạo thạc sĩ yêu cầu.

Luận văn phải được bảo vệ công khai trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ. Hội đồng do Thủ trưởng cơ sở đào tạo chỉ định, gồm 5 thành viên là những người có học vị hoặc học hàm, có kinh nghiệm và trình độ cao trong lĩnh vực đó. Hội đồng gồm có Chủ tịch hội đồng, thư ký hội đồng, 2 thành viên phản biện cho luận văn và các thành viên khác. Phải có từ 2 đến 3 thành viên ở ngoài cơ sở đào tạo tham gia Hội đồng chấm Luận văn Thạc sĩ.

Luận văn thạc sĩ được chấm theo thang điểm 10 và theo nguyên tắc bỏ phiếu kín. Quy định của Trường Đại học Thủy lợi như sau: Luận văn được đánh giá **không đạt** khi trung bình cộng các điểm của các thành viên Hội đồng (lấy đến 1 số lẻ sau dấu phẩy và không làm tròn) **nhỏ hơn 5,0** điểm; từ **5,0 đến 5,9** điểm là **đạt**; từ **6,0 đến 6,9** điểm là **trung bình khá**, từ **7,00 đến 7,9** điểm là **loại khá**, từ **8,0 đến 8,9** điểm là **giỏi** và từ **9,0 điểm trở lên** là **suất sắc**. *Khi chấm điểm Hội đồng có chú ý tới điểm bình quân của các môn học và các bài báo khoa học đã công bố của HVCH.* Hội đồng bầu ra ban kiểm phiếu để tính điểm cho luận văn.

Nếu luận văn không đạt yêu cầu, học viên phải đăng ký đề tài mới với khoá học sau và bảo vệ luận văn cùng với khoá học đó. Nếu lần bảo vệ đề tài mới này cũng không đạt thì học viên bị loại bỏ khỏi danh sách học viên cao học.

Không tiến hành bảo vệ luận văn nếu xảy ra một trong các trường hợp sau đây:

- Vắng mặt Chủ tịch hội đồng.
- Vắng mặt Thư ký hội đồng.
- Vắng mặt phản biện có ý kiến không tán thành luận văn.
- Vắng mặt từ hai thành viên hội đồng trở lên.

CHƯƠNG TRÌNH CỦA BUỔI BẢO VỆ TẠI HỘI ĐỒNG CHẤM LUẬN VĂN THẠC SĨ (tại Trường Đại học Thủy lợi)

1. Chủ tịch Hội đồng công bố Quyết định về Hội đồng, chương trình bảo vệ và giới thiệu đại biểu tham dự (**5 phút**).

2. Thư ký Hội đồng giới thiệu về HVCH được bảo vệ (đọc tóm tắt lý lịch khoa học, kết quả học tập cao học và tên đề tài ..., **5 phút**).

3. Chủ tịch Hội đồng điều khiển buổi bảo vệ (tổng thời gian **60 phút**):

- Học viên Cao học trình bày luận văn (**20 phút**).
- Các phản biện đọc bản nhận xét, Hội đồng và những người tham dự hỏi, tác giả luận văn trả lời các câu hỏi (**từ 30 đến 40 phút**).
- Người hướng dẫn khoa học (hoặc thư ký hội đồng) đọc bản nhận xét.

4. Hội đồng họp riêng ở phòng họp để đánh giá kết quả (**15 phút**):

- Hội đồng thảo luận để có kết luận về luận văn và từng thành viên chấm điểm bằng phiếu (*khoanh tròn một lần vào điểm đánh giá*). Điểm đánh giá này là điểm tổng hợp từ 2

phần: điểm công trình (*bao gồm cả nội dung và hình thức của bản luận văn*) và điểm bảo vệ tại Hội đồng (*bao gồm cả cách trình bày và trả lời các câu hỏi của học viên*). Điểm đánh giá luận văn là điểm trung bình cộng các điểm của thành viên có mặt trong buổi bảo vệ. Hội đồng bầu ra ban kiểm phiếu để tính điểm cho luận văn. Hội đồng chỉ công bố tổng số điểm và điểm trung bình của luận văn.

- Với học viên có điểm trung bình chung của tất cả các môn học ở cao học đạt từ 8,0 trở lên, không có môn học nào có điểm dưới 7 và điểm bảo vệ luận văn đạt loại xuất sắc (9,0 điểm trở lên) thì Hội đồng cần đánh giá xem luận văn có khả năng phát triển cao hơn và đề nghị cho học viên được làm chuyển tiếp NCS hay không?

5. Chủ tịch Hội đồng công bố kết quả bảo vệ của học viên tại hội trường và các thủ tục kết thúc buổi bảo vệ.

Ghi chú

1- Tổng thời gian bảo vệ của mỗi Hội đồng không vượt quá 90 phút.

2- Thư ký Hội đồng giao lại cho cán bộ của Khoa sau đại học túi hồ sơ bảo vệ gồm các văn bản sau:

- 2 bản danh sách Hội đồng đã có đầy đủ các chữ ký của từng thành viên.
- Biên bản bảo vệ có chữ ký của Chủ tịch hội đồng và Thư ký hội đồng.
- Biên bản kiểm phiếu có đầy đủ chữ ký kèm các phiếu chấm điểm.
- 2 bản nhận xét luận văn đã có chữ ký tươi của phản biện.
- Bản nhận xét về học viên cao học của người hướng dẫn khoa học.
- Lý lịch khoa học của học viên cao học, Bảng điểm, Quyết định, v.v...

6.2.2. Bảo vệ Luận án tiến sĩ

1. Chương trình của buổi bảo vệ LATTS kỹ thuật tại Hội đồng chấm luận án tiến sĩ cấp nhà nước (được tiến hành trong 1 buổi) theo trình tự sau:

1. Đại diện cơ sở đào tạo tuyên bố lý do, giới thiệu đại biểu, đọc Quyết định của Bộ GD & ĐT và đề nghị Chủ tịch Hội đồng điều khiển phiên họp.

2. Chủ tịch Hội đồng công bố danh sách thành viên có mặt, các điều kiện chuẩn bị cho buổi bảo vệ và công bố chương trình làm việc.

3. Thư ký Hội đồng đọc lý lịch khoa học của NCS và các điều kiện cần thiết để NCS được bảo vệ luận án (theo Điều 14 Quy chế).

4. Các thành viên Hội đồng và những người tham dự nêu câu hỏi hoặc ý kiến thắc mắc (nếu có) về lý lịch khoa học và quá trình đào tạo của NCS?

5. *Nghiên cứu sinh* trình bày nội dung luận án (không quá 30 phút).
 6. Các *phản biện* đọc bản nhận xét
 7. *Thư ký Hội đồng* đọc bản tổng hợp các nhận xét khác (tóm tắt LATs).
 8. *Nghiên cứu sinh* trả lời các câu hỏi và các ý kiến không đồng tình của các nhận xét về luận án và tóm tắt luận án.
 9. *Hội đồng* và những người tham dự trực tiếp hỏi và trao đổi với tác giả luận án.
 10. *Nghiên cứu sinh* trả lời các câu hỏi nêu ra.
 11. *Cán bộ hướng dẫn (dại diện)* đọc bản nhận xét về nghiên cứu sinh.
 12. *Hội đồng họp riêng* để bầu ban kiểm phiếu, bỏ phiếu kín và thảo luận thông qua quyết nghị của Hội đồng.
 13. *Trưởng ban kiểm phiếu* công bố kết quả đánh giá luận án.
 14. *Chủ tịch Hội đồng* đọc Quyết nghị của Hội đồng.
 15. Các *dại biểu* phát biểu ý kiến - NCS phát biểu ý kiến.
- Đại diện Trường Đại học Thủy lợi tuyên bố kết thúc buổi bảo vệ.

2. Những công việc cần chuẩn bị cho buổi bảo vệ [10] (Susan M. Reinhart, 2005)

a) Chuẩn bị về nội dung:

Trong buổi bảo vệ LATs, tác giả được dành 30 phút để trình bày tóm tắt công trình của mình với 3 vấn đề chủ yếu:

- Lý do chọn đề tài, mục đích và nội dung nghiên cứu.
- Các phương pháp nghiên cứu, thí nghiệm, quan trắc, v.v...
- Các kết quả của công trình nghiên cứu.

Trong thời gian ngắn ngủi đó, phải chuẩn bị sao cho bài nói được ngắn gọn và đầy đủ, phần trước có liên hệ với phần sau, các nhận xét và kết luận có đủ các dẫn liệu thực tế và cơ sở lý luận chung của báo cáo phải có liên hệ chặt chẽ với mục đích và nội dung nghiên cứu.

Có một nhà hùng biện đã nói: "Vấn đề càng nắm chắc thì càng ít mất bình tĩnh. Mức độ hồi hộp tỷ lệ nghịch với lao động bỏ ra cho công tác chuẩn bị ...".

b) Chuẩn bị các tài liệu minh họa:

Các bảng, biểu và hình ảnh minh họa phải được đánh số và sắp xếp theo thứ tự tương ứng với việc trình bày các vấn đề của báo cáo. Phải bố trí thế nào để khi báo cáo viên giới thiệu thì mọi người đều nhìn rõ, và không gây sự trì trệ về thời gian cho buổi báo cáo.

c) Chuẩn bị trả lời các câu hỏi của những người tham gia cuộc bảo vệ:

- Sự bình tĩnh và chu đáo thể hiện trong việc lắng nghe các ý kiến, ý kiến nào, khía cạnh nào chưa giải đáp ngay được (có thể do vượt ra ngoài các nhiệm vụ nghiên cứu) cần trình bày rõ.

- Thái độ khiêm tốn và lịch thiệp đối với người phát biểu nhận xét báo cáo.
- Bao giờ cũng chú ý nêu lên được bản chất của vấn đề.

3. Buổi bảo vệ luận văn tốt nghiệp [10] (Susan M. Reinhart, 2005)

a) Chuẩn bị khung cảnh và buổi bảo vệ:

Phải tạo ra các điều kiện để cả diễn giả và thính giả đều có thể dễ dàng tập trung tư tưởng để nói và nghe. Các điều kiện đó là:

- Về hấp dẫn của phòng họp. Phòng họp phải sạch sẽ, gọn gàng. Sự trang trí phải tươi mát và thích ứng với nội dung buổi bảo vệ.

- Có đủ chỗ để người nghe có thể ngồi và ghi chép.

- Có đủ các thứ phục vụ việc minh hoạ (kẹp treo tranh, dây, que chỉ v.v...)

- Không có tiếng ồn và các kích thích khác làm phân tán tư tưởng. Nếu ở chỗ có nhiều tiếng ồn, kể đi lại nhiều thì người nói sẽ rất mệt và người nghe có thể bị phân tán tư tưởng. Thực nghiệm cho thấy, nói ở chỗ có tiếng ồn người nói phải làm cho cường độ tín hiệu vượt quá tiếng ồn ít ra là 10 decibel thì người nghe mới nghe được (chưa kể tác động tâm lý).

b) Phong cách bảo vệ luận án:

Trân trọng các phản biện cũng như cử tọa, luôn lắng nghe và cảm ơn. Chấp nhận những khía cạnh đúng và khiêm tốn trình bày các ý kiến của mình.

Về phong cách nói: cần bình tĩnh, đường hoàng, nhưng không đơn điệu. Phải có thái độ sâu sắc, thuyết phục, thể hiện lòng tin vào lời nói của mình. Không nói vội vã và nuốt mất đuôi của các từ. Cú pháp cần đơn giản, rõ ràng, rành mạch. Cần loại bỏ tất cả những cái gì thừa, làm loãng, làm rườm rà nội dung báo cáo, làm giảm sự hào hứng và làm cho thính giả giảm sự tập trung chú ý. Ngôn ngữ phải đúng đắn và thể hiện trình độ văn hoá của diễn giả. Không nên nói sai văn phạm. Không nên lặp lại một cách gần nhau một từ hay một thành ngữ nào đó.

Ngoài ra, lời nói phải có cường độ vừa đủ để được nghe rõ. Nói nhỏ quá là thể hiện sự thiếu tôn trọng người khác. Nói to quá mức sẽ làm người nghe mệt vì gây "ức chế tới hạn". Làm được những điều trên, báo cáo viên sẽ tranh thủ được sự chú ý và tình cảm của người nghe.

Cần sử dụng một cách thành thạo và hợp lý các phương tiện hỗ trợ để cho buổi báo cáo đạt được kết quả tốt (máy chiếu hắt, máy chiếu đa năng, v.v...).

6.3. BÀI ĐỌC THÊM

TẦM VÓC DÂN TỘC VÀ CÔNG CUỘC PHÁT TRIỂN

(TS. Vũ Minh Khương - Từ Hoa Kỳ - Bài trên Internet Xuân Bính Tuất 2006)

Vào năm 1960, Philippines được coi là có lợi thế hơn hẳn so với Hàn Quốc trong công cuộc phát triển: Mức GDP bình quân đầu người của Philippines là 257 USD cao hơn Hàn Quốc (156 USD); Philippines khá phong phú về tài nguyên thiên nhiên (gỗ, dầu mỏ, nikel, bạc, vàng, đồng) trong khi Hàn Quốc hầu như không có; người Philippines và Hàn Quốc có tỷ lệ dân số biết chữ khá cao và gần ngang nhau (trên 80%) nhưng người Philippines giỏi ngoại ngữ và có khả năng hoà nhập tốt hơn với văn hoá phương tây.

Thế nhưng, chỉ trong vòng bốn thập kỷ, hai quốc gia đã đi tới hai vị thế phát triển khác biệt căn bản: Hàn Quốc có mức GDP đầu người cao hơn 10 lần so với Philippines và trở thành một trong những cường quốc công nghiệp hàng đầu thế giới, trong khi Philippines vẫn ở nhóm các nước có thu nhập khá thấp, với mức thu nhập GDP/người khoảng 1.000 USD (năm 2004), và đất nước này vẫn phải dựa vào xuất khẩu lao động phổ thông như một nguồn thu nhập quan trọng (năm 2004, Philippines xuất khẩu gần 1 triệu lao động, đưa tổng số lao động xuất khẩu lên trên 8 triệu người, với tổng số tiền gửi về khoảng 8,5 tỷ USD).

Indonesia là một quốc gia giàu tài nguyên, đặc biệt là dầu mỏ. Sau khi nắm quyền lực vào năm 1966, chính quyền Suharto đã tiến hành nhiều biện pháp mạnh mẽ để ổn định chính trị và thúc đẩy phát triển kinh tế với những quyết sách lớn về hội nhập quốc tế và thu hút đầu tư. Kết quả là, Indonesia đã đạt được những thành công ấn tượng trong phát triển kinh tế và giảm nghèo đói; tăng trưởng GDP trong một thời gian dài 30 năm, từ 1967 đến 1996, đạt mức bình quân 7%/năm, trong đó có nhiều năm ở mức trên 8%. Thế nhưng, quá trình tăng trưởng không đi cùng với sự phát triển về chất của thể chế quản lý; mà trái lại nạn tham nhũng ngày càng gia tăng và sự yếu kém của bộ máy quản lý ngày càng bộc lộ rõ; khi cuộc khủng hoảng tài chính Châu Á nổ ra vào năm 1997, nền kinh tế Indonesia đã nhanh chóng suy sụp và những khuyết tật đã tích tụ nhiều năm của nó đã để lại những di hại nghiêm trọng cản trở quá trình hồi phục và phát triển của nền kinh tế này.

Bài học của Philippines và Indonesia cho thấy rằng tiềm năng, lợi thế, thậm chí tốc độ tăng trưởng kinh tế cao trong một thời gian dài chưa đủ để một quốc gia cất cánh, và do vậy, tương lai phồn vinh của họ vẫn còn là một ước vọng xa vời.

I. TẦM VÓC DÂN TỘC: NỀN TẢNG CHO CÔNG CUỘC PHÁT TRIỂN CỦA MỘT QUỐC GIA

Kinh nghiệm phát triển của các nước trong nhiều thập kỷ qua cho thấy thành bại trong công cuộc phát triển của một quốc gia không tùy thuộc vào tài nguyên thiên nhiên hay một vài lợi thế nguyên khai về nguồn nhân lực mà chủ yếu vào tầm vóc dân tộc.

Tâm vóc dân tộc của một quốc gia được xác định bởi tổng thành của năm định tố với mối quan hệ tác động qua lại chặt chẽ với nhau sau đây:

1. Khát vọng dân tộc

Khát vọng dân tộc dựa trên nền tảng của lòng yêu nước, tính tự tôn dân tộc và ý thức trách nhiệm với thế hệ tương lai. Tâm vóc của một dân tộc sẽ lớn lên vượt bậc nếu họ hun đúc một khát vọng mãnh liệt vươn tới một vị thế xứng đáng trong cộng đồng thế giới.

Khát vọng vươn lên của một dân tộc có thể chỉ còn leo lét nếu niềm tin vào đạo lý xã hội bị xói mòn, chiến lược phát triển của quốc gia mơ hồ, nạn tham nhũng hoành hành và tệ nạn xã hội bùng phát. Trong tình cảnh đó, người dân và doanh nghiệp sẽ không còn cảm nhận thiêng liêng về ý thức dân tộc và thể diện quốc gia để rồi dễ dãi sa vào các phương cách với kiếm tiền chụp giật và vụ lợi ngắn hạn.

2. Tâm nhìn và tư duy

Nếu khát vọng dân tộc là nguồn năng lượng tiềm tàng thì tâm nhìn và tư duy là hệ thống dẫn đường và bánh lái cho con tàu dân tộc đi đến phồn vinh. Tâm nhìn hạn hẹp và tư duy xơ cứng, giáo điều sớm muộn sẽ dẫn đất nước đến trì trệ, khủng hoảng cho dù khát vọng dân tộc có mãnh liệt đến đâu.

Tâm nhìn và tư duy có mối gắn kết đặc biệt. Tư duy khoa học và thực tiễn tạo nên một tâm nhìn sâu rộng và chính xác về thời đại và thế giới. Ngược lại, tâm nhìn thấu đáo về thời đại và thế giới sẽ thúc đẩy không ngừng sự đổi mới và mài sắc tư duy.

Một dân tộc sẽ bị hạn hẹp về tâm nhìn và thiên cận trong suy tính nếu họ cho rằng thế giới đầy những hiểm họa và khuyết tật. Với họ, một khi gặp phải khó khăn trắc trở, họ sẽ nhanh chóng qui kết đó là do nguyên nhân khách quan hoặc ai đó đang có âm mưu chống phá mình.

Một dân tộc sẽ có tâm nhìn xa trông rộng nếu họ cho rằng thế giới có biết bao cơ hội và tinh hoa mà họ phải dốc sức tìm kiếm, nắm bắt và học hỏi. Với họ, một khi gặp phải khó khăn thất bại, họ sẽ nghiêm khắc tìm ra phần lỗi của chính họ, dù là rất nhỏ, để suy xét thấu đáo và rút ra bài học giá trị cho những bước đi tiếp theo.

3. Tâm huyết và tài năng của những đội ngũ trụ cột

Ba đội ngũ trụ cột cho công cuộc phát triển của một quốc gia là các nhà lãnh đạo, giới doanh nhân và tầng lớp trí thức.

Khát vọng, tâm nhìn và tư duy của ba đội ngũ này có ảnh hưởng quyết định đến khát vọng, tâm nhìn và tư duy của dân tộc. Trong mỗi đội ngũ này, sự đóng góp có tính đột phá của cá nhân có thể tạo nên những bước nhảy vọt cho công cuộc phát triển. Nhà chính trị Đặng Tiểu Bình, với sự đột phá về tâm nhìn và tư duy, đã đưa Trung Quốc thoát khỏi vòng tối tăm mê muội để trở thành một quốc gia có tốc độ đổi thay kỳ vĩ, làm cả thế giới kinh ngạc và ngưỡng mộ.

Các doanh nhân, như Chong Ju-yung (sáng lập hãng Hyundai) và Lee Byung-chul (sáng lập hãng Samsung), với ý chí kinh doanh phi thường và tinh thần dân tộc cao cả, đã góp phần đưa Hàn Quốc nhanh chóng trở thành một cường quốc công nghiệp, đặc biệt trong lĩnh vực đóng tàu và điện tử.

Học giả Fukuzawa Yukuchi thời kỳ Minh Trị của Nhật Bản, đã có những đóng góp lớn lao cho công cuộc cải cách, thông qua nỗ lực khai sáng dân trí và khích lệ người dân nắm bắt đổi thay, tiếp thu tinh hoa thời đại.

Tâm vóc một dân tộc sẽ lớn vượt lên nếu có được một trong hai điều sau đây:

- Mỗi người trong các đội ngũ trụ cột tìm cách “đốt lên một ngọn nến” thay vì “chê trách bóng tối” như ý tưởng của Khổng Tử.

- Xã hội hình thành nên cơ chế và sự kỳ vọng để những người ưu tú nhất trong mỗi đội ngũ trụ cột nói trên được thi thố hết tinh hoa và tâm lực của mình cho dân tộc.

4. Tinh thần học hỏi và hợp tác

Lợi thế lớn nhất của các quốc gia đi sau không phải là lao động rẻ hay tài nguyên thiên nhiên dồi dào mà là tinh thần học hỏi và hợp tác. Tinh thần học hỏi và hợp tác thường nằm giữa hai thái cực trái ngược.

Ở một thái cực, người ta dốc sức nghiên cứu vấn đề quan tâm để hiểu thấu đáo đến từng chi tiết nhỏ; họ biết rõ đâu là những điều hay nhất của thế giới trong mỗi lĩnh vực để đưa về áp dụng; họ tìm kiếm và trân trọng cái hay của đối tác để học hỏi và tăng cường hợp tác tạo nên giá trị mới.

Ở một thái cực khác, người ta luôn nghĩ là mình đã biết cả rồi và cho rằng mô hình ở nước ngoài khác đặc thù nước mình nên ít quan tâm tìm hiểu; ở thái cực này, người ta cũng thường nhanh chóng tìm ra cái dở của đối tác và đồng đội để biện hộ cho sự thiếu nhiệt tâm trong học hỏi và hợp tác của mình. Tâm vóc của một dân tộc sẽ lớn hơn nhiều nếu phẩm chất học hỏi và hợp tác của họ chuyển được từ thái cực thứ hai sang thái cực thứ nhất.

5. Đặc tính văn hoá

Đặc tính văn hoá có tác động quan trọng đến phát triển. Một dân tộc coi nhẹ nghĩa khí và nguyên tắc đạo đức dễ rơi vào vòng xoáy tham nhũng một khi bộ máy công quyền yếu kém về hiệu lực và phẩm chất.

Philippines là một ví dụ. Vào năm 1938, tổng thống Quezon đã từng quản ngại “...cảm nhận của người Philippines về sự chân chính thường bị lu mờ bởi sự câu lợi cá nhân. Chuẩn mực cư xử của họ thường dựa trên sự được việc hơn là nguyên tắc...”; do vậy, Philippines trong những thập kỷ 60, 70, và 80 đã có những cơ hội vô cùng quý giá cho phát triển, nhưng sự yếu kém của chính quyền đã tạo nên tệ nạn tham nhũng khủng khiếp mà nghiêm trọng nhất là trong giới cảnh sát và toà án. Kết cục là, một số lượng lớn người

Philippines đã cố tìm đường ra nước ngoài theo con đường xuất khẩu lao động để thoát khỏi bức xúc và nghèo khó mà nghề nghiệp của họ chủ yếu là lao công giúp việc.

Vì vậy, một dân tộc muốn lớn mạnh phải tôn thờ lòng nghĩa khí, trân trọng sự chính trực, không ngừng củng cố đạo lý và các nguyên tắc đạo đức của xã hội.

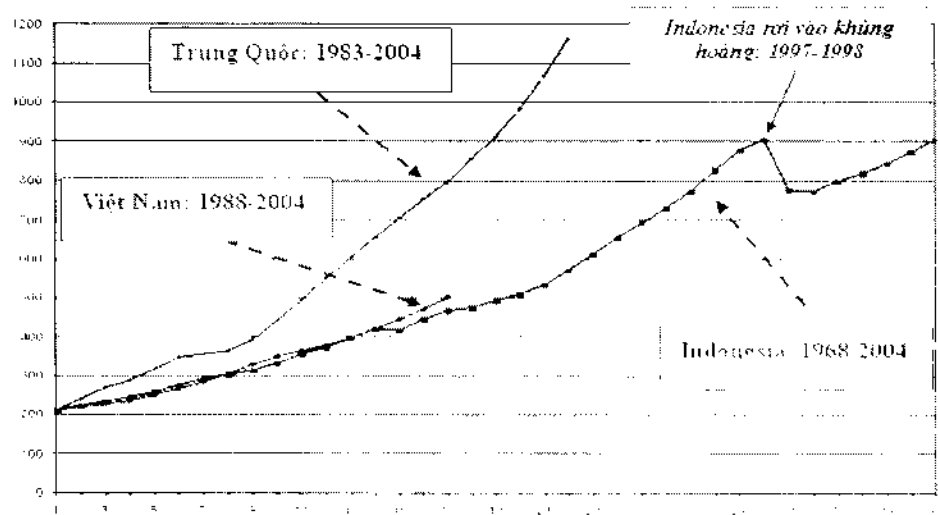
II. CÔNG CUỘC PHÁT TRIỂN CỦA VIỆT NAM: NHỮNG HIỂM HỌA PHÍA TRƯỚC VÀ SỰ CẤP BÁCH PHẢI NÂNG CAO TẦM VÓC DÂN TỘC

Công cuộc đổi mới kinh tế ở nước ta, khởi đầu từ năm 1986, đã đạt những thành quả rất ấn tượng trong tăng trưởng kinh tế và xoá đói giảm nghèo. Mức tăng GDP bình quân trong giai đoạn 1987-2004 (17 năm) đạt trên 7%. Mức tăng GDP năm 2005 còn cao hơn, ước tính đạt trên 8%. Thế nhưng triển vọng phía trước không hẳn lạc quan nếu chúng ta xem xét kỹ lưỡng bài học của Indonesia.

1. Bài học Indonesia:

Hình vẽ dưới đây chỉ ra tuyến trình tăng trưởng của ba nước (Indonesia, Trung Quốc, và Việt Nam), kể từ khi mỗi nước đạt mức GDP/người xấp xỉ 200 USD. Indonesia đạt mức GDP/người xấp xỉ 200USD vào năm 1967 và duy trì được mức tăng trưởng GDP/người cao trong vòng 30 năm (cho tới khi bị suy sụp vào năm 1998). Trung Quốc đạt mức GDP/người xấp xỉ 200 USD vào năm 1982 và có tuyến trình tăng trưởng cất cánh với tốc độ cao hơn hẳn Indonesia và giống với tuyến trình tăng trưởng của các nền kinh tế thần kỳ (Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Hong Kong và Singapore). Việt Nam đạt mức GDP/người xấp xỉ 200 USD vào năm 1987 và tuyến trình tăng trưởng gần như trùng khít với con đường của Indonesia.

Quá trình tăng trưởng của Việt Nam và Indonesia không chỉ tương tự về tuyến trình tăng trưởng mà còn rất giống nhau trên mấy đặc thù sau:



Tăng trưởng GDP bình quân đầu người sau khi vượt qua mức 200 USD: Việt Nam (1988-2004), Indonesia (1968-2004), Trung Quốc (1983-2004). Trục dọc biểu thị GDP bình quân đầu người; Trục ngang biểu thị thời gian sau khi đạt mức xấp xỉ 200USD/người (năm).

- *Thứ nhất:* Động lực tăng trưởng của hai nước dựa nhiều vào khai thác tài nguyên thiên nhiên (đặc biệt là dầu mỏ) và viện trợ quốc tế. Nguồn thu từ dầu khí khai thác chiếm bình quân khoảng 11% của tổng thu nhập quốc dân của Indonesia trong giai đoạn 1968-1997; con số này của Việt Nam năm 2003 là trên 8%. Viện trợ quốc tế chiếm bình quân khoảng 10% tổng đầu tư của Indonesia (giai đoạn 1968 - 1997); con số này của Việt Nam (giai đoạn 1988 - 2004) là 15% tổng đầu tư, trong khi của Trung Quốc giai đoạn (1983 - 2004) chỉ vào khoảng 1%.

- *Thứ hai:* Việt Nam và Indonesia là hai nước có mức tham nhũng nghiêm trọng nhất ở Đông Nam Á (trên cả mức độ của Philippines). Theo xếp hạng của Tổ Chức Minh Bạch Quốc tế về mức độ tham nhũng, Việt Nam xếp hạng 74 năm 1998 (trong tổng số 85 quốc gia) và 102 năm 2004 (trong tổng số 145 quốc gia); Indonesia xếp hạng 80 năm 1998 và 133 năm 2004.

- *Thứ ba:* Việt Nam và Indonesia đều tổn thất rất nhiều nguồn lực vào nỗ lực bao cấp và bảo hộ một số dự án và ngành công nghiệp. Với Indonesia, đó là ô tô, hoá chất và chế tạo máy bay. Với Việt Nam, đó là đường, xi măng, ô tô, đóng tàu.

2. Nâng cao tâm vóc dân tộc: một đòi hỏi cấp bách

Nếu chúng ta tiếp tục cách thức phát triển như hiện nay, nền kinh tế nước ta sẽ có thể còn tiếp tục tăng trưởng khá cao trong vòng 10 -15 năm nữa, tương tự như tuyến trình tăng trưởng của Indonesia trong giai đoạn 1986 -1997. Thế nhưng, với cách đi này, chúng ta sẽ không chỉ mất đi cơ hội đưa nền kinh tế nước ta chuyển sang giai đoạn cất cánh mà còn sẽ khó có thể tránh khỏi một kết cục rất đắt giá như Indonesia đã gặp phải vào năm 1997-1998, khi nền kinh tế thế giới có biến động.

Để công cuộc phát triển kinh tế của nước ta vượt lên và tránh được những hiểm hoạ tương lai, những nỗ lực đột phá nhằm nâng cao tâm vóc dân tộc là một đòi hỏi vô cùng bức thiết và có ý nghĩa sống còn đối với sự thành bại của sự nghiệp đưa nước ta đến phồn vinh.

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BẢN TỰ KHAI CỦA HỌC VIÊN
THAM DỰ MÔN HỌC “PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC”

- 1) Họ và tên: Nam/Nữ
- 2) Ngày tháng năm sinh:
- 3) Nơi sinh:
- 4) Quê quán:
- 5) Đơn vị công tác:
- 6) Quá trình đào tạo (năm và nơi tốt nghiệp đại học, các lớp bồi dưỡng đã tham dự):
.....
- 7) Các công việc và chuyên môn đã và đang làm:
- 8) Các đề tài khoa học và công nghệ đã và đang làm:.....
- 9) Các công trình khoa học và bài báo đã công bố:.....
- 10) Tên đề tài luận văn thạc sĩ và người hướng dẫn (*dự kiến*):.....
- 11) Sau khi tốt nghiệp có dự định học tiếp để làm luận án tiến sĩ không? Có/Không
- 12) Điện thoại, Email và địa chỉ để liên hệ trong thời gian học tập:.....

Hà Nội, ngày tháng năm 200...

(Ký tên)

BÀI TẬP VÀ THỰC HÀNH

Bài 1 (10 tiết - thực hiện sau khi học xong chương 1): **Đánh giá hiện trạng về hoạt động khoa học - công nghệ và định hướng phát triển trong những năm tới** (của đơn vị mà học viên đang công tác - tức là viết báo cáo tổng quan (*tổng luận khoa học*) về phát triển KH-CN của đơn vị để thấy rõ những thành tựu, phát hiện ra những tồn tại thiếu hụt, từ đó tìm ra chỗ đứng của các đề tài NCKH...).

Thí dụ:

- Nếu học viên là giảng viên của trường đại học có thể viết báo cáo về KH-CN của Bộ môn, Khoa, Trung tâm, Công ty thuộc trường hoặc của trường.
- Nếu học viên là cán bộ của viện có thể viết báo cáo về KH-CN của Bộ môn, Phòng, Trung tâm, Công ty thuộc viện hoặc của viện.
- Nếu học viên là cán bộ của các Cục, Vụ ... của Bộ có thể viết báo cáo của một đơn vị nào đó thuộc Bộ mà mình phụ trách hoặc của 1 ngành nào đó của Bộ.
- Nếu học viên là cán bộ của các cơ sở và các tỉnh ... có thể viết báo cáo của đơn vị mình, của Sở hoặc của Tỉnh v.v....

Bài 2 (10 tiết - thực hiện sau khi học xong chương 3): **Xây dựng đề cương nghiên cứu khoa học cho 1 đề tài KH-CN mà học viên quan tâm** (có thể là đề tài cấp cơ sở, cấp Bộ hoặc cấp Nhà nước - là đề tài đã, đang hoặc dự kiến nghiên cứu - làm theo mẫu thuyết minh đề tài KH-CN hiện hành).

Thí dụ:

- Nghiên cứu giải pháp kiểm soát lũ và cải tạo môi trường vùng Đồng Tháp Mười (GS.TS. Đào Xuân Học và các cộng sự).
- Ứng dụng mô hình thủy động lực học MIKE 11 phục vụ công tác quy hoạch và quản lý nguồn nước lưu vực sông Hồng (TS. Tô Trung Nghĩa và các cộng sự).
- Ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới để xây dựng và sửa chữa công trình thủy lợi (PGS.TS. Lê Minh, TS. Hoàng Phó Uyên và các cộng sự).

Bài 3 (10 tiết - thực hiện sau khi học xong chương 5): **Xây dựng đề cương luận văn thạc sĩ mà học viên dự kiến thực hiện khi làm luận văn tốt nghiệp** (mỗi học viên chuẩn bị một đề tài, đây là bài tập của môn học nhưng cũng là bước chuẩn bị để học viên làm thủ tục đăng ký đề tài luận văn tốt nghiệp với khoa quản lý chuyên ngành và Khoa Sau đại học - làm theo mẫu đã gợi ý trong giáo trình).

Ghi chú:

1) Mỗi bài tập có thời lượng 10 tiết, trong đó 5 tiết để học viên tự nghiên cứu và viết báo cáo, 5 tiết để trình bày và hội thảo tại lớp học. Nếu lớp đông, những bài tập trên đây cần chia nhóm để học viên chủ động thảo luận và học tập lẫn nhau, đặc biệt là xây dựng tính hợp tác trong NCKH, thực hành kỹ năng viết văn bản khoa học và kỹ năng thuyết trình.

2) Sau mỗi bài học, giảng viên sẽ cho thêm các câu hỏi và bài tập nhỏ về nhà để học viên vận dụng những kiến thức vừa học ở trên lớp và sử dụng khi ôn tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. TÀI LIỆU CỦA DỰ ÁN ĐAN MẠCH CUNG CẤP (Tiếng Anh):

1. Carl Sagan, 1997, *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark*, Random House, Incorporated, ISBN – 0345409469, DAĐM N45/05.
2. Merrilee H. Salmon, John Earman, Clark Glymour, James Lennox, Wesley C. Salmon, Kenneth F. Schaffner, James G. Lennox, Peter Machamer, J. E. McGuire, John D. Norton, 1995, *Introduction to the Philosophy of Science*, Dover Publications, ISBN - 0486283186, DAĐM V179/05.
3. Hugh G. Gauch, Jr., 2002, *Scientific Method in Practice*, Cambridge University Press, ISBN - 0521017084, DAĐM V173/05.
4. Paul D. Leedy, Jeanne Ellis Ormrod, 2004, *Practical Research: Planning and Design* (8th Edition) Prentice Hall, ISBN - 131108956, DAĐM L215/05.
5. Robert O. Kuehl, 1999, *Design of Experiments: Statistical Principles of Research Design and Analysis*, Duxbury Press ISBN - 0534368344, DAĐM V180/05.
6. George E.P. Box, William G. Hunter, J. Stuart Hunter, 1978, *Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building*, John Wiley & Sons, New York, ... ISBN - 0471093157, DAĐM V156/05.
7. E. Bright Wilson, Jr., 1991, *An Introduction to Scientific Research*, Dover Publications, ISBN - 0486665453, DAĐM N44/05.
8. Patrick Dunleavy, 2003, *Authoring a PhD: how to plan, draft, write and finish a doctoral thesis or dissertation*, Basingstoke: Palgrave Macmillan. ISBN – 1403905843, DAĐM V142/05.
9. Vernon Booth, 1993, Or last edition, *Communicating in science: writing a scientific paper and speaking at scientific meetings*, Cambridge: Cambridge University Press. ISBN - 0521429153 DAĐM V142/05.
10. Susan M. Reinhart, 2005, *Giving Academic Presentations*, University of Michigan Press, USA, ISBN - 47208884, DAĐM V153/05.

II. CÁC TÀI LIỆU KHÁC:

11. Nguyễn Hữu Bảo, 2005, *Bổ túc xác suất và phân tích xử lý số liệu*. NXB Xây dựng, Hà Nội.
12. Phan Dũng, 2004, *Phương pháp nghiên cứu khoa học tiên tiến*. NXB Đại học sư phạm, Hà Nội.

13. Phan Dũng, 1992, *Sổ tay sáng tạo: các thủ thuật (nguyên tắc) cơ bản*. Ủy ban khoa học và kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.
14. Vương Tất Đạt, 2004, *Lôgic học đại cương*. NXB Đại học sư phạm, Hà Nội.
15. Vũ Cao Đàm, 2005, *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
16. Nguyễn Văn Lê, 2001, *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Trẻ, Tp. Hồ Chí Minh.
17. Lưu Xuân Mới, 2003, *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Đại học sư phạm, Hà Nội.
18. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam, 2003, *Luật Khoa học và Công nghệ*. NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.
19. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam, 2005, *Luật Giáo dục*. NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.
20. Bùi Minh Trí, 2005, *Xác suất thống kê và quy hoạch thực nghiệm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
21. Phạm Việt Vương, 2004, *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
22. Các văn bản về đào tạo sau đại học của Bộ Giáo dục và Đào tạo:
 - Quy chế đào tạo sau đại học (Quyết định số 18/2000/QĐ-BGD&ĐT ngày 8/6/2000).
 - Quy chế tuyển sinh sau đại học (Quyết định số 2/2001/QĐ-BGD&ĐT ngày 29/1/2001).
 - Hướng dẫn tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học (Văn bản số 9787/SDH ngày 24/10/2000).
 - Hướng dẫn tổ chức đánh giá luận án tiến sĩ (Văn bản số 8217/SDH ngày 1/9/2000).
 - Estelle M. Phillips and D.S. Pugh (1999): *Phấn đấu đạt tám bằng tiến sĩ* (How to get a PhD – tài liệu dịch của Bộ GD&ĐT), Hà Nội.
 - Quy chế đào tạo tiến sĩ (Bản dự thảo tháng 1/2006).
23. Niên giám đào tạo sau đại học 2005 - 2006 của Trường Đại học Thủy lợi.

**GIÁO TRÌNH
PHƯƠNG PHÁP LUẬN
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

BÙI HỮU HẠNH

Biên tập:

NGUYỄN THỊ BÌNH

Chế bản điện tử:

NGUYỄN THỊ BÌNH

Sửa bản in:

NGUYỄN KHÁNH LINH

Trình bày bìa:

VŨ BÌNH MINH

In 500 cuốn khổ 19×27 cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 306-2006/CXB/14-19/XD ngày 25/4/2006. In xong nộp lưu chiểu tháng 6/2006.

001
XD- 2006 306 - 2006

Giá : 29.000^d