

Chương V

VẤN ĐỀ KHOA HỌC

I. Khái niệm về vấn đề khoa học

Vấn đề khoa học (*scientific problem*) hay còn gọi là vấn đề nghiên cứu (*research problem*), hoặc nói cách khác đó là những vấn đề nêu lên bằng cách trả lời cho “câu hỏi nghiên cứu” (*research question*). Câu hỏi này có mục đích định hướng những vấn đề đặt ra để cho người nghiên cứu giải quyết. Tìm hướng giải quyết vấn đề khoa học mà người nghiên cứu quan tâm, đồng thời để phát triển tri thức khoa học ở trình độ cao hơn.

Bắt đầu cho việc nghiên cứu, các nhà khoa học phải cân nhắc xác định hướng thâm nhập, nghĩa là phải đưa ra được “vấn đề nghiên cứu”. Chức năng của khoa học là biết phát hiện ra các khách thể nghiên cứu. Từ nhu cầu bức thiết của sự nhận thức, người quan sát nghiên cứu sẽ đặt vấn đề khoa học như là đối tượng quan tâm của mình – Đó chính là vấn đề nghiên cứu, “*vấn đề khoa học*”.

Trong thực tiễn của việc nghiên cứu lĩnh vực khoa học tự nhiên cũng như khoa học về xã hội cho thấy để giải quyết vấn đề, không phải lúc nào cũng thuận lợi hay suông sẻ, mà vấn đề nghiên cứu luôn luôn gặp phải những khó khăn khách quan cản trở.

Những trở lực đó có thể là những yếu tố, tình huống ngẫu nhiên xảy đến, đôi khi cũng có thể là điều chủ quan của người nghiên cứu – Vì trong bản thân vấn đề đã chứa đựng nhiều mâu thuẫn khoa học.

Tuy nhiên, đây không phải là vấn đề quá lo lắng, vì theo nhà Vật lý **Werner Heisenberg**:

“... khi vấn đề được đặt ra một cách đúng đắn, thì có nghĩa là nó thực hiện giải quyết được quá một nửa phần công việc đi rồi”.

Thực vậy, trong thực tiễn của việc nghiên cứu khoa học, khi có vấn đề là có sự trở ngại, khó khăn trong quá trình nhận thức. Tư duy con người chỉ hoạt động sáng tạo khi gặp phải khó khăn, khi đụng phải vấn đề cần giải quyết. Hoặc theo nhận xét của GS. Hoàng Ngọc Hiến thì:

“Bất kỳ vấn đề nào thực tiễn và nhận thức của con người đặt ra cũng có thể trở thành vấn đề nghiên cứu khoa học (xuất phát từ sự nhận thức)”.

Theo logic khoa học, để triển khai một đề tài nghiên cứu cần phải tiến hành các bước

theo một trình tự xác định (như đã trình bày ở chương trước). Tuy nhiên, bước phát hiện được vấn đề nghiên cứu là một khâu rất quan trọng trong quá trình phát triển nhận thức.

Để có thể phát hiện, nêu ra được một vấn đề nào đó cần nghiên cứu (phải có sự phát triển hoặc phải có cái mới), thì đây cũng là việc làm không dễ dàng gì đối với nhiều người chưa có kinh nghiệm. Chẳng hạn như đối với các bạn trẻ sinh viên, học viên cao học, thậm chí ngay cả đối với những người đang là nghiên cứu sinh.

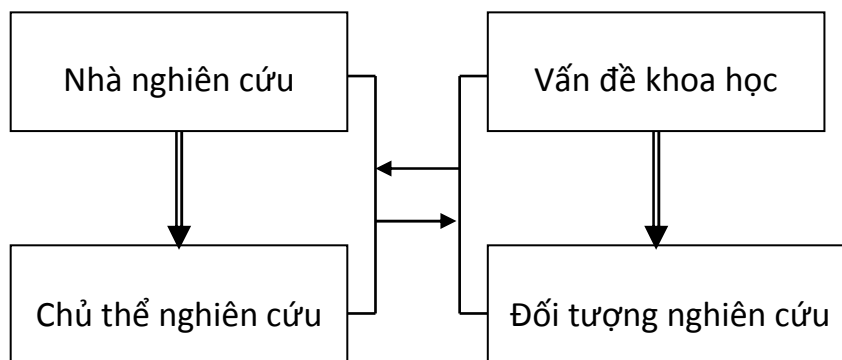
Nguyên nhân của những khó khăn, trở ngại như đã trình bày ở trên là:

- Vì mục đích là làm sao để phát hiện được vấn đề đặt ra cho việc nghiên cứu trong một lĩnh vực khoa học (hay một khía cạnh của đối tượng trong một bộ môn khoa học). Để đáp ứng được yêu cầu, đòi hỏi người nghiên cứu phải có nhận thức, tri thức khoa học đầy đủ mang tính tổng quan về cùng lĩnh vực nghiên cứu của thế giới và ở trong nước.

- Người nghiên cứu phải chọn lựa cho được vấn đề nghiên cứu có tính khả thi – điều này không phải ai cũng dễ dàng làm được việc đó.

Do vậy, muốn **vấn đề khoa học** đạt được kết quả mong muốn, ta phải đặt cho vấn đề cần quan tâm với hàng loạt câu hỏi, nói cách khác nghĩa là vấn đề luôn luôn được trình bày dưới dạng những **“câu nghi vấn”**. Và người nghiên cứu tìm cách trả lời hợp lý để giải quyết vấn đề đặt ra.

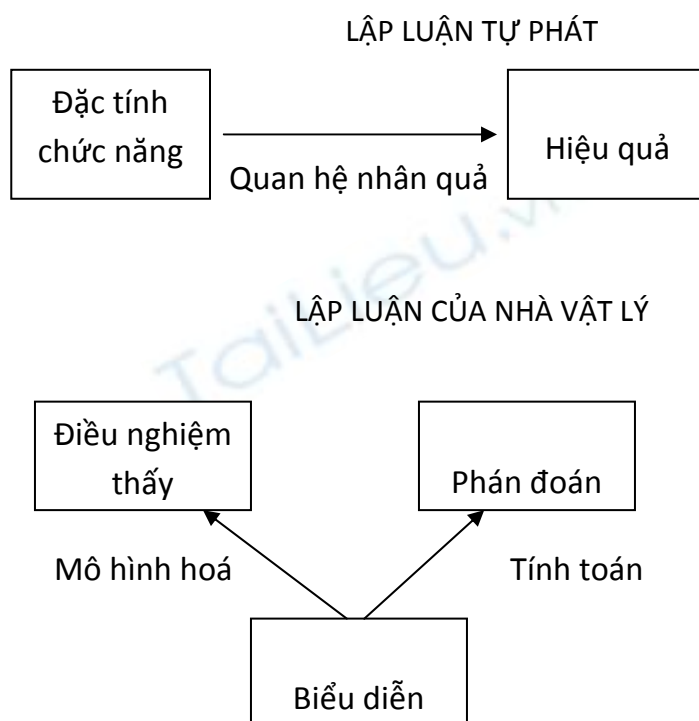
Nếu một vấn đề khoa học nào đó có ý nghĩa thật sự quan trọng và bức thiết, thì người nghiên cứu sẽ chấp nhận vấn đề nghiên cứu đó làm đối tượng nghiên cứu khoa học của mình. Nhà nghiên cứu được xem là chủ thể, còn vấn đề khoa học được xem như là **đối tượng** của nghiên cứu. Sự hoạt động khoa học hình thành do mối tương tác qua lại giữa chủ thể và đối tượng được như mô tả theo mô hình dưới đây (hình 4).



Hình 4: Mối tương tác giữa người NC và vấn đề KH.

Sự tác động của chủ thể vào vấn đề khoa học, có thể được giải quyết bằng nhiều phương pháp, cũng như có nhiều cách lập luận khác nhau.

Tuy nhiên trong Vật lý học thì theo **G.Lemeignan & Weil Barais** (1993) đã đưa ra hai cách thức lập luận thường gặp để giải quyết các vấn đề khoa học. Đó là nhận thức theo lối lập luận “**tự phát**” và cách đặt vấn đề cũng như phương thức lập luận để giải quyết vấn đề theo các khoa học tự nhiên nói chung hoặc các **nhà Vật lý** nói riêng được **G.Lemeignan & Weil Barais** mô tả như sơ đồ dưới đây (hình 5)^(*).



Hình 5: So sánh hai cách lập luận về vấn đề Vật lý

(Theo G.Lemeignan & Weil Barais – Paris, Hachette Education, 1993)

II. Phương pháp phát hiện vấn đề khoa học

Vấn đề khoa học (vấn đề nghiên cứu) là những điều chưa biết đến hoặc biết một cách chưa chắc chắn lắm hoặc chưa đầy đủ về bản chất sự vật. Sự vật đó chính là các hiện tượng cần được làm sáng tỏ trong quá trình tiến hành hoạt động nghiên cứu.

Bởi vì nghiên cứu khoa học là sự tìm tòi, khám phá quy luật bản chất sự vật, giải thích

(*) G.Lemeignan & Weil Barais. - Paris: Hachette Education, 1993.

hiện tượng hoặc sáng tạo ra những giải pháp mới nhằm mục đích cải tạo thế giới.

Do đó, trong mọi trường hợp nghiên cứu khoa học đều nhằm vào những điều chưa biết (một quy luật chưa được khám phá, một giải pháp chưa được sáng tạo, một hình mẫu chưa được kiểm chứng.v.v...).

Sự phát triển khoa học đòi hỏi không những phải đưa ra được phương pháp mới, mà còn phải có tổ chức mới nữa. Những hoạt động khoa học đơn lẻ không còn đủ sức giải quyết những vấn đề phức tạp của khoa học trong bước phát triển mới.

Do đó, để phát hiện và giải quyết các vấn đề khoa học đặt ra thì cần phải tổ chức nghiên cứu như một hoạt động tập thể và phải được nhà nước tài trợ về các phương diện.

Phát hiện vấn đề khoa học là việc đặt câu hỏi cho vấn đề mình đang quan tâm, nghĩa là tìm lời giải đáp việc:

“Cần nghiên cứu gì?”

Nói tóm lại, thực chất của việc phát hiện vấn đề khoa học đưa ra là ta đã nêu lên hàng loạt câu hỏi để làm cơ sở cho việc tìm kiếm những câu trả lời thỏa đáng để giải quyết vấn đề. Lời giải đáp cho tri thức mới phải hoàn toàn nhờ vào hoạt động nghiên cứu khoa học.

Thông thường, có thể sử dụng các phương pháp sau đây để phát hiện vấn đề khoa học:

1. Phát hiện mặt mạnh, mặt yếu trong nghiên cứu của đồng nghiệp.

Để có thể thực hiện được phương pháp này, trước hết bản thân người nghiên cứu phải có nhận thức đầy đủ, có tri thức khoa học qua việc tổng quan được từ các công trình nghiên cứu của đồng nghiệp.

Tiếp theo, người nghiên cứu cần phải biết cách đánh giá, phân tích từng cấu trúc một công trình khoa học, phải phân tích nội dung, bản chất từ **luận đề, luận cứ, luận chứng**.

Người nghiên cứu phải tìm ra được mặt mạnh, mặt yếu từng phần của cấu trúc đó, đồng thời phân tích các ưu nhược điểm của vấn đề mà người nghiên cứu trước đã thực hiện được. Ngoài ra người nghiên cứu phải có hiểu biết kỹ càng về các phương pháp nghiên cứu khác mà đồng nghiệp hoặc các tác giả khác đã sử dụng trong các công trình mà mình quan tâm.

Trên cơ sở đó người nghiên cứu phân tích các mặt yếu trên các công trình của đồng nghiệp, từ đây ta mới phát hiện ra được những vấn đề khoa học cần nghiên cứu. Nói cách khác, nghĩa là ta đã đưa ra được câu hỏi nghiên cứu và xây dựng nên các luận đề cho hướng nghiên cứu mới của mình.

Thí dụ:

Newton (1642-1727) là nhà khoa học nổi tiếng, người đã xây nền tảng cho ngành

“Cơ học cổ điển”. Trong suy nghĩ của mình từ việc rút ra những mặt mạnh mặt yếu của các nhà khoa học trước, **Newton** luôn luôn cố gắng tìm ra những phương pháp riêng biệt để áp dụng cho từng vấn đề cụ thể.

Với mục đích làm cho độc giả cũng như những học viên dễ dàng đọc và hiểu một cách tường tận các vấn đề khoa học hiện đại lúc bấy giờ (khám phá mới của mình). Newton đã quyết định chọn phép chứng minh bằng **phương pháp hình học** để trình bày các luận điểm mới về công trình nghiên cứu của ông trong tài liệu chuyên môn có tiêu đề là **“Các nguyên lý toán học của triết học tự nhiên”** của mình.

Euler và Lagrange là các nhà toán học nổi tiếng của thế kỷ XVIII đã phát hiện ra được các mặt yếu của phương pháp “hình học”, đồng thời cũng tìm thấy được những mặt mạnh trong phép tính “giải tích” khi dùng cho việc chứng minh và giải thích rõ ràng đầy đủ về các hiện tượng cơ học.

Nên Euler đã đề xuất chọn cách giải quyết vấn đề bằng **phương pháp giải tích** để chứng minh những nguyên lý, luận điểm cơ bản của Newton.

Leonhard Euler đã hệ thống hóa vấn đề nghiên cứu “Cơ học” bằng phương pháp giải tích, năm 1736 ông cho xuất bản cuốn “Cơ học”.

Phân tích trên các mặt mạnh, mặt yếu của các công trình trước, dựa trên phép toán giải tích để nghiên cứu về chuyển động – ông đã cho xuất bản cuốn sách khác với tên gọi là:

“Cơ học giải tích”.

2. Phát hiện vấn đề từ thông tin khoa học

Việc phát hiện vấn đề nghiên cứu theo hướng này có thể lấy được lượng thông tin từ những cuộc tranh luận khoa học.

Khoa học phát triển đòi hỏi phải có nhiều nguồn thông tin hiện đại, cập nhật và thời sự qua nhiều hình thức truyền bá thông tin khoa học khác nhau. Hình thức thông tin khoa học lúc đầu là do được truyền đạt trực tiếp, trao đổi qua các cuộc Hội nghị, Hội thảo, Seminar khoa học, hoặc trao đổi thư từ giữa các nhà khoa học với nhau.

Ngày nay để có được những thông tin cập nhật và nhanh chóng, ngoài các hình thức trao đổi thông tin ở trên ta còn có thể trao đổi qua mạng (truy cập mạng qua **Internet**), hay trao đổi bằng thư điện tử (**Email**).

Ngoài ra, ngày nay ta còn thấy nhiều trung tâm nghiên cứu, Trường, Viện Đại học có những tạp chí khoa học chuyên ngành, các cổng thông tin điện tử. Đây cũng là một trong những địa chỉ trao đổi thông tin khoa học tin cậy.

Việc tổ chức các buổi sinh hoạt học thuật (Seminar), “Hội nghị”, “Hội thảo khoa học” là một trong những cơ hội tốt cho người nghiên cứu phân tích và phát hiện vấn đề khoa học cần đặt ra cho sự nghiên cứu.

Việc tranh luận khoa học của các đồng nghiệp về các công trình khoa học sẽ đề cập đến mặt mạnh, mặt yếu, ưu nhược điểm trong mỗi công trình, tính đúng tính sai của phương pháp nghiên cứu.

Khi thảo luận phải biết phân tích, xem xét kỹ lưỡng trên mọi phương diện, khía cạnh, cấu trúc của vấn đề như: “luận đề”, “luận cứ”, “luận chứng” (của các công trình khoa học) đồng thời cũng không thể bỏ qua những ý kiến bất đồng của các đồng nghiệp.

Sự tham gia tranh luận để làm sáng tỏ về một “vấn đề khoa học” hoặc tiếp thu các ý kiến từ việc tranh luận khoa học sẽ có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Đó chính là sự định hướng giúp cho người nghiên cứu phát hiện ra vấn đề cần nghiên cứu của mình.

Trong các tranh luận khoa học, điều cần lưu ý đó là người nghiên cứu không được xem thường, mà phải cần chú ý đến tất cả những ý kiến của những nhà chuyên môn cũng như của những người không phải trong chuyên ngành hẹp của mình. Những lời góp ý, phản nài của họ đôi khi cũng có thể giúp cho ta phát hiện ra những vấn đề khoa học hết sức thiết thực.

Thí dụ:

Việc sáng chế xe điện đầu tiên của **Edison** chính là kết quả bất ngờ, hoàn toàn ngẫu nhiên. Sau khi nghe lời phản nài trong đêm khánh thành mạng lưới đèn điện chiếu sáng đầu tiên ở một thị trấn ngoại ô của thành phố **New York**. Một số người lớn tuổi ở nông thôn phát biểu sau buổi triển lãm rằng:

“...Cái ông Edison làm ra được đèn điện mà không làm ra được cái xe điện cho người già, người ở nông thôn dễ dàng đi đây, đi đó...”.

Từ lời phản nài như vậy buộc các nhà nghiên cứu phải có suy nghĩ định hướng về những vấn đề bức thiết cũng như đáp ứng được các nhu cầu của xã hội đặt ra.

Hoặc: Để bác bỏ “**Hệ Địa tâm**” của **Ptolemée** và xây dựng về “**Hệ Nhật tâm**” của **Copernic** (Nicolaus Copernicus); **Galileo Galilei** đã làm rất nhiều thí nghiệm nhằm mục đích bảo vệ thành công cho được học thuyết “**Nhật tâm**” của Copernic.

Sau nhiều năm nghiên cứu, ông đã cho công bố tài liệu với nhan đề là:

“Đối thoại về hai hệ thống thế giới: hệ qui chiếu Ptolémé và hệ qui chiếu Copernic”.

Dưới hình thức đối thoại để xây dựng cơ sở khoa học cho Vật lý học, Thiên văn học và Triết học theo học thuyết Copernic. Nội dung vấn đề khoa học được đưa ra mổ xẻ theo chương trình làm việc như sau:

- Cuộc tranh luận ngày thứ nhất:

Thảo luận về những vấn đề mang tính Triết học chung, mục đích để đi tìm **chân lý khoa học**.

- Cuộc tranh luận ngày thứ hai:

Đã phá lập luận của các tư tưởng theo quan điểm phái “Kinh viện”. Mục đích của cuộc tranh luận này nhằm mục đích xây dựng những quan niệm mới của “**Cơ học**”.

- Cuộc tranh luận ngày thứ ba:

Phân tích những phát minh mới nhằm mục đích để bác bỏ cho được luận điểm cổ hủ lạc hậu dẫn đến sai lầm của **Aristote** và chứng minh cho sự đúng đắn của học thuyết **Copernic**.

3. Phương pháp tự rèn luyện. Khi gặp khó khăn trở ngại trong quá trình nhận thức, người nghiên cứu luôn luôn tư duy để hình thành ý tưởng nghiên cứu nhằm phát hiện cho ra được những vấn đề khoa học.

Các nhà nghiên cứu luôn tạo cho mình biết cách suy nghĩ, tư duy về lĩnh vực mà mình nghiên cứu, trì chí rèn luyện bản thân để tìm ra các ý tưởng khoa học. Thậm chí có lúc cần thiết phải nghĩ theo hướng ngược lại (opposite) với quan niệm suy luận thông thường mới có thể phát hiện được vấn đề khoa học.

Đối với những nhà nghiên cứu từng trải đã có một bề dày kinh nghiệm, thì luôn luôn dễ dàng có những ý tưởng nghiên cứu xuất hiện thường trực trong đầu. Song đối với những người nghiên cứu trẻ, mới bắt đầu công việc nghiên cứu khoa học thì phát hiện ra các ý tưởng nghiên cứu không dễ dàng gì! Họ cần phải tự rèn luyện hình thức tư duy của mình một cách khoa học cũng như biết cách rút ra những kinh nghiệm từ thực tiễn ở một số công trình nghiên cứu khoa học đã làm trước đó.

Chẳng hạn như:

Haley sau nhiều năm tìm hiểu về sao chổi, ông đã vận dụng ba định luật **Kepler** để quan sát và xác định quỹ đạo của hai sao chổi phát hiện được vào năm 1680 và 1682.

Tuy nhiên, với những tri thức vốn có kết hợp với nỗ lực của bản thân, nhưng vẫn chưa đạt được kết quả như mong muốn. Nhiều năm sau đó, ông đã chịu khó tự mình đi tìm hiểu trực tiếp hoặc sưu tầm qua các tài liệu trên nhiều nước về vấn đề này. Vất

và trong nhiều năm để xác định quỹ đạo chuyển động của 24 sao chổi xuất hiện tại các thời điểm và vị trí khác nhau trên nhiều quốc gia. Đến năm 1705 ông đã cho công bố kết quả nghiên cứu của mình về quy luật chuyển động sao chổi.

Haley tính được chu kỳ sao chổi là khoảng 76 năm. Vào năm 1682 ông dự báo sao chổi này sẽ xuất hiện trở lại vào năm 1759. Thật vậy, điều đáng ngạc nhiên và tạo sự khâm phục đối với mọi người là vào ngày 13 tháng 3 năm 1759 sao chổi mà Haley dự đoán từ lâu đã xuất hiện. Các nhà khoa học đương thời hết sức thán phục và đã đặt tên cho sao chổi mỗi lần thấy nó xuất hiện với tên gọi rất trân trọng là “Ông **Haley**” hay “**Sao chổi Haley**”.

- Cũng tương tự như vậy, bằng phương pháp tự rèn luyện **Johann Kepler** đã xác định chính xác về quỹ đạo chuyển động của Sao Hỏa.

Tikho Brahe là nhà Thiên văn đại tài, ông đã làm việc ròng rã suốt 30 năm liền tại Đài quan sát Thiên văn của mình. Kepler là người kế nhiệm Brahe đã hiệu chỉnh lại kết quả quan sát về quỹ đạo sao Hỏa, ông thực hiện nhiều phép tính bằng cách làm đi làm lại nhiều lần để giải bài toán trên (đến 70 lần) chỉ vì để xác định một sai số nhỏ cỡ 8 phút góc trên một vòng tròn quỹ đạo của sao Hỏa.

Sau khi tính toán cẩn thận, ông đưa ra công bố kết quả nghiên cứu của mình là:

“...Nguyên nhân sai lệch này chính là do sự khúc xạ của ánh sáng trong khí quyển truyền từ Thiên thể đến mắt người quan sát” (*).

Câu hỏi ôn tập Chương 5

1. Vấn đề khoa học là gì?

Hãy trình bày về bản chất của vấn đề Khoa học là gì?

2. Trình bày và giải thích mối tương tác giữa người nghiên cứu và vấn đề khoa học.

3. Định hướng một vấn đề Khoa học mà bản thân anh (chị) đã quan tâm nghiên cứu. Thử nêu lên luận đề, luận cứ để chứng minh cho hướng nghiên cứu của mình.

4. Cho biết mục đích và ý nghĩa của sự phát triển vấn đề khoa học. Trình bày một số phương pháp phát hiện vấn đề khoa học.

5. Xuất phát từ những cơ sở nào mà anh (chị) phát hiện ra vấn đề khoa học. Hãy nêu ví dụ từ bản thân và đề xuất hướng nghiên cứu.

(*) Đào Văn Phúc – *Lịch sử Vật lý học* – Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1999.

6. Trình bày khái niệm và phương pháp phát hiện vấn đề khoa học.

Cho một số thí dụ minh họa.

7. Tại sao trong phương pháp tự rèn luyện, người nghiên cứu tư duy để hình thành các ý tưởng khoa học.

Cho thí dụ minh họa và phân tích theo: Luận đề, luận cứ và luận chứng.

8. Vận dụng vào vấn đề nghiên cứu của mình, nêu lý do mà bạn chọn đề tài từ những phát hiện vấn đề như thế nào trong thực tế. Đề xuất hướng nghiên cứu và đưa ra cách giải quyết vấn đề đó?

Tailieu.vn

Chương VI

VAI TRÒ CỦA GIẢ THUYẾT TRONG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Vai trò và vị trí của giả thuyết

Nhiều thành tựu vĩ đại của khoa học xuất phát từ các ý tưởng, giả thuyết định hướng trước cho việc nghiên cứu. Thật vậy, sự phát triển khoa học trong vật lý, hóa học, sinh học ... và nhiều ngành khoa học khác đã xuất phát từ giả thuyết thiên tài của **Faraday, Mendeleev, Darwin** v.v...

Khái niệm giả thuyết nghiên cứu (**research hypothesis**) là một ý tưởng có sự định hướng, một kết luận mang tính giả định về bản chất công việc do người nghiên cứu đề xuất trong việc nghiên cứu khoa học của mình. Với ý nghĩa như vậy, nên khái niệm này còn được gọi là giả thuyết khoa học (**Scientific hypothesis**).

Trước đây giả thuyết chỉ được đặt ra cho các ngành khoa học thực nghiệm hoặc tự nhiên. Việc đặt một giả thuyết khoa học đã thực sự trở thành một yêu cầu của phương pháp nghiên cứu khoa học bắt đầu từ thế kỷ thứ 18.

Ngày nay, ý tưởng nghiên cứu phải được xây dựng sao cho phù hợp với quy luật, có phương pháp; nên nó là công cụ của một phương pháp luận không chỉ cho **khoa học tự nhiên, xã hội** mà còn cho cả trong nghiên cứu khoa học về **xã hội và nhân văn**.

Phương pháp luận nghiên cứu là cơ sở khoa học khởi đầu cho công việc nghiên cứu, bởi lẽ trước đây người ta thường tư duy theo kiểu giáo điều hoặc làm công tác nghiên cứu một cách mò mẫm – thực hiện theo chức năng của các nhà **giả kim thuật**, duy tâm – nên **Claude Bernard** đã phải nhấn mạnh rằng:

“Giả thuyết là khởi điểm của mọi nghiên cứu khoa học, không có khoa học nào mà lại không có giả thuyết”^(*)

Phương pháp giả thuyết là phương pháp nhận thức khoa học. Thông thường người ta dự đoán trước vấn đề khoa học, mục đích của việc nghiên cứu; đồng thời tìm cách giải thích các hiện tượng dựa trên những điều đã dự đoán – do đó hình thành nên **giả thuyết khoa học**.

^(*) Lê Tử Thành: *Tìm hiểu Logic học* – NXB Trẻ, TP/HCM, 1993, tr 147.

Còn *K.M.Varshavskii*^(**) thì cho rằng:

“Giả thuyết là một ý tưởng khoa học định hướng”, cần thiết để tiếp tục kiểm chứng. Như vậy, giả thuyết không chỉ là một mệnh đề đơn giản, mà đồng thời còn là một chân lý, một luận điểm – Chân lý được kiểm chứng bởi các sự kiện và luận cứ, và như vậy giả thuyết cũng phải được kiểm chứng.

Ngày nay, các công trình nghiên cứu của nhiều ngành khoa học thực nghiệm cho thấy vai trò quan trọng của phương pháp luận, nghĩa là phải cần phân định rõ vai trò lý thuyết đi trước dẫn đường.

Sự định hướng này được biểu hiện dưới nhiều loại hình, có thể là các giả thuyết hoặc những dự đoán khoa học trước khi tiến hành nghiên cứu.

Theo *Mendeleev*:

“Có một giả thuyết sai vẫn còn hơn không có một giả thuyết nào cả”.

Thực tế trong nghiên cứu khoa học cho ta thấy rõ vấn đề đó là, với các dự đoán mơ hồ thì dĩ nhiên không thể nào dùng nó làm tiền đề cho công trình khoa học được. Những điều tiên đoán đó phải là những dự đoán có cơ sở khoa học, có ý nghĩa thực tiễn và luôn luôn phải phù hợp với quy luật phát triển.

Vật lý học cũng như triết học tự nhiên trước đây, nghiên cứu bản chất, cấu tạo, quy luật vận động của các vật thể, quá trình vận động của các trường vật lý có bản chất khác nhau. Định luật vật lý nêu lên thuộc tính đặc trưng của một hiện tượng, một đối tượng vật lý nghiên cứu, hoặc cũng có thể là để nêu lên mối liên hệ giữa các thuộc tính của một hay nhiều đối tượng.

Từ những **dự đoán khoa học**, người ta đi đến việc đưa ra các giả thuyết và từ các giả thuyết đi đến việc hình thành các lý thuyết Vật lý học.

Để giải thích bản chất, các tính chất, những quy luật của một hiện tượng, người ta buộc phải đưa ra nhiều **giả thuyết**. Sự đúng đắn của một giả thuyết nào đó luôn luôn dựa vào mức độ phù hợp với thực nghiệm của những kết quả được dự đoán trước từ giả thuyết đề ra.

Dự đoán khoa học là một điều giả định sơ bộ, trong một chừng mực nào đó thì giả thuyết chưa được nghiên cứu kỹ càng, chưa vạch được rõ ràng những cơ sở logic và cơ sở thực nghiệm của nó.

Theo Lý Tổ Dương^(*) thì giả thuyết khoa học có những thuộc tính như:

(**) *K.M.Varshavskii: Organizatsiya truda nauchnykh rabotnikov. Isdatelsrvo “Ekonomika”, Moskva, 1975, tr 82.*

Tính giả định là những giả thuyết được đặt ra để chứng minh,

Tính đa phương án là những vấn đề nghiên cứu không bao giờ chỉ có một câu trả lời duy nhất,

Tính dị biến dùng để trình bày về sự biến đổi trong nhận thức theo quá trình phát triển của nhận thức.

II. Cấu trúc của giả thuyết

Giả thuyết nghiên cứu là một kết luận giả định tùy thuộc vào người nghiên cứu đặt ra. Tuy vậy, các giả thuyết nêu lên không thể tự đặt ra một cách tùy tiện mà phải được xây dựng dựa trên một số phương pháp, tiêu chí khoa học, hội đủ những điều kiện như:

- Giả thuyết phải được xây dựng trên cơ sở các sự kiện được quan sát, từ các thí nghiệm trực quan, bởi vậy theo quan điểm của **Claude Bernard** thì:

“... giả thuyết phải có điểm tựa trong tự nhiên”.

- Giả thuyết phải không được trái với những lý thuyết, mà các lý thuyết khoa học là những kết quả nghiên cứu đã được xác nhận tính đúng đắn về mặt khoa học.

Như vậy biện pháp khắc phục là ta phải chứng minh giả thuyết một cách đầy đủ với các luận cứ khoa học.

- Giả thuyết phải có thể kiểm chứng bằng lý thuyết hoặc thực nghiệm. Xuất phát từ những quan điểm như vậy nên nhà Vật lý thiên tài **Albert Einstein** trước khi đưa ra các tiên đề về **“thuyết tương đối”** đã xuất phát từ **“quan điểm sử dụng”** cho rằng:

“... mọi đại lượng thuộc một lý thuyết về vật lý phải đo đạc được, hoặc kiểm chứng được”.

Tuy nhiên khi mới bắt đầu phát hiện ra vấn đề khoa học nào đó, không phải giả thuyết nào cũng có thể chứng minh được hoặc bị bác bỏ ngay. Sự thừa nhận về vấn đề, khẳng định tính đúng đắn đôi khi còn phụ thuộc nhiều vào thời gian.

Chẳng hạn như giả thuyết của nhà Vật lý người Nga **Konstantin Ciolkowski** về **“Kỹ thuật tên lửa vũ trụ”** được ông khám phá và đưa ra từ thế kỷ thứ 19. Nhưng mãi đến khi lĩnh vực nghiên cứu về khoa học vũ trụ phát triển mạnh mẽ vào giữa thế kỷ 20 mới kiểm chứng được lý thuyết mà **Konstantin Ciolkowski** đã nêu lên hơn nửa thế kỷ trước đó.

Theo Phạm Hữu Tòng^(*) thì phương pháp giả thuyết gồm hai khâu chính yếu sau đây:

- **Quan sát thực tế** hoặc phân tích những cơ sở lý thuyết đã có sẵn, đồng thời so

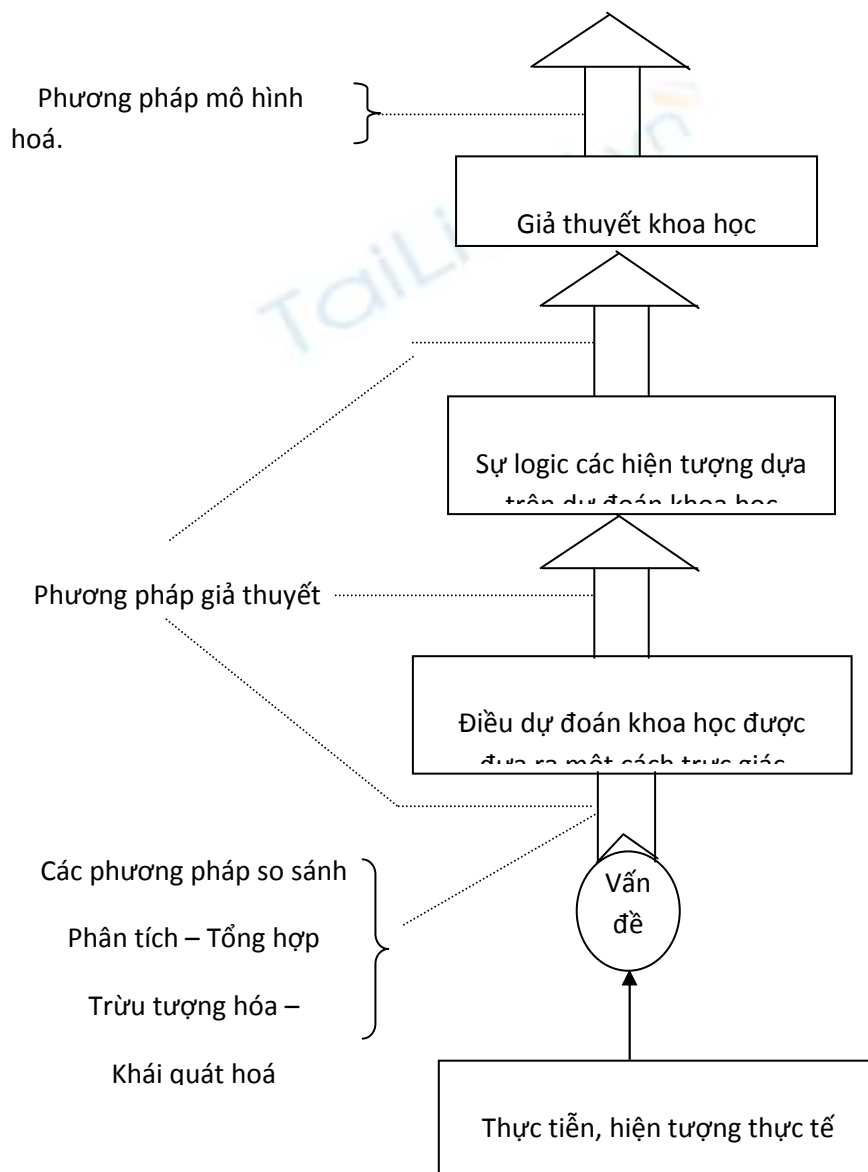
(*) Lý Tổ Dương: *Khoa học nhận thức luận gián minh giáo trình*, NXB. ĐH Nam Khai, Thiên Tân 1992, tr 250.

(*) Phạm Hữu Tòng: *Vận dụng các phương pháp nhận thức khoa học trong Vật lý*. NXB GD và Đào tạo 1999, tr 61.

sánh, đối chiếu với những điều hiểu biết đã có, đã nắm bắt được về hiện tượng để rồi sau đó sơ bộ đề ra một dự đoán khoa học.

- Chính xác hoá những dự đoán:

Dựa trên cơ sở của những phân tích logic và lý thuyết đề ra để chính xác hoá những dự đoán, xây dựng mô hình đơn giản về hiện tượng, tiến tới việc tính toán sơ bộ về những hệ quả của nó. Khi đó dự đoán khoa học mới trở thành một **giả thuyết khoa học**. Việc mô hình hóa quá trình nghiên cứu được mô tả theo sơ đồ vị trí về phương pháp giả thuyết trong quá trình nhận thức như dưới đây (Hình 6).



Hình 6: Vị trí của phương pháp giả thuyết trong quá trình nhận thức khoa học.

(Theo Phạm Hữu Tòng – Vận dụng phương pháp nhận thức khoa học trong Vật lý – NXB GD-ĐT, 1999)

Về mặt logic học, giả thuyết thường được thể hiện ý tưởng như một sự phán đoán. Phán đoán thể hiện tư tưởng của chủ thể trong quá trình phản ánh sự vật.

Thật vậy, khái niệm là hình thức suy nghĩ của tư duy, nên khi liên kết trong câu thì nó sẽ tạo thành một **phán đoán**. Do đó trong logic học đã chỉ rõ cho ta thấy về mối liên hệ giữa khái niệm và phán đoán.

Chẳng hạn như theo Vũ Cao Đàm:

“Phán đoán là một thao tác logic, nhờ đó người ta nối liền các khái niệm để khẳng định khái niệm này hoặc không phải là khái niệm kia”(**).

Một số loại hình phán đoán mà ta thường gặp trong phương pháp luận có liên quan đến giả thuyết đề ra như: Phán đoán khẳng định, phán đoán phủ định, phán đoán hoặc nhiên – phán đoán tất nhiên, phán đoán chung – phán đoán riêng, phán đoán liên kết, phán đoán giả định,...

III. Liên hệ giữa giả thuyết và nội dung nghiên cứu

Mối liên hệ giữa giả thuyết và vấn đề khoa học đó là: những dự đoán phải có cơ sở khoa học dựa trên những điều hiểu biết của người nghiên cứu về chuyên ngành khoa học mà mình đã am hiểu một cách sâu sắc, nhận biết một cách tường tận.

Sự hiểu biết một cách chắc chắn về những thành tựu, cũng như phân tích ra được những khó khăn trong chủ đề nghiên cứu của các đồng nghiệp – Từ đó mới có thể phát hiện ra những vấn đề đòi hỏi bức thiết cho **chủ đề khoa học** mà mình đã quan tâm.

Bởi vậy, các nhà khoa học thường dễ dàng thành công hơn những người khác, đó là những người có cái nhìn tường tận, có cách nhận định sâu sắc hơn người.

Nói cách khác, nhà khoa học là người biết cách phát hiện ra những vấn đề khoa học mang tính chất hiện đại, cập nhật hoá và đồng thời cũng là người có quyết tâm lớn để cố gắng tìm ra cách giải quyết vấn đề.

Giả thuyết khoa học được đưa ra nhằm vào mục đích để phát hiện ra quy luật, giải thích nguyên nhân tồn tại hoặc sáng tạo ra các phương pháp mới, đưa ra giải pháp tối ưu, nguyên lý mới. Sự phát triển vấn đề tức là tìm ra câu trả lời về vấn đề nghiên cứu.

Khi phát hiện được vấn đề thì người nghiên cứu đưa ra nhiều cách giải quyết, nghĩa là đưa ra những phương án để trả lời cho câu hỏi đã đặt ra – Đó chính là các ý tưởng khoa học.

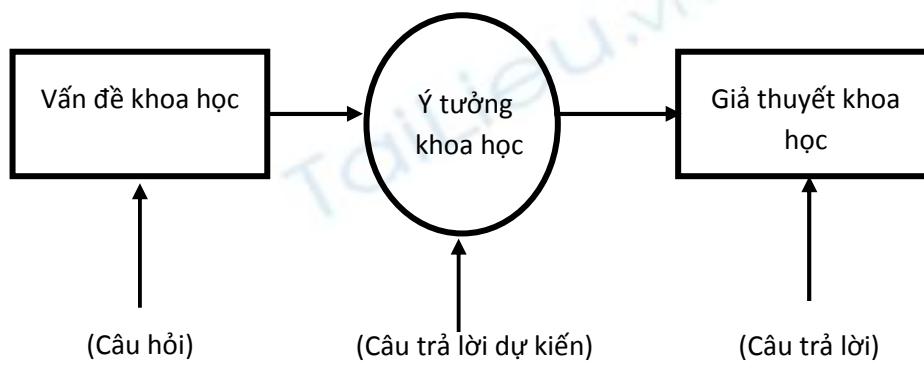
(**) Vũ Cao Đàm: *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học* – NXB. Khoa học Kỹ thuật – Hà Nội, 1999.

Cũng cần lưu ý rằng mọi hình thức dự đoán mang tính trực quan chưa thể đầy đủ cơ sở hoặc chứng cứ minh họa được.

Để tăng khả năng nhận biết, người nghiên cứu tiếp tục quá trình quan sát hoặc thử nghiệm dựa trên các ý tưởng khoa học để xác định thêm về bản chất của vấn đề.

Như vậy giả thuyết là “**sự trả lời sơ bộ**” của hàng loạt câu hỏi đã đề ra, do đó ta cần phải tiếp tục tìm hiểu thêm về các loại câu hỏi.

Sơ đồ dưới đây trình bày về mối liên hệ giữa các “**vấn đề khoa học**” với những quá trình xuất hiện “**ý tưởng khoa học**”. Từ đó ta mới tìm ra lời giải cho câu trả lời nghĩa là ta đã xây dựng được một số giả thuyết khoa học hợp lý như sẽ trình bày theo sơ đồ dưới đây (Hình 7).



Hình 7: Liên hệ từ vấn đề qua ý tưởng khoa học.

(Vũ Cao Đàm. Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, NXB. KH- KT, HN. 1999).

Hiện nay có nhiều loại hình nghiên cứu khác nhau tùy thuộc vào sự định hướng của tính chất khoa học cũng như tùy theo ý nghĩa thực tiễn của vấn đề nghiên cứu. Chẳng hạn các đề tài thực hiện trong nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và nghiên cứu triển khai công nghệ.

Với mục đích chọn lọc, người nghiên cứu cần đưa ra những giả thuyết tương ứng, phù hợp với vấn đề nghiên cứu mà mình đã chọn.

- Nghiên cứu cơ bản (Fundamental research)

Nghiên cứu cơ bản là giả thuyết đặt ra để tìm hiểu về quy luật, phán đoán về quy luật vận động và phát triển của đối tượng nghiên cứu. Giả thuyết này thường gắn liền với việc mô tả, giải thích hoặc liên quan tới việc dự báo.

Trong Vật lý học, ta có thể lấy **giả thuyết của Galileo Galilei** làm thí dụ:

* Trong khi bằng cảm tính người ta cho rằng Trái Đất đứng yên, còn các vì sao, tinh tú khác đều quay quanh Trái Đất.

Sau khi chế tạo thành công Kính thiên văn, ông dùng nó để quan sát sao Mộc. Sau nhiều lần khảo sát, ông phát hiện thấy có một số ngôi sao ở cạnh sao Mộc, khi thì thấy hai, lúc thì ba và có khi đến cả bốn.

Do đó ông đưa ra giả thuyết rằng phải chăng đây có thể là những **vệ tinh của sao Mộc**.

Dựa vào các ý tưởng có trước, về phương pháp suy luận vấn đề, có thể phân tích diễn tiến quá trình phán đoán về hiện tượng trên như sau:

+ **Phán đoán 1:** Tại sao có khi quan sát ông thấy được 1, 2, 3 có khi đến 4 ngôi sao? – Phải chăng đây là 4 “**mặt trăng**” quay quanh sao Mộc. Còn khi không thấy ngôi sao nào thì sao? – Phải chăng lúc này, theo ông thì cũng có thể là chúng đang ở phía nửa bán cầu bên kia.

+ **Phán đoán 2:** Nếu chỉ có một ngôi sao quay quanh **sao Mộc**. Nếu suy nghĩ theo hướng như vậy, thì có thể suy đoán tiếp theo là phải chăng có một ngôi sao không quay quanh Trái Đất. Từ đó nên có các luận điểm cho rằng:

“Tất cả các hành tinh, mặt trời, cũng như các tinh tú khác **đều quay xung quanh Trái Đất** là sai”.

Để bác bỏ được điều này Galileo phải vận dụng cách lập luận theo phương pháp loại suy.

- Nghiên cứu ứng dụng (Applied research)

Nghiên cứu ứng dụng là sự vận dụng những qui luật được phát hiện từ các công trình nghiên cứu cơ bản để giải thích sự vật, có mục đích thực hành từ việc vận dụng lý thuyết vào sản xuất, đời sống. Đó là những đề tài khoa học mà người nghiên cứu cần đưa ra các giả thuyết về một số giải pháp, biện pháp tiến hành – kể cả giải pháp về công nghệ, về vật liệu, cũng có thể là biện pháp tổ chức hoặc hình thức quản lý, kể cả công nghệ dạy học.

Tuy nhiên cũng cần lưu ý là kết quả nghiên cứu ứng dụng thì chưa thể áp dụng được vào trong thực tiễn.

- Nghiên cứu triển khai (Technological experimental development)

Để triển khai trên các phạm vi ứng dụng khác nhau, ở mức độ tầm cỡ vi mô hoặc vĩ mô thì người nghiên cứu thường đưa ra loại giả thuyết về mô hình mẫu. Khi đặt giả thuyết theo loại hình nghiên cứu này, ta cần lưu ý:

+ Một đề tài có thể bao gồm cả ba loại hình nghiên cứu như phân tích, hoặc cũng

có thể chứa đựng một hay hai loại hình mà thôi trong các loại nghiên cứu như đã trình bày trên.

+ Một loại hình khác có thể chỉ cần một hoặc cũng có thể kết hợp lại nghĩa là phải tổng hợp từ nhiều giả thuyết nghiên cứu lại với nhau.

Tóm lại:

Việc đưa ra các phương pháp giả thuyết cho một đề tài thường xuất hiện theo cảm nhận từ các **ý tưởng khoa học**.

Các ý tưởng thường xuất hiện một cách **bất chợt**, cũng có thể xảy ra một cách **ngẫu nhiên** trong suy nghĩ của các nhà nghiên cứu. Bởi vậy người nghiên cứu cần lưu ý và phải biết cách tận dụng hoặc phát triển nó lên để xây dựng thành các giả thuyết khoa học có ý nghĩa và xây dựng thành các vấn đề nghiên cứu có giá trị.

IV. Liên hệ giữa giả thuyết nghiên cứu và phán đoán

1. Phán đoán

Về phương diện **“logic học hình thức”** thì giả thuyết là một phán đoán. Giả thuyết được trình bày dưới hình thức một phán đoán – có bao nhiêu phán đoán thì có ta cũng có bấy nhiêu loại giả thuyết đưa ra để sử dụng trong nghiên cứu khoa học. Về căn bản có thể vắn tắt như sau^(*)

“...Phán đoán là một thao tác logic nhờ đó người ta nối liền các khái niệm để khẳng định khái niệm này là hoặc không phải (phủ định) khái niệm kia...”.

Mục đích của chương này không trình bày tất cả các cách phân loại về sự phán đoán. Thật vậy, theo quan điểm chung nhất về logic nghiên cứu, thì chủ đích muốn trình bày ở đây là chỉ nêu lên một số hình thức phán đoán có liên quan với các giả thuyết nghiên cứu mà thôi.

Chẳng hạn như:

- **Phán đoán đơn:**

Phán đoán đơn là loại phán đoán chỉ do từng mỗi một phán đoán đơn thuần tạo thành. Mỗi liên hệ của loại phán đoán này thường có các giả thuyết đơn.

Trong loại hình như vậy, có thể có các dạng như:

Phán đoán khẳng định (thường được ký hiệu dưới dạng một mệnh đề logic như: **S là P**), phán đoán phủ định (**S không phải là P**), phán đoán hoặc nhiên (**S có lẽ là P**), hoặc phán đoán tất nhiên (**S nhất định là P**)... trong logic học, người ta thường dùng ký hiệu S để chỉ

^(*) Lê Tử Thành – Logic học và phương pháp luận Nghiên cứu khoa học. NXB Trẻ - TP.HCM 1995, tr 58

chủ từ (được viết tắt từ chữ Subjectum) còn P là vị từ (viết tắt từ chữ Predicatum).

+ Phán đoán khẳng định

Là phán đoán xác định, nêu lên mối liên hệ giữa đối tượng được phán đoán với các thuộc tính của đối tượng. Như vậy trong phán đoán này có hệ từ việc khẳng định sự tồn tại của vị từ đối với chủ từ. Công thức xác định cho sự phán đoán khẳng định đó là mệnh đề:

“ S là P ”

+ Phán đoán phủ định

Là phán đoán ngược lại với phán đoán khẳng định, nghĩa là phán đoán loại này nhằm xác định rõ ràng không có mối liên hệ nào giữa “đối tượng” với “thuộc tính của đối tượng” nghiên cứu. Như vậy trong hệ từ của phán đoán loại này phủ định sự tồn tại của vị từ đối với chủ từ. Công thức xác nhận sự phủ định là:

“ S không là P ”

Ví dụ:

Trong vấn đề dẫn dắt đã nêu ở trên, khi **Galileo Galilei** phát hiện ra rằng nếu “có 4 vệ tinh quay quanh sao Mộc”, thì có thể ông đã đưa ra một giả thuyết giả định nào đó để lý giải theo dạng “Một số S không là P” của phán đoán phủ định, nghĩa là chủ từ không được phản ánh “toàn bộ” sự việc diễn ra, mà chỉ phản ánh có “một số” thôi:

“Có một số hành tinh không quay xung quanh Trái Đất”.

+ Phán đoán hoặc nhiên – tất nhiên

Phán đoán hoặc nhiên là loại phán đoán xác định, nhưng vấn đề đưa ra còn mang tính chất mơ hồ, phỏng đoán chưa chắc chắn.

Mệnh đề xác định điều này thường có dạng: “**S có lẽ là P**”, “**S hình như là P**”. Còn loại phán đoán tất nhiên là sự phán đoán khẳng định nhưng mang tính chất chắc chắn hơn. Công thức xác định thường là: “**S đương nhiên là P**”, “**S nhất định là P**”, “**S chắc chắn là P**”.

+ Phán đoán chung – phán đoán riêng

Phán đoán chung cho biết toàn bộ đối tượng có cùng thuộc tính như nhau.

Thường được phát biểu dưới dạng: “**Mọi S là (hoặc không là) P**”. Còn phán đoán riêng thì ngược lại so với phán đoán chung, mệnh đề này cho biết rằng chỉ có một số trong toàn bộ đối tượng có cùng thuộc tính giống nhau mà thôi. Phán đoán này thường phát biểu dưới dạng “**chỉ có một số S là (hoặc không là) P**”.

Trong logic học gọi đây là sự phán đoán theo lượng, nghĩa là lượng của phán đoán phụ

thuộc vào số phần tử của chủ thể được phản ánh theo toàn thể hay phản ánh theo từng bộ phận.

Chẳng hạn như:

Trong thí dụ đã trình bày ở trên, khi đưa ra nhận xét riêng về sự chuyển động của một số hành tinh quay quanh Trái Đất, Galileo đã đưa ra lời phán đoán cho trường hợp này là:

“...Có một số hành tinh không quay quanh Trái Đất...”.

Như vậy đây cũng là một số phán đoán riêng, mang tính chất phán đoán phản ánh sự phủ định theo từng bộ phận.

+ *Phán đoán phức hợp*

Phán đoán phức hợp là sự tổng hợp nhiều phán đoán đơn, rồi cuối cùng cũng dẫn đến việc đưa ra một giả thuyết phức hợp trong quá trình nghiên cứu. Như vậy trong mỗi phán đoán phức có thể do hai hay nhiều phán đoán đơn hợp thành. Phán đoán phức hợp có các loại hình như:

* Phán đoán liên kết:

Là phán đoán được tạo thành do một số phán đoán đơn nối kết với nhau. Các mệnh đề này kết nối với nhau bởi một số liên từ như:

“và”, “nhưng”, “mà”, “đồng thời”, “cũng là”.

* Phán đoán lựa chọn:

Được xác định từ các phán đoán đơn nối kết với nhau bởi từ **“hoặc”, “hoặc là”**. Trong logic học gọi là loại phán đoán phức tuyển.

Tùy vào cách chọn lựa thích hợp nên các dữ kiện đưa ra có thể xem là sự chấp nhận hoặc bác bỏ một giả thuyết, hoặc cũng có thể là việc lựa chọn do sự liên hợp giữa các giả thuyết với nhau.

* Phán đoán giả định:

Là phán đoán được xác định theo kết cấu mệnh đề:

“nếu... thì...”

Trong logic học gọi phán đoán này là phán đoán điều kiện hay còn gọi là phép kéo theo, thường được ký hiệu như:

$$A \Rightarrow B$$

(trong đó A là phán đoán tiên đề, còn B là phán đoán kết quả)

Ví dụ:

- "...Nếu tôi nhìn được xa hơn người khác, thì đó là vì tôi đứng trên vai các bậc khổng lồ..."

(Newton)

- "...Nếu không có sách, thì chúng ta sẽ vẫn là những kẻ man rợ..."

(Helvétius))

2. Suy luận

Theo quan điểm của P.A.Timriade, đưa ra quan điểm khi xây dựng một giả thuyết khoa học:

"Một giả thuyết khoa học không những phải phù hợp với tất cả những sự kiện đã biết, mà nó còn phải có khả năng phát hiện ra những chỗ bất hợp lý của những sự kiện, đã được coi một cách sai lầm là những sự kiện thật, mâu thuẫn với giả thuyết mới đề ra".

Tuy nhiên một giả thuyết khoa học cũng có thể là những vấn đề được khẳng định hoặc bị phủ định. Bởi vậy, ta cần lưu ý rằng khi đưa ra những điều phán đoán mới thì phán đoán này thông thường là sự tiếp nối của các phán đoán cũ đã có trước đó.

Nên suy luận là một hình thức của tư duy nhằm rút ra một phán đoán mới.

Giả thuyết khoa học là một hệ thống gồm những nhận thức dựa trên sự dự đoán để đề ra sau khi nghiên cứu những sự kiện thực tế và những suy luận của nhận thức.

Xét về bản chất logic khoa học về sự nhận thức, thì nếu đi từ quá trình tổng hợp dữ kiện thực nghiệm thu thập được để đưa ra giả thuyết, thì đây chính là sự hình thành của một quá trình suy luận.

Có ba **hình thức để suy luận** một vấn đề hay suy luận để đưa ra một giả thuyết khoa học. Thông thường trong logic học ta thấy thường phân ra thành các loại suy luận như: suy luận diễn dịch, suy luận quy nạp và loại suy.

* **Suy luận diễn dịch**: là hình thức suy luận đi từ cái chung để đi đến cái riêng, cũng có thể đi từ một hoặc một số tiên đề để rút ra kết luận cho một kết đề. Suy luận diễn dịch còn được gọi là sự suy diễn, thông thường người ta chia suy diễn theo các hình thức sau:

- Diễn dịch trực tiếp: Xuất phát trong sự suy luận gồm một tiên đề và một kết đề. Thông thường sự suy diễn mà trong đó các kết luận được rút ra một cách trực tiếp từ tiên đề.

- Diễn dịch gián tiếp: Sự suy luận gồm nhiều **tiên đề** và một kết đề. Trong nghiên cứu khoa học thì suy diễn được xem như là một quá trình biện chứng để phát triển tư duy.