

KHÁI NIỆM KHOA HỌC VÀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1.1. Khoa học

Khoa học là quá trình nghiên cứu nhằm khám phá ra những kiến thức mới, học thuyết mới, ... về tự nhiên và xã hội. Những kiến thức hay học thuyết mới này, tốt hơn, có thể thay thế dần những cái cũ, không còn phù hợp. Thí dụ: Quan niệm thực vật là vật thể không có cảm giác được thay thế bằng quan niệm thực vật có cảm nhận.

Như vậy, khoa học bao gồm một hệ thống tri thức về qui luật của vật chất và sự vận động của vật chất, những qui luật của tự nhiên, xã hội, và tư duy. Hệ thống tri thức này hình thành trong lịch sử và không ngừng phát triển trên cơ sở thực tiễn xã hội. Phân biệt ra 2 hệ thống tri thức: tri thức kinh nghiệm và tri thức khoa học.

- *Tri thức kinh nghiệm*: là những hiểu biết được tích lũy qua hoạt động sống hàng ngày trong mối quan hệ giữa con người với con người và giữa con người với thiên nhiên. Quá trình này giúp con người hiểu biết về sự vật, về cách quản lý thiên nhiên và hình thành mối quan hệ giữa những con người trong xã hội. Tri thức kinh nghiệm được con người không ngừng sử dụng và phát triển trong hoạt động thực tế. Tuy nhiên, tri thức kinh nghiệm chưa thật sự đi sâu vào bản chất, chưa thấy được hết các thuộc tính của sự vật và mối quan hệ bên trong giữa sự vật và con người. Vì vậy, tri thức kinh nghiệm chỉ phát triển đến một hiểu biết giới hạn nhất định, nhưng tri thức kinh nghiệm là cơ sở cho sự hình thành tri thức khoa học.

- *Tri thức khoa học*: là những hiểu biết được tích lũy một cách có hệ thống nhờ hoạt động NCKH, các hoạt động này có mục tiêu xác định và sử dụng phương pháp khoa học. Không giống như tri thức kinh nghiệm, tri thức khoa học dựa trên kết quả quan sát, thu thập được qua những thí nghiệm và qua các sự kiện xảy ra ngẫu nhiên trong hoạt động xã hội, trong tự nhiên. Tri thức khoa học được tổ chức trong khuôn khổ các ngành và bộ môn khoa học (discipline) như: triết học, sử học, kinh tế học, toán học, sinh học,...

1.2. Nghiên cứu khoa học

Nghiên cứu khoa học là một hoạt động tìm kiếm, xem xét, điều tra, hoặc thử nghiệm. Dựa trên những số liệu, tài liệu, kiến thức,... đạt được từ các thí nghiệm NCKH để phát hiện ra những cái mới về bản chất sự vật, về thế giới tự nhiên và xã hội, và để sáng tạo phương pháp và phương tiện kỹ thuật mới cao hơn, giá trị hơn. Con người muốn làm NCKH phải có kiến thức nhất định về lãnh vực nghiên cứu và cái chính là phải rèn luyện cách làm việc tự lực, có phương pháp từ lúc ngồi trên ghế nhà trường.

1.3. Đề tài nghiên cứu khoa học

1.3.1. Khái niệm đề tài

Đề tài là một hình thức tổ chức NCKH do một người hoặc một nhóm người thực hiện. Một số hình thức tổ chức nghiên cứu khác không hoàn toàn mang tính chất nghiên cứu khoa học, chẳng hạn như: Chương trình, dự án, đề án. Sự khác biệt giữa các hình thức NCKH này như sau:

* *Đề tài*: được thực hiện để trả lời những câu hỏi mang tính học thuật, có thể chưa để ý đến việc ứng dụng trong hoạt động thực tế.

* *Dự án*: được thực hiện nhằm vào mục đích ứng dụng, có xác định cụ thể hiệu quả về kinh tế và xã hội. Dự án có tính ứng dụng cao, có ràng buộc thời gian và nguồn lực.

* *Đề án*: là loại văn kiện, được xây dựng để trình cấp quản lý cao hơn, hoặc gửi cho một cơ quan tài trợ để xin thực hiện một công việc nào đó như: thành lập một tổ chức; tài trợ cho một hoạt động xã hội, ... Sau khi đề án được phê chuẩn, sẽ hình thành những dự án, chương trình, đề tài theo yêu cầu của đề án.

* *Chương trình*: là một nhóm đề tài hoặc dự án được tập hợp theo một mục đích xác định. Giữa chúng có tính độc lập tương đối cao. Tiến độ thực hiện đề tài, dự án trong chương trình không nhất thiết phải giống nhau, nhưng nội dung của chương trình thì phải đồng bộ.

1.3.2. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

* *Đối tượng nghiên cứu*: là bản chất của sự vật hay hiện tượng cần xem xét và làm rõ trong nhiệm vụ nghiên cứu.

* *Phạm vi nghiên cứu*: đối tượng nghiên cứu được khảo sát trong phạm vi nhất định về mặt thời gian, không gian và lãnh vực nghiên cứu.

1.3.3. Mục đích và mục tiêu nghiên cứu

Khi viết đề cương nghiên cứu, một điều rất quan trọng là làm sao thể hiện được mục tiêu và mục đích nghiên cứu mà không có sự trùng lặp lẫn nhau. Vì vậy, cần thiết để phân biệt sự khác nhau giữa mục đích và mục tiêu.

* *Mục đích*: là hướng đến một điều gì hay một công việc nào đó trong nghiên cứu mà người nghiên cứu mong muốn để hoàn thành, nhưng thường thì mục đích khó có thể đo lường hay định lượng. Nói cách khác, mục đích là sự sắp đặt công việc hay điều gì đó được đưa ra trong nghiên cứu. Mục đích trả lời câu hỏi “nhằm vào việc gì?”, hoặc “để phục vụ cho điều gì?” và mang ý nghĩa thực tiễn của nghiên cứu, nhằm đến đối tượng phục vụ sản xuất, nghiên cứu.

* *Mục tiêu*: là thực hiện điều gì hoặc hoạt động nào đó cụ thể, rõ ràng mà người nghiên cứu sẽ hoàn thành theo kế hoạch đã đặt ra trong nghiên cứu. Mục tiêu có thể đo lường hay định lượng được. Nói cách khác, mục tiêu là nền tảng hoạt động của đề tài và làm cơ sở cho việc đánh giá kế hoạch nghiên cứu đã đưa ra, và là điều mà kết quả phải đạt được. Mục tiêu trả lời câu hỏi “làm cái gì?”.

Thí dụ: phân biệt giữa mục đích và mục tiêu của đề tài sau đây.

Đề tài: “Ảnh hưởng của phân N đến năng suất lúa Hè thu trồng trên đất phù sa ven sông ở Đồng Bằng Sông Cửu Long”.

Mục đích của đề tài: Để tăng thu nhập cho người nông dân trồng lúa.

Mục tiêu của đề tài:

1. Tìm ra được liều lượng bón phân N tối hảo cho lúa Hè thu.
2. Xác định được thời điểm và cách bón phân N thích hợp cho lúa Hè thu.

PHƯƠNG PHÁP KHOA HỌC

2.1. Thế nào là “khái niệm”

“Khái niệm” là quá trình nhận thức hay tư duy của con người bắt đầu từ những tri giác hay bằng những quan sát sự vật hiện thực tác động vào giác quan. Như vậy, “khái niệm” có thể hiểu là hình thức tư duy của con người về những thuộc tính, bản chất của sự vật và mối liên hệ của những đặc tính đó với nhau. Người NCKH hình thành các “khái niệm” để tìm hiểu mối quan hệ giữa các khái niệm với nhau, để phân biệt sự vật này với sự vật khác và để đo lường thuộc tính bản chất của sự vật hay hình thành khái niệm nhằm mục đích xây dựng cơ sở lý luận.

2.2. Phán đoán

Trong nghiên cứu, người ta thường vận dụng các khái niệm để phán đoán hay tiên đoán. Phán đoán là vận dụng các khái niệm để phân biệt, so sánh những đặc tính, bản chất của sự vật và tìm mối liên hệ giữa đặc tính chung và đặc tính riêng của các sự vật đó.

2.3. Suy luận

Có 2 cách suy luận: suy luận “suy diễn” và suy luận “qui nạp”

2.3.1. Cách suy luận suy diễn

Theo Aristotle, kiến thức đạt được nhờ sự suy luận. Muốn suy luận phải có tiền đề và tiền đề đó đã được chấp nhận. Vì vậy, một tiền đề có mối quan hệ với kết luận rất rõ ràng.

Suy luận suy diễn theo Aristotle là suy luận đi từ cái chung tới cái riêng, về mối quan hệ đặc biệt. Thí dụ về suy luận suy diễn của Aristotle trong Bảng 2.1.

Bảng 2.1 Thí dụ về suy luận suy diễn

Tiền đề chính:	Tất cả sinh viên đi học đều đặn
Tiền đề phụ:	Nam là sinh viên
Kết luận:	Nam đi học đều đặn

2.3.2. Suy luận qui nạp

Vào đầu những năm 1600s, Francis Bacon đã đưa ra một phương pháp tiếp cận khác về kiến thức, khác với Aristotle. Ông ta cho rằng, để đạt được kiến thức mới phải đi từ thông tin riêng để đến kết luận chung, phương pháp này gọi là phương pháp qui nạp. Phương pháp này cho phép chúng ta dùng những tiền đề

riêng, là những kiến thức đã được chấp nhận, như là phương tiện để đạt được kiến thức mới. Thí dụ về suy luận qui nạp trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2 Thí dụ về suy luận qui nạp

Tiền đề riêng:	Nam, Bắc, Đông và Tây tham dự lớp đều đặn
Tiền đề riêng:	Nam, Bắc, Đông và Tây đạt được điểm cao
Kết luận:	Sinh viên tham dự lớp đều đặn thì đạt được điểm cao

Ngày nay, các nhà nghiên cứu đã kết hợp hai phương pháp trên hay còn gọi là “phương pháp khoa học” (Bảng 2.3). Phương pháp khoa học cần phải xác định tiền đề chính (gọi là giả thuyết) và sau đó phân tích các kiến thức có được (nghiên cứu riêng) một cách logic để kết luận giả thuyết.

Bảng 2.3 Thí dụ về phương pháp khoa học

* Tiền đề chính (giả thuyết):	Sinh viên tham dự lớp đều đặn thì đạt được điểm cao
* Tham dự lớp (nguyên nhân còn nghi ngờ):	Nhóm 1: Nam, Bắc, Đông và Tây <u>tham dự lớp đều đặn</u> Nhóm 2: Lan, Anh, Kiều và Vân <u>không tham dự lớp đều đặn</u>
* Điểm (ảnh hưởng còn nghi ngờ):	Nhóm 1: Nam, Bắc, Đông và Tây đạt được điểm 9 và 10 Nhóm 2: Lan, Anh, Kiều và Vân đạt được điểm 5 và 6
* Kết luận:	Sinh viên tham dự lớp đều đặn thì đạt được điểm cao so với không tham dự lớp đều đặn (Vì vậy, tiền đề chính hoặc giả thiết được công nhận là đúng)

2.4. Cấu trúc của phương pháp luận nghiên cứu khoa học

Nghiên cứu khoa học phải sử dụng PPKH: bao gồm chọn phương pháp thích hợp (luận chứng) để chứng minh mối quan hệ giữa các luận cứ và giữa toàn bộ luận cứ với luận đề; cách đặt giả thuyết hay phán đoán sử dụng các luận cứ và phương pháp thu thập thông tin và xử lý thông tin (luận cứ) để xây dựng luận đề.

2.4.1. Luận đề

Luận đề trả lời câu hỏi “cần chứng minh điều gì?” trong nghiên cứu. Luận đề là một “phán đoán” hay một “giả thuyết” cần được chứng minh. Thí dụ: Lúa được bón quá nhiều phân N sẽ bị đổ ngã.

2.4.2. Luận cứ

Để chứng minh một luận đề thì nhà khoa học cần đưa ra các bằng chứng hay luận cứ khoa học. Luận cứ bao gồm thu thập các thông tin, tài liệu tham khảo; quan sát và thực nghiệm. Luận cứ trả lời câu hỏi “Chứng minh bằng cái gì?”. Các nhà khoa học sử dụng luận cứ làm cơ sở để chứng minh một luận đề. Có hai loại luận cứ được sử dụng trong nghiên cứu khoa học:

- *Luận cứ lý thuyết*: bao gồm các lý thuyết, luận điểm, tiên đề, định lý, định luật, qui luật đã được khoa học chứng minh và xác nhận là đúng. Luận cứ lý thuyết cũng được xem là cơ sở lý luận.
- *Luận cứ thực tiễn*: dựa trên cơ sở số liệu thu thập, quan sát và làm thí nghiệm.

2.4.3. Luận chứng

Để chứng minh một luận đề, nhà nghiên cứu khoa học phải đưa ra phương pháp để xác định mối liên hệ giữa các luận cứ và giữa luận cứ với luận đề. Luận chứng trả lời câu hỏi “Chứng minh bằng cách nào?”. Trong nghiên cứu khoa học, để chứng minh một luận đề, một giả thuyết hay sự tiên đoán thì nhà nghiên cứu sử dụng luận chứng, chẳng hạn kết hợp các phép suy luận, giữa suy luận suy diễn, suy luận qui nạp và loại suy. Một cách sử dụng luận chứng khác, đó là phương pháp tiếp cận và thu thập thông tin làm luận cứ khoa học, thu thập số liệu thống kê trong thực nghiệm hay trong các loại nghiên cứu điều tra.

2.5. Phương pháp khoa học

Phương pháp khoa học (PPKH). Những ngành khoa học khác nhau cũng có thể có những PPKH khác nhau. Ngành khoa học tự nhiên như vật lý, hoá học, nông nghiệp sử dụng PPKH thực nghiệm, như tiến hành bố trí thí nghiệm để thu thập số liệu, để giải thích và kết luận. Còn ngành khoa học xã hội như nhân chủng học, kinh tế, lịch sử... sử dụng PPKH thu thập thông tin từ sự quan sát, phỏng vấn hay điều tra. Tuy nhiên, PPKH có những bước chung như: Quan sát sự vật hay hiện tượng, đặt vấn đề và lập giả thuyết, thu thập số liệu và dựa trên số liệu để rút ra kết luận (Bảng 2.4). Nhưng vẫn có sự khác nhau về quá trình thu thập số liệu, xử lý và phân tích số liệu.

Bảng 2.4 Các bước cơ bản trong phương pháp khoa học

Bước	Nội dung
1	Quan sát sự vật, hiện tượng
2	Đặt vấn đề nghiên cứu
3	Đặt giả thuyết hay sự tiên đoán
4	Thu thập thông tin hay số liệu thí nghiệm
5	Kết luận

“VẤN ĐỀ” NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

3.1. Bản chất của quan sát

Trước đây, con người dựa vào niềm tin để giải thích những gì thấy được xảy ra trong thế giới xung quanh mà không có kiểm chứng hay thực nghiệm để chứng minh tính vững chắc của những quan niệm, tư tưởng, học thuyết mà họ đưa ra. Ngoài ra, con người cũng không sử dụng phương pháp khoa học để có câu trả lời cho câu hỏi. Thí dụ ở thời đại của Aristotle (thế kỷ IV trước công nguyên), con người (kể cả một số nhà khoa học) tin rằng: các sinh vật đang sống có thể tự xuất hiện, các vật thể trơ (không có sự sống) có thể biến đổi thành vật thể hay sinh vật sống, và cho rằng con trùn, bọ, ếch nhái,... xuất hiện từ bùn lầy, bụi đất khi ngập lũ xảy ra.

Ngày nay, các nhà khoa học không ngừng quan sát, theo dõi sự vật, hiện tượng, qui luật của sự vận động, mối quan hệ, ... trong thế giới xung quanh và dựa vào kiến thức, kinh nghiệm hay các nghiên cứu có trước để khám phá, tìm ra kiến thức mới, giải thích các qui luật vận động, mối quan hệ giữa các sự vật một cách khoa học. Bản chất của quan sát là cảm giác được cảm nhận nhờ giác quan như thị giác, thính giác, xúc giác, khứu giác và vị giác. Các giác quan này giúp cho nhà nghiên cứu phát hiện hay tìm ra “vấn đề” NCKH. Khi quan sát phải khách quan, không được chủ quan, vì quan sát chủ quan thường dựa trên các ý kiến cá nhân và niềm tin thì không thuộc lĩnh vực khoa học.

Tóm lại, quan sát hiện tượng, sự vật là quá trình mà ý nghĩ hay suy nghĩ phát sinh trước cho bước đầu làm NCKH. Việc quan sát kết hợp với kiến thức có trước của nhà nghiên cứu là cơ sở cho việc hình thành câu hỏi và đặt ra giả thuyết để nghiên cứu.

3.2. “Vấn đề” nghiên cứu khoa học

3.2.1. Đặt câu hỏi

Bản chất của quan sát thường đặt ra những câu hỏi, từ đó đặt ra “vấn đề” nghiên cứu cho nhà khoa học và người nghiên cứu. Câu hỏi đặt ra phải đơn giản, cụ thể, rõ ràng (xác định giới hạn, phạm vi nghiên cứu) và làm sao có thể thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng, trả lời. Thí dụ, câu hỏi: “Có bao nhiêu học sinh đến trường hôm nay?”. Câu trả lời được thực hiện đơn giản bằng cách đếm số lượng học sinh hiện diện ở trường. Nhưng một câu hỏi khác đặt ra: “Tại sao bạn đến trường hôm nay?”. Rõ ràng cho thấy rằng, trả lời câu hỏi này thực sự hơi khó thực hiện, thí nghiệm khá phức tạp vì phải tiến hành điều tra học sinh.

Cách đặt câu hỏi thường bắt đầu như sau: Làm thế nào, bao nhiêu, xảy ra ở đâu, nơi nào, khi nào, ai, tại sao, cái gì, ...? Đặt câu hỏi hay đặt “vấn đề” nghiên cứu là cơ sở giúp nhà khoa học chọn chủ đề nghiên cứu (topic) thích hợp. Sau khi chọn

chủ đề nghiên cứu, một công việc rất quan trọng trong phương pháp nghiên cứu là thu thập tài liệu tham khảo (tùy theo loại nghiên cứu mà có phương pháp thu thập thông tin khác nhau).

3.2.2. Phân loại “vấn đề” nghiên cứu khoa học

Sau khi đặt câu hỏi và “vấn đề” nghiên cứu khoa học đã được xác định, công việc tiếp theo cần biết là “vấn đề” đó thuộc loại câu hỏi nào. Nhìn chung, “vấn đề” được thể hiện trong 3 loại câu hỏi như sau:

- a/ Câu hỏi thuộc loại thực nghiệm.
- b/ Câu hỏi thuộc loại quan niệm hay nhận thức.
- c/ Câu hỏi thuộc loại đánh giá.

a/ Câu hỏi thuộc loại thực nghiệm

Câu hỏi thuộc loại thực nghiệm là những câu hỏi có liên quan tới các sự kiện đã xảy ra hoặc các quá trình có mối quan hệ nhân-quả về thế giới của chúng ta. Để trả lời câu hỏi loại này, chúng ta cần phải tiến hành quan sát hoặc làm thí nghiệm; Hoặc hỏi các chuyên gia, hay nhờ người làm chuyên môn giúp đỡ. Câu hỏi thuộc loại này có trong các lãnh vực như sinh học, vật lý, hóa học, kinh tế, lịch sử,... Thí dụ: Cây lúa cần bao nhiêu phân N để phát triển tốt? Một số câu hỏi có thể không có câu trả lời nếu như không tiến hành thực nghiệm. Thí dụ, loài người có tiến hóa từ các động vật khác hay không? Câu hỏi này có thể được trả lời từ các NCKH nhưng phải hết sức cẩn thận, và chúng ta không có đủ cơ sở và hiểu biết để trả lời câu hỏi này. Tất cả các kết luận phải dựa trên độ tin cậy của số liệu thu thập trong quan sát và thí nghiệm. Những suy nghĩ đơn giản, nhận thức không thể trả lời câu hỏi thuộc loại thực nghiệm này mà chỉ trả lời cho các câu hỏi thuộc về loại quan niệm.

b/ Câu hỏi thuộc loại quan niệm hay nhận thức

Loại câu hỏi này có thể được trả lời bằng những nhận thức một cách logic, hoặc chỉ là những suy nghĩ đơn giản cũng đủ để trả lời mà không cần tiến hành thực nghiệm hay quan sát. Thí dụ “Tại sao cây trồng cần ánh sáng?”. Suy nghĩ đơn giản ở đây được hiểu là có sự phân tích nhận thức và lý lẽ hay lý do, nghĩa là sử dụng các nguyên tắc, qui luật, pháp lý trong xã hội và những cơ sở khoa học có trước. Cần chú ý sử dụng các qui luật, luật lệ trong xã hội đã được áp dụng một cách ổn định và phù hợp với “vấn đề” nghiên cứu.

c/ Câu hỏi thuộc loại đánh giá

Câu hỏi thuộc loại đánh giá là câu hỏi thể hiện giá trị và tiêu chuẩn. Câu hỏi này có liên quan tới việc đánh giá các giá trị về đạo đức hoặc giá trị thẩm mỹ. Để trả lời các câu hỏi loại này, cần hiểu biết nét đặc trưng giữa giá trị thực chất và giá trị sử dụng. Giá trị thực chất là giá trị hiện hữu riêng của sự vật mà không lệ thuộc vào cách sử dụng. Giá trị sử dụng là sự vật chỉ có giá trị khi nó đáp ứng được nhu

cầu sử dụng và nó bị đánh giá không còn giá trị khi nó không còn đáp ứng được nhu cầu sử dụng nữa. Thí dụ: “Thế nào là hạt gạo có chất lượng cao?”.

3.2.3. Cách phát hiện “vấn đề” nghiên cứu khoa học

Các “vấn đề” nghiên cứu khoa học thường được hình thành trong các tình huống sau:

- * Quá trình nghiên cứu, đọc và thu thập tài liệu nghiên cứu giúp cho nhà khoa học phát hiện hoặc nhận ra các “vấn đề” và đặt ra nhiều câu hỏi cần nghiên cứu (phát triển “vấn đề” rộng hơn để nghiên cứu). Đôi khi người nghiên cứu thấy một điều gì đó chưa rõ trong những nghiên cứu trước và muốn chứng minh lại. Đây là tình huống quan trọng nhất để xác định “vấn đề” nghiên cứu.
- * Trong các hội nghị chuyên đề, báo cáo khoa học, kỹ thuật, ... đôi khi có những bất đồng, tranh cãi và tranh luận khoa học đã giúp cho các nhà khoa học nhận thấy được những mặt yếu, mặt hạn chế của “vấn đề” tranh cãi và từ đó người nghiên cứu nhận định, phân tích lại và chọn lọc rút ra “vấn đề” cần nghiên cứu.
- * Trong mối quan hệ giữa con người với con người, con người với tự nhiên, qua hoạt động thực tế lao động sản xuất, yêu cầu kỹ thuật, mối quan hệ trong xã hội, cư xử, ... làm cho con người không ngừng tìm tòi, sáng tạo ra những sản phẩm tốt hơn nhằm phục vụ cho nhu cầu đời sống con người trong xã hội. Những hoạt động thực tế này đã đặt ra cho người nghiên cứu các câu hỏi hay người nghiên cứu phát hiện ra các “vấn đề” cần nghiên cứu.
- * “Vấn đề” nghiên cứu cũng được hình thành qua những thông tin bức xúc, lời nói phàn nàn nghe được qua các cuộc nói chuyện từ những người xung quanh mà chưa giải thích, giải quyết được “vấn đề” nào đó.
- * Các “vấn đề” hay các câu hỏi nghiên cứu chợt xuất hiện trong suy nghĩ của các nhà khoa học, các nhà nghiên cứu qua tình cờ quan sát các hiện tượng của tự nhiên, các hoạt động xảy ra trong xã hội hàng ngày.
- * Tính tò mò của nhà khoa học về điều gì đó cũng đặt ra các câu hỏi hay “vấn đề” nghiên cứu.

THU THẬP TÀI LIỆU VÀ ĐẶT GIẢ THUYẾT

4.1. Tài liệu

4.1.1. Mục đích thu thập tài liệu

Thu thập và nghiên cứu tài liệu là một công việc quan trọng cần thiết cho bất kỳ hoạt động nghiên cứu khoa học nào. Các nhà nghiên cứu khoa học luôn đọc và tra cứu tài liệu có trước để làm nền tảng cho NCKH. Đây là nguồn kiến thức quý giá được tích lũy qua quá trình nghiên cứu mang tính lịch sử lâu dài. Vì vậy, mục đích của việc thu thập và nghiên cứu tài liệu nhằm:

- Giúp cho người nghiên cứu nắm được phương pháp của các nghiên cứu đã thực hiện trước đây.
- Làm rõ hơn đề tài nghiên cứu của mình.
- Giúp người nghiên cứu có phương pháp luận hay luận cứ chặt chẽ hơn.
- Có thêm kiến thức rộng, sâu về lĩnh vực đang nghiên cứu.
- Tránh trùng lặp với các nghiên cứu trước đây, vì vậy đỡ mất thời gian, công sức và tài chính.
- Giúp người nghiên cứu xây dựng luận cứ (bằng chứng) để chứng minh giả thuyết NCKH.

4.1.2. Phân loại tài liệu nghiên cứu

Phân loại tài liệu để giúp cho người nghiên cứu chọn lọc, đánh giá và sử dụng tài liệu đúng với lĩnh vực chuyên môn hay đối tượng muốn nghiên cứu. Có thể chia ra 2 loại tài liệu: tài sơ cấp (hay tài liệu liệu gốc) và tài liệu thứ cấp.

4.1.2.1. Tài liệu sơ cấp

Tài liệu sơ cấp là tài liệu mà người nghiên cứu tự thu thập, phỏng vấn trực tiếp, hoặc nguồn tài liệu cơ bản, còn ít hoặc chưa được chú giải. Một số vấn đề nghiên cứu có rất ít tài liệu, vì vậy cần phải điều tra để tìm và khám phá ra các nguồn tài liệu chưa được biết. Người nghiên cứu cần phải tổ chức, thiết lập phương pháp để ghi chép, thu thập số liệu.

4.1.2.2. Tài liệu thứ cấp

Loại tài liệu này có nguồn gốc từ tài liệu sơ cấp đã được phân tích, giải thích và thảo luận, diễn giải. Các nguồn tài liệu thứ cấp như: Sách giáo khoa, báo chí, bài báo, tập san chuyên đề, tạp chí, biên bản hội nghị, báo cáo khoa học, internet, sách tham khảo, luận văn, luận án, thông tin thống kê, hình ảnh, video, băng cassette, tài liệu-văn thư, bản thảo viết tay, ...

4.1.3. Nguồn thu thập tài liệu

Thông tin thu thập để làm nghiên cứu được tìm thấy từ các nguồn tài liệu sau:

- Luận cứ khoa học, định lý, qui luật, định luật, khái niệm,... có thể thu thập được từ sách giáo khoa, tài liệu chuyên ngành, sách chuyên khảo, ...
- Các số liệu, tài liệu đã công bố được tham khảo từ các bài báo trong tạp chí khoa học, tập san, báo cáo chuyên đề khoa học,
- Số liệu thống kê được thu thập từ các Niên Giám Thống Kê: Chi cục thống kê, Tổng cục thống kê,
- Tài liệu lưu trữ, văn kiện, hồ sơ, văn bản về luật, chính sách, ... thu thập từ các cơ quan quản lý Nhà nước, tổ chức chính trị - xã hội.
- Thông tin trên truyền hình, truyền thanh, báo chí, ... mang tính đại chúng cũng được thu thập, và được xử lý để làm luận cứ khoa học chứng minh cho vấn đề khoa học.

4.2. Giả thuyết

4.2.1. Định nghĩa giả thuyết

Giả thuyết là câu trả lời ướm thử hoặc là sự tiên đoán để trả lời cho câu hỏi hay “vấn đề” nghiên cứu. Chú ý: giả thuyết không phải là sự quan sát, mô tả hiện tượng sự vật, mà phải được kiểm chứng bằng các cơ sở lý luận hoặc thực nghiệm.

4.2.2. Các đặc tính của giả thuyết

Giả thuyết có những đặc tính sau:

- Giả thuyết phải theo một nguyên lý chung và không thay trong suốt quá trình nghiên cứu.
- Giả thuyết phải phù hợp với điều kiện thực tế và cơ sở lý thuyết.
- Giả thuyết càng đơn giản càng tốt.
- Giả thuyết có thể được kiểm nghiệm và mang tính khả thi.

Một giả thuyết tốt phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Phải có tham khảo tài liệu, thu thập thông tin.
- Phải có mối quan hệ nhân - quả.
- Có thể thực nghiệm để thu thập số liệu.

4.2.3. Mối quan hệ giữa giả thuyết và “vấn đề” khoa học

Sau khi xác định câu hỏi hay “vấn đề” nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu hình thành ý tưởng khoa học, tìm ra câu trả lời hoặc sự giải thích tới vấn đề chưa biết (đặt giả thuyết). Ý tưởng khoa học này còn gọi là sự tiên đoán khoa học hay giả thuyết giúp cho người nghiên cứu có động cơ, hướng đi đúng hay tiếp cận tới mục tiêu cần nghiên cứu. Trên cơ sở những quan sát bước đầu, những tình huống đặt ra (câu hỏi hay vấn đề), những cơ sở lý thuyết (tham khảo tài liệu, kiến thức đã có,...), sự tiên đoán và những dự kiến tiến hành thực nghiệm sẽ giúp cho người nghiên cứu hình thành một cơ sở lý luận khoa học để xây dựng giả thuyết khoa học.

Thí dụ, khi quan sát thấy hiện tượng xoài rụng trái, một câu hỏi được đặt ra là làm thế nào để giảm hiện tượng rụng trái này (vấn đề nghiên cứu). Người nghiên cứu sẽ xây dựng giả thuyết dựa trên cơ sở các hiểu biết, nghiên cứu tài liệu, ... như sau: Nếu giả thuyết cho rằng NAA làm tăng sự đậu trái xoài Cát Hòa Lộc. Bởi vì NAA giống như kích thích tố Auxin nội sinh, là chất có vai trò sinh lý trong cây giúp tăng sự đậu trái, làm giảm hàm lượng ABA hay giảm sự tạo tầng rời. NAA đã làm tăng đậu trái trên một số loài cây ăn trái như xoài Châu Hạng Võ, nhãn ..., vậy thì việc phun NAA sẽ giúp cây xoài Cát Hòa Lộc đậu trái nhiều hơn so với cây không phun NAA.

4.2.4. Cấu trúc của một “giả thuyết”

4.2.4.1. Cấu trúc có mối quan hệ “nhân-quả”

Cần phân biệt cấu trúc của một “giả thuyết” với một số câu nói khác không phải là giả thuyết. Thí dụ: khi nói: “Cây trồng thay đổi màu sắc khi gặp lạnh” hoặc “Tia ánh sáng cực tím gây ra đột biến”, câu này như là một câu kết luận, không phải là câu giả thuyết.

Đôi khi giả thuyết đặt ra không thể hiện mối quan hệ ước mứ và không thể thực hiện thí nghiệm để chứng minh. Thí dụ: “tôi chơi vé số, vậy thì tôi sẽ giàu” hoặc “nếu tôi giữ ấm men bia, vậy thì nhiều hơi gas sẽ sinh ra”.

Cấu trúc của một giả thuyết có chứa quá nhiều “biến quan sát” và chúng có mối quan hệ với nhau. Khi làm thay đổi một biến nào đó, kết quả sẽ làm thay đổi biến còn lại. Thí dụ: Cây trồng quang hợp tốt sẽ cho năng suất cao. Có quá nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng quang hợp của cây

Một cấu trúc “giả thuyết” tốt phải chứa đựng “mối quan hệ nhân-quả” và thường sử dụng từ ước mứ “có thể”.

Thí dụ: giả thuyết “**Phân bón** có thể làm gia tăng **sự sinh trưởng hay năng suất** cây trồng”. *Mối quan hệ* trong giả thuyết là ảnh hưởng quan hệ giữa phân bón

và sự sinh trưởng hoặc năng suất cây trồng, còn *nguyên nhân* là phân bón và *kết quả* là sự sinh trưởng hay năng suất cây trồng.

4.2.4.2. Cấu trúc “Nếu-vậy thì”

Một cấu trúc khác của giả thuyết “Nếu-vậy thì” cũng thường được sử dụng để đặt giả thuyết như sau:

“Nếu” (hệ quả hoặc nguyên nhân) ... có liên quan tới (nguyên nhân hoặc hệ quả) ..., “Vậy thì” nguyên nhân đó có thể hay ảnh hưởng đến hệ quả.

Thí dụ: “Nếu vỏ hạt đậu có liên quan tới sự nảy mầm, vậy thì hạt đậu có vỏ nhẵn có thể không nảy mầm”.

Một số nhà khoa học đặt cấu trúc này như là sự tiên đoán và dựa trên đó để xây dựng thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết. Thí dụ: Nếu dưỡng chất N có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của lúa, vậy thì bón phân N có thể làm gia tăng năng suất lúa.

4.2.5. Cách đặt giả thuyết

Điều quan trọng trong cách đặt giả thuyết là phải đặt như thế nào để có thể thực hiện thí nghiệm kiểm chứng “đúng” hay “sai” giả thuyết đó. Vì vậy, trong việc xây dựng một giả thuyết cần trả lời các câu hỏi sau:

1. Giả thuyết này có thể tiến hành thực nghiệm được không?
2. Các biến hay các yếu tố nào cần được nghiên cứu?
3. Phương pháp thí nghiệm nào (trong phòng, khảo sát, điều tra, bảng câu hỏi, phỏng vấn, ...) được sử dụng trong nghiên cứu?
4. Các chỉ tiêu nào cần đo đạt trong suốt thí nghiệm?
5. Phương pháp xử lý số liệu nào mà người nghiên cứu dùng để bác bỏ hay chấp nhận giả thuyết?

Một giả thuyết hợp lý cần có các đặc điểm chính sau đây:

- Giả thuyết đặt ra phải phù hợp và dựa trên quan sát hay cơ sở lý thuyết hiện tại (kiến thức vốn có, nguyên lý, kinh nghiệm, kết quả nghiên cứu tương tự trước đây, hoặc dựa vào nguồn tài liệu tham khảo), nhưng ý tưởng trong giả thuyết là phần lý thuyết chưa được chấp nhận.
- Giả thuyết đặt ra có thể làm sự tiên đoán để thể hiện khả năng đúng hay sai (thí dụ, một tỷ lệ cao những người hút thuốc lá bị chết do ung thư phổi khi so sánh với những người không hút thuốc lá. Điều này có thể tiên đoán qua kiểm nghiệm).
- Giả thuyết đặt ra có thể làm thí nghiệm để thu thập số liệu, để kiểm chứng hay chứng minh giả thuyết (đúng hay sai).

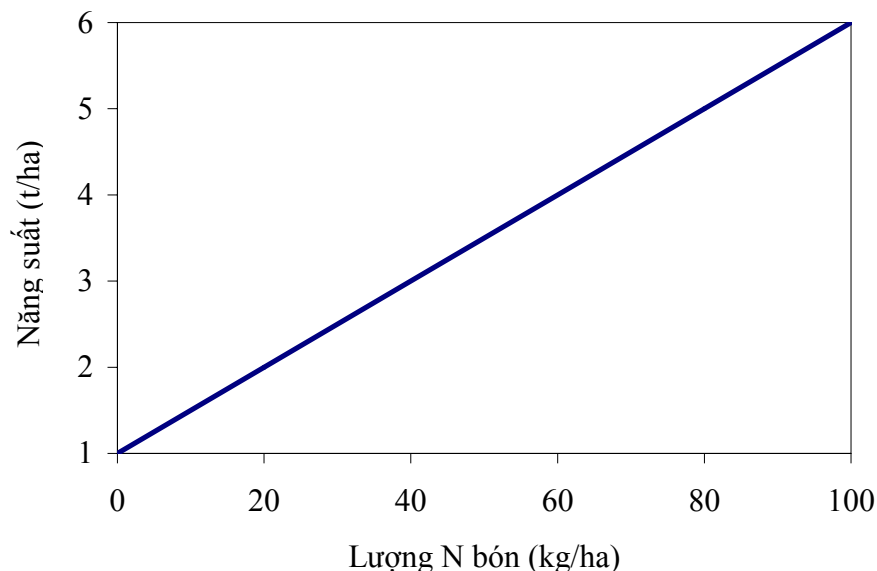
Tóm lại, giả thuyết đặt ra dựa trên sự quan sát, kiến thức vốn có, các nguyên lý, kinh nghiệm trước đây hoặc dựa vào nguồn tài liệu tham khảo, kết quả nghiên cứu tương tự trước đây để phát triển nguyên lý chung hay bằng chứng để giải thích, chứng minh câu hỏi nghiên cứu. Xét về bản chất logic, giả thuyết được đặt ra từ việc xem xét bản chất riêng, chung của sự vật và mối quan hệ của chúng hay gọi là quá trình suy luận. Quá trình suy luận là cơ sở hình thành giả thuyết khoa học.

Thí dụ: khi quan sát sự nảy mầm của các hạt đậu hoặc dựa trên các tài liệu nghiên cứu khoa học người nghiên cứu nhận thấy ở hạt đậu bình thường, hạt no, vỏ hạt bóng láng thì nảy mầm tốt và đều (đây là một kết quả được biết qua lý thuyết, tài liệu nghiên cứu trước đây,...). Như vậy, người nghiên cứu có thể suy luận để đặt ra câu hỏi đối với các hạt đậu có vỏ bị nhăn nheo thì nảy mầm như thế nào? (Đây là câu hỏi). Giả thuyết được đặt ra là “Nếu sự nảy mầm của hạt đậu có liên quan tới vỏ hạt, vậy thì hạt đậu có vỏ nhăn có thể không nảy mầm”. Đây là một giả thuyết mà có thể dễ dàng làm thí nghiệm để kiểm chứng.

4.2.6. Kiểm chứng giả thuyết qua so sánh giữa tiên đoán với kết quả thí nghiệm

Bên cạnh việc kiểm nghiệm, một yếu tố quan trọng là đánh giá sự tiên đoán. Nếu như sự tiên đoán được tìm thấy là không đúng (dựa trên kết quả hay bằng chứng thí nghiệm), người nghiên cứu kết luận rằng giả thuyết (một phần giả thuyết) “sai” (nghĩa là bác bỏ hay chứng minh giả thuyết sai). Khi sự tiên đoán là đúng (dựa trên kết quả hay bằng chứng thí nghiệm), kết luận giả thuyết là “đúng”.

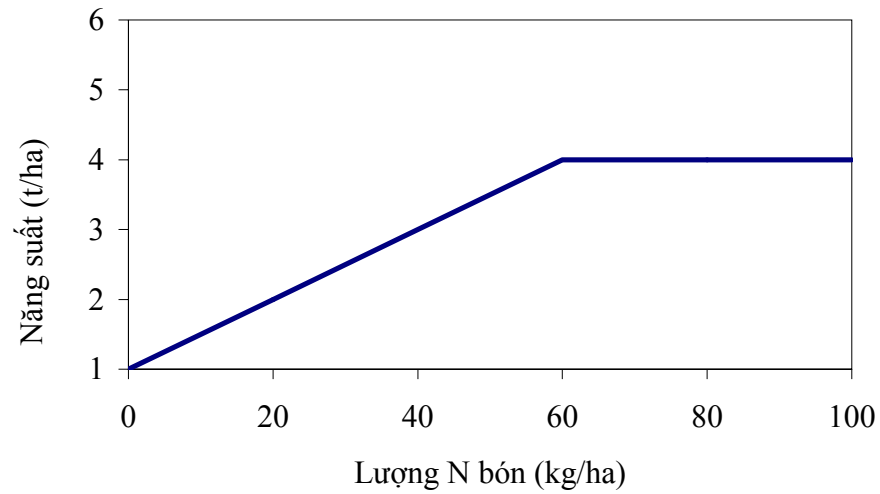
Thường thì các nhà khoa học vận dụng kiến thức để tiên đoán mối quan hệ giữa biến độc lập và biến phụ thuộc. Thí dụ: giả thuyết đặt ra trên sự tiên đoán là “Nếu gia tăng phân bón, làm gia tăng năng suất, vậy thì các cây đậu được bón phân nhiều hơn sẽ cho năng suất cao hơn”. Nếu sự tiên đoán không dựa vào kiến thức khoa học, tài liệu nghiên cứu đã làm trước đây thì sự tiên đoán có thể vượt ra ngoài kết quả mong muốn như thí dụ ở Hình 4.1: Đáp ứng của năng suất theo liều lượng phân N cung cấp ở cây đậu.



Hình 4.1. Năng suất đậu theo lượng N bón (không dựa trên kiến thức khoa học hay thực nghiệm)

Rõ ràng trong thực tế cho thấy, năng suất chỉ có thể gia tăng đến một mức độ cung cấp phân N nào đó (Hình 4.2). Để xác định mức độ phân N cung cấp cho năng

suất cao nhất (gần chính xác), thì nhà nghiên cứu cần có hiểu biết về “qui luật cung cấp dinh dưỡng” và một số tài liệu nghiên cứu trước đây về phân bón,... từ đó sẽ đưa ra một vài mức độ có thể để kiểm chứng.



Hình 4.2. Sự đáp ứng năng suất theo cung cấp phân bón N

PHƯƠNG PHÁP THU THẬP SỐ LIỆU

Thu thập số liệu thí nghiệm là một công việc quan trọng trong NCKH. Mục đích của thu thập số liệu (từ các tài liệu nghiên cứu khoa học có trước, từ quan sát và thực hiện thí nghiệm) là để làm cơ sở lý luận khoa học hay luận cứ chứng minh giả thuyết hay tìm ra vấn đề cần nghiên cứu.

Có 3 phương pháp thu thập số liệu:

- a) Thu thập số liệu bằng cách tham khảo tài liệu.
- b) Thu thập số liệu từ những thực nghiệm (các thí nghiệm trong phòng, thí nghiệm ngoài đồng, ...).
- c) Thu thập số liệu phi thực nghiệm (lập bảng câu hỏi điều tra).

5.1. Phương pháp thu thập số liệu từ tham khảo tài liệu

Phương pháp này là dựa trên nguồn thông tin sơ cấp và thứ cấp thu thập được từ những tài liệu nghiên cứu trước đây để xây dựng cơ sở luận cứ để chứng minh giả thuyết. Thí dụ, để chứng minh giả thuyết “không thể loại bỏ cây bạch đàn ra khỏi cơ cấu cây trồng rừng”, người ta đã dựa vào những nghiên cứu có trước như sau (Vũ Cao Đàm, 2003):

- Kết quả nghiên cứu tại Nga cho thấy, chỉ trong 15 năm bạch đàn có sức tăng trưởng chiều cao gấp 5 lần so với cây dẻ và 10 lần so với cây sồi;
- Sản lượng bạch đàn trên 1 ha hàng năm rất cao, tới 20 đến 25 m³/ha/năm, trong khi cây mỡ chỉ đạt 15-20 m³/ha/năm và cây bồ đề là 10-15 m³/ha/năm;
- Theo thống kê của FAO, từ năm 1.744 đến 1.975 đã có hơn 100 nước nhập khẩu bạch đàn, trong đó có 78 nước đã trồng rừng bạch đàn thành rừng kinh tế có sản lượng cao với qui mô lớn.
-

5.2. Phương pháp thu thập số liệu từ những thực nghiệm

5.2.1. Khái niệm

Trong phương pháp này, số liệu được thực hiện bằng cách quan sát, theo dõi, đo đạc qua các thí nghiệm. Các thí nghiệm trong lĩnh vực khoa học tự nhiên, vật lý, hóa học, kỹ thuật, nông nghiệp, kể cả xã hội thường được thực hiện trong phòng thí nghiệm, nhà lưới, ngoài đồng và cộng đồng xã hội. Để thu thập số liệu, các nhà NCKH thường đặt ra các biến để quan sát và đo đạc (thu thập số liệu). Các nghiệm

thức trong thí nghiệm (có những mức độ khác nhau) thường được lặp lại để làm giảm sai số trong thu thập số liệu.

Ví dụ: Người nghiên cứu muốn xem xét những mức độ phân bón (hay còn gọi nghiệm thức phân bón) nào đó để làm tăng năng suất, trong cách bố trí thí nghiệm thì mỗi mức độ phân bón thường được lặp lại nhiều lần. Kết quả thí nghiệm là các số liệu được đo từ các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất ở những mức độ phân bón khác nhau.

Phương pháp khoa học trong thực nghiệm gồm các bước như: lập giả thuyết, xác định biến, bố trí thí nghiệm, thu thập số liệu để kiểm chứng giả thuyết.

5.2.2. Định nghĩa các loại biến trong thí nghiệm

Trong nghiên cứu thực nghiệm, có 2 loại biến thường gặp trong thí nghiệm, đó là biến độc lập (independent variable) và biến phụ thuộc (dependent variable).

- **Biến độc lập (còn gọi là nghiệm thức):** là các yếu tố, điều kiện khi bị thay đổi trên đối tượng nghiên cứu sẽ ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm. Như vậy, đối tượng nghiên cứu chứa một hoặc nhiều yếu tố, điều kiện thay đổi. Nói cách khác kết quả số liệu của biến phụ thuộc thu thập được thay đổi theo biến độc lập.

Thí dụ:

Biến độc lập có thể là liều lượng phân bón, loại phân bón, lượng nước tưới, thời gian chiếu sáng khác nhau,... (hay còn gọi là các nghiệm thức khác nhau).

Trong biến độc lập, thường có một mức độ đối chứng hay nghiệm thức đối chứng (chứa các yếu tố, điều kiện ở mức độ thông thường) hoặc nghiệm thức đã được xác định mà người nghiên cứu không cần tiên đoán ảnh hưởng của chúng. Các nghiệm thức còn lại sẽ được so sánh với nghiệm thức đối chứng hoặc so sánh giữa các cặp nghiệm thức với nhau.

- **Biến phụ thuộc (còn gọi là chỉ tiêu thu thập):** là những chỉ tiêu đo đạc và bị ảnh hưởng trong suốt quá trình thí nghiệm, hay có thể nói kết quả đo đạc phụ thuộc vào sự thay đổi của biến độc lập. Thí dụ: khi nghiên cứu sự sinh trưởng của cây mía, các biến phụ thuộc ở đây có thể bao gồm: chiều cao cây, số lá, trọng lượng cây,... và kết quả đo đạc của biến phụ thuộc ở các nghiệm thức khác nhau có thể khác nhau.

Thí dụ:

Đề tài: “Ảnh hưởng của liều lượng phân N trên năng suất lúa Hè Thu” có các biến như sau:

+ *Biến độc lập*: liều lượng phân N bón cho lúa khác nhau. Các nghiệm thức trong thí nghiệm có thể là 0, 20, 40, 60 và 80 kgN/ha. Trong đó nghiệm thức “đối chứng” không bón phân N.

+ *Biến phụ thuộc*: có thể là số bông/m², hạt chắc/bông, trọng lượng hạt và năng suất hạt (t/ha).

5.2.3. Xác định các biến trong thí nghiệm dựa trên mối quan hệ “nhân-quả” của giả thuyết

Kết quả quan sát lệ thuộc vào nguyên nhân gây ảnh hưởng. Dựa vào mối quan hệ trong giả thuyết đặt ra, người nghiên cứu dễ dàng xác định được yếu tố nào ảnh hưởng đến sự kiện quan sát. Thí dụ, “Ảnh hưởng của nồng độ NAA trên sự đậu trái của xoài Cát Hòa Lộc”. Ở đây, tỷ lệ đậu trái (kết quả) khác nhau là do ảnh hưởng của các nồng độ NAA (nguyên nhân) khác nhau. Như vậy, biến độc lập là biến mà người nghiên cứu có ý định làm thay đổi (nồng độ NAA khác nhau) và biến phụ thuộc ở đây là sự đậu trái hay tỷ lệ rụng trái ở các nghiệm thức có nồng độ NAA khác nhau.

5.2.4. Bố trí thí nghiệm để thu thập số liệu nghiên cứu

5.2.4.1. Đối tượng khảo sát

Để chọn đối tượng khảo sát trong thí nghiệm, công việc đầu tiên là phải xác định quần thể (population) mà người nghiên cứu muốn đo đạc để thu thập kết quả. Một quần thể bao gồm nhiều cá thể mang các thành phần và đặc điểm khác nhau mà ta muốn khảo sát. Đối tượng khảo sát thường được chia làm hai nhóm:

- a) *Nhóm khảo sát*: đối tượng được đặt ra trong giả thuyết.
- b) *Nhóm đối chứng*: so sánh với nhóm khảo sát.

5.2.4.2. Khung mẫu (sample frame)

Để bố trí và thu thập số liệu thí nghiệm nghiên cứu thì công việc trước tiên là thiết lập khung mẫu. Khung mẫu cần xác định các cá thể trong quần thể mục tiêu (target population), cỡ mẫu và phương pháp lấy mẫu.

Trong trường hợp thiết lập khung mẫu sai thì mẫu chọn sẽ không đại diện cho quần thể mục tiêu và số liệu thu thập sẽ không đại diện cho quần thể. Có ba trường hợp tạo ra khung mẫu sai:

- Khung mẫu chứa quá nhiều cá thể, mà trong đó có cá thể không nằm trong quần thể mục tiêu.
- Khung mẫu chứa quá ít cá thể, mà trong đó có cá thể nằm và không nằm trong quần thể mục tiêu.
- Khung mẫu chứa tập hợp các cá thể không đúng hay khung mẫu không nằm trong quần thể mục tiêu.

Hai giai đoạn tạo khung mẫu:

1. Xác định các cá thể trong quần thể mục tiêu và cỡ mẫu. Thí dụ, cỡ mẫu của 100 hộ gia đình ở thành phố và 150 gia đình ở nông thôn.

2. Chọn phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên hoặc không ngẫu nhiên. Thí dụ: trong nghiên cứu điều tra, mẫu ngẫu nhiên thì vị trí chọn mẫu có thể dựa vào bản đồ ranh giới giữa các vùng, lập danh sách hộ gia đình theo số nhà, danh bạ điện thoại nếu có, ... sau đó chọn phương pháp lấy mẫu.

5.2.4.3. Phương pháp lấy mẫu

Trước khi đi vào chi tiết về phương pháp lấy mẫu, cần hiểu các định nghĩa có liên quan đến phương pháp, trình bày trong Bảng 5.1.

Bảng 5.1 Các định nghĩa có liên quan đến phương pháp lấy mẫu

Quần thể (population)	Một tập hợp các đối tượng khảo sát (người, cá thể, nhân vật, sinh vật,...) và chứa các đặc tính cần nghiên cứu hay khảo sát.
Quần thể mục tiêu (target population)	Mang đặc tính nào đó và được đánh giá qua mẫu; hoặc mang các đặc tính cần nghiên cứu và đại diện cho toàn quần thể. Thí dụ, khi nghiên cứu về việc sử dụng các bếp lò nấu ăn, thì quần thể mục tiêu hầu hết là người phụ nữ.
Mẫu (sample)	Một phần hoặc tập hợp nhỏ cá thể của quần thể mục tiêu được chọn đại diện cho quần thể để khảo sát nghiên cứu.
Mẫu không xác suất (non-probability sample)	Phương pháp trong đó việc chọn mẫu không có xác suất đồng đều hay các cá thể trong quần thể không có cơ hội được chọn như nhau.
Mẫu xác suất (probability sample)	Phương pháp chọn mẫu trong đó mỗi cá thể có một xác suất đặc trưng của mẫu và thường bằng nhau. Hầu hết việc lấy mẫu xác suất sử dụng cách lấy mẫu ngẫu nhiên để tạo ra mỗi cá thể trong quần thể có cơ hội được chọn như nhau.

Mục đích của tất cả các phương pháp lấy mẫu là đạt được mẫu đại diện cho cả quần thể nghiên cứu. Khi chọn phương pháp lấy mẫu thì cần hiểu rõ các đặc tính của quần thể nghiên cứu để xác định cỡ mẫu quan sát đại diện và để đánh giá tương đối chính xác quần thể.

Trong nghiên cứu, không thể quan sát hết toàn bộ các cá thể trong quần thể, mà chỉ chọn một số lượng đủ các cá thể đại diện hay còn gọi là mẫu thí nghiệm. Phương pháp chọn mẫu thí nghiệm rất quan trọng, bởi vì có liên quan tới sự biến động hay độ đồng đều của mẫu. Có hai phương pháp chọn mẫu: (1) Chọn mẫu không xác suất (không chú ý tới độ đồng đều) và (2) chọn mẫu xác suất (đề cập tới độ đồng đều).

* Chọn mẫu không có xác suất

Phương pháp chọn mẫu không xác suất là cách lấy mẫu trong đó các cá thể của mẫu được chọn không ngẫu nhiên hay không có xác suất lựa chọn giống nhau. Điều này thể hiện trong cách chọn mẫu như sau:

- Các đơn vị mẫu được tự lựa chọn mà không có phương pháp.
- Các đơn vị mẫu rất dễ dàng đạt được hoặc dễ dàng tiếp cận. Thí dụ chọn những hộ trên những con đường dễ đi.
- Các đơn vị mẫu được chọn theo lý do kinh tế, thí dụ trả tiền cho sự tham dự.
- Các đơn vị mẫu được quan tâm bởi người nghiên cứu trong cách “điển hình” của quần thể mục tiêu. Thí dụ người nghiên cứu chỉ quan tâm đến các nhân vật điển hình trong quần thể nghiên cứu, để so sánh với các nhân vật khác.
- Các đơn vị mẫu được chọn mà không có sự thiết kế rõ ràng (thí dụ: chọn 50 người đầu tiên đến buổi sáng).

Phương pháp chọn mẫu không có xác suất thường có độ tin cậy thấp. Mức độ chính xác của cách chọn mẫu không xác suất tùy thuộc vào sự phán đoán, cách nhìn, kinh nghiệm của người nghiên cứu, sự may mắn hoặc dễ dàng và không có cơ sở thống kê trong việc chọn mẫu.

* Chọn mẫu xác suất

Cơ bản của việc chọn mẫu xác suất là cách lấy mẫu trong đó việc chọn các cá thể của mẫu sao cho mỗi cá thể có cơ hội lựa chọn như nhau, nếu như có một số cá thể có cơ hội xuất hiện nhiều hơn thì sự lựa chọn không phải là ngẫu nhiên. Để tối ưu hóa mức độ chính xác, người nghiên cứu thường sử dụng phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên.

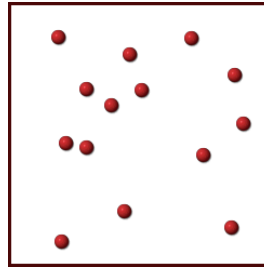
* Các phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên

- Chọn mẫu ngẫu nhiên đơn giản (simple random)

Cách đơn giản nhất của việc chọn các cá thể của mẫu trong cách chọn mẫu ngẫu nhiên là sử dụng xác suất. Việc lựa chọn n các cá thể từ một quần thể sao cho các cá thể có cơ hội bằng nhau hay một xác suất bằng nhau trong phương pháp này. Thí dụ: Một trường học có 1.000 sinh viên, người nghiên cứu muốn chọn ra 100 sinh viên để nghiên cứu về tình trạng sức khỏe trong số 1.000 sinh viên. Theo cách chọn mẫu đơn giản thì chỉ cần viết tên 1.000 sinh viên vào trong mẫu giấy nhỏ, sau đó bỏ tất cả vào trong một cái thùng và rồi rút ngẫu nhiên ra 100 mẫu giấy. Như vậy, mỗi sinh viên có một cơ hội lựa chọn như nhau và xác suất chọn ngẫu nhiên một sinh viên trên dễ dàng được tính. Thí dụ trên ta có quần thể $N = 1.000$ sinh viên và cỡ mẫu $n = 100$ sinh viên. Như vậy, sinh viên của trường được chọn trong cách lấy mẫu ngẫu nhiên sẽ có xác suất là $n/(N \times 100)$ hay $100/(1000 \times 100) = 10\%$.

Một cách chọn mẫu ngẫu nhiên khác là sử dụng bảng số ngẫu nhiên trong sách thống kê phép thí nghiệm hoặc cách chọn số ngẫu nhiên bằng các chương trình thống kê trên máy tính.

Phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên trong các thí nghiệm lấy mẫu trong thực tế được thể hiện trong hình 5.1.



Hình 5.1 Phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên trong thực tế

- Chọn mẫu phân lớp (stratified samples)

Chọn mẫu phân lớp được thực hiện khi quần thể mục tiêu được chia thành các nhóm hay phân lớp. Trong phương pháp lấy mẫu phân lớp, tổng quần thể (N) đầu tiên được chia ra thành L lớp của các quần thể phụ $N_1, N_2 \dots N_L$, như vậy:

$$N = \sum (N_1 + N_2 + \dots + N_L)$$

Để áp dụng kỹ thuật chọn mẫu phân lớp thì trước tiên người nghiên cứu cần nắm các thông tin và các số liệu nghiên cứu trước đây có liên quan đến cách lấy mẫu phân lớp. Sau đó, người nghiên cứu sẽ xác định cỡ mẫu và chọn ngẫu nhiên các cá thể trong mỗi lớp.

Thí dụ: khi nghiên cứu về mức độ giàu nghèo của một vùng nghiên cứu có 4 huyện (4 phân lớp), mỗi huyện có số hộ gia đình khác nhau được biết trong Bảng 5.2. Người nghiên cứu muốn thực hiện 200 cuộc phỏng vấn hộ gia đình trong vùng nghiên cứu, như vậy cỡ mẫu của mỗi huyện sẽ được tính theo tỷ lệ phần trăm trong Bảng 5.2 như sau:

Bảng 5.2 Thí dụ về cách chọn mẫu phân lớp

Huyện	Số hộ trong mỗi lớp	Tỷ lệ hộ trong mỗi lớp (%)	Cỡ mẫu phỏng vấn ở mỗi lớp
A	250	25	50
B	150	15	30
C	400	40	80
D	200	20	40
	1000	100	200

Nếu như số hộ của 4 huyện gần như nhau, người nghiên cứu chỉ cần chọn 50 cuộc phỏng vấn trong mỗi huyện và sau đó chọn mẫu ngẫu nhiên trong mỗi lớp.

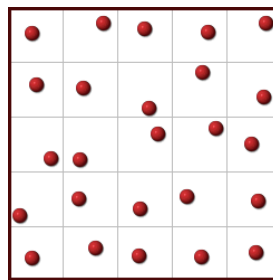
Cũng trong nghiên cứu trên, nếu người nghiên cứu không phân chia các huyện ra thành các lớp, thì phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phỏng vấn hộ gia đình

trong vùng nghiên cứu sẽ sai và số liệu thu thập sẽ không đại diện cho vùng nghiên cứu, do mẫu có thể tập trung ở một huyện nào đó.

Một số nghiên cứu thường được chia lớp trong quần thể mục tiêu gồm:

- Phân lớp quần thể mục tiêu là các thành phố, tỉnh, huyện;
- phân lớp theo vùng sinh thái khác nhau;
- phân lớp quần thể mục tiêu là các hộ gia đình theo mức độ giàu nghèo, trình độ học vấn, ...;
- ...

Trong phương pháp chọn mẫu phân lớp, các quần thể phụ là các vùng chia phụ hay các lô được chia trong Hình 5.2 khi đã xác định các yếu tố như loại đất, dạng đời sống thực vật hoặc dạng địa hình, ... Các điểm được chọn ngẫu nhiên trong mỗi vùng phụ được thể hiện trong Hình 5.2.



Hình 5.2 Phương pháp chọn mẫu phân lớp

- Chọn mẫu hệ thống (systematic samples)

Đôi khi cách chọn đơn vị mẫu ngẫu nhiên không tốt hơn cách chọn mẫu hệ thống. Trong chọn mẫu hệ thống, cỡ mẫu n được chọn (có phương pháp tính xác suất tương tự) từ một quần thể N . Cách lấy mẫu hệ thống là khung mẫu giống như là 1 “hàng” của các đơn vị mẫu, và mẫu như là một chuỗi liên tiếp của các điểm số có khoảng cách bằng nhau theo hàng dọc.

Thí dụ chọn mẫu hệ thống như sau: muốn nghiên cứu 1 thành viên trong mỗi nhóm có 10 cá thể, quần thể có 10 nhóm (tổng cá thể của quần thể là 100), đánh số cá thể từ 1-100. Lúc này nhóm 1 được đánh số từ 1-10; nhóm 2 từ 11-20; nhóm 3 từ 21-30; ...nhóm 10 từ 91-100.

Trước tiên cần sắp xếp thứ tự các đơn vị mẫu (thí dụ theo thứ tự gia tăng trong trường hợp này). Sau đó chọn điểm đầu tiên bất kỳ có giá trị < 10 (thí dụ chọn ngẫu nhiên một số trong khoảng từ 1-10 là 7. Số cá thể tiếp theo sẽ cộng thêm là 10. Như vậy các thành viên được chọn sẽ có số thứ tự là 7, 17, 27, 37, 47, ... 97.

Nhóm 1:

1. 93535459
2. 93781078
3. 93732085
4. 93763450
5. 93763450
6. 94407382
7. 94409687 <===== (cá thể được chọn có số thứ tự là 7)
8. 94552345
9. 94768091

10. 94556321

Nhóm 2:

11. 94562119

12. 94127845

13. 94675420

14. 94562119

15. 94127846

16. 94675442

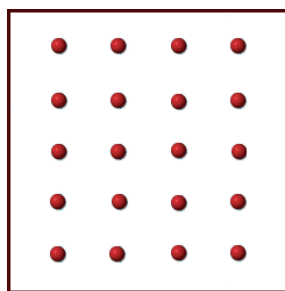
17. 94675411 <===== (cá thể được chọn có số thứ tự là 17)

18. 94675420

19. 94675422

20. 94675416

Phương pháp chọn mẫu hệ thống tạo ra các ô có các điểm có khoảng cách đều nhau với các ô có cấu trúc khác nhau như hình vuông (Hình 5.3), chữ nhật, ...



Hình 5.3 Phương pháp chọn mẫu hệ thống

- Chọn mẫu chỉ tiêu (quota sampling)

Trong cách chọn mẫu chỉ tiêu, quần thể nghiên cứu được phân nhóm hoặc phân lớp như cách chọn mẫu phân lớp. Các đối tượng nghiên cứu trong mỗi nhóm được lấy mẫu theo tỷ lệ đã biết và sau đó tiến hành phương pháp chọn mẫu không sắc xuất. Để thiết lập mẫu chỉ tiêu thì người nghiên cứu cần phải biết ít nhất các số liệu, thông tin trong quần thể mục tiêu để phân chia các chỉ tiêu muốn kiểm soát. Thí dụ, một cuộc phỏng vấn để biết được hoạt động hoặc lý do khách du lịch đến Cần thơ. Dựa trên số liệu nghiên cứu trước đây hoặc số liệu điều tra dân số cho biết lý do khách du lịch tới Cần thơ như sau: 60% với lý do đi nghỉ mát, vui chơi; 20% lý do thăm bạn bè, gia đình; 15% lý do kinh doanh và 5% lý do hội họp. Người nghiên cứu dự tính cỡ mẫu muốn phỏng vấn 500 khách du lịch, và chọn những nơi có nhiều khách du lịch như khách sạn, nơi hội họp, khu vui chơi giải trí,... Như vậy tỷ lệ mẫu để muốn phỏng vấn đạt được cho mỗi lý do (chỉ tiêu) nêu trên sẽ tương ứng tỷ lệ là 300, 100, 75 và 25 khách du lịch. Nếu như chỉ tiêu 300 khách du lịch đến với lý do vui chơi, giải trí được trả lời chưa đủ thì phải tiếp tục phỏng vấn cho tới khi đạt được đủ chỉ tiêu.

Thuận lợi của lấy mẫu chỉ tiêu áp dụng trong một vài nghiên cứu là chi phí thực hiện nghiên cứu tương đối rẻ và dễ (do không cần phải thiết lập khung mẫu). Bất lợi của việc chọn mẫu chỉ tiêu là không đại diện toàn bộ quần thể, do lấy mẫu

không xác suất như chọn ưu tiên phỏng vấn khách du lịch đến trước, chọn nơi có nhiều khách lui tới, khách ở khách sạn, ... và vì vậy mức độ tin cậy phụ thuộc vào kinh nghiệm hay sự phán đoán của người nghiên cứu và sự nhiệt tình của người trả lời phỏng vấn.

Để tăng mức độ tin cậy, người nghiên cứu cần thực hiện cuộc phỏng vấn bước đầu để kiểm tra người trả lời có rơi vào các chỉ tiêu hay không. Chọn mẫu chỉ tiêu ít được áp dụng trong các nghiên cứu phát triển, nhưng đôi khi được sử dụng trong một vài nghiên cứu nhỏ mang các đặc tính quan sát.

* **Chọn mẫu không gian (spatial sampling)**

Người nghiên cứu có thể sử dụng cách lấy mẫu này khi hiện tượng, sự vật được quan sát có sự phân bố mẫu theo không gian (các đối tượng khảo sát trong khung mẫu có vị trí không gian 2 hoặc 3 chiều). Thí dụ lấy mẫu nước ở sông, đất ở sườn đồi, hoặc không khí trong phòng. Cách chọn mẫu như vậy thường gặp trong các nghiên cứu sinh học, địa chất, địa lý.

Lấy mẫu theo sự phân bố này yêu cầu có sự giống nhau về không gian qua các phương pháp ngẫu nhiên, hệ thống và phân lớp. Kết quả của một mẫu chọn có thể được biểu diễn như một loạt các điểm trong không gian hai chiều, giống như là bản đồ.

5.2.4.4. Xác định cỡ mẫu

Mục đích của việc xác định cỡ mẫu là để giảm đi công lao động và chi phí làm thí nghiệm và điều quan trọng là chọn cỡ mẫu như thế nào mà không làm mất đi các đặc tính của mẫu và độ tin cậy của số liệu đại diện cho quần thể.

Việc xác định cỡ mẫu là một cách lấy thống kê theo độ ý nghĩa, nhưng đôi khi quá trình này cũng được bỏ qua và người nghiên cứu chỉ lấy cỡ mẫu có tỷ lệ ấn định (như cỡ mẫu 10% của quần thể mẫu). Dĩ nhiên, đối với quần thể tương đối lớn, thì việc chọn cỡ mẫu có tỷ lệ như vậy tương đối chính xác đủ để đại diện cho quần thể. Việc tính toán là làm sao xác định một kích cỡ mẫu tối thiểu mà vẫn đánh giá được tương đối chính xác quần thể. Chọn cỡ mẫu quá lớn hoặc lớn hơn mức tối thiểu thì tốn kém còn chọn cỡ mẫu dưới mức tối thiểu lại ít chính xác.

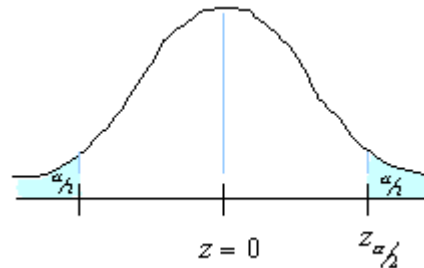
Trước khi xác định cỡ mẫu, phải thừa nhận mẫu cần xác định từ quần thể có sự phân phối bình thường. Để xác định cỡ mẫu tối thiểu cần phải đánh giá trung bình quần thể μ . Khi chúng ta thu thập số liệu từ mẫu và tính trung bình mẫu. Trung bình mẫu này thì khác với trung bình quần thể μ . Sự khác nhau giữa mẫu và quần thể được xem là sai số. Sai số biên (The margin of error) d thể hiện sự khác nhau giữa trung bình mẫu quan sát và giá trị trung bình của quần thể μ được tính như sau:

$$d = Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

d : sai số biên mong muốn

$Z_{\alpha/2}$: giá trị ngưỡng của phân bố chuẩn

n : cỡ mẫu
 σ : độ lệch chuẩn quần thể



Sau đó chúng ta có thể tính cỡ mẫu cần thiết dựa trên khoảng tin cậy và sai số biên. Cỡ mẫu được tính qua chuyển đổi công thức trên là:

$$n = \left[z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{d}} \right]^2$$

Để tính được n thì phải biết σ , xác định khoảng tin cậy $1 - \alpha$ và giá trị trung bình μ trong khoảng $\pm d$. Giá trị $z_{\alpha/2}$ được tính qua Bảng 5.3.

Bảng 5.3 Giá trị $z_{\alpha/2}$

$1 - \alpha$	0,80	0,85	0,90	0,95	0,99
$z_{\alpha/2}$	1,28	1,44	1,645	1,96	2,85

Theo qui luật, nếu như cỡ mẫu $n < 30$, chúng ta có thể tính σ từ độ lệch chuẩn mẫu S theo công thức. Ngoài ra chúng ta cũng có thể tính σ từ những quần thể tương tự hoặc từ cuộc thử nghiệm thí điểm, hoặc phỏng đoán.

Thí dụ: Một người nghiên cứu muốn đánh giá hàm lượng trung bình của phosphorus trong một ao hồ. Một nghiên cứu trong nhiều năm trước đây có một độ lệch chuẩn quần thể σ có giá trị là 1,5 gram/lít. Bao nhiêu mẫu nước sẽ được lấy để đo hàm lượng phosphorus chính xác mà 95% mẫu có sai số không vượt quá 0,1 gram.

Áp dụng công thức tính cỡ mẫu:

$$n = \left[z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{d}} \right]^2$$

Thay các tham số trên ta có:

$$n = \left[1,96 \cdot \frac{1,5}{\sqrt{0,1}} \right] = 9,30 \sim 10 \text{ mẫu nước}$$

Như vậy, người nghiên cứu chỉ cần lấy 10 mẫu nước để phân tích hàm lượng trung bình của phosphorus trong ao hồ.

Đánh giá sự biến động của quần thể

Thậm chí khi chúng ta thật sự không biết sự biến động của quần thể, có một vài phương pháp tìm giá trị biến động:

- Có thể ước lượng S dựa trên các mẫu trước đây đã chọn có cùng quần thể nghiên cứu giống nhau.
- Có thể phỏng đoán dựa trên các kinh nghiệm trước đây có cùng quần thể nghiên cứu giống nhau.
- Tiến hành nghiên cứu thí điểm để tính giá trị của S .

5.3. Phương pháp phi thực nghiệm

5.3.1. Khái niệm

Phương pháp phi thực nghiệm là phương pháp thu thập số liệu dựa trên sự quan sát các sự kiện, sự vật đã hay đang tồn tại, từ đó tìm ra qui luật của chúng. Phương pháp này gồm các loại nghiên cứu kinh tế và xã hội, nghiên cứu nhân chủng học, ...

Loại số liệu thu thập trong phương pháp phi thực nghiệm gồm số liệu được thu thập từ các *câu hỏi có cấu trúc kín* hoặc số liệu được thu thập từ các *câu hỏi mở* theo các phương pháp thu thập số liệu.

+ **Câu hỏi mở:** là dạng câu hỏi có số liệu thu thập không có cấu trúc hay số liệu khó được mã hóa. Câu hỏi cho phép câu trả lời mở và có các diễn tả, suy nghĩ khác nhau hơn là ép hoặc định hướng cho người trả lời.

+ **Câu hỏi kín:** là dạng câu hỏi có số liệu thu thập có thể tương đối dễ dàng phân tích, mã hóa nhưng nó giới hạn sự trả lời. Thí dụ, sinh viên các khóa học được đưa ra các câu hỏi nhận xét về giáo trình, bài giảng, sách, ... và được chỉ định trả lời theo thang đánh giá 5 mức độ (rất hài lòng: +2; hài lòng: +1; trung bình: 0; không hài lòng: -1; rất không hài lòng: -2) để biết sinh viên thỏa mãn hay không thỏa mãn. Đây là các câu hỏi kín thể hiện sự mã hóa số liệu.

5.3.2. Phương pháp thu thập số liệu

Nhiều đề tài, chương trình, dự án nghiên cứu trong các lĩnh vực sản xuất, thương mại, kinh doanh có liên quan tới nhiều nhóm người như chủ kinh doanh, đại lý, nhà khoa học, người sản xuất, người tiêu thụ, hay tiềm năng, thị trường, kinh nghiệm, kiến thức hoặc quan điểm. Việc thu thập các thông tin, số liệu trong mối quan hệ trên cần thiết phải chọn phương pháp thu thập số liệu cho phù hợp. Trong đó, phương pháp phỏng vấn là một cách được sử dụng chủ yếu để tìm hiểu những lý do và động cơ về quan điểm, thái độ, sở thích hoặc hành vi của con người. Người phỏng vấn có thể thực hiện các cuộc phỏng vấn là cá nhân hoặc nhóm người ở nơi làm việc, ở nhà, ngoài ruộng đồng, ngoài đường, siêu thị hay ở một nơi nào đó đã thỏa thuận,... Trong phương pháp phỏng vấn, trước khi bắt đầu đặt câu hỏi cho người trả lời thì người nghiên cứu nên xác định phạm vi câu hỏi. Có hai quyết định cần phải làm:

1. Xác định ranh giới nghiên cứu: Bằng cách tự hỏi quần thể cộng đồng nào hay quần chúng nào trong cộng đồng để nắm bắt được các kiến thức, ý kiến và thông tin từ họ?
2. Chọn mẫu hay chọn đối tượng phỏng vấn: Theo nguyên tắc, chọn mẫu ngẫu nhiên là tốt nhất. Nhưng thực tế cho thấy khó đạt được và khó thuyết phục được người được chọn ngẫu nhiên để tham dự. Vì vậy, thường có nhiều cách khác nhau trong việc lấy mẫu (xem phần phương pháp chọn mẫu trong phương pháp thực nghiệm).

Một khi đã giải quyết xong hai câu hỏi trên, bước kế là xác định kiểu trả lời của người được phỏng vấn. Có hai phương pháp phỏng vấn: Phương pháp phỏng vấn - trả lời và phương pháp sử dụng bảng câu hỏi - trả lời bằng viết. Sự khác nhau quan trọng giữa hai phương pháp này có liên quan tới khối lượng kiến thức và cơ sở lý thuyết để bắt đầu làm cuộc điều tra, cũng như khối lượng số liệu cần thu thập. Đôi khi có một số mẫu khuyết các câu khó trả lời và một số lỗ hổng lớn trong kiến thức. Đây là những trường hợp hay những phương pháp khác nhau mà người nghiên cứu cần chú ý để chọn phương pháp nào thích hợp trong việc điều tra.

5.3.2.1. Phương pháp phỏng vấn - trả lời

Phỏng vấn là một loạt các câu hỏi mà người nghiên cứu đưa ra để phỏng vấn người trả lời. Phỏng vấn có thể được tổ chức có cấu trúc, nghĩa là người nghiên cứu hỏi các câu hỏi được xác định rõ ràng; và phỏng vấn không theo cấu trúc, nghĩa là người nghiên cứu cho phép một số các câu hỏi của họ được trả lời (hay dẫn dắt) theo ý muốn của người trả lời. Đặc biệt, khi áp dụng cuộc phỏng vấn không cấu trúc, người nghiên cứu thường sử dụng băng ghi chép thì tốt hơn nếu không muốn ảnh hưởng đến người được phỏng vấn.

Phương pháp phỏng vấn được áp dụng tốt trong trường hợp:

- Mục tiêu nghiên cứu chưa được hiểu rõ hoàn toàn. Vấn đề và mục tiêu nghiên cứu có thể sửa hoặc xem lại trong quá trình nghiên cứu.

- Một loạt các câu trả lời có khả năng chưa được biết trước. Một số người trả lời có thể trình bày các quan điểm mới mà người nghiên cứu chưa biết tới.
- Người nghiên cứu cần có sự lựa chọn đề xuất hay trình bày thêm những câu hỏi dựa trên thông tin từ người trả lời.
- Một số người trả lời có thể có thông tin chất lượng cao và người nghiên cứu mong muốn tìm hiểu sâu hơn với họ về đề tài nghiên cứu.
- Các câu hỏi có liên quan tới kiến thức ẩn, không nói ra hoặc quan điểm cá nhân (thái độ, giá trị, niềm tin, suy nghĩ, ...).
- Người nghiên cứu có thể cung cấp thêm thời gian và chi phí cho phỏng vấn và đi lại.
- Một số người trả lời có những khó khăn trong cách diễn đạt bằng cách viết.
- Chúng ta muốn công bố báo cáo có liên quan đến công bố chung.

Các cuộc phỏng vấn thường mất nhiều thời gian, có thể khoảng một ngày cho mỗi cuộc phỏng vấn và kèm theo nhiều giấy tờ, nhưng người nghiên cứu có thể thu thập nhiều bằng câu hỏi được phỏng vấn trong một ngày. Phương pháp phỏng vấn chủ đề là phỏng vấn nhanh, thích hợp và giống như cuộc thảo luận thông thường. Người trả lời phỏng vấn có quyền đưa ra bất kỳ sự bình luận nào mà họ thấy thích hợp, và nếu người phỏng vấn tìm ra chủ đề mới thích thú thì họ có thể đưa ra thêm các câu hỏi dựa trên quan điểm mới. Nhưng nếu như người phỏng vấn đi lạc đề thì sẽ thất bại và cần phải điều chỉnh lại cuộc nói chuyện liên quan tới chủ đề ban đầu đã đưa ra.

Phỏng vấn là phương pháp đặc biệt thích hợp khi người nghiên cứu không có cơ sở lý thuyết, lý luận hay suy nghĩ xác thực về vấn đề, trái lại mong muốn để học và biết về quan điểm mới mà không nhìn thấy trước được. Nếu chọn phương pháp này, người trả lời phỏng vấn thường sẽ đưa ra nhiều quan điểm mới hơn.

*** Phỏng vấn cá nhân**

Đây là phương pháp trao đổi thông tin giữa người trả lời phỏng vấn và người phỏng vấn. Phương pháp này có những thuận lợi và không thuận lợi sau:

Thuận lợi:

- Người trả lời cho các thông tin tốt hơn so với các điều tra gửi qua bưu điện
- Trao đổi thông tin giữa 2 người nhanh hơn
- Dễ khai thác các câu trả lời cho các câu hỏi chuyên sâu hơn
- Người phỏng vấn dễ điều khiển, kiểm soát nếu có vấn đề
- Tạo động cơ và cảm hứng
- Có thể sử dụng một số cách để ghi chép dễ dàng
- Đánh giá được tính cách, hành động ... của người trả lời phỏng vấn
- Có thể sử dụng các sản phẩm hay đồ vật để minh họa
- Thường dễ làm thử nghiệm trước cho các phương pháp khác

Không thuận lợi:

- Mất thời gian hơn so với các điều tra gửi qua bưu điện
- Cần thiết để sắp đặt ra cuộc phỏng vấn

- Thông thường cần phải đặt ra một bộ câu hỏi trước
- Có thể sai sót ở người trả lời phỏng vấn khi họ muốn làm hài lòng hoặc gây ấn tượng, hoặc muốn trả lời nhanh, suông sẽ
- Phải phỏng vấn nhiều người ở nhiều nơi khác nhau
- Một số câu hỏi cá nhân, riêng tư có thể làm bối rối cho người trả lời
- Việc ghi chép và phân tích có thể gây ra vấn đề - nếu chủ quan

*** Phỏng vấn nhóm**

Lúc đầu thì hầu hết những người nghiên cứu nghĩ rằng, một người thứ 3 luôn hướng tới sự trả lời và vì vậy những người không cần đến (người không liên quan) như các thành viên khác trong gia đình hay các đồng nghiệp sẽ không bao giờ được phép tham gia phỏng vấn. Nhiều người cho rằng, các giá trị và thái độ riêng của các thành viên được sinh ra trong nhóm xã hội của họ và họ sẽ không tồn tại khi bị tách ra khỏi nhóm. Vì vậy, phỏng vấn nhóm là việc thảo luận trong nhóm xã hội hiện tại như nhóm xã hội, gia đình. Phỏng vấn đạt hiệu quả khi người nghiên cứu cần thu thập các thông tin về đời sống, công việc và sự vui chơi giải trí, cũng như các thông tin phổ biến về sử dụng, đánh giá và các phương tiện có liên quan tới các kết quả hay sản phẩm. Phỏng vấn không đề cập tới sự khác nhau, chủ đề tranh chấp và các câu hỏi nhạy cảm, dễ bị xúc phạm. Hơn nữa, trong một nhóm lớn thì một số các thành viên nói hết thời gian và những thành viên khác bị hạn chế nói hơn. Nếu mục đích nghiên cứu là để mô tả động cơ thực sự của nhóm thì người nghiên cứu có thể chọn để chấp nhận và ghi nhận tính không cân xứng này trong cuộc nói chuyện. Nếu mục đích để thu thập các quan điểm, thái độ về chủ đề đã nêu ra thì nên hướng theo cuộc thảo luận, ngăn chặn khỏi bị lạc đề, và chú ý tất cả những người tham dự đang lắng nghe.

*** Phỏng vấn nhóm trung tâm**

Đây là cuộc phỏng vấn nhóm bình thường, được sử dụng để đưa ra nền tảng, lý lẽ về sự phát triển kết quả hay sản phẩm mới. Thường có từ 5-10 người tham dự tiên phong được lựa chọn trong số các người hiểu biết về kết quả hay sản phẩm hoặc trong số các khách hàng quan trọng trong tương lai được mời để thảo luận sự triển vọng của kết quả hay sản phẩm tương lai hoặc những kinh nghiệm về việc sử dụng kết quả hay sản phẩm hiện tại.

Tiến trình phỏng vấn nhóm trung tâm có định hướng mạnh mẽ về mục đích mà có thể chuẩn bị trước tài liệu, vật liệu cho công việc được thuận lợi qua cuộc nói chuyện về mục đích và các công việc chương trình cần thực hiện trong cuộc họp, mẫu mã của các kiểu sản phẩm, và sự mô tả kết quả hay sản phẩm qua tranh ảnh, đồ vật, hay bất chước.

Nhóm trung tâm, giống như câu lạc bộ họp mặt thường ngày, có chương trình làm việc, thư ký và người hướng dẫn thảo luận để động viên kích thích người tham dự cho ý kiến của họ.

Cuộc thảo luận thường được ghi chép bằng ghi băng cassette hoặc video và người nghiên cứu sẽ tóm tắt các ý kiến có giá trị sau đó. Sự tóm tắt sau đó có thể được thảo luận bởi các người tham dự chính được chọn hoặc nhóm trung tâm mới.

* Sắp xếp, chuẩn bị cho cuộc phỏng vấn ngoài thực tế

- Cách bố trí cuộc phỏng vấn

Phỏng vấn cũng giống các nghiên cứu khác, tất cả sự chuẩn bị là nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho nghiên cứu và điều kiện nơi phỏng vấn có thể ảnh hưởng đến người trả lời phỏng vấn. Để giảm tối đa ảnh hưởng này thì người nghiên cứu nên chọn một nơi quen thuộc với người trả lời phỏng vấn, thí dụ như phỏng vấn tại nhà, phòng họp, quán cafe hoặc nơi yên tĩnh để có thể trò chuyện một cách thoải mái, không bị quấy rầy và không hấp tấp, vội vã.

Cách ăn mặc, cư xử và hành động của người phỏng vấn cũng có ảnh hưởng đến người trả lời phỏng vấn. Sự trả lời của người phỏng vấn có thể được ghi chép bởi người trợ lý, thu băng hoặc video.

- Tài liệu, đồ vật, hình ảnh để minh họa

Khi câu hỏi gắn với kết quả hay sản phẩm đã đưa ra trong nghiên cứu, thì việc trả lời có thể dễ dàng và đầy đủ hơn nếu kết quả hay sản phẩm sẵn có và hiện đang được sử dụng ngoài thực tế. Nếu như không có sản phẩm chứng minh thì người nghiên cứu có thể đưa ra sản phẩm khác hoặc bắt chước sản phẩm qua các tài liệu, đồ vật, tranh ảnh,... minh họa. Điều này sẽ giúp cho người trả lời hình dung, xác định rõ, chính xác và dễ dàng trả lời các câu hỏi có liên quan tới sản phẩm nghiên cứu.

- Chương trình làm việc

Người phỏng vấn thường bắt đầu cuộc phỏng vấn bằng cách trình bày tổ chức, mục đích nghiên cứu và làm thế nào để sử dụng các kết quả. Các mẫu thông tin nhỏ hầu như có thể ít ảnh hưởng đến quan điểm của người trả lời phỏng vấn. Thường cần thiết phải giải thích mức độ nào mà sự thể hiện của người trả lời có thể được giữ kín đáo.

Câu hỏi đầu tiên đưa ra là phải diễn đạt trong thuật ngữ chung. Câu hỏi “kết thúc mở” và thường kích thích người trả lời phỏng vấn để giải thích và mở rộng câu trả lời của họ. Để tránh sự trả lời lệch lạc, người phỏng vấn phải không bao giờ tiết lộ ý kiến riêng của mình về các chủ đề đã thảo luận. Thí dụ, người nghiên cứu có thể thể hiện sự đồng ý với ý kiến của người trả lời bằng cách gật đầu, nhưng nên cẩn thận và tránh thể hiện sự đồng ý với chỉ một vài ý kiến.

Khi người trả lời phỏng vấn trình bày vấn đề một cách kỹ lưỡng, họ không biết khái niệm mới nào làm cho người nghiên cứu quan tâm. Vì vậy, người phỏng vấn phải dẫn dắt người trả lời tới vấn đề. Nếu ngắt câu trả lời lệch lạc của người trả lời thì bất lịch sự, vì vậy phải đợi cho người trả lời kết thúc. Người nghiên cứu phải tìm cách kích thích và gợi ý tích cực tới người trả lời phỏng vấn hướng vào mục tiêu câu hỏi và gợi ý, gây cảm hứng cho họ. Thí dụ, một số câu hỏi gợi ý:

- Anh có thể kể cho tôi nghe về điều đó không?
- Tại sao anh nghĩ điều đó xảy ra?
- Người ta có suy nghĩ và cảm nhận như thế nào khi nghe về điều đó không?

Một kiểu gợi ý gây cảm hứng khác là khi người trả lời phỏng vấn nói điều gì cường điệu quá (nói phóng đại) mà người nghiên cứu còn nghi ngờ, thì trong tình huống như vậy nên hỏi một cách đơn giản: Anh muốn nói về điều đó ... phải không?, anh thực sự muốn nói về điều đó ... phải không? và nói lại điều đó bằng cách khác hơn để làm rõ hơn.

5.3.2.2. Phương pháp sử dụng bảng câu hỏi - trả lời bằng viết

Bảng câu hỏi là một loạt các câu hỏi được viết hay thiết kế bởi người nghiên cứu để gửi cho người trả lời phỏng vấn trả lời và gửi lại bảng trả lời câu hỏi qua thư bưu điện cho người nghiên cứu.

Sử dụng bảng câu hỏi là phương pháp phổ biến để thu thập các thông tin từ người trả lời các câu hỏi đơn giản. Các thông tin trả lời được gửi bằng thư từ giữa người trả lời phỏng vấn ở xa với người nghiên cứu. Để thu thập các thông tin chính xác qua phương pháp này, cần nêu ra các câu hỏi và suy nghĩ chính xác về vấn đề muốn nghiên cứu trước khi hoàn thành thiết kế bảng câu hỏi. Thường thì người nghiên cứu có các giả thuyết định lượng với các biến số.

Bảng câu hỏi là phương pháp thu thập thông tin được sử dụng tốt nếu:

- Vấn đề được xác định rõ (giả thuyết tốt) và không thay đổi trong suốt quá trình nghiên cứu.
- Tất cả các câu hỏi có câu trả lời được đoán biết trước.
- Một loạt các câu trả lời có thể được biết trước.
- Các câu hỏi có liên quan hầu hết tới các sự kiện, số lượng hoặc đồ vật.
- Có nhiều câu hỏi mà một số người trả lời phỏng vấn thích để trả lời một cách ẩn danh hơn.
- Người nghiên cứu thích phân tích các con số.

Chú ý: khi sử dụng bảng câu hỏi, người nghiên cứu thu thập được những câu trả lời trong bảng thiết kế mà không có những thông tin thêm vào như phương pháp phỏng vấn. Vì vậy việc thiết kế xây dựng bảng câu hỏi cần phải xác định đầy đủ tất cả các câu hỏi trước khi bắt đầu gửi và thu nhận thông tin.

Khi thiết kế bảng câu hỏi, phải tôn trọng quyền của người trả lời phỏng vấn. Vì vậy bắt đầu của bảng câu hỏi, nên đặt lời giới thiệu và giải thích cách làm như thế nào cho người trả lời câu hỏi biết. Cũng nên đưa ra thời gian giới hạn để nhận lại bảng câu hỏi, địa chỉ kèm theo phong bì đã được trả cước hoặc tem. Không nên yêu cầu người trả lời ký tên vào bảng câu hỏi. Tuy nhiên, có thể cho ký hiệu trên bao thư để có thể nhận ra có phải là người trả lời phỏng vấn hay không.

*** Cách thiết kế câu hỏi:**

- Đặt câu hỏi về các sự kiện

Sự kiện là điều gì đó không bị ảnh hưởng bởi quan điểm hoặc ý kiến. Người nghiên cứu có thể nói tới các câu hỏi thực sự trong phỏng vấn hoặc bảng câu hỏi.

Bảo đảm không nối kết hai chủ đề trong một câu hỏi, các câu hỏi thường được thiết kế các dạng như sau:

Năm sinh: _____

Tình trạng hôn nhân: ☐ độc thân ☐ có gia đình ☐ ly dị ☐ quả phụ

Khi trình bày các câu hỏi chọn lựa theo thiết kế, phải bảo đảm là tất cả sự lựa chọn có thể được bao gồm. Để bảo đảm an toàn có thể thêm các hộp chọn:

☐ khác ; hoặc những cái gì khác _____

Các câu hỏi phải hoàn toàn không được mơ hồ, khó hiểu cho người trả lời. Vì vậy, nên sử dụng câu đơn giản, các từ sử dụng thông thường, dễ hiểu. Đôi khi có thể làm rõ nghĩa hơn bằng cách nhấn mạnh các từ quan trọng hoặc đưa ra các hình ảnh hoặc dùng viết để vẽ hình minh họa. Các câu hỏi không rõ có thể làm cho người trả lời lúng túng, cảm thấy bị bó buộc hay gượng ép để trả lời, như vậy sẽ không đạt được các câu trả lời đúng, chính xác (số liệu sẽ không tin cậy).

Sau khi thiết kế xong bảng câu hỏi, nên làm cuộc thử nghiệm trước khi có cuộc điều tra chính thức ngoài thực tế. Tốt nhất nên đưa cho một vài người nào đó điền vào bảng câu hỏi và quan sát người trả lời viết ra hay phản ứng của người trả lời nhanh hay chậm, các hành động, cử chỉ trong khi trả lời như thế nào (thể hiện khó khăn, suy nghĩ như thế nào,...).

- Đặt câu hỏi về ý kiến và quan điểm

Khi hỏi về quan điểm, câu hỏi nên được trình bày trong các nguyên tắc sau đây:

- Câu hỏi, cách trình bày phải thu hút, lý thú và gây cho người trả lời thoải mái, dễ chịu.
- Câu hỏi, cách trình bày phải ngắn gọn, đơn giản, rõ ràng, dễ hiểu. Tránh các mệnh đề phụ thuộc.
- Các từ như “tất cả”, “luôn luôn”, “không ai” và “không bao giờ” nên tránh sử dụng trong câu ở quá khứ.

Khi hình thành sự trình bày và nhìn vào kết quả, nên quan tâm ảnh hưởng sai lệch của câu hỏi. Hầu hết mọi người thích trả lời câu hỏi tích cực hơn tiêu cực (trả lời điều hay, tốt, suông sẻ, ... hơn là điều xấu, không tốt). Đặc biệt nếu họ biết hay đọc được suy nghĩ và cách thể hiện chính người nghiên cứu muốn ủng hộ cách trình bày trả lời của họ. Vì vậy, tốt nhất là người phỏng vấn nên chọn lựa cách thể hiện, trình bày câu hỏi theo một cách để vừa phản ánh thể hiện quan điểm tiêu cực và tích cực cho người trả lời câu hỏi (quan điểm trả lời ngang bằng nhau lúc đầu, hay không thiên vị).

Các mẫu câu hỏi cho người trả lời phỏng vấn trong phương pháp sử dụng bảng câu hỏi gồm:

a/ Mẫu câu hỏi sắp xếp theo sự chia độ. Còn gọi là sự chênh lệch hay vi sai có ý nghĩa được sử dụng trong bảng câu hỏi.

Làm thế nào đánh giá mẫu thiết kế điện thoại? (Vui lòng đánh dấu x vào hộp ô lựa chọn trên mỗi dòng)							
Nhẹ							Nặng
Gây ấn tượng							Đẹp mắt
Thuận tiện							Không thuận tiện (bất tiện)
Cổ điển							Hiện đại

b/ Mẫu câu hỏi mở

Cấu trúc theo dạng này có một số các đường gạch (hoặc không gian trống) cho người trả lời viết câu trả lời câu hỏi. Thí dụ sau:

1. Nguyên nhân nào bạn nghĩ là quan trọng về việc bùng nổ dân số ở Việt Nam trong 5 năm tới?

c/ Mẫu câu hỏi kín

Cấu trúc dạng câu hỏi này đưa ra một số lựa chọn như sau: Bạn đồng ý với các yêu cầu điện thoại đẹp sau đây không? Vui lòng đánh dấu x vào hộp ô lựa chọn dưới đây.

- ☐ Tôi hoàn toàn không đồng ý
☐ Tôi khá không đồng ý
☐ Tôi hơi không đồng ý
☐ Tôi hơi đồng ý
☐ Tôi khá đồng ý
☐ Tôi hoàn toàn đồng ý

Một cấu trúc giống như trên, nhưng có sự lựa chọn khác nữa mà không tìm thấy trong hộp lựa chọn thì chúng ta có thể thiết kế sau:

4. Vấn đề nào bạn nghĩ là quan trọng về quan cảnh chính trị ở nước Úc trong 5 năm tới? (vui lòng đánh dấu x vào 1 hộp ô hoặc hơn nếu chọn)

Ô nhiễm ☐

Kiểm soát dân số ☐

Tôn giáo ☐

Sự nhập cư ☐

Thu nhập người dân ☐

Khác (vui lòng cho ý kiến):

c/ Các mẫu câu hỏi có cấu trúc khác

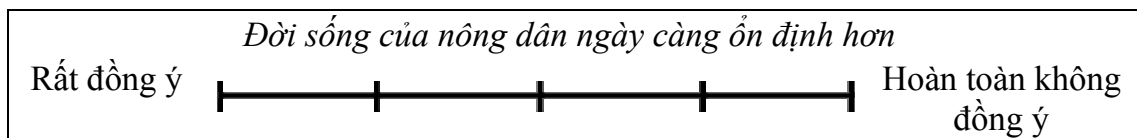
• **Mẫu đánh dấu hộp lựa chọn**

Đúng ☐

Sai ☐

Không chắc ☐

• **Mẫu đường thẳng chia độ**



• **Mẫu bảng hệ thống chia mức độ**

<i>Thức uống</i>	<i>Thích</i>	<i>Bình thường</i>	<i>Không thích</i>
Coca Cola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pepsi Cola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fanta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

• **Mẫu bảng**

Dạng bảng này chứa các hạng mục có cấu trúc được sắp xếp theo hàng và cột trong bảng.

	Mức giáo dục		
<i>Nhóm tuổi</i>	<i>Cấp II</i>	<i>Cấp III</i>	<i>Sau cấp III</i>
<i>20-30</i>			
<i>30-40</i>			
<i>40-50</i>			
<i>50-60</i>			
<i>Trên 60</i>			

- Phương pháp đóng vai trò

Phương pháp này đôi khi được sử dụng để nghiên cứu các chỉ tiêu quan điểm và hành vi. Người nghiên cứu trình bày câu chuyện dưới các sự kiện bằng cách vẽ ra các hình tượng, tranh ảnh để hư cấu tình huống xã hội, sau đó tiếp tục hỏi người trả lời phỏng vấn để tìm ra câu trả lời thích hợp. Người trả lời được hỏi sao cho họ tưởng tượng ra câu hỏi và chọn lựa các sự kiện trong tranh ảnh đưa ra. Người nghiên cứu thường đưa ra câu chuyện có các sự kiện dưới hai hay nhiều cách khác nhau và cơ bản hình thành khái niệm cho người trả lời để trả lời đầy đủ. Điều cần thiết là đặt câu chuyện trong bảng câu hỏi làm sao gây kích thích cho người trả lời.

Chú ý : không nên gởi loại bảng câu hỏi này qua thư bởi vì khó lòng kích thích người trả lời để hoàn thành việc trả lời câu hỏi.

5.3.2.3. Phương pháp sử dụng nhật ký ghi chép

Một phương pháp thu thập số liệu khá hấp dẫn, đặc biệt khi thực hiện nghiên cứu theo chiều dọc, là phương pháp sử dụng nhật ký ghi chép. Việc ghi chép được theo dõi trong nhiều ngày, nhiều tuần hoặc có thể hàng năm, nhiều năm. Người nghiên cứu phát sổ ghi nhật ký cho người trả lời và thu lại sổ nhật ký sau một thời gian nghiên cứu nào đó. Người trả lời tự ghi chép các số liệu của các sự kiện về công việc hay hoạt động đang xảy ra, hoặc họ đang xem tivi, hoặc xem quảng cáo, mua bán điều gì đó,... Hiện tại, tất cả việc đánh giá số liệu từ hoạt động tivi và nghe đài được áp dụng qua phương pháp này và dễ dàng để quản lý. Phương pháp này tương đối ít tốn tiền và rẻ, nhưng có nhược điểm bị giới hạn lớn về việc thu thập các loại thông tin về thái độ, hành vi, ...

Vấn đề chính của việc sử dụng phương pháp này là rất khó đạt được bất kỳ xác nhận hay bằng chứng độc lập được ghi chép trong nhật ký và chỉ có người trả lời biết chính xác hay là không. Một số người ghi nhật ký cho các câu trả lời mà họ nghĩ muốn làm hài lòng hoặc do họ sợ hoặc tôn trọng người hoặc tổ chức nghiên cứu. Trong khi đó, những người khác cho thông tin không chính xác, đặc biệt khi họ không thích người hoặc tổ chức nghiên cứu. Khi áp dụng phương pháp này, người nghiên cứu nên làm động cơ thúc đẩy người trả lời để họ cung cấp các thông tin chính xác hơn.

5.3.2.4. Thu thập mẫu từ cuộc nói chuyện ở những nơi công cộng

Đây là một phương pháp đặc biệt nhằm mục đích để loại trừ hoàn toàn ảnh hưởng của sự hiện diện của người nghiên cứu. Nghĩa là nghe lỏm cuộc nói chuyện riêng tư ở những nơi công cộng như công viên, cửa hiệu mua sắm,... Một số người nghiên cứu dùng phương pháp này để thu thập các ý kiến chung của cộng đồng liên quan tới việc xây dựng các nơi công cộng mới. Phương pháp này cũng được sử dụng để thu thập các quan điểm về đồ đạc, hàng, vật phẩm,... buôn bán trong cửa hiệu. Điểm yếu của phương pháp này là thường mất nhiều thời gian khi người nói không đề cập tới vấn đề người nghiên cứu quan tâm và không giới hạn nghiên cứu ở bất kỳ quần thể xác định nào.

5.3.2.5. Thu thập mẫu phỏng vấn qua tường thuật

Phỏng vấn tường thuật thường phức tạp, thậm chí khi câu trả lời được ghi băng. Đôi khi cần phải nghe một vài lần và cố gắng hiểu nghĩa trả lời nói gì, sau đó mới ghi chép ra ngoài. Đôi khi một số câu hỏi quan trọng cần được giải thích rõ thì có thể làm lại cuộc phỏng vấn. Làm sao các ý kiến, suy nghĩ của người trả lời phỏng vấn được ghi chép một cách càng trung thực càng tốt, nhưng thực sự đôi khi sự trả lời là một điều khác hơn. Các sự kiện được trình bày từ người trả lời nên nhớ có thể xảy ra như:

- Sự sai lệch đích thực của người trả lời phỏng vấn: có thể là họ có lý do để “thêm thắt” các sự kiện.
- Khả năng thực sự của người trả lời phỏng vấn để kể toàn bộ sự thật: họ nằm trong vị trí để trả lời chỉ một mặt hay toàn bộ?

5.3.3. Một số biện pháp để kích thích người trả lời phỏng vấn

Động cơ thúc đẩy sự tích cực của người trả lời phỏng vấn là cách hiệu quả nhất để hoàn thành mục đích và rất quan trọng trong nghiên cứu trước khi đưa ra các câu hỏi nghiên cứu chính thức. Người nghiên cứu có lẽ cũng nhấn mạnh sự kiện mà cuộc phỏng vấn đem lại thông tin giá trị mình đạt được mà bất kỳ chỗ khác không có như vậy.

Cách khác trong việc thúc đẩy người khác là làm sao gây ra càng ít phiền toái càng tốt cho người trả lời phỏng vấn trong bảng câu hỏi. Vì vậy, bảng câu hỏi và các câu hỏi không nên thiết kế quá dài dòng, làm cho người trả lời sợ và cảm thấy không thỏa mái để trả lời hay các câu hỏi nên cần trình bày ngắn gọn, rõ ý.

Một số cách để cải tiến mức độ trả lời câu hỏi qua nghiên cứu sử dụng bảng câu hỏi được tóm tắt như sau:

Cách thực hiện	Ảnh hưởng mức độ trả lời
Thông báo trước qua thư	Tăng nghiên cứu khách hàng (người tiêu dùng).
Thông báo trước qua điện thoại	Tăng mức độ trả lời

Kích thích bằng tiền, quà	Tăng mức độ trả lời
Bao thư gởi được dán tem sẵn	Tăng mức độ trả lời
Riêng tư cá nhân	Ảnh hưởng thay đổi
Bảng câu hỏi dài	Ảnh hưởng ít trên mức độ trả lời
Bảng câu hỏi màu	Không ảnh hưởng mức độ trả lời
Sự gia hạn	Không ảnh hưởng mức độ trả lời
Dạng câu hỏi	Dạng câu hỏi kết thúc kín (Closed-ended) có mức độ trả lời cao hơn dạng câu hỏi mở (open-ended)
Tiếp diễn tiếp theo	Thư từ và điện thoại sau đó làm tăng mức độ trả lời

Chú ý: nếu một số người trả lời phỏng vấn không gởi lại bảng trả lời câu hỏi, người nghiên cứu không nên tự động thay thế các câu hỏi đã đưa ra trong bảng câu hỏi bằng các câu hỏi khác. Nếu làm như vậy sẽ dễ dàng làm lệch kết quả, bởi vì người không gởi lại bảng trả lời có thể có những suy nghĩ khác với người gởi bảng trả lời câu hỏi. Patrick W. Jordan đưa ra thí dụ một về sự kiện xem xét như sau: Thí dụ, nhà sản xuất software muốn nghiên cứu khách hàng của họ về mức độ mong muốn sử dụng sản phẩm của mình. Một số người gặp trở ngại để trả lời (không gởi lại bảng trả lời hay vắng mặt) và một số người cho ý kiến mạnh về việc này (gởi bảng câu hỏi lại), do đó kết quả số liệu có thể bị sai lệch. Điều này cho thấy, khách hàng chia làm hai phe – phe người thích sử dụng software và phe người không thích software.

Để chỉnh lại sự sai lệch do những người vắng mặt trả lời câu hỏi. Thực hiện các bước sau đây :

1. Đầu tiên, người nghiên cứu tách riêng các câu trả lời gởi lại mà không có bất kỳ yêu cầu trả lời nào (nhóm A, có tỷ lệ 50% trả lời trong thí dụ này), và các câu trả lời gởi lại sau khi có yêu cầu trả lời (nhóm B, trả lời 30%). Nhóm không gởi lại bảng trả lời (nhóm C chiếm 20%).
2. Sau đó, người nghiên cứu xem xét nhóm B có khác với nhóm A hay không tương ứng với các biến, bằng phép thử thống kê t-test.
3. Nếu có sự khác biệt giữa nhóm A và B. Chúng ta thừa nhận nhóm không trả lời, nhóm C sẽ có sự khác biệt với nhóm A và nhóm B. Từ đó các câu trả lời được đưa ra ở nhóm B sẽ được tính bao gồm cho những người không trả lời ở nhóm C hay gia tăng tỷ trọng của nhóm B để bằng với tổng số của nhóm B và C cộng lại là 50% trong thí dụ này.
4. Nếu nhóm A và B được xem là không khác biệt nhau, chúng ta có thể mong muốn rằng sự vắng mặt của nhóm C sẽ không ảnh hưởng lớn đến kết quả, và vì vậy không cần thiết điều chỉnh lại. Nhóm A và B được kết hợp nhau, tổng kết quả được thừa nhận là đúng cho toàn quần thể.

CÁCH TRÌNH BÀY KẾT QUẢ SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU

Công việc sau cùng và quan trọng nhất của người nghiên cứu là tóm tắt và trình bày số liệu, kết quả nghiên cứu. Mục đích công việc là trình bày kết quả làm sao cho người đọc dễ hiểu. Trình bày các kết quả chính của mục tiêu nghiên cứu đã tìm hay phát hiện ra trong nghiên cứu theo trình tự hợp lý.

Đầu tiên, *cần hiểu kết quả là gì?* Khi đưa ra giả thuyết và giả thuyết đó đã được thử nghiệm kiểm chứng, theo dõi quan sát, thu thập số liệu và phân tích, đây được xem như là kết quả chính trả lời câu hỏi nghiên cứu. Thí dụ, trả lời câu hỏi nghiên cứu: “Chiều cao trung bình của sinh viên nam và nữ ở nhóm tuổi trưởng thành có giống nhau không?”. Công việc nghiên cứu là lấy số liệu chiều cao từ mẫu ngẫu nhiên sinh viên nam và nữ ở độ tuổi trưởng thành. Sau đó số liệu được phân tích, mô tả bằng tính toán mẫu như trung bình, độ lệch chuẩn, số mẫu n , dãy biến động, số liệu phân tích so sánh thống kê, ... Tùy theo loại kết quả số liệu phân tích nghiên cứu và số liệu tóm tắt mà người nghiên cứu có thể trình bày kết quả theo một trong những dạng sau: dạng văn viết (text), dạng bảng, dạng biểu đồ, sơ đồ, hình ảnh...

6.1. Trình bày dạng văn viết

Không phải tất cả các số liệu phân tích hay kết quả đều phải trình bày ở dạng bảng và hình. Những số liệu đơn giản, tốt nhất nên trình bày, giải thích ở dạng câu văn viết và các số liệu được cho vào trong ngoặc đơn. Thí dụ: Sản xuất hạt của cây mọc ngoài ánh sáng (52.3 ± 6.8 hạt) cao hơn những cây mọc trong bóng râm (14.7 ± 3.2 hạt, $t=11.8$, $df=55$, $p<0.001$).

6.2. Trình bày bảng

6.2.1. Cấu trúc bảng số liệu

Cấu trúc bảng chứa các thành phần sau đây (Bảng 6.1):

- Số và tựa bảng
- Tựa cột
- Tựa hàng

- Phần thân chính của bảng là vùng chứa số liệu
- Chú thích cuối bảng
- Các đường ranh giới giữa các phần .

Bảng dễ dàng được tạo ra bằng cách sử dụng chương trình Microsoft word hoặc bảng tính Excel.

Số và tựa bảng {	Bảng 6.1 Sản xuất lúa ở Đông Phi (Warda, 1992)			
Tựa cột {	Quốc gia	Tốc độ tăng trưởng ^a		Sản xuất ^b
		1970-1990	1981-1990	1988-1990
	Kenya	3,62	4,71	54
	Madagascar	1,05	1,98	2310
	Malawi	3,41	1,99	40
Tựa hàng {	Somalia	14,50	-3,15	16
	Tanzania	9,00	15,65	692
	Uganda	4,59	6,75	20
	Eastern Africa	2,16	3,93	3137
Chú thích {	^a Tốc độ tăng trưởng %			
	^b Sản xuất 1.000 t			

} Vùng
chứa
số liệu

6.2.2. Những tình huống được trình bày dạng bảng

- Có 3 đặc trưng thể hiện tốt khi sử dụng bảng để trình bày số liệu là:
 - Số liệu thể hiện tính hệ thống, cấu trúc một cách ý nghĩa;
 - Số liệu phải rõ ràng, chính xác;
 - Số liệu trình bày cho đọc giả nhanh chóng dễ hiểu, thấy được sự khác nhau, so sánh và rút ra nhiều kết luận lý thú về số liệu và mối quan hệ giữa các số liệu với nhau.
- Loại số liệu thông tin mô tả như vật liệu thí nghiệm, yếu tố môi trường, các đặc tính, các biến thí nghiệm (≥ 2 hai biến), số liệu thô, số liệu phân tích thống kê trong phép thí nghiệm, sai số, số trung bình, ... thường được trình bày ở dạng bảng.
- Bảng được sử dụng khi muốn làm đơn giản hóa sự trình bày và thể hiện được kết quả số liệu nghiên cứu có ý nghĩa hơn là trình bày kết quả bằng dạng văn viết.
- Bảng thường không được sử dụng khi có ít số liệu (khoảng < 6), thay vì trình bày ở dạng text; và cũng không được trình bày khi có quá nhiều số liệu (khoảng > 40), thay vì trình bày bằng đồ thị.

6.2.3. Các dạng bảng số liệu

* Bảng số liệu mô tả:

Số liệu rời rạc, mô tả các đặc tính, các biến thí nghiệm, số liệu thô, trung bình, tỷ lệ, sai số chuẩn, độ lệch chuẩn, ... (Thí dụ Bảng 6.2, 6.3, 6.4)

Bảng 6.2 Cơ cấu công nghiệp (%) của Mã Lai năm 1992

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

Bảng 6.3 Một số đặc tính lý hóa của lớp đất mặt trong thí nghiệm...

Đặc tính đất	Đơn vị	Trung bình ^a
pH	-	5,8 ± 0,1
Chất hữu cơ	%	4,15 ± 0,01
N tổng số	%	0,31 ± 0,01
P dễ tiêu	ppm	7,3 ± 1,0
K trao đổi	meq/100 g	1,46 ± 0,07
Ca trao đổi	meq/100 g	9,18 ± 0,27
Khả năng trao đổi cation (CEC)	meq/100 g	73,3 ± 0,6

^a Trung bình của 8 mẫu ± sai số chuẩn

Bảng 6.4 Biến động về nở con (phần trăm) của trứng thụ tinh ở cá Rô Phi cái được lấy mẫu từ nhiều nơi khác nhau trong năm 1997

Nơi lấy mẫu	Trung bình (%)	Độ lệch chuẩn	Dãy biến động	N*
Sông An Định	7,31	13,95	0-53,1	15
Sông Bảy Ngã	4,33	7,83	0-25,4	11
Sông Bình Thành	5,66	13,93	0-77,8	38
Sông Đạt Toại	6,56	9,64	0-46,5	64
Sông Bào Cát	8,56	14,27	0-57,3	19
Sông Cái Sâu	5,28	8,28	0-30,9	28
Sông Trà Kiết	5,49	10,25	0-45,7	45
Hồ Bốn Bể	7,96	14,54	0-67,6	71
Hồ Hà Loan	6,86	7,84	0-32,4	36
Hồ Thanh Tế	3,31	4,12	0-16,1	43
Hồ Ngọc Trì	10,73	17,58	0-41,6	5
Hồ Tân Thành	7,36	12,93	0-63,3	57

*N = số lượng cá cái được khảo sát.

*** Bảng số liệu thống kê**

+ Thí nghiệm một nhân tố

- **Bảng với phép thử LSD:** Trình bày bảng so sánh trung bình qua phép thử LSD nên theo một vài qui luật như sau:

Qui luật 1: Chỉ sử dụng kiểm định LSD khi phân tích biến động qua kiểm định F có ý nghĩa.

Qui luật 2: Khi số nghiệm thức từ 5 trở xuống. Các trung bình nghiệm thức được so sánh giữa nghiệm thức đối chứng với mỗi nghiệm thức khác qua phép thử LSD (Bảng 6.5). Trình bày giá trị $LSD_{.05}$ ở cuối hàng.

Bảng 6.5 So sánh năng suất của 3 giống bắp có triển vọng A, B và D với giống đối chứng C

Giống bắp	Năng suất trung bình (t/ha ^a)
Giống A	1,46
Giống B	1,47
Giống C (đối chứng)	1,07
Giống D	1,34
$LSD_{.05}$	0,25

^a trung bình của 4 lần lặp lại

Qui luật 3: Chỉ sử dụng 1 phép kiểm định. Không trình bày cả hai phép thử LSD và Duncan cho các trung bình nghiệm thức.

Qui luật 4: Khi phân tích nguồn biến động có chuyển đổi số liệu, kiểm định LSD có thể trình bày khi nào các giá trị trung bình được trình bày ở dạng chuyển đổi.

Qui luật 5: Khi so sánh các cặp trung bình nghiệm thức, trình bày giá trị LSD ở cuối hàng (Bảng 6.5) hoặc chú thích cuối bảng. Khi so sánh giữa nghiệm thức đối chứng với mỗi nghiệm thức khác thì trình bày các dấu *, ** hoặc *ns* theo sau trung bình các nghiệm thức để chỉ mức độ ý nghĩa qua phép kiểm định LSD (Bảng 6.6).

Bảng 6.6 So sánh năng suất trung bình của nghiệm thức đối chứng với 6 nghiệm thức thuốc trừ sâu qua phép thử LSD

Nghiem thức	Năng suất trung bình ^a (kg/ha)	Khác biệt so với đối chứng (kg/ha)
Dol-Mix (1 kg)	2,127	811 **
Dol-Mix (2 kg)	2,678	1,362 **
DDT + γ -BHC	2,552	1,236 **
Azodrin	2,128	812 **
Dimecron-Boom	1,794	480 *
Dimecron-Knap	1,681	365 ^{ns}
Đối chứng	1,316	--

^aTrung bình 4 lần lập lại

** khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%, * khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, ^{ns} không khác biệt có ý nghĩa thống kê

- **Bảng với phép thử Duncan (DMRT):** Việc sử dụng và trình bày chính xác các số liệu bảng qua phép kiểm định Duncan nên theo một vài qui luật sau:

Qui luật 1: Việc so sánh các cặp của các nghiệm thức qua phép kiểm định Duncan khi số nghiệm thức trên 5. Khi số liệu được chuyển đổi trong phân tích nguồn biến động và trung bình các nghiệm thức được trình bày với số liệu gốc, thì cho phép sử dụng bảng qua phép kiểm định Duncan không kể đến số lượng của nghiệm thức.

Qui luật 2: Sử dụng ký hiệu đường thẳng hoặc chữ theo sau các trung bình nghiệm thức để so sánh sự khác biệt qua phép kiểm định Duncan (Bảng 6.7).

Bảng 6.7 Trình bày phép kiểm định Duncan để so sánh trị số trung bình các nghiệm thức

Nghiem thức	Năng suất trung bình (kg/ha ^a)
T ₂	2,678 a
T ₃	2,552 b
T ₄	2,128 c
T ₁	2,127
T ₅	1,796
T ₆	1,681 d
T ₇	1,316

^a Trung bình của 4 lần lập lại.

Bất kỳ 2 trung bình nối kết nhau cùng một đường thẳng đứng thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5%.

Qui luật 3: Sử dụng các ký hiệu chữ (Bảng 6.8)

Bảng 6.8 So sánh hàm lượng N trung bình^a (%) của 8 nghiệm thức phân bón ở mỗi giai đoạn sinh trưởng qua phép thử Duncan

Nghiệm thức	Giai đoạn sinh trưởng (ngày sau khi cấy)		
	15	40	55
1	2,95 de	1,85 de	1,33 b
2	3,51 a	1,96 cde	1,30 b
3	3,35 ab	2,36 b	1,44 ab
4	3,25 abcd	2,20 bc	1,37 ab
5	3,30 abc	1,80 e	1,24 b
6	3,17 bcd	2,14 bcd	1,27 b
7	2,80 e	2,76 a	1,64 a
8	3,04 cde	2,40 b	1,39 ab

^a Trung bình của 4 lần lặp lại. Trong cùng một cột, các chữ số có mẫu tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Qui luật 4: Không trình bày bảng khi các nghiệm thức không khác biệt qua phép kiểm định Duncan.

+ **Thí nghiệm 2 nhân tố:** Một vài qui luật sử dụng bảng để trình bày số liệu thí nghiệm 2 nhân tố như sau:

Qui luật 1: Sử dụng bảng khi tất cả các nhân tố có các số liệu cụ thể, nếu không thì sử dụng đồ thị để minh họa.

Qui luật 2: Các nhân tố được trình bày toàn bộ trong 1 bảng khi các nhân tố đồng đều nhau. Thường thì số nhân tố không nhiều hơn 3 và các mức độ trong mỗi nhân tố không quá lớn (Bảng 6.9).

Bảng 6.9 So sánh sự khác nhau về năng suất trung bình (t/ha^a) giữa 2 mức độ trong mỗi 2 nhân tố

	IR26		IR43	
	Có bón vôi	Không bón vôi	Có bón vôi	Không bón vôi
Có bón	4,8 bcd	3,9 d	6,2 a	6,2 a
Không bón	4,3 cd	3,6 d	5,3 b	4,0 cd

Qui luật 3: Trình bày sự khác nhau trung bình giữa 2 mức độ. Đánh giá độ lớn, ảnh hưởng khác biệt ý nghĩa của mỗi nhân tố (Bảng 6.10).

- + Ở giống IR26, ảnh hưởng hoặc của vôi hoặc của manganese dioxide không ý nghĩa.
- + Ở giống IR43, ảnh hưởng của manganese dioxide gia tăng khi không bón vôi, và ảnh hưởng của vôi được tìm thấy khi manganese dioxide không bón.

Bảng 6.10 So sánh sự khác nhau về năng suất trung bình (t/ha^a) giữa 2 mức độ trong mỗi 2 nhân tố.

Manganese Dioxide	IR26			IR43		
	Có bón vôi	Không bón vôi	Khác biệt	Có bón vôi	Không bón vôi	Khác biệt
Có bón	4,8	3,9	0,9 ^{ns}	6,2	6,2	0,0
Không bón	4,3	3,6	0,7 ^{ns}	5,3	4,0	1,3*
Khác biệt	0,5 ^{ns}	0,3 ^{ns}		0,9*	2,2*	

^aTrung bình của 4 lần lặp lại,

** khác biệt có ý nghĩa thống kê 1%, * khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%,
^{ns} không khác biệt có ý nghĩa thống kê

Qui luật 4: Thí nghiệm thiết kế theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD, RCB hoặc hình vuông Latin) thì sử dụng ký hiệu chữ để so sánh sự khác nhau kết quả trung bình của tất cả các nghiệm thức qua phép thử Duncan (Bảng 6.11).

Bảng 6.11 So sánh sự khác nhau về năng suất trung bình (t/ha^a) giữa 2 mức độ trong mỗi nhân tố bằng ký hiệu chữ

Phân hữu cơ	IR26		IR64	
	Bón lân	Không bón lân	Bón lân	Không bón lân
Có bón	4,9bcd	4,2 d	6,4 a	6,3a
Không bón	4,5 cd	3,9 d	5,3 b	4,6 cd

^a Trung bình của 4 lần lặp lại. Khác biệt các trị số trung bình qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

Qui luật 5: Để kiểm chứng nhân tố hàng khác với nhân tố cột. Nếu sự tương tác giữa nhân tố A x B có ý nghĩa và mức độ của nhân tố A < 6 và nhân tố B > 6. Trình bày nhân tố A theo cột và nhân tố B theo hàng (Bảng 6.12). Đặt mẫu tự sau các trị số trung bình của nhân tố B để so sánh ở mỗi mức độ của nhân tố A qua phép thử Duncan. Để so sánh trung bình của nhân tố A với mỗi mức độ của nhân tố B qua phép thử LSD thì trình bày giá trị LSD để so sánh.

Bảng 6.12 Ảnh hưởng việc làm cỏ và làm đất trên năng suất (kg/ha^a) của đậu xanh

Phương pháp làm cỏ	Phương pháp làm đất		
	Theo tập quán	Bằng máy	Không làm đất
Thuốc Triflutarin	114 abc	274 ab	104 b
Thuốc Butralin	101 bcd	265 ab	84 b
Thuốc Butachlor	26 d	232 ab	37 b
Thuốc Alachlor	48 cd	201 bc	48 b
Thuốc Pendimenthalin	46 cd	200 bc	58 b
Thuốc Thiobencarb	94 bcd	137 c	44 b
Làm cỏ tay (2 lần)	182 a	289 a	230 a
Làm cỏ tay (1 lần)	160 ab	263 ab	224 a
Không làm cỏ	75 cd	148 c	54 b
<i>Trung bình</i>	<i>94</i>	<i>223</i>	<i>98</i>

^a Trung bình của 4 lần lặp lại. Các trị số trung bình trong cùng một cột (phương pháp làm cỏ) được so sánh qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%. Trị số trung bình của mỗi cột (phương pháp làm đất) được so sánh qua phép thử LSD_{0,05} có giá trị là 73 kg/ha.

6.3. Trình bày hình

Sử dụng hình nhằm minh họa các kết quả và mối quan hệ giữa các biến cho đọc giả dễ thấy hơn khi trình bày bằng bảng số liệu hoặc text. Sử dụng hình có thuận lợi là đọc giả hiểu nhanh chóng các số liệu mà không mất nhiều thời gian khi nhìn bảng. Các dạng hình được sử dụng gồm biểu đồ cột (colume chart), biểu đồ thanh (bar chart), biểu đồ tần suất (frequency histogram), biểu đồ phân tán (scatterplot), biểu đồ đường biểu diễn (line chart), biểu đồ hình bánh (pie chart), biểu đồ diện tích (area chart), sơ đồ chuỗi (flow chart), sơ đồ phân cấp tổ chức (organization chart), hình ảnh (photos) ...

6.3.1. Biểu đồ cột và thanh

Biểu đồ cột và thanh được sử dụng để so sánh số liệu theo nhóm, hoặc số liệu được phân nhóm, hoặc có thể so sánh phần trăm tổng của nhiều số liệu. Để minh họa số liệu bằng biểu đồ cột và thanh cần tuân theo các hướng dẫn sau: Số liệu dạng nhóm, rời rạc (không liên tục) như phân bố tần suất và phần trăm, số liệu thứ tự (ordinal) hoặc số liệu nhãn (nominal), số liệu so sánh phân tích thống kê.

6.3.1.1. Biểu đồ sử dụng cho số liệu rời rạc

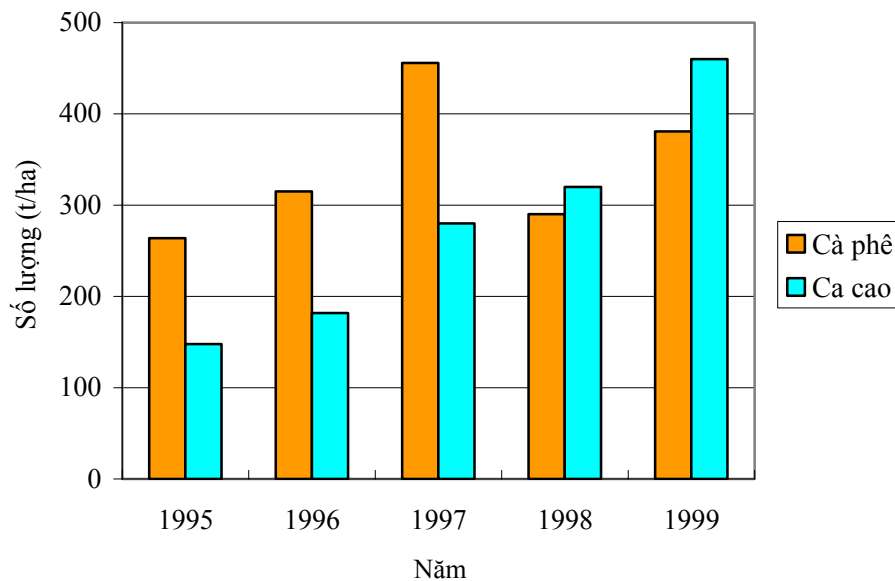
* Biểu đồ cột

Biểu đồ cột nên áp dụng cho số liệu rời rạc trong các hạng mục có chuỗi liên tục tự nhiên về trình tự thời gian hoặc một dãy số liệu :

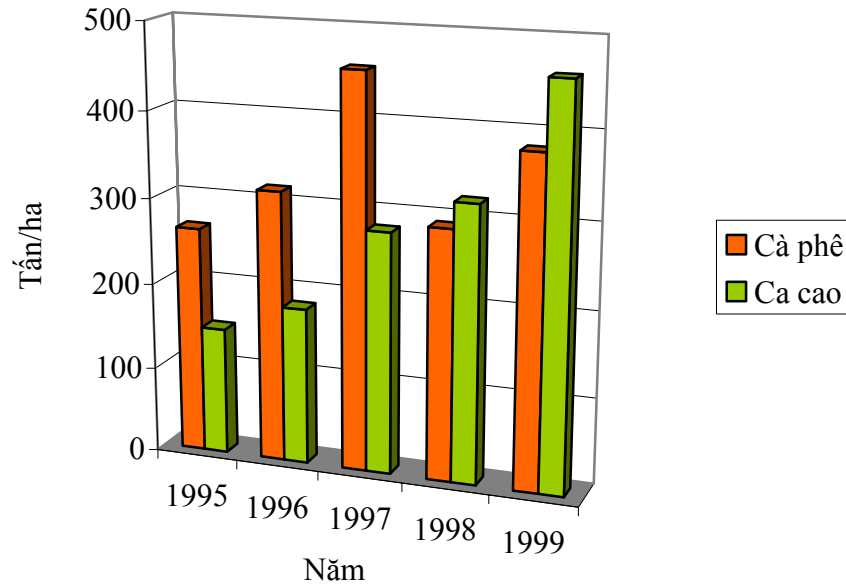
- Tháng 2, 3, 4, 5, 6, ...
- Năm 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, ... (Thí dụ: Hình 6.1a hoặc 6.1b)
- Dãy số liệu 0-10, 11-20, 21-30, 31-40, ...

Thí dụ: Bảng tính Excel về số liệu xuất khẩu cà phê và ca cao trong 5 năm qua.

Năm	Cà phê	Ca cao
1995	264	148
1996	315	182
1997	456	280
1998	290	320
1999	381	460



Hình 6.1a Số lượng cà phê và ca cao xuất khẩu trong 5 năm (1995-1999)

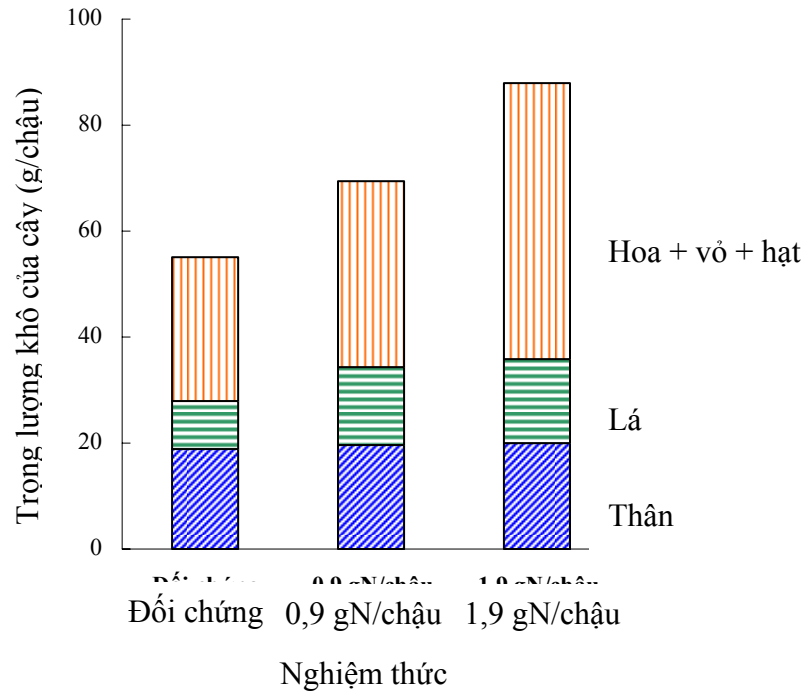


Hình 6.1b Số lượng cà phê và ca cao xuất khẩu trong 5 năm (1995-1999)

Biểu đồ cột còn được sử dụng để trình bày so sánh các thành phần trong các hạng mục (thí nghiệm thức) cho nhiều thí nghiệm phân tích (Hình 6.2).

Thí dụ: Bảng tính Excel về ảnh hưởng của liều lượng phân N đến trọng lượng khô (thân, lá, hoa, vỏ hạt) của lúa trồng trong chậu.

Thí nghiệm thức (gN/chậu)	Trọng lượng khô cây (g/chậu)		
	Thân	Lá	Hoa + vỏ + hạt
Đối chứng	1.9	0.8	2.7
0.9	1.95	1.5	3.5
1.9	2.0	1.6	5.2



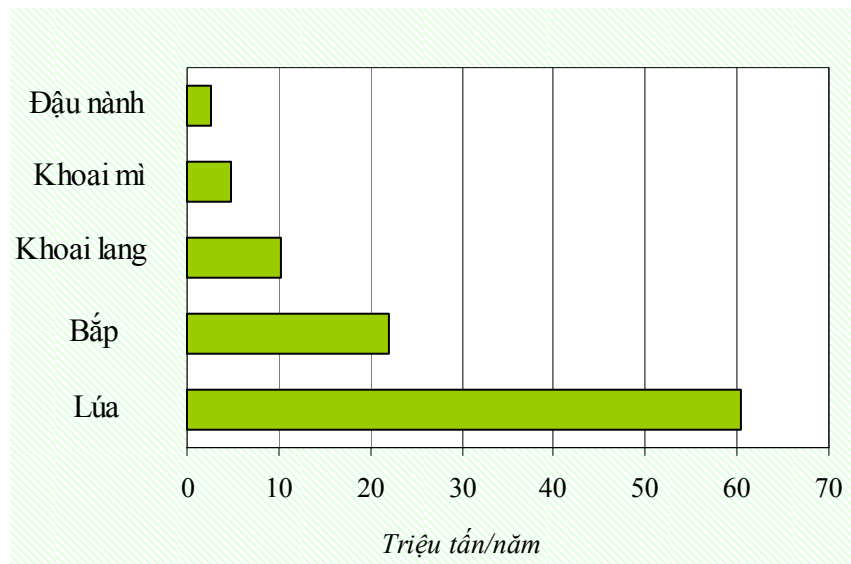
Hình 6.2 Trọng lượng khô (thân, lá, hoa, vỏ hạt) của lúa trồng trong chậu ở những mức độ bón phân N khác nhau

* Biểu đồ thanh

Biểu đồ thanh được áp dụng cho số liệu trong các hạng mục không có chuỗi liên tục tự nhiên như các mục sản phẩm, hàng hóa, vật liệu, thu nhập, ... (Hình 6.3; 6.4).

Thí dụ: Bảng tính Excel về sản lượng lương thực năm 1992 của Việt Nam

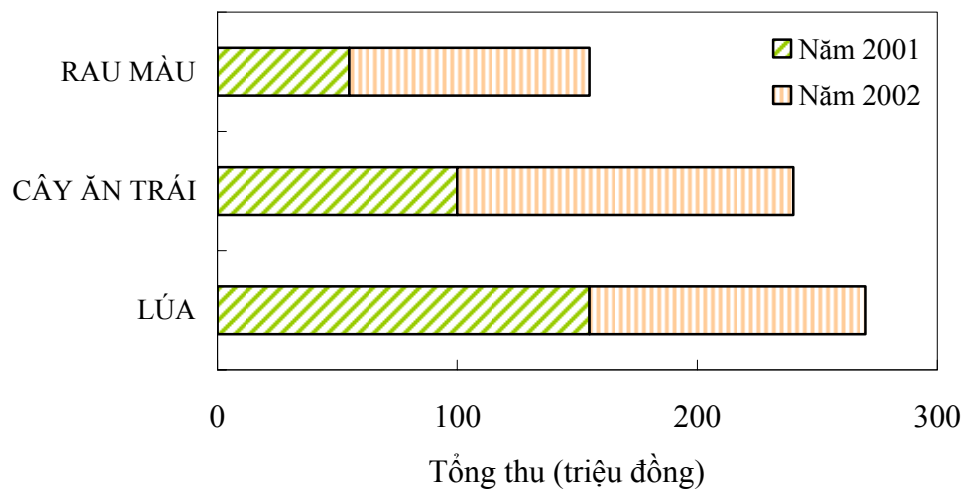
Sản phẩm	Triệu tấn/năm
Lúa	60.50
Bắp	21.93
Khoai lang	10.16
Khoai mì	4.81
Đậu nành	2.60



Hình 6.3 Sản lượng lương thực năm 1992 của Việt Nam

Thí dụ: Bảng tính Excel về tổng thu (triệu đồng) từ sản xuất cây trồng trong năm 2001 và 2002.

Sản phẩm	Tổng thu	
	2001	2002
Lúa	155	115
Cây ăn trái	100	140
Rau màu	55	100

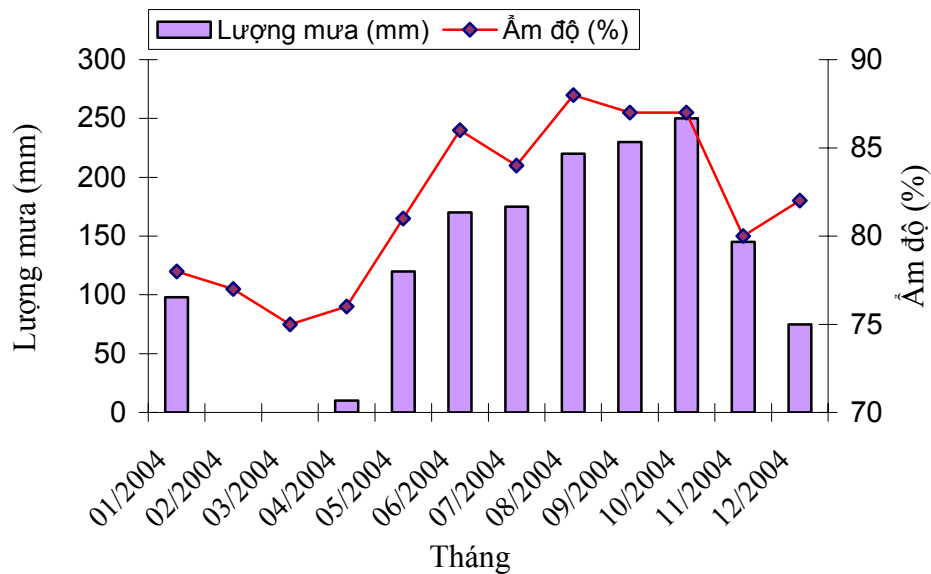


Hình 6.4 Tổng thu (triệu đồng) từ sản xuất cây trồng trong năm 2001 và 2002

* **Biểu đồ phối hợp giữa cột và đường biểu diễn (Hình 6.5)**

Thí dụ: Bảng tính Excel về diễn biến lượng mưa và ẩm độ tương đối của không khí ở Thành Phố Cần Thơ trong năm 2004

Tháng	Lượng mưa (mm)	Ẩm độ (%)
01/2004	98	78
02/2004	-	77
03/2004	-	75
04/2004	10	76
05/2004	120	81
06/2004	170	86
07/2004	175	84
08/2004	220	88
09/2004	230	87
10/2004	250	87
11/2004	145	80
12/2004	75	82



Hình 6.5 Diễn biến lượng mưa và ẩm độ tương đối của không khí ở Thành Phố Cần Thơ trong năm 2004 (Đài khí tượng thủy văn Thành Phố Cần Thơ, 2005)

Chú ý: Khi dãy số liệu có các giá trị số lớn hơn hai bậc (0-200), có thể áp dụng hàm logaric để chuyển đổi số liệu nhỏ hơn cân xứng với tỷ lệ đồ thị minh họa ở trục y.

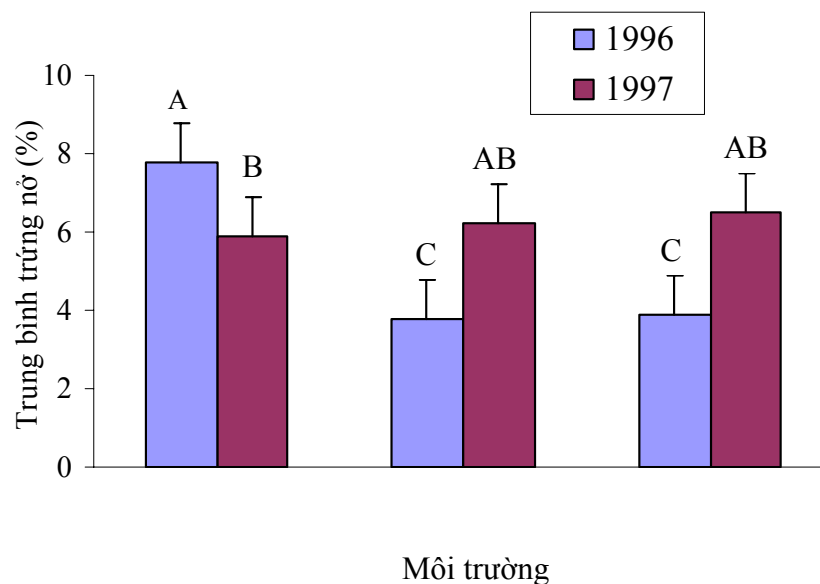
6.3.1.2. Biểu đồ sử dụng cho số liệu phân tích thống kê

Khi muốn so sánh giá trị của các biến đơn, riêng lẻ (thường là các giá trị trung bình) trong số một vài nhóm như trong thí dụ 1 và 2 dưới đây.

Thí dụ 1: Mỗi cột trình bày giá trị phần trăm trung bình của trứng nở của cá rô Phi trong 2 năm (1996 và 1997) ở 3 môi trường sống khác nhau (Hình 6.6).

Thí dụ: Bảng tính Excel về phần trăm trứng nở của cá rô Phi ở 3 môi trường sống khác nhau trong 2 năm 1996 và 1997

Môi trường	Năm	
	1996	1997
A	7.8	5.9
B	3.8	6.2
C	3.9	6.5



Hình 6.6 Ảnh hưởng của môi trường và thời gian (năm) đến khả năng trứng nở (trung bình % trứng nở của trứng không thụ tinh) của cá rô Phi. Các trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan ($p < 0,05$)

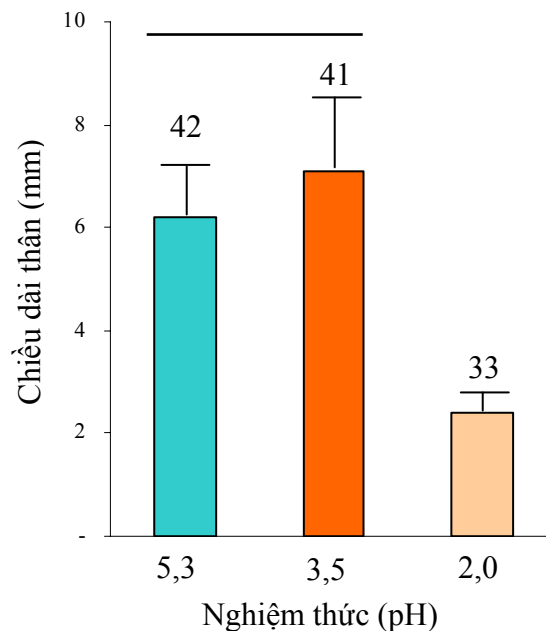
Chú ý:

- Hình 6.6 đặt trước phần chú thích.
- *Số liệu được đo* biểu diễn ở trục y.
- *Nhân tố thứ nhất của nghiệm thức* (môi trường sống) biểu diễn ở trục x, mỗi nghiệm thức được trình bày riêng.
- *Nhân tố thứ hai của nghiệm thức* (năm) được thể hiện bởi các cột khác nhau (màu, độ cao cột).
- Thanh sai số biểu thị ngay trên cột.
- Sự khác nhau về thông kê được trình bày bởi các chữ trên thanh, kèm theo chú thích bên dưới đồ thị phép kiểm định (test) và mức ý nghĩa.

Thí dụ 2: Hình cột trình bày sự khác nhau giữa các nghiệm thức có thanh biểu thị sự khác biệt (Hình 6.7).

Thí dụ: Bảng tính Excel về ảnh hưởng của pH nước tưới đến chiều dài thân của cây con đậu đũa

Nghiem thức (pH)	Chiều dài thân (mm)
5,3	6.20
3,5	7.10
2,0	2.40



Hình 6.7 Trung bình chiều dài thân cây đậu đũa được tưới nước có mức độ pH khác nhau trong 2,5 tuần. Đối chứng (pH 5,3) sử dụng nước máy. pH 3,5 và 2,0 được trung hòa bằng 2 M H_2SO_4 /1 M HNO_3 . Đường thẳng nằm ngang thể hiện sự khác biệt không ý nghĩa (phép thử so sánh Kruskal-Wallis và Dunn's Multiple). Số trên thanh bar là cỡ mẫu.

Chú ý:

- Hình 6.7 đặt trước phần chú thích.
- *Số liệu được đo* (chiều dài thân) biểu diễn ở trục y.
- *Nghiệm thức* (pH) biểu diễn ở trục x.
- Thanh sai số biểu thị ngay trên cột.
- Sự khác nhau thống kê được trình bày bởi đường thẳng phía trên thanh và được chú thích bên dưới đồ thị phép kiểm định (test) và mức ý nghĩa.

6.3.1.3. Biểu đồ sử dụng trong thí nghiệm có các nghiệm thức rời rạc và tương đối ít**- Thí nghiệm một nhân tố**

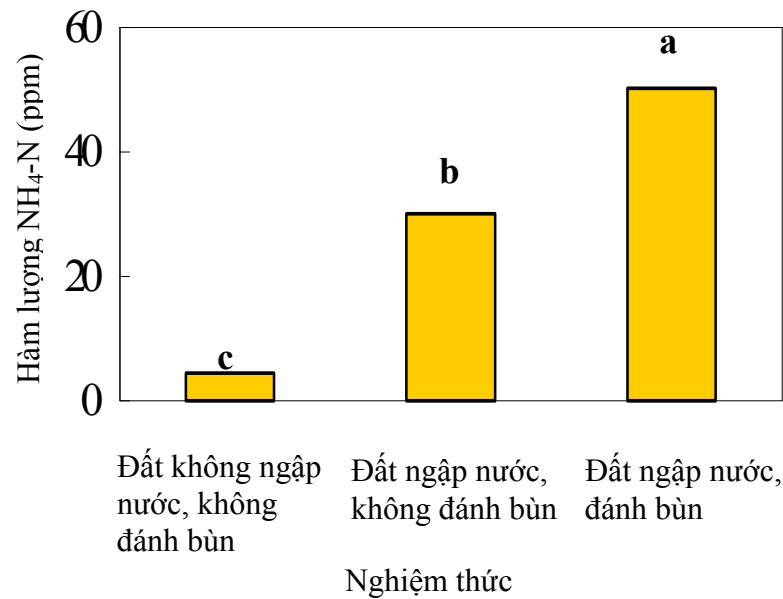
Một vài qui luật sử dụng đồ thị để trình bày các kết quả so sánh trung bình của các nghiệm thức rời rạc như sau:

Qui luật 1: Sử dụng đồ thị minh họa khi có sự khác biệt nhau rõ ràng hoặc có sự thay đổi tương đối của các dạng trình bày cần nhấn mạnh, và không cần thiết để minh họa mức độ chính xác cao của các giá trị trung bình.

Qui luật 2: Khi phân tích sự khác biệt giữa các nghiệm thức qua phép kiểm định Duncan, sử dụng ký hiệu chữ trên các thanh cột của mỗi nghiệm thức (Hình 6.8).

Thí dụ: Bảng tính Excel về hàm lượng $\text{NH}_4\text{-N}$ hữu dụng trong 3 kiểu canh tác lúa.

Nghiệm thức	$\text{NH}_4\text{-N}$ (ppm)
Đất ngập nước + đánh bùn	50.2
Đất ngập nước + không đánh bùn	30.1
Đất không ngập nước + không đánh bùn	4.5

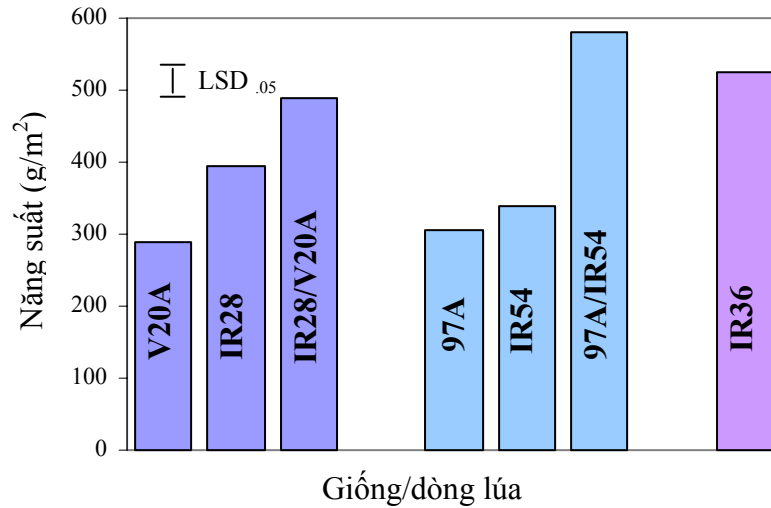


Hình 6.8 Hàm lượng $\text{NH}_4\text{-N}$ hữu dụng trong 3 kiểu canh tác lúa khác nhau; các cột có chữ không giống nhau thể hiện sự khác biệt thống kê có ý nghĩa ở mức 5%

Qui luật 3: Khi kiểm chứng khác biệt của mỗi nghiệm thức với nghiệm thức đối chứng qua phép kiểm định LSD, trình bày ký hiệu LSD (Hình 6.9).

Thí dụ: Bảng tính Excel về năng suất của các giống lúa lai, giống bố mẹ và giống thương mại IR36.

Nghiệm thức	Năng suất hạt (g/m ²)
V20A (Giống bố mẹ)	290
IR28 (Giống bố mẹ)	395
IR28/V20A (Giống lai)	490
97A (Giống bố mẹ)	305
IR54 (Giống bố mẹ)	340
97A/IR54 (Giống lai)	580
IR36 (Giống thương mại)	525

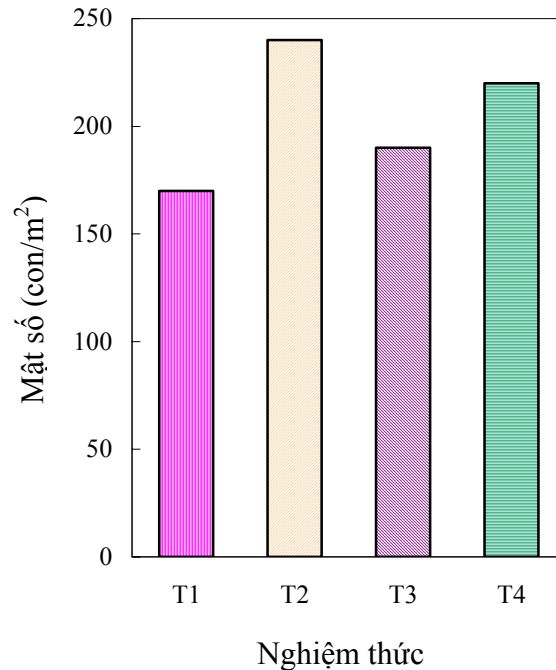


Hình 6.9. Năng suất tương đối của các giống lúa lai, giống bố mẹ và giống thương mại IR36; Các cột được nhóm lại và trình bày ký hiệu LSD

Qui luật 4: Trên trục y, luôn bắt đầu mức độ 0 để chiều cao tương đối và tuyệt đối của các cột được thể hiện một cách chính xác các trị số trung bình và sự khác biệt giữa các nghiệm thức (Hình 6.10).

Thí dụ: Bảng tính Excel về mật số côn trùng

Nghiem thức	Mật số côn trùng (con/m ²)
T ₁	170
T ₂	240
T ₃	190
T ₄	220



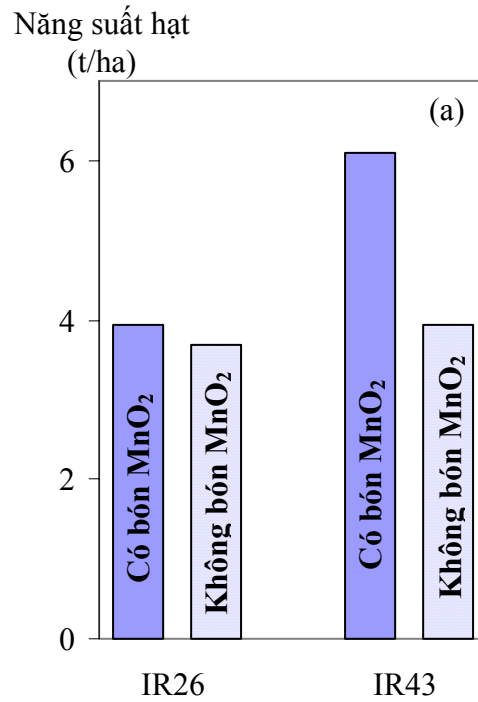
Hình 6.10 Ảnh hưởng của 4 mức độ phân bón đến mật số côn trùng

- Thí nghiệm 2 nhân tố

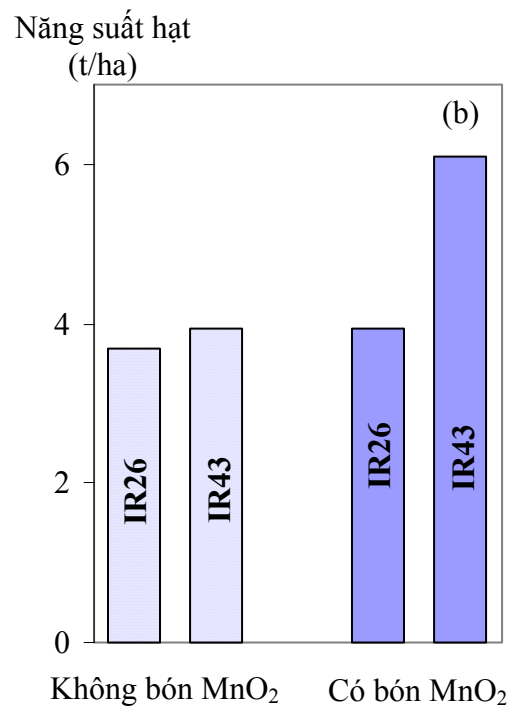
Sử dụng hình trình bày thí nghiệm hai nhân tố cần lưu ý trình tự, nhóm các nhân tố và mức độ mỗi nhân tố. Các cột được sắp thành hàng gần nhau được xem như các mức độ của nhân tố chính và nhân tố còn lại thì không trình bày cột. Thí dụ, nếu như người nghiên cứu muốn trình bày ảnh hưởng của manganese oxide là quan trọng thì nên trình bày ở Hình 6.11a. Nếu muốn nhấn mạnh yếu tố giống là quan trọng thì nên trình bày ở Hình 6.11b thích hợp hơn.

Thí dụ: Bảng tính Excel về ảnh hưởng bón manganese oxide trên năng suất của 2 giống lúa IR26 và IR43

IR26		IR43		Không bón MnO ₂		Có bón MnO ₂	
Có bón MnO ₂	Không bón MnO ₂	Có bón MnO ₂	Không bón MnO ₂	IR26	IR43	IR26	IR43
3.95	3.7	6.1	3.95	3.7	3.95	3.95	6.1



Hình 6.11a Ảnh hưởng của manganese oxide đến năng suất của 2 giống lúa IR26 và IR43



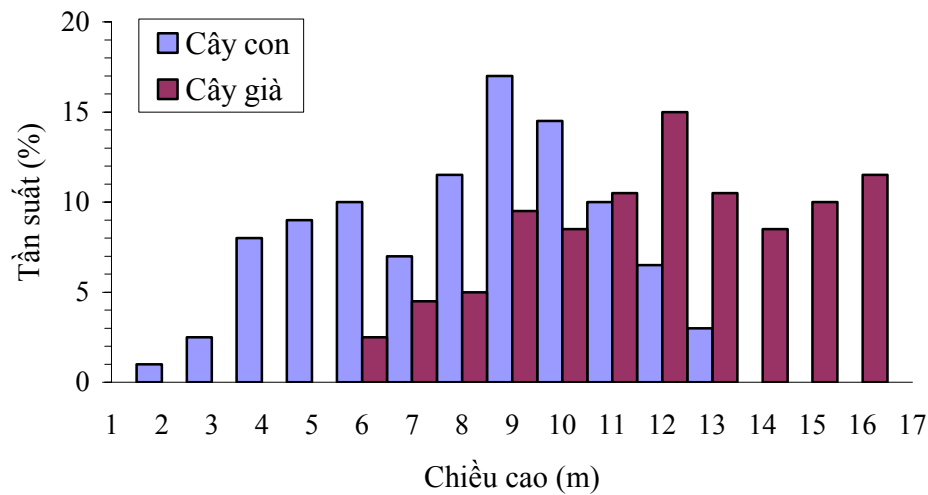
Hình 6.11b Năng suất của 2 giống lúa IR26 và IR43 trong điều kiện có và không có bón manganese oxide

6.3.2. Biểu đồ tần suất

Đồ thị tần suất (hay gọi sự phân bố tần suất) thể hiện số liệu đo của các cá thể phân bố dọc theo trục của biến. Tần suất (trục y) có thể là trị số *tuyệt đối* (số đếm) hoặc *tương đối* (phần trăm hoặc tỷ lệ của mẫu). Trình bày bằng đồ thị tần suất cần thiết khi mô tả quần thể. Thí dụ về phân bố chiều cao cây và tuổi (Hình 6.12).

Thí dụ: Bảng tính Excel về sự phân bố chiều cao của các cây trà trồng ở U Minh, tháng 1 năm 2001. N = 88 cây già và 123 cây con.

Chiều cao (m)	Cây con (%)	Cây già (%)
1	0	0
2	1	0
3	2.5	0
4	8	0
5	9	0
6	10	2.5
7	7	4.5
8	11.5	5
9	17	9.5
10	14.5	8.5
11	10	10.5
12	6.5	15
13	3	10.5
14	0	8.5
15	0	10
16	0	11.5
17	0	4



Hình 6.12. Sự phân bố chiều cao của các cây tràm trồng ở U Minh, tháng 1 năm 2001. N = 88 cây già và 123 cây con.

Chú ý:

- Trục y thể hiện % tần suất tương đối, số, giá trị của cột.
- Số liệu đo (trục x) được chia làm hai hạng mục có chiều rộng cột thích hợp để trình bày sự phân bố quần thể.
- Kích cỡ mẫu được trình bày rõ hoặc ở phần chú thích dưới đồ thị hoặc ở nơi trình bày đồ thị.

6.3.3. Biểu đồ phân tán

Biểu đồ phân tán được sử dụng rộng rãi trong khoa học để trình bày sự phân bố các số liệu và mối quan hệ giữa các số liệu. Trong đó, các giá trị là các chấm phân bố và mối quan hệ được thể hiện bằng đường hồi qui tương quan (Hình 6.13). Biến phụ thuộc y có trục thẳng đứng phụ thuộc vào giá trị của biến độc lập x là trục nằm ngang.

Nếu như dãy số liệu có hai hay nhiều số có giá trị lớn (thí dụ, 0-200) thì có thể sử dụng hàm logaric (cơ số 10) để biến đổi số liệu có giá trị nhỏ hơn. Công việc này gọi là quá trình chuyển đổi số liệu.

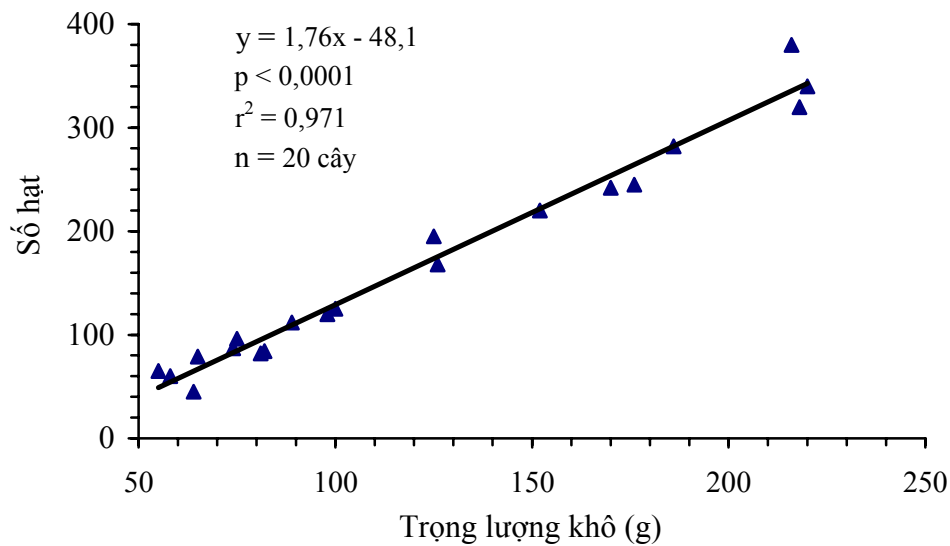
*** Các qui luật cơ bản để trình bày biểu đồ phân tán:**

- Có hai biến (2 dãy số liệu).
- Xác định rõ tên trục đồ thị cho các biến.
- Chia tỷ lệ mỗi trục thích hợp để trình bày toàn bộ dãy số liệu của biến.
- Nếu có mối quan hệ giữa các biến, biến độc lập nên chọn là trục x và biến phụ thuộc là trục y. Thí dụ chiều cao cây phụ thuộc vào độ tuổi, như vậy chiều cao

cây là biến độc lập được biểu diễn trên trục x và tuổi là biến phụ thuộc là trục y. Đôi khi có trường hợp khó xác định được biến nào là biến phụ thuộc hay biến độc lập. Trong trường hợp này, không xác định được ảnh hưởng của biến nào đối với biến nào thì trình bày trong mối quan hệ tự chọn.

Thí dụ: Bảng tính Excel về mối quan hệ giữa trọng lượng khô (sinh khối) và năng suất hạt của lúa

Số cây	Trọng lượng khô (g)	Số hạt
1	64	45
2	58	60
3	55	65
4	65	79
5	81	82
6	82	84
7	74	87
8	75	96
9	89	112
10	98	120
11	100	125
12	126	168
13	125	195
14	152	220
15	170	242
16	176	245
17	186	282
18	218	320
19	220	340
20	216	380



Hình 6.13. Hồi qui giữa số hạt và trọng lượng khô của lúa trồng trong chậu tại Cần thơ năm 2005

Chú ý:

- Mỗi trục x, y có các vạch phụ và vạch chính có số để xác định giá trị.
- Kích cỡ mẫu được trình bày ở phần chú thích dưới hình hoặc ở trong hình.
- Nếu số liệu được phân tích thống kê và có mối quan hệ giữa các biến thì có thể trình bày bằng đường hồi qui trên đồ thị, phương trình hồi qui và ý nghĩa thống kê thể hiện trong tựa hình hoặc trong hình.
- Nên chọn tỷ lệ thích hợp ở hai trục để hình được cân đối và rõ ràng.

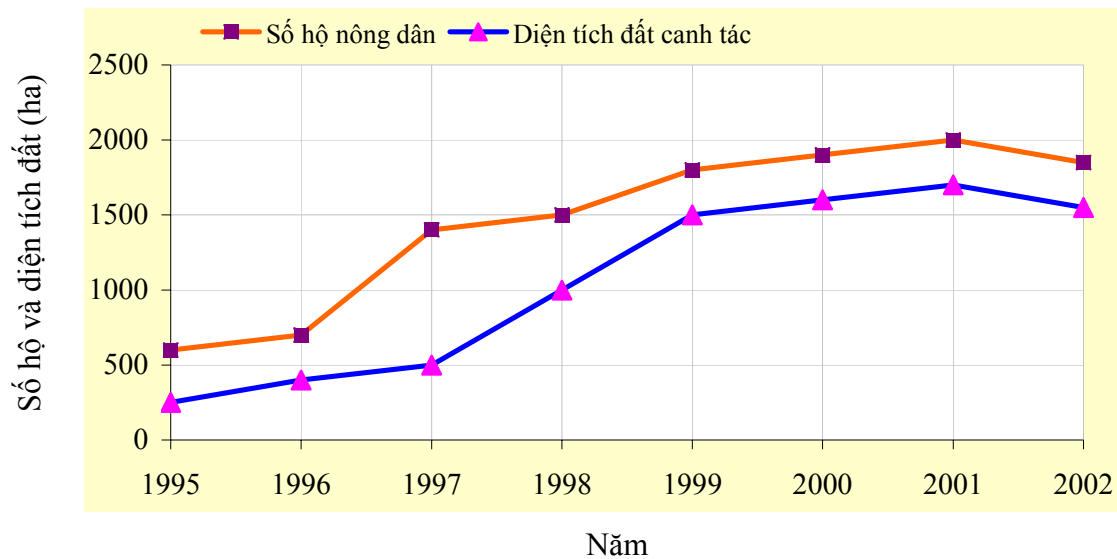
6.3.4. Biểu đồ đường biểu diễn

Biểu đồ đường biểu diễn được trình bày khi các giá trị của biến độc lập là chuỗi liên tục như nhiệt độ, áp suất hoặc sự sinh trưởng,... Các giá trị là các điểm được nối với nhau bởi đường thẳng hoặc đường cong diễn tả mối quan hệ của chiều hướng biến động và chức năng. Có thể trình bày nhiều biến phụ thuộc là những đường biểu diễn trên cùng một hình (Hình 6.14).

Biểu đồ đường biểu diễn thể hiện sự thay đổi của biến y theo x, so sánh một loạt các giá trị theo thời gian. Thí dụ, đường cong sinh trưởng và năng suất của cây trồng đáp ứng theo sự cung cấp phân bón (Hình 6.15), thí dụ về cách trình bày ở Hình 6.16, hoặc đường cong biểu diễn sự sinh trưởng của các cá thể hay quần thể theo thời gian (Hình 6.17).

Thí dụ” Bảng tính Excel về số hộ nông dân và diện tích đất canh tác

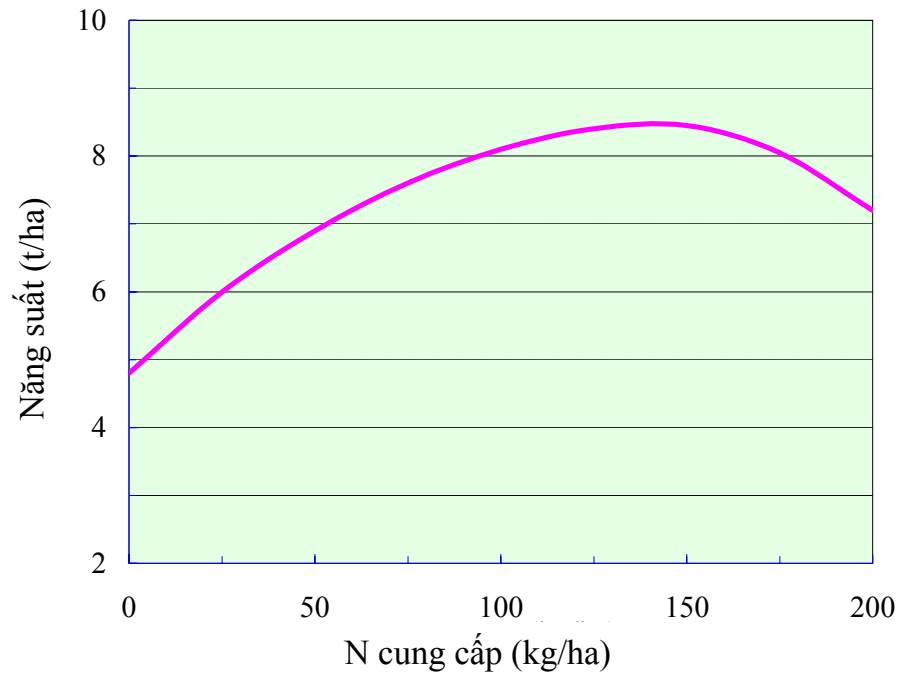
Năm	Số hộ nông dân	Diện tích đất canh tác (ha)
1995	600	250
1996	700	400
1997	1400	500
1998	1500	1000
1999	1800	1500
2000	1900	1600
2001	2000	1700
2002	1850	1550



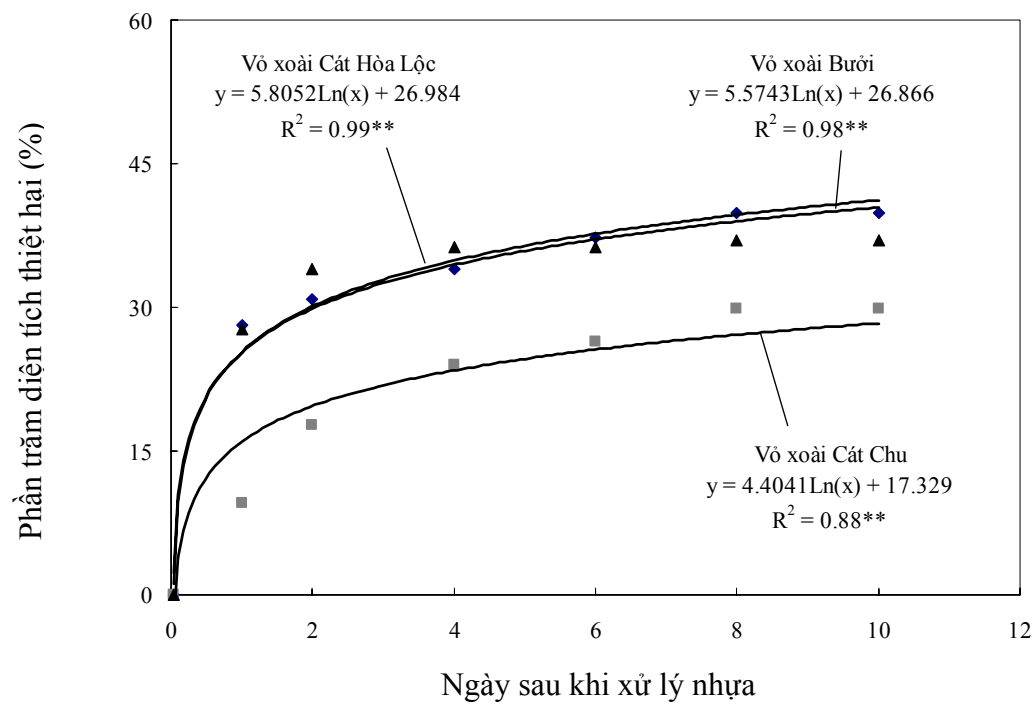
Hình 6.14. Sự thay đổi số hộ và diện tích đất canh tác từ 1995-2002.

Thí dụ: Bảng tính Excel về đáp ứng năng suất do cung cấp N

Mức độ cung cấp N (kg/ha)	Năng suất (t/ha)
0	4.80
25	6.00
50	6.90
75	7.60
100	8.10
125	8.20
150	8.25
175	8.15
200	7.10



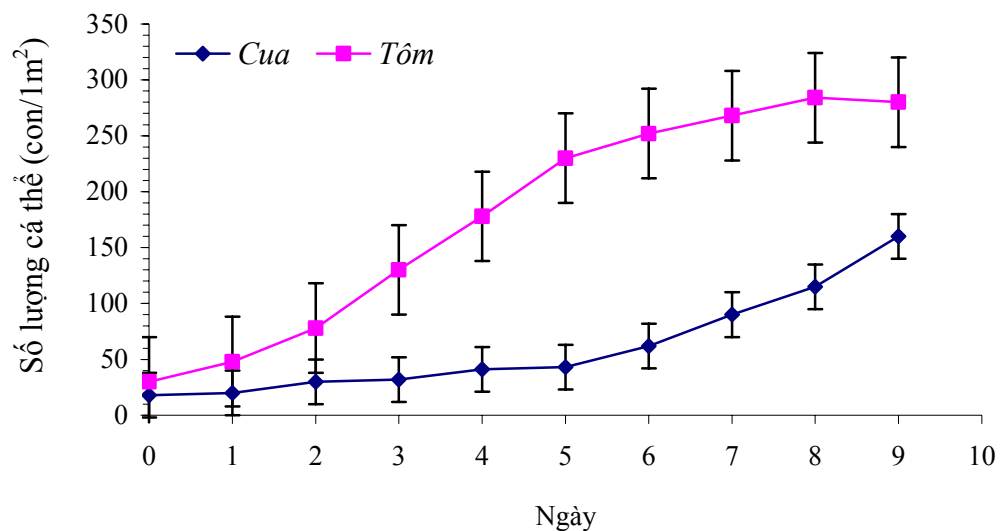
Hình 6.15 Sinh trưởng và năng suất của cây trồng đáp ứng với sự cung cấp phân bón



Hình 6.16 Phần trăm diện tích vỏ bị cháy nhựa của 3 giống xoài khi được xử lý cùng một loại nhựa

Thí dụ: Bảng tính Excel về quần thể của 2 loài tôm và cua trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo

Ngày	Cua	Tôm
0	18	30
1	20	48
2	30	78
3	32	130
4	41	178
5	43	230
6	62	252
7	90	268
8	115	284
9	160	280



Hình 6.17 Mật độ trung bình của quần thể hai loài tôm và cua trong ao nuôi cá sử dụng phân bón hữu cơ được thực hiện ở trang trại qua 9 ngày khảo sát. Sáu lần lặp lại của mẫu 1 lít nước được lấy mỗi ngày lúc 11 giờ sáng ở độ sâu 50 cm

Chú ý:

- Có nhiều cách biểu thị các ký hiệu của nhóm (cua hay tôm).
- Mỗi chấm đại diện cho một giá trị trung bình và được chú thích phía bên trong đồ thị. Sai số thanh được thể hiện ở mỗi điểm giá trị và được chú thích dưới đồ thị.

- Do các giá trị được lấy trên mỗi nhóm độc lập (hai loài khác nhau), nên các đám chấm không có liên hệ với nhau.

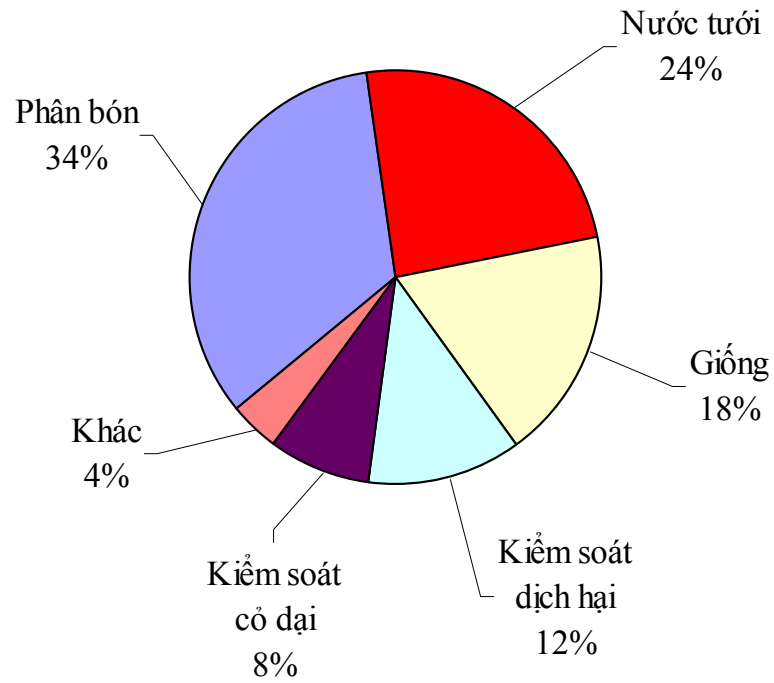
6.3.5. Biểu đồ hình bánh

Biểu đồ hình bánh được sử dụng để trình bày mối quan hệ tỷ lệ so sánh phần trăm tổng của các số liệu khác nhau (Hình 6.18a hoặc 6.18b). Khi trình bày các số liệu bằng biểu đồ hình bánh nên tuân theo các qui luật sau:

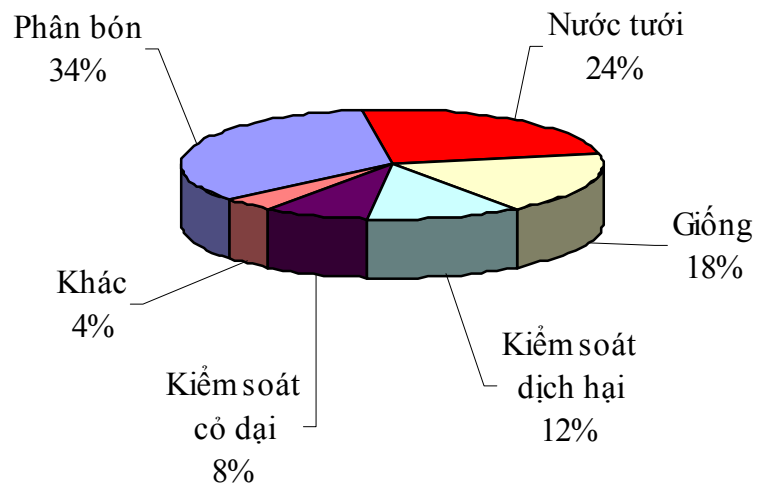
- Tổng số các số liệu có giá trị tổng không đổi (thường 100%).
- Các giá trị có sự khác biệt tương đối lớn (có ý nghĩa), và các giá trị bằng nhau thì không nên trình bày bằng đồ thị này (thí dụ, 7 giá trị bằng nhau).
- Mỗi phần chia của hình (mỗi phần tương ứng với một giá trị) nên được chú thích.
- Số phần chia tương đối nhỏ (thông thường là từ 3-7 phần) và không vượt quá 7.

Thí dụ: Bảng tính Excel về ảnh hưởng đóng góp của các yếu tố đến năng suất rau màu

Thành phần	%
Phân bón	34
Nước tưới	24
Giống	18
Kiểm soát dịch hại	12
Kiểm soát cỏ dại	8
Khác	4
Tổng	100



Hình 6.18a Ảnh hưởng đóng góp của các yếu tố đến năng suất rau màu



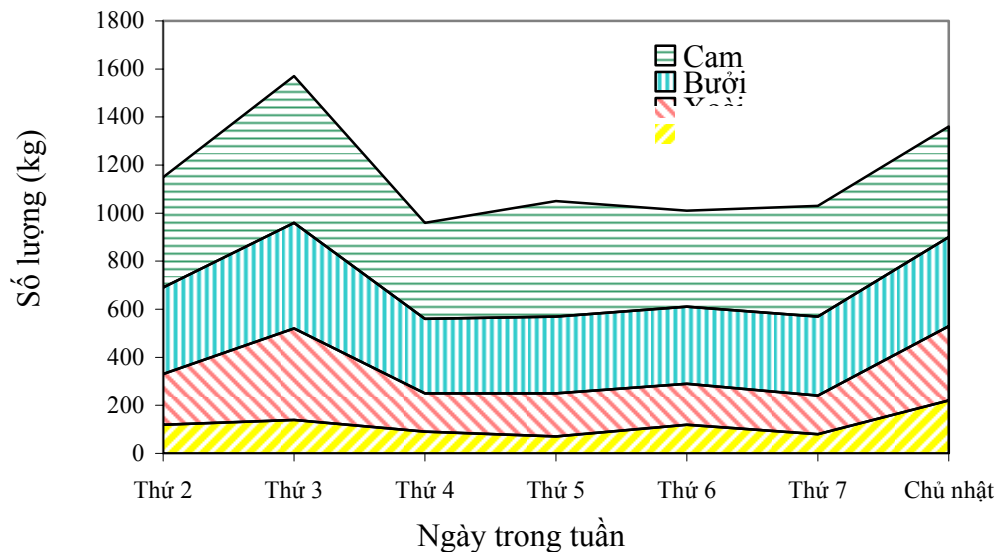
Hình 6.18b Ảnh hưởng đóng góp của các yếu tố đến năng suất rau màu.

6.3.6. Biểu đồ diện tích

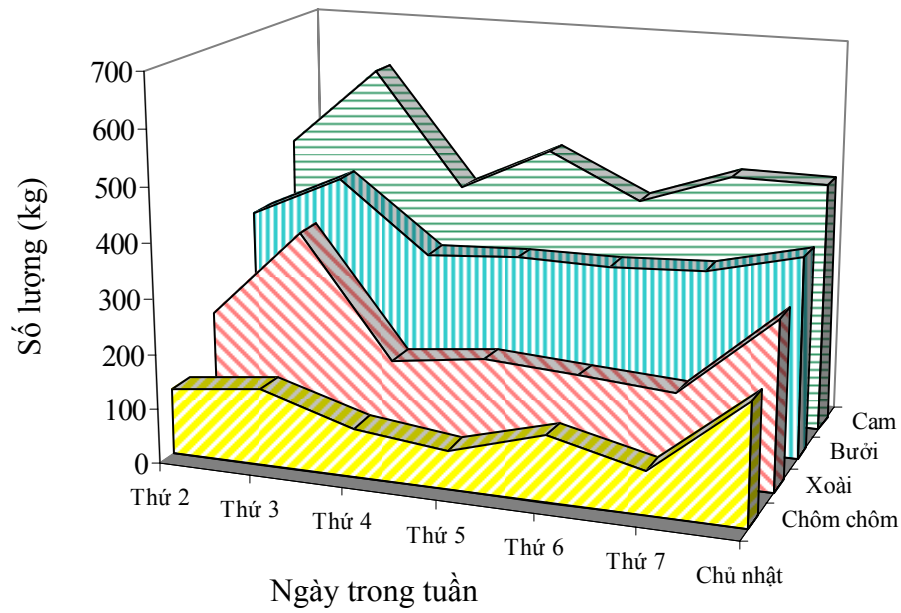
Loại đồ thị này tương tự như biểu đồ đường biểu diễn, nhưng áp dụng khi có một số biến số liệu độc lập. Cách này thường sử dụng khi các biến phụ thuộc hay các hạng mục có chiều hướng biến động, có tổng tích lũy, hoặc tỷ lệ phần trăm theo thời gian. Thí dụ như sự biến động của các loại hạng mục khác nhau (Hình 6.19a hoặc 6.19b). Độ lớn của các biến là các hạng mục được thể hiện phần diện tích bên dưới các đường thẳng tương ứng với các biến hạng mục.

Thí dụ: Bảng tính Excel về Sự biến động của mặt hàng trái cây (kg) bán tại siêu thị

Trái cây	Cam	Bưởi	Xoài	Chôm chôm
Thứ 2	460	360	210	120
Thứ 3	610	440	380	140
Thứ 4	400	310	160	90
Thứ 5	480	320	180	70
Thứ 6	400	320	170	120
Thứ 7	460	330	160	80
Chủ nhật	460	370	310	220



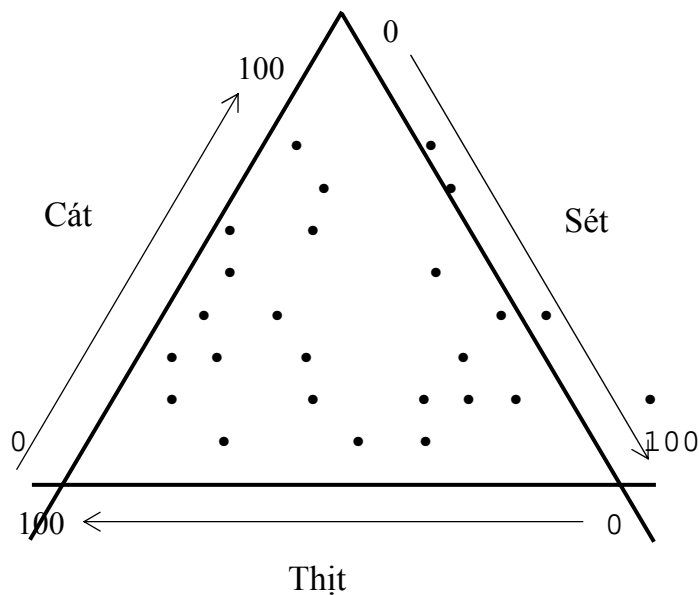
Hình 6.19a Biến động của mặt hàng trái cây bán tại siêu thị qua các ngày trong tuần.



Hình 6.19b Biến động của mặt hàng trái cây bán tại siêu thị qua các ngày trong tuần.

6.3.7. Biểu đồ tam giác

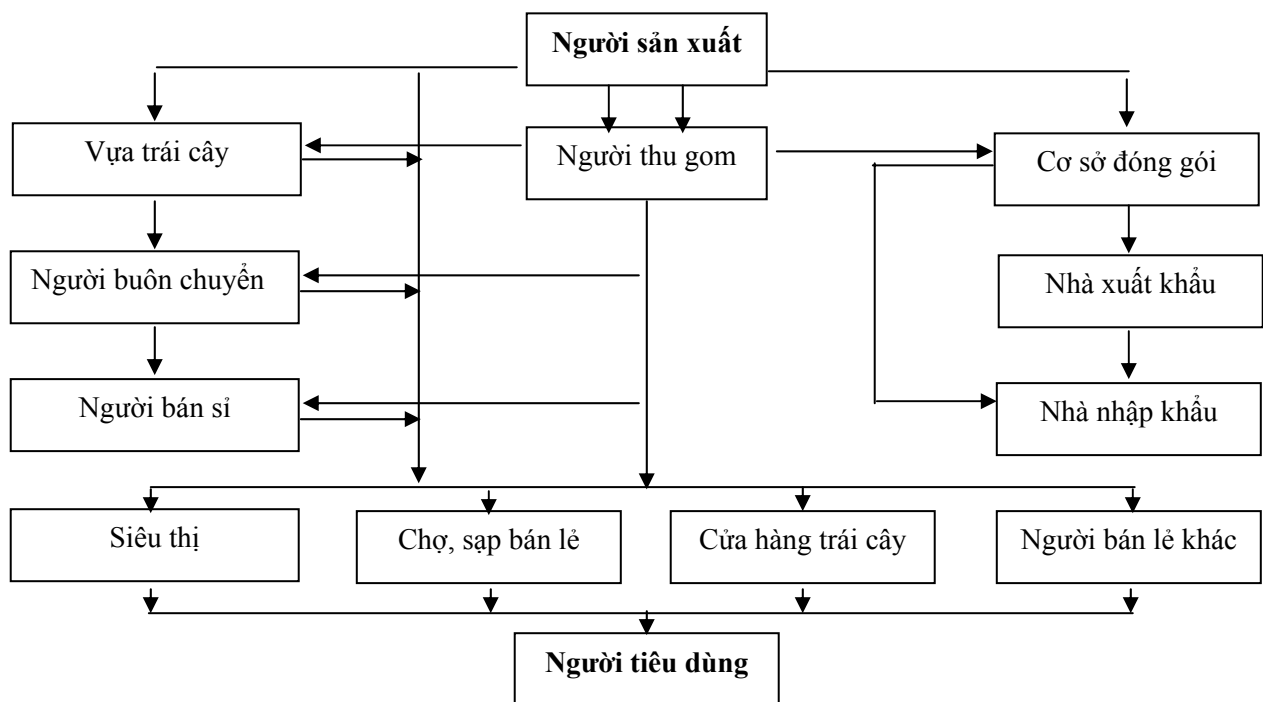
Biểu đồ tam giác được áp dụng cho các số liệu rời rạc. Mỗi chấm nhận 3 giá trị có tổng là một hằng số (thường tính bằng %). Thí dụ ba thành phần thịt-cát-sét trong mẫu đất, phù sa hay mẫu trầm tích (Hình 6.20).



Hình 6.20 Thành phần cát, thịt, sét của 25 mẫu phù sa ở Đồng bằng Sông Cửu Long.

6.3.8. Sơ đồ chuỗi

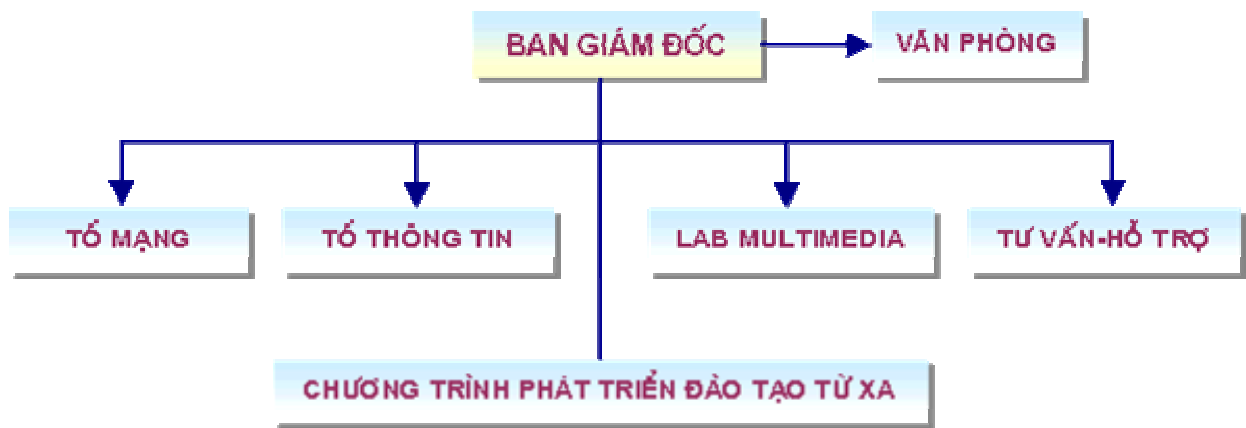
Sơ đồ thường được sử dụng để trình bày cách tổ chức các chương trình, mối quan hệ giữa các bước hoặc các bước trong một quá trình, trình bày chuỗi liên tiếp của các sự kiện, quá trình, hệ thống, ... Các thông tin, vật liệu, số liệu có thể chủ giải trong cấu trúc biểu đồ và trình bày đường mũi tên để thể hiện mối quan hệ. Thí dụ, sơ đồ sản xuất phân phối trái Thanh long (Hình 6.21).



Hình 6.21 Sản xuất phân phối trái Thanh long

6.3.9. Sơ đồ cơ cấu tổ chức

Đây là loại sơ đồ đặc biệt được sử dụng để trình bày cấu trúc, cơ cấu tổ chức bên trong theo trình tự hay cấp bậc. Loại sơ đồ này cũng thể hiện mối quan hệ tổ chức, các bộ phận, sự điều khiển các mệnh lệnh chỉ đạo, mối quan hệ gián tiếp và trực tiếp (Hình 6.22).



Hình 6.22 Cơ cấu tổ chức trung tâm thông tin khoa học và công nghệ