



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGÂN HÀNG TP. HỒ CHÍ
MINH
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ**



TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN HỌC TẬP TIN HỌC ỨNG DỤNG



TP. Hồ Chí Minh, tháng 04/2019
Lưu hành nội bộ

LỜI MỞ ĐẦU

Tài liệu hướng dẫn học tập Tin học ứng dụng được biên soạn để phục vụ cho sinh viên các khối ngành kinh tế - quản trị - quản lý, nhằm giúp sinh viên sử dụng tốt máy tính phục vụ cho việc học tập, nghiên cứu và làm việc sau này, trong đó, có các ngành Hệ thống thông tin quản lý, Quản trị kinh doanh, Tài chính - Ngân hàng, Kinh tế quốc tế.

Tài liệu hướng dẫn học tập cung cấp những kiến thức, kỹ năng cơ bản để sử dụng được các phần mềm MS Word 2013, MS Excel 2013, SPSS, và các phần mềm khác để soạn thảo các văn bản chất lượng cao, lập được các bảng tính phức tạp, giải được một số bài toán trong phân tích tài chính, phân tích kinh doanh, phân tích dữ liệu và quản lý dự án.

Tài liệu này được biên soạn bởi nhóm tác giả của Khoa Hệ thống thông tin quản lý, Trường Đại học Ngân hàng TP.HCM, dựa trên quan điểm tiếp cận theo cách khai thác phần mềm để ứng dụng. Với kết cấu gồm 4 phần và 5 chương, tài liệu đã bao quát tương đối rộng các nội dung lý thuyết và hướng dẫn thực hành các phần mềm ứng dụng, do đó có thể sử dụng cho nhiều đối tượng sinh viên khác nhau.

Trong quá trình biên soạn, tập thể tác giả đã cố gắng tìm kiếm, tham khảo nhiều nguồn tài liệu khác nhau, kế thừa một số nội dung về ứng dụng Excel để giải quyết các bài toán kinh tế trong tài liệu tham khảo Tin học ứng dụng (*Nhóm tác giả khoa HTTTQL, 2016*) để đúc kết những nội dung cần thiết. Tuy nhiên, tài liệu vẫn khó tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp, sinh viên và độc giả để tài liệu có thể được cải tiến và hoàn thiện hơn.

Mọi thông tin phản hồi xin gửi về địa chỉ email: ***khoahtttql@buh.edu.vn***.

Xin chân thành cảm ơn.

MỤC LỤC

PHẦN 1: TIN HỌC VĂN PHÒNG NÂNG CAO.....	1
CHƯƠNG 1: KỸ THUẬT SOẠN THẢO VĂN BẢN NÂNG CAO	1
1.1 Kỹ thuật trình bày nâng cao.....	1
1.1.1 Đánh số	1
1.1.2 Danh sách đa cấp	2
1.1.3 Sử dụng chủ đề	2
1.1.4 Áp dụng phong cách	4
1.2 Sử dụng các đối tượng trong văn bản.....	4
1.2.1 Dấu sách.....	4
1.2.2 Siêu liên kết	5
1.2.3 Chèn công thức trong bảng.....	7
1.2.4 Chụp và chỉnh sửa hình chụp màn hình	8
1.2.5 Sử dụng Quick Part.....	9
1.3 Một số chức năng nâng cao khác	12
1.3.1 Mục lục, danh mục hình ảnh, bảng biểu.....	12
1.3.2 Liên kết, trích dẫn và tài liệu tham khảo	15
1.3.3 Thư tín	18
1.3.4 Làm việc với khung dàn ý	20
Bài tập.....	21
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT BẢNG TÍNH NÂNG CAO	23
2.1 Kỹ thuật lập bảng tính nâng cao.....	23
2.1.1 Định dạng dữ liệu có điều kiện.....	23
2.1.2 Điền dữ liệu tự động	28
2.1.3 Sử dụng công thức mảng	30
2.2 Quản lý dữ liệu.....	34
2.2.1 Lập bảng thống kê nhóm với lệnh Subtotal.....	34
2.2.2 Thống kê dữ liệu bằng PivotTable và PivotChart	36
2.2.3 Chức năng Data Validation	42
2.2.4 Chức năng Consolidate.....	45
2.3 Biểu đồ nâng cao.....	47
Bài tập.....	52
PHẦN 2: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ	56
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG EXCEL ĐỂ GIẢI QUYẾT MỘT SỐ BÀI TOÁN TRONG KINH TẾ	56
3.1 Bài toán tiền gửi và tiền vay trả góp.....	56
3.1.1 Một số khái niệm cơ bản	56
3.1.2 Sử dụng hàm tài chính Excel để tính giá trị dòng tiền	57
3.1.3 Lập lịch trả nợ.....	60
3.1.4 Công thức tính toán	60
3.1.5 Bài tập	61
3.2 Bài toán phân tích hiệu quả đầu tư dự án.....	63
3.2.1 Tóm lược lý thuyết	63

3.2.2	Sử dụng Excel để tính NPV và IRR	64
3.2.3	Bài tập	66
3.3	Bài toán tìm phương án sản xuất – kinh doanh tối ưu	67
3.3.1	Giới thiệu	67
3.3.2	Mô hình hóa bài toán	67
3.3.3	Sử dụng công cụ Solver để tìm phương án tối ưu	69
3.3.4	Một số thông báo lỗi thường gặp	76
3.3.5	Bài tập	77
3.4	Bài toán phân tích điểm hòa vốn.....	80
3.4.1	Giới thiệu	80
3.4.2	Tóm lược lý thuyết	80
3.4.3	Sử dụng công cụ Goal Seek để tìm điểm hòa vốn.....	81
3.4.4	Vẽ đồ thị điểm hòa vốn.....	82
3.4.5	Bài tập	83
3.5	Phân tích độ nhạy và phân tích tình huống	84
3.5.1	Giới thiệu	84
3.5.2	Phân tích độ nhạy.....	85
3.5.3	Phân tích tình huống	87
3.5.4	Bài tập	89
3.6	ĐỌC THÊM.....	90
3.6.1	Bài toán định giá cổ phiếu	90
3.6.2	Bài toán định giá doanh nghiệp	93
PHẦN 3: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG QUẢN LÝ.....		103
CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG MS PROJECT TRONG QUẢN LÝ DỰ ÁN		103
4.1	Giới thiệu về quản lý dự án	103
4.1.1	Các khái niệm	103
4.1.2	Tính phụ thuộc của các công việc:	105
4.1.3	Quy trình quản lý dự án	105
4.2	Các công cụ quản lý dự án.....	106
4.2.1	Giới thiệu	106
4.2.2	Một số phần mềm quản lý dự án thông dụng	106
4.3	Ứng dụng MS Project 2013 trong quản lý dự án	107
4.3.1	Giới thiệu tổng quan về MS Project 2013	107
4.3.2	Một số thuật ngữ.....	107
4.3.3	Giao diện phần mềm MS Project 2013.....	108
4.3.4	Một số thao tác cơ bản.....	110
Câu hỏi ôn tập và bài tập.....		125
PHẦN 4: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG PHÂN TÍCH DỮ LIỆU		127
CHƯƠNG 5: ỨNG DỤNG SPSS TRONG PHÂN TÍCH DỮ LIỆU CƠ BẢN		127
5.1	Giới thiệu chung	127
5.1.1	Quy trình phân tích dữ liệu.....	127
5.1.2	Dữ liệu và thang đo.....	127
5.1.3	Mã hóa số liệu.....	130

5.1.4	Nhập số liệu	130
5.2	Các phần mềm phân tích dữ liệu thông dụng	131
5.2.1	Excel	131
5.2.2	SPSS	131
5.2.3	Eviews.....	131
5.2.4	STATA	131
5.2.5	Ngôn ngữ R.....	132
5.3	Ứng dụng SPSS trong phân tích dữ liệu cơ bản	132
5.3.1	Giới thiệu SPSS	132
5.3.2	Xử lý dữ liệu	140
5.3.3	Trình bày dữ liệu	151
5.3.4	Phân tích dữ liệu cơ bản với SPSS	160
5.4	ĐỌC THÊM	178
5.4.1	Làm sạch dữ liệu.....	178
5.4.2	Phân tích phương sai ANOVA	181
5.4.3	Kiểm tra các giả định trong phân tích hồi quy	185
TÀI LIỆU THAM KHẢO		192

PHẦN 1: TIN HỌC VĂN PHÒNG NÂNG CAO

CHƯƠNG 1: KỸ THUẬT SOẠN THẢO VĂN BẢN NÂNG CAO

Mục tiêu chương 1

Sử dụng tốt phần mềm MS Word để soạn thảo các văn bản dài có yêu cầu cao về hình thức, bố cục, nội dung như các đồ án, khóa luận, báo cáo khoa học... Những nội dung được đề cập đến nhằm đáp ứng các yêu cầu trên bao gồm:

- Những kỹ thuật trình bày nâng cao như đánh số, danh sách đa cấp, sử dụng chủ đề, và áp dụng phong cách.
- Sử dụng các đối tượng trong văn bản như dấu trang, siêu liên kết, chèn công thức trong bảng, chụp và chỉnh sửa hình chụp màn hình, và sử dụng Quick Part.
- Một số chức năng nâng cao khác như mục lục, danh mục hình ảnh và bảng biểu, liên kết, trích dẫn và tài liệu tham khảo, thư tín, và làm việc với khung dàn ý.

1.1 Kỹ thuật trình bày nâng cao

1.1.1 Đánh số


Numbering thường xuyên được sử dụng để đánh số các đoạn, các mục trong văn bản, có thể kết hợp với các nhãn và kiểu định dạng (Style).

Một số ví dụ về numbering như cách đánh số các *ví dụ* (bài giảng), các *bước* (qui trình), các *điều* (qui chế),...

Ưu điểm của tính năng này là khả năng tự gán hoặc cập nhật giá trị trong quá trình soạn thảo văn bản. Ví dụ, tạo numbering chuyên dùng để soạn các điều khoản trong một văn bản, qui chế.

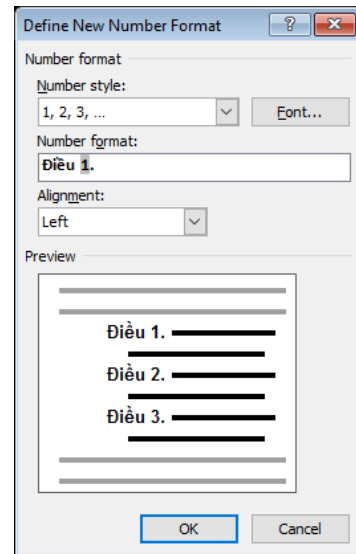
Để tạo danh sách đánh số, thực hiện các bước như sau:

- (1) Chọn văn bản muốn tạo danh sách đánh số.
- (2) Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Paragraph**,

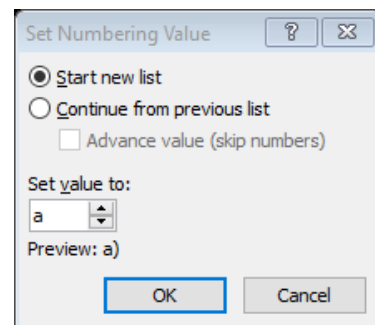
chọn . Rồi chọn một kiểu trong danh sách có sẵn hoặc chọn **Define New Number Format** để thiết lập danh sách đánh số tùy thích.

Thay đổi đánh số trong danh sách

- (1) Double-click the numbers in the list.
- (2) Nhấp chuột phải vào số muốn thay đổi.
- (3) Nhấn **Set Numbering Value** trong thực đơn. Hộp thoại **Set Numbering value** xuất hiện.
- (4) Nhấn **Start new list** để bắt đầu danh sách đánh số mới.
- (5) Chọn **Continue from previous list** để



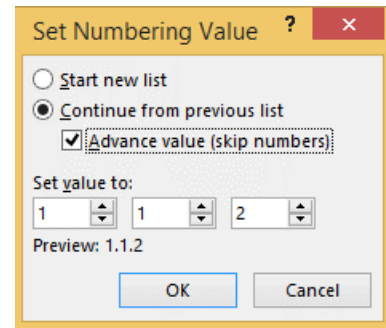
Hình 1: Hộp thoại Define New Number Format



đánh số tiếp tục theo danh sách trước đó.

- Chọn hộp kiểm **Advanced value (skip numbers)** để đánh số tùy ý.

(6) Trong ô **Set value to**, sử dụng các mũi tên để thay đổi giá trị thành số mong muốn.



Hình 2: Hộp thoại Set Numbering Value

1.1.2 Danh sách đa cấp

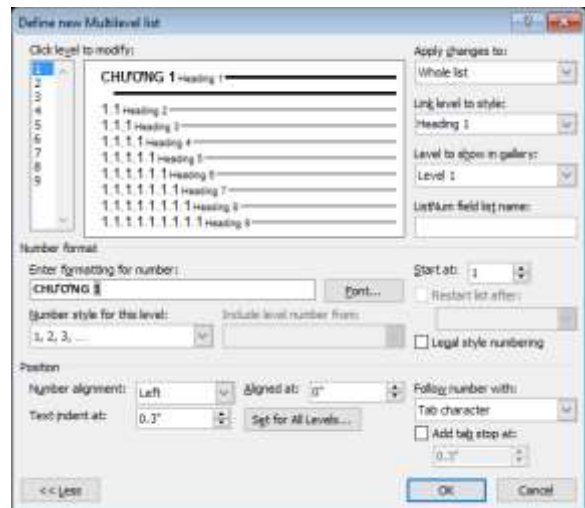
Multilevel List thích hợp cho đánh số các chương, mục, tiểu mục trong các văn bản có cấu trúc (bài báo khoa học, giáo trình, khóa luận, tiểu luận,...), được sử dụng kết hợp với các style định dạng. Ví dụ, danh sách đa cấp sử dụng cho việc đánh số các chương, mục khóa luận.

Thực hiện trong MS Word:

Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm

Paragraph, chọn biểu tượng .

Sau đó, chọn một Multilevel List trong danh sách hiển thị. Nếu muốn tự tạo một Multilevel List, chọn **Define New Multilevel List...**



Hình 3: Hộp thoại Define new Multilevel list

1.1.3 Sử dụng chủ đề

Theme là tập các yếu tố định dạng (màu sắc, font chữ, hiệu ứng hình ảnh) áp dụng cho các đoạn trong văn bản. Khi thay đổi theme của văn bản thì sẽ làm thay đổi màu sắc, font chữ, hiệu ứng trong toàn văn bản.

Đối với MS Word 2010, muốn thực hiện các thao tác với theme, vào thẻ lệnh **Page Layout**. Đối với MS Word 2013, muốn thực hiện các thao tác với theme, vào thẻ lệnh **Design**.

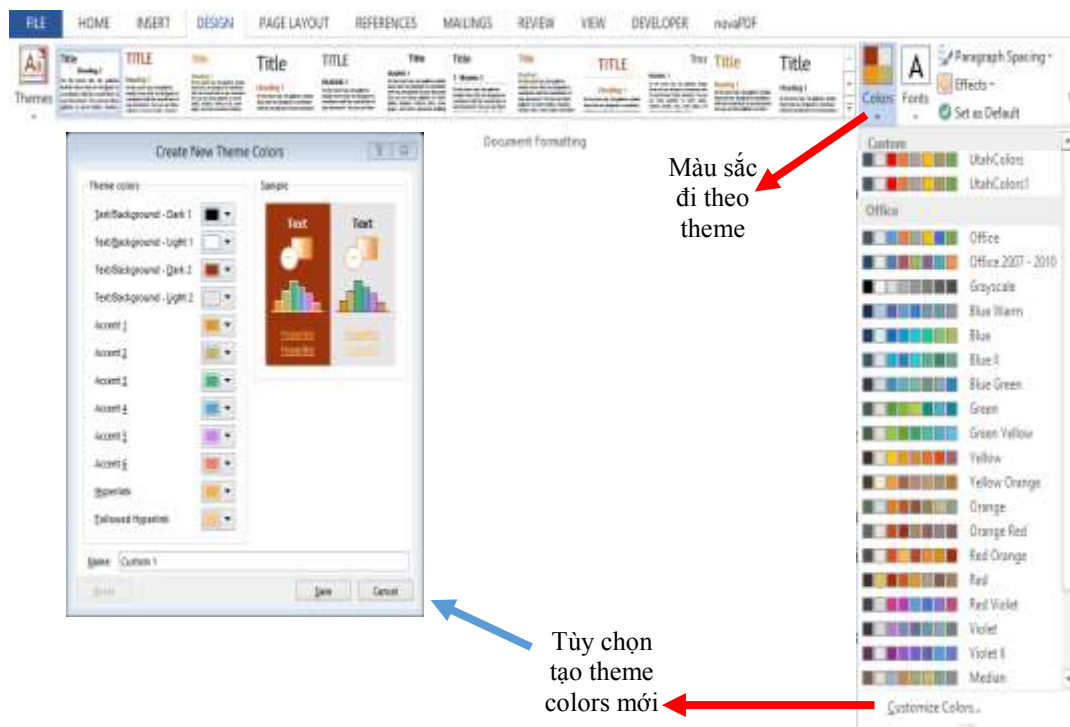
Có thể chọn áp dụng các theme có sẵn trong phần Office hoặc áp dụng một theme được tải về máy tính bằng cách chọn **Browse for Themes**.

Người dùng có thể tạo một theme mới chứa tất cả các định dạng, hiệu ứng đang thực hiện trên tập tin văn bản bằng cách nhấn chọn **Save Current Theme**.

Mỗi theme sẽ có màu sắc đi theo theme (Theme Colors) của riêng nó. Để tạo theme colors, vào thẻ **Design**, chọn **Colors**. Sau đó, chọn một theme colors có sẵn trong danh sách hoặc có thể tạo mới một theme colors theo ý thích bằng cách chọn **Customize Colors...**

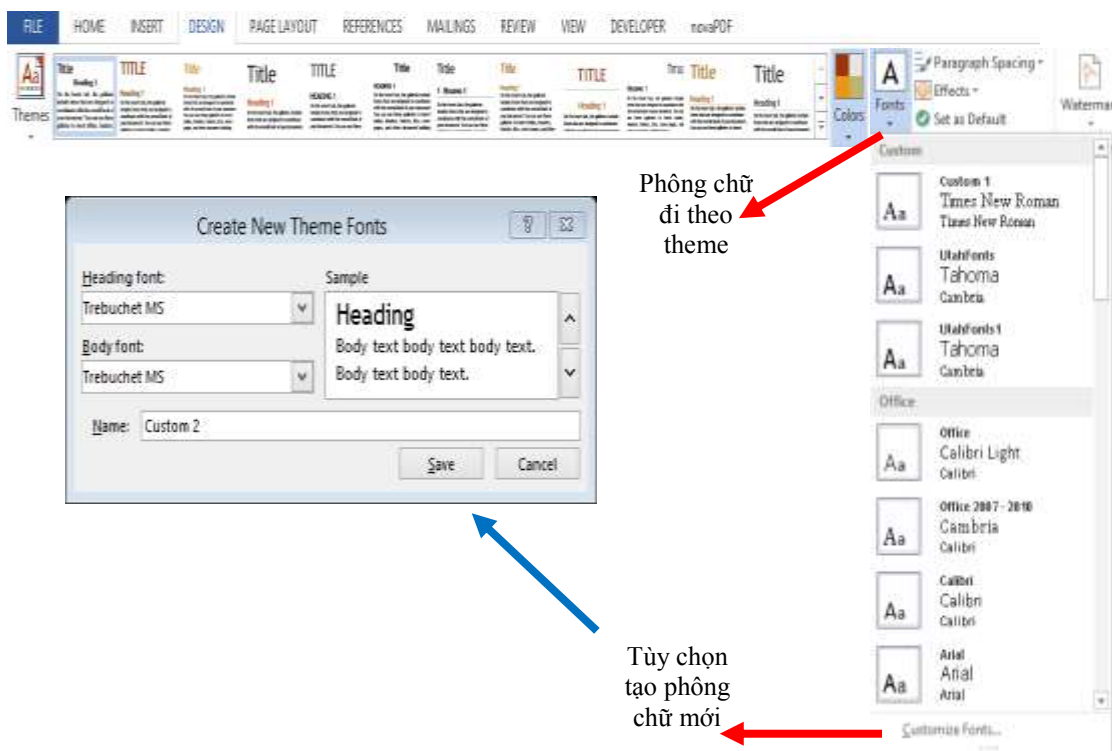


Hình 4: Thao tác với theme trong MS Word 2013



Hình 5: Tạo theme colors

Mỗi theme sẽ có phong chữ đi theo theme (theme fonts) của riêng nó. Để tạo theme fonts, vào thẻ **Design**, chọn **Fonts**. Sau đó, chọn một theme fonts có sẵn trong danh sách hoặc có thể tạo mới một theme fonts theo ý thích bằng cách chọn **Customize Fonts...**



Hình 6: Tạo Theme Fonts

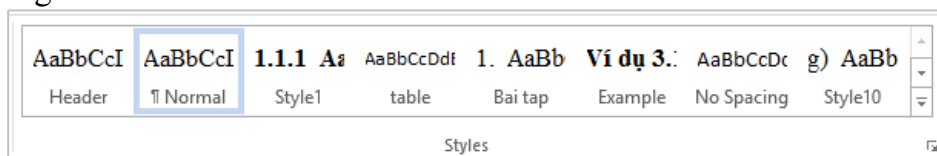
1.1.4 Áp dụng phong cách

Phong cách cung cấp cho tài liệu một cái nhìn nhất quán, chuyên nghiệp. Để áp dụng phong cách cho văn bản, thực hiện chuỗi thao tác sau đây:

(1) Chọn văn bản muốn định dạng.

Lưu ý: Nếu đặt con trỏ trong một đoạn, phong cách sẽ được áp dụng cho toàn bộ đoạn. Nếu chọn văn bản cụ thể, chỉ có văn bản đã chọn được định dạng.

(2) Trên thẻ **Home**, hãy trở đến một phong cách để xem trước văn bản sẽ trông như thế nào với phong cách đó.



Hình 7: Áp dụng phong cách cho văn bản

(3) Chọn một phong cách.

1.2 Sử dụng các đối tượng trong văn bản

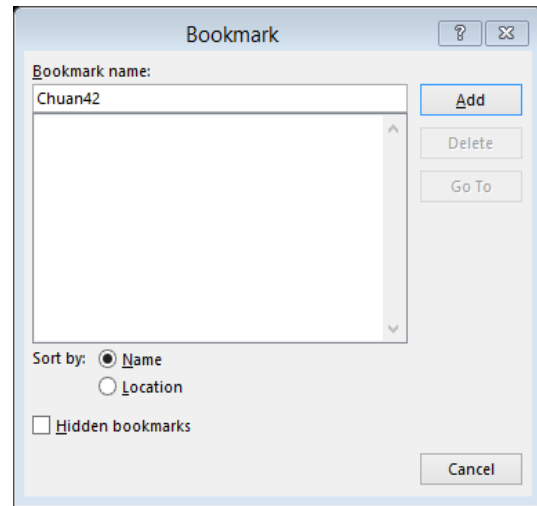
1.2.1 Dấu sách

Một bookmark trong MS Word hoạt động giống như một dấu trang mà có thể đặt trong một cuốn sách: nó đánh dấu một nơi mà bạn muốn tìm lại một cách dễ dàng. Bạn có thể thêm bao nhiêu bookmark tùy ý trong tài liệu và có thể đặt cho mỗi bookmark một tên duy nhất để dễ dàng nhận dạng chúng.

Một số các thao tác cơ bản thực hiện với bookmark là tạo bookmark, di chuyển tới bookmark, xóa bookmark,...

Tạo Bookmark

- (1) Để tạo bookmark, trước tiên đánh dấu vị trí dấu trang trong tài liệu bằng cách đặt con trỏ tại vị trí bookmark.
- (2) Tiếp theo, vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Links**, nhấn vào **Bookmark**. Hộp thoại Bookmark xuất hiện.
- (3) Nhập tên bookmark vào ô *Bookmark name*.
- (4) Nhấn vào nút **Add** để thực hiện tạo bookmark.

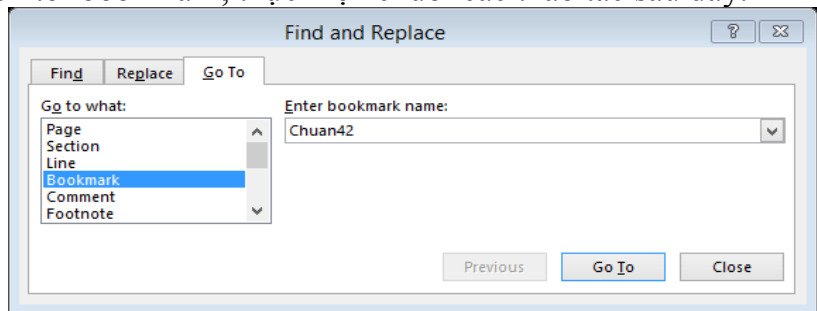


Hình 8: Tạo bookmark

Di chuyển tới bookmark

Để thực hiện di chuyển tới bookmark, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

- (1) Nhấn tổ hợp phím Ctrl + G hoặc vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Editing**, nhấn vào nút mũi tên bên cạnh **Find**, rồi chọn **Go to...**
- (2) Sau đó, hộp thoại *Find and Replace* xuất hiện. Trong danh sách “Go to what”, chọn **Bookmark**,



Hình 9: Di chuyển đến Bookmark

rồi nhập tên bookmark vào ô *Enter bookmark name*.

- (3) Cuối cùng, nhấn vào nút **Go To** để di chuyển đến bookmark đã chọn.

Xóa bookmark

Để xóa một bookmark có sẵn, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

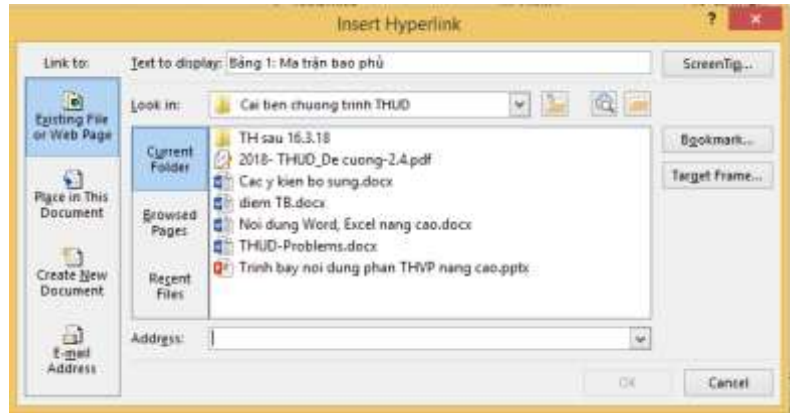
- (1) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Links**, nhấn vào **Bookmark**. Hộp thoại Bookmark xuất hiện.
- (2) Chọn tên bookmark muốn xóa trong danh sách *Bookmark name*.
- (3) Sau đó, nhấn vào nút **Delete** để thực hiện xóa bookmark.

1.2.2 Siêu liên kết

Hyperlink có khả năng tạo cho chuỗi ký tự (hoặc hình ảnh) liên kết tới một tập tin, một vị trí tài liệu, một địa chỉ email hoặc một tài liệu cần tạo.

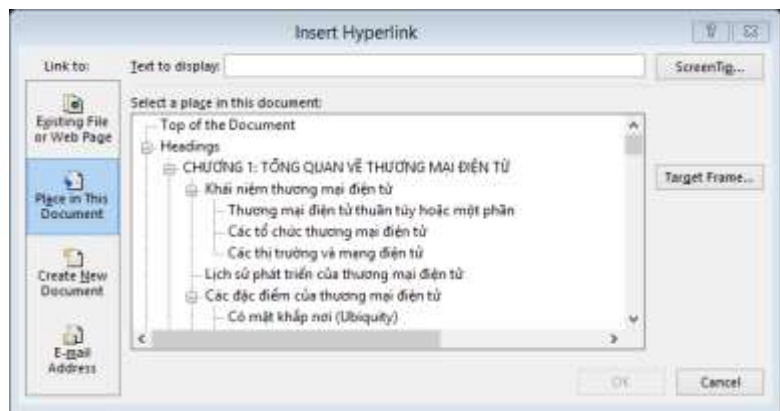
Để thực hiện chèn hyperlink, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây: (1) Chọn chuỗi ký tự/hình ảnh muốn gắn liên kết; (2) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Links**, chọn **Hypelink**; (3) Chỉ định đối tượng liên kết đến.

Để tạo liên kết đến tập tin/trang web, trong màn hình **Insert Hyperlink**, trong vùng “*Link to:*”, chọn **Existing File or Web Page**. Trong vùng “*Look in:*”, chọn tập tin hoặc trang web cần liên kết đến, hoặc nhập địa chỉ trang web cần liên kết đến trong ô **Address**. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.



Hình 10: Liên kết đến tập tin/trang web

Để tạo liên kết tới vị trí tài liệu, trong màn hình **Insert Hyperlink**, trong vùng “*Link to:*”, chọn **Place in This Document**. Trong vùng “*Select a place in this document:*”, chọn vị trí trong văn bản cần liên kết đến. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.



Hình 11: Liên kết đến một vị trí trong tài liệu

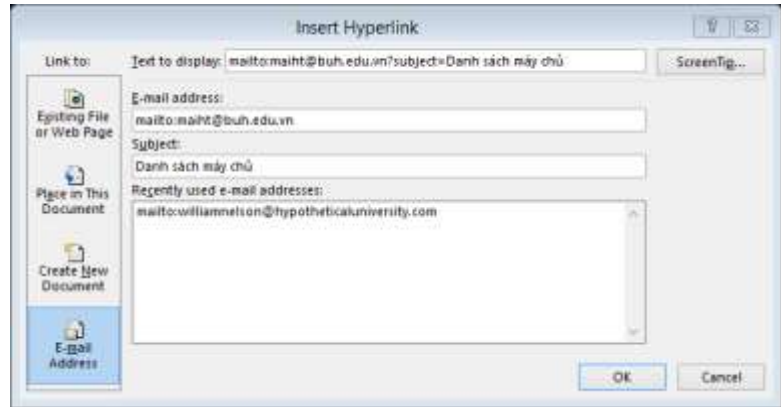
Để tạo liên kết tạo tài liệu mới, trong màn hình **Insert Hyperlink**, trong vùng “*Link to:*”, chọn **Create New Document**. Trong ô *Name of new Document*, nhập tên của văn bản mới sẽ được tạo ra. Trong vùng “*Full path:*”, chọn đường dẫn chứa tập tin văn bản mới.



Hình 12: Liên kết tạo tài liệu mới

Trong vùng “*When to edit:*”, chọn **Edit the new document later** nếu muốn chỉnh sửa văn bản sau, chọn **Edit the new document now** khi muốn sửa văn bản ngay khi vừa tạo ra. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.

Để tạo liên kết địa chỉ email, trong màn hình **Insert Hyperlink**, trong vùng “*Link to:*”, chọn **E-mail Address**. Nhập địa chỉ email cần liên kết trong ô “*E-mail address:*”, nhập chủ đề email trong ô “*Subject:*”.



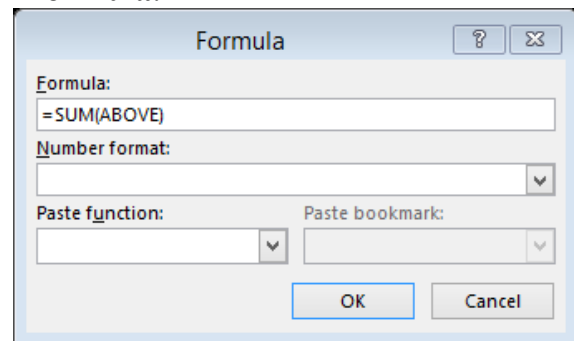
Hình 13: Liên kết đến địa chỉ e-mail

Nếu muốn chọn các email đã từng sử dụng trước đây, có thể chọn trong ô “*Recently used e-mail addresses:*”. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.

1.2.3 Chèn công thức trong bảng

Để chèn công thức vào bảng, nhấn vào ô bảng dữ liệu mà bạn muốn trả về kết quả, rồi nhấn vào thẻ **Table Tools Layout** và nhấn **Formula**.

Sau đó, nhập công thức vào ô *Formula*, chọn định dạng số trong ô *Number format* và chọn hàm sử dụng để tính giá trị cho ô bảng dữ liệu trong ô *Paste function*.



Hình 14: Hộp thoại Formula

Trong ngoặc đơn, hãy chọn các ô dữ liệu bảng mà bạn muốn có trong công thức bằng cách khai báo các tham số hàm sau đây:

- Đánh chữ **ABOVE** để bao gồm các con số trong cột phía trên ô mà bạn đang chọn và nhấn **OK**.
- Đánh chữ **LEFT** để bao gồm các số trong dòng phía bên trái của ô bạn đang chọn và nhấn **OK**.
- Đánh chữ **BELOW** để bao gồm các số trong cột bên dưới ô mà bạn đang chọn và nhấn **OK**.
- Đánh chữ **RIGHT** để bao gồm các số trong dòng phía bên phải của ô mà bạn đang chọn và nhấn **OK**.

Muốn thực hiện tính toán lại kết quả trong ô bảng dữ liệu, nhấn phím **F9**.

Ví dụ, tính tổng doanh số bán hàng của các đại diện bán hàng trong tháng 01 (A) và tháng 02 (B).

ĐẠI DIỆN BÁN HÀNG	DOANH SỐ THÁNG 1	DOANH SỐ THÁNG 2
Nguyễn Thị Lan Anh	100000000	52000000
Trần Mai Khôi	59750000	47500000

Dương Ái Lan	47300000	64300000
Nguyễn Quỳnh Chi	50125000	51200000
Tổng	A?	B?

Trong MS Word, thực hiện các thao tác sau để tính tổng doanh số tháng 01 (A) và tổng doanh số tháng 02 (B):

(1) Đặt con trỏ tại vị trí ô A và B.

(2) Vào thẻ **Table Tools** => **Layout**, trong nhóm **Data**, nhấn vào **Formula**.

(3) Sau đó, hộp thoại *Formula* xuất hiện, nhập công thức “=SUM(ABOVE)” vào ô *Formula*, rồi nhấn nút **OK** để hoàn thành.

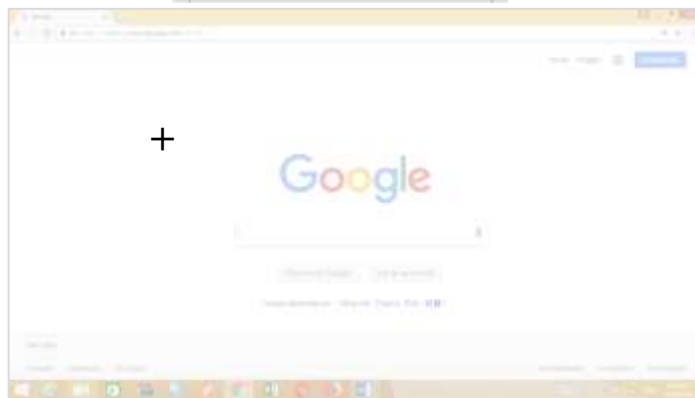
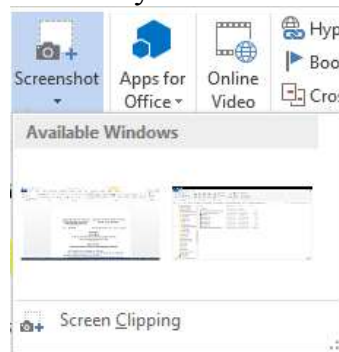
1.2.4 Chụp và chỉnh sửa hình chụp màn hình

Screenshot rất hữu ích để chụp ảnh nhanh các chương trình hoặc cửa sổ đã mở trên máy tính. Khi nhấp vào nút **Screenshot**, các cửa sổ chương trình đang mở sẽ được hiển thị dưới dạng hình thu nhỏ trong thư viện **Available Windows**. Có thể chèn toàn bộ cửa sổ chương trình hoặc sử dụng công cụ **Screen Clipping** để chọn một phần của cửa sổ. Chỉ các cửa sổ chưa được thu nhỏ vào thanh tác vụ mới có thể được chụp. Khi chọn **Screen Clipping**, toàn bộ cửa sổ sẽ tạm thời bị mờ mờ. Sau khi chọn một phần của cửa sổ mình muốn, lựa chọn sẽ hiển thị thông qua độ phân mờ này.

Để thực hiện chụp ảnh màn hình, vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Illustrations**, bấm vào mũi tên bên dưới **Screenshot**.

Trong thư viện *Available Windows*, xuất hiện các màn hình đã mở sẵn, nhấp vào màn hình muốn chụp ảnh. Sau đó, ảnh chụp màn hình sẽ xuất hiện trong tài liệu.

Nhấn vào **Screen Clipping** để thực hiện chụp ảnh của màn hình vừa thao tác ngay trước đó (cửa sổ đầu tiên được hiển thị trong thư viện *Available Windows*). Tiếp đến, màn hình thao tác trước đó xuất hiện với dấu “+”, kéo rê dấu “+” để chọn phần màn hình muốn chụp. Sau đó, phần màn hình vừa chọn sẽ xuất hiện trong tài liệu.



Hình 15: Chụp ảnh màn hình với Screenshot

Có thể sử dụng các công cụ trên thẻ lệnh **Picture Tools** để chỉnh sửa và nâng cao ảnh chụp màn hình. Các thao tác hiệu chỉnh hình chụp màn hình bao gồm áp dụng kiểu hình (Picture Style), Xén hình (Crop), lật (Flip), xoay (Rotate), thay đổi độ sáng tối, xóa

nền, nén hình (Compress), định dạng (màu sắc, đường viền, hiệu ứng, kích thước, vị trí...), chế độ wrap text.

1.2.5 Sử dụng Quick Part

Sử dụng thư viện Quick Part để tạo, lưu trữ và tìm các phần nội dung có thể sử dụng lại, bao gồm AutoText, thuộc tính tài liệu như tiêu đề và tác giả và các trường dữ liệu, giúp giảm thời gian, công sức soạn thảo văn bản.

Các loại Quick Part bao gồm chuỗi ký tự, sơ đồ, hình ảnh, bảng biểu; chuỗi tự động (AutoText); thuộc tính văn bản (Document Properties); trường dữ liệu (Field);

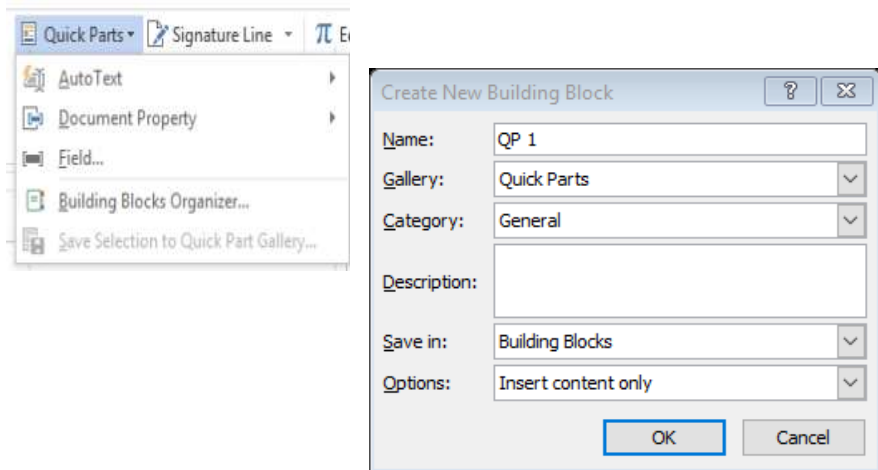
Các thao tác cơ bản được thực hiện với Quick Part gồm tạo Quick Part, chèn Quick Part, xóa Quick Part.

1.2.5.1 Tạo Quick Part

Để tạo Quick Part, thực hiện chuỗi các thao tác sau:

(1) Chọn chuỗi, bảng, hình;

(2) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, rồi nhấn **Save Selection to Quick Part Gallery**. Hộp thoại **Create New Building Block** xuất hiện.



Hình 16: Tạo Quick Part

(3) Nhập tên Quick Part vào ô **Name**, chọn thư viện chứa Quick Part mới trong danh sách **Gallery**, tạo hoặc chọn danh mục cho Quick Part trong ô **Category**, nhập mô tả cho Quick Part trong ô **Description**, chọn nơi lưu Quick Part trong ô **Save in**, và chọn tùy chọn chèn Quick Part trong ô **Options**.

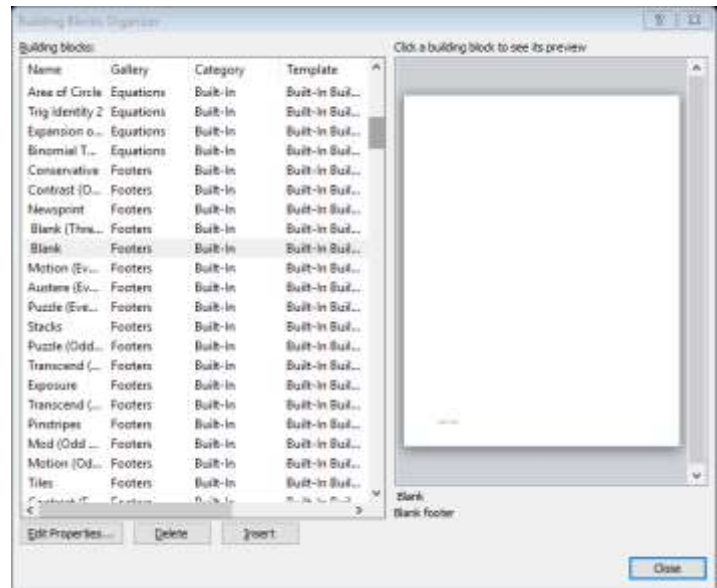
(4) Nhấn nút **OK** để hoàn thành việc tạo mới Quick Part.

1.2.5.2 Xóa Quick Part

Để xóa Quick Part, thực hiện chuỗi các thao tác sau:

(1) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, rồi nhấn vào **Building Blocks Organizer...** để mở Quick Part Gallery.

(2) Hộp thoại *Building Blocks Organizer* xuất hiện, chọn một Quick Part muốn xóa, rồi nhấn vào nút **Delete**.



Hình 17: Hộp thoại *Building Blocks Organizer*

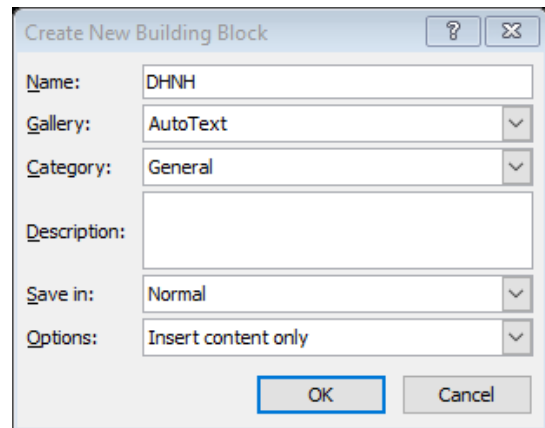
1.2.5.3 Chuỗi tự động (AutoText)

AutoText là chuỗi ký tự tắt thay cho chuỗi thường xuyên lặp lại trong văn bản mà có thể lưu trữ và truy cập nhiều lần. Ví dụ, DHNH <F3> => Đại học Ngân hàng HCM.

(1) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, rồi nhấn vào **AutoText** để truy cập thư viện AutoText.

(2) Có thể lưu AutoText vào thư viện AutoText bằng cách chọn văn bản muốn sử dụng lại, bấm vào **AutoText**, sau đó nhấn vào **Save Selection to AutoText Gallery** để lưu lựa chọn vào thư viện tự động. Hộp thoại *Create New Building Block* xuất hiện.

(3) Điền thông tin vào hộp thoại, sau đó nhấn nút OK để lưu trữ nội dung bạn cần lưu để sử dụng nhiều lần.



Hình 18: Hộp thoại *Create New Building Block - Tạo AutoText*

Các thao tác có thể thực hiện với AutoText bao gồm tạo AutoText, chèn AutoText, xóa AutoText.

1.2.5.4 Trường dữ liệu (Field)

Sử dụng Field để chèn các trường dữ liệu có thể cung cấp thông tin được cập nhật tự động như thời gian, tiêu đề, số trang, ...

Để thực hiện chèn trường dữ liệu vào một vị trí nào đó trong văn bản, thực hiện chuỗi các thao tác sau:

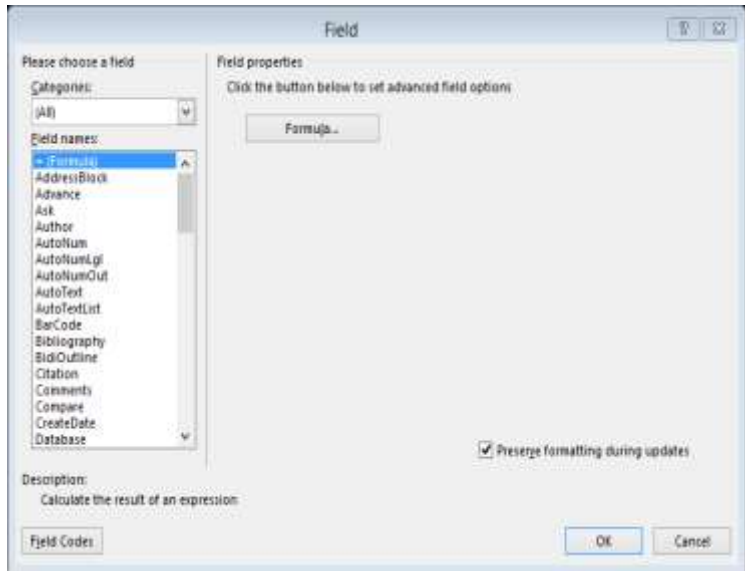
- (1) Chọn vị trí cần chèn dữ liệu.
- (2) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, chọn **Field**. Hộp thoại *Field* xuất hiện.
- (3) Trong danh sách *Field names*, chọn trường dữ liệu cần chèn cho tài liệu. Mỗi loại dữ liệu sẽ có các thuộc tính khác nhau và được thể hiện bên vùng *Field properties*.
- (4) Nhấn nút **OK** để hoàn tất.

1.2.5.5 Thuộc tính tài liệu (Document Properties)

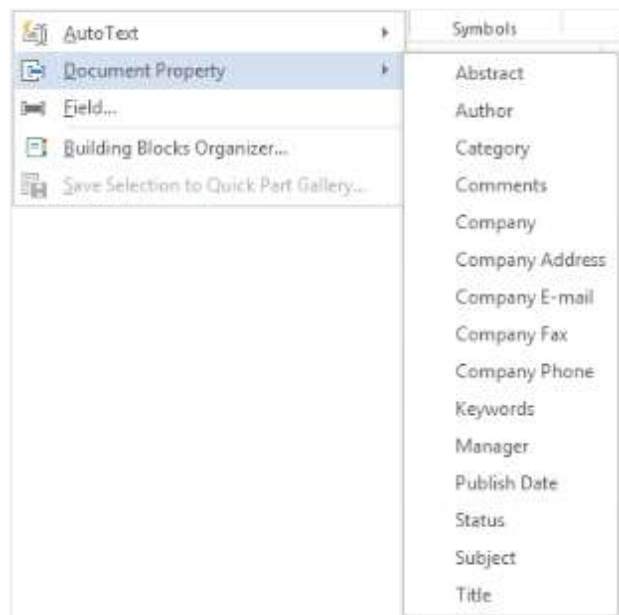
Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, chọn **Document Property** để chọn từ danh sách các thuộc tính mà có thể chèn vào tài liệu. Điền vào hộp thuộc tính tài liệu để tạo các thuộc tính đi cùng với tài liệu.

Các thông tin về tài liệu bao gồm Tóm lược (Abstract), tác giả (Author), Danh mục (Category), chú thích (Comments), công ty (Company), ...

Các thao tác có thể được thực hiện với **Document Properties** bao gồm tạo và chèn.



Hình 19: Hộp thoại *Field*



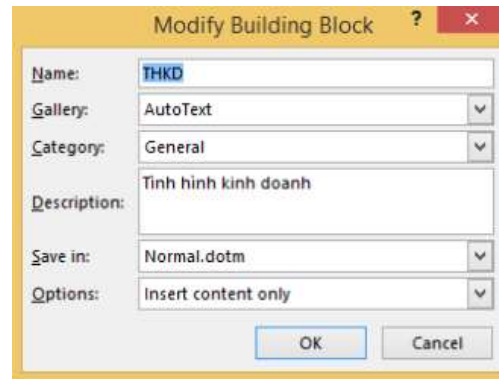
Hình 20: *QuickPart - Document Property*

1.2.5.6 Thêm các khối dữ liệu vào văn bản

Để thực hiện chèn khối dữ liệu vào văn bản, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

- (1) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Text**, nhấn vào **Quick Part**, rồi nhấn vào **Building Blocks Organizer** để xem trước tất cả các khối văn bản có sẵn trong MS Word.
- (2) Chọn một khối dữ liệu cần chèn trong vùng Building Blocks.
- (3) Nhấn nút **Insert** để hoàn tất việc chèn khối dữ liệu vào văn bản.

Ngoài ra, cũng có thể hiệu chỉnh thuộc tính của khối dữ liệu bằng cách nhấn vào nút **Edit Properties** sau khi đã chọn một khối dữ liệu. Hộp thoại *Modify Building Block* xuất hiện. Thực hiện các thao tác hiệu chỉnh, rồi nhấn nút **OK** để hoàn tất.



Hình 21: Hiệu chỉnh thuộc tính khối dữ liệu

1.3 Một số chức năng nâng cao khác

1.3.1 Mục lục, danh mục hình ảnh, bảng biểu

1.3.1.1 Mục lục

Các thao tác cơ bản có thể thực hiện với mục lục bao gồm đánh dấu các mục, chèn mục lục, cập nhật mục lục, xóa mục lục.

Có hai cách tiếp cận để có thể tạo mục lục cho tài liệu, đó là (1) sử dụng các Style Heading; (2) đánh dấu các mục muốn đưa vào mục lục bằng **References | Add Text**.

Tạo mục lục với style Heading:

Đầu tiên, duyệt qua tài liệu và thêm tiêu đề với kiểu tiêu đề bất cứ nơi nào muốn nhập vào của mục lục. Sau đó, chèn một bảng mục lục tự động và tự động cập nhật nó bất cứ khi nào bạn thực hiện thay đổi.

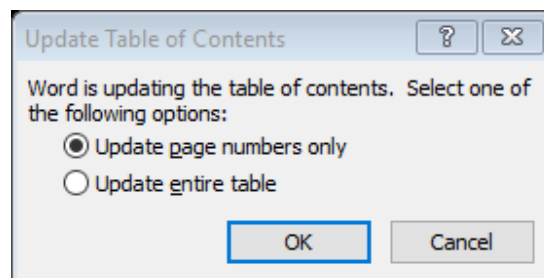
(1) Đầu tiên, áp dụng kiểu tiêu đề, ví dụ *Heading 1* và *Heading 2*, cho chuỗi văn bản mà bạn muốn bao gồm trong mục lục. Chọn chuỗi văn bản, vào thẻ lệnh **Home**, và di chuyển chuột đến các kiểu tiêu đề trong thư viện *Styles*. Lưu ý khi dùng chuột trên mỗi kiểu tiêu đề, văn bản sẽ thay đổi vì vậy bạn có thể thấy nó trông như thế nào trong tài liệu của mình. Nhấn chọn một kiểu tiêu đề mà bạn muốn.

(2) Nhấn vào nơi bạn muốn chèn mục lục – thường thì gần nơi bắt đầu của tài liệu.

(3) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Table of Contents**, nhấn vào **Table of Contents** và chọn một kiểu mục lục tự động từ thư viện.

Hiệu chỉnh mục lục

Để cập nhật tự động mục lục đã được tạo ra từ các kiểu tiêu đề (heading styles), vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Table of Contents**, nhấn vào **Update Table**. Hộp thoại *Update Table* xuất hiện.



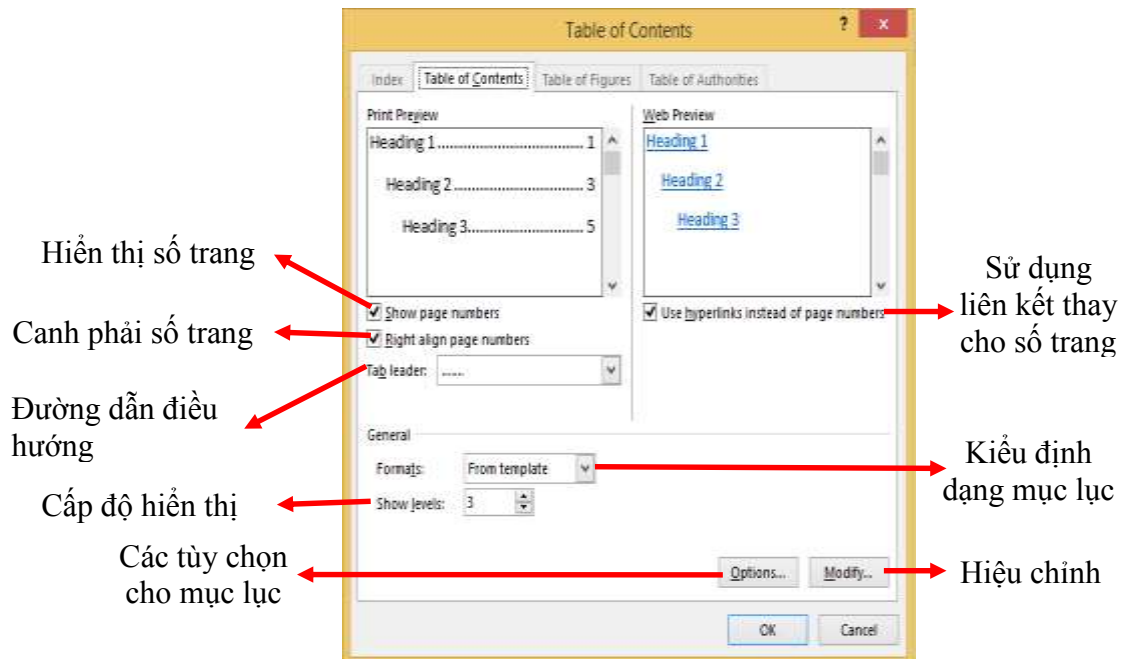
Hình 22: Hộp thoại Update Table of Contents

Chọn **Update page numbers only** nếu chỉ muốn cập nhật số trang, hoặc **Update entire table** nếu muốn cập nhật toàn bộ mục lục.

Định dạng chuỗi văn bản trong mục lục:

Để thay đổi định dạng của văn bản trong mục lục, thay đổi kiểu cho từng cấp trong mục lục, thực hiện chuỗi thao tác sau đây:

(1) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Table of Contents**, nhấn vào **Custom Table of Contents**. Hộp thoại *Table of Contents* xuất hiện.



Hình 23: Hộp thoại Table of Contents

(2) Trong hộp thoại *Table of Contents*, nhấn vào nút **Modify**. Nếu nút **Modify** bị mờ, hãy thay đổi **Formats** thành *From template*.

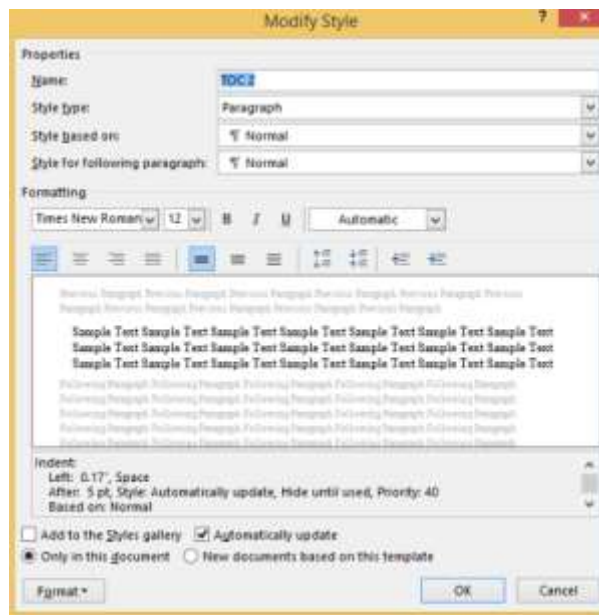
(3) Hộp thoại *Style* xuất hiện, trong danh sách Styles, nhấn vào cấp (ví dụ TOC1, TOC2,...) muốn thay đổi, rồi nhấn vào nút **Modify**.

(4) Thực hiện các thay đổi định dạng theo ý muốn trong hộp thoại *Modify Style*, rồi nhấn vào nút **OK**.

(5) Lặp lại bước 3 và bước 4 cho tất cả các cấp muốn hiển thị trong mục lục.



Hình 24: Hộp thoại Style của Table of Contents



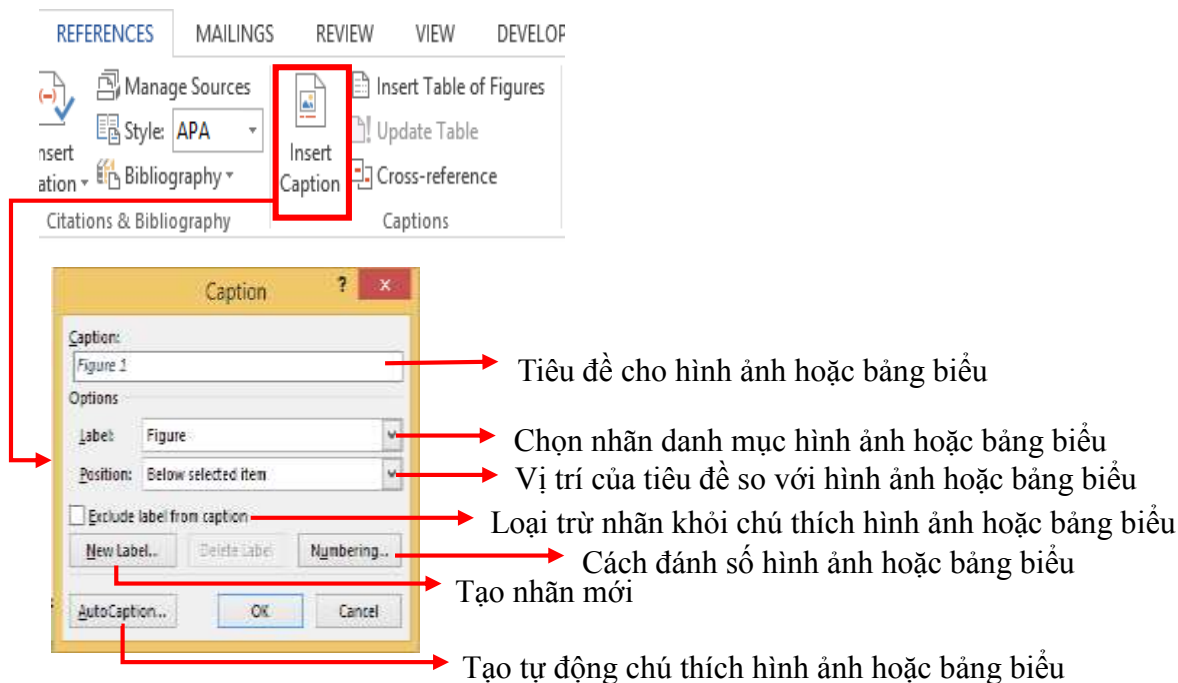
Hình 25: Hộp thoại Modify Style của Table of Contents

1.3.1.2 Danh mục hình và bảng

Các thao tác thực hiện với danh mục hình / bảng là tạo tiêu đề cho hình / bảng, tạo bảng danh mục hình / bảng, xóa bảng danh mục.

Để thêm danh mục cho hình hoặc bảng, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

(1) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Captions**, chọn **Insert Caption** để thực hiện thêm tiêu đề cho hình / bảng. Hộp thoại *Caption* xuất hiện.



Hình 26: Hộp thoại Caption

(2) Điền các thông tin cho hình / bảng.

+ Trong ô **Caption**, nhập tiêu đề cho hình / bảng.

+ Trong ô **Label**, chọn nhãn cho hình / bảng.

+ Trong ô **Position**, chọn vị trí xuất hiện của tiêu đề ở phía trên hoặc phía dưới hình / bảng.

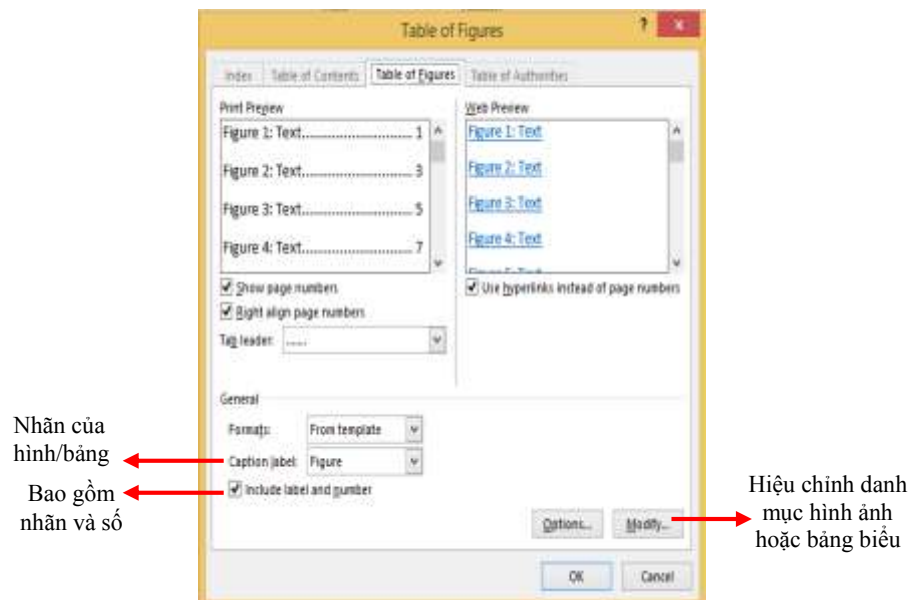
+ Ô kiểm **Exclude label from caption** cho phép chọn hiển thị hoặc không hiển thị nhãn trong tiêu đề hình / bảng.

+ Nhấn vào nút **New Label** để thực hiện tạo nhãn mới. Nếu muốn xóa một nhãn hiện có, chọn nhãn, rồi nhấn nút **Delete Label**.

+ Nhấn vào nút **Numbering** để thiết lập cách đánh số cho tiêu đề hình / bảng.

(3) Sau khi thực hiện điền các thông tin cho hình / bảng, nhấn nút **OK** để hoàn tất việc thêm tiêu đề cho hình / bảng.

(4) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Captions**, nhấn vào **Insert Table of Figures** để thực hiện chèn danh mục hình / bảng vào tài liệu. Hộp thoại *Table of Figures* xuất hiện.



Hình 27: Hộp thoại *Table of Figures*

(5) Thực hiện các tùy chọn trong hộp thoại *Table of Figures*, ý nghĩa của các các nội dung tùy chọn tương tự như khi tạo mục lục, chỉ khác nhau ở ô *Caption label* là chọn nhãn của hình / bảng mà đã gán cho hình / bảng trong bước thêm tiêu đề cho hình / bảng.

(6) Nhấn nút **OK** để hoàn tất việc chèn danh mục hình / bảng vào tài liệu.

1.3.2 Liên kết, trích dẫn và tài liệu tham khảo

1.3.2.1 Trích dẫn tài liệu tham khảo

Danh mục tài liệu tham khảo bao gồm các thông tin về tác giả/nhóm tác giả, tên tài liệu, nhà xuất bản, thành phố, năm xuất bản. Việc trình bày danh mục tài liệu tham khảo tuân theo các chuẩn xác định.

Để chọn chuẩn trích dẫn, vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Citation & Bibliography**, chọn chuẩn trình bày trong danh sách **Style**. Một số các chuẩn trình bày được MS Word hỗ trợ như IEEE (khoa học – kỹ thuật), APA, ISO,...

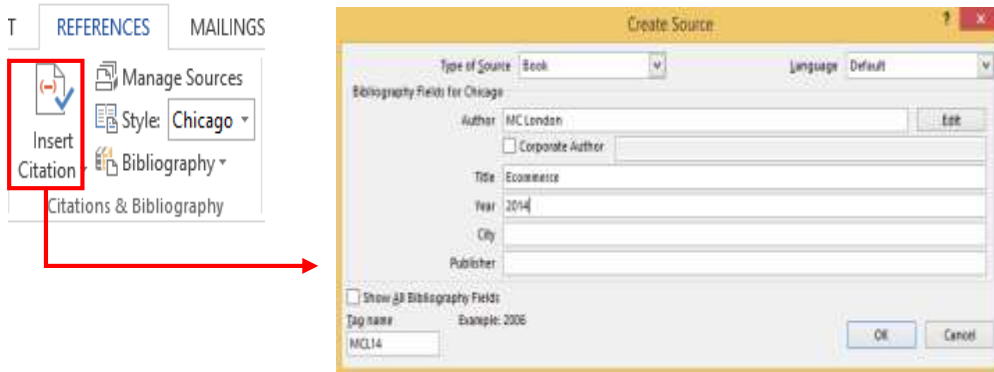
Thêm trích dẫn tài liệu:

Để thêm trích dẫn cho tài liệu, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

(1) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Citation & Bibliography**, chọn một trong hai cách sau:

- Nhấn vào **Insert Citation**, chọn **Add New Source**.
- Nhấn vào **Manage Sources**, rồi nhấn vào nút **New**.

Hộp thoại *Create Source* xuất hiện.



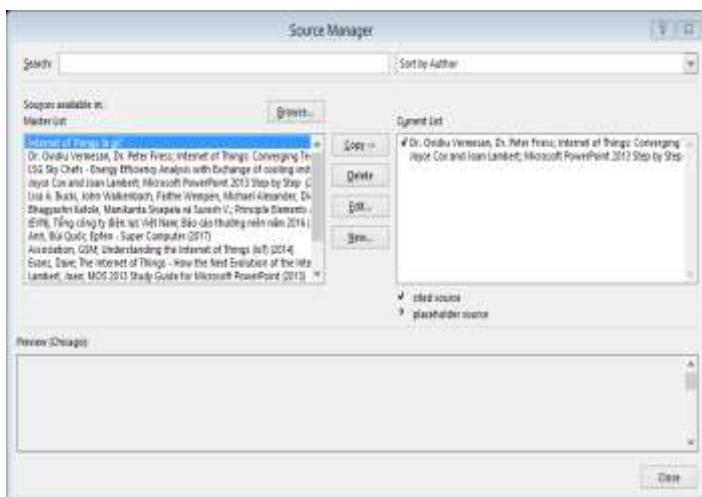
Hình 28: Hộp thoại thêm trích dẫn tài liệu

(2) Chọn loại nguồn trích dẫn trong ô *Type of Source*, rồi nhập các thông tin chi tiết cho tài liệu được trích dẫn.

(3) Nhấn nút **OK** để hoàn tất.

Quản lý nguồn trích dẫn

Để quản lý nguồn tài liệu trích dẫn, vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Citation & Bibliography**, nhấn vào **Manage Sources**. Hộp thoại *Source Manager* xuất hiện.



Hình 29: Hộp thoại Source Manager

Muốn xóa một nguồn trích dẫn, trong danh sách *Master List*, chọn nguồn tài liệu, rồi nhấn nút **Delete**.

Muốn hiệu chỉnh thông tin một nguồn trích dẫn, chọn nguồn trích dẫn trong danh sách *Master List*, rồi nhấn vào nút **Edit**. Hộp thoại *Edit Source* xuất hiện, nhập các thông tin cần thay đổi cho nguồn trích dẫn, rồi nhấn nút **OK**.

Muốn thêm nguồn trích dẫn để xuất hiện trong danh mục tài liệu tham khảo, chọn nguồn trích dẫn trong danh sách *Master List*, rồi nhấn nút **Copy** để sao chép nguồn tài liệu đó sang danh sách *Current List*.

Tạo danh mục tài liệu tham khảo

Để tạo danh mục tài liệu tham khảo, thực hiện chuỗi các thao tác sau đây:

(1) Chọn kiểu trình bày danh mục tài liệu tham khảo.

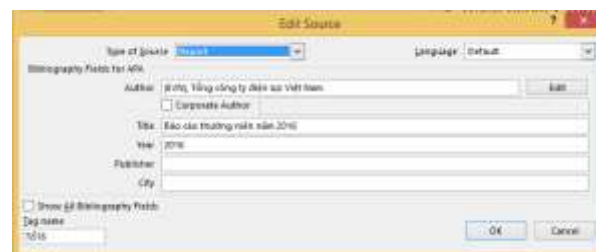
(2) Sử dụng chức năng *Manage Source* để thêm nguồn trích dẫn hiện có vào mục *Current List*. Danh sách nguồn trích dẫn xuất hiện trong *Current List* sẽ xuất hiện trong danh mục tài liệu tham khảo.

(3) Vào thẻ lệnh **References**, trong nhóm **Citation & Bibliography**:

- Chọn **Insert Bibliography** để tạo danh mục tài liệu tham khảo theo chuẩn trình bày đã chọn ở bước 1.
- Nhấn vào **Bibliography** và chọn một mẫu danh mục tài liệu tham khảo có sẵn trong vùng *Built-In* để tạo danh mục tài liệu tham khảo theo mẫu.

Kiểu trình bày tài liệu tham khảo

Các kiểu danh sách tài liệu tham khảo có sẵn



Hình 30: Hộp thoại Edit Source



Hình 31: Tạo danh mục tài liệu tham khảo

1.3.3 Thư tín

Bộ công cụ Mailings bao gồm chức năng tạo bì thư (Envelopes), tạo nhãn (Labels), trộn thư (Mail merge).



Hình 32: Thẻ Mailings trên Ribbon

1.3.3.1 Trộn thư

Các tổ chức giao tiếp với khách hàng thông qua các hoạt động hàng ngày. Giao tiếp có thể có các hình thức khác nhau: thư chào mừng, thông báo đặc biệt, email cảm ơn và hóa đơn cho chỉ một vài tên. Tính năng trộn thư trong MS Word có thể giúp các tổ chức tạo ra các hình thức giao tiếp bằng văn bản khác nhau hiệu quả hơn. Tạo và in thư gửi cho nhiều người nhận.

Với quy trình trộn thư, tổ chức của bạn có thể tạo một loạt thư hoặc email được cá nhân hóa. Mỗi thư hoặc email có thể bao gồm cả nội dung tiêu chuẩn và tùy chỉnh. Ví dụ, bạn có thể chọn chào mỗi người nhận bằng tên của họ, sử dụng địa chỉ gửi thư của họ hoặc thêm thông tin duy nhất như số thành viên. Tất cả thông tin bạn sử dụng để tùy chỉnh thư hoặc email được lấy từ các mục trong nguồn dữ liệu của bạn, nó có thể là danh sách gửi thư.

Với sự kết hợp giữa thư hoặc email của bạn và danh sách gửi thư, bạn có thể tạo một tài liệu được trộn mà gửi đến hàng loạt đến những người cụ thể hoặc cho tất cả những người trong danh sách gửi thư của bạn. Bạn cũng có thể tạo và in nhãn thư và phong bì bằng cách sử dụng trộn thư.

Cấu trúc của một lá thư (Letter) bao gồm nội dung chính (chung cho các thư), thông tin người nhận. Nguyên lý thực hiện là chèn thông tin người nhận (từ danh sách tạo sẵn) vào văn bản chính (nội dung thư).

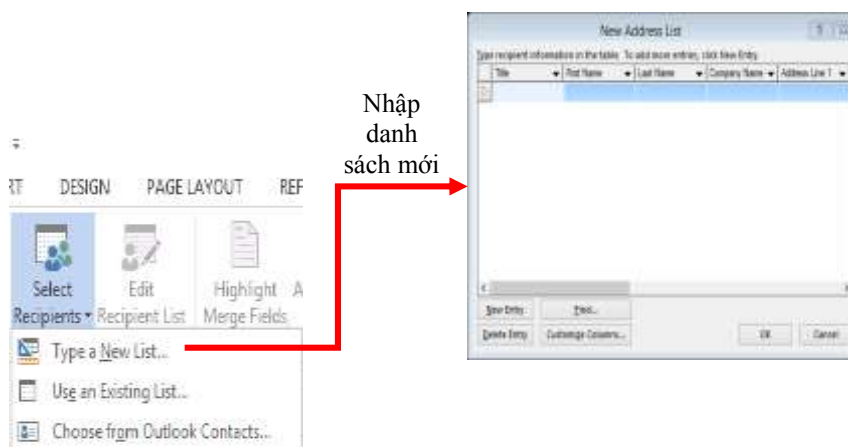
Công cụ sử dụng để thực hiện việc trộn thư như sau: Có thể thực hiện thủ công các bước với các lệnh tương ứng trên thanh công cụ; hoặc sử dụng trình thông minh *Step by Step Mail Merge Wizard*.

Các bước thực hiện trộn thư:

(1) *Tạo và lưu danh sách người nhận:* có thể thực hiện tạo danh sách người nhận thư bằng MS Excel, MS Word, Access,... Tuy nhiên, nếu tạo bằng MS Word thì cần lưu ý, trong nội dung tập tin MS Word chỉ có duy nhất bảng danh sách người nhận thư. Nếu muốn nhập mới danh sách người nhận mới từ chức năng thẻ lệnh **Mailings** thì vào thẻ lệnh **Mailings**, trong nhóm **Start Mail Merge**, chọn **Select Recipients** chọn **Type a New List**.

1	Danh xưng	Họ	Tên	Tên công ty	Địa chỉ 1
2	Ông	Nguyễn Văn	Nam	Trường ĐH Ngân hàng TP.HCM	39 Hàm Nghi
3	Bà	Nguyễn Mai	Lan	Trường CĐ Kinh tế đối ngoại	30 Phan Đình Phùng
4	Ông	Mai Văn	An	Trường CĐ Kinh tế đối ngoại	40 Lê Trọng Tấn
5	Bà	Lâm Ái	Nhi	Ngân hàng ABC	20 Nguyễn Huệ
6	Bà	Nguyễn Nam	Anh	Ngân hàng Sacom	12 Nguyễn Du

Hình 33: Ví dụ một danh sách nhận thư

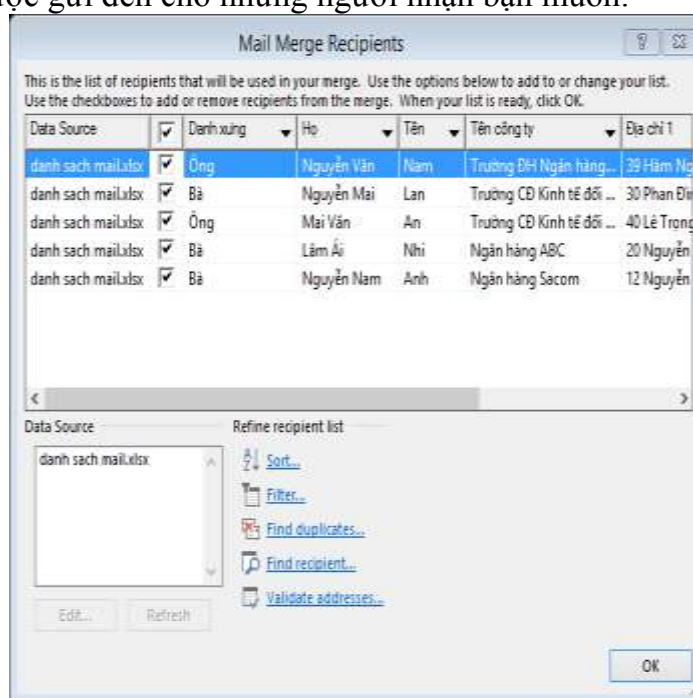


Hình 34: Nhập danh sách nhận thư từ thẻ lệnh Mailings

(2) *Tạo văn bản chính (nội dung thư):* Hãy mở một tập tin MS Word mới và bắt đầu nhập nội dung thư, đây là nội dung chuẩn được gửi đến cho những người nhận bạn muốn.

(3) Sau đó, mở tập tin danh sách người nhận đã tạo trước đó ở bước 1 bằng cách vào thẻ lệnh **Mailings**, trong nhóm **Start Mail Merge**, chọn **Select Recipients**, chọn **Use an Existing List**. Hộp thoại *Mail Merge Recipients* xuất hiện

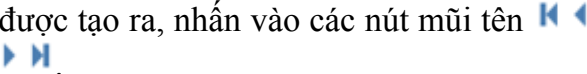
Bạn có thể chỉnh sửa danh sách người nhận thư bằng cách tích hoặc không tích vào ô hộp kiểm.

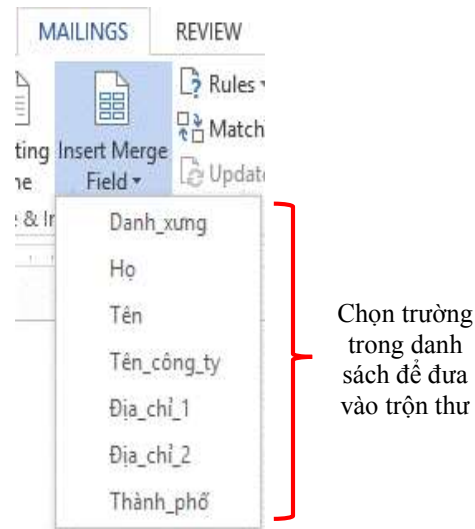


Hình 35: Hộp thoại Mail Merge Recipients

(4) *Chèn thông tin người nhận vào văn bản chính:*

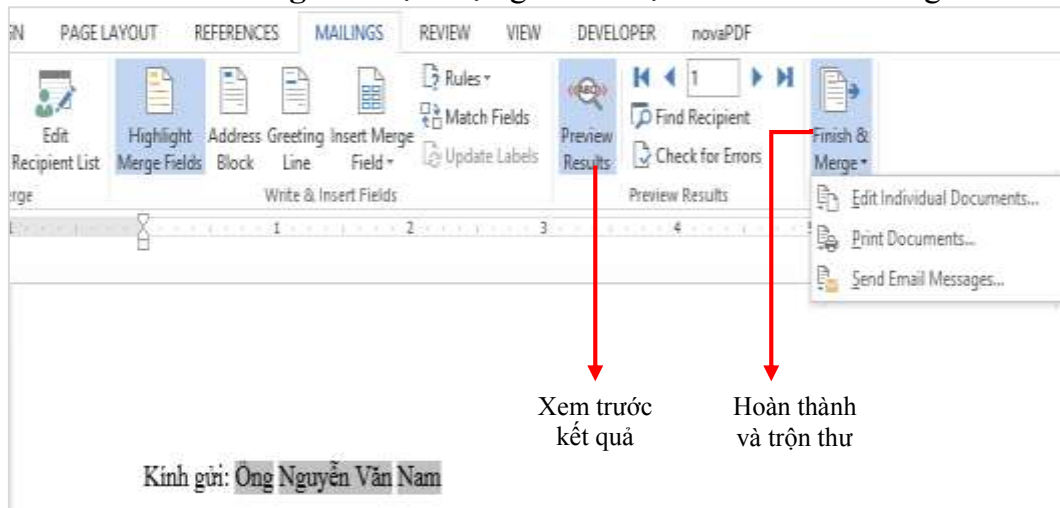
Để thực hiện chức năng này, vào thẻ lệnh **Mailings**, trong nhóm **Write & Insert Field**, chọn **Insert Merge Field**, vào tích chọn trường thông tin người dùng (VD: Danh xưng, Họ, Tên, Tên công ty, ...) muốn đưa vào văn bản.

Sau khi chèn các trường thông tin vào văn bản, có thể xem trước kết quả trộn thư bằng cách vào thẻ lệnh **Mailings**, trong nhóm **Preview Results**, chọn **Preview Results**, kết quả trộn thư sẽ hiển thị trong văn bản. Để xem trước các thư sẽ được tạo ra, nhấn vào các nút mũi tên .



Hình 36: Chèn trường thông tin vào văn bản (Mailings)

(5) *Trộn và in thư:* Để thực hiện chức năng này, vào thẻ lệnh **Mailings**, trong nhóm **Finish**, chọn **Finish & Merge**. Sau đó, chọn **Print Documents** để thực hiện in thư, hoặc chọn **Send Email Message** để thực hiện gửi thư điện tử cho khách hàng.

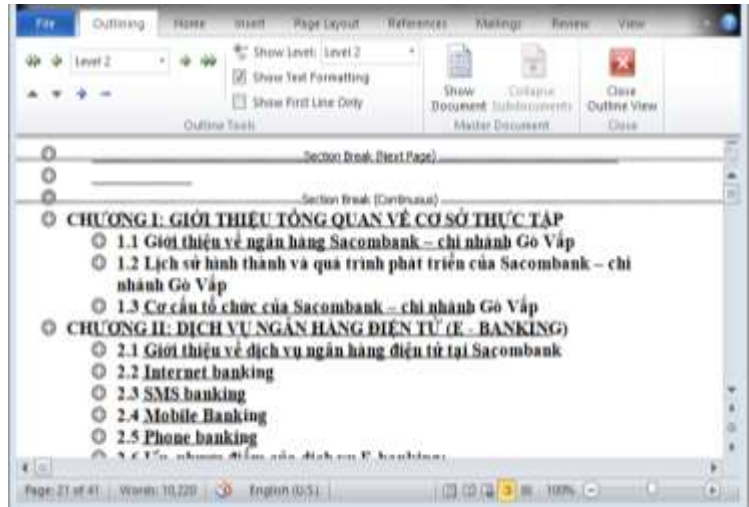


Hình 37: Xem trước kết quả trộn thư, hoàn thành và trộn thư



1.3.4 Làm việc với khung dàn ý


Khi có một tài liệu phức tạp cần tổ chức, chế độ *Outline* sẽ giúp bạn tập trung vào cấu trúc của nó. Sử dụng chế độ *Outline* để tạo hoặc chỉnh sửa các tiêu đề, điều chỉnh cấp độ tiêu đề và sắp xếp lại nội dung cho đến khi mọi thứ ở đúng nơi bạn muốn.


Để làm việc với các công cụ Outline, vào thẻ lệnh **View**, trong nhóm **View**, nhấn vào **Outline**. Các chức năng cơ bản của công cụ *Outline* bao gồm xem khung dàn ý (cấu trúc phân cấp đa mục đa cấp) tài liệu, tạo mục mới, thay đổi cấp (level) mục, xóa, di chuyển mục.




Hình 38: Chế độ Outlining

Để thực hiện tạo tiêu đề (heading), chọn văn bản nội dung trong chế độ *Outline* và bên dưới thẻ **Outlining**, trong nhóm **Outline Tools**, nhấn vào ô  và chọn cấp tiêu đề bạn muốn, hoặc sử dụng tổ hợp phím **Alt + Shift + mũi tên trái**. Tương tự, để thay đổi tiêu đề cho văn bản, chọn văn bản cần thay đổi tiêu đề trong chế độ Outline và thực hiện thay đổi cấp tiêu đề trong ô .

Để thay đổi cấp tiêu đề, nhấn vào mũi tên bên trái và bên phải của ô  để giảm hoặc tăng cấp và giảm cấp tiêu đề, hoặc sử dụng tổ hợp phím **Alt + Shift + mũi tên trái** để giảm cấp hoặc **Alt + Shift + mũi tên phải** để tăng cấp.

Có thể thực hiện di chuyển đoạn văn bản lên xuống như sau: chọn văn bản, nhấn vào mũi tên lên hoặc mũi tên xuống  bên dưới thẻ **Outlining**, hoặc nhấn tổ hợp phím **Alt + Shift + mũi tên lên** để di chuyển văn bản lên hoặc **Alt + Shift + mũi tên xuống** để di chuyển văn bản xuống dưới.

Có thể thực hiện mở rộng hoặc thu gọn văn bản như sau: chọn tiêu đề (heading), và nhấn vào biểu tượng  bên dưới thẻ **Outlining**, hoặc nhấn tổ hợp phím **Alt + Shift + dấu cộng** để mở rộng văn bản hoặc **Alt + Shift + dấu trừ** để thu gọn văn bản.

Để hiển thị hoặc ẩn một số tiêu đề (heading), thực hiện như sau: trong ô **Show Level** bên dưới thẻ **Outlining**, chọn cấp tiêu đề thấp nhất muốn hiển thị. Tất cả các cấp thấp hơn sẽ được ẩn, hoặc nhấn tổ hợp phím **Alt + Shift + n** để hiển thị tất cả các tiêu đề cho đến cấp tiêu đề n (ví dụ, **Alt + Shift + 3** hiển thị tất cả các tiêu đề cho đến cấp 3).

Để hiển thị dòng văn bản đầu tiên hoặc tất cả văn bản thì bên dưới **Outlining**, tích hoặc bỏ tích vào ô **Show First Line Only**, hoặc bấm tổ hợp phím **Alt + Shift + L**.

Bài tập

Sinh viên sử dụng một tài liệu văn bản (có thể sử dụng một báo cáo thực tập tốt nghiệp chưa được định dạng), rồi thực hiện theo các yêu cầu sau đây:

- Áp dụng theme với tên là *Berlin* cho tài liệu, áp dụng Theme Colors là *Red Orange*, và Theme Fonts là *Georgia*.
- Sử dụng QuickPart để thực hiện thêm các khối có sẵn cho tài liệu như sau:
 - Trang bìa có kiểu là Integral.
 - Thêm các thuộc tính tên tác giả và ngày xuất bản (Nếu chưa có nội dung cho các thuộc tính này thì tự điền vào bằng cách vào **File | Info**)
 - Sử dụng trường styleRef để chèn header cho từng trang tương ứng với tên chương của từng trang.
- Tạo mục lục cho tài liệu.
- Tạo danh mục hình ảnh, bảng biểu cho tài liệu.
- Chèn các nguồn trích dẫn cho tài liệu.
- Tạo tự động tài liệu tham khảo theo chuẩn *Chicago*.
- Lưu lại theme với tên là *My_Word_Theme*.

CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT BẢNG TÍNH NÂNG CAO

Mục tiêu chương 2

Sử dụng tốt phần mềm Excel để lập các bảng tính phức tạp, đòi hỏi nhiều kỹ thuật nâng cao cả về công thức tính toán, trình bày bảng tính, quản trị dữ liệu, vẽ và hiệu chỉnh một số biểu đồ chuyên dùng.

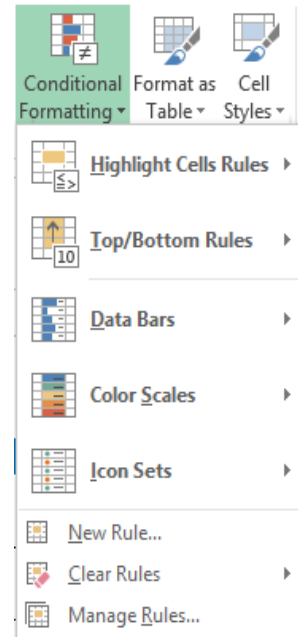
2.1 Kỹ thuật lập bảng tính nâng cao

2.1.1 Định dạng dữ liệu có điều kiện

Định dạng có điều kiện cung cấp tín hiệu trực quan để giúp bạn nhanh chóng hiểu được dữ liệu của mình. Ví dụ, nó sẽ hiển thị rõ ràng mức cao và mức thấp hoặc các xu hướng dữ liệu khác dựa trên các tiêu chí bạn cung cấp.

Định dạng có điều kiện cung cấp cho bạn khả năng áp dụng màu sắc cho các ô tương ứng với các điều kiện cụ thể như các giá trị hoặc giá trị trùng lặp đáp ứng các tiêu chí cụ thể, chẳng hạn như "greater than 100" hoặc "equals Revenue". Có các tùy chọn cho **Highlight Cells Rules** và cấu hình **Top/Bottom Rules**. Bạn cũng có thể hiển thị cách các ô riêng lẻ xếp hạng theo dải giá trị với **Data Bars**, **Color Scales** và **Icon Sets**. Định dạng có điều kiện là động, có nghĩa là định dạng sẽ tự động điều chỉnh khi giá trị thay đổi.

Để thực hiện định dạng có điều kiện, thực hiện như sau: (1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng. (2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn một trong số các kiểu định dạng **Highlight Cells Rules**, **Top/Bottom Rules**, **Data Bars**, **Color Scales**, hoặc **Icon Sets**.



Hình 39: Thực đơn định dạng có điều kiện

2.1.1.1 Làm nổi bật các ô thỏa mãn điều kiện (luật)

Để thực hiện định dạng với luật làm nổi bật các ô thỏa mãn điều kiện, thực hiện như sau: (1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng. (2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn **Highlight Cells Rules**.

Sau đó, lựa chọn trong danh sách một loại điều kiện bạn muốn, rồi nhập số liệu tương ứng cho từng loại điều kiện, và nhấn nút **OK** để hoàn tất.

Greater than..: Làm nổi bật các ô có giá trị lớn hơn...

Less than....: Làm nổi bật các ô có giá trị nhỏ hơn...

Between: Làm nổi bật các ô có giá trị giữa hai giá trị

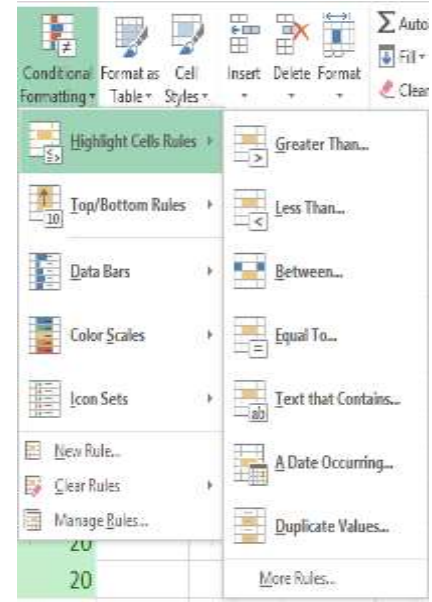
Equal to...: Làm nổi bật các ô có giá trị bằng một số cố định

Text that Contains...: Làm nổi bật các ô mà văn bản có chứa...

A Date Occurring...: Làm nổi bật các ô mà ngày xảy ra là ...

Duplicate Values....: Làm nổi bật các ô có giá trị trùng lặp

More Rules....: Tạo luật định dạng mới



Hình 40: Các lựa chọn định dạng làm nổi bật các ô thỏa điều kiện

2.1.1.2 Làm nổi bật các ô giá trị lớn nhất (Top)/nhỏ nhất (Bottom)

Để thực hiện định dạng với luật làm nổi bật các ô có giá trị lớn nhất / nhỏ nhất, thực hiện như sau: (1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng. (2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn **Top/Bottom Rules**.

Sau đó, lựa chọn trong danh sách một loại điều kiện bạn muốn, rồi nhập số liệu tương ứng cho từng loại điều kiện, và nhấn nút **OK** để hoàn tất.

Top 10 Items....: Định dạng 10 mục hàng đầu.

Top 10%...: Định dạng 10% mục hàng đầu trong danh sách.

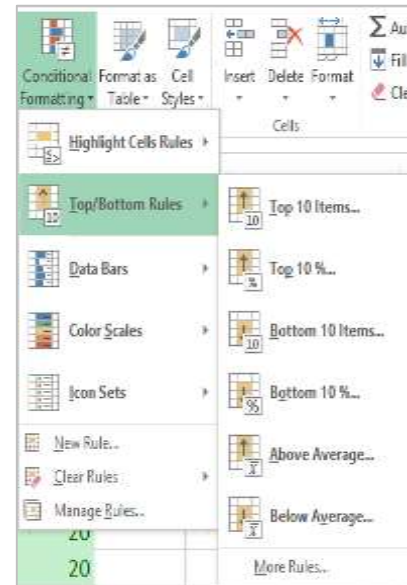
Bottom 10 Items....: Định dạng 10 mục dưới cùng.

Bottom 10%...: Định dạng 10% mục dưới cùng trong danh sách.

Above Average...: Định dạng các ô có giá trị trên giá trị trung bình của vùng ô được chọn.

Below Average...: Định dạng các ô có giá trị dưới giá trị trung bình của vùng ô được chọn.

More Rules....: Tạo luật định dạng mới



Hình 41: Các lựa chọn định dạng Top/Bottom

2.1.1.3 Chèn thanh dữ liệu

Để thực hiện định dạng chèn thanh dữ liệu, thực hiện như sau:

(1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng.

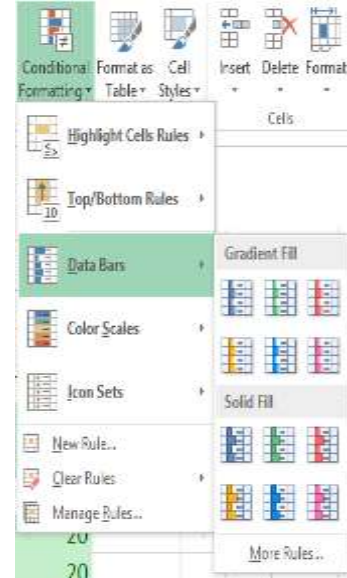
(2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn **Data Bars**.

Sau đó, lựa chọn trong danh sách một loại thanh dữ liệu bạn muốn.

Gradient Fill: Chèn thanh dữ liệu với màu sắc kiểu Gradient có sẵn.

Solid Fill: Tô thanh dữ liệu với màu sắc kiểu Solid có sẵn.

More Rules...: Tạo luật định dạng mới



Hình 42: Các lựa chọn định dạng chèn thanh dữ liệu

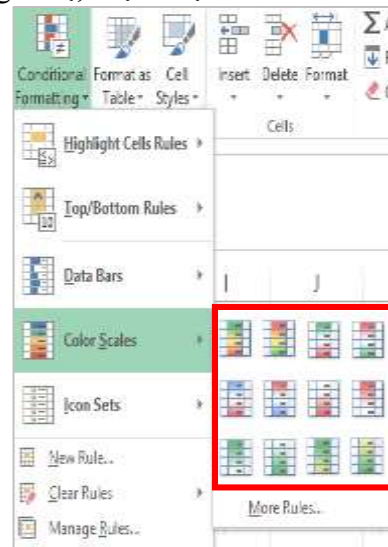
2.1.1.4 Tô màu theo khoảng giá trị

Để thực hiện định dạng tô màu theo khoảng giá trị, thực hiện như sau:

(1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng.

(2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn **Color Scales**.

Sau đó, lựa chọn một thang màu bạn muốn trong danh sách, hoặc chọn **More Rules...** để tạo luật định dạng mới.



Hình 43: Các lựa chọn định dạng tô màu theo khoảng giá trị

2.1.1.5 Chèn biểu tượng theo khoảng giá trị

Để thực hiện định dạng chèn biểu tượng theo khoảng giá trị, thực hiện như sau:

(1) Chọn tất cả dữ liệu muốn định dạng trong bảng.

(2) Sau đó, vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, chọn **Conditional Formatting**, rồi chọn **Color Scales**.

Sau đó, lựa chọn một bộ biểu tượng có sẵn bạn muốn trong danh sách, hoặc chọn **More Rules...** để tạo luật định dạng mới.



Hình 44: Các lựa chọn chèn bộ biểu tượng theo khoản giá trị

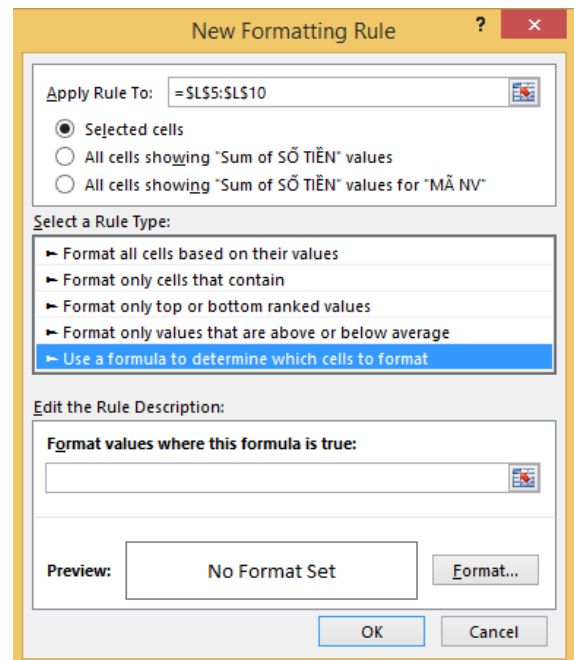
2.1.1.6 Sử dụng công thức để xác định những ô cho định dạng

Nếu nhu cầu định dạng có điều kiện của bạn phức tạp hơn, có thể sử dụng công thức logic để chỉ định tiêu chí định dạng. Ví dụ: bạn có thể muốn so sánh các giá trị với kết quả được trả về bởi một hàm hoặc đánh giá dữ liệu trong các ô nằm ngoài phạm vi đã chọn, có thể nằm trong một bảng tính (worksheet) khác trong cùng một sổ làm việc (workbook).

(1) Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, nhấn vào mũi tên bên cạnh **Conditional Formatting**, rồi nhấn vào **Manage Rules**. Hộp thoại **Conditional Formatting Rules Manager** xuất hiện.

(2) Thực hiện một trong hai cách sau đây:

- Để thêm một định dạng có điều kiện, nhấn **New Rule**. Hộp thoại **New Formatting Rule** xuất hiện.
- Để thay đổi định dạng có điều kiện thực hiện như sau:
 - ✓ Đảm bảo đúng bảng tính, bảng hoặc báo cáo PivotTable được chọn trong ô danh sách **Show formatting rules for**.
 - ✓ Tùy thích, thay đổi dải ô bằng cách nhấn vào nút **Collapse Dialog**  trong ô **Applies to** để tạm thời ẩn hộp thoại, bằng cách chọn dải ô mới trong bảng tính hoặc bảng tính khác, rồi chọn nút **Expand Dialog** .
 - ✓ Chọn luật, rồi nhấn vào **Edit rule**. Hộp thoại **Edit**



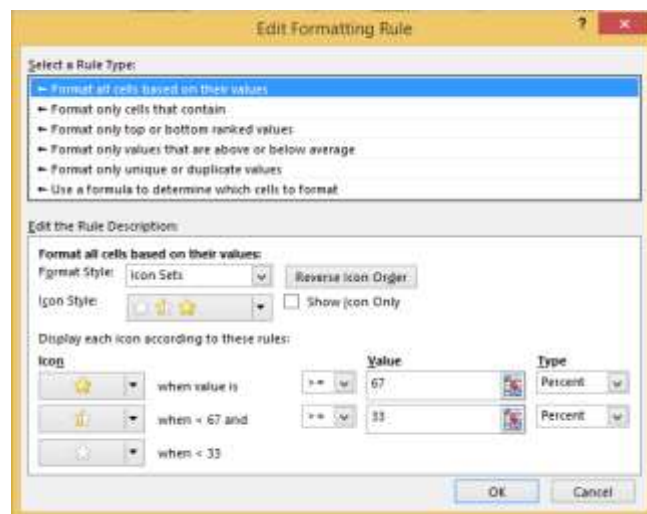
Hình 45: Hộp thoại **New Formatting Rule**

Formatting Rule xuất hiện.

(3) Bên dưới **Apply Rule To**, chọn thay đổi tùy ý phạm vi cho các trường trong vùng Values của báo cáo PivotTable report bằng cách:

- Vùng chọn: nhấn **Selected cells**.
- Các trường tương ứng: nhấn **All cells showing <Values field> values**.
- Trường giá trị: nhấn **All cells showing <Values field> for <Row>**.

(4) Bên dưới **Select a Rule Type**, nhấn **Use a formula to determine which cells to format**.



Hình 46: Hộp thoại Edit Formatting Rule

- Bên dưới **Edit the Rule Description**, trong ô danh sách **Format values where this formula is true**, nhập vào công thức. Phải bắt đầu công thức bằng dấu bằng (=), và công thức phải trả về giá trị luận lý TRUE (1) hoặc FALSE (0).
- Nhấn vào **Format** để hiển thị hộp thoại *Format Cells*.
- Chọn định dạng số, phong chữ, đường viền hoặc tô màu bạn muốn áp dụng khi giá trị ô đáp ứng điều kiện, rồi nhấn **OK**.

Bạn có thể chọn nhiều hơn một định dạng. Các định dạng bạn chọn được hiển thị trong hộp **Preview**.

2.1.1.7 Quản lý các luật định dạng

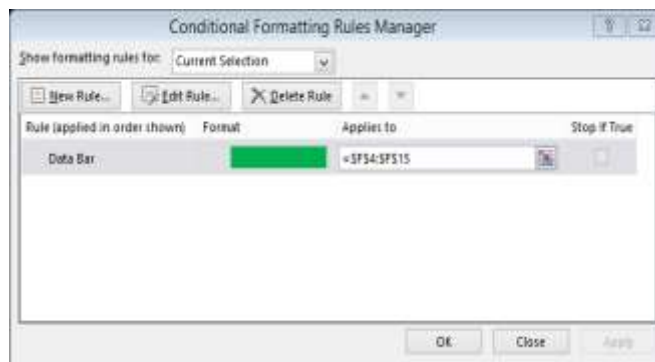
Trong hộp thoại **Conditional Formatting Rules Manager**, có thể chọn hiển thị luật định dạng cho các vùng của sổ làm việc (workbook) có các luật như lựa chọn hiện tại hoặc một bảng tính (worksheet) cụ thể. Sau đó, bạn có thể tạo, chỉnh sửa và xóa các luật cũng như quản lý mức độ ưu tiên của các luật cho các ô hoặc trang tính bạn đã chọn.

Điều chỉnh ưu tiên quy tắc định dạng có điều kiện

(1) Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Styles**, nhấn vào mũi tên kế bên **Conditional Formatting**, rồi nhấn vào **Manage Rules**.

i) Danh sách các luật định dạng có điều kiện được hiển thị cho lựa chọn hiện tại bao gồm loại luật, định dạng, phạm vi ô áp dụng luật và cài đặt **Stop If True**.

ii) Nếu không thấy luật mà bạn muốn, trong hộp danh sách **Show formatting rules for**, hãy đảm bảo



Hình 47: Hộp thoại Conditional Formatting Manager

ràng đúng phạm vi ô, bảng tính, bảng hoặc báo cáo PivotTable được chọn.

(2) Chọn một luật. Mỗi lần chỉ một luật được chọn.

(3) Để di chuyển luật đã chọn lên trước, nhấp **Move Up**. Để di chuyển luật đã chọn xuống dưới, nhấp **Move Down**.

(4) Tùy chọn, để dừng đánh giá luật tại một luật cụ thể, hãy chọn hộp kiểm **Stop If True**.


2.1.1.8 Loại bỏ luật định dạng

Thực hiện theo các bước sau nếu có định dạng có điều kiện trong một bảng tính và bạn cần xóa nó.

Để xóa tất cả các luật định dạng trong toàn bộ bảng tính (worksheet), vào thẻ lệnh **Home**, nhấn vào **Conditional Formatting**, nhấn vào **Clear Rules**, rồi chọn **Clear Rules from Entire Sheet**.

Để xóa luật định dạng cho dải ô được chọn, thực hiện như sau:

(1) Chọn các ô chứa luật định dạng.

(2) Nhấn vào nút *Quick Analysis Lens*  xuất hiện phía dưới bên phải của dữ liệu được chọn, rồi nhấn nút **Clear Format**; hoặc

Vào thẻ lệnh **Home**, nhấn vào **Conditional Formatting**, nhấn vào **Clear Rules**, rồi chọn **Clear Rules from Selected Cells**.

Để xóa luật định dạng của bảng hoặc bảng Pivot, vào thẻ lệnh **Home**, nhấn vào **Conditional Formatting**, nhấn vào **Clear Rules**, rồi chọn **Clear Rules from This Table** hoặc **Clear Rules from This PivotTable**.

2.1.2 Điền dữ liệu tự động

Có thể sử dụng lệnh Fill để điền công thức vào một phạm vi ô liên kề, thực hiện như sau:

(1) Chọn ô có công thức và các ô liên kề bạn muốn điền.

(2) Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Editing**, chọn **Fill**, và chọn hoặc là **Down**, **Right**, **Up**, hoặc **Left**.

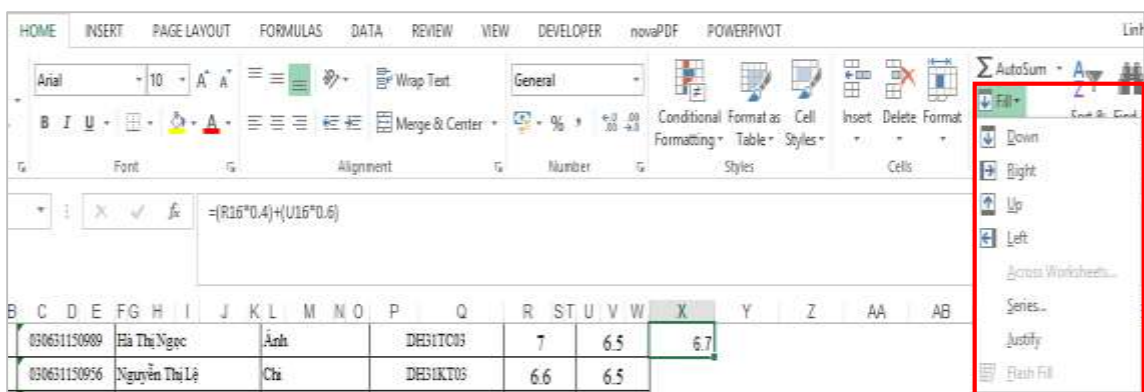
Cũng có thể nhấn tổ hợp phím **Ctrl+D** để điền công thức xuống dưới trong một cột, hoặc **Ctrl+R** để điền công thức qua bên phải trong một dòng.



Hình 48: Các lựa chọn xóa luật định dạng



Hình 49: Xóa luật định dạng của dải ô với nút Quick Analysis Lens

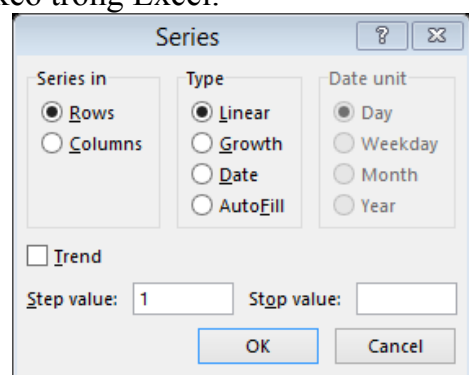


Hình 50: Các tùy chọn điền dữ liệu tự động

2.1.2.1 Fill Series

Như đã biết, có thể kéo điều khiển điền dữ liệu xuống dưới phía bên phải để điền chuỗi hoặc công thức khi cần. Nhưng nếu có hàng trăm ô cần được lấp đầy bằng cách kéo, đó không phải là việc dễ dàng. Sau đây, sẽ giới thiệu một số thủ thuật về điền chuỗi hoặc công thức vào một hàng cụ thể mà không cần kéo trong Excel.

- (1) Chọn một ô và nhập số đầu tiên của chuỗi.
- (2) Vào thẻ lệnh **Home**, trong nhóm **Editing**, chọn **Fill**, rồi chọn **Series**.
- (3) Trong hộp thoại **Series**, nếu muốn điền vào các ô trong cột, chọn ô **Columns**, nếu không, chọn ô **Rows**, trong phần **Type**, chọn **Linear**, và ở dưới cùng của hộp thoại, chỉ định giá trị bước (Step value) và giá trị dừng (Stop value) nếu cần.
- (4) Nhấn **OK**. Chuỗi sẽ được điền.



Hình 51: Các tùy chọn Fill Series

2.1.2.2 Flash Fill (Excel 2013)

Flash Fill tự động điền dữ liệu của bạn khi nó cảm nhận được một mẫu. Ví dụ: bạn có thể sử dụng Flash Fill để phân tách tên và họ từ một cột hoặc kết hợp tên và họ từ hai cột khác nhau.

Giả sử cột A chứa tên đầu tiên, cột B có họ và bạn muốn điền cột C với tên và họ được kết hợp. Nếu thiết lập mẫu bằng cách nhập tên đầy đủ vào cột C, tính năng Flash Fill của Excel sẽ điền vào phần còn lại dựa trên mẫu đã cung cấp.

- (1) Điền tên đầy đủ trong ô C2, và nhấn **ENTER**.

	A	B	C
1	First Name	Last Name	Full Name
2	Jay	Shasthri	Jay Shasthri
3	Pratap	Pillai	Pratap Pillai
4	Madhu	Srivastava	Madhu Srivastava
5	Victoria	Marsh	Victoria Marsh
6	David	Pizarro	David Pizarro

Hình 52: Flash Fill (1)

- (2) Bắt đầu nhập tên đầy đủ tiếp theo trong ô C3. Excel sẽ cảm nhận mẫu bạn cung cấp và hiển thị bản xem trước của phần còn lại của cột được điền bằng văn bản kết hợp của bạn.
- (3) Để chấp nhận bản xem trước, nhấn **ENTER**.

Giả sử cột A chứa tên lớp, phân tích *Lớp* thành *Hệ DT*, *Khóa*, *Chuyên ngành*. Nếu thiết lập mẫu bằng cách nhập *Hệ DT* ở cột C, *Khóa* ở cột B, *CN* ở cột D, tính năng Flash Fill của Excel sẽ điền vào phần còn lại dựa trên mẫu đã cung cấp.

(1) Điền *Hệ DT* vào ô C3, *Khóa* ở ô B3, *CN* vào ô D3, và nhấn **ENTER**.

(2) Chọn ô B4, rồi nhấn tổ hợp phím **Ctrl + E**, hoặc thực hiện tương tự như bước 2 và 3 của ví dụ trên.

	A	B	C	D
1				
2	Lớp	Hệ DT	Khóa	CN
3	DH30DN01	DH	30	DN
4	DH31KT02			
5	DH32AV01			
6	DH32NH03			
7				

Ctrl + E

Dòng mẫu

Hình 53: Flash Fill (2)

Nếu Flash Fill không tạo bản xem trước, nó có thể không được bật lên. Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, nhấn vào **Flash Fill** để chạy nó bằng tay, hoặc nhấn tổ hợp phím **Ctrl+E**. Để bật Flash Fill lên, vào thẻ lệnh **File**, chọn **Options**, rồi chọn **Advanced**, trong vùng *Editing Options*, tích vào ô hợp kiểm **Automatically Flash Fill**.

2.1.3 Sử dụng công thức mảng

Các công thức mảng là các công thức mạnh mẽ cho phép thực hiện các phép tính phức tạp thường có thể được thực hiện với các hàm bảng tính tiêu chuẩn. Chúng cũng được gọi là công thức "Ctrl-Shift-Enter" hoặc "CSE", bởi vì cần nhấn **Ctrl + Shift + Enter** để nhập chúng.

Có thể sử dụng các công thức mảng để làm những điều dường như không thể như đếm số lượng ký tự trong một phạm vi ô, tính tổng các số đáp ứng các điều kiện nhất định như các giá trị thấp nhất trong một phạm vi hoặc các số nằm giữa ranh giới trên và dưới, tính tổng mỗi giá trị thứ n trong một phạm vi các giá trị.

Công thức mảng thực hiện tính toán trên một vùng ô (mảng), được đặt trong cặp ngoặc móc (“{“, “}”) và bạn không thể xóa/sửa được một phần mảng;

Để viết công thức mảng, thực hiện như sau: (1) Chọn vùng ô cần tính; (2) Gõ công thức; (3) Nhấn tổ hợp phím **Ctrl + Shift + Enter**.

F4							

Hình 54: Công thức mảng

2.1.3.1 Phép toán ma trận

Cộng hai ma trận

Kết quả trả về của phép cộng hai ma trận A và B là một ma trận C có cùng kích thước với ma trận A và B với từng phần tử c_{ij} là tổng của hai phần tử a_{ij} và b_{ij} tương ứng trong ma trận A và B.

Ví dụ: Cho hai ma trận A và B như hình bên cạnh. Tính phép cộng hai ma trận A và B

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		3	-1	2		6	1	3
3	A =	4	5	-1	A + B =	6	8	0
4		2	1	4		3	5	6
5								
6		3	2	1				
7	B =	2	3	1				
8		1	4	2				

Hình 55: Phép cộng hai ma trận

Nhân ma trận với một số

Kết quả của phép nhân ma trận A với một số c trả về một ma trận Y có cùng kích thước với ma trận A với giá trị từng phần tử y_{ij} của ma trận Y là $y_{ij} = c * a_{ij}$.

Ví dụ: Tính kết quả của phép nhân ma trận A cho 5.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		3	-1	2		15	-5	10
3	A =	4	5	-1	A * 5 =	20	25	-5
4		2	1	4		10	5	20

Hình 56: Phép nhân ma trận với một số

Tính định thức ma trận

Kết quả của hàm **MDETERM** trả về định thức ma trận của một mảng.

Cú pháp: **MDETERM(array)**

Cú pháp hàm MDETERM có đối số array là bắt buộc, là một mảng số có số lượng hàng và cột bằng nhau.

Lưu ý:

Mảng có thể được cung cấp dưới dạng một phạm vi ô như A1:C3; hoặc một hằng số mảng như {1,2,3; 4,5,6; 7,8,9}; hoặc là một trong những cái tên này.

MDETERM trả về lỗi #VALUE! khi bất kỳ ô nào trong mảng trống hoặc chứa văn bản hoặc mảng không có số lượng hàng và cột bằng nhau.

Định thức ma trận là một số xuất phát từ các giá trị trong mảng. Đối với mảng ba hàng, ba cột, A1: C3, định thức được xác định là: **MDETERM(A1:C3)** bằng $A1*(B2*C3-B3*C2) + A2*(B3*C1-B1*C3) + A3*(B1*C2-B2*C1)$.

Các định thức ma trận thường được sử dụng để giải các hệ phương trình toán học có liên quan đến một số biến. MDETERM được tính toán với độ chính xác xấp xỉ 16 chữ số, điều này có thể dẫn đến lỗi số nhỏ khi phép tính không hoàn thành, ví dụ: định thức của ma trận số ít có thể khác 0 so với 1E-16.

Tạo ma trận nghịch đảo (Hàm MINVERSE)

Kết quả hàm **MINVERSE** trả về ma trận nghịch đảo cho ma trận được lưu trữ trong một mảng.

Cú pháp: **MINVERSE(array)**

Cú pháp hàm MINVERSE có đối số array là bắt buộc, là một mảng số với số lượng hàng và cột bằng nhau.

Lưu ý:

Mảng có thể được đưa ra như một dải ô như A1:C3; một hằng số mảng như {1,2,3;4,5,6;7,8,9}. Nếu bất kỳ ô nào trong mảng trống hoặc chứa văn bản, MINVERSE trả về giá trị lỗi #VALUE!. MINVERSE cũng trả về giá trị lỗi #VALUE! nếu mảng không có số lượng hàng và cột bằng nhau. Các công thức trả về mảng phải được nhập dưới dạng công thức mảng.

Ma trận nghịch đảo, giống như các định thức, thường được sử dụng để giải các hệ phương trình toán học liên quan đến một số biến. Tích của một ma trận và nghịch đảo của nó là ma trận định danh (identity matrix) - mảng vuông trong đó các giá trị đường chéo bằng 1 và tất cả các giá trị khác bằng 0.

Một ví dụ về cách tính ma trận hai hàng, hai cột, giả sử rằng phạm vi A1:B2 chứa các chữ cái a, b, c và d đại diện cho bốn số bất kỳ. Bảng sau đây cho thấy nghịch đảo của ma trận A1:B2.

	Cột A	Cột B
Dòng 1	$d/(a*d-b*c)$	$b/(b*c-a*d)$
Dòng 2	$c/(b*c-a*d)$	$a/(a*d-b*c)$

MINVERSE được tính toán với độ chính xác xấp xỉ 16 chữ số, điều này có thể dẫn đến lỗi số nhỏ khi quá trình hủy không hoàn thành.

Một số ma trận vuông không thể đảo ngược và sẽ trả về giá trị lỗi #NUM! với MINVERSE. Hệ số xác định cho ma trận không thể đảo ngược là 0.

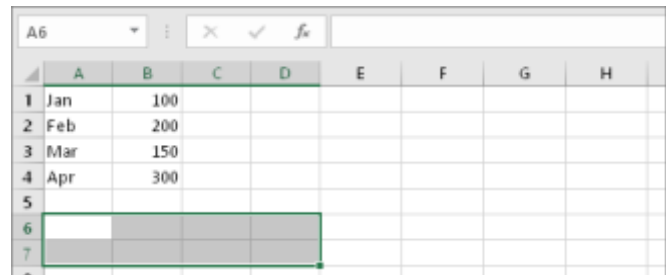
Tạo ma trận chuyển vị (Hàm TRANSPOSE)

Đôi khi cần phải chuyển đổi hoặc xoay các ô, có thể làm điều này bằng cách sao chép, dán và sử dụng tùy chọn *Transpose*, nhưng làm điều đó tạo ra dữ liệu trùng lặp. Nếu không muốn điều đó, có thể nhập một công thức thay thế, sử dụng hàm TRANSPOSE.

(1) Chọn các ô trống

Đầu tiên chọn một số ô trống. Nhưng hãy đảm bảo chọn cùng số lượng ô với bộ ô ban đầu, nhưng theo hướng khác. Ví dụ, có tám (08) ô ở đây được sắp xếp theo chiều dọc:

Vì vậy, cần chọn tám (08) ô ngang như hình bên cạnh. Đây là nơi các ô mới, được chuyển đổi sẽ được đặt.



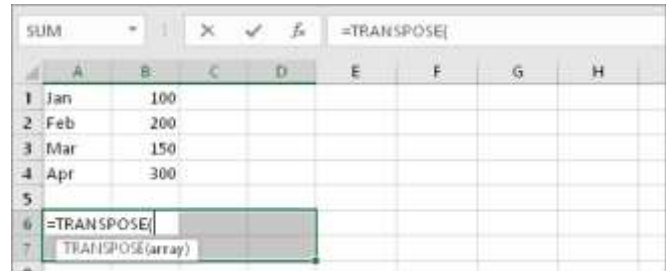
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Jan	100						
2	Feb	200						
3	Mar	150						
4	Apr	300						
5								
6								
7								
8								

Hình 57: Hàm TRANSPOSE() - Bước 1

(2) Gõ **=TRANSPOSE(**

Với các ô trống vẫn được chọn, gõ **=TRANSPOSE(**.

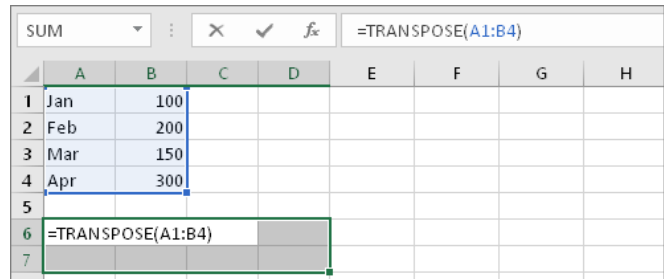
Lưu ý rằng tám (08) ô vẫn được chọn mặc dù đã bắt đầu nhập công thức.



Hình 58: Hàm TRANSPOSE() - Bước 2

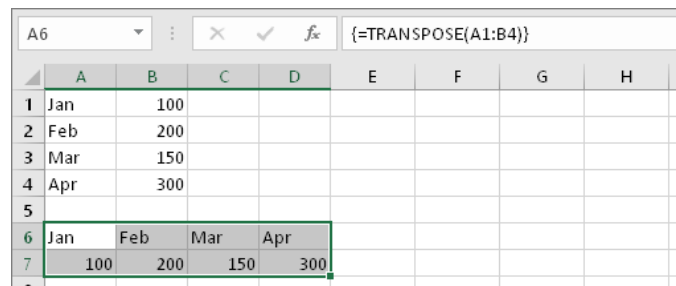
(3) Nhập dải các ô dữ liệu ban đầu

Bây giờ gõ phạm vi của các ô muốn hoán vị. Trong ví dụ này, hoán vị các ô từ A1 đến B4. Vì vậy, công thức cho ví dụ này sẽ là: **=TRANSPOSE(A1: B4)** - nhưng chưa nhấn **ENTER**! Chỉ cần dừng gõ, và đi đến bước tiếp theo.



Hình 59: Hàm TRANSPOSE() - Bước 3

(4) Cuối cùng, nhấn tổ hợp phím **CTRL+SHIFT+ENTER**



Hình 60: Hàm TRANSPOSE() - Bước 4

Kết quả hàm **TRANSPOSE** trả một dải ô dọc về dải ô ngang hoặc ngược lại. Hàm **TRANSPOSE** phải được nhập dưới dạng công thức mảng trong một dải có cùng số lượng hàng và cột tương ứng, vì dải ô nguồn có cột và hàng. Sử dụng **TRANSPOSE** để dịch chuyển hướng dọc và ngang của một mảng hoặc dải ô trên trang tính.

Cú pháp: **TRANSPOSE(array)**

Cú pháp hàm **TRANSPOSE** có đối số sau: array là bắt buộc, là mảng hoặc dải ô trên một bảng tính mà bạn muốn hoán vị. Chuyển vị của một mảng được tạo bằng cách sử dụng hàng đầu tiên của mảng làm cột đầu tiên của mảng mới, hàng thứ hai của mảng làm cột thứ hai của mảng mới, v.v.

Nhân hai ma trận (Hàm MMULT)

Hàm **MMULT** trả về ma trận nhân của hai mảng. Kết quả là một mảng có cùng số hàng với mảng 1 và cùng số cột với mảng 2.

Cú pháp: **MMULT(array1, array2)**

Cú pháp hàm **MMULT** có các đối số sau: array1, array2 là bắt buộc, là các mảng bạn muốn nhân.

Lưu ý: Số lượng cột trong array1 phải giống với số lượng hàng trong array2 và cả hai mảng chỉ chứa các số. Tham số array1 và array2 có thể được cung cấp dưới dạng phạm vi ô, hằng số mảng hoặc tham chiếu.

MMULT trả lại về lỗi #VALUE! khi bất kỳ ô nào đều trống hoặc chứa văn bản, hoặc số lượng cột trong array1 khác với số lượng hàng trong array2.

Mảng sản phẩm ma trận a gồm hai mảng b và c là: $a_{ij} = \sum_{k=1}^n (b_{ik}c_{kj})$, trong đó i là số hàng và j là số cột.

Các công thức trả về mảng phải được nhập dưới dạng công thức mảng.

2.2 Quản lý dữ liệu

2.2.1 Lập bảng thống kê nhóm với lệnh Subtotal

Có thể tự động tính tổng theo nhóm và tổng toàn bộ trong danh sách cho một cột bằng cách sử dụng lệnh **Subtotal**. *Lưu ý, Subtotals* không được hỗ trợ trong các bảng Excel. Lệnh **Subtotal** sẽ xuất hiện màu xám nếu đang làm việc với bảng Excel. Để thêm tổng theo nhóm trong một bảng, trước tiên phải chuyển đổi bảng thành một dải dữ liệu bình thường, sau đó thêm tổng theo nhóm. Việc này sẽ loại bỏ tất cả chức năng bảng khỏi dữ liệu ngoại trừ định dạng bảng. Hoặc có thể tạo PivotTable.

Chèn tổng từng nhóm:

Các tổng theo nhóm (Sub total) có thể được tính với các hàm tóm tắt như **Sum** hoặc **Average**, bằng cách sử dụng hàm **SUBTOTAL**. Có thể hiển thị nhiều loại hàm tóm tắt cho mỗi cột.

Các tổng toàn bộ (Grand total) được bắt nguồn từ dữ liệu chi tiết, không phải từ các giá trị trong tổng theo nhóm. Ví dụ, nếu sử dụng hàm tóm tắt Average, dòng tổng toàn bộ hiển thị trung bình của tất cả các dòng chi tiết trong danh sách, không phải trung bình các giá trị trong các dòng tổng theo nhóm.

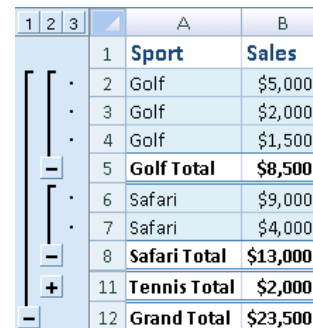
Nếu số làm việc được đặt để tự động tính toán các công thức, lệnh **Subtotal** sẽ tự động tính toán lại tổng theo nhóm và tổng toàn bộ khi chỉnh sửa dữ liệu chi tiết. Lệnh **Subtotal** cũng phác thảo danh sách để bạn có thể hiển thị và ẩn các hàng chi tiết cho mỗi tổng theo nhóm.

(1) Đảm bảo mỗi cột trong một dải dữ liệu muốn tính tổng theo nhóm có nhãn ở hàng đầu tiên, chứa các sự kiện tương tự trong mỗi cột và dải dữ liệu đó không bao gồm bất kỳ hàng hoặc cột trống nào.

(2) Chọn một ô trong dải dữ liệu.

(3) Thực hiện một trong những điều sau đây:

Chèn một cấp subtotal



	A	B
1	Sport	Sales
2	Golf	\$5,000
3	Golf	\$2,000
4	Golf	\$1,500
5	Golf Total	\$8,500
6	Safari	\$9,000
7	Safari	\$4,000
8	Safari Total	\$13,000
11	Tennis Total	\$2,000
12	Grand Total	\$23,500

Hình 61: Subtotal và Grand Total

- (1) Tại mỗi thay đổi trong cột Sport.
- (2) ... tính tổng theo cột Sales.

Sắp xếp cột chứa dữ liệu theo nhóm, hãy chọn cột đó, sau đó vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Sort & Filter**, bấm **Sort A to Z** hoặc **Sort Z to A**.

- a. Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Outline**, nhấn **Subtotal**. Hộp thoại *Subtotal* xuất hiện.
- b. Trong ô **At each change in**, nhấn cột tính tổng theo nhóm. Trong ví dụ trên, chọn *Sport*.
- c. Trong ô **Use function**, nhấn vào hàm tóm tắt muốn sử dụng để tính các tổng theo nhóm. Trong ví dụ trên, chọn **Sum**.
- d. Trong ô **Add subtotal to**, tích vào các hộp kiểm cho các cột chứa giá trị muốn tính tổng theo nhóm. Trong ví dụ trên, chọn *Sales*.
- e. Nếu muốn ngắt trang tự động theo từng subtotal, hãy chọn hộp kiểm **Page break between groups**.
- f. Để chỉ định một hàng tóm tắt phía trên hàng chi tiết, hãy bỏ chọn hộp kiểm **Summary below data**. Để chỉ định một hàng tóm tắt bên dưới hàng chi tiết, chọn hộp kiểm **Summary below data**. Trong ví dụ trên, bỏ chọn hộp kiểm **Summary below data**.
- g. Tùy chọn, có thể sử dụng lại lệnh **Subtotals** bằng cách lặp lại các bước trên để thêm nhiều subtotal hơn với các hàm tóm tắt khác nhau. Để tránh ghi đè các subtotal hiện có, hãy bỏ chọn hộp kiểm **Replace current subtotals**.

Chèn các cấp lồng nhau của các subtotal

Có thể chèn subtotal cho các nhóm bên trong, lồng trong các nhóm bên ngoài tương ứng của chúng.

- (1) Tại mỗi thay đổi bên ngoài, cột **Region** ...
- (2) ... tính tổng theo nhóm cho Sales đối với các vùng và tại mỗi thay đổi bên trong, cột **Sport**.

- a. Sắp xếp cột chứa dữ liệu theo nhóm, hãy chọn cột đó, sau đó vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Sort & Filter**, bấm **Sort A to Z** hoặc **Sort Z to A**.
- b. Chèn các subtotal bên ngoài.
 - ✓ Trong ô **At each change in**, nhấn vào cột cho subtotal bên ngoài. Trong ví dụ trên, nhấn vào **Region**.
 - ✓ Trong ô **Use function**, nhấn vào hàm tóm tắt muốn sử dụng tính các subtotal. Trong ví dụ trên, chọn **Sum**.

	1	2	3		A	B	C
	1				Region	Sport	Sales
	2				East	Golf	\$5,000
	3				East	Golf	\$2,000
	4				East	Golf	\$1,500
	5					Golf Total	\$8,500
	6				East	Safari	\$9,000
	7				East	Safari	\$4,000
	8					Safari Total	\$13,000
	9						

Subtotal

At each change in:

MÃ NV

Use function:

Sum

Add subtotal to:

☐ NGÀY
☐ MÃ NV
☐ HỌ TÊN
☐ NỘI DUNG NHÂN
☒ SỐ TIỀN

☒ Replace current subtotals
☐ Page break between groups
☒ Summary below data

Remove All

OK

Cancel

Hình 62: Hộp thoại Subtotal

- ✓ Trong ô **Add subtotal to**, chọn hộp kiểm cho từng cột chứa các giá trị muốn tính subtotal. Trong ví dụ trên, chọn **Sales**.
- ✓ Nếu bạn muốn ngắt trang tự động theo từng subtotal, chọn hộp kiểm **Page break between groups**.
- ✓ Để chỉ định một hàng tóm tắt phía trên hàng chi tiết, bỏ chọn hộp kiểm **Summary below data**. Để chỉ định một hàng tóm tắt bên dưới hàng chi tiết, chọn hộp kiểm **Summary below data**. Trong ví dụ trên, bỏ chọn hộp kiểm.

	1	2	3	4		A	B	C
	1					Region	Sport	Sales
	2					East	Golf	\$5,000
	3					East	Golf	\$2,000
	4						Golf Total	\$7,000
	5					East	Tennis	\$1,500
	6					East	Tennis	\$500
	7						Tennis Total	\$2,000
	8					East Total		\$9,000
	9					West	Golf	\$3,500
	10					West	Golf	\$2,500
	11						Golf Total	\$6,000
	12							
	13						Tennis Total	\$9,200
	14							
	15					West Total		\$15,200
	16							

Hình 63: Chèn các cấp lồng nhau của Subtotal

- ✓ Tùy chọn, có thể sử dụng lại lệnh **Subtotals** bằng cách lặp lại các bước trên để thêm nhiều hơn các subtotal với các hàm tóm tắt khác nhau. Để tránh ghi đè các subtotal hiện có, bỏ chọn hộp kiểm **Replace current subtotals**.
- c. Chèn các subtotal lồng nhau.
- ✓ Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Outline**, nhấn **Subtotal**. Hộp thoại *Subtotal* xuất hiện.
 - ✓ Trong ô **At each change in**, nhấn vào cột subtotal lồng nhau. Trong ví dụ trên, chọn **Sport**.
 - ✓ Trong ô **Use function**, nhấn vào hàm tóm tắt muốn sử dụng tính các subtotal. Trong ví dụ trên, chọn **Sum**.
 - ✓ Chọn bất kỳ tùy chọn khác mà bạn muốn.
 - ✓ Bỏ chọn hộp kiểm **Replace current subtotals**.
- d. Lặp lại các bước trên nếu muốn nhiều subtotal lồng nhau hơn.

2.2.2 Thống kê dữ liệu bằng PivotTable và PivotChart

Có thể sử dụng PivotTable để tóm tắt, phân tích, khám phá và trình bày dữ liệu tóm tắt. PivotCharts bổ sung cho PivotTable bằng cách thêm trực quan hóa vào dữ liệu tóm tắt trong PivotTable và cho phép bạn dễ dàng xem các so sánh, mẫu và xu hướng. Cả PivotTable và PivotCharts đều cho phép đưa ra quyết định sáng suốt về dữ liệu quan trọng trong doanh nghiệp. Bạn cũng có thể kết nối với các nguồn dữ liệu ngoài như bảng SQL Server, khối SQL Server Analysis Services, Azure Marketplace, tệp tin Office Data Connection (.odc), tệp tin XML, cơ sở dữ liệu Access và các tệp tin văn bản để tạo PivotTable, hoặc sử dụng các PivotTable để tạo các tạo bảng mới.

Bạn có thể sử dụng dữ liệu từ bảng tính Excel làm cơ sở cho PivotTable hoặc PivotChart. Dữ liệu phải ở định dạng danh sách, với nhãn cột ở hàng đầu tiên, Excel sẽ sử dụng cho Tên trường. Mỗi ô trong các hàng tiếp theo sẽ chứa dữ liệu phù hợp với tiêu đề cột của nó và bạn không nên trộn các loại dữ liệu trong cùng một cột. Chẳng hạn, bạn không nên trộn các giá trị tiền tệ và ngày trong cùng một cột. Ngoài ra, không nên có bất kỳ hàng hoặc cột trống nào trong phạm vi dữ liệu.

Bảng Excel: Bảng Excel đã ở định dạng danh sách và là ứng cử viên tốt cho dữ liệu nguồn PivotTable. Khi bạn làm mới PivotTable, dữ liệu mới và cập nhật từ bảng Excel sẽ tự động được đưa vào hoạt động làm mới.

Sử dụng dải ô dữ liệu được đặt tên động: Để làm cho PivotTable dễ dàng cập nhật hơn, có thể tạo một dải ô dữ liệu được đặt tên động và sử dụng tên đó làm nguồn dữ liệu của PivotTable. Nếu dải ô dữ liệu được đặt tên mở rộng để bao gồm nhiều dữ liệu hơn, làm mới PivotTable sẽ bao gồm dữ liệu mới.

Bao gồm tổng số: Excel tự động tạo các subtotal và grand total trong PivotTable. Nếu dữ liệu nguồn chứa các subtotal và grand total tự động mà đã được tạo ra bằng cách sử dụng lệnh **Subtotals** trong nhóm **Outline** trên thẻ lệnh **Data**, hãy sử dụng cùng một lệnh đó để xóa các subtotal và grand total trước khi tạo PivotTable.

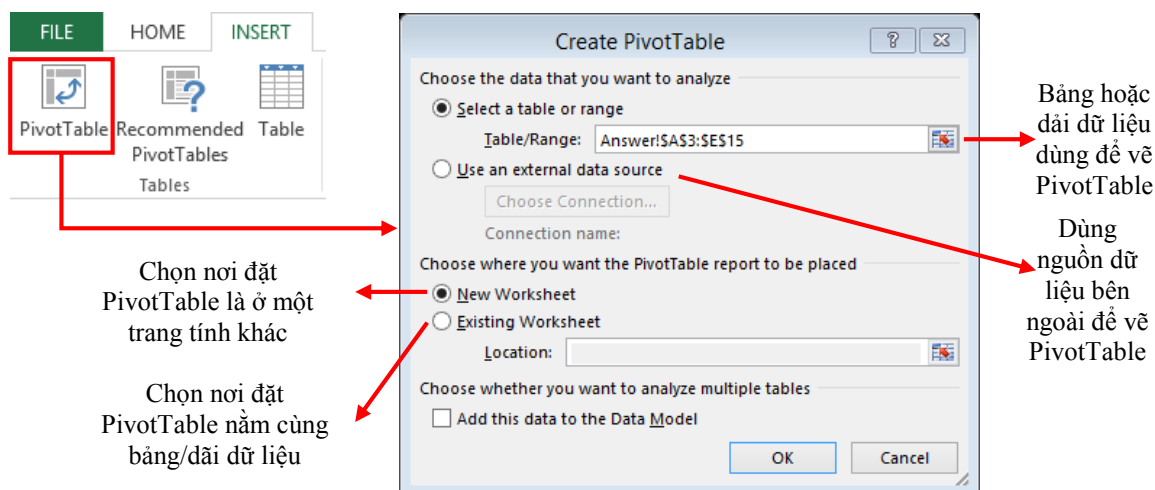
	A	B	C	D	E
1	DỮ LIỆU THỐNG KÊ THU NHẬP CÁ NHÂN TRONG THÁNG				
2					
3	NGÀY	MÃ N	HỌ TÊN	NỘI DUNG NHẬN	SỐ TIỀN
4	02/12/2016	NV001	Nguyễn Mai Anh	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
5	04/12/2016	NV001	Nguyễn Mai Anh	Lương kỳ 1/12	5,700,000
6	07/12/2016	NV001	Nguyễn Mai Anh	Công tác phí	5,000,000
7	04/12/2016	NV002	Đặng Văn Sâm	Lương kỳ 1/12	4,500,000
8	17/12/2016	NV002	Đặng Văn Sâm	Tiếp khác	6,790,000
9	04/12/2016	NV003	Trần Thị Thủy Hằng	Lương kỳ 1/12	7,300,000
10	13/12/2016	NV003	Trần Thị Thủy Hằng	Thưởng hoa hồng	870,000
11	13/12/2016	NV004	Phạm Trần Hải Minh	Thưởng hoa hồng	940,000
12	16/12/2016	NV004	Phạm Trần Hải Minh	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
13	07/12/2016	NV005	Lâm Lan Anh	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
14	16/12/2016	NV005	Lâm Lan Anh	Hỗ trợ đi lại	800,000
15	17/12/2016	NV005	Lâm Lan Anh	Công tác phí	3,700,000
16	23/12/2016	NV005	Lâm Lan Anh	Tiếp khác	1,790,000
17	13/12/2016	NV006	Trần Thị Nhật Linh	Hỗ trợ đi lại	800,000
18	16/12/2016	NV006	Trần Thị Nhật Linh	Thưởng hoa hồng	300,000
19	23/12/2016	NV006	Trần Thị Nhật Linh	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
20	Total				40,490,000

Hình 64: Dữ liệu minh họa PivotTable và PivotChart

2.2.2.1 Tạo Pivot Table

(1) Chọn các ô muốn tạo PivotTable từ đó.

(2) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Table**, nhấn vào **PivotTable**. Hộp thoại *Create PivotTable* xuất hiện.



Hình 65: Hộp thoại Create PivotTable

- (3) Bên dưới **Choose the data that you want to analyze**, chọn **Select a table or range**.
- (4) Trong ô **Table/Range**, chỉ định nguồn dữ liệu.
- (5) Bên dưới **Choose where you want the PivotTable report to be placed**, chọn **New worksheet** để đặt PivotTable trong một bảng tính mới hoặc **Existing worksheet** và rồi chọn vị trí muốn PivotTable xuất hiện.
- (6) Nhấn **OK**.

2.2.2.2 Xây dựng PivotTable

- (1) Để thêm một trường vào PivotTable, hãy chọn hộp kiểm tên trường trong cửa sổ PivotTables Fields.
- (2) Để di chuyển một trường từ khu vực này sang khu vực khác, hãy kéo trường đến vùng mục tiêu bên dưới **Drag fields between areas below**.

Tạo PivotChart

- (1) Chọn một ô trong bảng.
- (2) Vào thẻ lệnh **Insert**, trong nhóm **Charts**, nhấn



vào **PivotChart**.

- (3) Nhấn **OK**.

Tạo biểu đồ từ PivotTable

- (1) Chọn một ô trong bảng
- (2) Vào thẻ lệnh ngữ cảnh **PivotTable Tools**, trong thẻ **Analyze**, trong nhóm **Tools**, nhấn vào



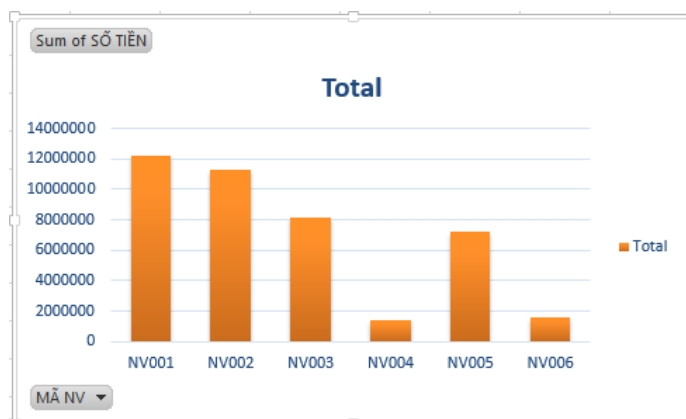
PivotChart.

- (3) Chọn một biểu đồ.
- (4) Nhấn **OK**.



Hình 66: PivotTable Fields Pane

Row Labels	Sum of SỐ TIỀN
NV001	12200000
NV002	11280000
NV003	8170000
NV004	1440000
NV005	7190000
NV006	1600000
Grand Total	41880000



Hình 67: PivotTable và PivotChart tương ứng của nó

2.2.2.3 Thay đổi dữ liệu nguồn cho PivotTable

Sau khi tạo PivotTable, có thể thay đổi dải dữ liệu nguồn của nó. Ví dụ: có thể mở rộng dữ liệu nguồn để bao gồm nhiều hàng dữ liệu hơn. Tuy nhiên, nếu dữ liệu nguồn đã được thay đổi đáng kể, như có nhiều cột hoặc ít hơn, hãy xem xét việc tạo PivotTable mới.

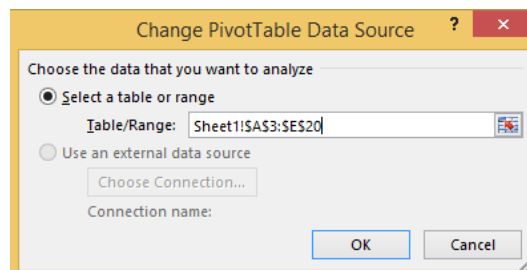
Có thể thay đổi nguồn dữ liệu của PivotTable thành bảng Excel khác hoặc dải ô dữ liệu hoặc thay đổi thành nguồn dữ liệu bên ngoài khác.

(1) Nhấn vào bảng báo cáo PivotTable.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Data**, nhấn vào **Change Data Source**, rồi nhấn **Change Data Source**. Hộp thoại *Change PivotTable Data Source* xuất hiện.

(3) Thực hiện một trong những việc sau đây:

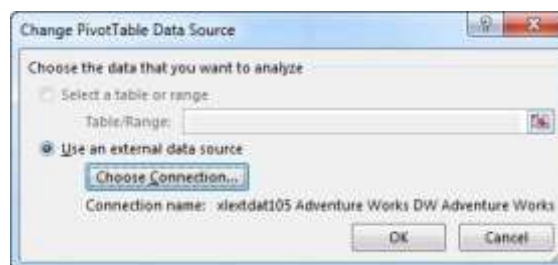
- Để thay đổi nguồn dữ liệu của một PivotTable thành một bảng Excel khác hoặc dải dữ liệu, nhấn chọn **Select a table or range**, rồi nhập vào ô đầu tiên trong hộp **Table/Range**, và nhấn **OK**.



Hình 68: Hộp thoại Change PivotTable Data Source

- Để sử dụng kết nối khác, thực hiện chuỗi thao tác sau đây:
 - Nhấn chọn **Use an external data source**, rồi nhấn vào nút **Choose Connection**.

Hộp thoại *Existing Connections* xuất hiện.



Hình 69: Hộp thoại Change PivotTable Data Source – External data source

- ii. Trong danh sách thả xuống **Show** phía trên đầu của hộp thoại, chọn danh mục kết nối mong muốn và chọn **All Existing Connections** (nó là mặc định).
- iii. Chọn một kết nối từ hộp danh sách **Select a Connection**, và nhấn **Open**.
 Lưu ý: Nếu chọn một kết nối từ danh mục **Connections in this Workbook**, sẽ tái sử dụng hoặc chia sẻ kết nối hiện có. Nếu chọn một kết nối từ danh mục **Connection files on the network** hoặc **Connection files on this computer**, tập tin kết nối sẽ được sao chép vào sổ tính (workbook) như một kết nối sổ tính mới, và được sử dụng như một kết nối mới cho báo cáo PivotTable.

(4) Nhấn **OK**.

2.2.2.4 Tạo công thức trong PivotTable

Thêm vào một trường dữ liệu được tính toán

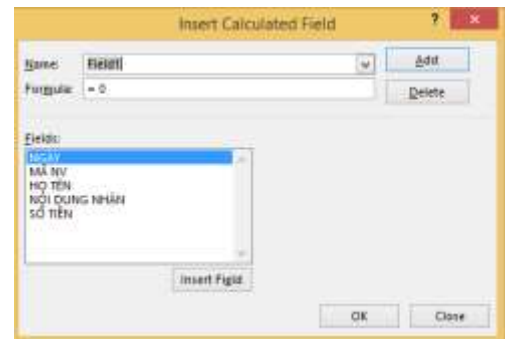
- (1) Nhấn chọn PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, rồi vào thẻ **Analyze**.
- (2) Trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Calculated Field**.
- (3) Trong ô **Name**, nhập tên trường dữ liệu.
- (4) Trong ô **Formula**, nhập công thức cho trường dữ liệu.

Để sử dụng dữ liệu từ trường dữ liệu khác trong công thức, nhấn vào trường dữ liệu trong hộp **Fields**, rồi nhấn **Insert Field**. Ví dụ, để tính hoa hồng 15% cho mỗi giá trị trong trường **Sales**, có thể nhập “=Sales * 15%”.

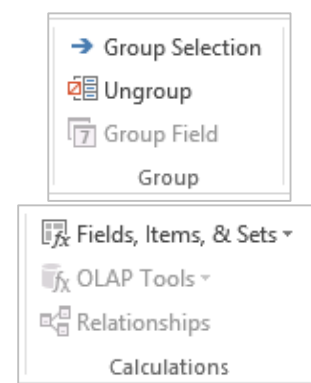
- (5) Nhấn vào **Add**.

Thêm một mục được tính cho một trường dữ liệu

- (1) Nhấn chọn PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, rồi vào thẻ **Analyze**.
- (2) Nếu các mục trong trường dữ liệu được gom nhóm, trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Group**, nhấn vào **Ungroup**.
- (3) Nhấn vào trường dữ liệu muốn thêm vào mục được tính toán.
- (4) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Calculated Item**.
- (5) Trong ô **Name**, nhập tên cho mục được tính toán.
- (6) Trong ô **Formula**, nhập công thức cho mục.
- (7) Nhấn vào **Add**.



Hình 70: Hộp thoại Insert Calculated Field



Hình 71: Thêm một mục được tính cho một trường dữ liệu

Để sử dụng dữ liệu từ một mục trong công thức, nhấn vào mục trong danh sách **Items**, rồi nhấn vào **Insert Item** (mục phải từ trường dữ liệu giống như mục được tính).

- (7) Nhấn vào **Add**.

Nhập các công thức khác nhau theo ô cho các mục được tính

(1) Nhấn vào ô muốn thay đổi công thức. Để thay đổi công thức cho một số ô, nhấn và giữ phím **Ctrl** và nhấn vào các ô bổ sung.

(2) Trong thanh công thức, nhập các thay đổi cho công thức.

Điều chỉnh thứ tự tính toán cho nhiều mục được tính hoặc công thức

(1) Nhấn vào PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, vào thẻ **Analyze**.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Solve Order**.

(3) Nhấn vào một công thức, rồi nhấn **Move Up** hoặc **Move Down**.

(4) Tiếp tục cho đến khi các công thức theo thứ tự mong muốn để được tính toán.

2.2.2.5 Xem tất cả các công thức đã được sử dụng trong một PivotTable

Có thể hiển thị danh sách tất cả các công thức được sử dụng trong PivotTable hiện tại bằng cách thực hiện chuỗi thao tác sau:

(1) Nhấn vào PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, vào thẻ **Analyze**.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **List Formulas**.

2.2.2.6 Hiệu chỉnh công thức của PivotTable

Xác định xem liệu một công thức có nằm trong một trường được tính toán hay một mục được tính toán

(1) Nhấn vào PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, vào thẻ **Analyze**.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **List Formulas**.

(3) Trong danh sách công thức, tìm công thức muốn thay đổi được liệt kê dưới **Calculated Field** hoặc **Calculated Item**.

(4) Tiếp tục bằng cách sử dụng một trong các phương pháp hiệu chỉnh sau.

Chỉnh sửa công thức trường dữ liệu được tính

(1) Nhấn vào PivotTable. Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, vào thẻ **Analyze**.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Calculated Field**.

(3) Trong ô **Name**, chọn trường dữ liệu được tính muốn thay đổi công thức.

(4) Trong ô **Formula**, hiệu chỉnh công thức.

(5) Nhấn vào **Modify**.

Chỉnh sửa một công thức riêng lẻ cho một mục được tính toán

(1) Nhấn vào trường dữ liệu chứa mục được tính.

(2) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Calculated Item**.

(3) Trong ô **Name**, chọn mục được tính.

(4) Trong ô **Formula**, hiệu chỉnh công thức.

(5) Nhấn vào **Modify**.

Chỉnh sửa một công thức riêng cho một ô cụ thể của một mục được tính

(1) Nhấn vào ô mà bạn muốn thay đổi công thức. Để thay đổi công thức cho một số ô, nhấn và giữ phím **Ctrl** và nhấp vào các ô bổ sung.

(2) Trong thanh công thức, nhập các thay đổi cho công thức.

Xóa công thức của PivotTable

(1) Xác định xem liệu công thức có nằm trong trường dữ liệu được tính hay mục được tính. Các trường dữ liệu được tính toán xuất hiện trong *PivotTable Field List*. Các mục được tính xuất hiện như các mục trong các trường dữ liệu khác.

(2) Thực hiện một trong các việc sau:

- Để xóa một trường dữ liệu đã được tính toán, nhấn vào bất kỳ nơi nào trong PivotTable.
- Để xóa một mục đã được tính toán, trong PivotTable, nhấn vào trường dữ liệu chứa mục muốn xóa.

Xuất hiện thẻ ngữ cảnh **PivotTable Tools**, vào thẻ **Analyze**.

(3) Trên thẻ **Analyze**, trong nhóm **Calculations**, nhấn vào **Fields, Items, & Sets**, rồi nhấn vào **Calculated Field** hoặc **Calculated Item**.

(4) Trong ô **Name**, chọn trường dữ liệu hoặc mục muốn xóa.

(5) Nhấn vào **Delete**.

2.2.3 Chức năng Data Validation

2.2.3.1 Mô tả

Nguyên tắc nhập liệu (Data Validation) là chức năng được dùng để kiểm tra quy định về việc nhập dữ liệu, nghĩa là quy ước dữ liệu được nhập vào phải tuân thủ theo quy luật nào đó được cài đặt trong MS Excel. Khi người dùng nhập dữ liệu vào phải thỏa mãn nguyên tắc này thì MS Excel mới chấp nhận dữ liệu đó, nếu không thỏa MS Excel sẽ thông báo lỗi mặc định bằng tiếng Anh. Nếu muốn cũng có thể thay đổi để thông báo bằng tiếng Việt.

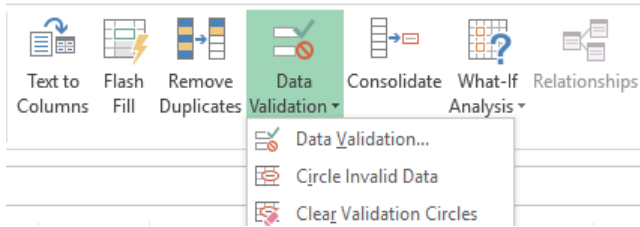
Ví dụ: Trong bảng DANH MỤC HÀNG HÓA, chỉ cho phép người dùng nhập dữ liệu theo quy ước sau: *Mã hàng* - Chỉ nhập đủ 9 ký tự; *Tên mặt hàng* - Chỉ chọn tên hàng trong danh sách có sẵn tại ô nhập liệu; *Đơn giá* - Không nhập giá trị âm.

DANH MỤC HÀNG HÓA				
Số TT	Mã hàng	Tên mặt hàng	Số lượng (bao)	Đơn giá (đ)
1	TN240304	Tài nguyên	18	85,000
2	DH1400605	Dự hương	16	155,000
3	DH1421205	Dự hương	22	185,000
4	NH242205	Nàng hương	20	85,000
5	NT1412905	Nàng thơm	25.8	155,000
6	TN1420506	Tài nguyên	18	185,000
7	NT1431206	Nàng thơm	19	105,000
8	NH1432106	Nàng hương	21	105,000
9	NT143126	Nàng thơm	21.5	185,000
10	NH1432106	Nàng hương	38	105,000

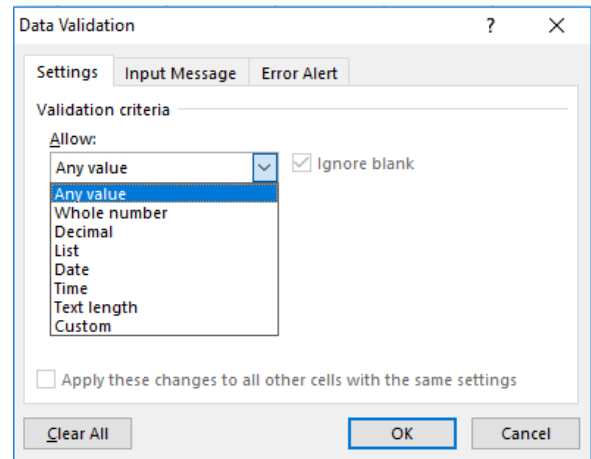
Hình 72: Danh mục hàng hóa – Data Validation

2.2.3.2 Thao tác

Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, vào mục **Data Validation** và chọn **Data Validation**. Màn hình *Data Validation* xuất hiện, chọn thẻ **Settings**.



Hình 73: Chức năng Data Validation



Hình 74: Chọn các nguyên tắc nhập liệu

Tại mục **Allow** (các nguyên tắc cho phép), có các tùy chọn sau:

Any value: Mặc định MS Excel cho phép người dùng nhập bất kỳ giá trị nào.

Whole number: Chỉ cho phép nhập giá trị số.

Decimal: Chỉ cho phép nhập giá trị số lẻ.

List: Cho phép nhập giá trị có trong danh sách, có thể lấy nguồn dữ liệu từ vị trí khác trong excel hoặc nhập trực tiếp dữ liệu vào tại mục **Source**.

Date: Chỉ cho phép nhập giá trị là kiểu ngày tháng.

Time: Chỉ cho phép nhập giá trị là kiểu thời gian.

Text length: Quy định chiều dài của dữ liệu, tính bằng số ký tự.

Custom: Thiết lập quy định tùy ý theo công thức.

Với mỗi mục quy định này, MS Excel cho phép thiết lập các nguyên tắc tương ứng. Ví dụ: Tại mục **Allow** khi chọn **Whole number** thì tại mục **Data** sẽ có các nguyên tắc chi tiết như sau:

Between: Giá trị ở khoảng giữa giá trị nhỏ nhất (Minimum) và giá trị lớn nhất (Maximum).

Not Between: Giá trị nằm ngoài giá trị nhỏ nhất (Minimum) và giá trị lớn nhất (Maximum).

Equal to: Giá trị nhập vào phải bằng giá trị quy định tại mục Value.

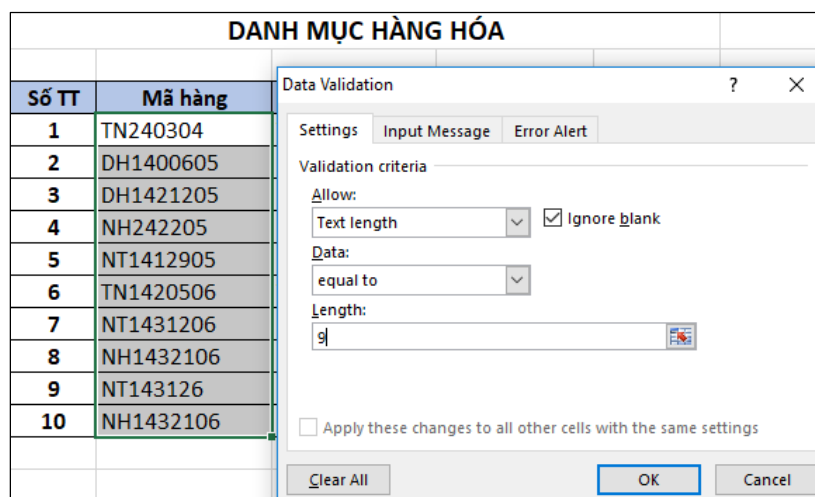
Not Equal to: Giá trị nhập vào phải khác với giá trị quy định tại mục Value.

Greater than: Giá trị nhập vào phải lớn hơn giá trị nhỏ nhất tại mục Minimum.

Less than: Giá trị nhập vào phải nhỏ hơn giá trị lớn nhất tại mục Maximum...

Ví dụ: Thiết lập cho cột **Mã hàng** chỉ cho phép nhập 9 ký tự:

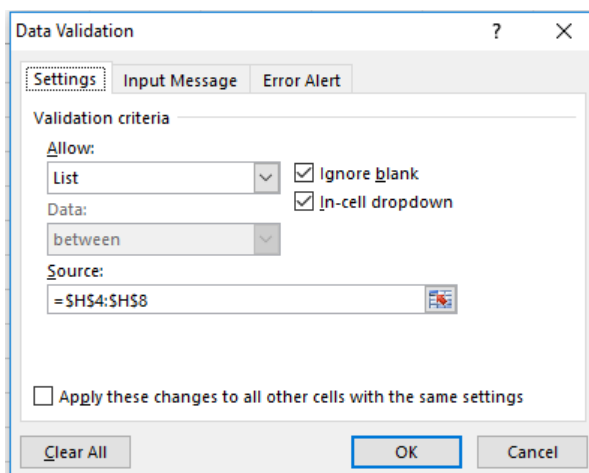
Chọn cột **Mã hàng**, vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, chọn nút **Data Validation** và chọn mục **Data Validation**. Tại thẻ **Settings**: mục **Allow**, chọn **Text Length**; mục **Data**, chọn **equal to**; tại mục **Length**, nhập 9.



Hình 75: Thiết lập chiều dài văn bản

DANH MỤC HÀNG HÓA					
Số TT	Mã hàng	Tên mặt hàng	Số lượng (bao)	Đơn giá (đ)	Tên hàng
1	TN240304	Tài nguyên	18	85,000	Tài nguyên
2	DH140060	Tài nguyên	16	155,000	Tài nguyên
3	DH142120	Tài nguyên	22	185,000	Dự hương
4	NH242205	Dự hương	20	85,000	Nàng hương
5	NT1412905	Nàng hương	25.8	155,000	Nàng thơm
6	TN1420506	Nàng thơm	18	185,000	
7	NT1431206	Tài nguyên	19	105,000	
8	NH1432106	Nàng hương	21	105,000	
9	NT143126	Nàng thơm	21.5	185,000	
10	NH1432106	Nàng hương	38	105,000	

Hình 76: Chọn dữ liệu trong danh sách được tham chiếu từ vị trí khác trong MS Excel



Hình 77: Địa chỉ tham chiếu dữ liệu từ vị trí khác trong MS Excel

2.2.3.3 Các thiết lập khác

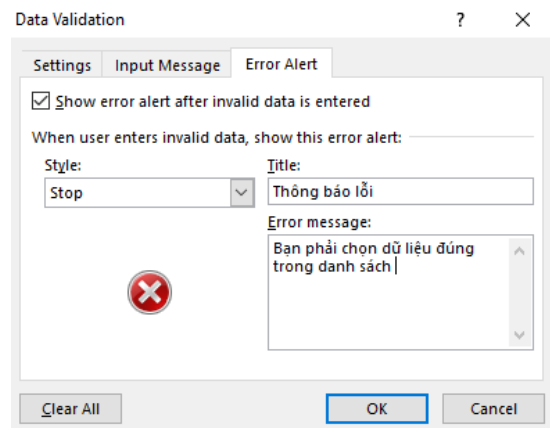
Có thể thực hiện thiết lập thông báo tiếng Việt cho thông báo lỗi theo các bước như sau: Tại màn hình **Data Validation**, chọn thẻ **Error Alert**.

Sau đó, thiết lập các thông số cho phần thông báo lỗi.

Mục Title: Nhập nội dung tiêu đề cho biết nhập sai quy định.

Error Message: Nội dung giải thích lỗi nhập liệu

Nhập **OK** để kết thúc.



Hình 78: Thiết lập thông báo lỗi

DANH MỤC HÀNG HÓA					
Số TT	Mã hàng	Tên mặt hàng	Số lượng (bao)	Đơn giá (đ)	Tên hàng
1	TN240304	Tài nguyên2	18	85,000	Tài nguyên
2	DH1400605				Tài nguyên
3	DH1421205				Dự hương
4	NH242205				Nàng hương
5	NT1412905				Nàng thơm
6	TN1420506				
7	NT1431206	Nàng thơm	19	105,000	
8	NH1432106	Nàng hương	21	105,000	
9	NT143126	Nàng thơm	21.5	185,000	
10	NH1432106	Nàng hương	38	105,000	

Hình 79: Thông báo lỗi khi người dùng nhập sai quy định

2.2.4 Chức năng Consolidate

Consolidate là một trong những chức năng thống kê dữ liệu rất hiệu quả trong MS Excel. Consolidate giúp hợp nhất dữ liệu, cho phép thực hiện nhanh các phép tính tổng (sum), trung bình (average), max, min ... từ nhiều vùng dữ liệu khác nhau trong bảng tính.

Để thực hiện chức năng Consolidate, trước tiên, phải tạo trang tính mới, đặt tên tiêu đề cột dữ liệu cần hợp nhất, tên này phải giống với tên vùng dữ liệu đã có mà cần hợp nhất lại.

Ví dụ: Cần hợp nhất 4 vùng dữ liệu có Office ID lần lượt là 1, 2, 3, 4 như sau:

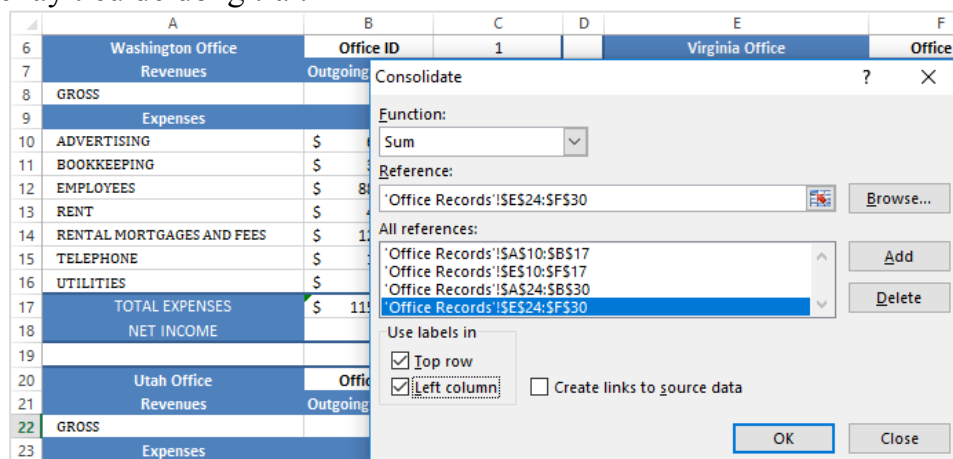
	A	B	C	D	E	F	G
6	Washington Office	Office ID	1		Virginia Office	Office ID	2
7	Revenues	Outgoing	Incoming		Revenues	Outgoing	Incoming
8	GROSS		\$ 134,000.00		GROSS		\$ 98,000.00
9	Expenses				Expenses		
10	ADVERTISING	\$ 6,300.00	\$ -		ADVERTISING	\$ 3,000.00	\$ -
11	BOOKKEEPING	\$ 3,350.00	\$ -		BOOKKEEPING	\$ 24.00	\$ -
12	EMPLOYEES	\$ 88,000.00	\$ -		EMPLOYEES	\$ 73,000.00	\$ -
13	RENT	\$ 4,000.00	\$ -		RENT	\$ 3,400.00	\$ -
14	RENTAL MORTGAGES AND FEES	\$ 12,000.00	\$ -		RENTAL MORTGAGES AND FEES	\$ 7,600.00	\$ -
15	TELEPHONE	\$ 1,000.00	\$ -		TELEPHONE	\$ 890.00	\$ -
16	UTILITIES	\$ 491.00	\$ -		UTILITIES	\$ 368.00	\$ -
17	TOTAL EXPENSES	\$ 115,141.00	\$ -		TOTAL EXPENSES	\$ 88,282.00	\$ -
18	NET INCOME		\$ 18,859.00		NET INCOME		\$ 9,718.00
19							
20	Utah Office	Office ID	3		New York Office	Office ID	4
21	Revenues	Outgoing	Incoming		Revenues	Outgoing	Incoming
22	GROSS		\$ 74,000.00		GROSS		\$ 168,000.00
23	Expenses				Expenses		
24	ADVERTISING	\$ 2,000.00	\$ -		ADVERTISING	\$ 8,487.00	\$ -
25	INSURANCE	\$ 358.00	\$ -		INSURANCE	\$ 486.00	\$ -
26	LEGAL & PROFESSIONAL SERVICES	\$ 758.00	\$ -		LEGAL & PROFESSIONAL SERVICES	\$ 1,200.00	\$ -
27	LICENSES	\$ 58.00	\$ -		LICENSES	\$ 480.00	\$ -
28	RENTAL MORTGAGES AND FEES	\$ 4,666.00	\$ -		RENTAL MORTGAGES AND FEES	\$ 9,852.00	\$ -
29	UTILITIES	\$ 222.00	\$ -		UTILITIES	\$ 125.00	\$ -
30	TOTAL EXPENSES	\$ 8,062.00	\$ -		TOTAL EXPENSES	\$ 20,630.00	\$ -
31	NET INCOME		\$ 65,938.00		NET INCOME		\$ 147,370.00

Hình 80: Các vùng dữ liệu cần hợp nhất

(1) Tạo một trang tính đặt tên là Consolidate, tại ô A1 đặt tên là Expense (tên này giống với tên tại ô A9, E9, A23, E23 của 4 vùng dữ liệu trên).

(2) Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, chọn mục **Consolidate**, tiếp theo chọn Hàm tính toán tương ứng tại mục **Function**, ở đây chọn hàm SUM để tính tổng, nhấn chuột vào mục **Reference** để tham chiếu đến vùng dữ liệu đầu tiên cần tham chiếu để hợp nhất: chọn vùng A10:B17 sau đó nhấn vào nút **Add** để đưa vào tham chiếu, làm tương tự cho các vùng: E10:F17, A24:B30, E24:F30.

Cuối cùng, chọn hộp kiểm **Top row** để lấy tiêu đề cột trên và chọn hộp kiểm **Left column** để lấy tiêu đề dòng trái.



Hình 81: Màn hình hợp nhất dữ liệu

Sau khi thực hiện hợp nhất, kết quả được trình bày trong bảng bên dưới.

	A	B	C	D	E
1	Expenses				
2	ADVERTISING	6300	3000	2000	8487
3	BOOKKEEPING	\$ 3,350.00	\$ 24.00		
4	EMPLOYEES	\$ 88,000.00	\$ 73,000.00		
5	RENT	\$ 4,000.00	\$ 3,400.00		
6	INSURANCE			\$ 358.00	\$ 486.00
7	LEGAL & PROFESSIONAL SERVICES			\$ 758.00	\$ 1,200.00
8	LICENSES			\$ 58.00	\$ 480.00
9	RENTAL MORTGAGES AND FEES	\$ 12,000.00	\$ 7,600.00	\$ 4,666.00	\$ 9,852.00
10	TELEPHONE	\$ 1,000.00	\$ 890.00		
11	UTILITIES	\$ 491.00	\$ 368.00	\$ 222.00	\$ 125.00
12	TOTAL EXPENSES	\$115,141.00	\$88,282.00	\$ 8,062.00	\$ 20,630.00

Hình 82: Kết quả sau khi hợp nhất dữ liệu

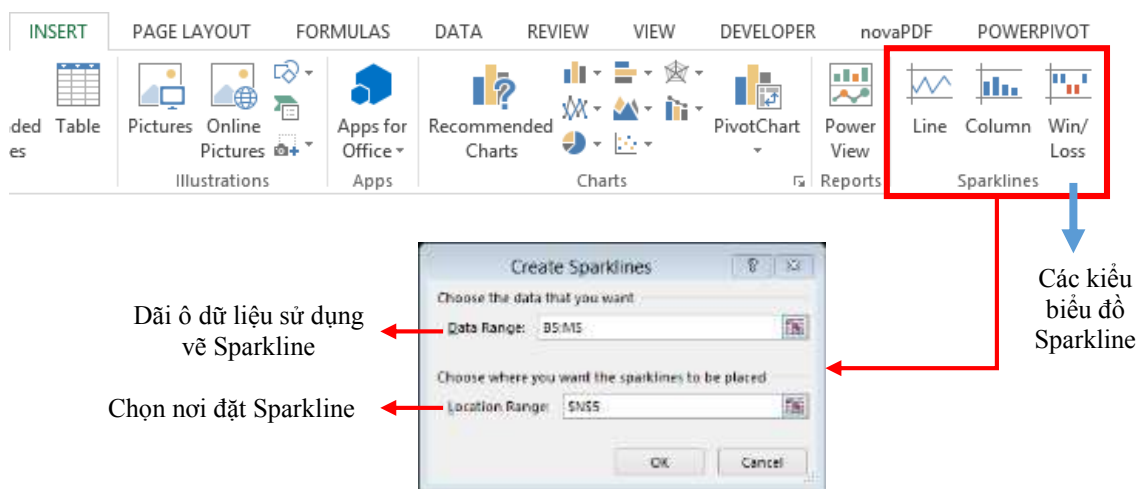
2.3 Biểu đồ nâng cao

2.3.1 Tạo và hiệu chỉnh Sparkline

Sparkline là biểu đồ đường rất nhỏ, thường được vẽ không có trục hoặc tọa độ. Nó trình bày hình dạng chung của sự thay đổi trong một số phép đo, chẳng hạn như nhiệt độ hoặc giá thị trường chứng khoán, theo một cách đơn giản và đặc biệt.

Tạo Sparkline

(1) Vào thẻ **Insert**, trong nhóm **Sparklines**, chọn kiểu biểu đồ Sparkline (Line, Column, Win/Loss) muốn vẽ. Hộp thoại *Create Sparklines* xuất hiện.



Hình 83: Tạo biểu đồ Sparkline

(2) Bên dưới **Choose the data that you want**, trong ô **Data Range**, nhập dải ô dữ liệu muốn dùng làm nguồn cho biểu đồ Sparkline.

(3) Bên dưới **Choose where you want the sparklines to be placed**, trong ô **Location Range**, nhập vào ô muốn đặt biểu đồ Sparkline.

(4) Nhấn **OK** để hoàn tất.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Hình 84: Kết quả vẽ biểu đồ Sparkline

Định dạng biểu đồ Sparkline

(1) Chọn biểu đồ Sparkline.

(2) Vào thẻ lệnh ngữ cảnh **Sparkline Tools**, chọn thẻ **Design**, rồi thực hiện tùy chọn hiệu chỉnh.



Hình 85: Định dạng Sparkline

- Trong nhóm **Type**, chọn **Line**, **Column**, hoặc **Win/Loss** để thay đổi kiểu biểu đồ.
- Trong nhóm **Show**, chọn hộp kiểm **Markers** để làm nổi bật các giá trị riêng lẻ trong biểu đồ Sparkline.
- Trong nhóm **Style**, chọn một kiểu biểu đồ cho Sparkline.
- Chọn **Sparkline Color** và chọn màu cho biểu đồ Sparkline.
- Chọn **Sparkline Color**, rồi chọn **Weight** để chọn chiều rộng của Sparkline.
- Chọn **Marker Color** để thay đổi màu sắc của các marker.
- Nếu dữ liệu có giá trị dương và âm, hãy chọn **Axis** để hiển thị trục.

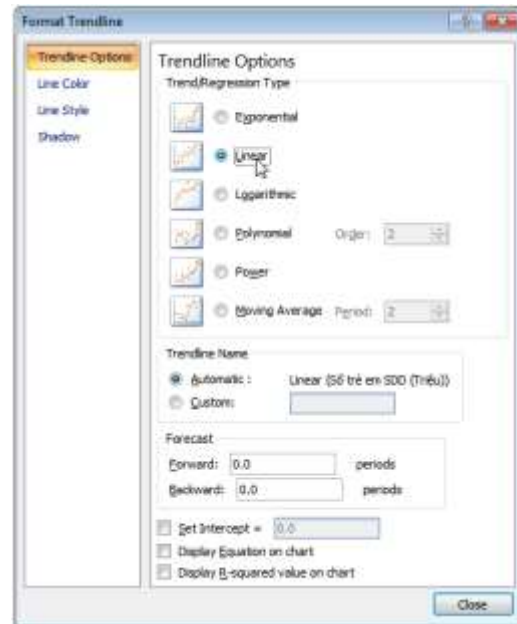
2.3.2 Tạo và hiệu chỉnh Trendline

Trendline được bổ sung thêm vào các đồ thị chuỗi thời gian, thể hiện xu hướng biến động của chuỗi dữ liệu, là công cụ dự báo, hỗ trợ phân tích kinh doanh.

Các loại đường xu hướng bao gồm đường trung bình di chuyển (Moving Average), đường hồi qui tuyến tính, đường hồi qui e^x , đường hồi qui $b.x^a$, đường hồi qui logarithm, đường hồi qui đa thức (bậc n).

Thêm Trendline

- (1) Chọn một đồ thị.
- (2) Chọn dấu “+” nằm trên cùng phía bên phải của biểu đồ.
- (3) Chọn **Trendline**.



Hình 86: Cửa sổ Format Trendline

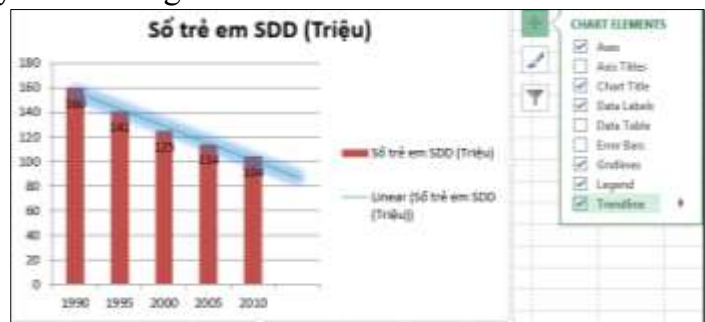
Định dạng trendline

- (1) Trong cửa sổ **Format Trendline**, chọn **Trendline Option** để chọn đường khuynh hướng muốn thêm cho biểu đồ. Định dạng đường xu hướng là cách thống kê để đo lường dữ liệu.
- (2) Trong vùng **Forecast**, thiết lập giá trị trong các trường **Forward** và **Backward** để phản chiếu dữ liệu của bạn trong tương lai.
- (3) Để hiển thị phương trình đường khuynh hướng, chọn hộp kiểm **Display Equation on chart**.
- (4) Để hiển thị giá trị **R-squared** trên đồ thị, chọn hộp kiểm **Display R-squared value on chart**.

Ví dụ 1: Cho bảng số liệu về trẻ em suy dinh dưỡng từ năm 1990 đến năm 2010.

Năm	Số trẻ em (ĐVT: Triệu)
1990	160
1995	141
2000	125
2005	114
2010	104

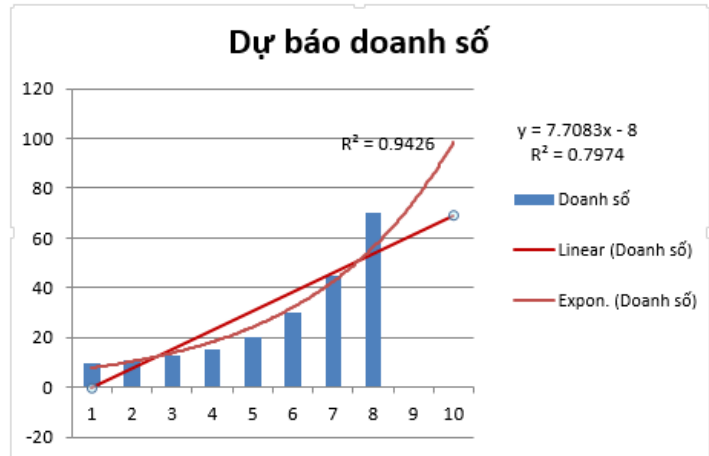
Yêu cầu: Hãy vẽ biểu đồ hình cột và hiển thị khuynh hướng của dữ liệu trên.



Hình 87: Đường trendline của biểu đồ

Ví dụ 2: Công ty X kinh doanh một loại sản phẩm mới. Cho doanh số sản phẩm trong 8 tháng đầu.

Tháng	Doanh số
1	10
2	11
3	12.5
4	15
5	20
6	30
7	45
8	70



Hình 88: Trendline - Dự báo tuyến tính và phi tuyến

Yêu cầu: Hãy vẽ đồ thị, tạo đường xu hướng và dự báo doanh số sản phẩm trong 2 tháng kế tiếp.

Giải thích: Excel sử dụng các tính toán để tìm ra một xu hướng phù hợp nhất. Giá trị R-squared bằng 0.9426, cho thấy dự báo sẽ khá chính xác. Giá trị này càng gần đến 1, thì đường dự báo càng khớp với dữ liệu.

Các đường xu hướng cung cấp cho bạn một ý tưởng mà hướng bán hàng đang đi. Trong tháng thứ 9, có thể đạt được một doanh số bán hàng là khoảng 61.4. Có thể xác minh điều này bằng cách sử dụng các phương trình: $y = 7,7083 * 9 - 8 = 61.4$.

Ngoài ra, có thể sử dụng hàm TREND và hàm GROWTH để tính giá trị dự báo theo đường hồi quy tuyến tính và đường hồi quy e^x .

Hàm TREND

Cú pháp: **TREND(known_y's, [known_x's], [new_x's], [const])**

Cú pháp hàm TREND gồm các đối số:

Known_y's là bắt buộc: Tập hợp các giá trị y bạn đã biết trong mối quan hệ $y = mx + b$.

- Nếu mảng known_y's nằm trong một cột riêng, thì mỗi cột của know_x's được hiểu là một biến riêng biệt.
- Nếu mảng known_y's nằm trong một dòng riêng, thì mỗi hàng của know_x's được hiểu là một biến riêng biệt.

Known_x's là bắt buộc: Một bộ giá trị x tùy chọn mà bạn có thể đã biết trong mối quan hệ $y = mx + b$.

- Mảng known_x's có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ biến. Nếu chỉ có một biến được sử dụng, known_y's và known_x's có thể là các dải dữ liệu của bất kỳ hình dạng nào, miễn là chúng có kích thước bằng nhau. Nếu có nhiều hơn một biến được sử dụng, known_y's phải là một vector (nghĩa là, một dải dữ liệu với chiều cao của một dòng hoặc chiều rộng của một cột).
- Nếu known_x's bị bỏ qua, giả sử là mảng {1,2,3,...} có cùng kích thước như known_y's.

New_x's là bắt buộc: Các giá trị x mới mà muốn TREND trả về các giá trị y tương ứng.

- New_x's phải gồm một cột (hoặc một dòng) cho từng biến độc lập, giống như known_x's. Vì vậy, nếu known_y's nằm trong một cột riêng, known_x's và new_x's phải có cùng số cột. Nếu known_y's nằm trong một dòng riêng, known_x's và new_x's phải có cùng số dòng.
- Nếu bỏ qua new_x's, nó được coi là giống như known_x's.
- Nếu bỏ qua cả known_x's và new_x's, chúng được coi là mảng {1,2,3, ...} có cùng kích thước với known_y's.

Const là tùy chọn: Một giá trị logic xác định xem có nên buộc hằng số b bằng 0 không.

- Nếu const là TRUE hoặc bị bỏ qua, b được tính toán bình thường.
- Nếu const là FALSE, b được đặt bằng 0 (không) và các giá trị m được điều chỉnh sao cho $y = mx$.

Hàm GROWTH

Cú pháp: GROWTH(known_y's, [known_x's], [new_x's], [const])

Cú pháp hàm GROWTH có các đối số sau:

Known_y's là bắt buộc: Tập hợp các giá trị y bạn đã biết trong mối quan hệ $y = b * m^x$.

- Nếu mảng known_y's nằm trong một cột riêng, thì mỗi cột của known_x's được hiểu là một biến riêng biệt.
- Nếu mảng known_y's nằm trong một dòng riêng, thì mỗi dòng của known_x's được hiểu là một biến riêng biệt.
- Nếu bất kỳ số nào trong known_y's là 0 hoặc âm, GROWTH trả về giá trị lỗi #NUM!.

Known_x's là tùy chọn: Một bộ giá trị x tùy chọn mà bạn có thể đã biết trong mối quan hệ $y = b * m^x$.

- Mảng known_x's có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ biến. Nếu chỉ có một biến được sử dụng, known_y's và known_x's có thể là các dải dữ liệu của bất kỳ hình dạng nào, miễn là chúng có kích thước bằng nhau. Nếu có nhiều hơn một biến được sử dụng, known_y's phải là một vector (nghĩa là, một dải dữ liệu với chiều cao của một dòng hoặc chiều rộng của một cột.).
- Nếu known_x's bị bỏ qua, nó được coi là mảng {1,2,3, ...} có cùng kích thước với known_y's.

New_x's là tùy chọn: Là các giá trị x mới mà bạn muốn GROWTH trả về các giá trị y tương ứng.

- New_x's phải bao gồm một cột (hoặc dòng) cho từng biến độc lập, giống như known_x's. Vì vậy, nếu known_y's nằm trong một cột riêng, known_x's và new_x's phải có cùng số cột. Nếu known_y's nằm trong một dòng riêng, known_x's và new_x's phải có cùng số dòng.
- Nếu new_x's bị bỏ qua, nó được coi là giống như known_x's.
- Nếu cả known_x's và new_x's bị bỏ qua, chúng được coi là mảng {1,2,3, ...} có cùng kích thước với known_y's.

Const là tùy chọn: Một giá trị logic xác định xem có nên buộc hằng số b bằng 1 không.

- Nếu const là TRUE hoặc bị bỏ qua, b được tính toán bình thường.
- Nếu const là FALSE, b được đặt bằng 1 và các giá trị m được điều chỉnh sao cho $y = m^x$.

2.3.3 Biểu đồ kết hợp

Biểu đồ kết hợp cho phép thể hiện nhiều dãy dữ liệu khác biệt (khoảng giá trị, đơn vị đo) trên cùng một đồ thị.

Mỗi dãy giá trị được biểu diễn với một kiểu biểu đồ. Sử dụng 2 cột giá trị (Primary, Secondary) cho các dãy dữ liệu khác nhau.

Trong Excel 2013, có thể nhanh chóng hiển thị biểu đồ kết hợp bằng cách thay đổi biểu đồ thành biểu đồ kết hợp, thực hiện chuỗi các theo tác sau:

(1) Nhấp vào bất cứ nơi nào trong biểu đồ muốn thay đổi thành biểu đồ kết hợp để hiển thị thẻ ngữ cảnh **CHART TOOLS**, chọn thẻ **DESIGN**, trong nhóm **Type**, nhấn vào **Change Chart Type**.

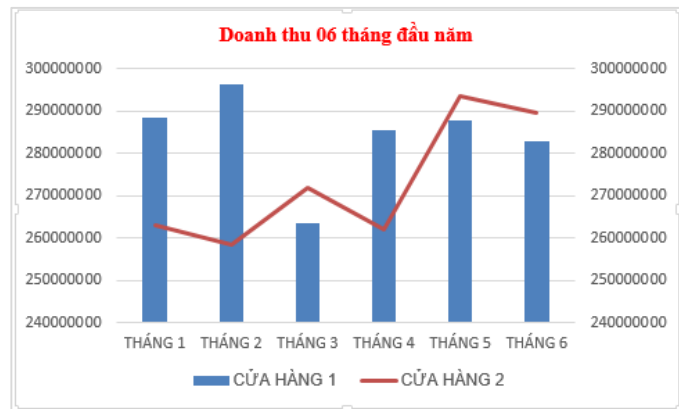
(2) Trong thẻ All Charts, chọn **Combo**, rồi chọn biểu đồ **Clustered Column - Line on Secondary Axis**.

(3) Bên dưới **Choose the chart type and axis for your data series**, chọn hộp kiểm *Secondary Axis* cho từng chuỗi dữ liệu mà bạn muốn vẽ trên trục thứ cấp, rồi thay đổi kiểu biểu đồ của chúng thành *Line*.

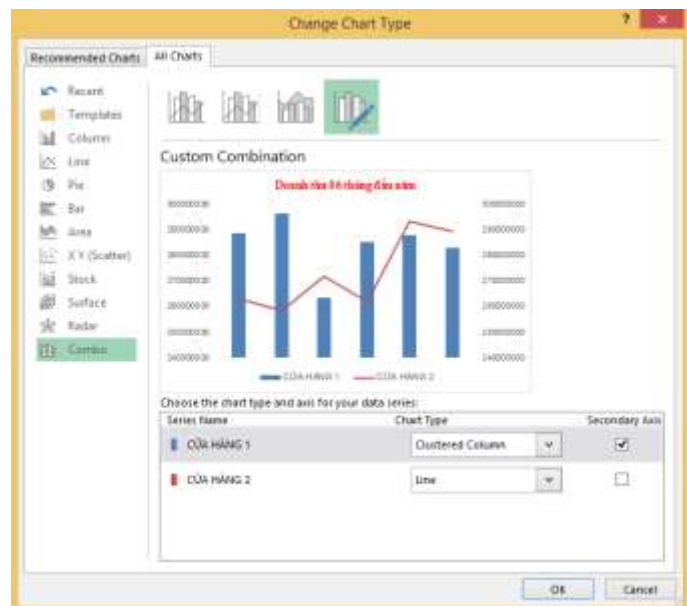
(4) Hãy đảm bảo rằng tất cả chuỗi dữ liệu khác được trình bày như Clustered Column.

Bài tập

Bài 1: Cho bảng dữ liệu sau đây:



Hình 89: Biểu đồ kết hợp



Hình 90: Hộp thoại Change Chart Type

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Báo cáo Quý					
3	Năm	Quý 1	Quý 2	Quý 3	Quý 4	Lợi nhuận/Lỗ
4	2001	16,772	31,977	19,394	22,220	90,363
5	2002	36,000	-23,742	31,048	-25,208	18,098
6	2003	17,909	28,594	-24,297	-28,159	-5,953
7	2004	29,574	-26,726	-28,718	33,688	7,818
8	2005	20,345	-20,324	-21,265	29,652	8,408
9	2006	-34,744	34,000	-16,570	-16,497	-33,811
10	2007	28,792	-26,298	25,471	-34,163	-6,198
11	2008	-21,638	-25,493	31,735	-17,328	-32,724
12	2009	33,422	32,076	-21,225	34,291	78,564
13	2010	-24,261	-26,348	29,339	21,429	159
14	2011	48,000	-23,281	-15,672	35,000	44,047
15	2012	17,353	20,040	18,108	27,271	82,772

Thực hiện các thao tác định dạng có điều kiện cho dữ liệu như sau:

a. Đối với dữ liệu quý 1, sử dụng định dạng có điều kiện *Icon Sets* như sau:

>=67%	★
>=33%	★
<33%	★

b. Đối với dữ liệu quý 4, sử dụng định dạng có điều kiện kiểu Data bar (Gradient) như sau: Dữ liệu dương có màu *Blue, Accent 1*, dữ liệu âm có màu là *Red*, có đường màu đen

>0	
<0	

đứt nét phân cách giữa, và chỉ hiển thị thanh dữ liệu.

c. Đối với dữ liệu lợi nhuận, sử dụng định dạng có điều kiện kiểu Data bar (Solid) như sau: Dữ liệu dương có màu *Olive Green, Accent 3*, dữ liệu âm có màu là *Orange, Accent*

>0		1
<0		-1

6, và có đường màu đen đứt nét phân cách giữa.

Bài 2: Công thức mảng

2.1. Cho hai ma trận A và B như sau:

	A	B	C	D
1				
2		3	-1	2
3	A =	4	3	-1
4		2	1	4
5				
6		3	2	1
7	B =	2	4	1
8		1	1	2

- Tìm ma trận kết quả khi thực hiện phép cộng hai ma trận A và B.
- Tìm ma trận kết quả khi thực hiện phép trừ hai ma trận A cho B.
- Tìm ma trận nghịch đảo của ma trận A.
- Tìm ma trận chuyển vị của ma trận A.
- Tính định thức của ma trận A.

2.2. Cho hai ma trận M và N như sau:

14		3	2					
15	M1 =	2	4	M2 =	2	6	3	
16		2	5		1	5	2	

Tìm ma trận kết quả của phép nhân hai ma trận M và N.

Bài 3: Cho bảng dữ liệu như sau:

	A	B	C	D	E
1	DỮ LIỆU THỐNG KÊ THU NHẬP CÁ NHÂN TRONG THÁNG				
2					
3	NGÀY	MÃ NV	HỌ TÊN	NỘI DUNG NHẬN	SỐ TIỀN
4	02/12/2016	NV001	Nguyễn Hữu Duyên	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
5	04/12/2016	NV002	Đặng Văn Sâm	Lương kỳ 1/12	4,500,000
6	04/12/2016	NV001	Nguyễn Hữu Duyên	Lương kỳ 1/12	5,700,000
7	04/12/2016	NV003	Lương Minh Nhân	Lương kỳ 1/12	7,300,000
8	07/12/2016	NV001	Nguyễn Hữu Duyên	Công tác phí	6,000,000
9	07/12/2016	NV005	Lâm Ngọc Trâm	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
10	13/12/2016	NV003	Lương Minh Nhân	Thưởng hoa hồng	870,000
11	13/12/2016	NV006	Mai Ngọc Lan	Hỗ trợ đi lại	800,000
12	13/12/2016	NV004	Phạm Trần Hải Minh	Thưởng hoa hồng	940,000
13	16/12/2016	NV005	Lâm Ngọc Trâm	Hỗ trợ đi lại	800,000
14	16/12/2016	NV006	Mai Ngọc Lan	Thưởng hoa hồng	300,000
15	16/12/2016	NV004	Phạm Trần Hải Minh	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
16	17/12/2016	NV002	Đặng Văn Sâm	Tiếp khách	6,780,000
17	17/12/2016	NV005	Lâm Ngọc Trâm	Công tác phí	3,900,000
18	23/12/2016	NV006	Mai Ngọc Lan	Phụ cấp ngoài giờ	500,000
19	23/12/2016	NV005	Lâm Ngọc Trâm	Tiếp khách	1,990,000

a. Sử dụng lệnh SubTotal để tính tổng thu nhập của từng cá nhân trong tháng. (Dữ liệu được phân theo mã số nhân viên)

b. Cũng với bảng dữ liệu trên, sử dụng Pivot Table để thống kê thu nhập trong tháng theo từng cá nhân. Hiện thị Pivot Chart tương ứng với bảng Pivot Table vừa tạo ra.

Bài 4: Tạo bảng dữ liệu như trong bài 1.

a. Chèn thêm vào bên phải của bảng lần lượt ba cột có tên “Phân tích 1”, “Phân tích 2”, và “Phân tích 3”.

b. Trong cột “Phân tích 1”, hãy tạo biểu đồ Sparkline kiểu Line để trình bày diễn biến của doanh thu các quý trong từng năm. Thực hiện các thao tác định dạng cho biểu đồ.

c. Trong cột “Phân tích 2”, hãy tạo biểu đồ Sparkline kiểu Column để trình bày diễn biến của doanh thu các quý trong từng năm. Thực hiện các thao tác định dạng cho biểu đồ.

d. Trong cột “Phân tích 3”, hãy tạo biểu đồ Sparkline kiểu Win/Loss để trình bày diễn biến của doanh thu các quý trong từng năm. Thực hiện các thao tác định dạng cho biểu đồ.

Bài 5: Cho bảng dữ liệu như dưới đây:

	A	B	C	D
1	THỐNG KÊ DÂN SỐ TRẺ EM			
2		Năm	Số trẻ em SDD (Triệu)	
3		1990	160	
4		1995	141	
5		2000	125	
6		2005	114	
7		2010	104	

- Tạo biểu đồ Clustered Column cho dữ liệu trên.
- Thêm đường khuynh hướng cho biểu đồ, có dạng *Linear*.
- Hiển thị giá trị R^2 cho biểu đồ.
- Hiển thị biểu thức mô hình của dữ liệu.

Bài 6: Cho bảng dữ liệu sau:

	A	B	C	D	E	F	G
1	DOANH SỐ BÁN HÀNG CỦA CÁC CỬA HÀNG TRONG 6 THÁNG ĐẦU NĂM						
2							
3		THÁNG 1	THÁNG 2	THÁNG 3	THÁNG 4	THÁNG 5	THÁNG 6
4	CỬA HÀNG 1	288492363	296279850	263458779	285313384	287805068	282940807
5	CỬA HÀNG 2	263030837	258314426	271785038	261828640	293292766	289393786

Yêu cầu: Hãy tạo biểu đồ kết hợp Clustered Column - Line cho bảng dữ liệu trên với biểu đồ cho dữ liệu của cửa hàng 1 là dạng Clustered Column, biểu đồ cho dữ liệu của cửa hàng 2 là Line.

PHẦN 2: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG KINH TẾ

CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG EXCEL ĐỂ GIẢI QUYẾT MỘT SỐ BÀI TOÁN TRONG KINH TẾ

Mục tiêu chương 3

Hiểu phương pháp ứng dụng Excel để giải quyết một số bài toán cơ bản trong phân tích kinh doanh, tài chính và đầu tư, bao gồm: bài toán tìm phương án tối ưu, bài toán tiền gửi - tiền vay trả góp, bài toán điểm hòa vốn, bài toán phân tích độ nhạy và phân tích tình huống, và sử dụng phần mềm MS Excel để giải quyết các bài toán được nêu.

3.1 Bài toán tiền gửi và tiền vay trả góp

Một nguyên tắc hết sức cơ bản trong tài chính là *đồng tiền luôn phải được vận động, đầu tư sinh lời*. Người có tiền có thể đầu tư vào các dự án hoặc gửi ngân hàng để bảo toàn giá trị và có thêm khoản lãi từ số tiền của mình. Ngược lại, người đi vay ngoài phần gốc còn phải trả thêm một khoản lãi cho số tiền vay của mình. Phần tiếp theo dưới đây trình bày phương pháp cùng các kỹ thuật sử dụng phần mềm MS Excel để tính các số tiền kể trên.

3.1.1 Một số khái niệm cơ bản

3.1.1.1 Lãi đơn và lãi kép

Trường hợp khách gửi một khoản tiền vào ngân hàng với thời hạn n kỳ, ngân hàng có thể tính lãi cho khách theo các phương thức:

- *Tính lãi đơn*: Lãi kỳ trước không được nhập gộp để tính lãi cho kỳ sau;
- *Tính lãi kép*: Lãi kỳ trước được nhập gộp sau mỗi kỳ để tính lãi cho kỳ sau;
- *Tính lãi kết hợp*: Lãi được nhập gộp sau mỗi k kỳ tính lãi.

Cho P : số tiền gửi, r : lãi suất, n : số kỳ, $F_0, F_1, F_2, \dots, F_n = F$: giá trị tích lũy sau các kỳ $0, 1, 2, \dots, n$. Tổng số tiền (gốc + lãi) khách được nhận sau khoảng thời gian trên:

- Trường hợp tính lãi đơn: $F = P + n.P.r$
- Trường hợp tính lãi kép:

$$F_0 = P$$

$$F_1 = F_0.(1 + r) = P.(1 + r)$$

$$F_2 = F_1.(1 + r) = P.(1 + r)^2$$

...

$$F = F_n = F_{n-1}.(1 + r) = P.(1 + r)^n$$

- Trường hợp tính lãi kết hợp (n chia hết cho k):

$$F = P.(1 + k.r)^{n/k}$$

3.1.1.2 Giá trị hiện tại, giá trị tương lai của dòng tiền đều

Một khách hàng gửi đều đặn số tiền đều A vào ngân hàng trong n kỳ với lãi suất r /kỳ. Theo thuật ngữ tài chính, các khoản thu/chi của một tổ chức, cá nhân hay dự án được gọi là *dòng tiền (cash flow)* với 2 loại *dòng vào* (khoản thu - *inflow*) và *dòng ra* (khoản chi - *outflow*), dòng tiền có giá trị đều trong các kỳ được gọi là *dòng tiền đều*. *Giá trị tương lai (Future Value)* của dòng tiền đều A trên được tính theo công thức:

$$FV = A * \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Giá trị hiện tại (Present Value) của dòng tiền đều:

$$V = \frac{FV}{(1+r)^n} = A * \frac{(1+r)^n - 1}{r * (1+r)^n}$$

3.1.2 Sử dụng hàm tài chính Excel để tính giá trị dòng tiền

Excel cung cấp cho người sử dụng một thư viện hàm tài chính phong phú, trong đó có các hàm giá trị của dòng tiền đều với bộ tham số.

pv : giá trị hiện tại,
fV : giá trị tương lai,
rate : lãi suất,
nper : số kỳ,
pmt : số tiền chi trả mỗi kỳ,
type : kiểu chi trả (1 –đầu kỳ, 0 – cuối kỳ), giá trị mặc định: 0.

Một số hàm dòng tiền đều thông dụng

FV(rate, nper, pmt, [pv], type): Tính GT tương lai của dòng tiền

PV(rate, nper, pmt, [fv], type): Tính GT hiện tại (dòng tiền đều).

RATE(nper, pmt, pv, [fv], [type]): Tính lãi suất.

NPER(rate, pmt, pv, [fv], [type]): Tính số kỳ.

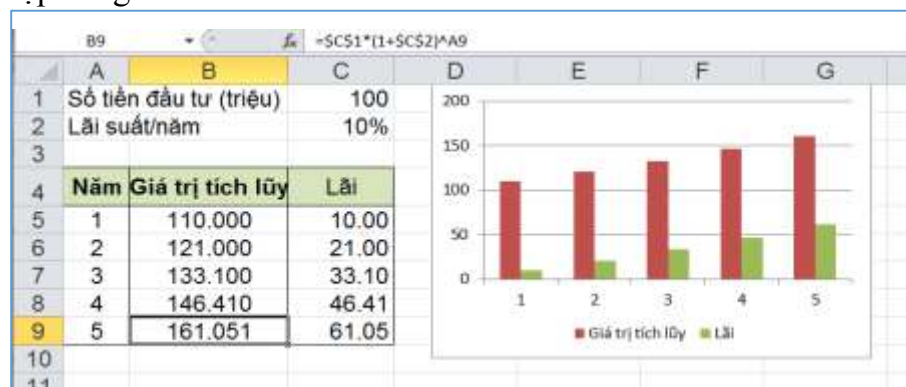
Chú ý: Các giá trị *pv*, *fv*, *pmt* mang giá trị dương (+) đối với dòng tiền vào hoặc giá trị âm (-) đối với dòng tiền ra.

Một số ví dụ minh họa

Ví dụ 3.1. Tính giá trị tương lai của khoản đầu tư

Một nhà đầu tư mua 100 triệu đồng tiền trái phiếu với thời hạn 5 năm, lãi suất 10%/năm, lãi nhập gốc mỗi năm. Tính giá trị tích lũy và lợi nhuận của số trái phiếu trên sau mỗi năm.

Thực hiện: Lập bảng tính và vẽ biểu đồ.



Hình 91: Giá trị tích lũy và tổng lợi nhuận của khoản đầu tư trái phiếu

Các công thức tính:

[B5] = \$C\$1 * (1 + \$C\$2) ^ A5

(hoặc =FV(\$C\$2,A5,,-\$C\$1))

[C5] = B5 - \$C\$1

...

[B9] = \$C\$1 * (1 + \$C\$2) ^ A9

(hoặc =FV (\$C\$2, A9,,-\$C\$1))

[C9] = B9 - \$C\$1

Ví dụ 3.2. Tính giá trị tương lai của dòng tiền đều

Một khách hàng gửi số tiền ban đầu 100 triệu đồng vào ngân hàng, sau đó cứ cuối mỗi năm, lại gửi thêm vào đó 10 triệu đồng. Hỏi 5 năm, số tiền khách có số tiền là bao nhiêu?

Thực hiện: Lập bảng tính.

	A	B	C
1	Số tiền gửi ban đầu	(100.00)	triệu
2	Số tiền gửi thêm hàng năm	(10.00)	triệu
3	Lãi suất/năm	10%	
4	Thời gian gửi	5	năm
5	Giá trị tương lai	222.10	triệu

Hình 92: Tính giá trị tương lai của dòng tiền đều

Công thức tính toán: [B5] = FV(B3, B4, B2, B1)

Ví dụ 3.3. Tính số tiền trả đều mỗi kỳ

Một khách hàng vay ngân hàng 100 triệu đồng, trả đều trong 24 tháng với lãi suất 1%/tháng. Hỏi số tiền khách phải trả mỗi tháng?

Thực hiện: Lập bảng tính.

	A	B	C
1	Số tiền vay (triệu VNĐ)	100.000	
2	Lãi suất (%/tháng)	1%	
3	Số kỳ trả (tháng)	24	
4	Số tiền trả đều/kỳ	(4.707)	
5			

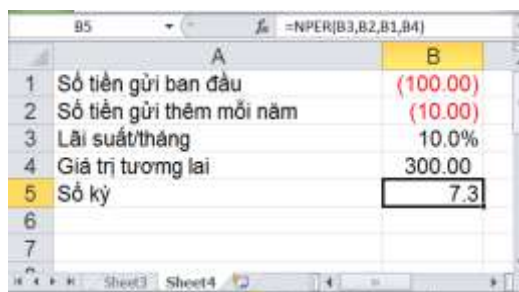
Hình 93: Tính số tiền trả đều mỗi kỳ

Công thức tính toán: [B4] = PMT(B3, B2, B3, B1)

Ví dụ 3.4. Tính số kỳ

Một khách hàng gửi 100 triệu đồng vào ngân hàng với lãi suất 10%/năm, lãi nhập gốc cuối hàng năm, sau đó cứ cuối mỗi năm lại gửi thêm vào đó 10 triệu đồng. Hỏi sau bao nhiêu năm khách có số tiền tích lũy 300 triệu đồng?

Thực hiện: Lập bảng tính.



	A	B
1	Số tiền gửi ban đầu	(100.00)
2	Số tiền gửi thêm mỗi năm	(10.00)
3	Lãi suất/tháng	10.0%
4	Giá trị tương lai	300.00
5	Số kỳ	7.3

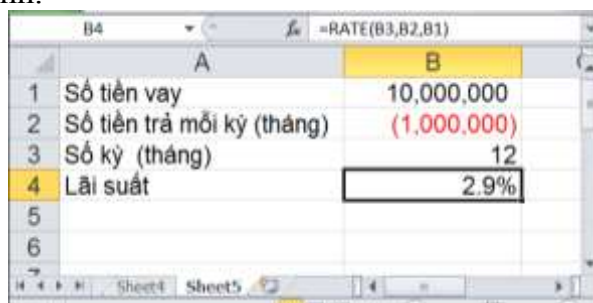
Hình 94: Tính số kỳ gửi tiền

Công thức tính toán: [B5] = NPER(B3, B2, B1, B4)

Ví dụ 3.5. Tính lãi suất

Một tiểu thương vay 10 triệu đồng của người quen, sau trả góp trong 12 tháng, mỗi tháng trả 1 triệu đồng. Tính lãi suất mà người này phải trả.

Thực hiện: Lập bảng tính.



	A	B
1	Số tiền vay	10,000,000
2	Số tiền trả mỗi kỳ (tháng)	(1,000,000)
3	Số kỳ (tháng)	12
4	Lãi suất	2.9%

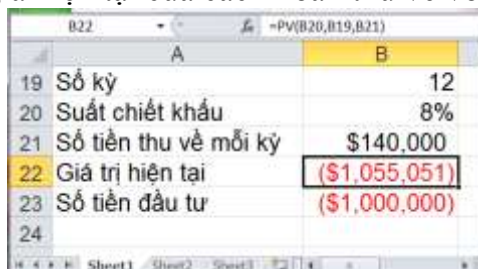
Hình 95: Tính lãi suất vay

Công thức tính toán: [B4] = RATE(B3, B2, B1)

Ví dụ 3.6. Tính giá trị hiện tại - Ra quyết định đầu tư

Công ty X muốn đầu tư vào một dự án. Các nghiên cứu cho thấy rằng công ty phải bỏ ra \$1,000,000 vốn đầu tư ban đầu, và sau đó sẽ thu về \$140,000 mỗi năm trong 12 năm kế tiếp. Nếu không, công ty có thể đầu tư vào các dự án khác với lãi suất 8%/năm. Công ty có nên thực hiện dự án này hay không?

Thực hiện: Lập bảng tính giá hiện tại của các khoản thu về với mức chiết khấu 8%.



	A	B
19	Số kỳ	12
20	Suất chiết khấu	8%
21	Số tiền thu về mỗi kỳ	\$140,000
22	Giá trị hiện tại	(\$1,055,051)
23	Số tiền đầu tư	(\$1,000,000)

Hình 96: Tính giá trị hiện tại của các khoản thu trong dự án

Công thức tính toán: [B22] = PV(B20, B19, B21)

Giá trị hiện tại của dòng tiền thu về (1,055,051 USD) lớn hơn số tiền bỏ ra đầu tư => nên đầu tư vào dự án được nêu.

3.1.3 Lập lịch trả nợ

Khi một khách vay tiền ngân hàng, hai bên cùng thỏa thuận số tiền vay, lãi suất, số kỳ và phương thức trả nợ (gốc, lãi). Một số phương thức thường được áp dụng:

- Trả toàn bộ số tiền (gốc + lãi) một lần;
- Trả góp nhiều kỳ với số tiền đều;
- Trả góp nhiều kỳ với số tiền gốc cố định, lãi giảm dần theo số dư nợ;
- ...

Dựa trên phương thức thanh toán thỏa thuận, ngân hàng lập lịch trả nợ cho khách với các thông tin chi tiết về từng kỳ trả (kỳ, ngày trả, dư nợ đầu kỳ, số tiền trả, dư nợ cuối kỳ).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Số tiền vay	1,000.000	Số kỳ	10	Lãi suất	10%		
2								
3	Kỳ	Ngày trả	Dư nợ đầu kỳ	Lãi phát sinh	ST trả	Trả gốc	Trả lãi	Dư nợ cuối kỳ
4	1	6/1/2018	1,000.000	100.000	162.745	62.745	100.000	937.255
5	2	6/1/2019	937.255	93.725	162.745	69.020	93.725	868.235
6	3	6/1/2020	868.235	86.823	162.745	75.922	86.823	792.313
7	4	6/1/2021	792.313	79.231	162.745	83.514	79.231	708.799
8	5	6/1/2022	708.799	70.880	162.745	91.866	70.880	616.933
9	6	6/1/2023	616.933	61.693	162.745	101.052	61.693	515.881
10	7	6/1/2024	515.881	51.588	162.745	111.157	51.588	404.724
11	8	6/1/2025	404.724	40.472	162.745	122.273	40.472	282.451
12	9	6/1/2026	282.451	28.245	162.745	134.500	28.245	147.950
13	10	6/1/2027	147.950	14.795	162.745	147.950	14.795	0.000
14								
15								

Hình 97: Lịch trả nợ

Ví dụ 3.7. Lập lịch trả nợ với số tiền trả đều

Một khách hàng vay ngân hàng 1 tỷ (1,000 triệu) đồng với lãi suất 10%/năm, trả đều trong 10 năm. Lập lịch trả nợ cho khách hàng trên.

3.1.4 Công thức tính toán

- Sử dụng công thức tài chính
 - Số tiền trả đều

$$A = PV * \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

- ST Trả lãi = Lãi PS = Dư nợ ĐK * Lãi suất
- ST Trả gốc = ST trả đều – ST trả lãi
- Dư nợ CK = Dư nợ ĐK – ST trả gốc

- Sử dụng hàm Excel:

- Số tiền trả đều: Hàm **PMT**;
- Dư nợ CK: Hàm **FV**;
- Trả gốc (kỳ): Hàm **PPMT**;

Cú pháp: **PMT(rate, per, nper, pv, [fv], [type])**

với rate: lãi suất, **per**: kỳ, **nper**: số kỳ, pv: số tiền vay, [fv]: dư nợ, [type]: thời điểm thanh toán (đầu kỳ, cuối kỳ) như đã nêu trong phần trên.

3.1.5 Bài tập

1. Một khách hàng gửi ngân hàng số tiền 200 triệu đồng với thời gian 15 tháng, lãi suất 0.5%/tháng. Hỏi khi đến rút tiền, khách hàng này sẽ nhận được bao nhiêu tiền trong các trường hợp:
 - a) Ngân hàng tính lãi đơn (lãi không nhập gốc).
 - b) Ngân hàng tính lãi kép (lãi nhập gốc mỗi tháng).
 - c) Ngân hàng tính lãi nhập gốc sau mỗi 3 tháng.
 - d) Ngân hàng tính lãi nhập gốc sau mỗi 6 tháng.
2. Một khách hàng gửi ngân hàng số tiền 500 triệu đồng với lãi suất 0.5%/tháng, lãi nhập gốc theo tháng, sau đó, cứ cuối mỗi tháng khách lại gửi thêm số tiền 5 triệu đồng. Hỏi:
 - a) Tổng số tiền khách tích lũy được sau 36 tháng là bao nhiêu?
 - b) Để tích lũy được số tiền 1 tỷ đồng, khách phải gửi tiền như vậy trong bao nhiêu tháng?
 - c) Để tích lũy được số tiền 1 tỷ đồng sau 36 tháng, mỗi tháng khách phải gửi thêm vào số bao nhiêu tiền?
3. Hai ngân hàng cùng cho khách hàng vay số tiền 60 triệu đồng với thời gian 60 tháng, trả gốc đều mỗi (1 triệu đồng/tháng). Ngoài việc trả gốc như trên, mỗi tháng khách phải trả thêm cho ngân hàng một khoản tiền lãi được tính như sau:
 - Ngân hàng 1: Tính lãi đều mỗi tháng, bằng 65% số tiền vay.
 - Ngân hàng 2: thu lãi giảm dần theo số dư thực tế với lãi suất 1.15%/ tháng.

Yêu cầu:

- a) Tính lãi suất thực (theo số dư nợ) tương đương với lãi suất khách phải trả lại Ngân hàng 1, so sánh với lãi suất phải trả tại Ngân hàng 2.
 - b) Lập lịch trả nợ cho khách tại mỗi Ngân hàng (tính số dư đầu, số dư cuối, gốc phải trả, lãi phải trả, tổng số tiền phải trả mỗi kỳ của khách).
4. Một quốc gia hiện có GDP bình quân đầu người 1,500 USD/năm đặt kế hoạch gấp đôi mức trên trong 10 năm. Hỏi để đạt mục tiêu trên, quốc gia này phải đạt tốc độ tăng trưởng GDP bình quân mỗi năm là bao nhiêu? Nếu tốc độ tăng GDP bình quân được duy trì ở mức 6%/năm thì phải sau bao nhiêu năm quốc gia trên mới hoàn thành được mục tiêu của mình?
 5. Một tài xế taxi mua một chiếc xe giá 600 triệu đồng, trả góp trong 24 tháng với lãi suất 0.5 %/tháng.
 - a) Tính số tiền tài xế trên phải trả mỗi tháng.
 - g) Nếu mỗi tháng tài xế trên trả góp với số tiền bằng 200% số tiền được tính thì thời gian trả rút ngắn xuống còn bao nhiêu tháng?
 - h) Ngoài cách thanh toán đã nêu, tài xế này còn có thể lựa chọn một trong các phương án sau:
 - Trả ngay 100 triệu đồng, sau đó trả tiếp trong 24 tháng, mỗi tháng 15 triệu đồng.
 - Trả đều 15 triệu/tháng trong 24 tháng, sau đó trả tiếp 150 triệu khi thanh lý hợp đồng (cuối tháng 24).

Giả sử tài xế trên đang có một số tiền lớn gửi ngân hàng với lãi suất 0.6%/tháng, (lãi kép). Hỏi phương án thanh toán nào trong số 3 phương án có lợi nhất cho anh?

6. Ông X có 3 tỷ đồng gửi tiết kiệm với lãi suất 0.8%/tháng, lãi nhập gốc hàng tháng. Ông đang cân nhắc rút toàn bộ số tiền trên để đầu tư vào một trong hai dự án sau:

- **Dự án 1:** Mua một căn hộ giá 3 tỷ đồng để cho thuê với giá 20 triệu đồng/tháng, sau 36 tháng bán lại căn hộ với giá 3.2 tỷ đồng.
- **Dự án 2:** Mua một chiếc xe khách giá 3 tỷ đồng, sau đó cho tài xế thuê với giá 70 triệu đồng/tháng, sau 36 tháng bán lại xe cho người thuê với giá 1 tỷ đồng.

Yêu cầu:

- Tính suất sinh lời và giá trị hiện tại của dòng tiền thu về từ mỗi dự án (lấy suất chiết khấu bằng với lãi suất tiết kiệm 0.8%).
- Trong trường hợp ông X gửi toàn bộ số tiền nhận được mỗi tháng từ các dự án vào ngân hàng với lãi suất như trên. Tính số tiền ông tích lũy được sau 36 tháng, số chênh lệch so với gửi tiết kiệm.

7. Cho bảng giá của một cửa hàng xe máy:

BẢNG GIÁ XE MÁY

Stt	Loại xe	Giá bán
1	Beverly 3V i.e	147,300,000
2	Vespa GPX 125 3V i.e	122,800,000
3	SH 150i 2015	80,500,000
4	NM-X 2015	80,000,000
5	SH 159	79,850,000
6	Vespa GTS Super	79,000,000
7	Vespa LXV 125	73,900,000
8	Vespa S25	73,600,000
9	Shark 170	60,000,000
10	SH Mode	49,500,000

Khách có thể trả góp 0%, 30% hoặc 50% tiền mua xe trong 3 tháng, 6 tháng hoặc 12 tháng với lãi suất 0.5%/tháng, trả đều mỗi tháng. Lập bảng tính tiền mua xe cho khách theo mẫu:

	A	B	C	D	E	F
1		BẢNG GIÁ XE MÁY			BẢNG TÍNH TIỀN MUA XE	
2						
3	Stt	Loại xe	Giá bán	Chọn loại xe		
4	1	Beverly 3V i.e	147,300,000	Giá bán (VND)		
5	2	Vespa GPX 125 3V	122,800,000			
6	3	SH 150i 2015	80,500,000	Tỷ lệ trả góp (%)		
7	4	NM-X 2015	80,000,000	Số tiền trả góp		
8	5	SH 159	79,850,000	Số tiền trả ngay		
9	6	Vespa GTS Super	79,000,000	Lãi suất trả góp		
10	7	Vespa LXV 125	73,900,000			
11	8	Vespa S25	73,600,000	Thời gian trả góp (tháng)		
12	9	Shark 170	60,000,000	Số tiền trả góp/tháng		
13	10	SH Mode	49,500,000			
14						

Yêu cầu:

- Ô F3: sử dụng chức năng *Data Validation List* để hiển thị danh sách các loại xe cho người sử dụng chọn.
- Ô F4: hiển thị giá bán loại xe được chọn.
- Ô F6: sử dụng chức năng *Data Validation List* để cho phép người sử dụng chọn tỷ lệ trả góp (0%, 30%, 50%).
- Ô F7, F8: hiển thị số tiền trả góp, số tiền trả ngay.
- Ô F10: sử dụng chức năng *Data Validation List* để cho phép người sử dụng chọn thời gian trả góp (3 tháng, 6 tháng, 12 tháng).
- Ô F11: hiển thị số tiền trả góp hàng tháng.

Ví dụ:

	A	B	C	D	E	F
1		BẢNG GIÁ XE MÁY			BẢNG TÍNH TIỀN MUA XE	
2						
3	Stt	Loại xe	Giá bán	Chọn loại xe		Shark 170
4	1	Beverly 3V i.e	147,300,000	Giá bán (VND)		60,000,000
5	2	Vespa GPX 125 3V	122,800,000			
6	3	SH 150i 2015	80,500,000	Tỷ lệ trả góp (%)		30%
7	4	NM-X 2015	80,000,000	Số tiền trả góp		18,000,000
8	5	SH 159	79,850,000	Số tiền trả ngay		42,000,000
9	6	Vespa GTS Super	79,000,000	Lãi suất trả góp		0.50%
10	7	Vespa LXV 125	73,900,000			
11	8	Vespa S25	73,600,000	Thời gian trả góp (tháng)		3
12	9	Shark 170	60,000,000	Số tiền trả góp/tháng		(6.060,100)
13	10	SH Mode	49,500,000			
14						

3.2 Bài toán phân tích hiệu quả đầu tư dự án

3.2.1 Tóm lược lý thuyết

Trong thực tế, các dự án đầu tư thường có dòng tiền không đều trong các kỳ. Để đánh giá hiệu quả của các dự án, sử dụng một số phương pháp, trong đó có phương pháp phân tích NPV và IRR.

Cho dự án X thực hiện trong n kỳ với dòng tiền các kỳ lần lượt là $F_0, F_1, F_2, \dots, F_n$. Chỉ số NPV (Giá trị hiện tại ròng - Net Present Value) dự án là một giá trị được tính theo công thức:

$$NPV = P_0 + P_1 + \dots + P_n$$

$$= F_0 + \frac{F_1}{(1+r)^1} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

với r là một tỷ lệ phần trăm xác định, gọi là tỷ suất chiết khấu dòng tiền dự án. Giá trị $r = r_0$ để $NPV = 0$ được gọi là *lãi suất nội* hay *tỷ suất hoàn vốn nội* (*Internal Rate of Return - IRR*).

Cả NPV và IRR đều là những chỉ số tài chính quan trọng dùng để đánh giá hiệu quả dự án đầu tư. Các dự án có $NPV > 0$ được coi là có hiệu quả, nên đầu tư, các dự án có $NPV < 0$ là các dự án không hiệu quả, không nên đầu tư, các dự án có $NPV = 0$ cần xem xét thêm, có thể đầu tư hoặc không đầu tư. Trường hợp không xác định được suất chiết khấu, việc đánh giá, so sánh hiệu quả của các dự án được thực hiện qua chỉ số IRR , dự án có hiệu quả nếu IRR lớn hơn một con số (ngưỡng) cho trước, các dự án có IRR càng cao thì hiệu quả tài chính càng cao.

3.2.2 Sử dụng Excel để tính NPV và IRR

Cho dòng tiền các kỳ của một dự án cùng suất chiết khấu. Để tính NPV cho dự án trên Excel, có thể thực hiện một trong hai cách:

- Sử dụng công thức tài chính;
- Sử dụng hàm NPV.

Cú pháp: **NPV(rate, value_1, [value_2], ...)**

với *rate*: suất chiết khấu, *value_1*, *value_2*, ...: dòng tiền kỳ 1, 2, ...

Để tính IRR, có thể sử dụng các phương pháp:

- Phương pháp đồ thị: Vẽ đồ thị NPV theo suất chiết khấu. Vị trí điểm cắt giữa đường NPV và trục hoành cho giá trị IRR.
- Sử dụng hàm IRR.

Cú pháp hàm: **IRR(values, [guess])**

với *values*: giá trị dòng tiền các kỳ, *guess*: giá trị dự đoán (có thể bỏ qua). Trong trường hợp dự án có nhiều giá trị IRR, hàm trả về giá trị gần với giá trị tiên đoán nhất.

Ví dụ 3.8. Tính NPV

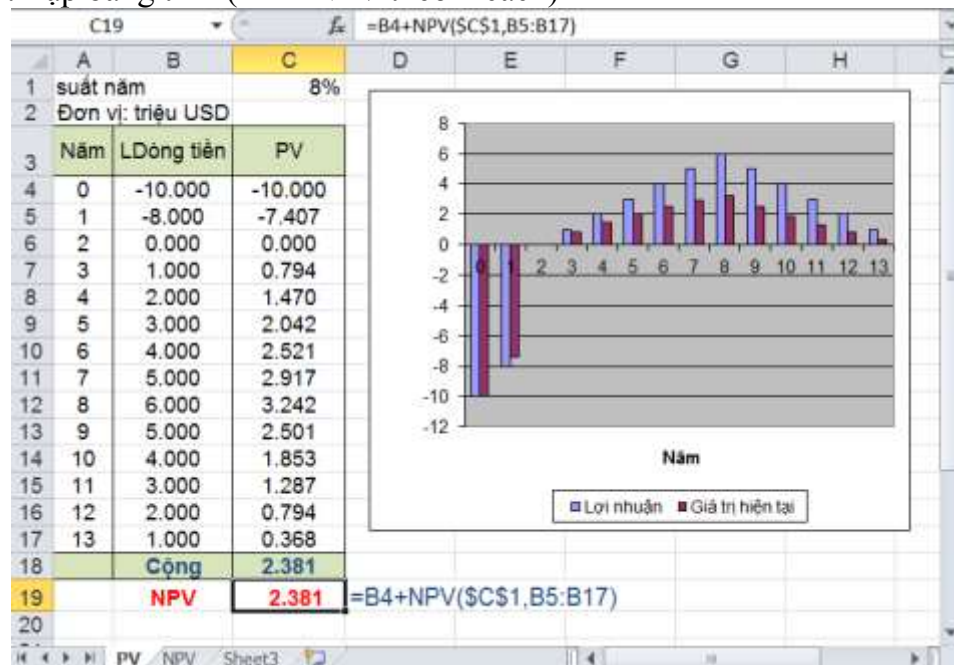
Công ty X muốn đầu tư vào một dự án với thời hạn 13 năm. Bảng dưới cho dòng tiền dự báo các năm của dự án:

Bảng 1: Dòng tiền dự án - ví dụ 3.8

Năm	Dòng tiền (tỷ đồng)	Năm	Dòng tiền (tỷ đồng)
0	-10,000	7	5,000
1	-8,000	8	6,000
2	0	9	5,00
3	1,000	10	4,000
4	2,000	11	3,000
5	3,000	12	2,000
6	4,000	13	1,000

Nếu không đầu tư vào dự án được nêu, công ty có thể đầu tư vào các dự án khác với tỷ suất lợi nhuận bình quân 8% /năm. Tính NPV dự án và cho biết công ty có nên đầu tư vào dự án này không.

Thực hiện: Lập bảng tính (Tính NPV theo 2 cách)



Hình 98: Đồ thị NPV

Công thức tính toán:

Sử dụng công thức tài chính:

$$[C4] = PV(\$C\$1, A4, B4)$$

... copy

$$[C17] = PV(\$C\$1, A17, B17)$$

$$[C18] = SUM(C4:C17)$$

Sử dụng hàm NPV:

$$[C19] = B4 + NPV(\$C\$1, C5:C17)$$

Ví dụ 3.9. Vẽ đồ thị NPV và tính IRR

Cho dự án X thực hiện trong 6 năm với dòng tiền dự báo cho trong bảng dưới đây:

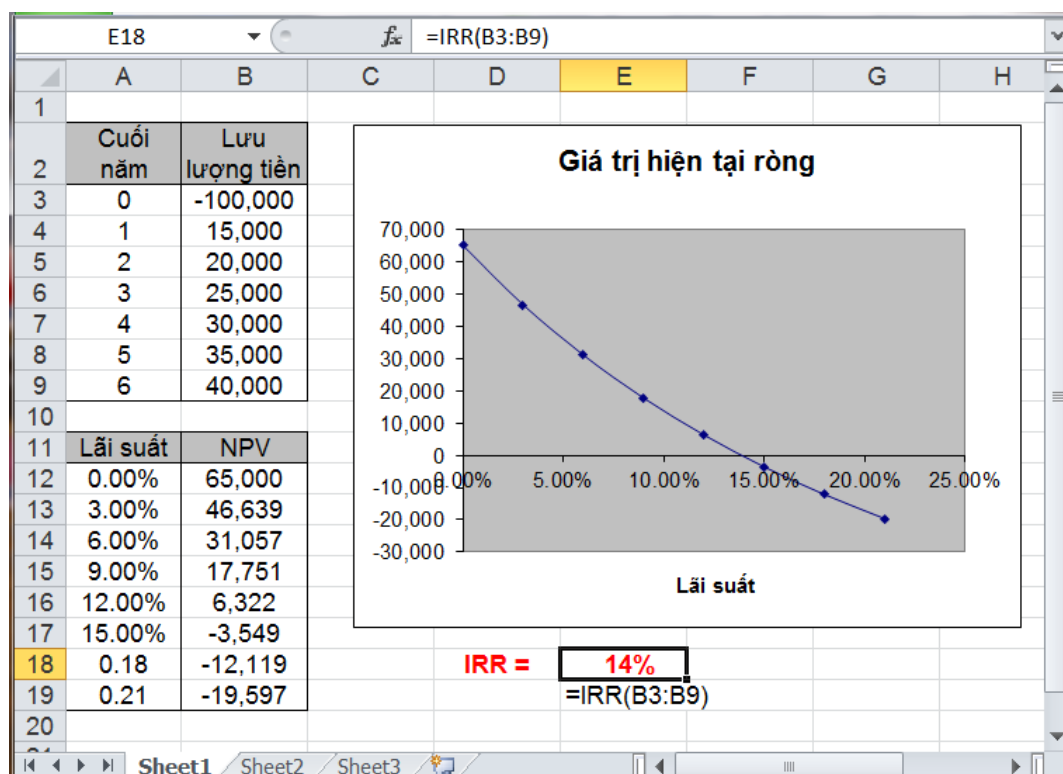
Bảng 2: Dòng tiền dự án - ví dụ 3.9

Năm	Dòng tiền	Năm	Dòng tiền
0	-100000	4	30000
1	15000	5	35000
2	20000	6	40000
3	25000		

Yêu cầu:

- Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa NPV với suất chiết khấu.
- Tính IRR của dự án.

Thực hiện: Lập bảng tính.



Hình 99: Vẽ biểu đồ NPV và tính IRR

Công thức tính toán:

$$[B12] = \$B\$3 + NPV(\$A12, \$B\$4:\$B\$9)$$

...

$$[B19] = \$B\$3 + NPV(\$A19, \$B\$4:\$B\$9)$$

$$[E18] = IRR[B3:B9]$$

3.2.3 Bài tập

- Một công ty đang đánh giá khả năng đầu tư vào một trong hai dự án A và B thực hiện trong 12 năm với dòng tiền dự báo:
 - Dự án A: Vốn ban đầu 10 triệu USD, thu về mỗi năm 1.15 triệu USD (năm 1 - năm 12).
 - Dự án B: thời gian 12 năm, vốn ban đầu 9 triệu USD, lợi nhuận thu về mỗi năm (từ năm 1 tới năm 12) lần lượt 1s3 0.5, 0.8, 1.2, 1.5, 2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.5, 2.5, 2.2, 2.0 triệu USD.

Yêu cầu:

- Tính NPV và IRR cho mỗi dự án (lấy rate = 8%).
 - Cho biết công ty có nên đầu tư vào các dự án này hay không, nếu có thì nên chọn dự án nào.
- Công ty X lựa chọn thực hiện một trong hai dự án A và B có cùng thời gian thực hiện 10 năm, cùng số vốn bỏ ra ban đầu 12 triệu USD. Các nghiên cứu dự báo lợi nhuận thu về từ mỗi dự án như sau:

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Công ty A	0	1.5	4	3.7	3.5	4	5	3.2	3	2.5

Công ty B | -1 3 3.3 3.4 3.5 4 3.8 3.5 3.2 2

Yêu cầu: Vẽ biểu đồ NPV theo lãi suất và tính IRR cho hai dự án trên.

3. Ông X đang có một khoản tiền lớn gửi tiết kiệm với lãi suất 8%/năm. Ông đang tính rút một miếng đất giá 3 tỷ có vị trí đẹp, gần khu công nghiệp. Sau đó đầu tư tiếp 6 tỷ để xây khu nhà trọ 25 phòng cho thuê trong thời gian 9 năm với giá thuê phòng / tháng là 3 triệu đồng (3 năm đầu), 3.5 triệu đồng (3 năm kế tiếp), 4 triệu đồng (3 năm cuối). Dự kiến, năm thứ 6 ông sẽ bỏ ra 500 triệu đồng để sơn, sửa lại nhà, đầu năm thứ 10 bán lại toàn bộ khu nhà, đất với giá 10 tỷ đồng.

Yêu cầu: Tính NPV và IRR cho dự án (lấy suất chiết khấu bằng với lãi suất tiết kiệm 8%/năm).

3.3 Bài toán tìm phương án sản xuất – kinh doanh tối ưu

3.3.1 Giới thiệu

Bài toán tìm phương án sản xuất – kinh doanh (SX-KD) tối ưu là một dạng bài toán tối ưu áp dụng trong kinh tế. Trong toán học và tin học, bài toán tối ưu được định nghĩa là loại bài toán có nhiệm vụ tìm ra lời giải tốt nhất (hoặc gần với lời giải tốt nhất) cho một bài toán nào đó. Một số bài toán phổ biến trong thực tế:

- Bài toán tìm phương án sản xuất – kinh doanh có chi phí thấp nhất (hoặc lợi nhuận cao nhất);
- Bài toán xây dựng khẩu phần có chi phí thấp nhất;
- Bài toán tìm phương án vận tải có chi phí thấp nhất;
- ...

Quy trình giải quyết bài toán tối ưu trên Excel:

- Mô hình hóa bài toán;
- Xây dựng bảng tính;
- Sử dụng công cụ **Solver** để tìm lời giải tối ưu.

3.3.2 Mô hình hóa bài toán

Mọi bài toán tối ưu đều có thể được phát biểu lại bài toán dưới dạng “*Cho tập biến độc lập X thỏa mãn tập ràng buộc C của hàm mục tiêu G phụ thuộc vào X . Tìm bộ giá trị của X sao cho G đạt giá trị lớn nhất (hoặc nhỏ nhất)*”.

Cho $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Các loại ràng buộc phổ biến trong bài toán:

Ràng buộc quan hệ:

$$\begin{cases} F_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \theta b_1 \\ F_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \theta b_2 \\ \dots \\ F_m(x_1, x_2, \dots, x_n) \theta b_m \end{cases}$$

Với $\theta \in \{\geq, \leq, =\}$

Ràng buộc số nguyên;

Ràng buộc không âm;

Ràng buộc nhị nhân (giá trị 0 hoặc 1).

Ví dụ 3.10. Bài toán tìm phương án sản xuất tối ưu

Xí nghiệp X sản xuất 3 loại sản phẩm A, B, C từ 2 loại nguyên liệu NL_1 và NL_2 với định mức sử dụng trên mỗi sản phẩm được cho trong bảng bên dưới.

Bảng 3: Định mức nguyên liệu sử dụng

Nguyên liệu	Sản phẩm		
	A	B	C
NL_1	1.5	1.8	1.6
NL_2	2	3	2.4

Mỗi sản phẩm A, B và C cho lợi nhuận lần lượt là 2, 4 và 3 đơn vị tiền tệ. Hiện tại, xí nghiệp có 600 đơn vị nguyên liệu NL_1 và 900 đơn vị nguyên liệu NL_2. Giả sử toàn bộ sản phẩm sản xuất ra đều có thể tiêu thụ hết, hãy lập kế hoạch sản xuất tối ưu đem lại lợi nhuận cao nhất cho xí nghiệp.

Mô hình hóa bài toán

Gọi x_1 , x_2 và x_3 lần lượt là số sản phẩm A, B, C được sản xuất. Ta có ràng buộc:

Ràng buộc quan hệ: Lượng nguyên liệu sử dụng \leq Lượng nguyên liệu có

$$\text{NL}_1: 1.5 x_1 + 1.8 x_2 + 1.6 x_3 \leq 600$$

$$\text{NL}_2: 2 x_1 + 3 x_2 + 2.4 x_3 \leq 900$$

Ràng buộc nguyên, không âm:

$$x_1, x_2, x_3 \text{ nguyên} \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Hàm mục tiêu (Lợi nhuận): $G = 2 x_1 + 4 x_2 + 3 x_3$

Yêu cầu: Tìm bộ giá trị $\{x_1, x_2, x_3\}$ sao cho G lớn nhất.

Ví dụ 3.11. Bài toán xác định khẩu phần thức ăn

Một chủ trại chăn nuôi gia súc ước tính, để đàn vật nuôi phát triển bình thường, mỗi ngày cần cung cấp cho chúng ít nhất 700 đơn vị protit, 300 đơn vị lipit và 4200 đơn vị glucit. Ngoài thị trường hiện có hai loại thức ăn A, B với hàm lượng dinh dưỡng và giá bán được cho trong **Bảng 5**.

Bảng 4: Hàm lượng dinh dưỡng và đơn giá thức ăn gia súc

Hàm lượng dinh dưỡng	Thức ăn	
	A	B
Protit	0.1	0.2
Lipit	0.1	0.1
Glucit	0.7	0.6
Giá bán	4	4

Yêu cầu: Xây dựng khẩu phần tối ưu (lượng thức ăn cung cấp đủ dinh dưỡng với chi phí thấp nhất) loại cần mua với chi phí thấp nhất) cho đàn vật nuôi trên.

Mô hình hóa bài toán

Gọi x_1 , x_2 lần lượt là số gram thức ăn A và B cần mua. Ta có các ràng buộc:

Ràng buộc quan hệ: Lượng dinh dưỡng cung cấp \geq Lượng dinh dưỡng yêu cầu.

$$\text{Protit: } 0.1 x_1 + 0.2 x_2 \geq 700$$

$$\text{Lipit: } 0.1 x_1 + 0.1 x_2 \geq 300$$

$$\text{Glucit: } 0.7 x_1 + 0.6 x_2 \geq 4200$$

Ràng buộc không âm: $x_1, x_2 \geq 0$

Hàm mục tiêu (Chi phí): $G = 4x_1 + 6x_2$

Yêu cầu: Tìm x_1, x_2 sao cho G có giá trị nhỏ nhất.

Xây dựng bảng tính

Xây dựng bảng tính thể hiện mô hình bài toán với các thành phần cơ bản:

- Các ô dữ liệu.
- Các ô biến độc lập, khởi đầu bằng các giá trị tiên đoán.
- Các ô công thức (tính giá trị hàm mục tiêu và giá trị vế trái của các ràng buộc quan hệ) phụ thuộc vào các ô biến độc lập.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Bài toán lập kế hoạch sản xuất								
2									
3	Nguyên liệu	Sản phẩm							
4		A	B	C					
5	1	1.5	1.8	1.6	Dữ liệu				
6	2	2	3	2.4					
7	Lợi nhuận/SP	2	4	3					
8	Số lượng SX	10	10	10	Biến độc lập				
9									
10	Lượng nguyên liệu sử dụng								
11									
12	Nguyên liệu	Dự trữ	Sử dụng		Tổng lợi nhuận	90			
13									
14	1	600	49	=SUMPRODUCT(B5:D5,\$B\$8:\$D\$8)					
15	2	900	74	=SUMPRODUCT(B6:D6,\$B\$8:\$D\$8)					
16									
17					Ràng buộc:				

Hình 100: Bài toán lập kế hoạch sản xuất

	A	B	C	D	E	F
1	Bài toán xác định khẩu phần thức ăn					
2						
3	Hàm lượng dinh dưỡng	Thức ăn				
4		A	B			
5	Protit	0.1	0.2			
6	Lipit	0.1	0.1			
7	Glucit	0.7	0.6			
8	Giá bán	4	6			
9	Số lượng mua	10	10			
10						
11	Nhu cầu dinh dưỡng					
12						
13	Dinh dưỡng	Nhu cầu	Đáp ứng	Chi phí		100
14	Protit	700	3			
15	Lipit	300	2			
16	Glucit	4200	13			
17						

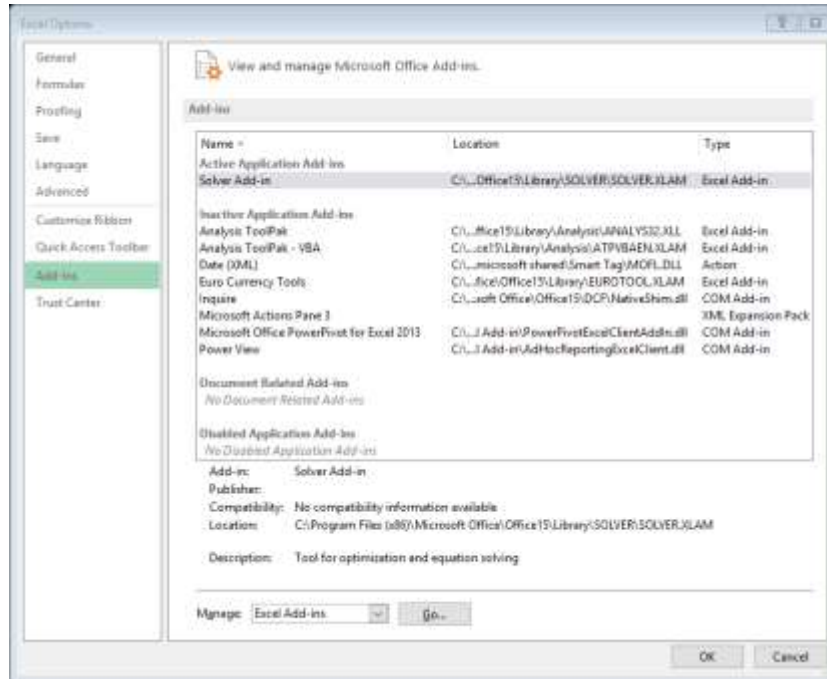
Hình 101: Bài toán xây dựng khẩu phần tối ưu

3.3.3 Sử dụng công cụ Solver để tìm phương án tối ưu

Solver là một công cụ rất mạnh của MS Excel, được sử dụng để giải các bài toán tối ưu. Solver hoạt động heo nguyên tắc lập, cho phép nhanh chóng tìm ra lời giải (bộ giá trị của một tập biến độc lập) gần với bộ giá trị tiên đoán nhất, thỏa mãn tập ràng buộc, cho giá trị hàm mục tiêu lớn nhất (nhỏ nhất) hoặc bằng với một giá trị cho trước nào đó.

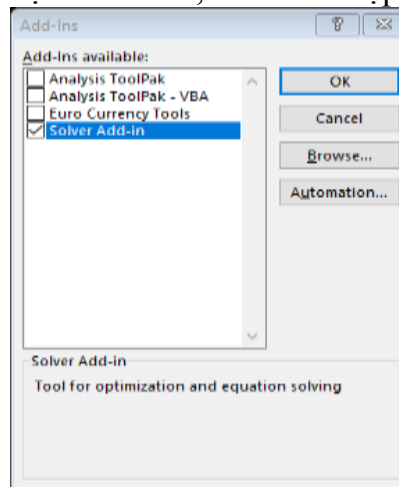
Solver là một thành phần của bộ công cụ cài thêm (Add Ins) của MS Excel. Để cài thêm Solver, thực hiện lần lượt các bước:

- Vào thẻ lệnh **File**, chọn **Options**, rồi chọn **Add – Ins**. Trong danh sách của ô **Manage**, chọn *Excel Add-ins*, sau đó nhấn nút **Go**.



Hình 102: Cài thêm Solver

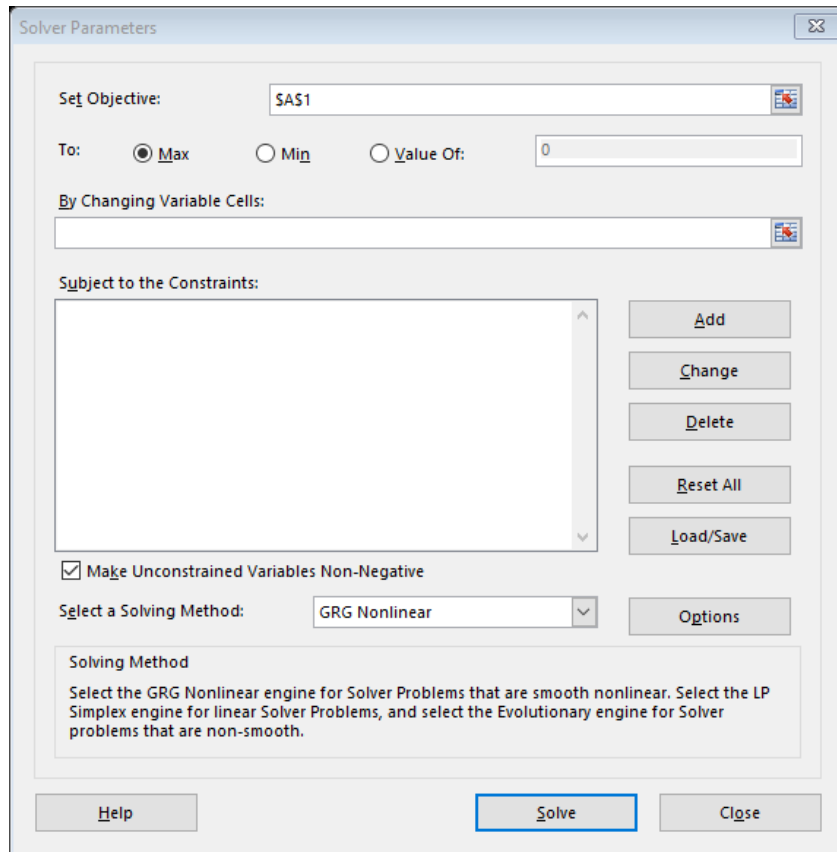
- Xuất hiện hộp thoại *Add – Ins*, đánh dấu hộp kiểm **Solver**, nhấn **OK**.



Hình 103: Hộp thoại Add - Ins

Sử dụng công cụ Solver:

- Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Analysis**, nhấn chọn **Solver**. Hộp thoại *Solver Parameters* xuất hiện.



Hình 104: Hộp thoại Solver Parameters

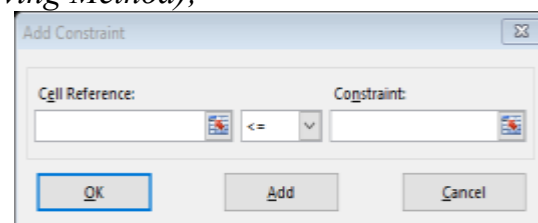
- Chỉ định ô hàm mục tiêu (Set Objective).
- Chọn tiêu chí tối ưu (To Max/Min/Value of).
- Chỉ định vùng biến (By changing variable cells).
- Nhập, sửa, xóa các ràng buộc (Hộp Subject to Constraints). Nhấp **Add** để thêm, **Change** để sửa, **Delete** để xóa, **Reset all** để xóa hết, **Load/Save** để tải/lưu các ràng buộc.
- Nhấp **Solve** để tìm lời giải;
- Xuất hiện hộp thoại Result, nhấp **OK** để giữ kết quả, **Cancel** để thoát khỏi.

Một số tùy biến khác

- Đặt/bỏ ràng buộc các biến không âm (*Make unconstrained variables Non-negative*);
- Chọn phương pháp (*Select Solving Method*);

Các loại ràng buộc trong Solver:

- Ràng buộc quan hệ ($\geq, \leq, =$);
- Ràng buộc số nguyên (*Integer*);
- Ràng buộc nhị phân (*Binary*).



Hình 105: Hộp thoại mô tả ràng buộc trong Solver

Ví dụ 3.12. Giải bài toán qui hoạch tuyến tính

Tìm giá trị lớn nhất của hàm số: $Y = 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 2x_4$. Thỏa mãn các ràng buộc sau đây:

$$2x_1 + 3x_2 - 1x_3 + 5x_4 \geq 8$$

$$x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 20$$

$$3x_1 - 2x_2 + 4x_3 + x_4 \geq 5$$

x_1, x_2, x_3, x_4 nguyên

Thực hiện: Lập bảng tính.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Biến độc	x1	x2	x3	x4			
3	lập	1	1	1	1			
4								
5	Hệ số	2	3	-1	5			
6	tuyến tính	1	3	2	1			
7		3	-2	4	1			
8	Hàm đích	2	-5	3	2			
9								
10		9	≥	8				
11	Ràng buộc	7	≤	20				
12		6	≥	5				
13								
14	Hàm đích	y =	2	min				
15								

Hình 106: Giải bài toán qui hoạch tuyến tính

Công thức tính:

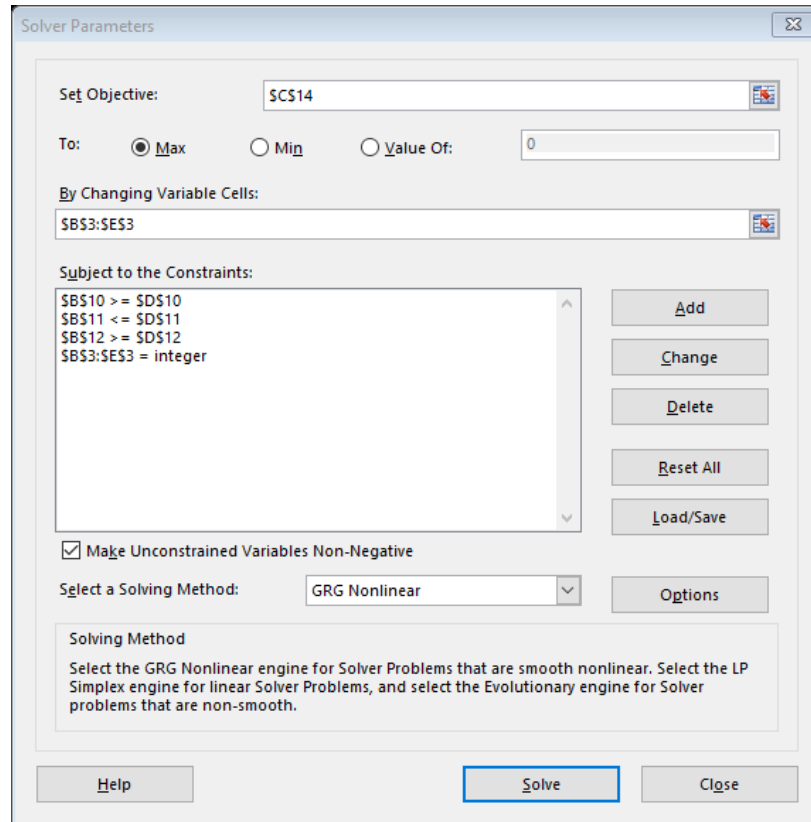
$$[B10] = \text{SUMPRODUCT}(\$B\$3:\$E\$3, B5:E5)$$

$$[B11] = \text{SUMPRODUCT}(\$B\$3:\$E\$3, B6:E6)$$

$$[B12] = \text{SUMPRODUCT}(\$B\$3:\$E\$3, B7:E7)$$

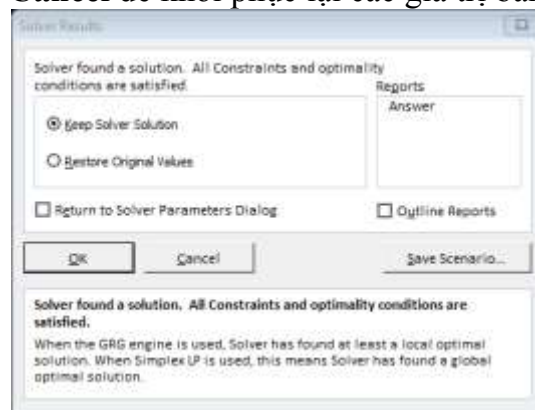
$$[C14] = \text{SUMPRODUCT}(B3:E3, B8:E8)$$

– Nhấp **Data | Solver**, đặt thông số cho hộp thoại.



Hình 107: Giải bài toán qui hoạch tuyến tính – Hộp thoại Solver

- Nhấn vào **Solve**. Hộp thoại *Solver Result* xuất hiện. Nhấn vào **OK** để giữ lại kết quả, **Cancel** để khôi phục lại các giá trị ban đầu.



Hình 108: Hộp thoại Solver Result

	A	B	C	D	E	F
1						
2		x1	x2	x3	x4	
3	Biến độc lập	10	0	0	10	
4						
5		2	3	-1	5	
6	Hệ số tuyến tính	1	3	2	1	
7		3	-2	4	1	
8	Hàm đích	2	-5	3	2	
9						
10		70	≥	8		
11	Ràng buộc	20	≤	20		
12		40	≥	5		
13						
14	Hàm đích	y =	40	min		
15						

Hình 109: Giải bài toán qui hoạch tuyến tính – Kết quả thực hiện

Sử dụng Solver để giải bài toán lập kế hoạch sản xuất tối ưu (Ví dụ 3.10) và bài toán xây dựng khẩu phần thức ăn tối ưu (Ví dụ 3.11).

Solver Parameters

Set Objective:

To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method
 Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Hình 110: Hộp thoại Solver - Giải bài toán lập kế hoạch sản xuất tối ưu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Bài toán lập kế hoạch sản xuất								
2									
3	Nguyên liệu	Sản phẩm							
4		A	B	C					
5	1	1.5	1.8	1.6	Dữ liệu				
6	2	2	3	2.4					
7	Lợi nhuận/SP	2	4	3					
8	Số lượng SX	0	300	0	Biến độc lập				
9									
10	Lượng nguyên liệu sử dụng								
11									
12	Nguyên liệu	Dư trừ	Sử dụng		Tổng lợi nhuận	1.200	Ô đích =SUMPRODUCT(B7:D7,B8:D8) Yêu cầu: Cực đại		
13									
14	1	600	540	=SUMPRODUCT(B5:D5,\$B\$8:\$D\$8)					
15	2	900	900	=SUMPRODUCT(B6:D6,\$B\$8:\$D\$8)					

Hình 111: Kết quả thực hiện - Kế hoạch sản xuất tối ưu

Solver Parameters

Set Objective:

\$F\$13

To:

☐ Max
 ☒ Min
 ☐ Value Of:

0

By Changing Variable Cells:

\$B\$9:\$C\$9

Subject to the Constraints:

\$B\$9:\$C\$9 >= 0

\$C\$14:\$C\$16 >= \$B\$14:\$B\$16

Add

Change

Delete

Reset All

Load/Save

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

GRG Nonlinear

Options

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Help

Solve

Close

Hình 112: Hộp thoại Solver – Giải bài toán xác định khẩu phần thức ăn tối ưu

	A	B	C	D	E	F
1	Bài toán xác định khẩu phần thức ăn					
2						
3	Hàm lượng dinh dưỡng	Thức ăn				
4		A	B			
5	Protit	0.1	0.2			
6	Lipit	0.1	0.1			
7	Glucit	0.7	0.6			
8	Giá bán	4	6			
9	Số lượng mua	5,250	875			
10						
11	Nhu cầu dinh dưỡng					
12						
13	Dinh dưỡng	Nhu cầu	Đáp ứng	Chi phí		26,250
14	Protit	700	700			
15	Lipit	300	612.5			
16	Glucit	4200	4200			

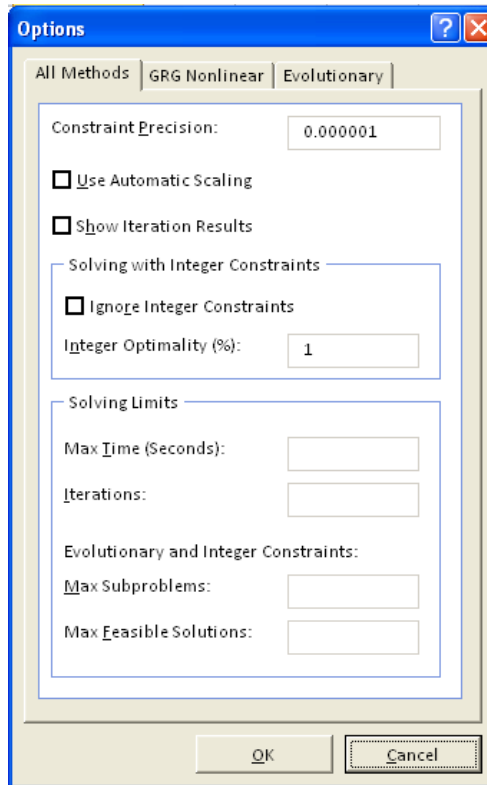
Hình 113: Kết quả thực hiện - Khẩu phần thức ăn tối ưu

3.3.4 Một số thông báo lỗi thường gặp

Solver làm việc theo nguyên tắc lặp, điều chỉnh dần giá trị các biến độc lập sao cho hàm mục tiêu tiến dần tới giá trị tối ưu. Trong trường hợp không tìm được lời giải như mong muốn, Solver sẽ đưa ra thông báo. Một số thông báo lỗi thường gặp khi chạy Solver:

- **Solver could not find feasible solution:** Không có lời giải chấp nhận được.
- **The maximum iteration was reached, continue anyway?** Số bước lặp đã đạt đến giá trị giới hạn được cho.
- **The maximum time limit was reached, continue anyway?** Thời gian chạy vượt quá giới hạn lựa chọn.

Trong trường hợp phát sinh lỗi, người sử dụng có thể thay đổi giá trị đầu của các biến cho gần hơn với bộ nghiệm hoặc tùy chỉnh lại chế độ làm việc của Solver qua hộp thoại **Options**.



Hình 114: Hộp thoại Option (công cụ Solver)

Trong đó:

Constraint Precision: Độ chính xác của kết quả (Solver: Số được thiết lập càng nhỏ, độ chính xác càng cao).

Use Automatic Scaling: Co giãn các giá trị của biến độ lập, hàm mục tiêu, các ràng buộc với một lượng tương tự nhau để tránh tác động của các giá trị quá lớn hoặc quá nhỏ lên độ chính xác của kết quả.

Show Iteration Results: Hiển thị giá trị cho mỗi giải pháp thử (*trial solution*). Trong quá trình chạy Solver, hộp thoại *Show Trial Solution* sẽ hiển thị, nhấn *Continue* để tiếp tục hoặc *Stop* để dừng quá trình chạy và hiển thị kết quả.

Ignore Integer Constraints: Bỏ qua các ràng buộc giá trị nguyên, giá trị nhị phân.

Integer Optimality (%): Tỷ lệ sai số so với giá trị tối ưu.

Max Time (Seconds): Thời gian chạy tối đa (giờ).

Iterations: Số lần lặp tối đa.

3.3.5 Bài tập

1. Tìm giá trị lớn nhất của hàm số:

$$f = 12x_1 + 9x_2 + 10x_3 + 8x_4$$

thỏa mãn các ràng buộc:

$$(1) \quad 3x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 \leq 15$$

$$(2) \quad x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 10$$

$$(3) \quad 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \geq 12$$

$$(4) \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

2. Tìm giá trị nhỏ nhất của hàm số

$$y = 10 + (x_1 - 0.5)^2 + (x_2 + 2)^2$$

thỏa mãn các ràng buộc:

$$(1) \pi(x_1^2 + x_2^2) \geq 10$$

$$(2) x_1 - 1.25 x_2 \leq 0$$

$$(3) x_1, x_2 \geq 0$$

3. Công ty XYZ chuyên sản xuất 2 loại sản phẩm ghế tựa và bàn học trẻ em. Để sản xuất một chiếc ghế tựa, công ty cần bỏ ra 4 giờ lao động và 5 kg gỗ, để sản xuất một chiếc bàn học trẻ em cần bỏ ra 7 giờ lao động và 18kg gỗ. Lợi nhuận thu về của mỗi chiếc ghế và bàn lần lượt là 200 ngàn đồng và 400 ngàn đồng. Hiện tại, công ty có thể huy động 1200 giờ lao động và 2500kg gỗ. Hãy lập kế hoạch sản xuất tối ưu (đem lại lợi nhuận cao nhất) cho công ty.
4. Bếp ăn xí nghiệp X muốn xây dựng khẩu phần ăn trưa cho công nhân với 4 loại thực phẩm A, B, C, D với thành phần dinh dưỡng và giá bán được cho trong bảng dưới:

	Th.ph.A	Th.ph.B	Th.ph.C	Th.ph.D
Calories	119	199	97	43.0
Đạm (gr)	0.8	20.3	1.5	5.5
Béo (gr)	0.2	13.1	0.2	0
Bột (gr)	28.5	0	22.2	5.3
Xơ (gr)	1.3	0	0.8	2.0
Giá (nghìn đồng)	1.2	20	1.8	0.5

Yêu cầu, mỗi công nhân cần được cung cấp tối thiểu 1,200 calories, 20gr đạm, 50gr chất béo, 200gr chất bột, 15gr chất xơ mỗi bữa. Hãy đề xuất một khẩu phần tối ưu cung cấp đủ dinh dưỡng với chi phí thấp nhất.

5. Một công ty có 2 nhà máy sản xuất và cung ứng sản phẩm đến 3 trung tâm phân phối. Giá cước vận chuyển cho một sản phẩm từ mỗi nhà máy tới một trung tâm phân phối được cho trong bảng sau:

Trung tâm phân phối				
		1	2	3
Nhà máy	A	\$4	\$6	\$4
	B	\$6	\$5	\$2

Việc giao hàng được thực hiện mỗi tuần một lần. Mỗi tuần, nhà máy A có thể sản xuất được tối đa 80 đơn vị sản phẩm, nhà máy B tối đa 70 đơn vị sản phẩm, các trung tâm phân phối 1, 2, 3 yêu cầu được cung cấp ít nhất lần lượt là 40, 50 và 60 đơn vị sản phẩm. Hãy tính số đơn vị sản phẩm phân phối từ mỗi nhà máy đến mỗi trung tâm phân phối để tối ưu sản xuất?

6. Xí nghiệp X nhận hợp đồng sản xuất sản phẩm A trong 3 tháng với số lượng bàn giao cuối tháng lần lượt là 80, 90 và 120 sản phẩm. Hiện, xí nghiệp làm việc chính thức từ 8:00 – 17:00 với năng lực sản xuất tối đa 100 sản phẩm/tháng song nếu cần, có thể tăng ca làm việc thêm ngoài giờ với khả năng sản xuất tối đa thêm 15 sản phẩm/tháng.

Do có sự thay đổi về giá nguyên vật liệu, năng lượng, giá nhân công, theo dự tính chi phí sản xuất (trong giờ/ngoài giờ làm việc chính thức) cho mỗi sản phẩm trong 3 tháng lần lượt là 30 / 31, 32.5 / 34 và 33 / 35 triệu đồng. Do chi phí tháng sau cao hơn tháng trước, xí nghiệp có thể sản xuất nhiều hơn trong tháng trước để bán giao trong tháng sau, song phải thuê và trả phí lưu kho 1 triệu đồng cho mỗi sản phẩm lưu kho trong một tháng.

Yêu cầu: Tính tổng chi phí nhỏ nhất xí nghiệp phải bỏ ra để thực hiện hợp đồng trên. Nêu rõ phương án (số sản phẩm sản xuất trong giờ, ngoài giờ được sản xuất mỗi tháng).

7. Một văn phòng đặt vé máy bay cho phép đặt chỗ qua điện thoại 24h mỗi ngày, từ thứ 2 tới thứ 6. Số lượng nhân viên nghe máy cho mỗi ca làm việc được cho ở bảng sau:

Thời gian	Số lượng nhân viên cần có
0 a.m – 4 a.m	11
4 a.m – 8 a.m	15
8 a.m – 12 p.m	31
12 p.m – 4 p.m	17
4 p.m – 8 p.m	25
8 p.m – 12 p.m	19

Công ty yêu cầu mỗi nhân viên được thuê phải làm việc liên tục trong 8 tiếng. Hãy tính số nhân viên tối thiểu mà công ty phải tuyển dụng để luôn đảm bảo số lượng nhân viên cho mỗi ca.

8. Một công ty cần quảng bá một sản phẩm mới đến người tiêu dùng. Công ty dự định quảng cáo trên 3 kênh truyền thông phổ biến nhất sau:

- ✓ Các kênh truyền hình cho trẻ em
- ✓ Các tạp chí ẩm thực và tạp chí gia đình
- ✓ Phụ san Chủ nhật của một số tạp chí lớn

Chi phí lên kế hoạch, chi phí quảng cáo và lượt người xem cho mỗi kênh truyền thông được cho trong bảng sau:

	Kênh truyền hình	Tạp chí	Phụ san Chủ nhật
Chi phí quảng cáo	\$300,000	\$150,000	\$100,000
Chi phí lên kế hoạch	\$90,000	\$30,000	\$40,000
Lượt người xem	1,300,000	600,000	500,000

Ban lãnh đạo công ty đã phê duyệt kinh phí cho quảng cáo là 4 triệu đô, kinh phí lên kế hoạch là 1 triệu đô. Hãy lập kế hoạch quảng cáo tối ưu cho công ty, biết rằng hiện tại chỉ có tối đa 5 kênh truyền hình trẻ em được phép quảng cáo.

9. Một công ty dự định đầu tư \$100,000 vào các dự án sau:

Dự án	Suất sinh lời (năm)	Thời hạn	Độ rủi ro	Miễn thuế
A	9.5%	Dài	Cao	Có
B	8.0%	Ngắn	Thấp	Có
C	9.0%	Dài	Thấp	Không
D	9.0%	Dài	Cao	Có

E	9.0%	Ngắn	Cao	Không
---	------	------	-----	-------

Công ty muốn đầu tư ít nhất 50% số tiền vào các dự án ngắn hạn và không quá 50% số tiền được đầu tư vào các dự án có độ rủi ro cao. Ít nhất 30% số tiền được đầu tư vào các dự án miễn thuế và ít nhất 40% tổng tiền lãi phải thuộc diện miễn thuế. Hãy lập kế hoạch đầu tư tối ưu cho công ty.

3.4 Bài toán phân tích điểm hòa vốn

3.4.1 Giới thiệu

Phân tích điểm hòa vốn là một bài toán cơ bản trong phân tích kinh doanh. Thông thường, trước khi bắt đầu sản xuất – kinh doanh một loại sản phẩm nào đó, doanh nghiệp thường phải lên kế hoạch, dự kiến sản lượng, thời gian thực hiện, giá bán, dự toán doanh thu, chi phí, lợi nhuận, sản lượng hòa vốn, thời gian hòa vốn (điểm hòa vốn). Việc phân tích điểm hòa vốn cho thấy rõ mối quan hệ giữa doanh thu, chi phí và sản lượng cũng như tác động của việc thay đổi mối quan hệ chi phí cố định - chi phí biến đổi tới lợi nhuận, thời gian hòa vốn, giúp các nhà quản lý kiểm soát, lựa chọn phương án sản xuất phù hợp. Phần tiếp theo dưới đây sẽ trình bày sơ lược một số cơ sở lý thuyết cùng các kỹ thuật cơ bản để phân tích điểm hòa vốn trên MS Excel.

3.4.2 Tóm lược lý thuyết

3.4.2.1 Một số khái niệm cơ bản

Điểm hòa vốn là qui mô SX – KD) cần đạt để tổng doanh thu bằng với tổng chi phí. Các thuộc tính của điểm hòa vốn bao gồm số lượng sản phẩm hòa vốn (sản lượng hòa vốn); doanh thu hòa vốn; thời gian hòa vốn; công suất hòa vốn (tỷ lệ sản lượng hòa vốn/tổng sản lượng trong kỳ).

Các khoản chi phí phục vụ cho việc sản xuất – kinh doanh sản phẩm được chia thành hai loại:

- Định phí: các chi phí cố định, không phụ thuộc vào số lượng sản phẩm (khấu hao thiết bị, tiền thuê mặt bằng, lãi vay dài hạn, chi phí quảng cáo, chi phí quản lý, ...);
- Biến phí: Chi phí biến đổi phụ thuộc vào số sản phẩm (nguyên liệu chính, phụ, chi phí vận chuyển, nhân công trực tiếp, ...).

3.4.2.2 Các công thức liên quan

$$\text{Số lượng SP}_{HV} = \frac{\text{Tổng ĐP}}{\text{Giá bán} - \text{Biến phí ĐV}} = \frac{\text{Tổng ĐP}}{\text{Hiệu số gộp}}$$

$$\text{Doanh thu HV} = \text{SL}_{HV} * \text{Giá bán}$$

$$\text{Công suất HV} = \frac{\text{SL}_{HV}}{\text{SLSP dự kiến}}$$

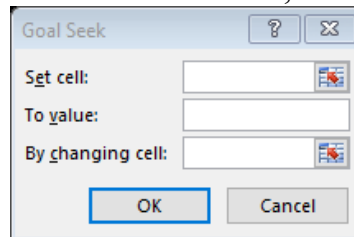
$$\begin{aligned} \text{Thời gian HV} &= \frac{\text{Doanh thu HV}}{\text{Doanh thu BQ/ngày}} \\ &= \text{Công suất HV} * \text{Thời gian dự kiến} \\ &= \frac{\text{SL}_{HV}}{\text{SLSP dự kiến}} * \text{Thời gian dự kiến} \end{aligned}$$

3.4.3 Sử dụng công cụ Goal Seek để tìm điểm hòa vốn

Goal Seek là một thành phần trong bộ công cụ **Data What – If Analysis** của MS Excel. Goal Seek được sử dụng chủ yếu để tìm nghiệm gần đúng cho các phương trình một biến.

Cho hàm số $y = f(x)$. Để tìm nghiệm gần đúng của phương trình $f(x) = a$ trên MS Excel, thực hiện lần lượt các bước:

- Xây dựng bảng tính với hai ô cơ bản:
- + Ô chứa giá trị biến x (giá trị tùy ý).
- + Ô công thức tính giá trị $f(x)$ phụ thuộc giá trị ô chứa x .
- Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, nhấn chọn **What – If Analysis**, rồi chọn **Goal Seek**. Sau đó, xuất hiện hộp thoại Goal Seek.



Hình 115: Hộp thoại Goal Seek

- Nhập thông số cho Goal Seek với:
 - Hộp *Set cell*: ô công thức tính $f(x)$;
 - Hộp *To value*: giá trị a ;
 - Hộp *By changing cell*: ô biết x
- Nhấn vào **OK** để kết thúc. Xuất hiện hộp thoại kết quả Goal Seek, nhấn **OK** để giữ lại kết quả tính toán (hoặc, **Cancel** để thoát.)

Trong bài toán phân tích điểm hòa vốn, có lợi nhuận là một hàm của số lượng sản phẩm, do đó có thể dùng Goal Seek để giải bài toán tìm giá trị gần đúng của số lượng sản phẩm sao cho lợi nhuận có giá trị xấp xỉ bằng 0.

Ví dụ 3.13. Xác định điểm hòa vốn

Công ty X dự kiến năm 2018 sẽ sản xuất 3,000 đơn vị sản phẩm A với giá bán 20.000 USD/ sản phẩm. Để thực hiện kế hoạch trên, công ty phải bỏ ra 15 triệu USD cho các khoản chi phí cố định (khấu hao thiết bị, máy móc, nhà xưởng, chi phí quảng cáo và chi phí quản lý ...) cùng 10,000 USD biến phí (nguyên liệu chính, phụ, điện, nước, lương trực tiếp ...) cho mỗi sản phẩm được sản xuất.

Yêu cầu: Tính Số lượng sản phẩm hòa vốn, doanh thu hòa vốn, công suất hòa vốn, thời gian hòa vốn cho công ty.

Thực hiện: Lập bảng tính và chạy Goal Seek với các tham số.

B7		f_x	=B8-B9			
	A	B	C	D	E	F
1						
2	Định phí	\$15,000,000				
3	Biến phí ĐV	\$10,000				
4	Giá bán	\$20,000				
5	Số lượng SP	3,000				
6	Thời gian T.H. (ngày)	360				
7	Số lượng SP hòa vốn	1,000				
8	Doanh thu HV	\$20,000,000				
9	Tổng CP HV	\$25,000,000				
10	Lợi nhuận	(5,000,000)				
11	Thời gian HV (ngày)	120				

Goal Seek

Set cell: B10

To value: 0

By changing cell: \$B\$7

OK

Cancel

Hình 116: Tìm điểm hòa vốn với Goal Seek

Công thức trong bảng:

$$[B8] = B4 * B7$$

$$[B9] = B2 + B7 * B3$$

$$[B10] = B8 - B9$$

Kết quả thực hiện:

	A	B
1		
2	Định phí	\$15,000,000
3	Biến phí ĐV	\$10,000
4	Giá bán	\$20,000
5	Số lượng SP dự kiến	3,000
6	Thời gian T.H. (ngày)	360
7	Số lượng SP hòa vốn	1,500
8	Doanh thu HV	\$30,000,000
9	Tổng CP HV	\$30,000,000
10	Lợi nhuận	0

Hình 117: Điểm hòa vốn

3.4.4 Vẽ đồ thị điểm hòa vốn

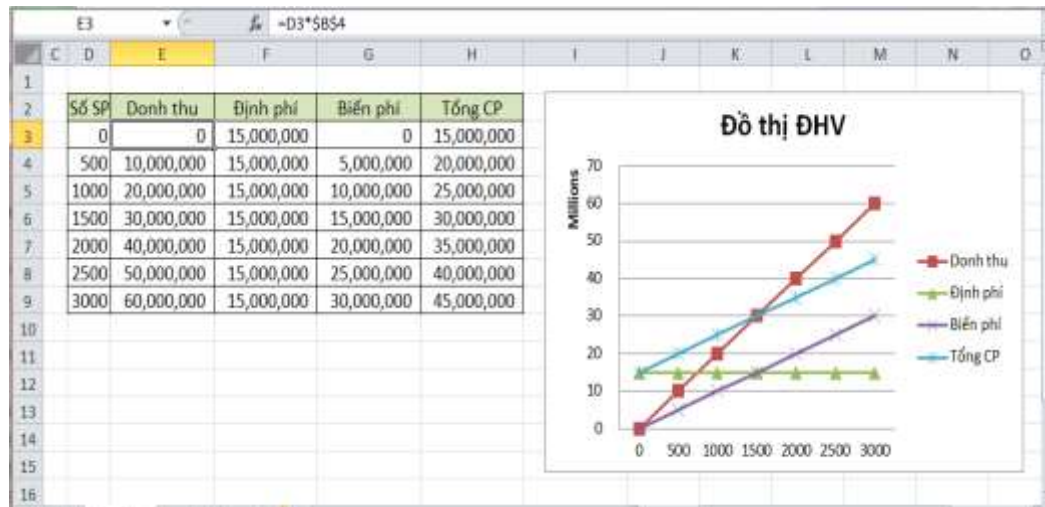
Đồ thị điểm hòa vốn là công cụ trực quan thể hiện rõ mối quan hệ doanh thu – chi phí - số lượng sản phẩm sản xuất – kinh doanh. Kiểu biểu đồ thường hay được sử dụng để vẽ đồ thị điểm hòa vốn và biểu đồ đường thẳng (biểu đồ *Line*).

Để vẽ đồ thị điểm hòa vốn, thực hiện lần lượt các bước:

- Tạo bảng dữ liệu với 3 cột chính là *Số lượng sản phẩm*, *Doanh thu*, *Chi phí* (có thể bổ sung thêm một số cột chi tiết Định phí, Biến phí, ...);
- Tạo và hiệu chỉnh biểu đồ.

Ví dụ 3.14. Đồ thị điểm hòa vốn (tiếp Ví dụ 3.16)

Bảng số liệu và đồ thị hòa vốn:



Hình 118: Bảng số liệu và đồ thị điểm hòa vốn

Công thức tính toán:

$$[E3] = D3 * \$B\$4$$

$$[F3] = \$B\$2$$

$$[G3] = D3 * \$B\$3$$

$$[H3] = F3 + G3$$

3.4.5 Bài tập

- Công ty XX lập kế hoạch sản xuất mặt hàng A trong năm tới với số lượng dự kiến 5,000 đơn vị sản phẩm. Nghiên cứu cho thấy, để thực hiện kế hoạch trên, công ty phải bỏ ra các khoản chi phí sau:

- Chi phí cố định: 650 triệu đồng (chi phí mua sắm thiết bị, thuê nhà xưởng, chi phí quản lý, quảng cáo);
- Biến phí/đơn vị sản phẩm: 2.7 triệu đồng (chi phí nguyên vật liệu, điện, nước, nhân công trực tiếp).

Dự kiến, mỗi đơn vị sản phẩm khi đưa ra thị trường sẽ bán được với giá bình quân 3.4 triệu đồng. Yêu cầu:

- Lập bảng dự toán doanh thu, chi phí, lợi nhuận;
 - Lập bảng phân tích và vẽ đồ thị điểm hòa vốn cho mặt hàng được nêu.
- Chị Mai chuyên chế biến sữa bắp tại nhà cung cấp cho các quán ăn nhỏ trong vùng. Chi phí cố định hàng tháng chị bỏ ra là 4,000,000 đồng. Chi phí biến đổi tính cho một chai sữa bắp là 2,000 đồng; mỗi chai sữa bắp được bán với giá 3,000 đồng. Hàng tháng chị Mai bán được khoảng 5,000 chai sữa bắp.
 - Xác định số lượng chai sữa bắp chị Mai cần bán để hòa vốn. Vẽ đồ thị điểm hòa vốn.
 - Nếu chi phí cố định tăng lên 10% thì điểm hòa vốn mới như thế nào?
 - Chị Mai tin rằng nếu giá bán giảm xuống còn 2,500 đồng/chai thì mỗi tháng chị có thể bán được thêm 1,000 chai. Nếu giá bán thay đổi thì điểm hòa vốn mới như thế nào?
 - Nhà máy XYZ chuyên chế biến cao su thành phẩm từ cao su nguyên liệu. Cho bảng kế hoạch sản xuất năm 2018 của xí nghiệp:

KẾ HOẠCH SẢN XUẤT NĂM 2018

(Đơn vị tính: Triệu đồng)

Khoản mục	Giá trị
Sản lượng dự kiến (tấn thành phẩm)	5,000
Giá nguyên liệu chính (/tấn)	35
Tỷ lệ thành phẩm/nguyên liệu chính	55%
Giá bán (/ tấn TP)	120
Chi phí NVL chính (/tấn TP)	?
Chi phí NVL phụ (/tấn TP)	2.1
Chi phí điện + nước (/tấn TP)	1.5
Lương trực tiếp (/tấn TP)	3.2
Khấu hao thiết bị	50,000
Chi phí quản lý	500
Chi phí quảng cáo	200

KẾT QUẢ KINH DOANH

(Đơn vị tính: Triệu đồng)

Khoản mục	Giá trị
Doanh số	?
CP cố định (khấu hao TB, CP QL, QC)	?
Biến phí/ĐV (NVL, điện, nước, lương TT)	?
Tổng biến phí	?
Tổng chi phí	?
Lợi nhuận	?

Yêu cầu:

- Lập và hoàn tất bảng tính trên.
- Lập bảng phân tích hòa vốn và đồ thị điểm hòa vốn cho nhà máy.

3.5 Phân tích độ nhạy và phân tích tình huống

3.5.1 Giới thiệu

Như trên đã nêu, doanh nghiệp lập kế hoạch sản xuất – kinh doanh và dự toán doanh thu, chi phí, lợi nhuận, nhu cầu về vốn dựa trên dự báo về một số yếu tố đầu vào (sản lượng, giá mua nguyên liệu, giá bán sản phẩm, ...). Trong quá trình thực hiện, các yếu tố trên có thể biến động, dẫn đến sự thay đổi của kết quả đầu ra so với các tính toán ban đầu. Doanh nghiệp cần tiến hành phân tích rủi ro nhằm lường trước các tình huống, đánh giá mức độ tác động của các biến động đầu vào nhằm chuẩn bị sẵn các phương án, biện pháp quản lý, phòng tránh rủi ro, nâng cao hiệu quả sản xuất, kinh doanh.

Một số kỹ thuật thường được sử dụng để phân tích rủi ro bao gồm phân tích độ nhạy, phân tích tình huống, phân tích mô phỏng, phân tích rủi ro với các hàm xác suất – thống kê. Phần tiếp theo dưới đây giới hạn phạm vi chỉ giới thiệu cách sử dụng Excel để lập các bảng phân tích độ nhạy và phân tích tình huống phục vụ cho các phương pháp phân tích tương ứng.

3.5.2 Phân tích độ nhạy

Phân tích độ nhạy được thực hiện nhằm đánh giá mức độ tác động của các yếu tố đầu vào đối với kết quả bài toán. Ý nghĩa của việc phân tích độ nhạy:

- Cung cấp các thông tin về mức độ biến thiên có thể có của các thông số cần biết.
- Giúp các nhà quản lý xác định được các yếu tố có ảnh hưởng mạnh nhất tới kết quả dự báo để có các quyết sách phù hợp.

Kỹ thuật phân tích độ nhạy bao gồm:

- Phân tích độ nhạy một chiều: Đánh giá mức độ tác động của một yếu tố đầu vào tới kết quả;
- Phân tích độ nhạy hai chiều: Đánh giá mức độ tác động của hai yếu tố đầu vào tới kết quả bài toán.

Kết quả phân tích độ nhạy được trình bày dưới dạng bảng số liệu. Để tạo bảng phân tích độ nhạy, sử dụng công cụ **Data Table**, một thành phần trong bộ công cụ **Data What – If Analysis** của MS Excel.

Ví dụ 3.15. Phân tích độ nhạy một chiều và hai chiều

Công ty XYZ lập kế hoạch sản xuất năm 2018 cho loại hàng A.

	A	B	C	D
1	KẾ HOẠCH SẢN XUẤT NĂM 20018			
2	Đơn vị: triệu đồng			
3	Khoản mục	Giá trị		
4	Sản lượng dự kiến (tấn)	30,000.00		
5	CP nguyên liệu chính/(tấn SP)	4.5		
6	Chi phí NVL phụ (/tấn TP)	0.6		
7	Chi phí điện + nước(/tấn TP)	0.4		
8	Lương trực tiếp ((/tấn TP)	0.8		
9	Khấu hao thiết bị	300		
10	Chi phí quản lý	1,200		
11	Chi phí quảng cáo	500		
12	Giá bán /(tấn TP)	8.5		
13	KẾT QUẢ KINH DOANH	Giá trị		
14	Doanh số	255,000	= B4*B12	
15	Tổng định phí (khấu hao RB, CP QL, QC)	2,000	= SUM(B9:B11)	
16	Tổng biến phí (NVL, điện, nước, lương TT)	189,000	= B4*SUM(B5:B8)	
17	Tổng chi phí	191,000	= B15+B16	
18	Lợi nhuận	64,000	= B14-B17	
19				

Hình 119: Kế hoạch sản xuất năm 2018 – Nhà máy XYZ

Dự kiến, chi phí nguyên chính có thể dao động trong khoảng từ 4 triệu cho tới 5 triệu đồng/tấn, giá bán sản phẩm có thể dao động trong khoảng từ 8 triệu tới 9 triệu đồng/tấn. Lập các bảng phân tích độ nhạy một chiều và hai chiều nhằm đánh giá mức độ tác động của hai yếu tố trên tới lợi nhuận.

Lập phân tích độ nhạy một chiều

- Tạo bảng phân tích độ nhạy một chiều dạng hàng (hoặc dạng cột).

- Tại ô đầu hàng 2 bảng phân tích dạng hàng) hoặc ô đầu cột 2 bảng phân tích dạng cột), gõ nhập công thức tham chiếu tới ô kết quả cần tích.
- Quét vùng bảng phân tích:
- Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, chọn **What – If Analysis**, rồi chọn **Data Table**. Hộp thoại *Data Table* xuất hiện.
- Nhập thông số cho *Data Table*. Gõ nhập địa chỉ (hoặc nhấp chọn) ô yếu tố thay đổi vào hộp *Row input cell* (bảng phân tích dạng hàng) hoặc *Column Input Cell* (bảng dạng phân tích cột). ;
- Nhấp **OK** để kết thúc.

B5										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	KẾ HOẠCH SẢN XUẤT NĂM 20018			CHI PHÍ NVL CHÍNH - LỢI NHUẬN						
2	Đơn vị: triệu đồng									
3	Khoản mục	Giá trị			4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
4	Sản lượng dự kiến (tấn)	30,000.00		64,000						
5	CP nguyên liệu chính/(tấn SP)	4.5		=B18						
6	Chi phí NVL phụ /(tấn TP)	0.6								
7	Chi phí điện + nước/(tấn TP)	0.4								
8	Lương trực tiếp ((/tấn TP)	0.8								
9	Khấu hao thiết bị	300								
10	Chi phí quản lý	1,200								
11	Chi phí quảng cáo	500								
12	Giá bán /(tấn TP)	8.5								
13	KẾT QUẢ KINH DOANH	Giá trị								
14	Doanh số	255,000		= B4*B12						
15	Tổng định phí (khấu hao RB, CP QL, QC)	2,000		= SUM(B9:B11)						
16	Tổng biến phí (NVL, điện, nước, lương TT)	189,000		= B4*SUM(B5:B8)						
17	Tổng chi phí	191,000		= B15+B16						
18	Lợi nhuận	64,000		= B14-B17						
19										

Data Table ? X

Row input cell:

Column input cell:

OK Cancel

Hình 120: Phân tích độ nhạy một chiều với công cụ Data Table

FILE HOME MODEL PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

B18 fx =B14-B17

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	KẾ HOẠCH SẢN XUẤT NĂM 20018		CHI PHÍ NVL CHÍNH - LỢI NHUẬN							
2	Đơn vị: triệu đồng									
3	Khoản mục	Giá trị								
4	Sản lượng dự kiến (tấn)	30,000.00		4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	
5	CP nguyên liệu chính/tấn SP)	4.5	64,000	79,000	73,000	67,000	61,000	55,000	49,000	
6	Chi phí NVL phụ (/tấn TP)	0.6	GIÁ BÁN - LỢI NHUẬN							
7	Chi phí điện + nước(/tấn TP)	0.4								
8	Lương trực tiếp ((/tấn TP)	0.8		8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	
9	Khấu hao thiết bị	300	64,000	49,000	55,000	61,000	67,000	73,000	79,000	
10	Chi phí quản lý	1,200								
11	Chi phí quảng cáo	500								
12	Giá bán /(tấn TP)	8.5								
13	KẾT QUẢ KINH DOANH	Giá trị								
14	Doanh số	255,000	= B4*B12							
15	Tổng định phí (khấu hao RB, CP QL, QC)	2,000	= SUM(B9:B11)							
16	Tổng biến phí (NVL, điện, nước, lương TT)	189,000	= B4*SUM(B5:B8)							
17	Tổng chi phí	191,000	= B15+B16							
18	Lợi nhuận	64,000	= B14-B17							
19										

Hình 121: Bảng kết quả phân tích độ nhạy một chiều

Lập bảng phân tích độ nhạy hai chiều

- Tạo bảng phân tích độ nhạy hai chiều. Nhập công thức [D3] = B18;
- Quét vùng bảng phân tích;
- Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, chọn **What – If Analysis**, rồi chọn **Data Table**.
- Chỉ định ô dữ liệu;
- Nhấp **OK** để kết thúc.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with two tables. The first table, 'KẾ HOẠCH SẢN XUẤT NĂM 20018', lists various production costs and their values. The second table, 'GIÁ BÁN, CP NVL CHÍNH - LỢI NHUẬN', shows the relationship between selling price and profit. A 'Data Table' dialog box is open, indicating that the input cell is B15 (Selling Price) and the output cell is B18 (Profit).

Khoản mục	Giá trị
Sản lượng dự kiến (tấn)	30,000.00
CP nguyên liệu chính/tấn SP	4
Chi phí NVL phụ (/tấn TP)	0.6
Chi phí điện + nước(/tấn TP)	0.4
Lương trực tiếp (/tấn TP)	0.8
Khấu hao thiết bị	300
Chi phí quản lý	1,200
Chi phí quảng cáo	500
Giá bán (/tấn TP)	8
KẾT QUẢ KINH DOANH	Giá trị
Doanh số	240,000
Tổng định phí (khấu hao RB, CP QL, QC)	2,000
Tổng biến phí (NVL, điện, nước, lương TT)	174,000
Tổng chi phí	176,000
Lợi nhuận	64,000

	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
8.0						
8.2						
8.4						
8.6						
8.8						
9.0						

Hình 122: Phân tích độ nhạy hai chiều với công cụ Data Table

	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
8.0	64,000	58,000	52,000	46,000	40,000	34,000
8.2	70,000	64,000	58,000	52,000	46,000	40,000
8.4	76,000	70,000	64,000	58,000	52,000	46,000
8.6	82,000	76,000	70,000	64,000	58,000	52,000
8.8	88,000	82,000	76,000	70,000	64,000	58,000
9.0	94,000	88,000	82,000	76,000	70,000	64,000

Hình 123: Bảng kết quả phân tích độ nhạy hai chiều

3.5.3 Phân tích tình huống

Kỹ thuật phân tích độ nhạy chỉ cho phép đánh giá mức độ tác động của một hoặc hai yếu tố đầu vào tới biến kết quả bài toán. Kỹ thuật phân tích tình huống, ngược lại, cho phép đánh giá mức độ tác động của nhiều yếu tố theo một số kịch bản nhất định.

Các kịch bản thường được xây dựng: Kịch bản Tốt, kịch bản Xấu, kịch bản Bình thường, kịch bản Thuận lợi, kịch bản Khó khăn, ...

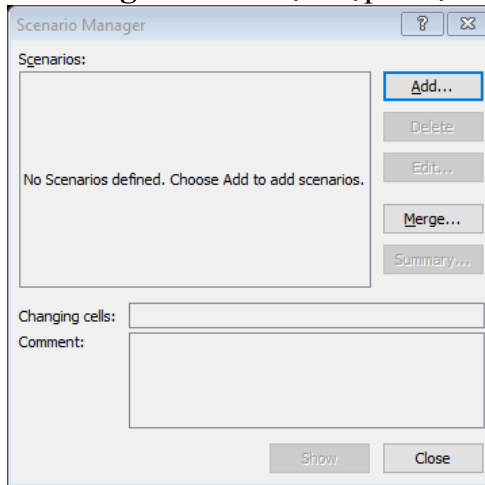
Ví dụ 3.16. Phân tích tình huống (Tiếp Ví dụ 3.14)

Lập bảng phân tích tình huống cho công ty XYZ theo các kịch bản.

Mục	Tình huống		
	Tốt	Bình thường	Xấu
Sản lượng	40,000	35,000	20,000
Giá NVL chính	4.0	4.5	5.0
Giá bán	9.0	8.5	8.0

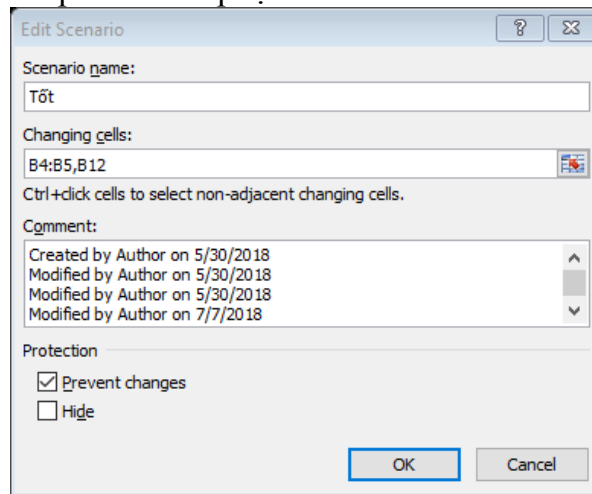
Để lập bảng phân tích tình huống trên Excel, lần lượt thực hiện các bước:

- Vào thẻ lệnh **Data**, trong nhóm **Data Tools**, chọn **What – If Analysis**, rồi chọn **Scenario Manager**. Xuất hiện hộp thoại *Scenario Manager*.



Hình 124: Hộp thoại Scenario Manager

- Lần lượt khởi tạo các tình huống: Nhấp *Add* để nhập thêm các tình huống. Hộp thoại *Edit Scenario* xuất hiện. Nhập tên tình huống, chỉ định các ô biến đầu vào. Nhấp *OK* để tiếp tục.



Hình 125: Hộp thoại mô tả tình huống

- Nhập giá trị các yếu tố đầu vào, rồi nhấp *OK* để kết thúc tình huống.

Hình 126: Nhập giá trị đầu vào cho tình huống

- Nhấp **Summary** để thực hiện tổng kết, và xuất hiện hộp thoại Scenario Summary. Chỉ định ô kết quả (hộp thoại *Result cell*), nhấp **OK** để kết thúc. Xuất hiện bảng phân tích tình huống.

Hình 127: Chỉ định ô kết quả

Scenario Summary				
	Current Values:	Tốt	Bình thường	Xấu
Changing Cells:				
\$B\$4	30,000.00	40,000.00	30,000.00	20,000.00
\$B\$5	4.5	4	4.5	5
\$B\$12	8.5	9	8.5	8
Result Cells:				
\$B\$18	64,000	126,000	64,000	22,000

Notes: Current Values column represents values of changing cells at time Scenario Summary Report was created. Changing cells for each scenario are highlighted in gray.

Hình 128: Kết quả phân tích tình huống

3.5.4 Bài tập

- Tiếp theo Bài tập 1, mục 3.3. Thực hiện tiếp các yêu cầu sau:
 - Dự báo, trong thực tế giá bán mặt hàng A có thể dao động trong khoảng từ 3,0 tới 3,6 triệu, sản lượng tiêu thụ có thể dao động trong khoảng từ 3,000 tới 6,000 đơn vị sản phẩm. Sử dụng công cụ *Data Table* để lập bảng phân tích độ nhạy một chiều và hai chiều nhằm đánh giá tác động của các yếu tố trên tới lợi nhuận công ty.
 - Sử dụng công cụ *Scenario Manager* để lập bảng phân tích tình huống (tính lợi nhuận) theo các kịch bản sau:

Kịch bản	Xấu	Bình thường	Tốt
Sản lượng	3,000	5,000	6,000
Biến phí ĐV	2.8	2.7	2.5
Giá bán	3.0	3.4	3.6
Lợi nhuận	?	?	?

- Tiếp theo Bài tập 3, mục 3.3. Thực hiện tiếp các yêu cầu sau:
 - Dự báo, trong thực tế giá nguyên liệu chính có thể dao động trong khoảng từ 30 tới 40 triệu, giá bán thành phẩm có thể dao động trong khoảng từ 100 tới 150 triệu đồng/tấn. Sử dụng công cụ *Data Table* để lập bảng phân tích độ nhạy một chiều và hai chiều nhằm đánh giá tác động của các yếu tố trên tới lợi nhuận mặt hàng trên.

- b) Sử dụng công cụ *Scenario Manager* để lập bảng phân tích tình huống (tính lợi nhuận) theo các kịch bản sau:

Kịch bản	Rất xấu	Xấu	BT	Tốt	Rất tốt
Sản lượng	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000
Giá NL chính	40	37	35	32	30
Giá bán TP	100	110	120	130	150
Lợi nhuận	?	?	?	?	?

3. Tiếp theo Bài tập 3, mục 3.2., thực hiện tiếp các yêu cầu sau:

- a) Sử dụng công cụ *Data Table* để lập bảng phân tích độ nhạy một chiều và hai chiều nhằm đánh giá tác động của các sự thay đổi chi phí sửa nhà và giá bán lại khu nhà, đất tới NPV dự án.
- b) Sử dụng công cụ *Scenario Manager* để lập bảng phân tích tình huống (tính NPV của dự án) cho các kịch bản sau:

Kịch bản	Xấu	Bình thường	Tốt
Chi phí xây dựng	7,000	6,000	5,500
Chi phí sửa chữa	600	500	400
Giá bán	8,000	10,000	12,000
NPV	?	?	?

3.6 ĐỌC THÊM

3.6.1 Bài toán định giá cổ phiếu

3.6.1.1 Tóm lược lý thuyết

Việc định giá cổ phiếu (*Equity Valuation*) được thực hiện chủ yếu dựa trên kỹ thuật chiết khấu dòng tiền (*Discounted Cashflows Valuation Technique*). Phần tiếp theo dưới đây trình bày tóm lược về 3 mô hình chiết khấu được sử dụng phổ biến: *mô hình chiết khấu dòng cổ tức DDM*, *mô hình giá trị hiện tại dòng vốn cổ phiếu FCFE* và *mô hình giá trị hiện tại dòng vốn doanh nghiệp FCFF*.

Mô hình chiết khấu dòng cổ tức DDM (Dividend Discount Model)

Mô hình chiết khấu dòng cổ tức DDM thực hiện chiết khấu dòng cổ tức chia cho người đầu tư với suất chiết khấu bằng với tỷ suất lợi nhuận yêu cầu. Mô hình giả định giá trị cổ phiếu bằng với giá trị hiện tại của dòng cổ tức được chia trong tương lai.

Công thức tổng quát tính giá trị cổ phiếu:

$$V_j = \frac{D_1}{(1 + k_e)^1} + \frac{D_2}{(1 + k_e)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1 + k_e)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{D_t}{(1 + k_e)^t}$$

Trong đó:

V_j : Giá trị cổ phiếu j .

D_t : Cổ tức được chia tại thời điểm t

k_e : Tỷ suất lợi nhuận yêu cầu đối với cổ phiếu.

Trường hợp cổ phiếu trong 1 năm

Cho D_1 là cổ tức dự kiến, P_1 là giá bán cổ phiếu dự kiến sau một năm nắm giữ, k_e là tỷ suất lợi nhuận tối thiểu nhà đầu tư yêu cầu. Giá trị cổ phiếu được tính theo công thức:

$$V_j = \frac{D_1}{(1 + k_e)^1} + \frac{P_1}{(1 + k_e)^2}$$

Trường hợp cổ phiếu trong 1 năm

Cho D_1, D_2, \dots, D_n là dòng cổ tức dự kiến được nhận tại các năm 1, 2, ..., n , P_n giá bán cổ phiếu dự kiến sau n năm, k_e : tỷ suất lợi nhuận tối thiểu yêu cầu. Giá trị cổ phiếu được tính theo công thức:

$$V_j = \frac{D_1}{(1 + k_e)^1} + \frac{D_2}{(1 + k_e)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1 + k_e)^n} + \frac{P_n}{(1 + k_e)^n}$$

Trường hợp cổ phiếu vô thời hạn – Mô hình tăng trưởng Gordon

Giả sử dòng cổ tức tăng trưởng đều theo thời gian và vô hạn với tốc độ g ($g < k_e$). Giá trị cổ phiếu được tính theo công thức:

$$V_j = \frac{D_0 \cdot (1 + g)^1}{(1 + k_e)^1} + \frac{D_0 \cdot (1 + g)^2}{(1 + k_e)^2} + \dots + \frac{D_0 \cdot (1 + g)^n}{(1 + k_e)^n} = \frac{D_1}{k_e - g}$$

Để tính giá trị cổ phiếu của cá doanh nghiệp có tỷ suất lợi nhuận trên vốn cao hơn tỷ suất lợi nhuận yêu cầu (được gọi là *cổ phiếu tăng trưởng*), người ta áp dụng mô hình tăng trưởng nhiều giai đoạn, bao gồm:

- Giai đoạn tăng trưởng cao bất thường (g cao bất thường)
- Giai đoạn tăng trưởng thông thường (g giảm dần).
- Giai đoạn tăng trưởng đều (độ $g < k_e$. áp dụng mô hình Gordon).

Mô hình giá trị hiện tại dòng vốn cổ phiếu FCFE (Present Value of Free Cashflow to Equity)

Mô hình này định giá cổ phiếu với dòng tiền được sử dụng là dòng tiền từ hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp trừ đi các khoản nợ vay (gốc, lãi) và các khoản đầu tư phát triển, tỷ suất chiết khấu được lấy bằng với chi phí vốn cổ phiếu k .

Dòng tiền vốn cổ phiếu (FCFE) được tính theo công thức:

$$FCFE = \text{Lợi nhuận sau thuế} + \text{Khấu hao} - \text{Đầu tư TSCĐ và đầu tư dài hạn} - \text{Đầu tư vào vốn lưu động} - \text{Trả vốn gốc nợ vay} + \text{Vốn vay mới}$$

$$V_j = \frac{FCFE_1}{(1 + k_e)^1} + \frac{FCFE_2}{(1 + k_e)^2} + \dots + \frac{FCFE_n}{(1 + k_e)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{FCFE_t}{(1 + k_e)^t}$$

$$V_j = \sum_{t=1}^{nr} \frac{FCFE_t}{(1 + k_e)^t} + \frac{FCFE_t \cdot (1 + g)}{(k_e - g)} \cdot \frac{1}{(1 + k_e)^t}$$

Mô hình giá trị hiện tại dòng tiền doanh nghiệp FCFF (Present Value of Free Cash flows to Firm)

Mô hình này định giá cổ phiếu với dòng tiền được sử dụng là dòng tiền từ hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp trước khi trừ đi các khoản nợ vay (gốc, lãi) và các khoản đầu tư phát triển, chi phí sử dụng vốn bình quân gia quyền (VACC) được lấy làm tỷ suất chiết khấu

Dòng tiền doanh nghiệp (FCFF) được tính theo công thức:

$$FCFE = (\text{Thu nhập trước thuế và lãi vay}) \cdot (1 - \text{thuế suất}) + \text{Khấu hao} - \text{Đầu tư TSCĐ và đầu tư dài hạn} - \text{Đầu tư vào vốn lưu động}$$

$$V_j = \frac{FCFF_1}{(1+k_e)^1} + \frac{FCFF_2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{FCFF_n}{(1+k_e)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1+k_e)^t}$$

$$V_j = \sum_{t=1}^{nr} \frac{FCFF_t}{(1+k_e)^t} + \frac{FCFF_t \cdot (1+g)}{(k_e - g)} \cdot \frac{1}{(1+k_e)^t}$$

3.6.1.2 Ứng dụng Excel để tính giá trị cổ phiếu

Bài toán: Tính giá trị cổ phiếu công ty Saigon A&B.

Năm 2018, Công ty Saigon A&B công bố báo cáo về tình hình cổ phiếu công ty như sau:

Mệnh giá cổ phiếu	10,000
Cổ tức	1,000

Thông tin dự báo các năm kế tiếp:

Dự kiến các năm	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mức độ tăng trưởng	6%	5%	4%	4%	3%	3%
Giá CP dự báo			14,500		15,000	14,190

Yêu cầu: Tính giá trị hiện tại của cổ phiếu trong trường hợp bán ra vào các năm 2021, 2023 và năm giữ vô hạn với tỷ suất lợi nhuận kỳ vọng 11%.

Thực hiện: Lập bảng tính.

	A	B	C	D	E	F	G
1	CÔNG TY SAV						
2	PHÂN TÍCH ĐẦU TƯ CỔ PHIẾU CÔNG TY						
3							
4	Mệnh giá cổ phiếu	10,000					
5	Cổ tức	1,000					
6	Tỷ suất lợi nhuận kỳ vọng	11%					
7							
8	Dự kiến các năm	2019	2020	2021	2022	2023	2024
9		1	2	3	4	5	6
10	Mức độ tăng trưởng	6%	5%	4%	4%	3%	3%
11	Cổ tức	1,060	1,113	1,158	1,204	1,240	1,277
12	Giá CP dự báo			14,500		15,000	14,190
13							
14	Cổ tức qui về năm 0	955	903	846	793	736	
15	Lũy tiến cổ tức	955	1,858	2,705	3,498	4,233	4,233
16	Giá CP qui về năm 0			10,602		8,902	8,421
17	Trị giá CP qui về năm 0			13,307		13,135	12,655

Các công thức trong bảng:

- Cổ tức năm 2019: [B11] = B5*(1+B10)

- Cổ tức năm thứ 1 (tương tự, năm thứ 2 - 6):
[C11] = B11*(1+C10)
- Cổ tức qui về hiện tại (năm 0) năm thứ 1 (tương tự, năm thứ 2 - 5):
[B24] = -PV(\$B\$6,B9,0,B11)
- Lũy tiến cổ tức qui về hiện tại năm thứ 1 (tương tự, năm thứ 2 - 5)”:
[B25] = B14
[C25] = B14+C14
- Giá CP qui về hiện tại năm thứ 3 (tương tự, năm thứ 5):
[D26] = -PV(\$B\$6,D9,0,D12)
- Giá CP vô hạn từ năm thứ 6 qui về hiện tại: [G26] = -PV(\$B\$6,F9,0,G12)
- Trị giá CP qui về hiện tại năm thứ 3 (tương tự, năm thứ 5): [D27] = - D15+D16
- Giá CP vô hạn từ năm thứ 6 qui về hiện tại: [G27] = - F15+G16

3.6.2 Bài toán định giá doanh nghiệp

Phân tích giá trị doanh nghiệp là bài toán tài chính quan trọng được áp dụng cho nhiều lĩnh vực như cổ phần hóa, mua bán, sáp nhập doanh nghiệp ... Việc tính giá trị doanh nghiệp có thể được thực hiện theo nhiều phương pháp, trong đó có phương pháp chiết khấu dòng tiền sẽ được trình bày dưới đây.

3.6.2.1 Tóm lược lý thuyết

Cơ sở lý thuyết của phương pháp xuất phát từ quan điểm giá trị doanh nghiệp được đo bằng độ lớn của các khoản thu nhập mà doanh nghiệp đem lại cho nhà đầu tư trong tương lai qui về thời điểm hiện tại. Giá trị doanh nghiệp được tính theo công thức:

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó

V: Giá trị doanh nghiệp,

r: Tỷ suất chiết khấu,

CF_t: Thu nhập tại kỳ t.

Căn cứ để xác định giá trị doanh nghiệp bao gồm:

- Báo cáo tài chính của doanh nghiệp trong một số kỳ liên tiếp.
- Kế hoạch vay, trả nợ, đầu tư, mua sắm thiết bị ... trong thời gian sắp tới.
- Thông tin, dự báo về môi trường kinh doanh trong tương lai.

Mô hình chiết khấu dòng tiền đối với chủ sở hữu

Đây là mô hình xác định vốn chủ sở hữu, sử dụng dòng tiền đối với chủ sở hữu (FCFE) là lưu lượng tiền thu về từ các hoạt động của doanh nghiệp sau khi đã trừ đi các chi phí hoạt động, các khoản nợ vay và đầu tư vào tài sản cố định. Dòng tiền đối với vốn của chủ sở hữu được tính theo công thức:

$$FCFE = Pr + Dp - Cex - \Delta Wc - RD + L$$

Trong đó:

FCFE: Dòng tiền đối với vốn chủ sở hữu.

Pr: Lợi nhuận ròng.

Dp: Khấu hao TSCĐ.

Cex: Chi phí vốn.
 RD: Thanh toán nợ gốc.
 L: Nợ vay mới.

STT	Chỉ tiêu	Ghi chú
1	Doanh thu thuần	
2	Chi phí hoạt động	
3	Lợi nhuận trước thuế và lãi vay, khấu hao	(EBITDA) = (1) – (2)
4	Khấu hao TSCĐ	(Dp)
5	Lợi nhuận trước thuế và lãi va	(EBIT) = (3) – (4)
6	Chi phí lãi vay	
7	Lợi nhuận trước thuế	(5) – (6)
8	Thuế thu nhập doanh nghiệp	
9	Lợi nhuận ròng	Pr = (7) – (8)
10	Dòng tiền vào từ hoạt động	(9) + (4)
11	Đầu tư TSCĐ	(Cew)
12	Mức tăng vốn lưu động	(ΔWc)
13	Thanh toán nợ gốc	(Rp)
14	Nợ vay mới	(L)
15	FCFE	(10) - (11) - (12) - (13) + (14)

Việc xác định giá trị doanh nghiệp được tính trên toàn bộ dòng tiền FCFE qua các năm, trong đó phân ra 3 trường hợp theo mức độ dự báo tăng trưởng khác nhau.

▪ **FCFE tăng trưởng đều đặn trong tương lai**

$$V_0 = \frac{FCFE_1}{r - g_0}$$

Trong đó:

V_0 : Giá trị vốn chủ sở hữu tại thời điểm hiện tại.
 r : Chi phí vốn chủ sở hữu.
 g_0 : Tốc độ tăng trưởng đều đặn không hạn định của vốn chủ sở hữu.

▪ **FCFE tăng trưởng theo hai giai đoạn**

$$V_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FCFE_t}{(1+r)^t} + \frac{P^n}{(1+r)^n}$$

Trong đó:

V_0 : Giá trị vốn chủ sở hữu tại thời điểm hiện tại.
 $FCFE_t$: Dòng tiền đối với vốn chủ sở hữu năm t .
 P_n : Giá trị tiếp tục sau năm thứ n .
 r : Chi phí vốn chủ sở hữu giai đoạn 1.
 rn : Chi phí vốn chủ sở hữu giai đoạn 2.
 g_n : Tốc độ tăng trưởng đều đặn ở giai đoạn 2.

▪ **FCFE tăng trưởng theo ba giai đoạn**

$$V_0 = \sum_{t=1}^{n_1} \frac{FCFE_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=n_1+1}^{n_2} \frac{FCFE_t}{(1+r)^t} + \frac{P_{n_2}}{(1+r)^{n_2}}$$

$$P_{n_2} = \frac{FCFE_{n_2+1}}{r - g_n}$$

Trong đó:

V_0 : Giá trị vốn chủ sở hữu tại thời điểm hiện tại.

$FCFE_t$: Dòng tiền đối với vốn chủ sở hữu năm t .

r : Chi phí vốn chủ sở hữu giai đoạn đầu.

P_{n_2} : Giá trị tiếp tục sau giai đoạn 2.

rn : Chi phí vốn chủ sở hữu giai đoạn hai.

n_1 : Năm kết thúc giai đoạn 1.

n_2 : Năm kết thúc giai đoạn 2.

Mô hình chiết khấu dòng tiền đối với doanh nghiệp

Mô hình này xác định toàn bộ giá trị của doanh nghiệp, kể cả nợ và cổ phiếu ưu đãi bằng cách chiết khấu dòng tiền đối với doanh nghiệp là thu nhập thuần từ hoạt động sau khi trừ các khoản đầu tư vào tài sản. Dòng tiền được định nghĩa như sau:

$$FCFF = EBIT \cdot (1 - T) + Dp - Cex - \Delta Wc$$

Trong đó:

FCFF: Dòng tiền đối với doanh nghiệp.

EBIT: Lợi nhuận trước thuế và lãi vay.

T: Tỷ lệ thuế TNDN.

Dp: Khấu hao TSCĐ.

Cex: Chi phí vốn.

STT	Chỉ tiêu	Năm 2018
1	Doanh thu thuần	
2	Chi phí hoạt động	
3	EBITDA = (1) – (2)	
4	Khấu hao TSCĐ	(Dp)
5	EBIT = (3) – (4)	
6	1 – Thuế suất thuế TNDN	
7	Khấu hao TSCĐ	(5) – (6)
8	Đầu tư vào TSCĐ	
9	Mức tăng vốn lưu động	Pr = (7) – (8)
10	FCFF = (5)*(6) + (7) – (8) – (9)	(9) + (4)

▪ Mô hình tăng trưởng đều đặn trong tương lai

$$V = \frac{FCFF_1}{WACC - g_r}$$

Trong đó:

V : Giá trị doanh nghiệp tại thời điểm hiện tại.

$FCFF_1$: Dòng tiền đối với doanh nghiệp trong năm tới.

$WACC$: Chi phí vốn bình quân gia quyền.

g_0 : Tốc độ tăng trưởng không hạn định của dòng tiền đối với DN.

▪ **Mô hình tổng quát**

$$V_F = \sum_{t=1}^{n\infty} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t}$$

Trong đó:

V_F : Giá trị doanh nghiệp tại thời điểm hiện tại.

$FCFF_t$: Dòng tiền đối với DN năm t .

$WACC$: chi phí vốn bình quân gia quyền

Nếu doanh nghiệp đạt được tốc độ tăng trưởng đều đặn sau n năm và bắt đầu tăng trưởng ổn định với tốc độ g_n , giá trị doanh nghiệp được tính theo công thức:

$$V_F = \sum_{t=1}^{n_1} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{n+1}/(WACC - g_n)}{(1+WACC)^n}$$

Khi đã xác định được giá trị doanh nghiệp, có thể xác định giá trị vốn chủ sở hữu theo công thức:

$$V_E = V_F - V_D$$

Trong đó:

V_E : Giá trị vốn chủ sở hữu.

V_F : Giá trị doanh nghiệp.

V_D : Giá trị dòng nợ phải trả.

3.6.2.2 Ứng dụng Excel để định giá doanh nghiệp

Bài toán 1: Tính giá trị doanh nghiệp của công ty chế biến thức ăn gia súc XYZ.

Công ty chế biến thức ăn gia súc XYZ thành lập đầu năm 2016, đến nay đã hoạt động được 3 năm. Cho số liệu về kết quả sản xuất – kinh doanh của công ty trong các năm qua được nêu như sau:

TÌNH HÌNH VÀ KẾT QUẢ KINH DOANH CÁC NĂM 2012 - 2014

	Năm 1	Năm 2	Năm 3
DOANH THU THUẦN	191,543	206,321	230,938
Chi phí SX-KD			
Hóa chất & Phụ gia	4,520	5,164	5,648
Bao bì đóng gói	4,184	4,854	5,249
Điện	21,588	23,545	26,252
Nước	924	1,036	1,152
Sửa chữa thường xuyên	516	572	639
Lương công nhân	2,550	2,858	3,193
Chi phí QL phân xưởng	1,080	1,209	1,356
Chi phí xử lý chất thải	720	809	906
Biến phí SX	36,082	40,047	44,395
CF muối thô	106,917	115,046	127,052

Tổng biến phí	142,999	155,093	171,447
Khấu hao TSCĐ	14,216	14,216	14,216
CF quản lý	9,450	10,355	11,784
Lãi vay vốn đầu tư	11,526	11,526	11,526
Lãi vay vốn lưu động	1,086	1,238	1,390
Tổng cộng chi phí	179,276	192,428	210,362
Lợi nhuận trước thuế	12,267	13,893	20,576
Thuế TNDN	0	0	5,761
Lợi nhuận sau thuế	12,267	13,893	14,815
Lợi nhuận giữ lại	12,267	13,893	6,275
ROE	16.1%	17.0%	17.1%

Tình hình nguồn vốn	Năm 1	Năm 2	Năm 3
Vay dài hạn			
Nợ đầu kỳ	96,046	96,046	96,046
Lãi vay trong kỳ	11,526	11,526	11,526
Trả trong kỳ			15,782
Nợ cuối kỳ	96,046	96,046	80,264
Vay VLD	9,872	11,257	12,634
Tổng nợ	105,918	107,303	92,898
Vốn CSH	76,265	81,646	86,495
Tổng nguồn vốn	182,183	188,949	179,393

Tỷ suất lãi vay đầu tư	12%	12%	12%
Tỷ suất lãi vay VLD	11%	11%	11%
Thuế TNDN	0%	0%	28%
Tỷ lệ lợi nhuận giữ lại	100%	100%	40%

Dự báo của các chuyên gia, về hoạt động của công ty trong các năm tiếp theo:

- Từ 2019 – 2021:
 - Doanh thu công ty sẽ có tốc độ tăng bằng 80% tốc độ tăng của 3 năm qua.
 - Tỷ lệ chi phí/doanh thu không thay đổi đáng kể.
 - Công ty không có kế hoạch mua sắm thêm TSCĐ.
- Từ 2022:
 - Tốc độ tăng trưởng ổn định ở mức 3%.
 - Công ty có kế hoạch thay thế thiết bị.

Yêu cầu:

Dựa trên các thông tin báo cáo và phân tích dự báo trên, hãy tính giá trị doanh nghiệp cho công ty.

Tính mệnh giá cổ phiếu công ty, biết vốn chủ sở hữu ban đầu của công ty là 72 tỷ, mệnh giá cổ phiếu ban đầu là 100,000 đồng.

Thực hiện trên Excel

1. Lập bảng tính và nhập dữ liệu (sheet *Data*):

	A	B	C	D	E
1	NGUỒN VỐN CÁC NĂM				
2					
3	Vốn CSH ban đầu	72,000	triệu		
4	Mệnh giá CP gốc	100	nghìn		
5	Số CP công ty	720,000	CP		
6					
7	Năm	2016	2017	2018	
8	Nợ đầu kỳ	96,046	96,046	96,046	
9	Lãi vay trong kỳ	11,526	11,526	11,526	
10	Trả trong kỳ	0	0	15,782	
11	Nợ cuối kỳ	96,046	96,046	80,264	
12	Vay VLD	9,872	11,257	12,634	
13	Tổng nợ	105,918	107,303	92,898	
14	Vốn CSH	76,265	81,646	86,495	
15	Tổng nguồn vốn	182,183	188,949	179,393	
16					
17	Tỷ suất lãi vay đầu tư	12%	12%	12%	
18	Tỷ suất lãi vay VLD	11%	11%	11%	
18	Thuế TNDN	0%	0%	28%	
20	Tỷ lệ lợi nhuận giữ lại	100%	100%	40%	
21					
22					
23	Doanh thu thuần	191,543	206,321	230,938	
24	Chi phí SXKD				
25	Tổng biến phí	142,999	155,093	171,447	
26	Khấu hao TSCĐ	14,216	14,216	14,216	
27	CF quản lý	9,450	10,355	11,784	
28	Lãi vay vốn đầu tư	11,526	11,526	11,526	
29	Lãi vay VLD	1,086	1,238	1,390	
30	Tổng chi phí	179,276	192,428	210,362	
31	Lợi nhuận trước thuế	12,267	13,893	20,576	
32	Thuế TNDN			5,761	
33	Lợi nhuận sau thuế	12,267	13,893	14,815	
34	Lợi nhuận giữ lại	12,267	13,893	5,926	
35	ROE	16.1%	17.0%	17.1%	
36					

2. Tính tỷ lệ tăng trưởng doanh thu, tỷ lệ biến phí/doanh thu, WACC công ty:

	A	B	C	D	E
37		2016	2017	2018	BQ
38	Tốc độ tăng doanh thu		7.72%	11.93%	9.82%
39	Tỷ lệ biến phí/doanh thu	74.66%	75.17%	74.24%	74.69%
40	Chi phí quản lý	9,450	10,355	11,784	10,530
41					
42	WACC	13.66%	14.11%	14.40%	14.06%

Các công thức trong bảng:

- Tính tốc độ tăng doanh thu năm 2017 (tương tự, năm 2018):
[C38] =(C23-B23)/B23
- Tính tốc độ tăng doanh thu năm bình quân:
[E38] =AVERAGE(B38:D38)
- Tính tỷ lệ biến phí/doanh thu năm 2016 (tương tự, 2017, 2018):
[B39] =B25/B23
- Tính tỷ lệ biến phí/doanh thu bình quân:
[E39] =AVERAGE(B39:D39)
- Tính WACC năm 2016 (tương tự, 2017, 2018):
[B42] =(B11*B17+B12*B18+B14*B35)/B15
- Tính WACC bình quân:
[E42] =AVERAGE(B42:D42)

3. Tính dòng tiền FCFF và giá trị doanh nghiệp (sheet *Valuation*):

	A	B	C	D	E
1	BÌNH QUÂN DÒNG TIỀN				
2	Đơn vị tính: triệu đồng				
3	Năm	2019	2020	2021	2022
4	Tốc độ tăng doanh thu	7.9%	7.9%	7.9%	3.0%
5	Doanh thu	249,087	268,661	289,775	298,468
6	Biến phí	186,040	200,660	216,429	222,922
7	Định phí	24,746	24,746	24,746	24,746
8	EBIT	38,301	43,256	48,600	50,800
9	Khấu hao TSCĐ	14,216	14,216	14,216	
10	Dòng tiền ròng (FCFF)	41,793	57,472	62,816	330,851
11					
12	Giá trị công ty (triệu VNĐ)	318,672			
13	Giá trị vốn CSH (triệu VNĐ)	225,774			
14	Mệnh giá CP (nghìn VNĐ)	313.575			

Các công thức trong bảng:

- Tính tốc độ tăng doanh thu năm 2019 (tương tự, năm 2020, 2021, 2022):
[B4] =Data!E38*80%

- Tính Biến phí năm 2019 (tương tự, năm 2020, 2021, 2022):
[B6] =B5*Data!\$E\$39
- Tính EBIT năm 2019 (tương tự, năm 2020, 2021, 2022): [B8] =B5-B6-B7
- Tính dòng tiền ròng FCFF năm 2019 (tương tự, 2020, 2021):
[C10] =B8*(1-Data!D19)+Valuation!B9
- Tính dòng tiền ròng FCFF năm 2022 (tới vô hạn):
[E10] =E8*(1-Data!D19)/(Data!E42- E4)
- Tính giá trị doanh nghiệp: [B12] =NPV(Data!E42,Valuation!B10:E10)
- Tính giá trị vốn CSH: [B13] =B12-Data!D13
- Tính mệnh giá cổ phiếu: [B14] =B13/Data!B5*1000

Bài toán 2: Tính giá trị doanh nghiệp cho công ty ABC.

Đầu năm 2019, công ty ABC công bố kết quả hoạt động kinh doanh năm 2018 của công ty như sau:

BÁO CÁO TÀI CHÍNH NĂM 2018		
Vốn CSH ban đầu	30,000	triệu VNĐ
Mệnh giá CP gốc	10,000	VNĐ
Tổng nợ	99345	
Thuế TNDN	28%	
Doanh thu thuần	177969	triệu VNĐ
CHI PHÍ SXKD		
Tổng biến phí	130136	
Khấu hao TSCĐ	3884	
CF quản lý	36,179	
Lãi vay	2,133	
Tổng cộng	172,332	
Lợi nhuận thuần	5,637	
Thuế TNDN	1,578	
Lợi nhuận sau thuế	4,059	
Tỷ lệ biến phí/Danh thu	73.12%	

Dự báo tốc độ tăng trưởng doanh thu của công ty trong các năm kế tiếp:

Năm	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tốc độ tăng doanh thu	12%	11%	10%	9%	8%	7%

Ghi chú:

- Từ năm 2024: tốc độ tăng doanh thu của công ty giữ ổn định ở mức 7%/năm.
- Từ năm 2019 tới 2024, công ty cũng không có kế hoạch đầu tư thêm vào tài sản cố định.
- Tính giá trị doanh nghiệp suất chiết khấu 14%.
- Chi phí quản lý và tỷ lệ biến phí/doanh thu không thay đổi.

Thực hiện trên Excel
Lập bảng tính:

	A	B	C	D	E	F	G
1	KẾT QUẢ HOẠT ĐỘNG KINH DOANH NĂM 2018						
2							
3	Vốn CSH ban đầu	30,000	triệu VNĐ				
4	Mệnh giá CP gốc	10,000	VNĐ				
5	Số CP công ty	3,000,000	CP				
6							
7	Tổng nợ	99345					
8	Thuế TNDN	28%					
9	Doanh thu thuần	177969	triệu VNĐ				
10	CHI PHÍ SXKD						
11	Tổng biến phí	130136					
12	Khấu hao TSCĐ	3884					
13	CF quản lý	36,179					
14	Lãi vay	2,133					
15	Tổng cộng	172,332					
16	Lợi nhuận thuần	5,637					
17	Thuế TNDN	1,578					
18	Lợi nhuận sau thuế	4,059					
19	Tỷ lệ biến phí/Doanh thu	73.12%					
20	WACC	14%					
21							
22	NĂM	2019	2020	2021	2022	2023	2024
23	Tốc độ tăng doanh thu	12%	11%	10%	9%	8%	7%
24	Doanh thu	199,325	221,251	243,376	265,280	286,502	306,558
25	Biến phí	145,752	161,785	177,964	193,980	209,499	224,164
26	Định phí	40,063	40,063	40,063	40,063	40,063	40,063
27	Tổng CF SXKD	185,815	201,848	218,027	234,043	249,562	264,227
28	EBIT	13,510	19,403	25,350	31,237	36,941	42,331
29	Lợi nhuận sau thuế	9,727	13,970	18,252	22,490	26,597	30,478
30	Khấu hao TSCĐ	3,884	3,884	3,884	3,884	3,884	3,884
31	Dòng tiền FCFF	13,611	17,854	22,136	26,374	30,481	435,404
32							
33	Giá trị doanh nghiệp	270,430	triệu				

			VND				
34	Giá trị vốn CSH	171,085	triệu VND				
35	Giá trị CP	57,028	VND				

Các công thức trong bảng:

Số cổ phiếu công ty: [B5] =B3/B4*1000000

Doanh thu năm 2019: [B24] =B9*(1+B23)

Doanh thu năm 2020 (tương tự, 2021 – 2024): [C24] =B24*(1+B23)

Biến phí năm 2019 (tương tự, 2020 – 2024): [B25] =B24*\$B\$19

Tổng CF SXKD năm 2019 (tương tự, 2020 – 2024): [B27] =B25+B26

EBIT năm 2019 (tương tự, 2020 – 2024): [B28] =B24-B27

Lợi nhuận sau thuế năm 2019 (tương tự, 2020 – 2024): [B29] =B28*(1-\$B\$8)

Dòng tiền FCFF năm 2019 (tương tự, 2020 – 2024): [B31] =B29+B30

Giá trị doanh nghiệp: [B33] =NPV(B20,B31:G31)

Giá trị vốn CSH: [B34] =B33-B7

Mệnh giá cổ phiếu: [B35] =B34/B5*1000000

PHẦN 3: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG QUẢN LÝ

CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG MS PROJECT TRONG QUẢN LÝ DỰ ÁN

Mục tiêu của chương 4:

Hiểu được khái niệm về dự án và quản lý dự án, có thể sử dụng được một số công cụ quản lý dự án thông dụng như phần mềm MS Project 2013 để thực hành tạo lịch biểu và quản lý nguồn lực của một dự án.

4.1 Giới thiệu về quản lý dự án

4.1.1 Các khái niệm

Theo Lyn Squire: “Dự án là tổng thể các giải pháp nhằm sử dụng các nguồn tài nguyên hữu hạn vốn có nhằm đem lại lợi ích thực cho xã hội càng nhiều càng tốt”. Dự án là một chuỗi các hoạt động liên kết được tạo ra nhằm đạt được kết quả nhất định trong phạm vi ngân sách và thời gian xác định.

Theo PMI: “Một dự án là một nỗ lực tạm thời với một bắt đầu và một kết thúc, tạo ra sản phẩm, dịch vụ hay kết quả duy nhất”

Dự án là tập hợp các hoạt động có liên quan đến nhau được thực hiện trong một khoảng thời gian có hạn, với những nguồn lực (con người, thiết bị, tài chính) có giới hạn để đạt được những mục tiêu cụ thể, rõ ràng, làm thỏa mãn nhu cầu của đối tượng mà dự án hướng đến (PMBOK, 2017).

Ví dụ một số dự án:

- Viết một bài báo
- Lắp đặt hệ thống mạng LAN
- Mở một nhà hàng....

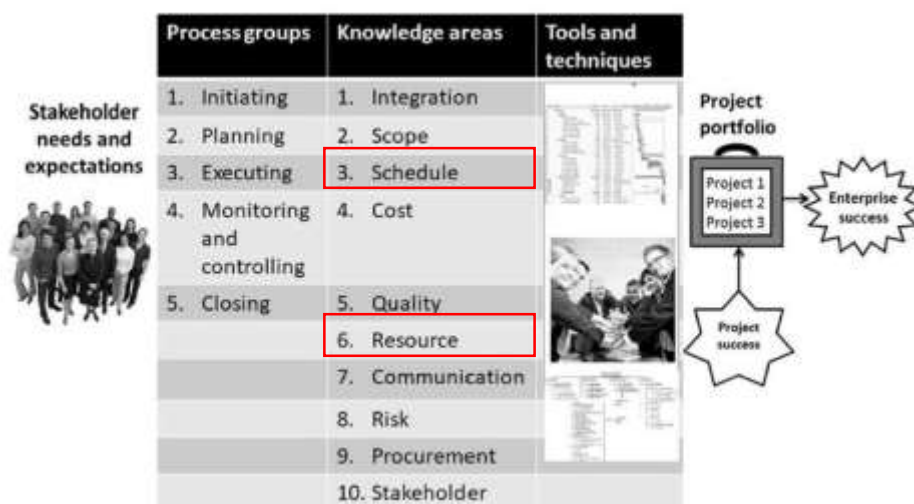
Đặc điểm của dự án:

- Có mục đích riêng hoặc duy nhất
- Có tính nhất thời
- Yêu cầu nguồn lực từ nhiều lĩnh vực
- Thường có một nhà tài trợ hoặc 1 khách hàng chính
- Liên quan đến rủi ro...

Quản lý dự án là việc “áp dụng các kiến thức, kỹ năng, công cụ và kỹ thuật vào các hoạt động dự án để đáp ứng yêu cầu dự án” (PMBOK, 2017).

Lịch biểu là lịch trình cụ thể, là công cụ để thực hiện các kế hoạch công việc, lịch biểu mô tả thứ tự thực hiện công việc, cho biết ngày bắt đầu, ngày kết thúc, xác định những công việc phải đúng tiến độ và nguồn lực được phân bổ.

Nguồn lực dự án là các thành phần tác động trực tiếp vào dự án, bao gồm: con người, chi phí, nguyên vật liệu.



Hình 129: Lịch biểu và nguồn lực

Quản lý tiến độ dự án theo phương pháp đường găng (CPM)

CPM (Critical Path Method): công cụ phân tích tiến độ quan trọng trong quản lý dự án. Biểu diễn chuỗi công việc theo sơ đồ mạng (Network diagram).

Đường găng (Critical Path): Chuỗi công việc có tổng thời gian thực hiện dài nhất. Việc thực hiện chậm trễ một công việc trên đường găng sẽ kéo dài thời gian thực hiện chung của dự án.

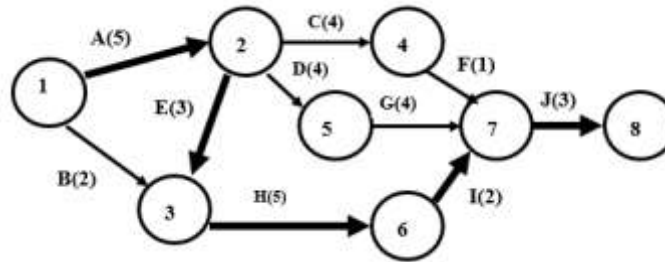
Ví dụ: Dự án triển khai sản phẩm mới:

Cho bảng công việc của một dự án (theo tuần):

Bảng 5: Các công việc và thời gian thực hiện của dự án

CV	Nội dung	CV trước	Thời gian
A	Thiết kế sản phẩm	-	5
B	Khảo sát thị trường	-	2
C	Thiết kế công nghệ sản xuất	A	4
D	Thiết kế mẫu mã sản phẩm	A	4
E	Làm sách chào hàng	A	3
F	Chiết tính giá thành	C	1
G	Kiểm tra chất lượng sản phẩm	D	4
H	Chuẩn bị các điểm tiêu thụ	B, E	5
I	Tường trình giá cả và nhu cầu	H	2
J	Viết báo cáo dự án	F, G, I	3

Sơ đồ mạng:



Hình 130: Sơ đồ mạng

Đường găng của dự án chính là: **A – E – H – I – J.**

4.1.2 Tính phụ thuộc của các công việc:

Mỗi công việc chỉ có thể được thực hiện trong một bối cảnh (quan hệ với các công việc khác).

- Ví dụ:
 - Công việc X chỉ có thể được bắt đầu sau khi một số công việc khác bắt đầu
 - Công việc Y chỉ có thể được bắt đầu sau khi một số công việc khác kết thúc
 - Công việc Z chỉ có thể được bắt đầu sau khi một số công việc khác đã được thực hiện với một mức độ xác định.
 - Công việc X chỉ có thể kết thúc sau khi một số công việc khác kết thúc

Để đảm bảo một dự án thành công, các thành viên trong dự án phải đảm bảo:

- Lựa chọn quy trình phù hợp để đạt được mục tiêu của dự án
- Tuân theo các yêu cầu để đáp ứng được nhu cầu và mong đợi của các bên liên quan.
- Cân bằng được các yêu cầu (nhân tố) cạnh tranh trong dự án như: phạm vi công việc, ngân sách, tiến độ, chất lượng, rủi ro, thay đổi. Tùy theo quy mô của từng dự án mà các mỗi giai đoạn lại có thể gồm những quy trình nhỏ hơn.

4.1.3 Quy trình quản lý dự án

Có 5 nhóm quy trình quản lý dự án:

- (1) **Khởi tạo (initiating):** Giai đoạn này thực hiện việc định nghĩa một dự án mới hoặc một phát sinh mới của một dự án có sẵn như: Xác định yêu cầu của dự án, mức độ ưu tiên của dự án, khảo sát, phân tích các yêu cầu đầu tư, phân công trách nhiệm cho các bộ phận triển khai.
- (2) **Lập kế hoạch (planning):** Đây là giai đoạn xây dựng mục tiêu, xác định công việc, dự tính nguồn lực cần thiết để thực hiện dự án. Đây là quá trình phát triển một kế hoạch hành động thống nhất, theo trình tự logic, có thể biểu hiện dưới dạng các sơ đồ hệ thống hoặc theo các phương pháp lập kế hoạch truyền thống.
- (3) **Thực thi (executing):** Giai đoạn này thực hiện hoàn thành các công việc được xác định trong phân lập kế hoạch để đảm bảo các yêu cầu của dự án.
- (4) **Kiểm soát (monitoring & controlling):** Giám soát là quá trình theo dõi kiểm tra tiến trình dự án, phân tích tình hình thực hiện, báo cáo hiện trạng và đề xuất biện pháp giải quyết những vướng mắc trong quá trình thực hiện. Cùng với hoạt động giám sát, công tác đánh giá dự án giữa kỳ và cuối kỳ cũng được thực hiện nhằm tổng kết rút kinh nghiệm, kiến nghị các pha sau của dự án.

(5) **Kết thúc (closing):** Giai đoạn này thực hiện để kết thúc tất cả các hoạt động của dự án để chính thức đóng lại dự án và rút kinh nghiệm, báo cáo kết quả đạt được. Sơ đồ minh họa :



Hình 131: Sơ đồ minh họa quy trình quản lý dự án

4.2 Các công cụ quản lý dự án

4.2.1 Giới thiệu

Để dự án đạt kết quả tốt chúng ta phải biết cách quản lý nó một cách khoa học, chặt chẽ, có nghĩa là chúng ta phải dùng một công cụ nào đó để quản lý nó. Các công cụ đó có thể là máy móc, thiết bị, công nghệ... Trong tài liệu này giới thiệu một số công cụ (phần mềm) thuộc lĩnh vực công nghệ thông tin để quản lý dự án.

4.2.2 Một số phần mềm quản lý dự án thông dụng

4.2.1.1 Phần mềm miễn phí

Hiện nay có rất nhiều phần mềm miễn phí cung cấp các chức năng cơ bản để quản lý dự án, ví dụ: Jira, Trello, Asana... nhưng trong số đó thì 2 phần mềm miễn phí được đánh giá tốt hiện nay đó là Asana và Trello. Về cơ bản, các phần mềm này có thể giúp ta quản lý công việc của mình, tuy nhiên khi chúng ta cần những chức năng cao cấp hơn để phục vụ công việc quản lý dự án của mình thì phải trả tiền để nâng cấp.

Danh sách các phần mềm miễn phí:

Jira
Trello
Asana
Agilefant
My Collab
My Xteam
Open Project
Easy Project
Khác...



4.2.1.2 Phần mềm quản lý dự án có bản quyền

Hiện nay có rất nhiều phần mềm quản lý dự án có bản quyền như Project Manager, Orange Scrum, Mavenlink... trong số đó phải kể đến phần mềm Project của hãng Microsoft, phiên bản mới nhất là MS Project 2019. Với phần mềm có bản quyền, phải trả tiền khi mua mới được sử dụng đầy đủ các tính năng cao cấp, nếu không chỉ được sử dụng thử trong một thời hạn nhất định. Danh sách các phần mềm quản lý dự án có bản quyền:

MS Project

Project Manager
Orange Scrum
Primavera
Mavenlink
Basecamp
Smartsheet, Evernote
Khác...



4.3 Ứng dụng MS Project 2013 trong quản lý dự án

4.3.1 Giới thiệu tổng quan về MS Project 2013

MS Project là một phần mềm quản lý dự án được phát triển bởi tập đoàn Microsoft. Đây là một phần mềm hỗ trợ chúng ta trong việc lên kế hoạch, phân công nhân lực, theo dõi tiến độ...trong quá trình phát triển dự án một chương trình giúp bạn có thể lập kế hoạch, quản lý hiệu quả. Từ thời hạn của một cuộc họp quan trọng cho đến ngân sách thích hợp dành cho nguồn lực của dự án, MS Project 2013 giúp bạn trải nghiệm một cách dễ dàng cũng như cung cấp những công cụ, tính năng chuyên nghiệp để mang lại hiệu quả làm việc tốt hơn, đó là:

- Tạo ra các kế hoạch cho dự án ở các cấp độ chi tiết cho một dự án. Làm việc với các thông tin và dữ liệu một cách chi tiết giúp bạn dễ dàng kiểm soát dự án, MS Project có thể tự động thiết lập lịch hoặc bạn sẽ thiết lập bằng tay.
- Quản lý các công việc, chi phí, nguồn lực theo từng cấp độ.
- Xem các thông tin, dữ liệu của dự án bằng nhiều cách. Áp dụng các nhóm, đánh dấu, sắp xếp và lọc và báo cáo chi tiết.
- Theo dõi và quản lý tiến trình trong việc thực hiện dự án.
- Cộng tác và chia sẻ dữ liệu với những thành viên trong nhóm để tăng năng suất làm việc v.v...

4.3.2 Một số thuật ngữ

Task - Nhiệm vụ hay công việc

24 Hours Calender - Lịch làm việc 24 giờ trong ngày

Cost - Chi phí

Assigned Resource - Nguồn lực được phân công

Auto Scheduled - Chế độ lập công việc tự động

Manually Scheduled - Chế độ lập công việc thủ công

Budget - Ngân sách

Critical Path - Lộ trình then chốt (đường găng)

Critical Task - Nhiệm vụ thuộc lộ trình then chốt

Deadline date - Ngày hạn chót

Delay times - Thời gian trì hoãn

Duration - Thời hạn thực hiện

Material Resource - Nguồn lực nguyên vật liệu

Milestone Task - Nhiệm vụ cột mốc

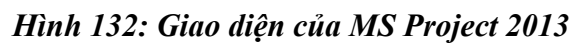
Night Shift Calender - Lịch làm việc theo ca

NonWorking - Không làm việc

Overallocated - Phân bổ vượt mức

Task type - Loại của nhiệm vụ

Nhấn vào biểu tượng **Start**, chọn *All Programs*, chọn *Microsoft Office 2013*, rồi chọn *Project 2013*.

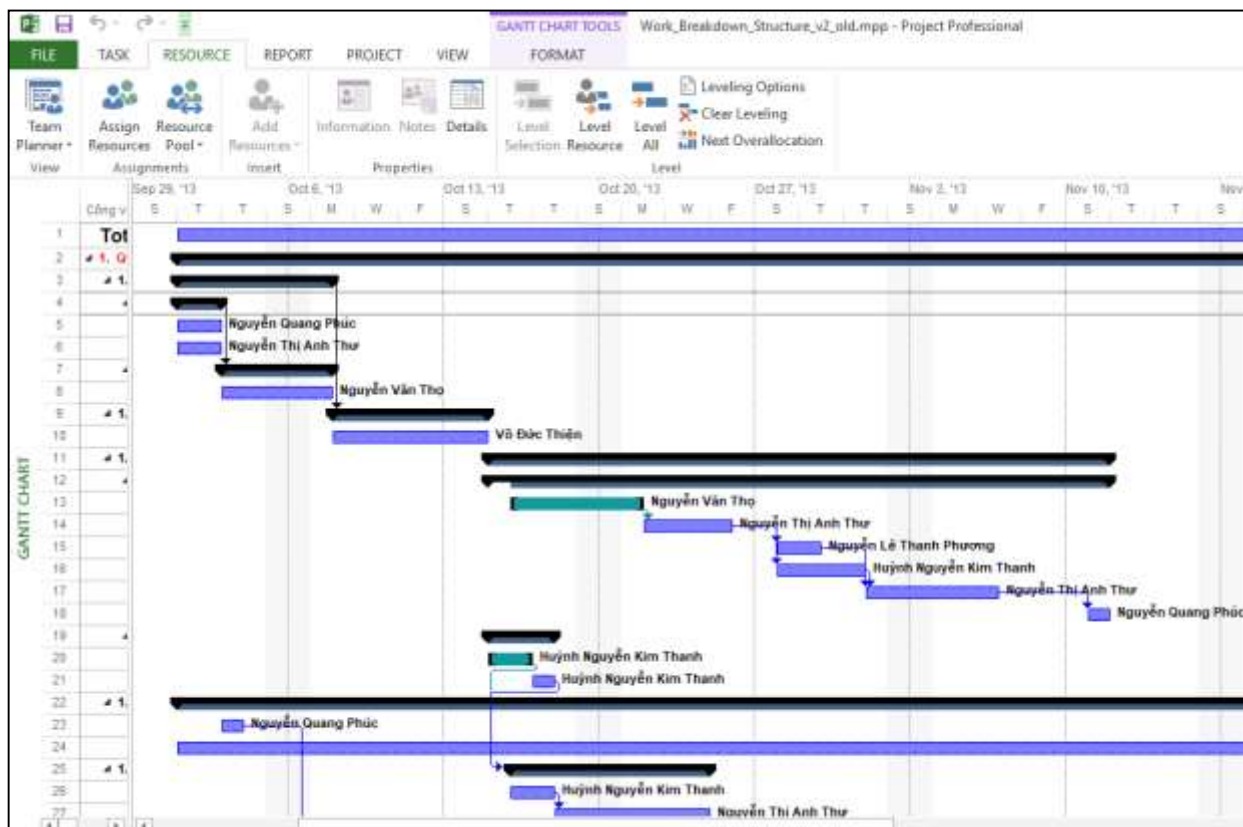


The screenshot shows the Microsoft Project interface with the 'Garant Chart Tools' ribbon active. The 'Format' sub-tab is selected, displaying options for font, paragraph, and styles. Below the ribbon, a task list is visible with columns for Name, Duration, and Start. The task list includes tasks such as 'Project Kick-off', 'Project Planning', 'Project Execution', and 'Project Closeout'.

Hình 133: Thanh công cụ của MS Project 2013

GANTT CHART TOOLS Work_Breakdown_Structure_v2_old.mpp - Project Professional						
<div> <div>FILE</div> <div>TASK</div> <div>RESOURCE</div> <div>REPORT</div> <div>PROJECT</div> <div>VIEW</div> <div>FORMAT</div> </div>						
<div> <div>Team Planner View</div> <div>Assign Resources</div> <div>Resource Pool</div> <div>Add Resources</div> <div>Information</div> <div>Notes</div> <div>Details</div> <div>Level Selection</div> <div>Level Resource</div> <div>Level All</div> <div>Leveling Options</div> <div>Clear Leveling</div> <div>Next Overallocation</div> </div>						
Công việc	Thời gian	Định giá	Bắt đầu	Kết thúc	Thực hiện	
1 Total Cost:	89 days	300,000,000 €	Tue 10/1/13	Fri 1/31/14		
2 1. Quản lý dự án	80 days	50,000,000 €	Tue 10/1/13	Mon 1/29/14	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê Thanh Phương, N	
3 1.1. Xác định phạm vi dự án	5 days	10,000,000 €	Tue 10/1/13	Mon 10/7/13	Nguyễn Quang Phúc, Nguyễn Thị Anh Thư, Võ Đức Thiê	
4 1.1.1. Lấy thông tin từ khách hàng	2 days	6,000,000 €	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Quang Phúc, Nguyễn Văn Thọ	
5 1.1.1.1. Yêu cầu về cấu hình, hệ thống	2 days	3,000,000 €	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Quang Phúc	
6 1.1.1.2. Yêu cầu về bảo mật, an ninh mạng	2 days	3,000,000 €	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Thị Anh Thư	
7 1.1.2. Phân tích yêu cầu	3 days	4,000,000 €	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Võ Đức Thiện, Nguyễn Văn Thọ	
8 1.1.2.1. Xác định yêu cầu cần đáp ứng	3 days	4,000,000 €	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Nguyễn Văn Thọ	
9 1.2. Xác định kiến trúc hệ thống	5 days	10,000,000 €	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện	
10 1.2.1. Khảo sát hiện trạng thực tế	5 days	10,000,000 €	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện	
11 1.3. Lên lịch và quản lý chi phí	20 days	10,000,000 €	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê Thanh Phương, N	
12 1.3.1. Lên lịch cho từng công việc	20 days	7,000,000 €	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê Thanh Phương, N	
13 1.3.1.1. Project Plant	4 days	2,000,000 €	Wed 10/16/13	Mon 10/21/13	Nguyễn Văn Thọ	
14 1.3.1.2. Kỹ thuật WBS	4 days	1,000,000 €	Tue 10/22/13	Fri 10/25/13	Nguyễn Thị Anh Thư	
15 1.3.1.3. Flow Chart	2 days	1,000,000 €	Mon 10/28/13	Tue 10/29/13	Nguyễn Lê Thanh Phương	
16 1.3.1.4. Sơ đồ mạng công việc	4 days	1,000,000 €	Mon 10/28/13	Thu 10/31/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh	
17 1.3.1.5. File báo cáo Kickoff	4 days	1,000,000 €	Fri 11/1/13	Wed 11/6/13	Nguyễn Thị Anh Thư	
18 1.3.1.6. Kickoff meeting	1 day	1,000,000 €	Mon 11/11/13	Mon 11/11/13	Nguyễn Quang Phúc	
19 1.3.2. Quản lý chi phí	3 days	3,000,000 €	Tue 10/15/13	Thu 10/17/13	Nguyễn Văn Thọ	

Hình 134: Sơ đồ Gantt của một dự án phần mềm

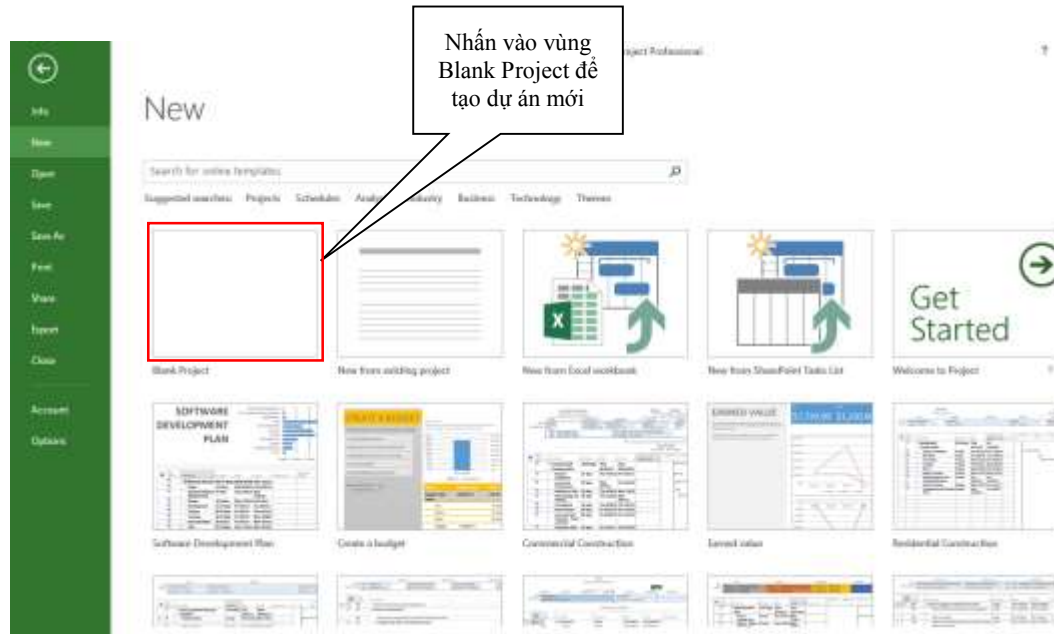


Hình 135: Sơ đồ Gantt với nguồn lực được phân bổ cho công việc

4.3.4 Một số thao tác cơ bản

4.3.4.1 Tạo một dự án mới

Khi xác định được rõ mục đích của dự án và vạch ra được các giai đoạn chính của dự án cũng là lúc cần thiết để lập ra một kế hoạch cho dự án. Trước hết, ta nhập và tổ chức các công việc, khoảng thời gian để thực hiện chúng. Sau đó khởi tạo nhân lực, thiết bị, nguyên vật liệu và chi phí cho các công việc. Với những thông tin này, MS Project sẽ tạo ra một kế hoạch làm việc, bạn chỉ cần kiểm tra lại kế hoạch và điều chỉnh khi cần thiết. Phần này sẽ hướng dẫn bạn tạo lập kế hoạch dự án.



Hình 136: Giao diện khởi tạo một dự án mới

Bước đầu tiên để tạo kế hoạch làm việc là tạo ra một tập tin dữ liệu mới và đặt tên cho dự án, thiết lập thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc và nhập các thông tin chung về dự án. Sau khi tạo dự án mới, sẽ có một tập tin dữ liệu MS Project chứa tên dự án (tên tập tin có phần mở rộng .mpp), ngày dự kiến bắt đầu, ngày dự kiến kết thúc, kế hoạch dự án cũng như các thông tin khác về dự án.

4.3.4.2 Thiết lập thông tin dự án

Thông tin của dự án là một phần quan trọng không thể thiếu khi tạo một dự án, để tạo thông tin cho dự án:

Vào Menu **Project** → **Project Information**

Nhập các thông tin cơ bản như:

Start date: Ngày bắt đầu của một dự án

Finish date: Ngày kết thúc của một dự án

Calendar: Chọn lịch làm việc, có 3 loại:

- Standard: lịch chuẩn.
- Night Shift: lịch ca đêm.
- 24 hours: lịch làm việc 24 giờ.

Hình 137: Thiết lập thông tin cho dự án

4.3.4.3 Thay đổi lịch làm việc

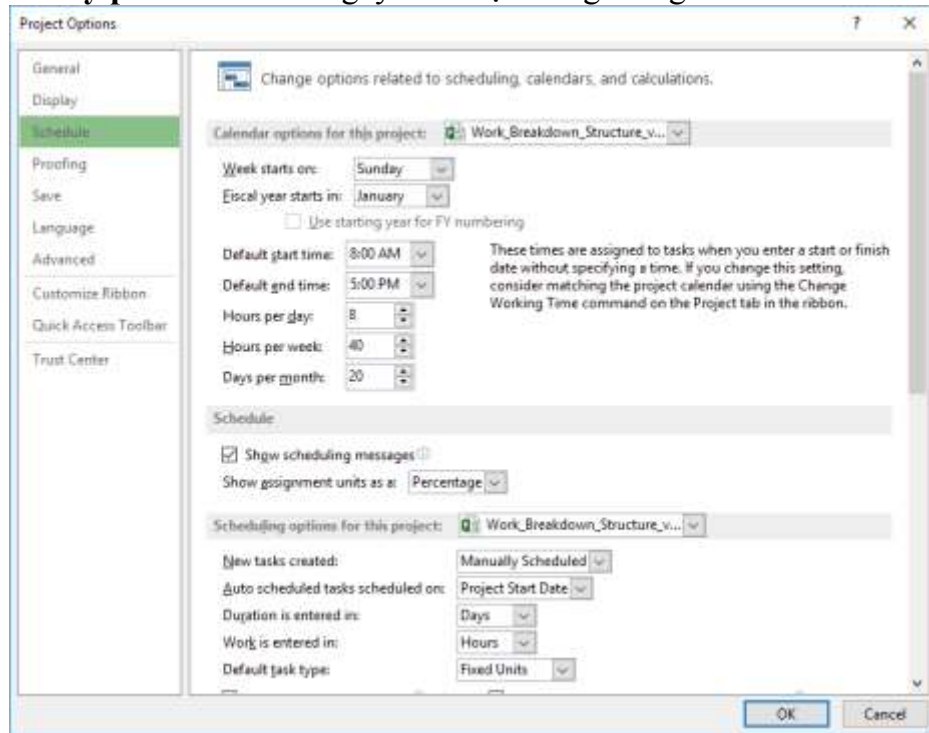
Mỗi dự án dựa vào một lịch cơ sở (standard) để thiết lập ngày làm việc, ngày không làm việc cho các công việc sau này. Thiết lập lịch trình cho dự án là công việc đơn giản nhất nhưng cũng là việc phức tạp nhất trong các công việc của quản lý dự án. Nó dễ dàng vì bạn có thể tạo những gì bạn mong muốn, nhưng nó cũng là khó khăn nhất vì việc tạo lịch sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ các phần còn lại của dự án.

Bước 1: Từ menu **Project → Change Working Time:**

Hình 138: Thay đổi thời gian làm việc

Chọn nút **Options...** để thay đổi hoặc giữ nguyên thông tin về giờ làm việc bao gồm thời gian bắt đầu làm việc, thời gian kết thúc, số giờ làm việc...

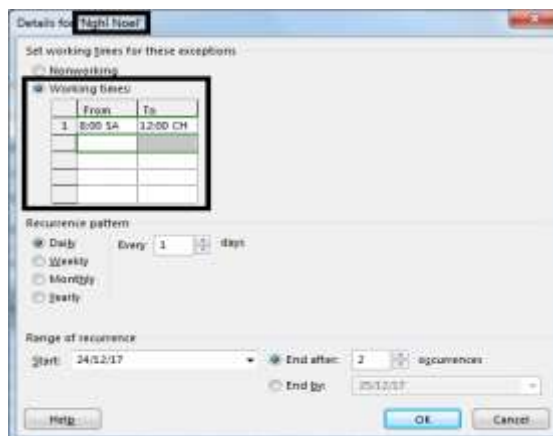
- **Week start on:** ngày bắt đầu trong tuần.
- **Fiscal year start in:** tháng bắt đầu trong năm.
- **Default start time:** giờ bắt đầu thực hiện trong ngày.
- **Hour per day:** số giờ làm trong ngày
- **Hours per week:** số giờ làm việc trong tuần
- **Day per month:** số ngày làm việc trong tháng



Hình 139: Thay đổi giờ làm việc mặc định

Tại giao diện màn hình **Change Working Time** → chọn thẻ **Exceptions** nhập thông tin **Name**, **Start**, **Finish** sau đó nhấn **Details...** để lựa chọn ngoại lệ cho ngày đó có phải là ngày làm việc hay không? Thời gian làm việc thế nào?

4.3.4.4 Tạo danh sách công việc (tasks)

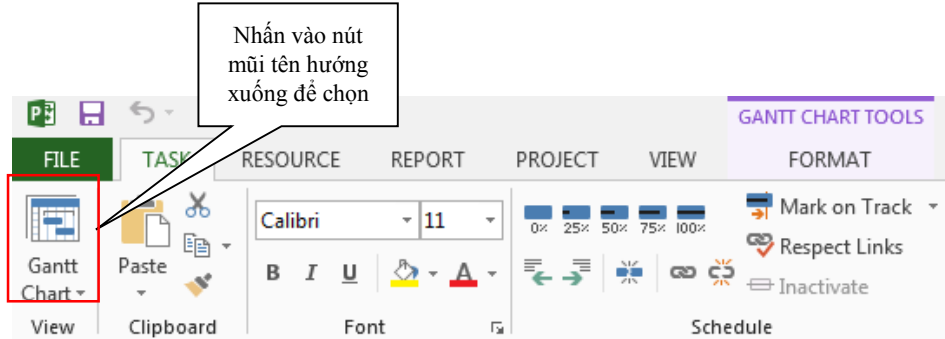


Hình 140: Thiết lập thời gian ngoại lệ cho công việc

Tạo danh sách các công việc của dự án

Để quản lý được một dự án hiệu quả, đầu tiên ta đi xây dựng các nhiệm vụ của dự án để có được một cách nhìn tổng quát nhất về dự án. Ta xác định tất cả các nhiệm vụ cần thiết để hoàn thành dự án.

Bước 1: Vào menu Task chọn Gantt Chart



Hình 141: Chọn kiểu sơ đồ Gantt để nhập danh sách các công việc

Bước 2: Trong cột **Task Mode** chọn chế độ thủ công (manually schedule) hay tự động (auto schedule). Nhập tên trong cột **Task name**, khi đó MS Project sẽ tính mặc định là 1 ngày từ ngày bắt đầu của dự án.

Task Mode	Name	Duration	Cost1	Start	Finish	Resource Names
1	Total Cost:	89 days	300,000,000 đ	Tue 10/1/13	Fri 1/31/14	
2	1. Quản lý dự án	80 days	50,000,000 đ	Tue 10/1/13	Mon 1/20/14	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê T
3	1.1. Xác định phạm vi dự án	5 days	10,000,000 đ	Tue 10/1/13	Mon 10/7/13	Nguyễn Quang Phúc, Nguyễn Thị Anh T
4	1.1.1. Lấy thông tin từ khách hàng	2 days	6,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Quang Phúc, Nguyễn Văn Thọ
5	1.1.1.1. Yêu cầu về cấu hình, hệ thống	2 days	3,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Quang Phúc
6	1.1.1.2. Yêu cầu về bảo mật, an ninh mạng	2 days	3,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	Nguyễn Thị Anh Thư
7	1.1.2. Phân tích yêu cầu	3 days	4,000,000 đ	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Võ Đức Thiện, Nguyễn Văn Thọ
8	1.1.2.1. Xác định yêu cầu cần đáp ứng	3 days	4,000,000 đ	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Nguyễn Văn Thọ
9	1.2. Xác định kiến trúc hệ thống	5 days	10,000,000 đ	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện
10	1.2.1. Khảo sát hiện trạng thực tế	5 days	10,000,000 đ	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện
11	1.3. Lên lịch và quản lý chi phí	20 days	10,000,000 đ	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê T
12	1.3.1. Lên lịch cho từng công việc	20 days	7,000,000 đ	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê T
13	1.3.1.1. Project Plant	4 days	2,000,000 đ	Wed 10/16/13	Mon 10/21/13	Nguyễn Văn Thọ

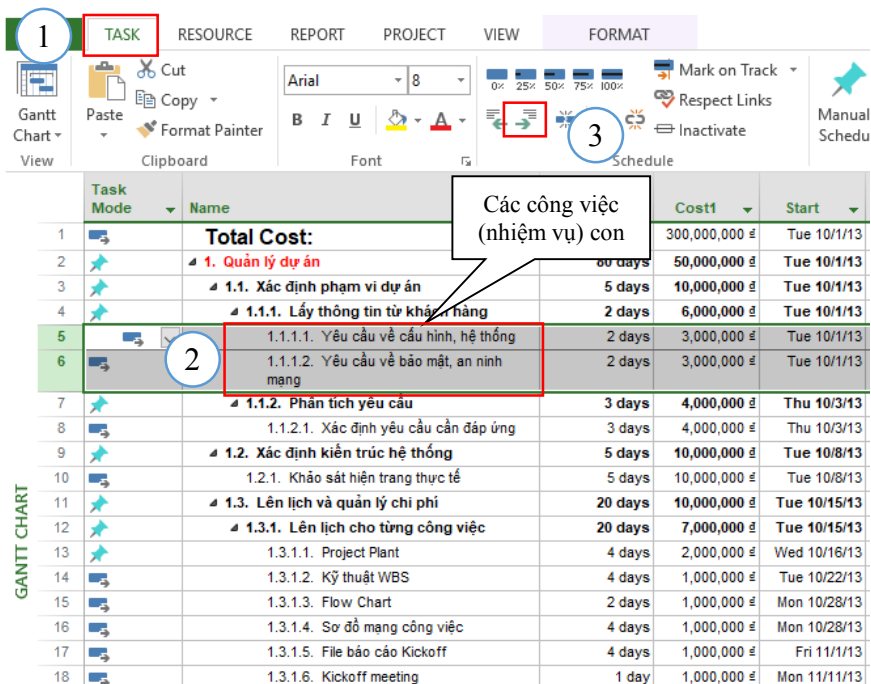
Hình 142: Danh sách các công việc sau khi nhập và phân bổ nguồn lực

Tạo các nhiệm vụ con (subtasks)

Các subtask là các nhiệm vụ chi tiết nằm bên trong một nhiệm vụ lớn nào đó. Ở phần trên, đã xác lập các nhiệm vụ từ trên xuống dưới, tức là các nhiệm vụ con của một nhiệm vụ nằm dưới nó trong bảng công việc. Có thể tạo các nhiệm vụ con đó bằng cách sau:

Bước 1: Vào menu Task

Bước 2: Chọn các nhiệm vụ con của một nhiệm vụ cụ thể (có thể là một hoặc nhiều nhiệm vụ con) bằng cách bôi đen các nhiệm vụ đó.

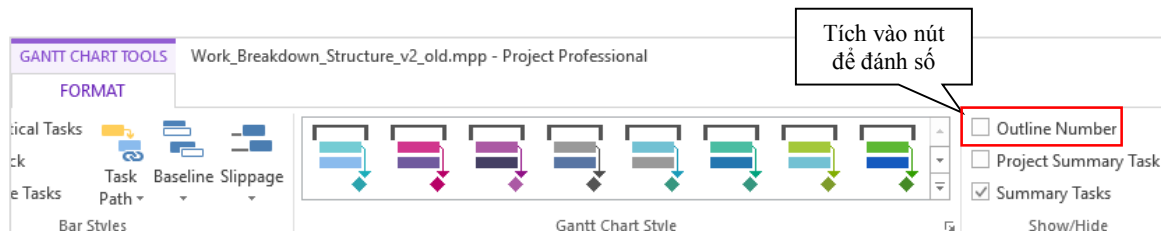


Hình 143: Tạo các nhiệm vụ con (subtasks)

Bước 3: Nhấn **Indent Task** để xác định rằng đây là một nhiệm vụ (công việc) chi tiết hay nhiệm vụ con.

Đánh số cho các công việc

Tại màn hình **Gantt Chart** ta chọn Menu **Format**, tại nhóm **Show/Hide** ta tick vào mục **Outline Number**.



Hình 144: Đánh số cho các công việc

Chọn ngày tháng và đơn vị thời gian của một nhiệm vụ

Bước 1: Chọn nhiệm vụ (bôi đen nhiệm vụ đó).

Bước 2: Nhập số ngày để hoàn thành nhiệm vụ đó. Tạm thời cứ đặt thông tin ngày bắt đầu là ngày bắt đầu dự án, vì sau khi ta liên kết với các nhiệm vụ khác ta sẽ được giá trị chính xác nhất. Đơn vị thời có thể là tháng (mons), tuần (wks), ngày(days), giờ (hr)...

1.1.2. Phân tích yêu cầu	3 days	4,000,000 €	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Võ Đức Thiện, Nguyễn Văn Thọ
1.1.2.1. Xác định yêu cầu cần đáp ứng	3 days	4,000,000 €	Thu 10/3/13	Mon 10/7/13	Nguyễn Văn Thọ
1.2. Xác định kiến trúc hệ thống	5 days	10,000,000 €	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện
1.2.1. Khảo sát hiện trạng thực tế	5 days	10,000,000 €	Tue 10/8/13	Mon 10/14/13	Võ Đức Thiện
1.3. Lên lịch và quản lý chi phí	20 days	10,000,000 €	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê 1
1.3.1. Lên lịch cho từng công việc	20 days	7,000,000 €	Tue 10/15/13	Mon 11/11/13	Huỳnh Nguyễn Kim Thanh, Nguyễn Lê 1

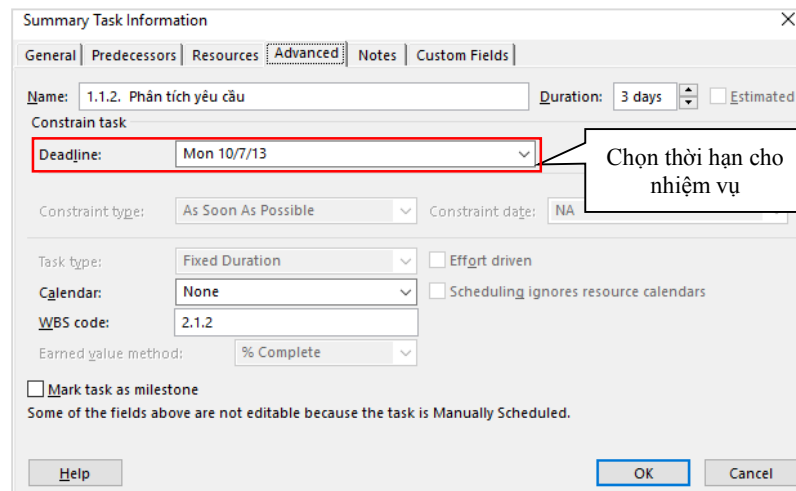
Hình 145: Thiết lập đơn vị thời gian cho nhiệm vụ

Thiết lập thời hạn (deadline)

Deadline là thời hạn cuối cùng có thể để thực hiện công việc đó. Sau khi thiết lập ta sẽ thấy có mũi tên ở thời điểm ta thiết lập. Để thiết lập thời hạn ta thực hiện:

Bước 1: Chọn nhiệm vụ, kích đúp vào nhiệm vụ đó hoặc vào Menu **Task** → chọn **Information**, xuất hiện hộp thoại **Task Information**.

Bước 2: Chọn tab **Advanced** vào phần **Deadline** chọn ngày để đặt thời hạn cho nhiệm vụ.



Hình 146: Thiết lập thời hạn cho nhiệm vụ

Thiết lập cột mốc dự án (Milestone)

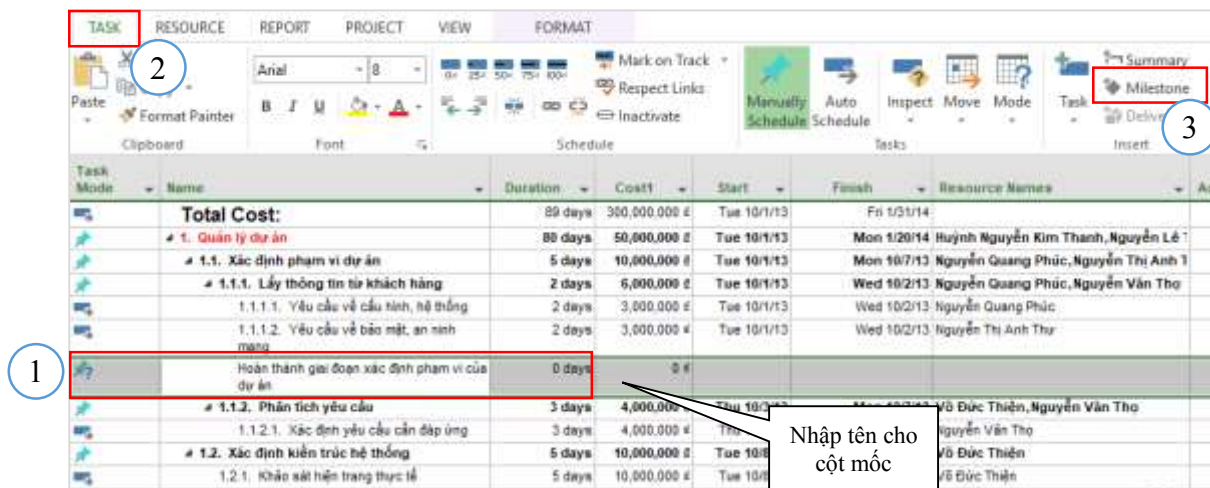
Tạo mốc dự án là công việc rất có ý nghĩa trong kế hoạch thực hiện dự án, ví dụ việc hoàn thành một pha hay một giai đoạn chính của dự án, báo cáo thành quả hoặc một sự kiện đánh dấu kết thúc công việc.

Thao tác:

Bước 1: Chọn vị trí hoặc tên của nhiệm vụ cần đặt cột mốc.

Bước 2: Trên tab **Task**, trong nhóm lệnh **Insert**, chọn **Milestone**

Project chèn một hàng cho nhiệm vụ mới và thay đổi lại số thứ tự (ID) của các nhiệm vụ tiếp theo ở phía sau nó. Project đặt tên cho nhiệm vụ mới là <New Milestone> và gán cho nhiệm một thời hạn thực hiện 0 ngày, ta đặt tên mới cho cột mốc bằng cách nhấn đúp vào tên mặc định “new milestone”.



Hình 147: Thiết lập cột mốc dự án

Nhập các ghi chú nhiệm vụ (Task Notes)

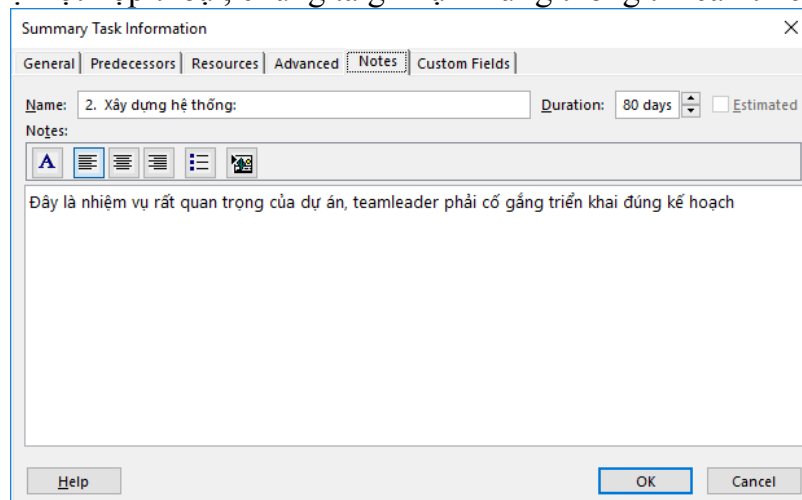
Ta có thể ghi các thông tin bổ sung về một nhiệm vụ, các ghi chú này rất cần thiết, đặc biệt là các dự án có sự tham gia của nhiều người sẽ cung cấp thông tin hữu ích cho người khác khi xem việc lập kế hoạch của mình.

Có ba loại ghi chú: ghi chú cho nhiệm vụ, ghi chú cho tài nguyên và ghi chú cho sự phân công.

Các thao tác:

Bước 1: Chọn task cần ghi chú, nhấn chuột phải chọn **Notes...** (hoặc vào menu **Task** → trong nhóm **Properties** chọn **Information** → chọn thẻ **Notes**)

Bước 2: Hiện thị một hộp thoại, chúng ta ghi lại những thông tin cần thiết → nhấn **OK**.



Hình 148: Tạo ghi chú cho nhiệm vụ

4.3.4.5 Thiết lập mối quan hệ giữa các công việc

Có 4 kiểu liên kết giữa các nhiệm vụ với nhau, phụ thuộc vào ngày bắt đầu và ngày kết thúc của các nhiệm vụ.

- **Finish to Start (FS):** Công việc trước hoàn thành rồi mới tới công việc sau





- **Start to Start (SS):** Hai công việc bắt đầu cùng một lúc
- **Finish to Finish (FF):** Cả hai công việc hoàn thành cùng lúc
- **Start to Finish (SF):** Công việc này bắt đầu thì công việc kia mới kết thúc

Hầu hết các dự án yêu cầu công việc phải được thực hiện theo một trình tự nhất định. Ví dụ, công việc **viết một chương** của cuốn sách phải hoàn thành trước các công việc **chỉnh sửa nội dung của chương**. Những công việc này có mối quan hệ kết thúc – bắt đầu (hay còn gọi là có tính phụ thuộc).

- Công việc thứ 2 phải xảy ra sau khi công việc đầu tiên được thực hiện, đây là một trình tự.
- Công việc thứ 2 chỉ có thể xảy ra nếu nhiệm vụ đầu tiên hoàn thành, đây là tính chất phụ thuộc.

Trong MS Project, công việc đầu tiên được gọi là công việc tiền nhiệm (predecessor) vì nó là công việc đi đầu tiên và kéo theo sau là các công việc phụ thuộc vào nó. Công việc thứ 2 được gọi là công việc kế nhiệm (successor).

Bảng 6: Mối quan hệ của các công việc

Mối quan hệ của công việc	Ý nghĩa	Ví dụ
Finish – to – Start (FS) 	Ngày kết thúc của một công việc tiền nhiệm để xác định cho công việc kế tiếp	Công việc viết một chương của cuốn sách phải được hoàn thành trước khi thực hiện công việc tiếp theo là chỉnh sửa nó
Start – to – Start (SS) 	Ngày bắt đầu của công việc tiền nhiệm sẽ xác định ngày kết thúc cho công việc tiếp theo	Đặt giấy và cơ sở in liên quan chặt chẽ với nhau vì nó đồng thời xảy ra
Finish – to – Finish (FF) 	Ngày kết thúc của công việc tiền nhiệm xác định ngày kết thúc cho công việc tiếp theo	Các công việc yêu cầu phải có thiết bị phải kết thúc khi thời hạn thuê các thiết bị cũng kết thúc
Start – to – Finish (SF) 	Ngày bắt đầu của công việc tiền nhiệm sẽ xác định ngày kết thúc của nhiệm vụ kế tiếp	Ngày bắt đầu in cuốn sách cũng là ngày đánh dấu các công việc về biên tập đã kết thúc

Tạo mối quan hệ của các công việc trong MS Project 2013 được thể hiện bằng nhiều cách khác nhau:

- Trên biểu đồ Gantt và sơ đồ mạng (Network Diagram), các đường kết nối thể hiện mối quan hệ.

- Tại bảng, chẳng hạn bảng Entry, các số ID của công việc tiền nhiệm hiển thị trên cột Predecessor.

Có thể tạo mối quan hệ cho các công việc bằng cách tạo liên kết giữa các công việc, ví dụ tạo quan hệ Finish – to – Start giữa hai công việc như sau:

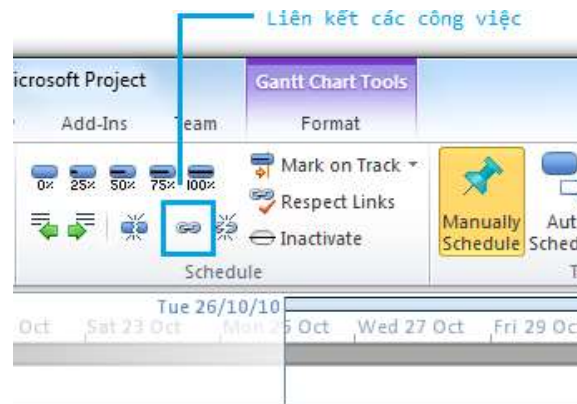
Các thao tác:

Bước 1: Chọn các nhiệm vụ cần tạo liên kết (nếu các công việc nằm không liên tiếp nhau trên sơ đồ, ta có thể nhấn giữ phím ctrl).

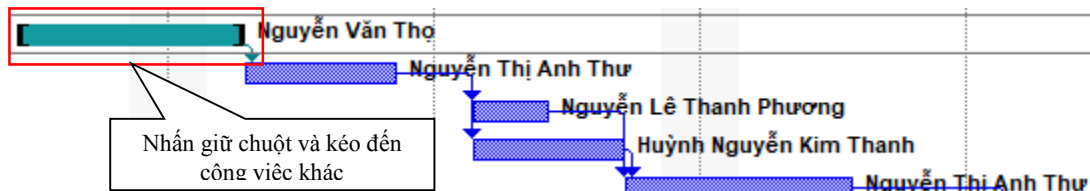
Bước 2: Trên tab **Task**, tại nhóm **Schedule**, click biểu tượng **Links Tasks**.

Lúc này 2 công việc mà ta chọn đã liên kết theo kiểu Finish - to - Start. Nếu cung cấp thông tin về một công việc thì MS Project sẽ tính thời gian cho công việc đó. Ta có thể thiết lập quan hệ bằng nhiều cách khác:

- Nhấn và giữ chuột vào biểu tượng độ dài của công việc, sau đó kéo đến biểu tượng của công việc khác, Project sẽ tạo ra một đường liên kết.



Hình 149: Thiết lập mối quan hệ giữa các công việc



Hình 150: Thiết lập mối quan hệ giữa các công việc bằng cách kéo thả

- Nhấn vào một công việc, trên tab **Task**, tại nhóm **Properties**, nhấn vào **Information**. Hộp thoại **Task Information** hiển thị, tại thẻ **Predecessor**, nhấn vào vào cột **Task Name** sẽ thấy danh sách các công việc cần tạo mối quan hệ, chọn một công việc.

Task Information

General **Predecessors** Resources Advanced Notes Custom Fields

Name: 1.3.1.2. Kỹ thuật WBS Duration: 4 days ☐ Estimated

Predecessors:

ID	Task Name	Type	Lag
13	1.3.1.1. Project Plant	Finish-to-Start (FS)	0d

Chọn 1 công việc trong danh sách các công việc

Chọn kiểu công việc (tính phụ thuộc)

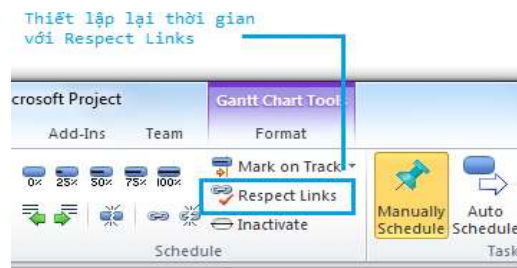
Help OK Cancel

Hình 151: Thiết lập mối quan hệ giữa các công việc bằng cách chọn công việc tiền nhiệm

Có thể thiết lập thời lượng hoàn chỉnh cho các công việc. Chú ý rằng khi thiết lập lại thời lượng cho công việc sẽ khiến cho biểu đồ Gantt thay đổi, tuy nhiên nó không ảnh hưởng đến lịch trình của các công việc. Bên cạnh đó, có thể thiết lập để công việc tự động xếp lại thời gian.

Thao tác:

Trên thẻ lệnh **Task**, tại nhóm **Schedule** và nhấn vào biểu tượng **Respect Links**.



Hình 152: Tự động sắp xếp lại thời gian khi đã thiết lập thời lượng

MS Project sẽ tự thiết lập lại công việc theo mối quan hệ của công việc tiền nhiệm.

4.3.4.6 Tài nguyên dự án (Resource)

Tài nguyên hay nguồn lực của dự án bao gồm:

Work: Nguồn lực thực hiện công việc (con người, thiết bị)

Cost: Chi phí

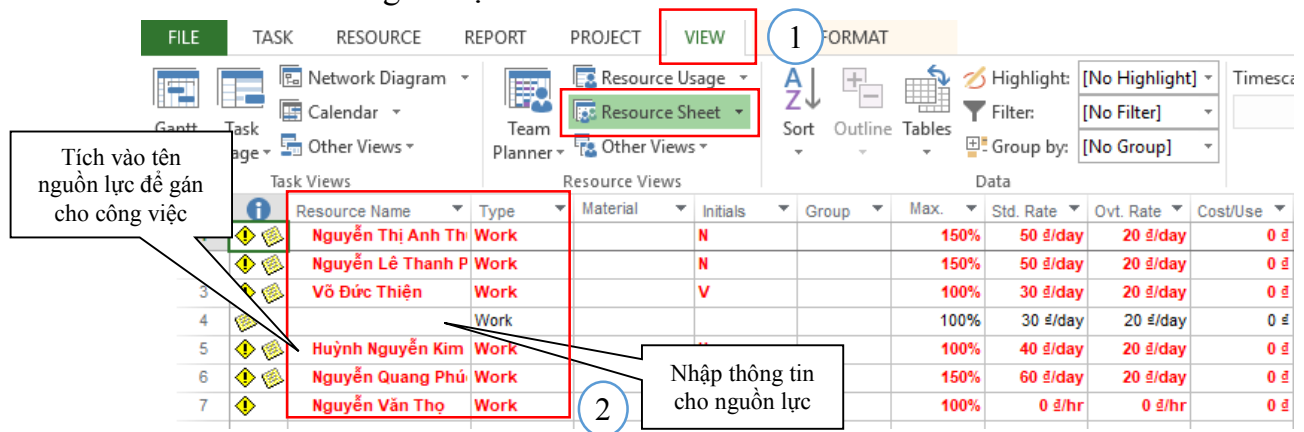
Material: Nguyên vật liệu

Thao tác thiết lập danh sách nguồn lực cho dự án:

Bước 1: Vào menu **View**, tại nhóm **Resource Views** ta chọn **Resource Sheet**.

Bước 2: Thiết lập thông tin cho các cột của nguồn lực

- **Resource Name:** Nhập tên nguồn lực.
- **Type:** Kiểu nguồn lực (work, Cost, Material)
- **Material:** Nhãn của nguồn lực.
- **Group:** Nhóm nguồn lực.
- **Max.Units:** Đơn vị nguồn lực tối đa tính cho 1 ngày.
- **Std.Rate:** Giá chuẩn.
- **Ovr.Rate:** Giá ngoài giờ.
- **Cost/Use:** Phí sử dụng tính cho 1 tài nguyên.
- **Accrue:** Phương pháp tính giá.
- **Base Calendar:** Lịch làm việc cơ bản.
- **Code:** Mã nguồn lực



Hình 153: Thiết lập nguồn lực cho công việc

4.3.4.7 Phân bổ tài nguyên cho các công việc

Để công tác thực hiện đúng với tiến độ đề ra ta cần phải phân bổ và sử dụng tài nguyên hợp lý. Có nhiều cách phân bổ tài nguyên cho công việc:

Cách 1:

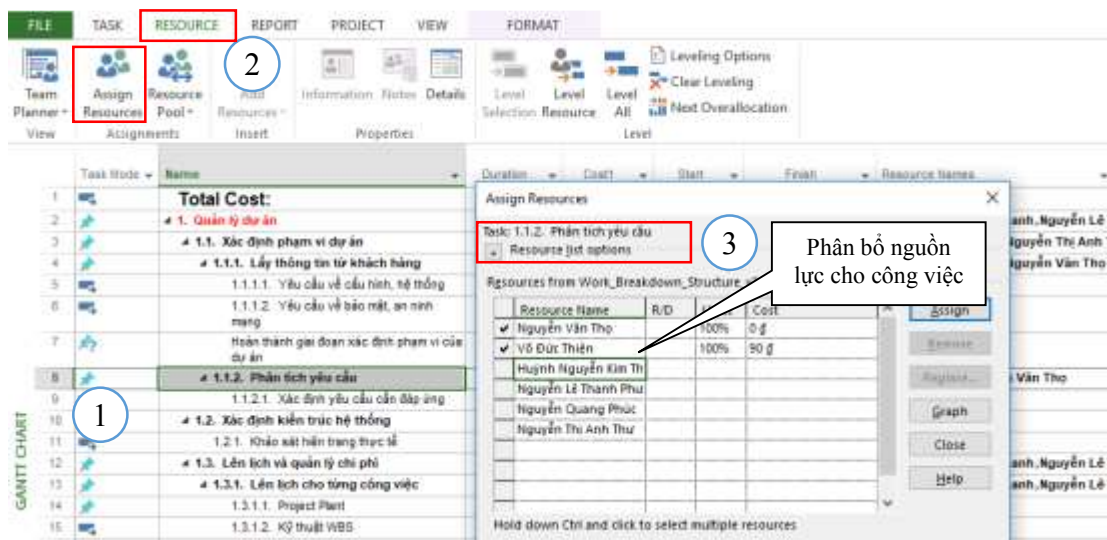
Khi tạo một công việc mới, tại cột **Resource Names** ta chọn tên của nguồn lực sẽ gán cho công việc đó bằng cách tích vào ô vuông.

Name	Duration	Cost1	Start	Finish	Resource Names
Total Cost:	89 days	300,000,000 đ	Tue 10/1/13	Fri 1/31/14	
1. Quản lý dự án	80 days	50,000,000 đ	Tue 10/1/13	Mon 1/20/14	
1.1. Xác định phạm vi dự án	5 days	10,000,000 đ	Tue 10/1/13	Mon 10/7/13	
1.1.1. Lấy thông tin từ khách hàng	2 days	6,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	
1.1.1.1. Yêu cầu về cấu hình, hệ thống	2 days	3,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	
1.1.1.2. Yêu cầu về bảo mật, an ninh mạng	2 days	3,000,000 đ	Tue 10/1/13	Wed 10/2/13	

Hình 154: Phân bổ tài nguyên cho các công việc

Cách 2:

Tại sơ đồ Gantt, chọn tên công việc → Chọn Menu **Resources** → Tại nhóm **Assignments** ta chọn biểu tượng **Assign Resources**:



Hình 155: Phân bổ tài nguyên cho các công việc bằng cách chọn Assign Resources

Assign: phân bổ nguồn lực.

Remove: xóa phân bổ nguồn lực.

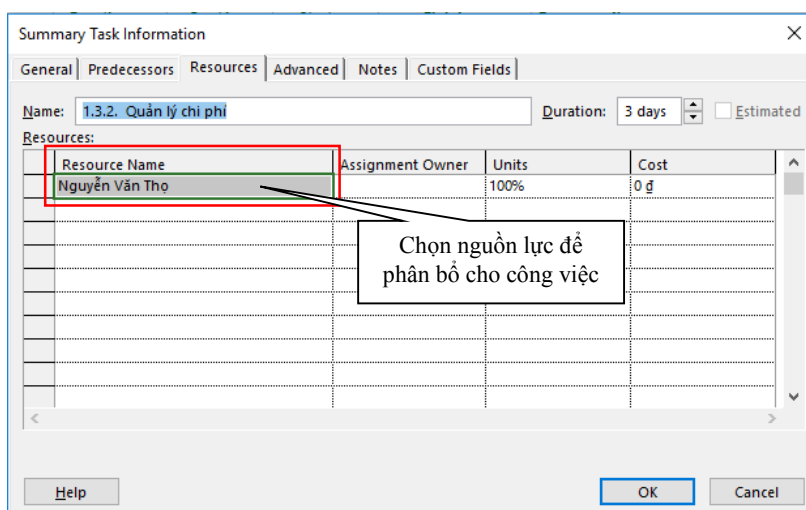
Replace: thay thế bằng nguồn lực khác.

Close: đóng hộp thoại Resource Sheet.

Units: đơn vị nguồn lực.

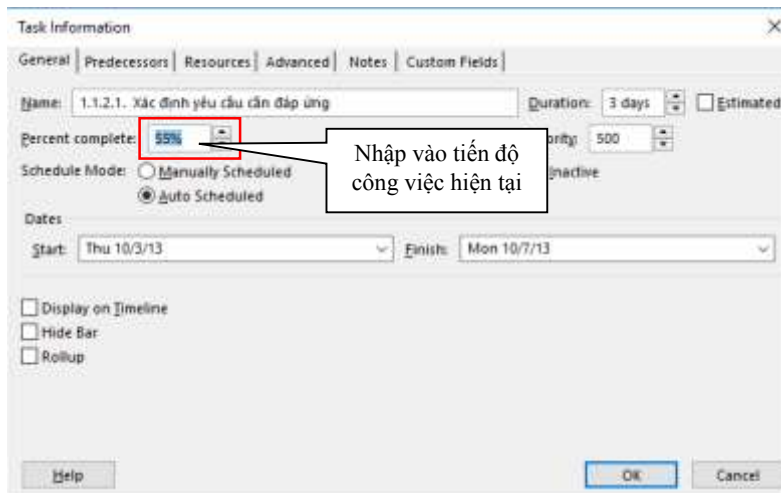
Cách 3:

Chọn công việc cần phân bổ → vào Menu **Task** → Nhóm **Properties** chọn **Information** → Chọn thẻ **Resources** → Tại mục **Resource Name** chọn nguồn lực trong danh sách (phải thiết lập danh sách nguồn lực trước khi phân bổ).



Hình 156: Phân bổ nguồn lực cho công việc

4.3.4.8 Cập nhật tiến độ cho công việc



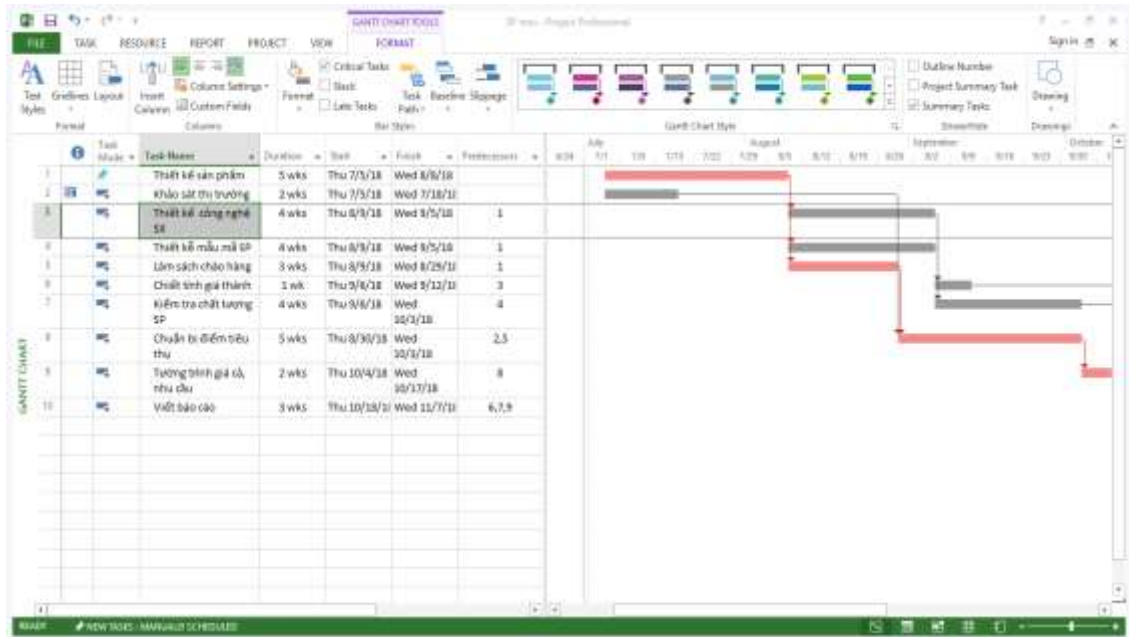
Hình 157: Cập nhật tiến độ cho công việc

4.3.4.9 Tìm đường găng cho dự án

Đường găng (Critical Task) là đường đi từ thời điểm khởi công dự án (sự kiện khởi công dự án) tới thời điểm kết thúc dự án (sự kiện hoàn thành dự án) có chiều dài trên trục thời gian (tức là tổng thời lượng thực hiện của các công việc thuộc đường này) lớn nhất.

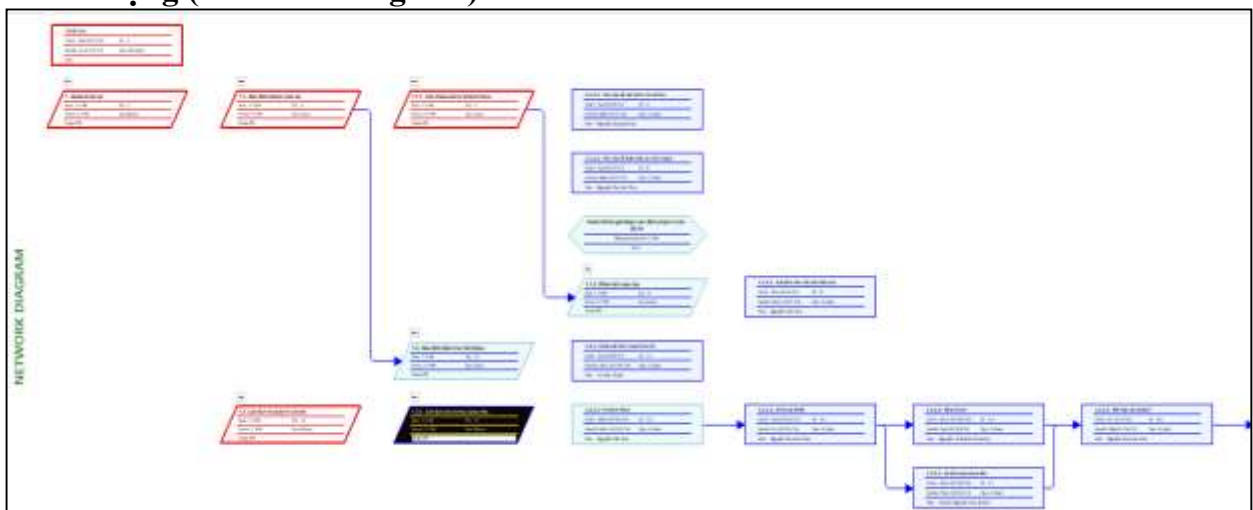
Đường găng sẽ cho chúng ta biết công việc nào buộc phải theo kế hoạch. Vì nếu thay đổi, sẽ ảnh hưởng đến tiến độ của dự án. Sự ảnh hưởng (về mặt tiến độ - các mốc thời gian) có thể bao gồm thời điểm hoàn thành dự án bị thay đổi, đường găng bị thay đổi.

Để hiển thị đường găng trên tiến độ dự án, tại giao diện **Gantt Chart**, ta vào **Format** → tích vào **Critical Task**. Khi đó, trên sơ đồ thể hiện tiến độ của dự án, các công việc găng và đường găng sẽ được đánh dấu bằng màu đỏ.



Hình 158: Tìm đường Găng cho dự án

Sơ đồ mạng (Network Diagram)



Hình 159: Sơ đồ mạng của một dự án

4.3.4.10 Lập và in báo cáo

MS Project cho phép tạo nhiều loại báo cáo: Báo cáo tổng hợp chung cho dự án, báo cáo thực hiện công việc, báo cáo sử dụng tài nguyên, báo cáo chi phí,...



Hình 160: Báo cáo tổng quan về dự án



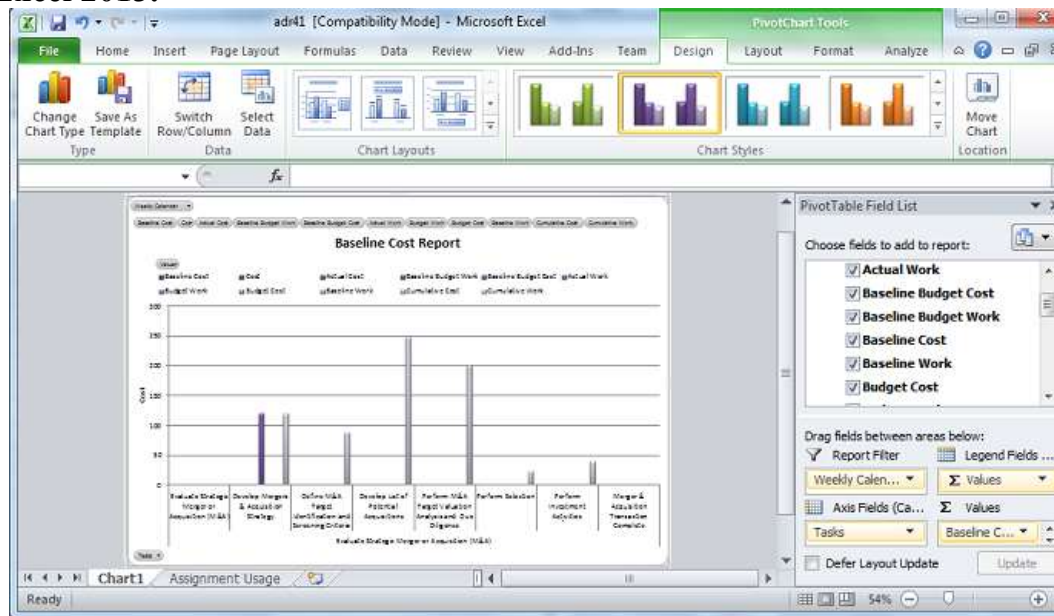
Hình 161: Báo cáo về thời lượng công việc

RESOURCE OVERVIEW



Hình 162: Báo cáo tổng quan về nguồn lực dự án

Sau khi nhập thông tin, MS Project cung cấp một giao diện xem ấn tượng cũng như các tùy chọn báo cáo về dự án của bạn. Ta có thể **xuất ra bản báo cáo và sử dụng trên MS Excel 2013**.



Hình 163: Xuất báo cáo sang phần mềm Excel

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Thế nào là dự án và quản lý dự án? Nêu đặc điểm của dự án?
2. Trình bày các quy trình quản lý một dự án? Cho ví dụ?
3. Nguyên nhân nào hình thành nên dự án?
4. Phân biệt dự án và các hoạt động?
5. Trình bày các chức năng của phần mềm Quản lý dự án?
5. Thế nào là một dự án thành công?

6. Đường găng là gì?
7. Các nguồn lực thể hiện trong MS Project bao gồm những gì?
8. Trong MS Project có những loại báo cáo nào?
9. Với số vốn trong tay khoảng 300 triệu đồng, một sinh viên BUH đang dự định mở một quán cà phê sách, với tiêu chí phục vụ khách vào quán uống cà phê và đọc sách thư giãn...Sau khi nghiên cứu, khảo sát kỹ về thị trường và chọn được vị trí thuận lợi... sinh viên này quyết định thực hiện dự định của mình. Với tư cách là một nhà quản lý dự án chuyên nghiệp, bạn hãy tư vấn và quản lý dự án cho sinh viên này để họ thực hiện dự án về xây dựng quán cà phê đọc sách dựa trên các yêu cầu sau:
 - Xây dựng kế hoạch về tài chính, nguồn lực và thời gian hợp lý cho dự án trên
 - Phát triển một cấu trúc phân rã (WBS - Work Breakdown Structure) cho dự án. Thực hiện đến cấp 2 hay cấp 3, thích hợp với các công việc.
 - Sử dụng phần mềm MS Project 2013 để lập sơ đồ Gantt, sơ đồ mạng và tìm đường Găng cho dự án.
 - Lập các loại báo cáo cho dự án trên.

PHẦN 4: TIN HỌC ỨNG DỤNG TRONG PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

CHƯƠNG 5: ỨNG DỤNG SPSS TRONG PHÂN TÍCH DỮ LIỆU CƠ BẢN

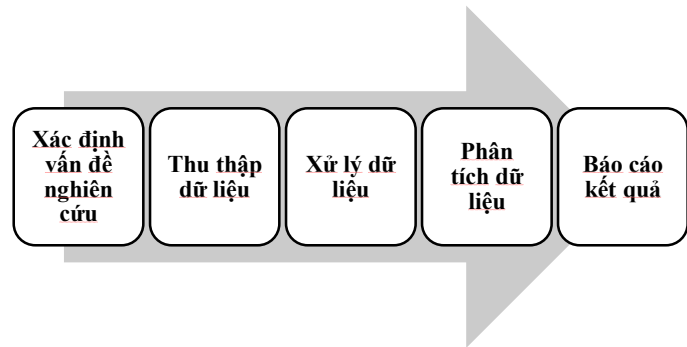
Mục tiêu chương 5

Người học biết được một số công cụ phân tích dữ liệu thông dụng, hiểu và áp dụng được thang đo và dữ liệu để giải quyết một số mô hình thực tế, và sử dụng được phần mềm SPSS phục vụ cho phân tích dữ liệu nghiên cứu cơ bản.

5.1 Giới thiệu chung

5.1.1 Quy trình phân tích dữ liệu

Quy trình phân tích dữ liệu gồm năm bước như sau: Xác định vấn đề nghiên cứu, thu thập dữ liệu, xử lý dữ liệu, phân tích dữ liệu, và báo cáo kết quả.



Hình 164: Quy trình phân tích dữ liệu

Xác định vấn đề nghiên cứu: Ở bước này, cần xác định rõ ràng và chính xác mục tiêu, phạm vi, nội dung nghiên cứu, các biến số cần phân tích, dự báo... Kết quả công

việc ở bước này giúp cho việc thu thập dữ liệu hiệu quả, chính xác...

Thu thập dữ liệu: Ở bước này, cần phải xác định phạm vi tổng thể nghiên cứu, đơn vị điều tra, đơn vị báo cáo, mẫu quan sát phục vụ suy diễn thống kê... Kết quả công việc đó là dữ liệu thu thập đáp ứng mục tiêu, phạm vi, nội dung nghiên cứu...

Xử lý dữ liệu: Trong bước xử lý dữ liệu cần phải lưu trữ dữ liệu trên máy tính một cách hợp lý, đầy đủ và chính xác, loại bỏ sai sót trong thu thập dữ liệu và nhập liệu... Kết quả công việc ở giai đoạn này là dữ liệu đầy đủ, chính xác, sẵn sàng cho việc phân tích thống kê...

Phân tích dữ liệu: Mục tiêu là khám phá ý nghĩa thống kê của dữ liệu nghiên cứu, xây dựng mối tương quan giữa các biến liên quan đến các vấn đề kinh tế, xã hội trong tương lai... Kết quả của phân tích dữ liệu là chứng cứ thống kê có cơ sở cho việc hiểu biết, gia tăng tri thức và ra quyết định...

Báo cáo kết quả: Cần phản ánh kết quả phân tích dữ liệu, thể hiện tính không chẵn chắn của nghiên cứu do phân tích mẫu dữ liệu nghiên cứu hạn chế... Kết quả công việc ở bước báo cáo kết quả là báo cáo chính xác, đầy đủ, khách quan...

5.1.2 Dữ liệu và thang đo

5.1.2.1 Phân loại dữ liệu

Theo đặc điểm về giá trị, dữ liệu nghiên cứu được chia thành hai loại là dữ liệu định tính và dữ liệu định lượng.

Dữ liệu định tính: là loại dữ liệu phản ánh tính chất, sự hơn kém của sự vật, hiện tượng, được thể hiện bằng chuỗi hoặc số. Đối với dữ liệu định tính không thực hiện được phép tính trị trung bình.

Ví dụ về dữ liệu định tính:

(1) Khi mô tả về giới tính, có các biểu hiện là nam, nữ, khác.

(2) Khi mô tả về tình trạng hôn nhân, có các biểu hiện là độc thân, đã kết hôn, ly hôn, góa bụa.

Dữ liệu định lượng: là loại dữ liệu phản ánh mức độ, mức độ hơn kém của sự vật, hiện tượng, được thể hiện bằng số chuỗi hoặc số. Đối với dữ liệu định lượng có thể thực hiện được phép tính giá trị trung bình.

Ví dụ về dữ liệu định lượng:

(1) Khảo sát về thu nhập của viên chức làm việc tại các trường đại học trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh. Thu nhập là những số tiền cụ thể như 15,000,000 VNĐ, 18,000,000 VNĐ, ...

(2) Khảo sát về độ tuổi của nhân viên văn phòng tại khu vực quận 1, TP. Hồ Chí Minh. Độ tuổi là những con số cụ thể như 25 tuổi, 30 tuổi, 33 tuổi, ...

5.1.2.2 Thang đo

Thang đo là công cụ mã hóa tình trạng/mức độ của các đơn vị khảo sát theo từng đặc trưng được xem xét và thường thực hiện bằng ký số với thứ tự tăng dần từ trên xuống.

Thang đo được chia làm bốn loại, trong đó thang đo danh nghĩa và thang đo thứ bậc thuộc nhóm dữ liệu định tính, thang đo khoảng cách và thang đo tỷ lệ thuộc nhóm dữ liệu định lượng.

1. Thang đo danh nghĩa (nominal scale)

Thang đo danh nghĩa phân loại đối tượng và đặt tên cho các biểu hiện, ấn định cho chung một ký số tương ứng.

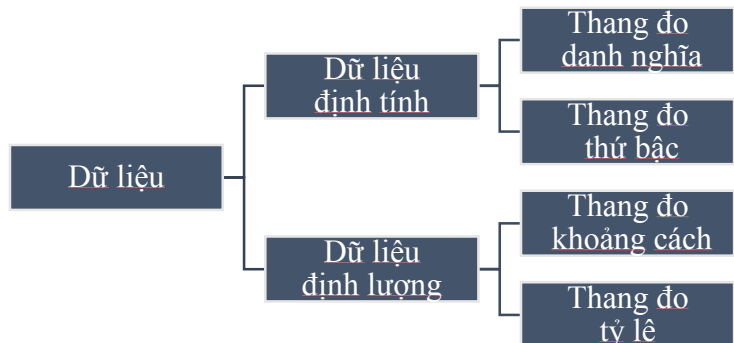
Ý nghĩa: Các con số chỉ dùng để phân loại đối tượng, nên không thể sắp xếp, so sánh...

Các phép toán thống kê có thể thực hiện với dữ liệu đã được mã hóa bằng thang đo danh nghĩa là phép đếm, tính tần suất, xác định giá trị mô hình...

Ví dụ về thang đo danh nghĩa: Câu hỏi khảo sát về tình trạng nhà ở của sinh viên tại một trường đại học ở TP. Hồ Chí Minh.

Tình trạng nhà ở hiện tại?

- ☐ Ở nhà thuê
- ☐ Ở nhà cha mẹ
- ☐ Ở ký túc xá



Hình 165: Phân loại dữ liệu và thang đo

Các biểu hiện trên có thể được mã hóa như sau: 1 = Ở nhà thuê, 2 = Ở nhà cha mẹ, 3 = Ở ký túc xá.

2. Thang đo thứ bậc (ordinal scale)

Thang đo thứ bậc phân loại đối tượng và đặt tên cho các biểu hiện, ấn định cho chung một ký số tương ứng, được sắp xếp theo một quy ước nào đó.

Ý nghĩa: Các con số được sắp xếp theo thứ bậc/sự hơn kém nhưng không xác định được khoảng cách giữa các con số.

Các phép toán có thể thực hiện với dữ liệu được mã hóa bởi thang đo thứ bậc là số trung vị, số mô hình, khoảng, khoảng tứ trung vị.

Ví dụ về thang đo thứ bậc: Câu hỏi khảo sát về mức độ hài lòng của khách hàng của khách hàng đối với dịch vụ của nhà hàng.

Mức độ hài lòng của khách hàng?

- ☐ Hài lòng
- ☐ Bình thường
- ☐ Không hài lòng

Cách biểu hiện trên có thể được mã hóa và theo quy ước giảm dần mức độ hài lòng như sau: 3 = Hài lòng, 2 = Bình thường, 1 = Không hài lòng.

3. Thang đo khoảng (interval scale)

Thang đo khoảng phân loại đối tượng và đặt tên cho các biểu hiện, ấn định cho chung một ký số tương ứng, sắp xếp với một khoảng cách nhất định giữa các giá trị.

Ý nghĩa: Các con số được sắp xếp theo thứ bậc/sự hơn kém và xác định khoảng cách giữa các con số.

Các phép toán thống kê có thể thực hiện với dữ liệu được mã hóa bằng thang đo khoảng là số trung vị, số mô hình, khoảng, khoảng tứ trung vị, khoảng biến thiên, số trung bình, độ lệch chuẩn, có thể thực hiện tính (+, -); nhưng không hỗ trợ chia (/).

Ví dụ về thang đo khoảng: Câu hỏi khảo sát: “*Tầm quan trọng của các yếu tố sau đây đối với chất lượng đào tạo đại học?*”

Các thành phần	Không quan trọng		Rất quan trọng		
	1	2	3	4	5
Chương trình đào tạo					
Cơ sở vật chất					
Phương pháp giảng dạy					
Đội ngũ giáo viên					
Công tác hỗ trợ sinh viên					

Tầm quan trọng của các yếu tố trong ví dụ trên đây được đánh giá từ mức “*Không quan trọng*” đến “*Rất quan trọng*” tương ứng với các biểu hiện là 1, 2, 3, 4 và 5, giữa các biểu hiện này hơn kém nhau một đơn vị.

4. Thang đo tỷ lệ (ratio scale)

Thang đo tỷ lệ phân loại đối tượng và đặt tên cho các biểu hiện, ấn định cho chung một ký số tương ứng, được sắp xếp với một khoảng cách nhất định giữa các giá trị.

Ý nghĩa: Các con số được sắp xếp theo thứ bậc/sự hơn kém và xác định khoảng cách giữa các con số.

Các phép toán thống kê có thể thực hiện với dữ liệu được mã hóa bởi thang đo tỷ lệ là số trung vị, số mode, khoảng, khoảng tứ trung vị, khoảng biến thiên, số trung bình, độ lệch chuẩn và hỗ trợ phép tính (+, -, /).

Ví dụ về thang đo tỷ lệ:

(1) Câu hỏi khảo sát: “*Độ tuổi?*”

Người 40 tuổi gấp 2 lần tuổi so với người 20 tuổi, nhưng chỉ bằng 2/3 lần tuổi so với người 60 tuổi.

(2) Câu hỏi khảo sát: “*Thu nhập bình quân?*”

Người có thu nhập 20 triệu/tháng gấp đôi so với người có thu nhập 10 triệu/tháng.

5.1.3 Mã hóa số liệu

Mục đích của mã hóa dữ liệu là chuyển đổi thông tin đã thu thập thành dạng thích hợp cho việc phân tích trên máy tính.

Nguyên tắc thực hiện mã hóa:

- Thông tin từng đối tượng thể hiện trong một hàng
- Mỗi cột ứng với một câu hỏi trong công cụ thu thập
- Mỗi câu trả lời được mã hóa trên một ô của bảng tính
- Câu trả lời được mã hóa bằng số, hạn chế bằng chữ...

Ví dụ: Khi thực hiện khảo sát về mức độ hài lòng của người dân đối với dịch vụ công, bản khảo sát có các câu hỏi về thông tin cá nhân của người dân như sau:

1. Anh/chị bao nhiêu tuổi (tính tròn năm)?

2. Anh /chị là nam hay nữ (tích vào lựa chọn phù hợp)?

☐ Nam

☐ Nữ

3. Anh/chị đã học đến lớp mấy (tích vào lựa chọn phù hợp)?

☐ Không đi học

☐ Tiểu học

☐ Dưới THCS

☐ Trên THCS

☐ Học nghề

☐ Đại học

☐ Trên đại học

☐ Trẻ nhỏ

Mô tả	Giá trị - ý nghĩa	Mô tả	Giá trị - ý nghĩa
Tuổi	1 – 01-30 2 – 31-60 3 – 61-99...	Trình độ học vấn	1 – Không biết chữ 2 – Tiểu học 3 – Trung học cơ sở 4 – Trung học phổ thông 5 – Trung cấp nghề 6 – Đại học 7 – Sau đại học 9 – Không trả lời...
Giới tính	1 – Nam 2 – Nữ 3 – Khác...		

5.1.4 Nhập số liệu

Việc nhập số liệu nhằm cung cấp bộ dữ liệu phục vụ cho việc phân tích dữ liệu.

Các nguyên tắc khi thực hiện nhập dữ liệu là phải kiểm tra sự lặp lại hoặc các giá trị không có ý nghĩa, hạn chế đến mức thấp nhất các lỗi nhập liệu, chọn chiến lược nhập liệu phù hợp và làm sạch dữ liệu.

Phương pháp thực hiện đó là: (1) Trước tiên, tiến hành nhập liệu, kiểm tra và xử lý một số lỗi trên Excel. (2) Sau đó, chuyển dữ liệu từ Excel sang SPSS để phân tích.

Có thể chọn một trong các chiến lược nhập dữ liệu sau đây:

- Nhập toàn bộ số liệu hai lần bởi hai người độc lập.
- Nhập toàn bộ số liệu hai lần bởi cùng một người.
- Nhập số liệu một lần, và nhập 20% ngẫu nhiên lần hai.
- Nhập toàn bộ số liệu một lần duy nhất...

5.2 Các phần mềm phân tích dữ liệu thông dụng

5.2.1 Excel

MS Excel được sử dụng rộng rãi trong kế toán, phân tích thống kê, phân tích kinh doanh...

Các đặc điểm của Excel đó là thực hiện nhiều phép tính phức tạp, có thư viện hàm phong phú, chuyên sâu về thống kê, tích hợp nhiều công cụ phân tích, xử lý số liệu. Ngoài ra, Excel còn có chức năng quản trị cơ sở dữ liệu, biểu đồ...

Các công cụ của Excel sử dụng phân tích dữ liệu bao gồm Goal Seek, Data Table, Solver, Scenario Manager, Analysis ToolPak, Currency Tool, VBA...

5.2.2 SPSS

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) là phần mềm thống kê được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu điều tra xã hội học và kinh tế lượng.

SPSS được phát triển từ năm 1968 tại Đại học Stanford, có bản thương mại từ năm 1975. Năm 2009, SPSS được IBM mua lại. SPSS hoạt động trên các hệ điều hành Windows, Mac OS, Linux, Unix,... Phiên bản mới nhất tính đến thời điểm tháng 02/2018 là SPSS 25.

Các ưu điểm của SPSS là giao diện thân thiện, dễ sử dụng, thực hiện thao tác tính toán đơn giản, hỗ trợ xử lý và phân tích dữ liệu, có thể mạnh về phân tích nhân tố, phương sai, hồi quy... và khả năng lập bảng biểu dữ liệu, báo cáo đa dạng, linh hoạt.

Các nhược điểm của SPSS là không có khả năng lập trình, không cho phép xử lý cùng lúc nhiều tập tin dữ liệu, thiếu một số chức năng phân tích thống kê chuyên sâu...

5.2.3 Eviews

EViews (Econometric Views) là phần mềm kinh tế lượng.

Các đặc điểm của Eviews là sử dụng các dữ liệu có sẵn - dữ liệu thứ cấp, dùng cho dữ liệu chuỗi, dữ liệu chéo, dữ liệu mảng..., thao tác linh hoạt, quản lý dễ dàng, kết quả nhanh. Phiên bản mới nhất tính đến thời điểm tháng 02/2018 là EViews 10.

Các ứng dụng của Eviews bao gồm Thống kê mô tả dữ liệu, phân tích tác động của các yếu tố kinh tế, dự báo cho tương lai yếu tố cần nghiên cứu, thực hiện xếp hạng tín dụng trong ngân hàng, tính giá trị rủi ro cổ phiếu dựa trên tỉ suất sinh lời, phân tích tương quan giữa các yếu tố kinh tế...

5.2.4 STATA

STATA (Data Analysis and Statistical Software) là phần mềm sử dụng trong kinh tế lượng và thống kê.

Các đặc điểm của STATA là kết hợp tính dễ sử dụng với sức mạnh thống kê, thực hiện thao tác bằng lệnh, soạn thảo chương trình. STATA không cho phép xử lý cùng lúc

nhiều tập tin dữ liệu, thế mạnh của STATA là phân tích hồi qui. Phiên bản mới nhất tính đến thời điểm tháng 02/2018 là Stata 16.

Các ứng dụng của STATA bao gồm quản lý dữ liệu, phân tích thống kê, vẽ đồ thị, thực hiện mô phỏng, hiệu chỉnh chức năng...

5.2.5 Ngôn ngữ R

R là một ngôn ngữ lập trình và môi trường phần mềm dành cho tính toán và đồ họa thống kê. Đây là một bản hiện thực ngôn ngữ lập trình S với ngữ nghĩa khối từ vựng lấy cảm hứng từ Scheme. R do Ross Ihaka và Robert Gentleman tạo ra tại Đại học Auckland, New Zealand, đến nay do R Development Core Team chịu trách nhiệm phát triển. Tên của ngôn ngữ một phần lấy từ chữ cái đầu của hai tác giả (Robert Gentleman và Ross Ihaka).

Ngôn ngữ R đã trở thành một tiêu chuẩn trên thực tế (de facto) giữa các nhà thống kê cho thấy sự phát triển của phần mềm thống kê, và được sử dụng rộng rãi để phát triển phần mềm thống kê và phân tích dữ liệu.

R là một bộ phận của dự án GNU. Mã nguồn của nó được công bố tự do theo Giấy phép Công cộng GNU, và có các phiên bản dịch sẵn cho nhiều hệ điều hành khác nhau. R sử dụng giao diện dòng lệnh, tuy cũng có một vài giao diện đồ họa người dùng dành cho nó.

Các tính năng của ngôn ngữ R:

R có chứa nhiều loại kỹ thuật thống kê (mô hình hóa tuyến tính và phi tuyến, kiểm thử thống kê cổ điển, phân tích chuỗi thời gian, phân loại, phân nhóm, v.v.) và đồ họa. R được thiết kế xoay quanh một ngôn ngữ máy thực thụ, và nó cho phép người dùng thêm các tính năng bổ sung bằng cách định nghĩa các hàm mới.

R cũng có tính mở rộng cao bằng cách sử dụng các gói cho người dùng đưa lên cho một số chức năng và lĩnh vực nghiên cứu cụ thể. Do được thừa hưởng từ S, R có nền tảng lập trình hướng đối tượng mạnh hơn đa số các ngôn ngữ tính toán thống kê khác. Việc mở rộng R cũng dễ dàng nhờ các luật đóng khối từ vựng.

Một điểm mạnh khác của R là nền tảng đồ họa của nó, có thể tạo ra những đồ thị chất lượng cao cùng các biểu tượng toán học. R cũng có định dạng văn bản riêng tương tự như LaTeX, dùng để cung cấp tài liệu hướng dẫn toàn diện, có trực tuyến ở các định dạng khác nhau và cả bản in.

Dù R được dùng chủ yếu bởi những nhà thống kê và những người sử dụng khác đòi hỏi một môi trường tính toán thống kê và phát triển phần mềm, nó cũng có thể dùng làm một công cụ tính toán ma trận tổng quát với các kết quả đo đặc cạnh tranh so với GNU Octave và đối thủ thương mại của nó, MATLAB.

Giao diện RWeka đã được thêm vào phần mềm khai phá dữ liệu phổ biến Weka, cho phép đọc/ghi định dạng arff vì vậy cho phép sử dụng tính năng khai phá dữ liệu trong Weka và thống kê trong R.

5.3 Ứng dụng SPSS trong phân tích dữ liệu cơ bản

5.3.1 Giới thiệu SPSS

5.3.1.1 Khởi động SPSS

Khởi động SPSS bằng một trong những cách sau đây:

Cách 1: Nhấp đôi vào biểu tượng phần mềm SPSS trên màn hình desktop.

Cách 2: Chọn mở chương trình SPSS từ thực đơn Start.

Sau đó, hộp thoại IBM SPSS Statistics 21 sẽ hiển thị như bên dưới:



Hình 166: Hộp thoại IBM SPSS Statistics 21

5.3.1.2 Giao diện SPSS

Giao diện phần mềm SPSS có các thành phần sau đây:

Data Editor: dạng bảng tính để định nghĩa, nhập, hiệu chỉnh và thể hiện dữ liệu.

Viewer: thể hiện kết quả phân tích dữ liệu.

Multidimension pivot table kết quả dạng bảng trụ.

High revolution graphics kết quả phân tích dạng đồ thị.

Database access truy xuất dữ liệu CSDL bên ngoài SPSS.

Data transformation biến đổi dữ liệu gốc cho phù hợp với mục đích nghiên cứu.

Các thẻ lệnh trên màn hình giao diện SPSS:

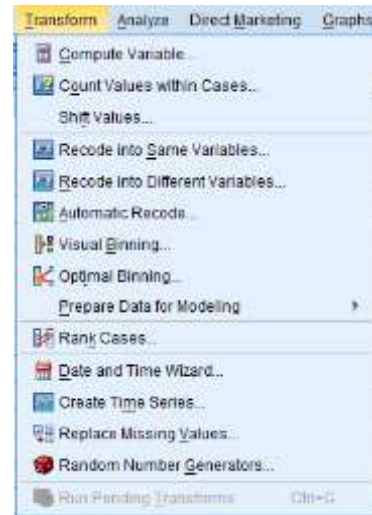
Thẻ Data: Định nghĩa đặc trưng của biến; kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu; sắp xếp, biến đổi biến/quan sát; phân tách/kết hợp



Hình 167: SPSS - Thẻ Data

các tập tin dữ liệu...

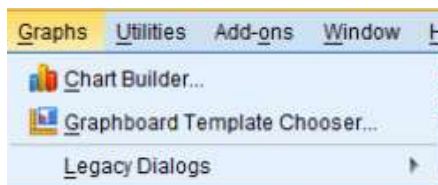
The Transform: Tạo biến mới từ biến có sẵn; thiết lập các chuỗi dữ liệu thời gian; xử lý các trường hợp quan sát thiếu dữ liệu...



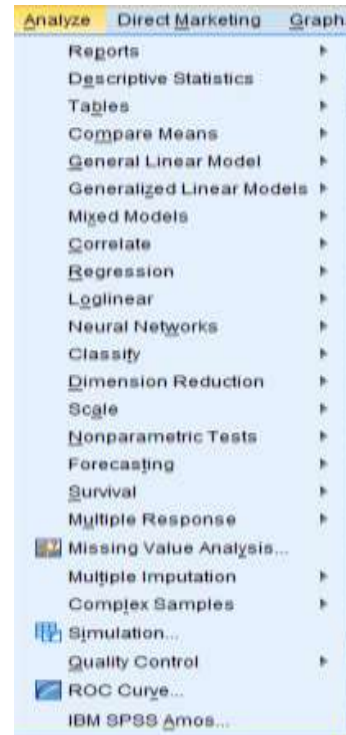
Hình 168: SPSS - Thẻ Transform

The Analyze: Các công cụ phân tích dữ liệu (phân tích thống kê mô tả, kiểm định trung bình tổng thể, phân tích tương quan, phân tích hồi quy, kiểm định tham số/phi tham số...).

The Graph: có tính năng xây dựng các loại biểu đồ khác nhau như Bar, 3-D Bar, Pie, Area, Box-Plot, Population, Scatter/Dot,...



Hình 169: SPSS - Thẻ Graphs



Hình 170: SPSS - Thẻ Analyze

5.3.1.3 Làm việc với tập tin SPSS

Các định dạng tập tin SPSS bao gồm: Tập tin dữ liệu có dạng như sau *.sav hoặc *.sys; tập tin cú pháp có dạng *.sps; tập tin kết quả có dạng *.spv; tập tin script có dạng *.wwd hoặc *.sbs.

SPSS còn đọc tập tin từ các định dạng khác như *.xls (phần mềm Excel), *.txt (phần mềm Text), *.dta (phần mềm Stata), *.wfl (phần mềm EViews), ...

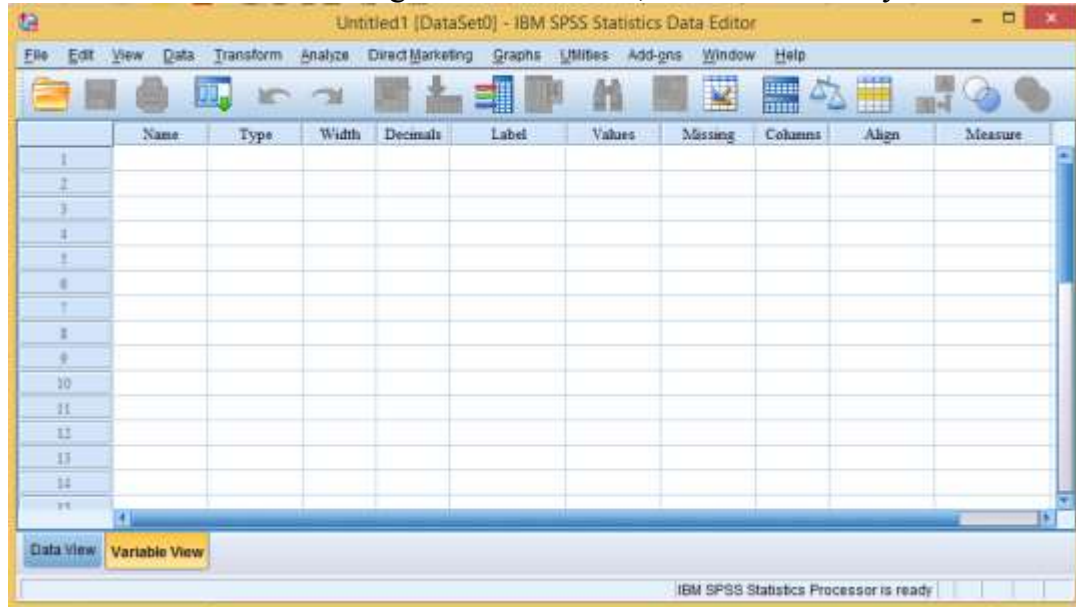
a. Tạo mới tập tin SPSS:

Có hai cách để thực hiện tạo mới tập tin SPSS:

Cách 1: Khởi động SPSS => chọn **Type in data** từ các lựa chọn bên phải để thực hiện tạo một tập tin mới. Sau đó, nhấn nút **OK**.

Cách 2: Từ cửa sổ hiện có của SPSS, chọn thẻ lệnh **File → New → Data**.

Sau khi thực hiện một trong hai thao tác trên, màn hình sau đây sẽ xuất hiện:



Hình 171: Màn hình Data Editor

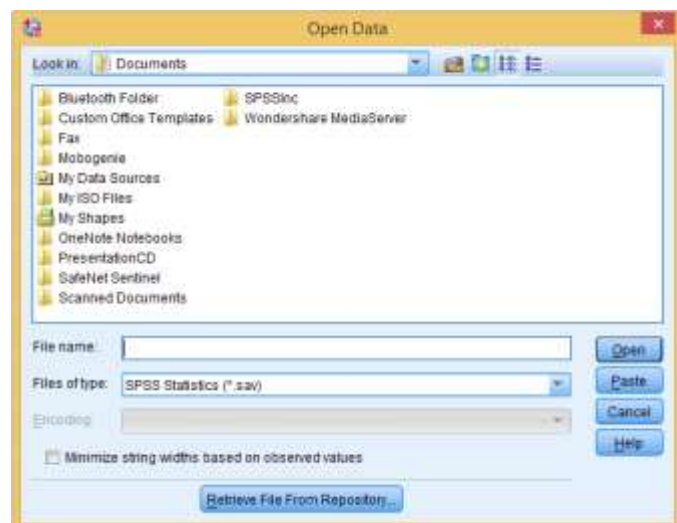
Bây giờ, người dùng đã tạo một tệp mới, có thể nhập dữ liệu và định nghĩa các biến.

b. Mở tập tin SPSS có sẵn:

Có thể thực hiện mở tập tin SPSS có sẵn theo một trong các cách sau đây:

- *Cách 1:* Nhấn hai lần vào biểu tượng của tập tin SPSS.
- *Cách 2:* Khởi động SPSS, chọn **Open an existing data source**, rồi nhấn nút **OK**.
- *Cách 3:* Từ cửa sổ hiện có của SPSS, chọn thẻ lệnh **File → Open → Data**.

Khi thực hiện xong các thao tác trong cách 2 và cách 3, màn hình sau đây sẽ xuất hiện để chọn tập tin SPSS có sẵn muốn mở.



Hình 172: SPSS - Hộp thoại Open Data

c. Lưu tập tin SPSS:

Để thực hiện lưu tập tin SPSS, thực hiện một trong những cách sau đây:

- *Cách 1:* Đối với tập tin SPSS đang mở, nhấn tổ hợp phím Ctrl + S.
- *Cách 2:* Đối với tập tin SPSS mới, vào thẻ lệnh **File** → **Save**, màn hình **Save Data As** xuất hiện, hãy nhập tên tập tin vào ô **File Name**, rồi nhấn nút **Save**.



Hình 173: Hộp thoại Save Data As

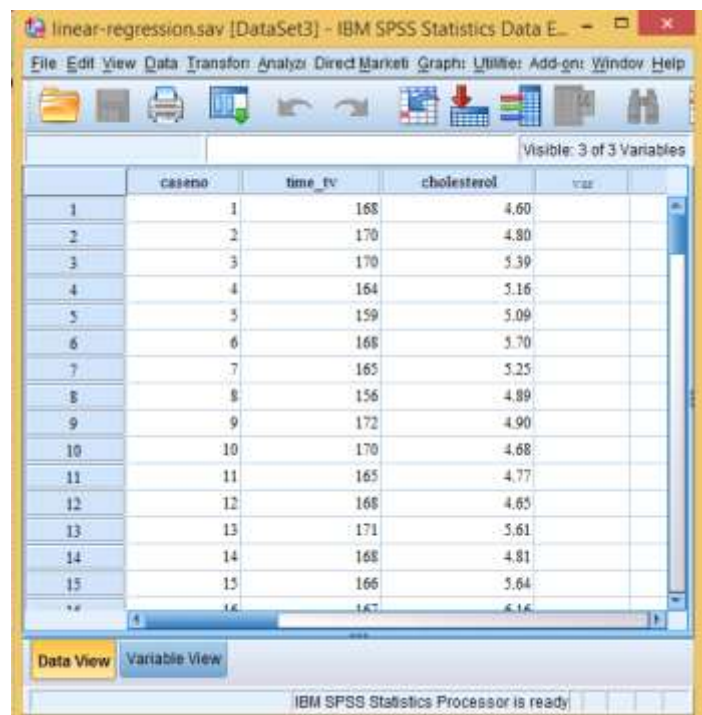
5.3.1.4 Làm việc với Data Editor

Data Editor thể hiện như một bảng tính, trên màn hình Data Editor có hai thẻ lệnh nằm phía trái bên dưới màn hình là Data View và Variable View.

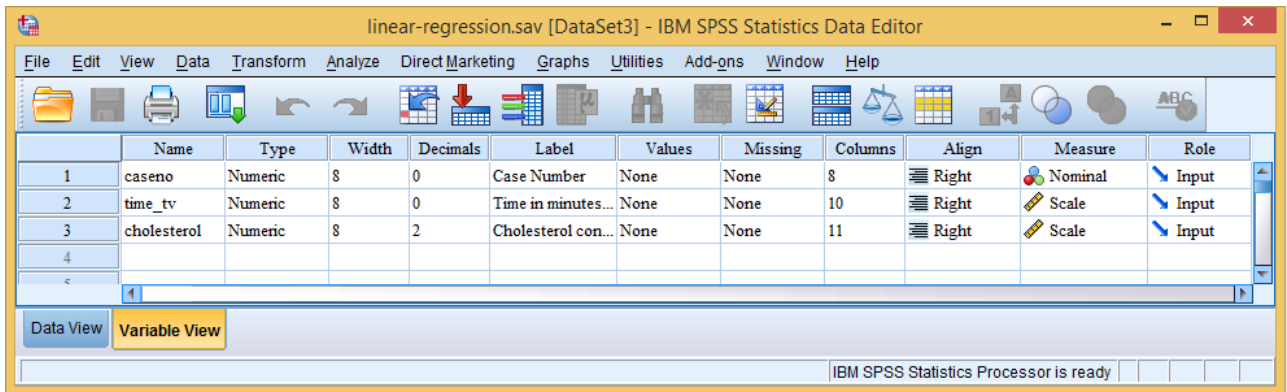
Data View thể hiện trị số dữ liệu thực hoặc các nhãn trị số được xác định.

Các thao tác hiệu chỉnh dữ liệu đối với Data View bao gồm thay đổi trị số của dữ liệu, cắt, sao chép, dán các trị số, thêm/xóa các đối tượng, thêm/xóa các biến, thay đổi thứ tự các biến,...

Variable View thể hiện thông tin định nghĩa biến bao gồm nhãn biến, nhãn trị số biến, loại dữ liệu, thang đo, và các trị số khuyết thiếu.



Hình 174: Màn hình Data View



Hình 175: Màn hình Variable View

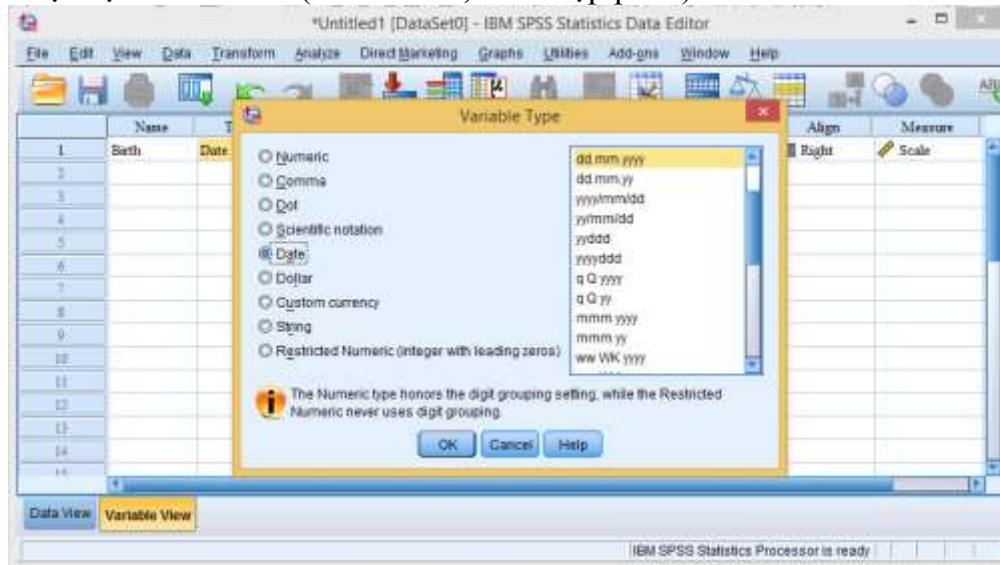
Các quy tắc khai báo biến:

Tên biến: Khi thực hiện đặt tên cho biến phải thực hiện các lưu ý như sau:

1. Tên bắt đầu bằng một ký chữ, các ký tự còn lại có thể là chữ, số, hoặc ký tự đặc biệt (@, #, _, \$), và không kết thúc bởi dấu chấm (.).
2. Biến không trùng lặp, không phân biệt chữ hoa/thường.
3. Độ dài biến không quá 8 ký tự.

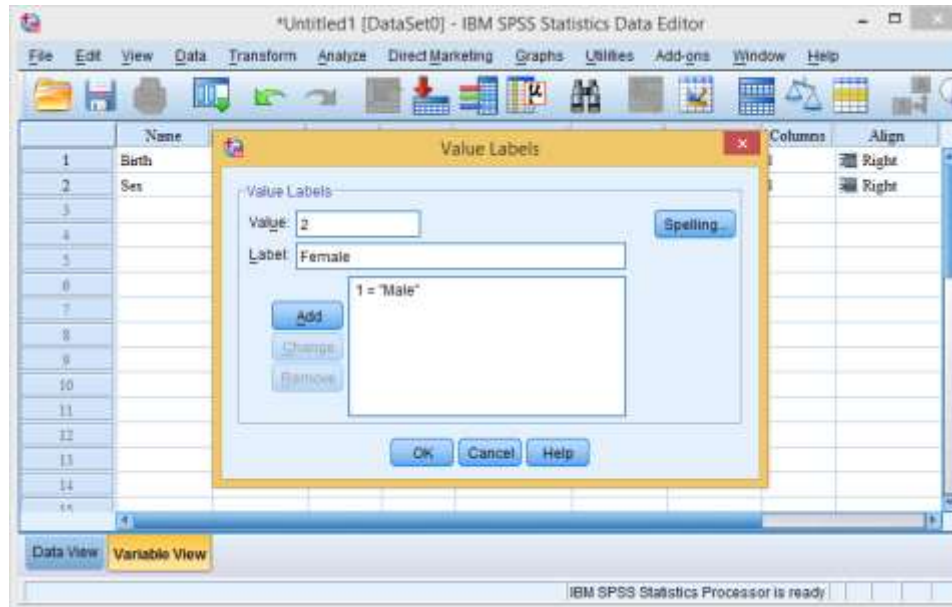
Kiểu dữ liệu:

1. Xác định loại dữ liệu với từng biến.
2. Mặc định là kiểu số (chiều dài 8, 2 số thập phân).



Hình 176: Hộp thoại Variable Type

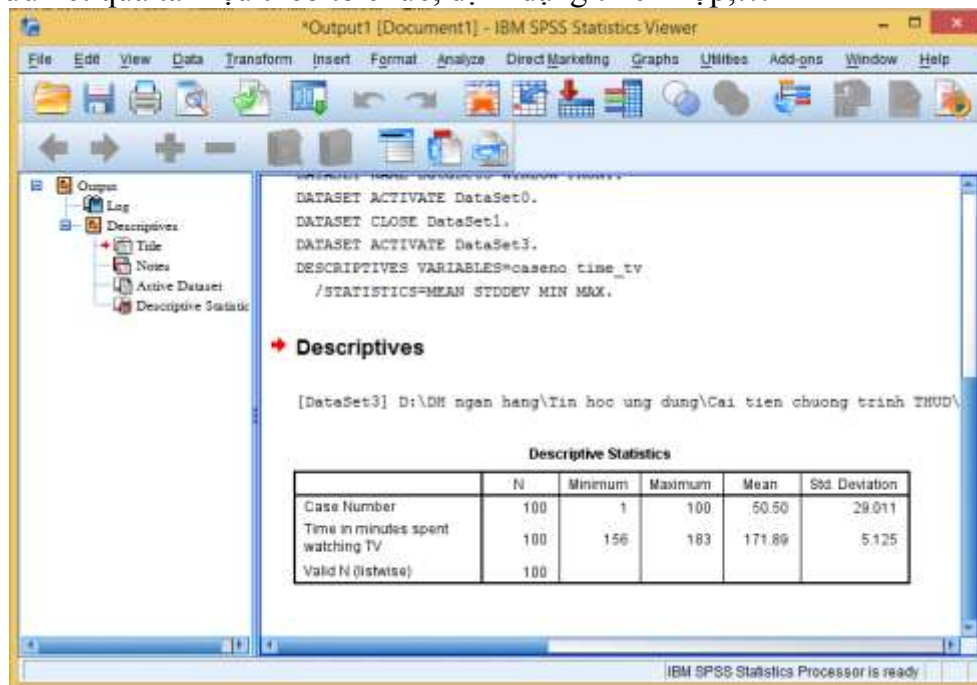
Nhãn trị số của biến: Nhãn trị số của biến chỉ định nhãn mô tả đối với từng trị số của biến và có chiều dài tối đa 60...



Hình 177: Hộp thoại Value Labels

5.3.1.5 Làm việc với Viewer

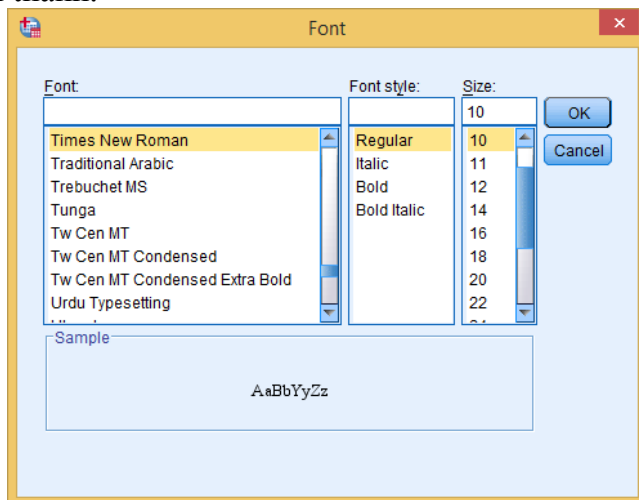
Viewer thể hiện kết quả ứng với thao tác/thủ tục trên dữ liệu. Các tính năng của Viewer bao gồm hỗ trợ xem kết quả thao tác trên dữ liệu, điều khiển cách thức hiển thị kết quả, lưu kết quả tài liệu theo tổ chức, định dạng thích hợp,...



Hình 178: Màn hình Output

5.3.1.6 Tiếng Việt trong SPSS

Để thực hiện thay đổi phông chữ, kích cỡ chữ trong tập tin dữ liệu, vào thẻ lệnh **View** → **Fonts** thì màn hình **Fonts** sẽ xuất hiện, thực hiện các thao tác hiệu chỉnh rồi nhấn nút **OK** để hoàn thành.



Hình 179: Hộp thoại Font

5.3.1.7 Thay đổi mặc định của chương trình

Để thay đổi mặc định của chương trình SPSS, vào thẻ lệnh **Edit** → **Options**, màn hình **Options** xuất hiện, tiến hành thay đổi thông số theo ý muốn, sau đó nhấn nút **Apply** để áp dụng những thay đổi mới thực hiện, rồi nhấn nút **OK** để kết thúc.



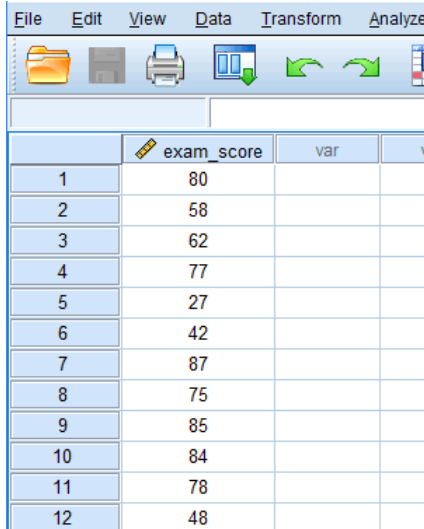
Hình 180: Màn hình Options

5.3.2 Xử lý dữ liệu

5.3.2.1 Chuyển đổi giá trị biến bằng công cụ (Recode)

Mục đích: Có rất nhiều lý do cần phải sử dụng công cụ mã hóa biến (Recode). Một trong những lý do phổ biến sử dụng đến tính năng này là chúng ta sử dụng chúng để biến đổi từ một biến định lượng (biến liên tục) sang một biến định tính (biến phân loại).

Giả sử có dữ liệu về điểm thi của 70 bạn sinh viên được ghi nhận bằng biến liên tục *exam_score*, ta có nhu cầu thống kê và sắp xếp lại dữ liệu này với quy tắc.

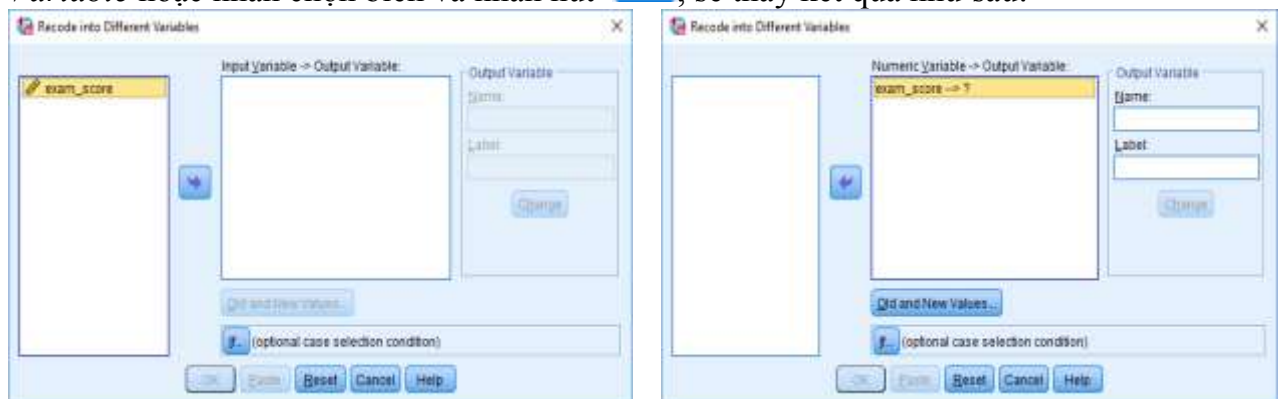


	exam_score	var
1	80	
2	58	
3	62	
4	77	
5	27	
6	42	
7	87	
8	75	
9	85	
10	84	
11	78	
12	48	

Old value	Xếp vào nhóm	Giá trị biến mới
Dưới 40	Rớt	1
Từ 40-49	Yếu	2
Từ 50-59	Trung Bình	3
Từ 60-69	Khá	4
Từ 70 trở lên	Giỏi	5

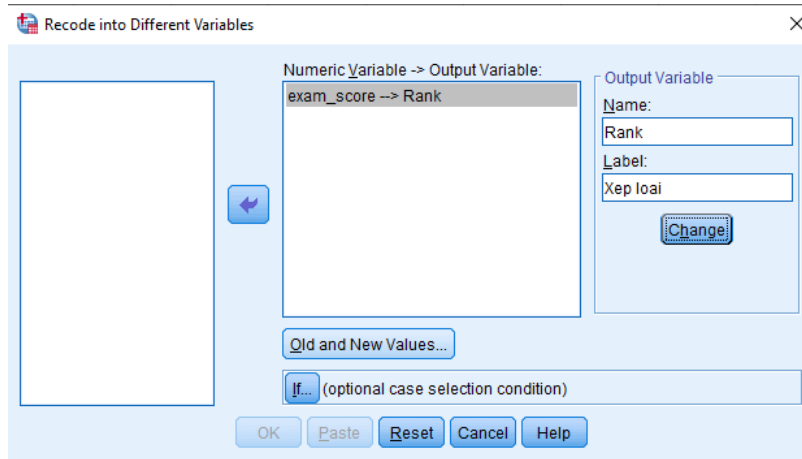
Để thực hiện biến đổi tạo ra biến mới và sắp xếp lại giá trị biến, vào thẻ lệnh **Transform > Recode into Different Variables**. Hộp thoại *Recode into Different Variables* sẽ xuất hiện.

Kéo thả biến *exam_score* bên cột trái vào cột *Numeric Variable -> Output Variable* -> *Output Variable* hoặc nhấn chọn biến và nhấn nút , sẽ thấy kết quả như sau:



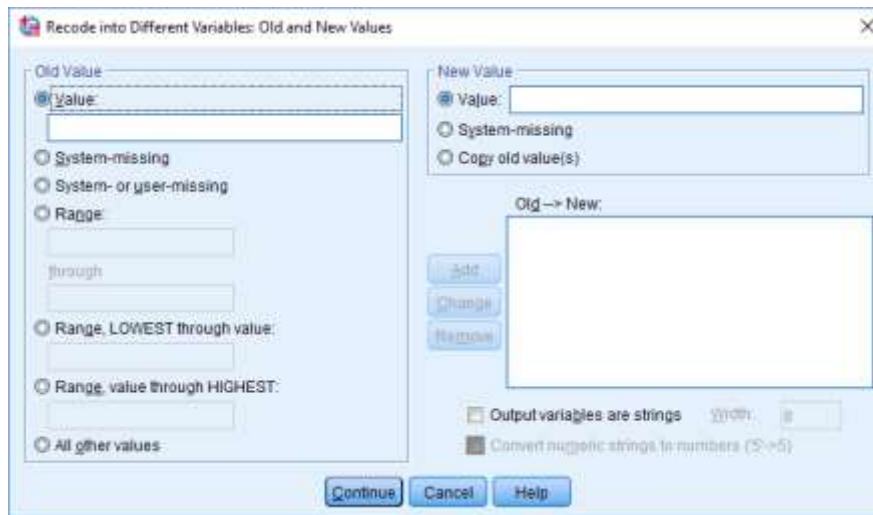
Hình 181: Hộp thoại Recode into Different Variables

Tại khu vực *Output Variable*, đặt tên biến mới vào ô **Name** và nhãn cho biến vào ô **Label**. Sau đó bấm nút **Change**, kết quả tiếp theo sẽ như hình dưới:



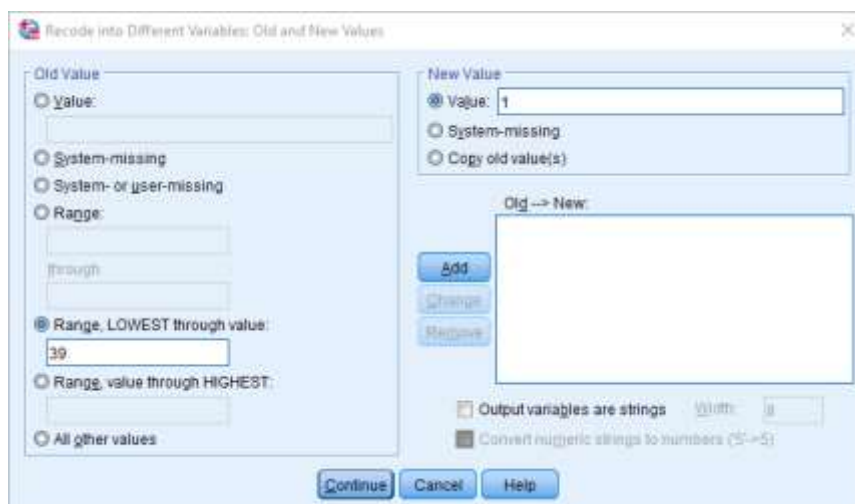
Hình 182: Hộp thoại Recode into Different Variables - Đặt tên cho biến output

Nhấp vào nút **Old and New Values** để mở hộp thoại **Old and New Values**. Trong hộp thoại này, sẽ tiến hành định nghĩa lại các giá trị cho biến mới dựa trên biến cũ. Bên tay trái sẽ thực hiện nhập các giá trị của biến cũ và ứng với bên tay phải là giá trị của biến mới.



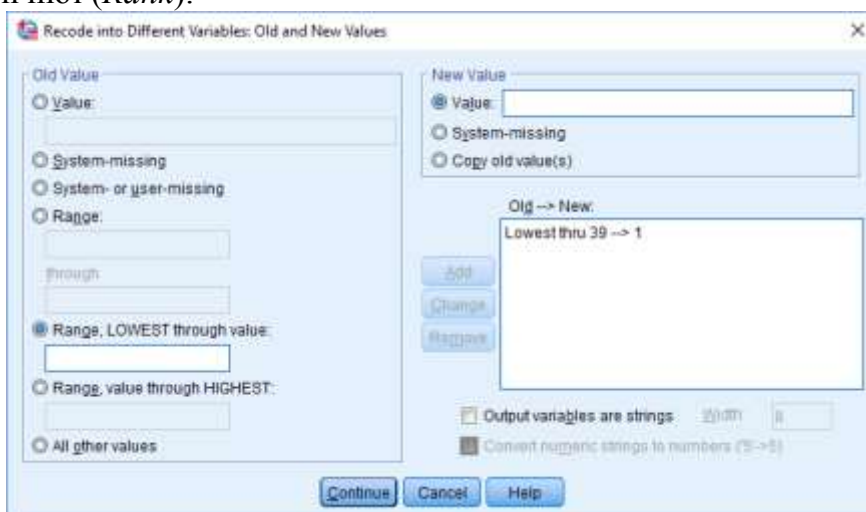
Hình 183: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (1)

Với các giá trị nhỏ 40 của biến *exam_score*, thực hiện như hình dưới và nhấn vào nút **Add**.



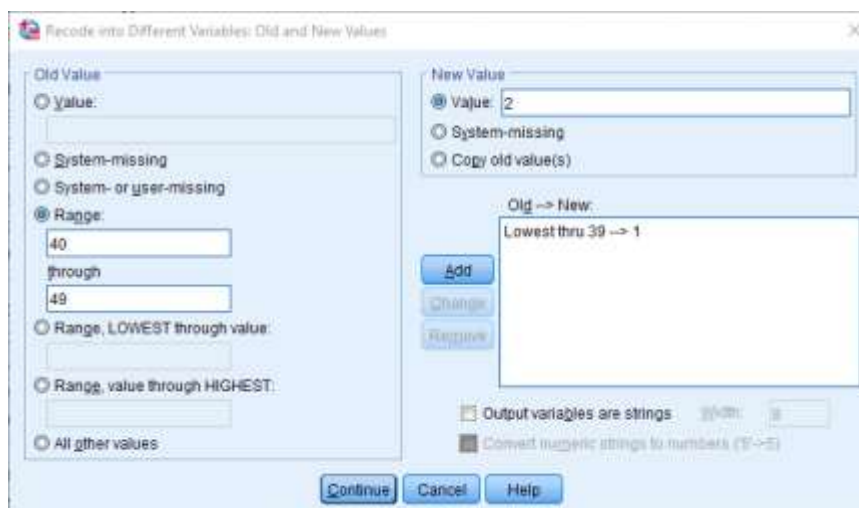
Hình 184: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (2)

Sau khi nhấp nút add, các giá trị nhỏ hơn 40 trong biến *exam_score* sẽ nhận giá trị là 1 trong biến mới (*Rank*).



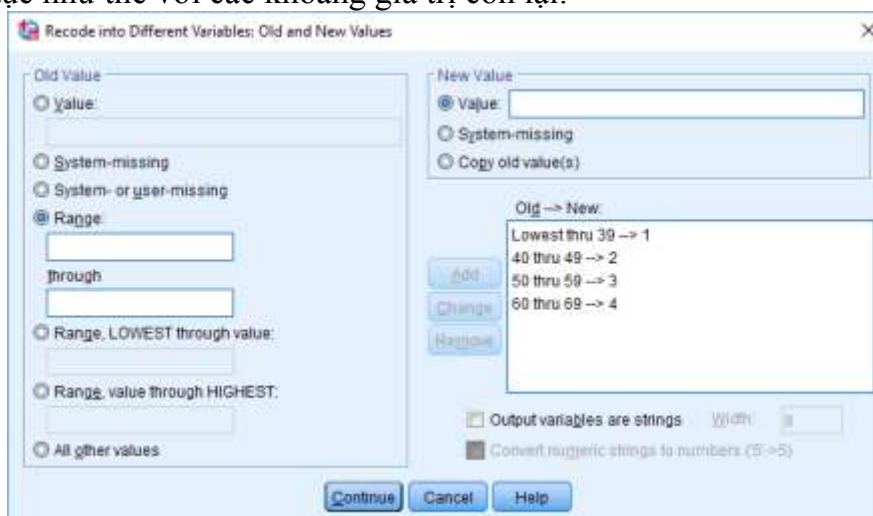
Hình 185: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (3)

Đối với các khoảng giá trị chúng ta chọn **Range** và nhập giá trị hai đầu khoảng. Khoảng giá trị từ 40-49 sẽ nhận giá trị hai trong biến mới, nhập như sau và nhấp nút **Add**.



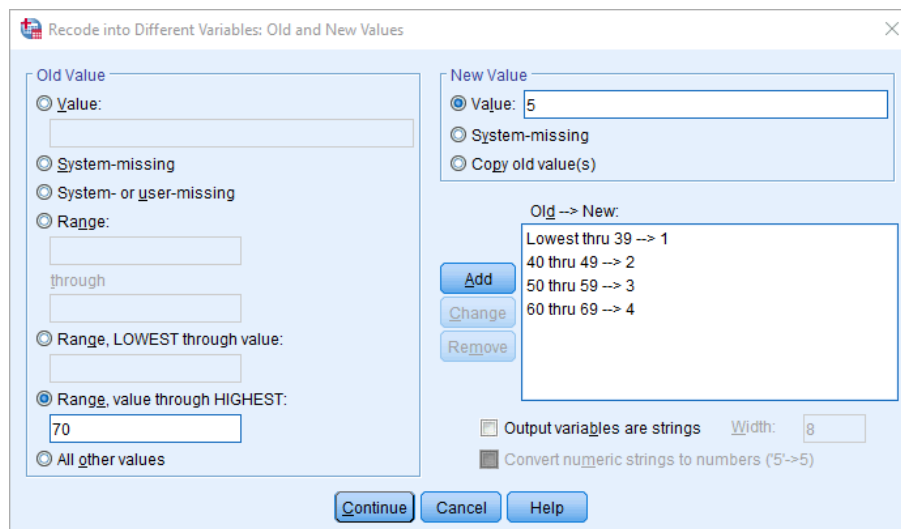
Hình 186: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (4)

Tiếp tục như thế với các khoảng giá trị còn lại.

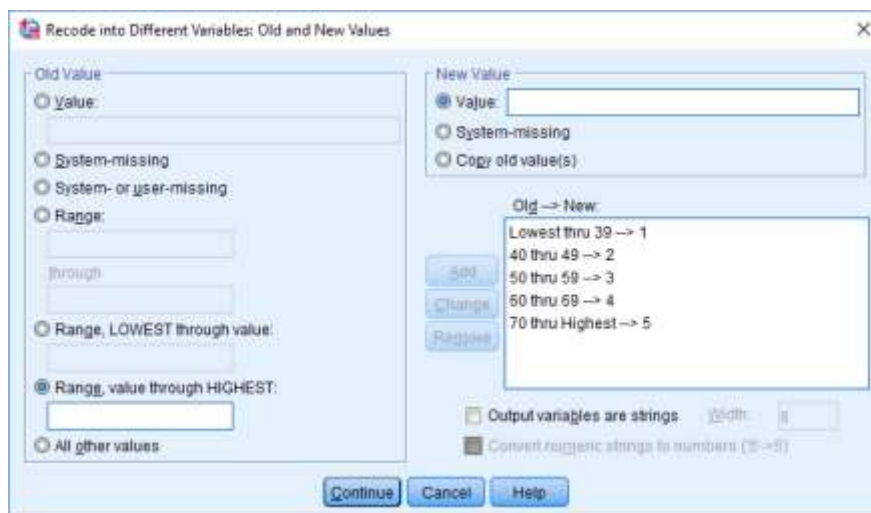


Hình 187: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (5)

Giá trị từ 70 trở lên, chọn như hình:

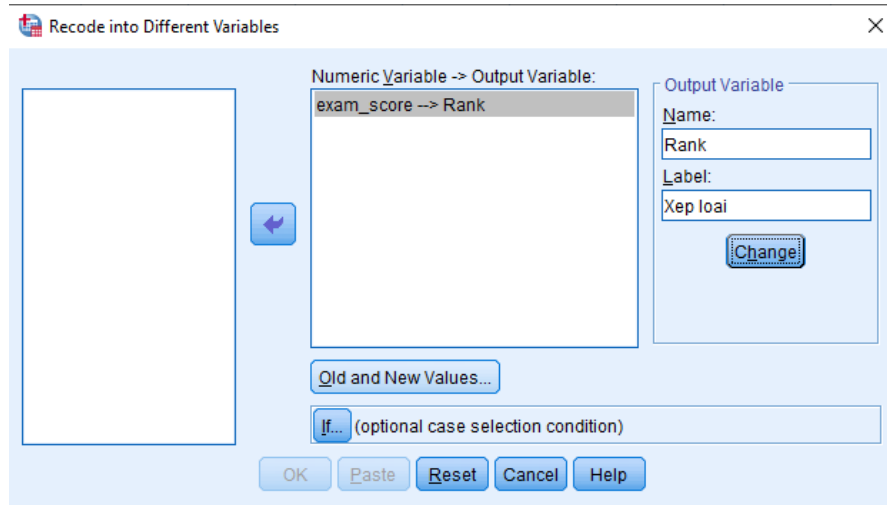


Hình 188: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (6)



Hình 189: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (7)

Sau khi đã thiết lập xong việc biến đổi dữ liệu, chúng ta nhấp vào nút **Continue**. Chúng ta sẽ quay trở lại hộp thoại **Recode into Different Variables**, lúc này hộp thoại sẽ có các thông tin như hình.



Hình 190: Hộp thoại Recode into Different Variable: Old and New Values (8)

Nhấp nút **OK**, SPSS sẽ thực hiện xử lý và cho ra kết quả bằng dòng lệnh xuất hiện trong cửa sổ Output.

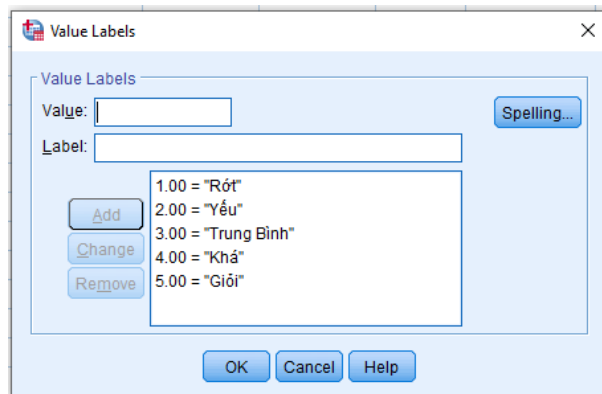
RECODE exam_score (Lowest thru 39=1) (40 thru 49=2) (50 thru 59=3) (60 thru 69=4) (70 thru Highest=5) INTO Rank.

VARIABLE LABELS Rank 'Xep loai'.

EXECUTE.

Cuối cùng, kiểm tra lại và tiến hành đặt lại nhãn (Label) cho các giá trị của biến mới.

	exam_score	Rank	var
1	80	5.00	
2	58	3.00	
3	62	4.00	
4	77	5.00	
5	27	1.00	
6	42	2.00	
7	87	5.00	
8	75	5.00	
9	85	5.00	
10	84	5.00	
11	78	5.00	
12	48	2.00	
13	72	5.00	
14	80	5.00	
15	38	1.00	
16	68	4.00	
17	70	5.00	
18	82	5.00	
19	84	5.00	
20	85	5.00	
21	74	5.00	
22	77	5.00	
23	66	4.00	



Hình 191: Tạo nhãn cho biến mã hóa

5.3.2.2 Tạo biến giả - Dummy Variable

Mục đích là tạo ra biến có 2 giá trị (Dichotomy) từ biến dạng phân loại (Category) có nhiều giá trị. Đây là một trong những kỹ thuật xử lý dữ liệu ban đầu rất phổ biến để tạo ra các biến giả (Dummy Variable) trong các phương trình hồi quy tuyến tính.

Cách thức thực hiện thông qua ví dụ:

Trong ví dụ này, 10 người được khảo sát môn thể thao ưa thích của họ bao gồm: bơi lội (swimming), đạp xe (cycling) và chạy bộ (running). Các câu trả lời ban đầu của họ được lưu trong biến danh nghĩa favourite_sport. Trong quá trình xử lý và phân tích dữ liệu, cần đưa các dữ liệu này vào quá trình xử lý để dự báo nên cần phải biến đổi các biến này từ dạng phân loại (Category) sang các biến mới dạng 2 giá trị (Dichotomy). Các biến “giả” nhằm xác định một người có chơi một môn thể thao nào đó hay không.

Dữ liệu và các giá trị của biến favourite_sport như hình dưới.

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface. The main window displays a data view with columns: Name, Type, Width, Decimals, Label, Values, Missing, Columns, Align, Measure, and Role. The first row shows 'favourite_sport' as a Numeric variable with a width of 8 and decimals of 2, labeled 'Triathlete's favourite sport'. The values are listed as {1.00, swimming}... and the measure is Nominal.

Overlaid on the main window is the 'Value Labels' dialog box. It shows a list of value labels: 1.00 = "swimming", 2.00 = "cycling", and 3.00 = "running". The 'Add', 'Change', and 'Remove' buttons are visible.

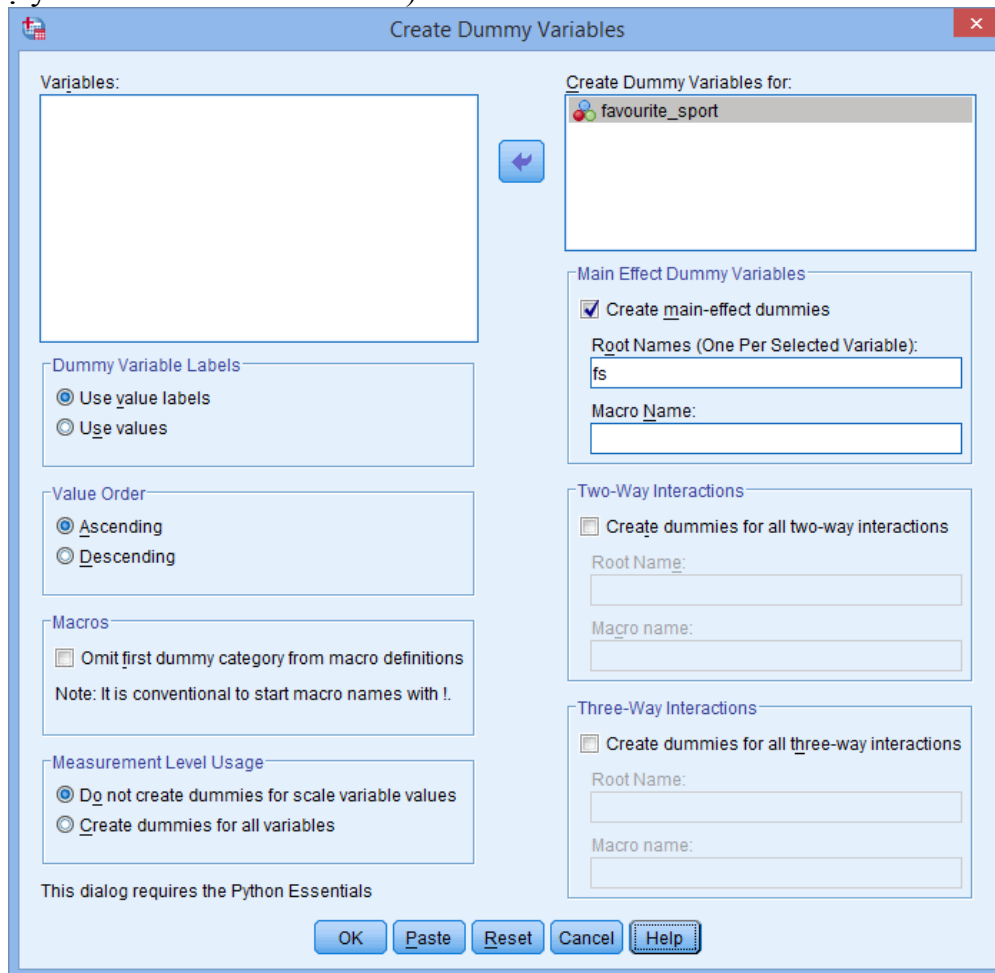
Below the dialog box, a portion of the data view is visible, showing the 'favourite_sport' variable for 10 cases (rows 1 to 10). The values are: 1 (swimming), 2 (cycling), 3 (running), 4 (cycling), 5 (swimming), 6 (running), 7 (running), 8 (cycling), 9 (swimming), and 10 (cycling).

Hình 192: Biến favourite_sport

Để tạo các biến các biến giả (Dummy) chúng ta vào **Transform > Create Dummy Variables**. Hộp thoại **Create Dummy Variables** mở ra, rồi kéo thả biến favourite_sport vào ô **Create Dummy Variables for**.

Tích vào ô hộp kiểm *Create main-effect* để cấu hình các thông số của các biến “giả” được tạo ra. Ô **Root Name** và **Macro Name** để đặt tên cho các biến sẽ được tạo. Trong ví dụ này, điền vào Root Name là fs, Macro Name để trống, SPSS sẽ hiểu và tạo ra các biến “giả” mới theo thứ tự fs_1, fs_2, fs_3 (do trong biến favourite_sport có 03 giá trị nên sẽ tạo ra 03 biến “giả”). Các biến giả fs_1 ứng với môn: bơi lội (swimming), fs_2 ứng với môn đạp xe (cycling) và fs_3 ứng với môn chạy bộ

(running). Sau khi được tạo ra các biến giả này mang giá trị 0 hoặc 1 ứng với từng người được khảo sát họ yêu thích môn thể thao nào trong ba môn (giá trị 1, ý nghĩa rằng họ yêu thích môn thể thao đó).



Hình 193: Create Dummy Variables

Sau khi đã xong các thiết lập, chúng ta nhấp vào nút **OK**. SPSS sẽ tiến hành xử lý. Kết quả có thể nhìn thấy trong cửa sổ **Output**.

Trong cửa sổ **Variable View**, cũng thấy các biến mới được tạo ra.

Variable Creation	
	Label
fs_1	favourite_sport=swimming
fs_2	favourite_sport=cycling
fs_3	favourite_sport=running

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	favourite_sport	Numeric	8	2	Triathlete's favourite sport	{1.00, swimming}...	None	12	Right	Nominal	None
2	fs_1	Numeric	8	2	favourite_sport=swimming	None	None	10	Right	Nominal	None
3	fs_2	Numeric	8	2	favourite_sport=cycling	None	None	10	Right	Nominal	None
4	fs_3	Numeric	8	2	favourite_sport=running	None	None	10	Right	Nominal	None
5											
6											

Hình 194: Màn hình kết quả các biến giả được tạo ra

Trong cửa sổ **Data View**, kiểm tra lại các dữ liệu để đảm bảo sự chính xác.

	favourite_sport	fs_1	fs_2	fs_3	var
1	swimming	1.00	.00	.00	
2	cycling	.00	1.00	.00	
3	running	.00	.00	1.00	
4	cycling	.00	1.00	.00	
5	swimming	1.00	.00	.00	
6	running	.00	.00	1.00	
7	running	.00	.00	1.00	
8	cycling	.00	1.00	.00	
9	swimming	1.00	.00	.00	
10	cycling	.00	1.00	.00	
11					
12					

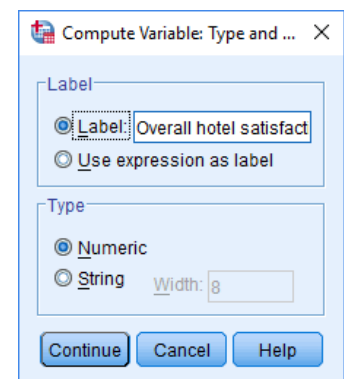
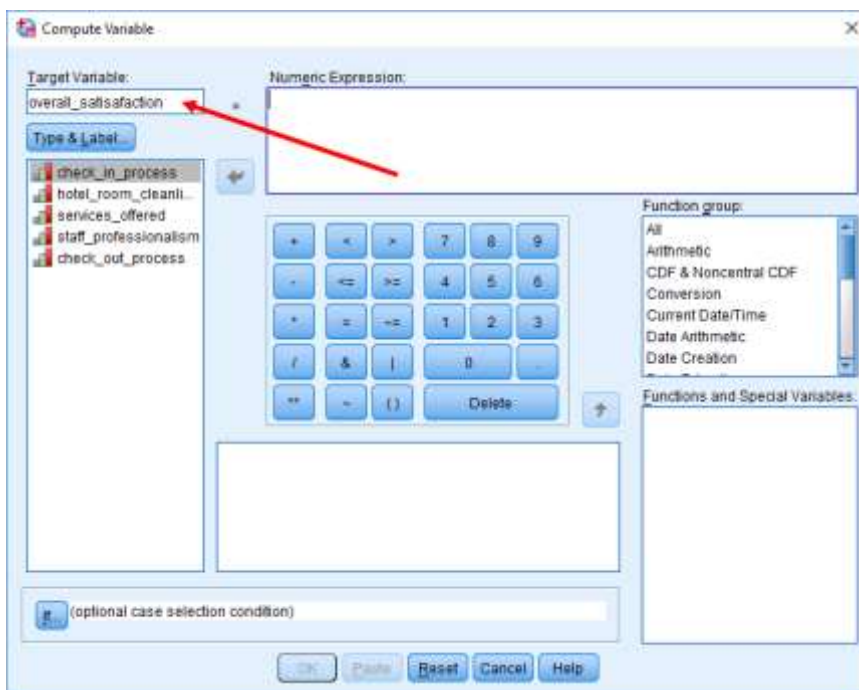
Hình 195: Màn hình Data View của các biến giả

5.3.2.3 Tính toán giá trị của biến (Compute)

Mục đích là khi cần tạo một biến mới dựa trên kết quả tính toán của các biến hiện đang có thì có thể sử dụng công cụ Compute Variable.

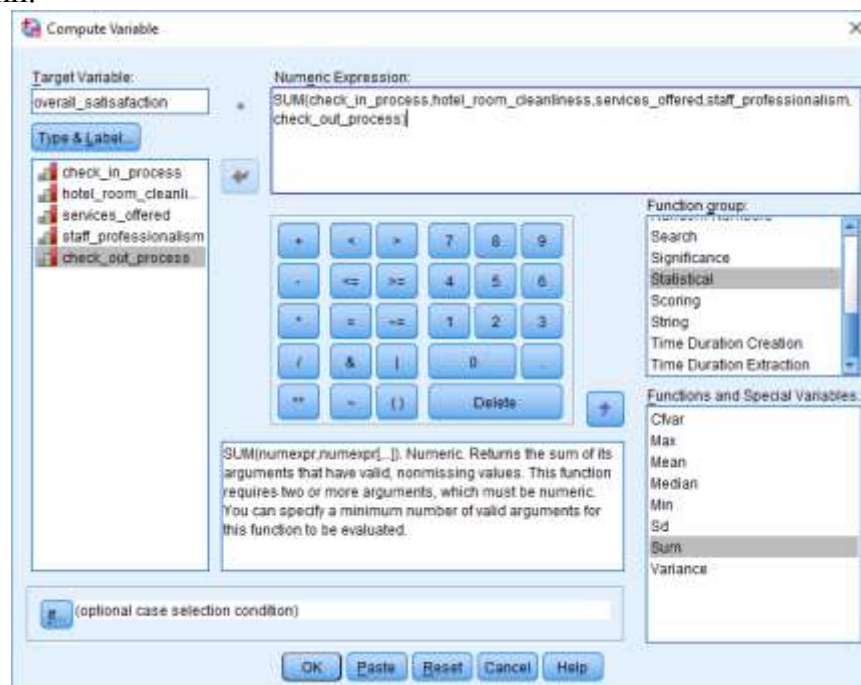
Cách thức thực hiện thông qua ví dụ: Quản lý khách sạn muốn xác định mức độ hài lòng của khách hàng khi lưu trú tại khách sạn. Bằng cách khảo sát khách hàng, quản lý khách sạn đã có được dữ liệu đánh giá về (1) Quá trình check in; (2) Mức độ sạch sẽ của phòng ốc; (3) Các dịch vụ được cung cấp tại khách sạn; (4) Mức độ chuyên nghiệp của nhân viên; (5) Quá trình check out. Dữ liệu được đánh giá theo 5 mức 1 = Rất đồng ý; 2 = đồng ý; 3 = không có ý kiến; 4 = không đồng ý; and 5 = rất không đồng ý. Quản lý khách sạn muốn tính tổng tất cả số điểm để lưu trữ vào một biến mới nhằm mục đích tiện lợi cho việc phân tích.

Để thực hiện được yêu cầu trên, sử dụng công cụ **Compute Variable**. Chọn **Transform > Compute Variable**. Hộp thoại *Compute Variable* được mở ra. Đầu tiên, nhập tên biến mới để lưu trữ kết quả tính toán vào ô **Target Variable**. Trong ví dụ này, đặt tên là **"overall_satisfaction"**. Nhấp vào nút **Type & Label** để thay đổi kiểu biến và nhãn cho biến (Label).



Hình 196: Màn hình Compute Variable (1)

Nhập vào **Continue** để trở lại hộp thoại ban đầu. Nhập Hàm SUM() vào trong khung **Numeric Expression**. Kéo thả các biến *check_in_process*, *hotel_room_cleanliness*, *services_offered*, *staff_professionalism* and *check_out_process* vào vị trí như hình.



Hình 197: Màn hình Compute Variable (2)

Nhấp nút **OK** để SPSS thực hiện việc tính toán. Sau khi SPSS đã xử lý xong, mở sang cửa sổ **Data View** để kiểm tra lại kết quả.

calculating-a-total-score-ordinal-variables.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	check_in_process	hotel_room_cleanliness	services_offered	staff_professionalism	check_out_process	overall_satisfaction
1	Strongly agree	Strongly disagree	Agree	Agree	Neither agree nor di...	13
2	.	Neither agree nor disag...	Agree	Agree	.	7
3	Strongly disagree	Disagree	Disagree	Strongly disagree	Disagree	22
4	Strongly agree	.	.	.	.	1
5	Disagree	Disagree	Disagree	Neither agree nor di...	.	15
6	Agree	Strongly disagree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	11
7	Strongly agree	Agree	Neither agree nor di...	Agree	Agree	10
8	Agree	Agree	Disagree	Agree	Strongly agree	11
9	Strongly agree	Strongly agree	.	.	.	2
10	Strongly disagree	Neither agree nor disag...	Strongly agree	Strongly disagree	Strongly disagree	19
11	Disagree	.	Neither agree nor di...	Neither agree nor di...	.	10
12	Strongly agree	Agree	.	Agree	Agree	7
13	Strongly disagree	Agree	Disagree	Strongly disagree	Disagree	20
14	Agree	Agree	Neither agree nor di...	Agree	Agree	11
15	Disagree	Neither agree nor disag...	Neither agree nor di...	Disagree	Neither agree nor di...	17
16	Agree	.	.	Agree	Agree	6
17	Agree	Neither agree nor disag...	Neither agree nor di...	Neither agree nor di...	Disagree	15
18	Strongly agree	Agree	Strongly disagree	Neither agree nor di...	Agree	13
19						

Hình 198: Kết quả sau khi thực hiện Compute Variable



Nhấp vào nút để chuyển đổi giữa hai kiểu hiển thị dạng “nhãn” (Label) hoặc dạng giá trị (Value).

	check_in_process	hotel_room_cleanliness	services_offered	staff_professionalism	check_out_process	overall_satisfaction
1	1	5	2	2	3	13
2	.	3	2	2	.	7
3	5	4	4	5	4	22
4	1	.	.	.	.	1
5	4	4	4	3	.	15
6	2	5	2	1	1	11
7	1	2	3	2	2	10
8	2	2	4	2	1	11
9	1	1	.	.	.	2
10	5	3	1	5	5	19
11	4	.	3	3	.	10
12	1	2	.	2	2	7
13	5	2	4	5	4	20
14	2	2	3	2	2	11
15	4	3	3	4	3	17
16	2	.	.	2	2	6
17	2	3	3	3	4	15
18	1	2	5	3	2	13

Hình 199: Kết quả chuyển đổi giữa hai kiểu hiển thị dạng “nhãn” (Label) và dạng giá trị (Value)

Biến mới bây giờ đã xuất hiện thêm trong cửa sổ **Variable View**.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Measure	Role
1	check_in_process	Numeric	8	0	Satisfaction with the check-in process	{1, Strongly agree}...	None	Ordinal	None
2	hotel_room_cleanliness	Numeric	8	0	Satisfaction with hotel room cleanliness	{1, Strongly agree}...	None	Ordinal	None
3	services_offered	Numeric	8	0	Satisfaction with the hotel services offered	{1, Strongly agree}...	None	Ordinal	None
4	staff_professionalism	Numeric	8	0	Satisfaction with the professionalism of staff	{1, Strongly agree}...	None	Ordinal	None
5	check_out_process	Numeric	8	0	Satisfaction with the check-out process	{1, Strongly agree}...	None	Ordinal	None
6	overall_satisfaction	Numeric	8	0	Overall hotel satisfaction	None	None	Scale	None

Hình 200: Biến kết quả sau khi thực hiện Compute Variable trên cửa sổ Variable View

5.3.3 Trình bày dữ liệu

Trong phần này, cùng tìm hiểu các vấn đề như trình bày thống kê mô tả, trình bày bảng kết hợp các biến, và trình bày dữ liệu bằng phương pháp đồ thị.

Để có thể minh họa cho các phân tích thống kê, sử dụng tập tin *car_sales_sample.sav*. Tập tin dữ liệu *car_sales_sample.sav* lưu dữ liệu mua bán xe của một showroom xe hơi. Dữ liệu bao gồm các biến: Manufact: thông tin hãng xe (Acura, Audi, BMW, ...); Model: mẫu xe; made_in: nước sản xuất (America, Germany, Japan, Korea); sales: doanh số; resale: giá trị bán lại sau 4 năm; type: loại phương tiện; price: giá.

5.3.3.1 Thống kê mô tả

Trong thực tế, phân tích thống kê là một phân tích phổ biến. Người ta sử dụng phương pháp phân tích thống kê nhằm thống kê các dữ liệu theo các tiêu chí định sẵn, chẳng hạn thống kê số lượng sinh viên theo giới tính Nam, Nữ; hoặc thống kê mức thu nhập trung bình của nhân viên của một công ty, xí nghiệp, tập đoàn chẳng hạn.

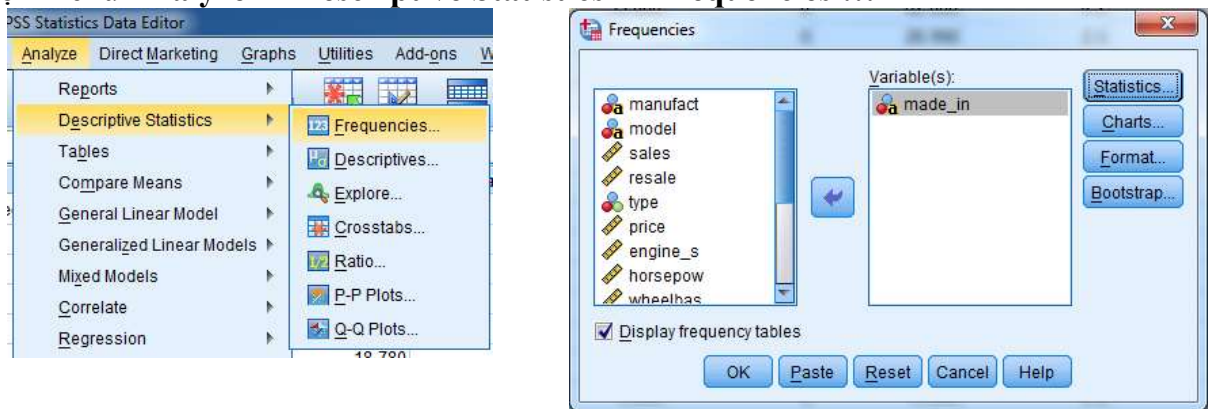
Thống kê tần số

Thống kê tần số cho phép đếm số lần xuất hiện của một loại thực thể tồn tại trong dữ liệu. Ví dụ: Hãy cho biết có bao nhiêu đơn hàng bán xe theo từng quốc gia sản xuất.

Các bước thực hiện:

- (1) Xác định biến cần thống kê. Trong ví dụ này là biến *made_in*
- (2) Chạy công cụ phân tích thống kê tần số.

Chọn menu **Analyze -> Descriptive Statistics -> Frequencies ...**



Hình 201: Hộp thoại Frequencies

Đọc bảng kết quả xuất hiện trong màn hình Output.

made_in

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
America	53	46.1	46.1	46.1
Germany	21	18.3	18.3	64.3
Valid Japan	38	33.0	33.0	97.4
Korea	3	2.6	2.6	100.0
Total	115	100.0	100.0	

Từ bảng kết quả phân tích tần số cho biến *made_in* có được trong cửa sổ Output, nhận thấy số lượng xe bán ra 115 chiếc, trong đó: Xe xuất xứ America là 53 xe, chiếm 46.1%; Xe xuất xứ Germany là 21 xe, chiếm 18.3%; Xe xuất xứ Japan là 38 xe, chiếm 33%; Xe xuất xứ Korea là 3 xe, chiếm 2.6%.

Công cụ thống kê tần số có thêm tính năng tạo biểu đồ: biểu đồ cột, biểu đồ tròn, biểu đồ Histogram, đường phân phối (Phần này sẽ trình bày trong phần thống kê dữ liệu bằng phương pháp đồ thị.)

Thống kê mô tả

Thống kê mô tả cho phép thống kê các đại lượng thống kê của một biến định lượng trong dữ liệu. Các đại lượng thống kê bao gồm: Max – Giá trị lớn nhất, Min – Giá trị nhỏ nhất, Mean – Giá trị trung bình, Sum – Tổng giá trị, Variance – Phương sai, Std deviation – Độ lệch chuẩn, Kurtosis – Độ lệch đường phân phối, Skewness – Độ xiên đường phân phối. Ví dụ: Hãy thống kê mô tả cho biến giá.

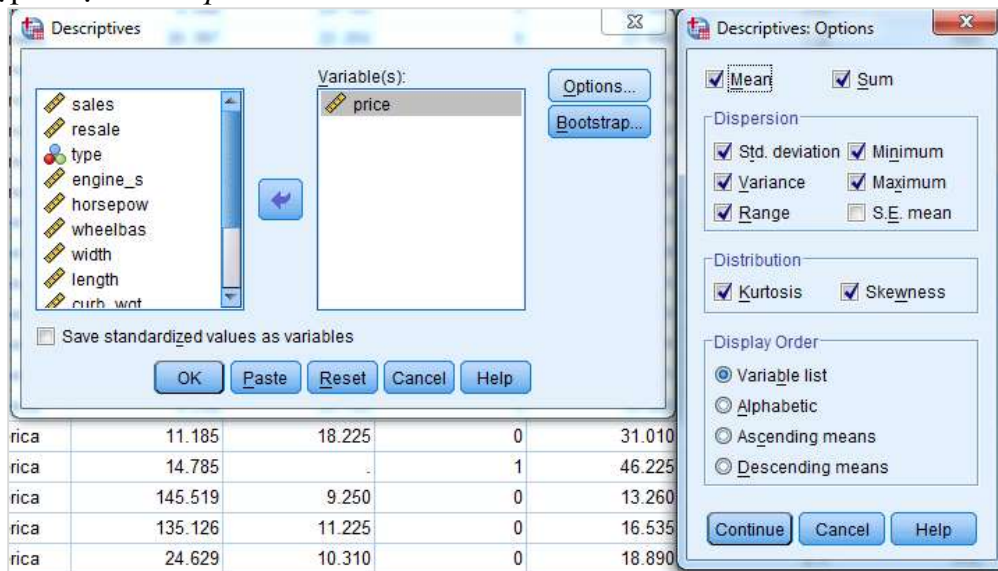
Các bước thực hiện:

(1) Xác định biến cần thống kê mô tả. Trong ví dụ này là biến *price*.

(2) Chạy công cụ phân tích thống kê mô tả

Chọn thẻ lệnh **Analyze -> Descriptive Statistics -> Descriptives ...** Sau đó, hộp thoại *Descriptives* sẽ xuất hiện.

Đưa biến *price* từ danh sách biến qua vùng *Variable(s)*, rồi nhấn nút **Option** để chọn các đại lượng thống kê. Hộp thoại *Descriptives: Options* xuất hiện, tích chọn vào các ô hộp kiểm của các đại lượng thống kê cần sử dụng, rồi nhấn nút **Continue** để quay trở lại hộp thoại *Descriptives*.



Hình 202: Hộp thoại *Descriptives* và *Descriptives: Options*

Sau đó, nhấn nút **OK** và đọc kết quả xuất hiện trong màn hình Output.

Descriptive Statistics

		price	Valid N (listwise)
N	Statistic	113	113
Range	Statistic	76.265	
Minimum	Statistic	9.235	
Maximum	Statistic	85.500	
Sum	Statistic	3056.870	
Mean	Statistic	27.05195	
Std. Deviation	Statistic	14.562706	
Variance	Statistic	212.072	
Skewness	Statistic	1.834	

Descriptive Statistics

	Std. Error	.227	
Kurtosis	Statistic	3.913	
	Std. Error	.451	

Từ bảng thống kê mô tả, nhận thấy Valid N là 113. Như vậy trong 115 trường hợp bán xe có hai trường hợp không có giá đề nghị từ nhà sản xuất. Ta có các giá trị tương ứng cho các đại lượng thống kê.

Thống kê mô tả theo nhóm

Trong thực tế, có thể cần các giá trị thống kê của một biến dựa trên giá trị của biến khác. Ví dụ, hãy thống kê mô tả về giá cho mỗi nước sản xuất xe.

Các bước thực hiện:

(1) Xác định biến cần thống kê mô tả. Trong ví dụ này là biến *price*, biến phân nhóm là *made_in*.

(2) Chạy công cụ phân tích thống kê mô tả nhóm Explore.

Chọn menu **Analyze -> Descriptive Statistics -> Explore ...** Sau đó, hộp thoại, *Explore* sẽ xuất hiện.

Biến phân nhóm thuộc Factor List, trong ví dụ này là biến *made_in*. Biến thống kê thuộc Dependent List, trong ví dụ này là biến *price*. Có thể lựa chọn kết quả xuất ra gồm phần thống kê (Statistics), hoặc các biểu đồ (Plots) hoặc cả hai (Both) trong phần *Display* nếu cần.



Hình 203: Hộp thoại Explore

(3) Nhấn nút **OK** và đọc các bảng kết quả trong màn hình Output.

Case Processing Summary

	made_in	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
price	America	52	98.1%	1	1.9%	53	100.0%
	Germany	21	100.0%	0	0.0%	21	100.0%
	Japan	37	97.4%	1	2.6%	38	100.0%
	Korea	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Trong phần phân tích thống kê mô tả ở trên, nhận thấy chỉ có thể tồn tại hai trường hợp giá trị trống ở *price* nhưng không biết chính xác hai trường hợp này thuộc về đâu. Với Explore, có thể biết được một trường hợp thiếu thông tin giá *price* ở nhóm xe xuất xứ America, và một trường hợp ở nhóm xe xuất xứ Japan. Hơn nữa, công cụ phân tích

Explore cho phép thống kê mô tả *price* theo từng nhóm nước sản xuất chi tiết hơn như bảng kết quả thống kê dưới đây.

Descriptives

	made_in		Statistic	Std. Error
price	America	Mean	24.06817	1.503377
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 21.05002	
			Upper Bound 27.08633	
		5% Trimmed Mean	23.06934	
		Median	21.48500	
		Variance	117.527	
		Std. Deviation	10.841003	
		Minimum	9.235	
		Maximum	69.725	
		Range	60.490	
		Interquartile Range	10.556	
		Skewness	1.917	.330
		Kurtosis	5.293	.650
	Germany	Mean	38.17476	4.601973
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 28.57522	
			Upper Bound 47.77431	
		5% Trimmed Mean	36.84365	
		Median	33.95000	
		Variance	444.741	
		Std. Deviation	21.088888	
		Minimum	14.900	
		Maximum	85.500	
		Range	70.600	
	Japan	Interquartile Range	25.155	
		Skewness	1.073	.501
		Kurtosis	.393	.972
		Mean	26.13941	1.955304
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 22.17387	
			Upper Bound 30.10495	

		5% Trimmed Mean	25.18524	
		Median	22.79900	
		Variance	141.459	
		Std. Deviation	11.893649	
		Minimum	11.528	
		Maximum	60.105	
		Range	48.577	
		Interquartile Range	12.965	
		Skewness	1.311	.388
		Kurtosis	1.357	.759
		Mean	12.16567	1.540923
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 5.53561 Upper Bound 18.79572	
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	11.79900	
		Variance	7.123	
		Std. Deviation	2.668957	
		Minimum	9.699	
		Maximum	14.999	
		Range	5.300	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	.607	1.225
		Kurtosis	.	.

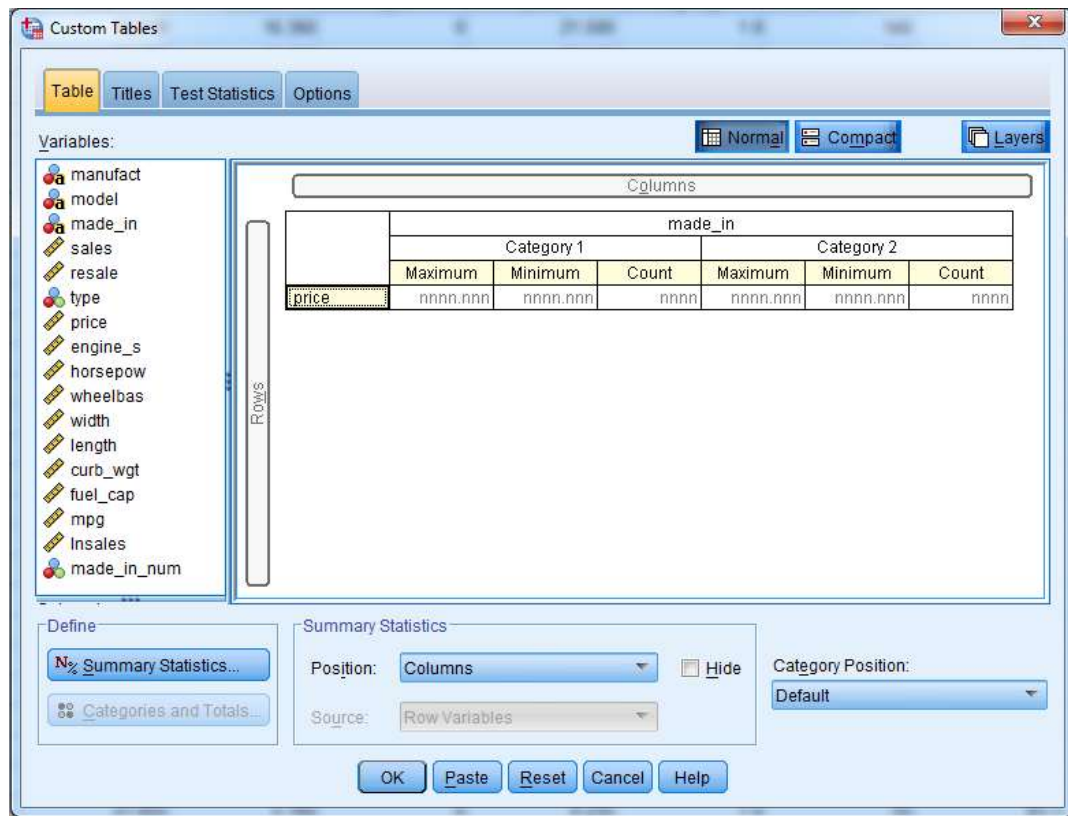
5.3.3.2 Trình bày thống kê dựa trên bảng kết hợp các biến

Ngoài công cụ Explore, SPSS cũng cung cấp công cụ thống kê mở rộng dựa vào bảng kết hợp các biến. Ví dụ: Thống kê các đại lượng Min, Max, Count cho biến giá trị *price* ứng với từng phân nhóm nước sản xuất *made_in*.

Các bước thực hiện:

- (1) Xác định các biến liên quan là *price*, *made_in*.
- (2) Chọn menu **Analyze -> Tables -> Custom Tables...**
- (3) Khai báo các biến liên quan cho các cột, dòng. Ở bước này, sẽ thấy cách phác họa trình bày bảng kết quả trực quan. Tính năng này tương tự bảng Pivot trong MS Excel. Trong ví dụ này, chọn *price* cho dòng, và *made_in* cho cột.

Tại bước này, có thể chọn đại lượng thống kê Min, Max, Count cho biến *price* bằng cách nhấn chọn *price*, rồi chọn **Summary Statistics**.



Hình 204: Hộp thoại Custom Tables



Hình 205: Summary Statistics

Chọn các đại lượng thống kê cần sử dụng tương ứng trong bảng **Statistics** bên trái. Sau đó, nhấn **Apply to Selection**. Nhấn **OK** để chạy công cụ và có được bảng kết quả. Vì kích thước bảng kết quả lớn, chuyển vị trí dòng và cột cho nhau thông qua công cụ **Pivot > Transpose Rows and Columns**.

			price
made_in	America	Maximum	69.725
		Minimum	9.235
		Count	53
	Germany	Maximum	85.500
		Minimum	14.900

Japan	Count	21
	Maximum	60.105
	Minimum	11.528
Korea	Count	38
	Maximum	14.999
	Minimum	9.699
	Count	3

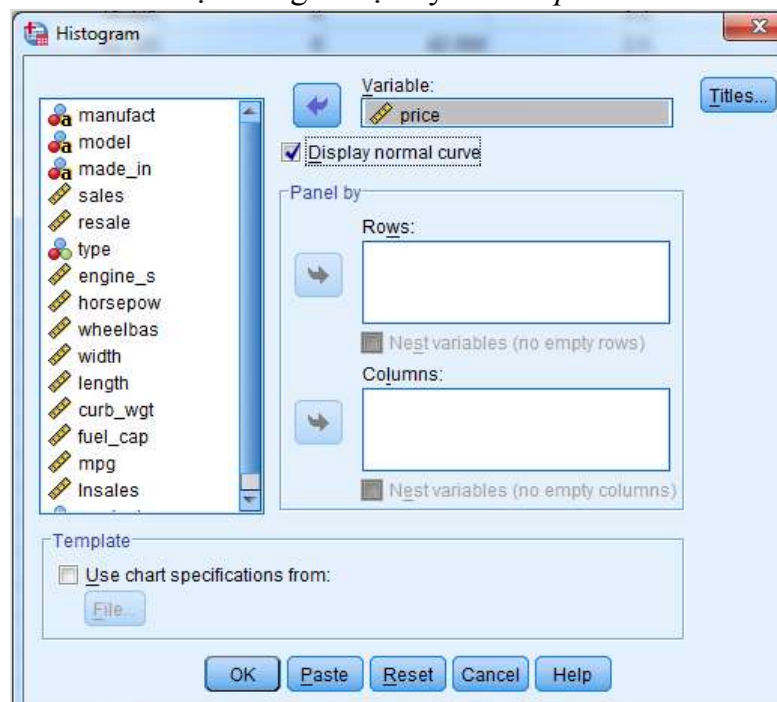
5.3.3.3 Trình bày dữ liệu bằng phương pháp đồ thị

SPSS cung cấp công cụ trình bày dữ liệu thông qua phương pháp đồ thị. Một số dạng đồ thị được hỗ trợ trong SPSS bao gồm biểu đồ cột, biểu đồ cột dạng 3D, biểu đồ đường, biểu đồ hình tròn, biểu đồ Scatter/Dot, biểu đồ tần suất Histogram. Tùy vào mục đích sử dụng đồ thị mà chọn loại đồ thị thích hợp. Ví dụ, cần biết được các nhóm chiếm tỉ lệ bao nhiêu phần trăm thì sử dụng đồ thị hình tròn Pie.

Để tìm hiểu việc trình bày dữ liệu thông qua phương pháp đồ thị, xem xét ví dụ vẽ biểu đồ tần suất Histogram cho biến *price*.

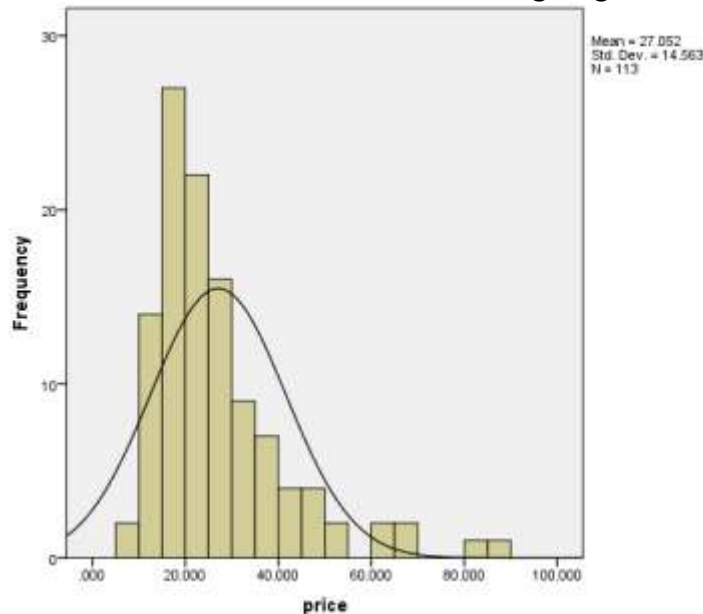
Các bước thực hiện:

- (1) Chọn menu **Graphs -> Legacy Dialogs -> Histogram**. Hộp thoại *Histogram* xuất hiện.
- (2) Khai báo biến cần vẽ đồ thị. Trong ví dụ này biến là *price*.



Hình 206: Hộp thoại Histogram

Có thể chọn *Display normal curve* nếu muốn hiển thị đường phân phối của biến *price* nhằm kết luận biến *price* có phân phối chuẩn hay không. Đặt tên cho đồ thị trong hộp thoại **Titles** nếu cần. Có thể khai báo các biến tương ứng cho *Rows* và *Columns*.



Hình 207: Biểu đồ Frequency của biến price

5.3.3.4 Bài tập luyện tập

Bài tập 1:

Cho tập tin dữ liệu *sinhvien1.sav* gồm 04 biến với mô tả sau đây:

- Biến **Gender**: biến dạng số, lưu số giới tính, trong đó 2 là nữ, 1 là nam.
- Biến **Age_Range**: biến dạng số, lưu số khoảng tuổi của quan sát 1 là từ 20 đến 46 tuổi, 2 là từ 46 tuổi trở lên.
- Biến **Head_size**: biến dạng số, lưu số đo vòng đầu của quan sát.
- Biến **Brain_weight**: biến dạng số, lưu số đo cân nặng bộ não của quan sát.
- Biến **Weight**: biến dạng số, cho biết cân nặng của quan sát tính bằng đơn vị lbs.

Câu 1: Thực hiện thống kê mô tả cho các biến *Brain_weight* và *Head_size*.

Câu 2: Hãy cho biết Min, Max, Mean của số đo cân nặng não bộ cho từng nhóm giới tính.

Câu 3: Vẽ đồ thị tỉ lệ so sánh số lượng quan sát theo giới tính.

Câu 4: Vẽ đồ thị phân phối biến *Weight*.

Bài tập 2:

Cho tập tin dữ liệu *sinhvien2.sav* gồm 05 biến với mô tả sau đây:

- Biến **Tuoi**: biến dạng số, lưu số tuổi của quan sát.
- Biến **CanNang**: biến dạng số, lưu số cân nặng của quan sát.
- Biến **NhipTim**: biến dạng số, lưu số nhịp tim của quan sát.
- Biến **GiớiTính**: biến dạng số, lưu số giới tính, trong đó 0 là nữ, 1 là nam.
- Biến **SucKhoe**: biến dạng số, lưu chỉ số sức khỏe của quan sát.

Câu 1: Thực hiện thống kê mô tả cho biến *Tuoi*.

Câu 2: Hãy cho biết Min, Max, Mean của số đo cân nặng cho từng nhóm GioiTinh.

Câu 3: Vẽ đồ thị phân phối biến NhipTim.

5.3.4 Phân tích dữ liệu cơ bản với SPSS

5.3.4.1 Kiểm định mối liên hệ giữa các biến định tính (Kiểm định *CHI_SQUARE*)

Mục đích: Kiểm định Chi-Square test nhằm xác định có hay không mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa 02 biến phân loại. Thang đo của biến phân loại được sử dụng thường là thang đo danh nghĩa (Nominal) và thang đo thứ bậc (Ordinal). Ví dụ kiểm định Chi-Square test thường được sử dụng để xác định có hay không mối liên hệ giữa người có hoặc không có tập thể dục với việc có hay không có bệnh tim, hoặc kiểm định có hay không có mối liên hệ giữa giới tính người mua với việc chọn lựa một chiếc xe hơi thể thao.

Giả định: (1) 2 biến phân loại, thang đo nominal hoặc ordinal; (2) Các quan sát độc lập với nhau; (3) Các giá trị mong đợi (Expected value) không có giá trị nhỏ hơn 5.

Giả thuyết:

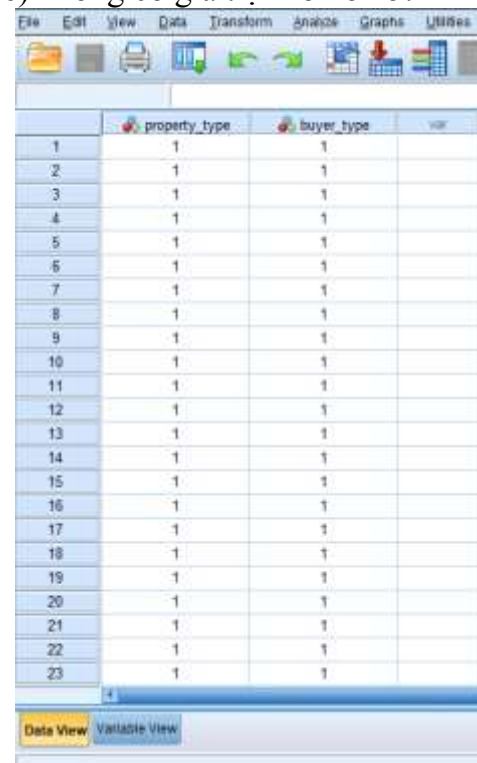
H_0 : Không có mối liên quan giữa 2 biến phân loại

H_1 : Có mối liên quan giữa 2 biến phân loại

Ví dụ kiểm định thống kê Chi-Square được thực hiện giữa hai biến phân loại, *property_type* và *buyer_type* nhằm mục đích xem xét có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa 2 biến.

Biến *property_type* có 4 giá trị: (1) Flat; (2) Bungalow; (3) Detached House; (4) Terrace. Biến *buyer_type* có 4 giá trị: (1) Single male; (2) Single female; (3) Married Couple; (4) Family.

Mục đích của kiểm định nhằm xem xét xem có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa người mua và loại nhà mà họ chọn hay không?



	property_type	buyer_type	var
1	1	1	
2	1	1	
3	1	1	
4	1	1	
5	1	1	
6	1	1	
7	1	1	
8	1	1	
9	1	1	
10	1	1	
11	1	1	
12	1	1	
13	1	1	
14	1	1	
15	1	1	
16	1	1	
17	1	1	
18	1	1	
19	1	1	
20	1	1	
21	1	1	
22	1	1	
23	1	1	

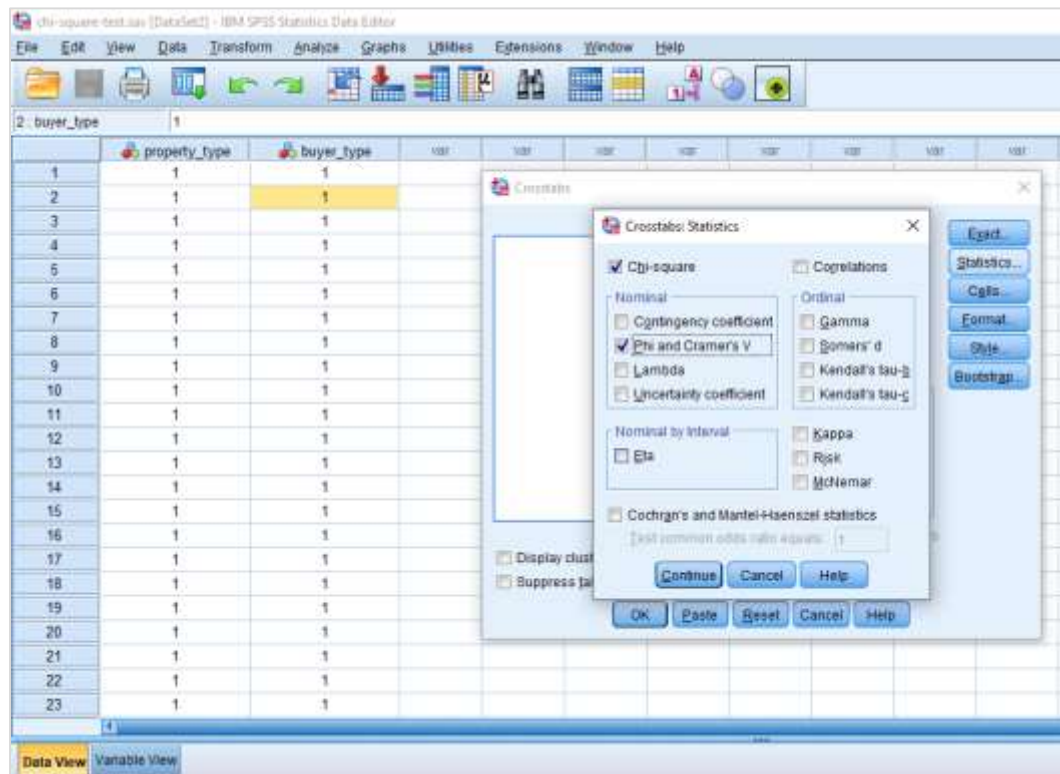
Để thực hiện kiểm định Chi-Square test, vào **Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs...**

Hộp thoại **Crosstabs** mở ra, chúng ta kéo thả biến *Property_type* vào khung Row(s), biến *Buyer_type* vào khung Column(s).

Tiếp tục nhấp vào nút **Statistics**, hộp thoại **Crosstabs: Statistics** được mở ra, tích chọn Chi-square và Phi and Cramer's V theo hình vì hai biến có thang đo dạng Nominal. Sau đó bấm **Continue** để trở về lại hộp thoại **Crosstabs**.

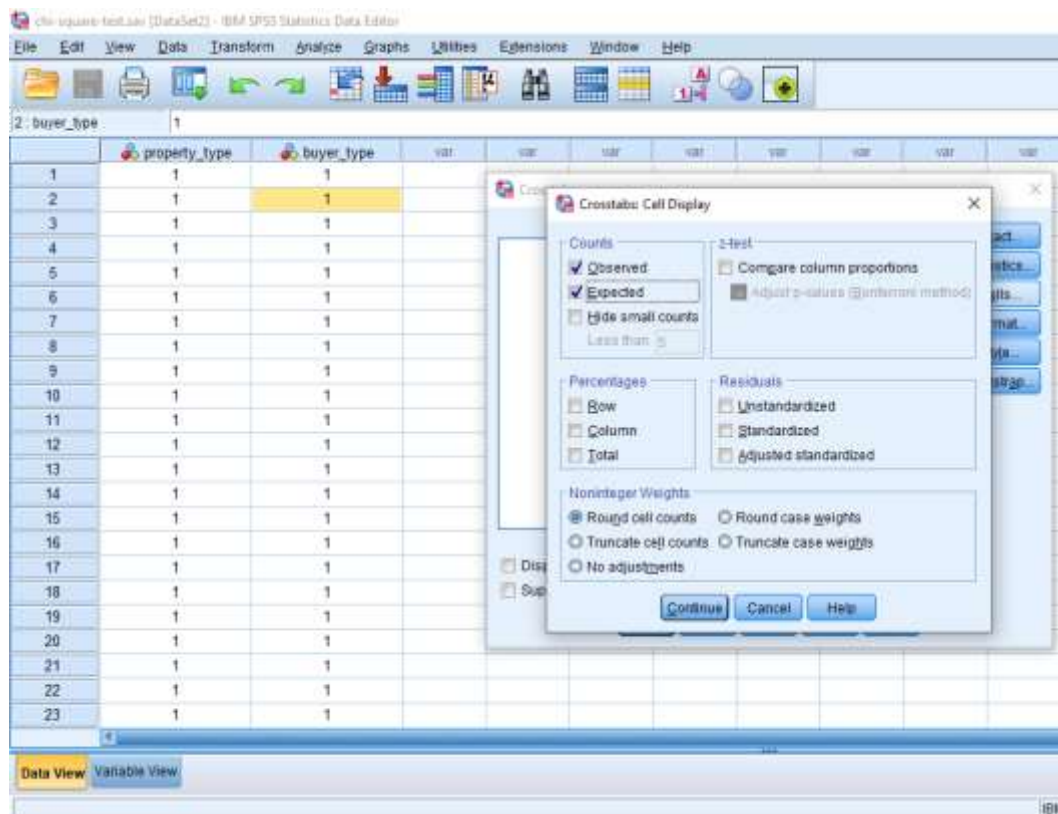


Hình 208: Hộp thoại Crosstabs



Hình 209: Hộp thoại Crosstabs: Statistics

Tiếp tục, nhấn nút **Cell** để vào hộp thoại **Cell Display**, trong khung **Count**, chọn hộp kiểm **Observed** và **Expected** để hiển thị các kết quả thống kê tần số của từng nhóm và kiểm tra giả định giá trị mong đợi (Expected Value).



Hình 210: Hộp thoại Crosstabs: Cell Display

Sau khi đã tùy chỉnh xong các tùy chọn cho phù hợp, quay trở lại hộp thoại **Crosstabs** và nhấn **OK** để SPSS xử lý và trả ra kết quả.

Bảng 7: Kết quả thực hiện Crosstab trên màn hình Output

Case Processing Summary

	Cases Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Type of property * Type of buyer	333	100.0%	0	0.0%	333	100.0%

Type of property * Type of buyer Crosstabulation

		Type of buyer				Total
		Single male	Single female	Married couple	Family	
Type of Flat property	Count	40	30	16	10	96
	Expected Count	19.6	16.4	29.1	30.8	96.0
Bungalow	Count	4	4	14	16	38
	Expected Count	7.8	6.5	11.5	12.2	38.0
Detached house	Count	8	16	26	42	92
	Expected Count	18.8	15.7	27.9	29.6	92.0

Terrace	Count	16	7	45	39	107
	Expected Count	21.8	18.3	32.5	34.4	107.0
Total	Count	68	57	101	107	333
	Expected Count	68.0	57.0	101.0	107.0	333.0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	82.504 ^a	9	.000
Likelihood Ratio	84.873	9	.000
Linear-by-Linear Association	44.754	1	.000
N of Valid Cases	333		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.50.

Kiểm định thống kê Chi-Square giữa hai biến phân loại *Property_type* và *buyer_type*. Kết quả cho thấy.

1/ Không có giá mong đợi <5

2/ Các quan sát độc lập với nhau

3/ Chỉ số Pearson Chi-Square: 82.504^a, p-value rất nhỏ (nhỏ hơn 0.05).

Vì vậy bác bỏ giả thuyết H_0 : không có mối liên hệ giữa hai biến.

Chấp nhận giả thuyết H_1 : có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa hai biến *Property_type* và *Buyer_type* hay nói cách khác có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa loại nhà và người mua nhà.

Bài tập luyện tập:

Một khảo sát để kiểm định mức độ lo lắng của sinh viên trong học tập có mối liên hệ với kì vọng của họ hay không. Dữ liệu được lấy ra từ khảo sát từ 400 quan sát được lưu trong các biến như sau:

+ Biến *STU*: thể hiện mức độ kì vọng của sinh viên, có ba mức: high need (mức độ kì vọng cao), medium need (mức độ kì vọng trung bình), low need (mức độ kì vọng thấp).

+ Biến *ANXIETY_LEVEL*: thể hiện mức độ lo lắng của sinh viên, có năm mức: high anxiety (mức độ lo lắng cao), high-medium anxiety (mức độ lo lắng hơi cao), medium anxiety (mức độ lo lắng vừa phải), medium-low anxiety (mức độ lo lắng dưới mức vừa phải), low anxiety (mức độ lo lắng thấp).

Dữ liệu đã được rút gọn thông qua công cụ WEIGHT-CASE với biến WEIGHT. Dữ liệu được lưu trong file *anxiety.sav*.

Dựa vào dữ liệu trên, hãy thực hiện kiểm định cần thiết để kiểm tra giả thuyết: “Mức độ lo lắng của sinh viên trong học tập có mối quan hệ với kì vọng của họ”.

5.3.4.2 Kiểm định trung bình tổng thể

Mục đích: Kiểm định One-Sample T-Test nhằm mục đích kiểm định trung bình (mean) của tổng thể với một giá trị cụ thể nào đó.

Các giả định của kiểm định One-Sample T-test: (1) Biến liên tục có xấp xỉ phân phối chuẩn; (2) Không có giá trị ngoại lệ đặc biệt; (3) Các quan sát độc lập với nhau.

Giả thuyết:

H_0 : giá trị trung bình tổng thể bằng với giá trị kiểm tra.

H_1 : giá trị trung bình tổng thể khác với giá trị kiểm tra.

Ví dụ: Người nghiên cứu muốn đánh giá và kiểm tra trung bình mức độ stress của nhân viên công ty so với mức độ stress bình quân của ngành.

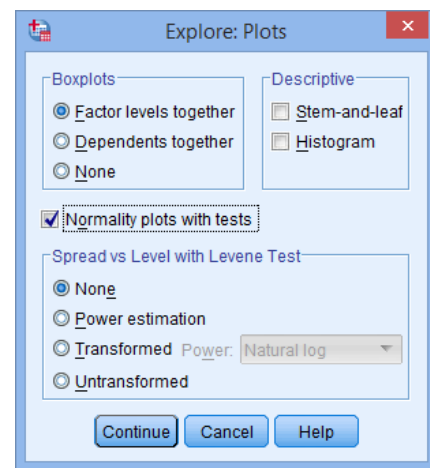
Để thực hiện kiểm tra giả định (1) Biến liên tục có xấp xỉ phân phối chuẩn, thực hiện bằng cách chọn vào **Analyze > Descriptive Statistics > Explore...** Sau đó, hộp thoại **Explorer** mở ra, kéo thả biến *dep_score* vào ô **Dependent List**. Sau đó, nhấn vào nút **Plots...** Hộp thoại *Explore: Plots* xuất hiện. Thực hiện chọn các tùy chọn trong hộp thoại *Explore: Plots*:

Trong khung **Boxplots** chọn **Factor levels together** để SPSS vẽ biểu đồ Box Plots giúp kiểm tra các giá trị ngoại lệ.

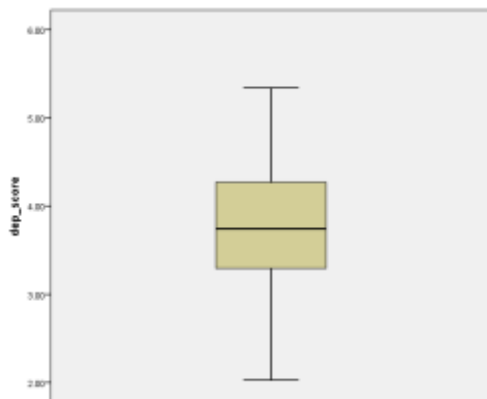
Chọn vào **Normality plots with tests** giúp kiểm tra biến liên tục đưa vào kiểm định có xấp xỉ phân phối chuẩn hay không.

Sau khi đã chọn đầy đủ, nhấn vào nút **Continue** để trở lại hộp thoại *Explore*. Nhấp **OK** và đọc kết quả từ màn hình output.

Quan sát các biểu đồ nhận thấy:



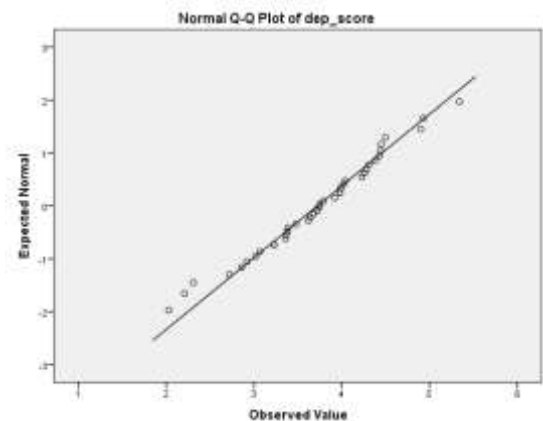
Hình 211: Hộp thoại Explore: Plots



Dựa vào biểu đồ **boxplot**: không có giá trị ngoại lệ đặc biệt.

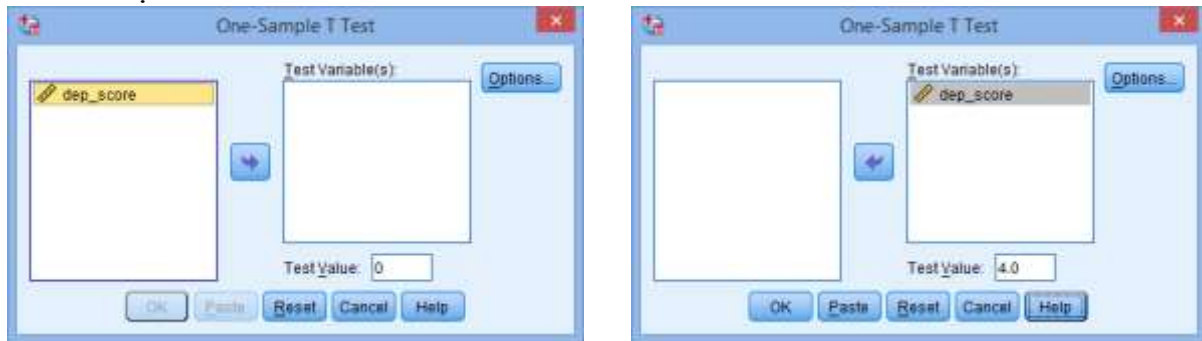
Đối với giả định các quan sát độc lập với nhau, giả định này xem như là vượt qua vì giả định này thuộc về giai đoạn thiết kế nghiên cứu.

Sau khi đã kiểm tra xong các giả định, thực hiện kiểm định One – Sample T-test bằng cách vào **Analyze > Compare Means > One-Sample T Test...** Hộp thoại **One-**



Dựa vào biểu đồ **Q-Q plot**: biến liên tục có xấp xỉ phân phối chuẩn

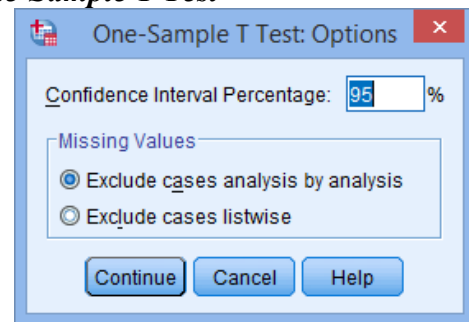
Sample T-test được mở ra. Kéo thả biến *dep_score* vào khu vực **Test Variable(s)**, có thể kéo nhiều biến vào để thực hiện kiểm định cùng lúc. Sau đó nhập giá trị cần kiểm định vào khu vực **Test Value**.



Hình 212: Hộp thoại One-Sample T Test

Nhấp chọn nút **Options**, hộp thoại **One-Sample T-Test: Options** được mở ra.

Trong ví dụ này các tùy chọn đều được thiết lập mặc định. Chúng ta nhấn vào nút **Continue** để trở lại hộp thoại **One-Sample T-Test** và nhấn nút **OK** để SPSS xử lý ra kết quả.



Hình 213: Hộp thoại One-Sample T Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
dep_score	40	3.7225	.73709	.11654

One-Sample Test

	Test Value = 4					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
dep_score	-2.381	39	.022	-.27750	-.5132	-.0418

Kết quả cho thấy:

Chỉ số $t = -2.381$, $p\text{-value} = 0.022$ nhỏ hơn 0.05.

Như vậy, bác bỏ giả thuyết H_0 , trung bình của tổng thể bằng 4. Chấp nhận giả thuyết H_1 : trung bình của tổng thể khác với 4.

Mức độ khác biệt: Mean difference: -0.27750 (khoảng tin cậy 95% -0.5132 tới -0.0418).

Bài tập luyện tập:

Một nhà máy sản xuất đĩa thắng cần phải sản xuất ra các đĩa thắng với đường kính 322mm. Bộ phận đảm bảo chất lượng lấy ra 16 mẫu từ mỗi dây chuyền sản xuất, tổng cộng có 8 dây chuyền sản xuất. Hãy sử dụng kiểm định One Sample T Test để xác định dây chuyền nào sản xuất đúng tiêu chuẩn chất lượng, độ tin cậy 95%.

Dữ liệu được lưu trong file *brakes.sav*. Biến *machine* lưu thứ tự dây chuyền sản xuất, biến *brake* lưu dữ liệu số đo của các đĩa thắng theo từng dây chuyền sản xuất.

5.3.4.3 Tương quan tuyến tính

a. Tương quan Pearson

Hệ số tương quan Pearson ký hiệu là r , đo cường độ và hướng của mối quan hệ tuyến tính giữa hai biến liên tục. Giá trị của nó có thể dao động từ âm một (-1) đến một (+1).

Nếu $r > 0$, cho biết hai biến có liên hệ tuyến tính thuận.

Nếu $r < 0$, cho biết hai biến có liên hệ tuyến tính nghịch.

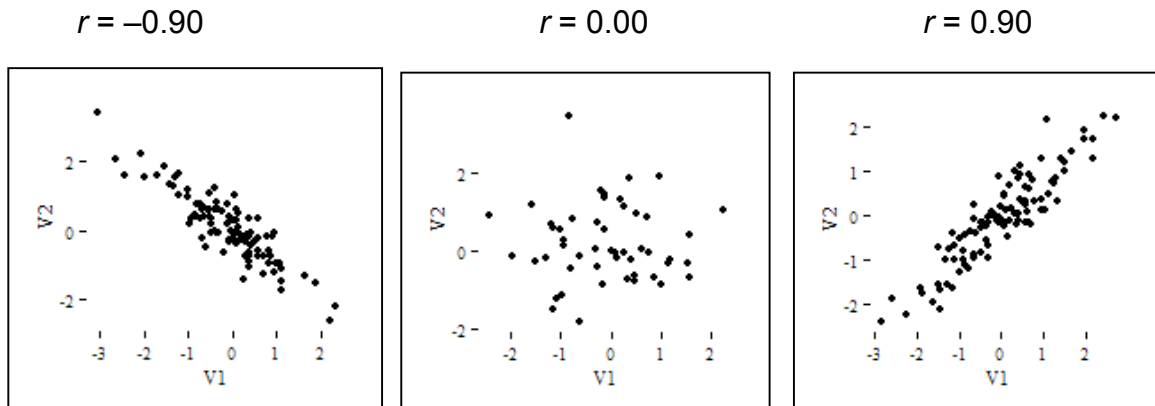
Nếu $r = 0$, cho biết hai biến không có liên hệ hoặc liên hệ phi tuyến.

Mỗi liên hệ này có tính chất đối xứng.

Công thức toán học sử dụng để tính hệ số tương quan giữa hai biến x và y như sau:

$$r_{xy} = \frac{cov(x, y)}{(\sqrt{var(x)}) * (\sqrt{var(y)})}$$

Trong đó, $cov(x, y)$ là hiệp phương sai của x và y , $var(x)$ là phương sai của x và $var(y)$ là phương sai của y .



Hình 214: Các trường hợp tương quan tuyến tính

Giả thuyết H_0 và H_1 , và hệ số tương quan (r):

Đối với kiểm định hai phía (two-tailed), đặt các giả thuyết như sau: $H_0: r = 0$ nghĩa là không có mối tương quan giữa hai biến; $H_1: r \neq 0$ nghĩa là có mối tương quan giữa hai biến.

Đối với kiểm định một phía (one-tailed), đặt các giả thuyết như sau: $H_0: r = 0$ nghĩa là không có mối tương quan giữa hai biến; $H_1: r > 0$ nghĩa là có mối tương quan thuận giữa hai biến; $H_1: r < 0$ nghĩa là có mối tương quan nghịch giữa hai biến.

Các yêu cầu đối với dữ liệu:

Để chạy tương quan Pearson, cần có hai biến liên tục (*thang đo khoảng/tỷ lệ*) và từng cặp (*Các quan sát có giá trị trên cả hai biến*); áp dụng trong trường hợp cả hai biến đều có phân phối chuẩn; các quan sát độc lập; không có trường hợp bất thường...

Ví dụ 1:

Mục tiêu nghiên cứu: Có mối quan hệ như thế nào giữa chỉ số VO2 tối đa và nhịp tim?

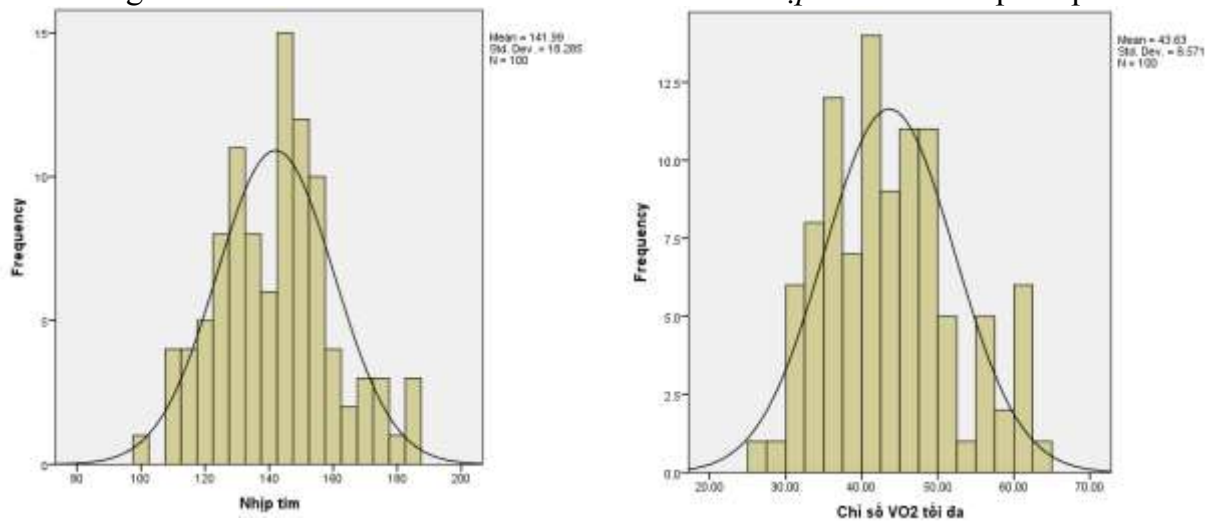
Câu hỏi nghiên cứu: Chỉ số VO2 tối đa và nhịp tim có mối quan hệ với nhau hay không?

Các biến: Chỉ số VO2 tối đa và nhịp tim (cả hai biến đều là hai biến liên tục).

Giả thiết H_0 : “Chỉ số VO2 tối đa và nhịp tim không có liên hệ với nhau”.

Thực hiện trong SPSS:

Kiểm tra giả thiết cả hai biến “*chỉ số VO2 tối đa*” và “*nhịp tim*” đều có phân phối chuẩn.

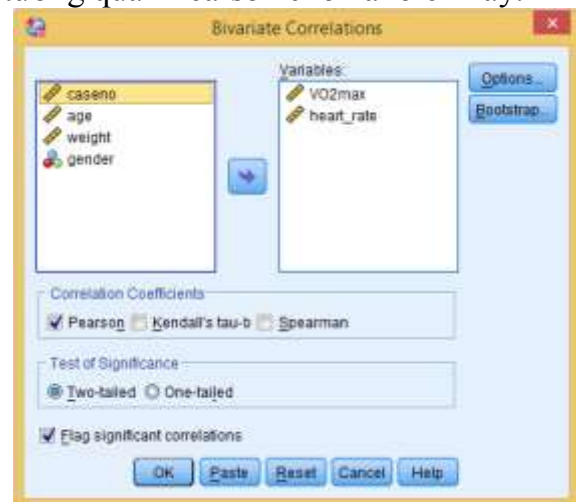


Hình 215: Đồ thị phân phối của hai biến nhịp tim và chỉ số VO2 tối đa

Quan sát đồ thị phân phối (Histogram) của hai biến, kết luận cả hai biến đều có phân phối chuẩn và có thể áp dụng phân tích tương quan Pearson cho hai biến này.

Để thực hiện phân tích tương quan trên phần mềm SPSS, tiến hành chuỗi các thao tác sau đây:

Vào thẻ lệnh **Analyze** → **Correlate** → **Bivariate**, rồi chọn biến vào vùng **Variables**, tại vùng **Correlation Coefficients** tích chọn vào ô **Pearson**, tại vùng **Test of Significance** chọn **Two-tailed** nếu muốn biết cả hướng của mối tương quan, chọn **One-tailed** nếu chỉ muốn biết hai biến có tương quan tuyến tính hay không. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.



Hình 216: Phân tích tương quan Pearson

Kết quả phân tích tương quan Pearson được trình bày trong bảng sau đây:

Quan sát bảng **Correlations**, thấy *Sig.(2-tailed)* là 0.477 lớn hơn mức ý nghĩa quan sát ($\alpha = 0.01$) nên xác suất xảy ra sai lầm là rất lớn nếu loại bỏ giả thiết H_0 , suy ra chấp nhận giả thiết H_0 . Vậy *chỉ số VO2 tối đa và nhịp tim không có liên hệ với nhau*.

		Chỉ số VO2 tối đa	Nhịp tim
Chỉ số VO2 tối đa	Pearson Correlation	1	-.072
	Sig. (2-tailed)		.477
	N	100	100
Nhịp tim	Pearson Correlation	-.072	1
	Sig. (2-tailed)	.477	
	N	100	100

Hình 217: Kết quả phân tích tương quan Pearson (1)

Ví dụ 2:

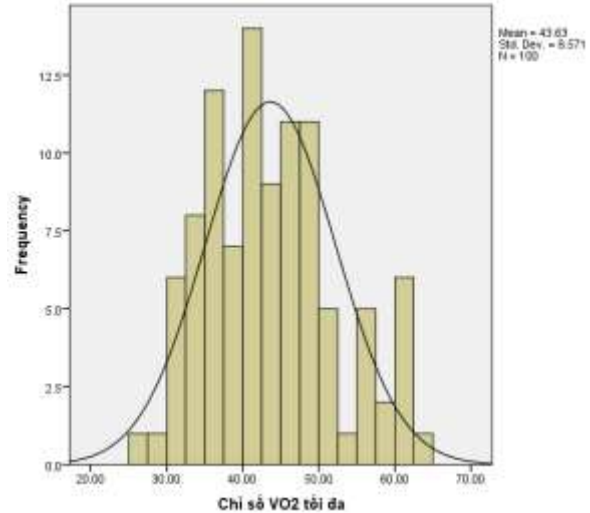
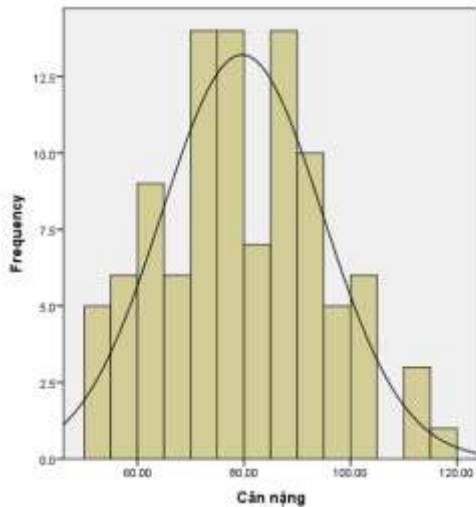
Mục tiêu nghiên cứu: *Có mối quan hệ như thế nào giữa chỉ số VO2 tối đa và cân nặng?*

Câu hỏi nghiên cứu: *Chỉ số VO2 tối đa và cân nặng có mối quan hệ với nhau hay không?*

Các biến: *Chỉ số VO2 tối đa và cân nặng (cả hai biến đều là hai biến liên tục).*

Giả thiết H_0 : *“Chỉ số VO2 tối đa và cân nặng không có liên hệ với nhau”.*

Thực hiện các bước tương tự như trong ví dụ 1. Cả hai biến *chỉ số VO2 tối đa và cân nặng* đều có phân phối chuẩn nên có thể áp dụng phân tích tương quan Pearson cho hai biến này.



Kết quả phân tích tương quan Pearson được trình bày trong bảng sau đây:

Quan sát bảng **Correlations**, thấy *Sig.(2-tailed)* là 0.002 nhỏ hơn mức ý nghĩa quan sát ($\alpha = 0.01$) nên xác suất xảy ra sai lầm là rất nhỏ nếu loại bỏ giả thiết H_0 , suy ra bác bỏ giả thiết H_0 . Vậy *chỉ số VO2 tối đa và cân nặng có liên hệ với nhau*. Hệ số tương quan $r = -0.307$,

		Chỉ số VO2 tối đa	Cân nặng
Chỉ số VO2 tối đa	Pearson Correlation	1	-.307**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	100	100
Cân nặng	Pearson Correlation	-.307**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	100	100

hai biến có mối tương quan nghịch.

Hình 218: Kết quả phân tích tương quan Pearson (2)

b. Tương quan hạng Spearman's

Tương quan hạng Spearman tính toán một hệ số, r_s hoặc ρ (phát âm là "rho"), là thước đo cường độ và hướng của mối liên hệ giữa hai biến liên tục, hai biến thứ bậc hoặc một biến thứ bậc và một biến liên tục.

Ví dụ, có thể sử dụng tương quan Spearman's để xác định xem liệu có mối liên quan nào giữa hiệu suất thi và thời gian ôn tập hay không (trong đó, hiệu suất thi và thời gian ôn tập đều được đo theo thang đo liên tục).

Hoặc cũng có thể sử dụng tương quan Spearman's để xác định xem có mối liên quan nào giữa mức độ hoạt động thể chất và nồng độ cholesterol hay không (trong đó, mức độ hoạt động thể chất được đo theo thang đo thứ bậc (*tĩnh, thấp, trung bình và cao*) và nồng độ cholesterol được đo bằng thang đo liên tục sử dụng mmol / L).

Hoặc cũng có thể sử dụng tương quan Spearman's để xác định liệu có mối liên quan giữa trầm cảm và thời gian thất nghiệp hay không (trong đó, trầm cảm được đo theo thang đo thứ bậc (*không, nhẹ, trung bình và nặng*) và thời gian thất nghiệp cũng được đo theo thang đo thứ bậc (*thất nghiệp ngắn hạn, trung hạn và dài hạn*)).

Các yêu cầu của tương quan hạng Spearman's:

Khi chọn phân tích dữ liệu sử dụng tương quan Spearman's, một phần của quy trình liên quan đến việc đảm bảo dữ liệu đáp ứng các giả định sau:

Giả định 1: Có hai biến được đo trên thang đo liên tục và / hoặc thứ bậc; nghĩa là, có thể có: (a) hai biến liên tục; (b) hai biến thứ bậc; hoặc (c) một biến liên tục và một biến thứ bậc.

Các ví dụ về biến liên tục (nghĩa là, các biến đó được đo ở mức khoảng hoặc tỷ lệ) bao gồm thời gian sửa đổi (tính bằng giờ), trí thông minh (được đo bằng chỉ số IQ), hiệu suất thi (đo từ 0 đến 100), cân nặng (tính bằng kg),...

Các ví dụ về biến thứ bậc gồm các mục theo thang đo Likert (ví dụ, một quy mô 7 điểm từ "Rất hài lòng" đến "Rất không hài lòng"), mức độ hoạt động vật lý (ví dụ bốn nhóm: *tĩnh, thấp, trung bình và cao*), ...

Giả định 2: Hai biến đại diện cho các quan sát được ghép nối từng cặp. Ví dụ, trong một nghiên cứu, xem xét mối quan hệ giữa mức tiêu thụ thuốc lá hàng ngày và số lượng bài tập được thực hiện mỗi tuần. Một quan sát được ghép đôi phản ánh điểm số trên mỗi biến số cho một người tham gia (ví dụ: mức tiêu thụ thuốc lá hàng ngày của "Người tham gia 1" và số lượng bài tập được thực hiện mỗi tuần bởi "Người tham gia 1"). Với 30 người tham gia nghiên cứu, có nghĩa sẽ có 30 quan sát được ghép nối.

Giả định 3: Cần phải có một mối quan hệ đơn điệu giữa hai biến. Tính đơn điệu giữa hai biến được thể hiện khi giá trị của một biến tăng thì cũng làm tăng giá trị của biến còn lại hoặc khi tăng giá trị của một biến thì làm giảm giá trị của biến còn lại. Có thể kiểm tra giả định này bằng cách vẽ đồ thị phân tán và kiểm tra một cách trực quan biểu đồ.

Nếu không thỏa giả định 1 và 2, cần sử dụng một kiểm định thống kê khác, được giải thích trong giả định 3. Thực hiện kiểm tra các giả định theo đúng thứ tự để đảm bảo dữ liệu đáp ứng phân tích tương quan Spearman's.

Ví dụ:

Mục tiêu nghiên cứu: *Có mối quan hệ như thế nào giữa chỉ số VO2 tối đa và tuổi tác.*

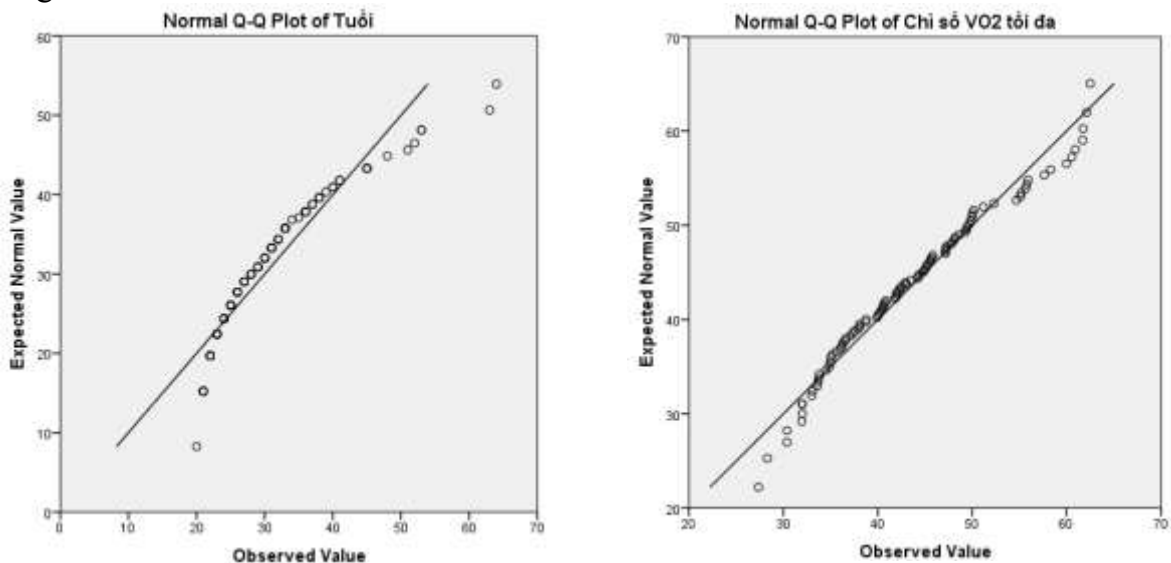
Câu hỏi nghiên cứu: *Chỉ số VO2 tối đa và tuổi tác có mối quan hệ với nhau hay không?*

Các biến: *Chỉ số VO2 tối đa và tuổi tác (hai biến đều là biến liên tục).*

Giả thiết H_0 : *“Chỉ số VO2 tối đa và tuổi tác không có liên hệ với nhau”.*

Thực hiện trên SPSS:

Kiểm tra xem hai biến “*chỉ số VO2 tối đa*” và “*tuổi tác*” có phân phối chuẩn hay không.

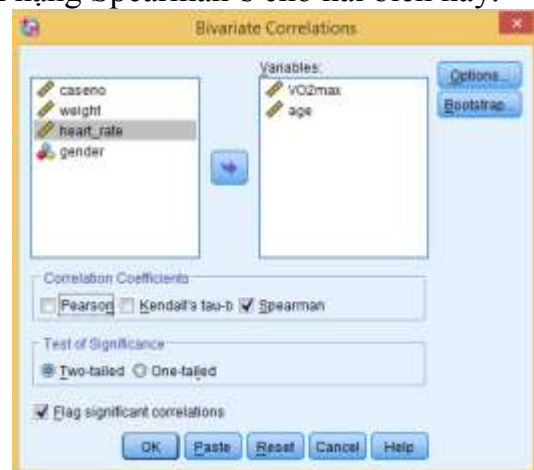


Hình 219: Đồ thị Q-Q Plot của hai biến tuổi và VO2 tối đa

Quan sát đồ thị Q-Q Plot của hai biến, kết luận hai biến không đồng thời có phân phối chuẩn. Nên áp dụng phân tích tương quan hạng Spearman's cho hai biến này.

Để thực hiện phân tích tương quan trên phần mềm SPSS, tiến hành chuỗi các thao tác sau đây:

Vào thẻ lệnh **Analyze** → **Correlate** → **Bivariate**, rồi chọn biến vào vùng **Variables**, tại vùng **Correlation Coefficients** tích chọn vào ô **Spearman**, tại vùng **Test of Significance** chọn **Two-tailed** nếu muốn biết cả hướng của mối tương quan, chọn **One-tailed** nếu chỉ muốn biết hai biến có tương quan tuyến tính



hay không. Sau đó, nhấn nút **OK** để hoàn thành.

Hình 220: Phân tích tương quan hạng Spearman's

Kết quả phân tích tương quan Spearman's được trình bày trong bảng sau đây:

Quan sát bảng **Correlations**, thấy *Sig.(2-tailed)* là 0.179 lớn hơn mức ý nghĩa quan sát ($\alpha = 0.01$) nên xác suất xảy ra sai lầm là rất lớn nếu loại bỏ giả thiết H_0 , suy ra chấp nhận giả thiết H_0 . Vậy *chỉ số VO2 tối đa và tuổi không có liên hệ với nhau*.

Correlations				
	Chỉ số VO2 tối đa	Tuổi		
Chỉ số VO2 tối đa	Correlation Coefficient	1.000	-.136	
	Sig. (2-tailed)		.179	
	N	100	100	
Tuổi	Correlation Coefficient	-.136	1.000	
	Sig. (2-tailed)	.179		
	N	100	100	

Hình 221: Kết quả phân tích tương quan hạng Spearman's

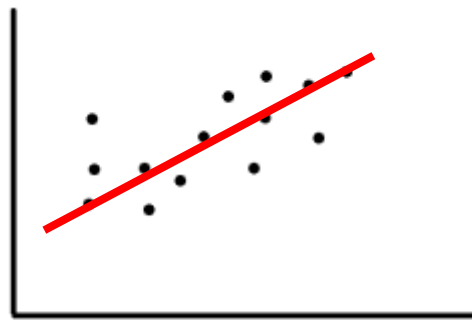
5.3.4.4 Hồi quy tuyến tính

Phân tích hồi quy mô hình hóa mối quan hệ tuyến tính giữa một biến phụ thuộc (Y) với nhiều biến độc lập (X_i). Nó không có tính đối xứng như tương quan. Ví dụ về phân tích hồi quy: Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng ký túc xá của một trường đại học.

a. Hồi quy tuyến tính đơn biến

Mô hình hồi quy tuyến tính đơn biến có dạng tổng quát: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 * X_i + \varepsilon_i$ trong đó, Y_i là giá trị dự đoán thứ i của biến phụ thuộc, X_i là giá trị quan sát thứ i của biến độc lập, β_0 và β_1 là các hệ số hồi quy - theo phương pháp OLS, và ε_i là phần dư, biến độc lập ngẫu nhiên $N(0, \sigma^2)$... Bên dưới đây là một ví dụ về đồ thị hồi quy tuyến tính đơn.

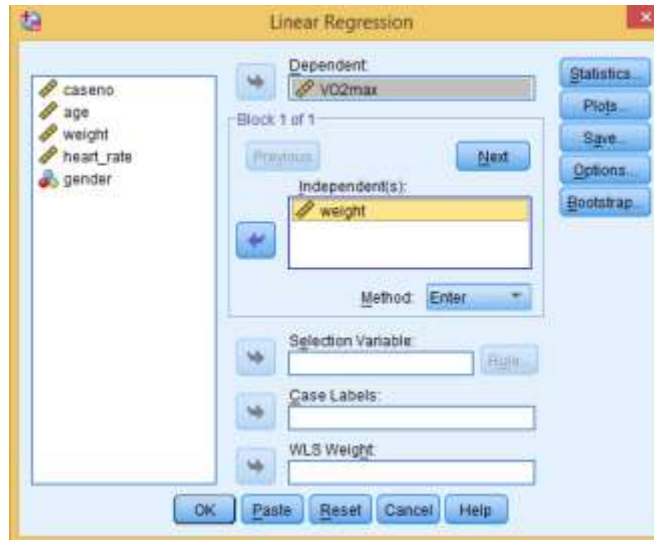
Một số giả định và yêu cầu về dữ liệu đối với biến phụ thuộc Y và biến độc lập X đó là (1) hai biến liên tục (thang đo khoảng/tỷ lệ), (2) các quan sát có giá trị trên cả hai biến, (3) tồn tại quan hệ tuyến tính giữa hai biến, (4) các giá trị của Y độc lập với nhau, (5) phân phối chuẩn của Y với phương sai không đổi, (5) các giá trị trung bình $\mu(Y|X)$ nằm trên đường thẳng, (6) phần dư có phân phối chuẩn...



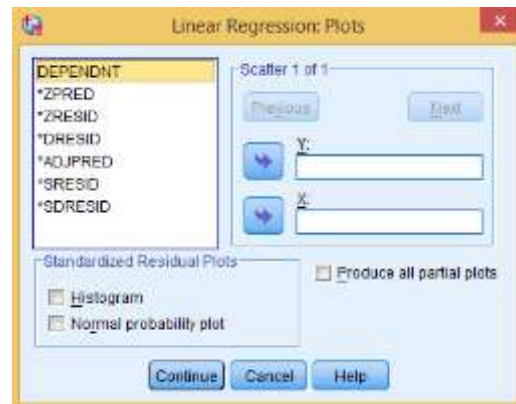
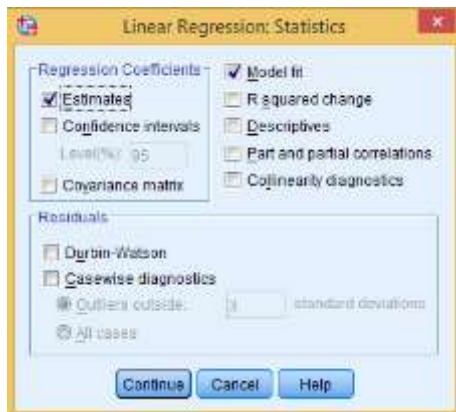
Hình 222: Ví dụ đồ thị hồi quy tuyến tính đơn

Quy trình thực hiện trên SPSS

- (1) Vào thẻ **Analyze** → **Regression** → **Linear...**
- (2) Chọn biến vào ô **Dependent** và **Independent**



(3) Kiểm định các giả định, nhấn vào nút **Statistics...** Muốn hiển thị các biểu đồ, nhấn vào nút **Plots...**



Hình 223: Hộp thoại Linear Regression: Statistics và Plots

(4) Sau khi đã thực hiện các lựa chọn ở hộp thoại Statistics và Plots (nếu có), nhấn **OK**.

(5) Đọc kết quả từ màn hình output.

Quan sát kết quả từ bảng **Variables Entered/Removed^b**, có các thông tin như sau:

Model: cho phép chạy nhiều mô hình mỗi lần thực hiện hồi quy, cột Model là số thứ tự của mô hình.

Variables Entered: cho phép nhập các biến vào theo khối (blocks) và thực hiện hồi quy theo từng bước (stepwise).

Variables Removed: liệt kê các biến bị loại bỏ khỏi hồi quy, cột này thường trống trừ khi thực hiện hồi quy theo từng bước.

Method: phương pháp. Ví dụ: từng bước, nhập một lần (Enter)...

Quan sát kết quả từ bảng **Model Summary**, có các thông tin như sau:

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Cân nặng ^b	.	Enter

Hình 224: Bảng Variables Enter/Removed^a

Model là số thứ tự của mô hình hồi quy.

R là tương quan giữa biến độc lập và biến phụ thuộc.

R-Squared là mức độ biến thiên của biến phụ thuộc được giải thích bởi biến độc lập, đo lường mức độ phù hợp của mô hình đối với mẫu (có thể viết là R^2).

Adjusted R-Square là mức độ biến thiên của biến phụ thuộc được giải thích bởi biến độc lập.

Ví dụ: 9.5% ($R^2 = 0.095$) sự biến thiên của chỉ số VO2 tối đa được giải thích bởi cân nặng.

R^2 và R^2 hiệu chỉnh: *R-Squared* tăng khi thêm một biến độc lập (X) vào mô hình, dù biến thêm vào không có ý nghĩa thống kê. *Adjusted R-Squared* chỉ tăng khi biến độc lập (X) có ý nghĩa thống kê và ảnh hưởng đến biến phụ thuộc (Y). *R-Squared* không có giá trị âm, trong khi *Adjusted R-Squared* có thể âm khi *R-Squared* gần giá trị 0.

Quan sát kết quả từ bảng **ANOVA**, có các thông tin như sau:

Sum of squares: tổng các bình phương.

df: bậc tự do, Residual = $n - 1$...

Mean Square là giá trị của *Sum of Squares/df*.

F và *Sig.* là kiểm định F (Mức độ phù hợp của mô hình với tổng thể) và p-value.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.307 ^a	.095	.085	8.19766

a. Predictors: (Constant), Cân nặng

Hình 225: Bảng Model Summary

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	687.494	1	687.494	10.230	.002 ^b
	Residual	6585.767	98	67.202		
	Total	7273.261	99			

a. Dependent Variable: Chỉ số VO2 tối đa

b. Predictors: (Constant), Cân nặng

Hình 226: Bảng Anova^a

$$F = \text{Mean Square (Regression)} / \text{Mean Square (Residual)}$$

Giả thuyết H_0 : “Tất cả các hệ số hồi quy của mô hình bằng 0”. Nếu *Sig.* nhỏ hơn mức ý nghĩa quan sát (α), bác bỏ giả thuyết H_0 , suy ra tất cả các hệ số hồi quy không đồng thời bằng 0, nên mô hình hồi quy có ý nghĩa thống kê. Ngược lại, nếu *Sig.* lớn hơn mức ý nghĩa quan sát (α), chấp nhận giả thuyết H_0 , suy ra tất cả các hệ số hồi quy đồng thời bằng 0, nên mô hình hồi quy không có ý nghĩa thống kê.

Ví dụ trên, *Sig.* = $0.002 < \alpha = 0.01$, bác bỏ giả thuyết H_0 , suy ra tất cả các hệ số hồi quy không đồng thời bằng 0.

Quan sát kết quả từ bảng **Coefficients**, có các thông tin như sau:

B là cột chứa các hệ số hồi quy tuyến tính.

Std. Error là sai số chuẩn cho các hệ số.

Beta là các hệ số được chuẩn hóa.

t và *Sig.* là kiểm định *t* và p-value.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	57.541	4.426		13.001	.000
	Cân nặng	-.175	.055	-.307	-3.198	.002

a. Dependent Variable: Chỉ số VO2 tối đa

Hình 227: Bảng Coefficients^a

Giả thuyết H_0 : “Hệ số hồi quy của mô hình bằng 0”. Nếu *Sig.* lớn hơn mức ý nghĩa quan sát (α), chấp nhận giả thuyết H_0 , suy ra hệ số hồi quy bằng 0, không có ý nghĩa

thống kê, nên loại bỏ b/beta tương ứng ra khỏi phương trình hồi quy. Ngược lại, nếu *Sig.* nhỏ hơn mức ý nghĩa quan sát (α), bác bỏ giả thuyết H_0 , hệ số hồi quy khác không, có ý nghĩa thống kê nên giữ lại b/beta tương ứng trong phương trình hồi quy.

Trong ví dụ trên, *Sig.* của (*Constant*) xấp xỉ 0.000 và *Sig.* của biến *cân nặng* bằng 0.002 nhỏ hơn mức ý nghĩa quan sát (α), bác bỏ giả thuyết H_0 , các hệ số hồi quy khác không, nên giữ lại b/beta tương ứng trong phương trình hồi quy.

Phương trình hồi quy đơn là $Y_i = 57.541 - 0.175 * X_i + \varepsilon$.

b. Hồi quy tuyến tính đa biến (bội)

Mô hình tổng quát của hồi quy tuyến tính bội như sau:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 * X_{1i} + \beta_2 * X_{2i} + \dots + \beta_p * X_{pi} + \varepsilon_i$$

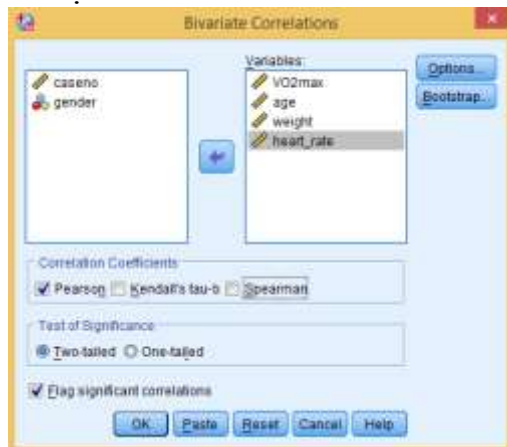
Trong đó, Y_i là giá trị dự đoán thứ i của biến phụ thuộc; X_{ki} là giá trị quan sát thứ i của biến độc lập thứ k ; β_i là các hệ số hồi quy riêng phần - theo phương pháp OLS; ε_i là phần dư, biến độc lập ngẫu nhiên $N(0, \sigma^2)$. Ví dụ: *Xác định mức độ tác động của các yếu tố có ảnh hưởng đến ý định mua nước hoa ở TP. HCM.*

Một số giả định và yêu cầu về dữ liệu của hồi quy tuyến tính đa biến là (1) các biến độc lập - phụ thuộc liên tục (thang đo khoảng/tỷ lệ), (2) các quan sát có giá trị độc lập, (3) tồn tại quan hệ tuyến tính giữa các biến độc lập - phụ thuộc, (4) các giá trị của Y độc lập với nhau, (5) phân phối chuẩn của Y với phương sai không đổi, (6) không tồn tại đa cộng tuyến giữa các biến độc lập, (7) phần dư có phân phối chuẩn.

Quy trình thực hiện trên SPSS

(1) Xem xét ma trận hệ số tương quan.

Ví dụ 1:



		Chỉ số VO2 tối đa	Tuổi	Cân nặng	Nhịp tim
Chỉ số VO2 tối đa	Pearson Correlation	1	-.191	-.307**	-.072
	Sig. (2-tailed)		.057	.002	.477
	N	100	100	100	100
Tuổi	Pearson Correlation	-.191	1	-.004	-.061
	Sig. (2-tailed)	.057		.972	.545
	N	100	100	100	100
Cân nặng	Pearson Correlation	-.307**	-.004	1	-.131
	Sig. (2-tailed)	.002	.972		.196
	N	100	100	100	100
Nhịp tim	Pearson Correlation	-.072	-.061	-.131	1
	Sig. (2-tailed)	.477	.545	.196	
	N	100	100	100	100

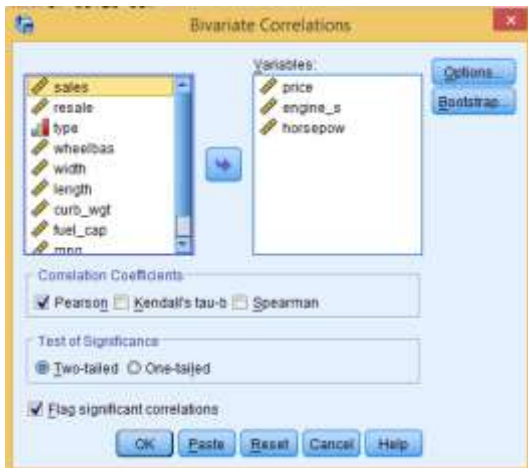
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hình 228: Ma trận tương quan (ví dụ 1)

Quan sát thấy các hệ số tương quan giữa các biến độc lập thấp và không có ý nghĩa.

Hệ số tương quan giữa biến phụ thuộc *chỉ số VO2 tối đa* và biến độc lập *cân nặng* tương đối cao và có ý nghĩa, còn hệ số tương quan giữa biến phụ thuộc *chỉ số VO2 tối đa* và các biến độc lập còn lại đều thấp và không có ý nghĩa. Vậy chỉ có thể sử dụng biến độc lập *cân nặng* trong mô hình hồi quy và lúc này là phương trình hồi quy đơn.

Ví dụ 2: Khảo sát ảnh hưởng của biến *dung tích động cơ* và *sức ngựa* lên *giá bán* của xe ô tô.



		Correlations		
		Giá (ĐVT: ngàn)	Dung tích động cơ	Sức ngựa
Giá (ĐVT: ngàn)	Pearson Correlation	1	.627**	.840**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	155	155	155
Dung tích động cơ	Pearson Correlation	.627**	1	.837**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	155	156	156
Sức ngựa	Pearson Correlation	.840**	.837**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	155	156	156

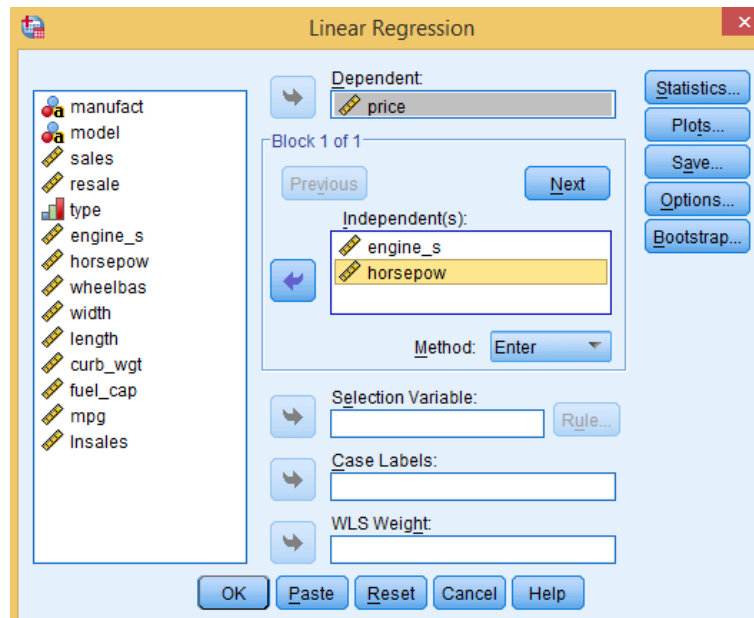
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hình 229: Ma trận tương quan (ví dụ 2)

Quan sát thấy các hệ số tương quan giữa các biến độc lập cao, có khả năng xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến, xem nội dung kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến trong phần đọc thêm. Hệ số tương quan giữa biến phụ thuộc *Giá* và biến độc lập *Dung tích động cơ* và *Sức ngựa* tương đối cao và có ý nghĩa. Vậy có thể sử dụng biến độc lập *Dung tích động cơ* và *Sức ngựa* trong mô hình hồi quy bội.

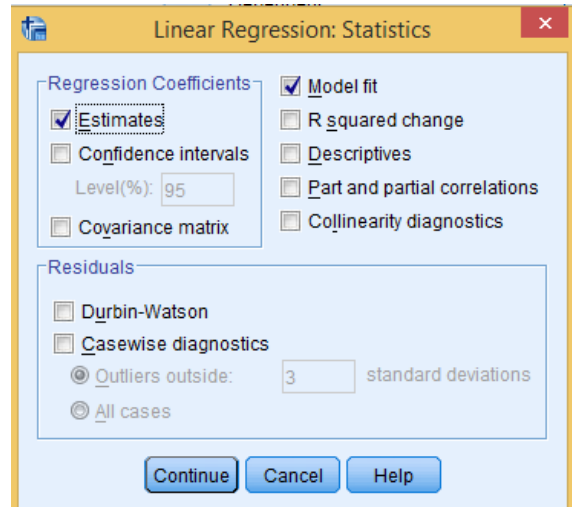
(2) Xây dựng phương trình hồi quy

Vào thẻ **Analyze** → **Regression** → **Linear....** Sau đó, hộp thoại *Linear Regression* xuất hiện. Chọn biến *price* vào ô **Dependent** và biến độc lập *engine_s* và *horsepow* vào ô **Independent**.



Hình 230: Hộp thoại Linear Regression

- Thiết lập các tùy chọn để kiểm định các giả định bằng cách nhấn vào nút **Statistics...**
 - o Tích vào hộp kiểm **Model fit** để kiểm tra độ phù hợp của tập dữ liệu với mô hình hồi quy tuyến tính.
 - o Tích vào hộp kiểm **Estimates** để thực hiện các ước tính.
- Hiện thị các biểu đồ, nhấn vào nút **Plots...**
- Khi hoàn tất chọn các tùy chọn kiểm định và biểu đồ, hãy nhấn **OK**.
- Sau đó, đọc kết quả từ màn hình output.



Hình 231: Hộp thoại Linear Regression: Statistics (1)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.851 ^a	.725	.721	7.574706

a. Predictors: (Constant), Sức ngựa, Dung tích động cơ

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	-11.346	2.096		-5.413
	Dung tích động cơ	-3.540	1.068	-.258	-3.315
	Sức ngựa	.267	.020	1.056	13.549

a. Dependent Variable: Giá (ĐVT: ngàn)

Cách đọc kết quả các bảng tương tự như hồi quy đơn. Hệ số xác định tổng thể $R^2 = 0.725$, nên các biến độc lập giải thích được khoảng 72,5 % sự biến thiên của biến phụ thuộc. Phương trình hồi quy bội là $Y = -11.346 - 3.54 * X_1 + 0.267 * X_2 + \varepsilon$. Trong đó, X_1 là dung tích động cơ và X_2 là sức ngựa.

(3) Kiểm định các giả thuyết

Từ bảng **ANOVA**, quan sát thấy mức độ phù hợp của mô hình với tổng thể (F lớn, $\text{sig.} < 0.05$). Từ bảng **Coefficients^a**, quan sát thấy các biến đều có ý nghĩa trong mô hình ($\text{sig.} < 0.05$).

ANOVA ^a					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F
1	Regression	22998.193	2	11499.097	200.416
	Residual	8721.179	152	57.376	
	Total	31719.372	154		

a. Dependent Variable: Giá (ĐVT: ngàn)

b. Predictors: (Constant), Sức ngựa, Dung tích động cơ

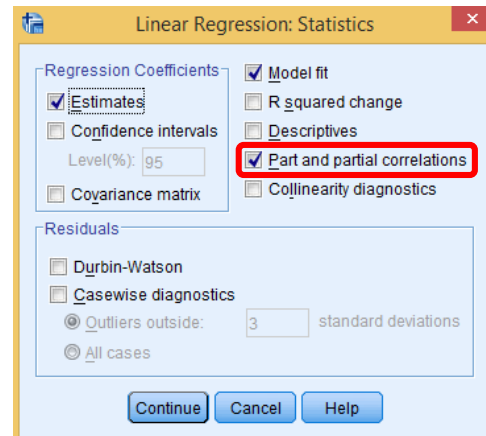
Sig. tương ứng với các hệ số hồi quy đều nhỏ hơn mức ý nghĩa quan sát (α) nên tất cả các hệ số hồi quy đều khác không, mô hình có ý nghĩa thống kê. Các giả thuyết đều được ủng hộ (không bác bỏ). Vậy phương trình hồi quy bội là:

$$Y = -11.346 - 3.54 * X_1 + 0.267 * X_2 + \varepsilon$$

(4) Xác định tầm quan trọng của các biến

Trong hộp thoại **Linear Regression**, nhấn vào nút **Statistics...** Sau đó, tích vào hộp kiểm **Part and partial correlations** để xác định tầm quan trọng của các biến trong mô hình.

Quan sát kết quả trong bảng **Coefficient^a**, cho thấy biến sức ngựa có ảnh hưởng đối với mô hình lớn hơn biến còn lại.



Hình 232: Hộp thoại Linear Regression: Statistics (2)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	-11.346	2.096		-5.413	.000			
	Dung tích động cơ	-3.540	1.068	-.258	-3.315	.001	.627	-.260	-.141
	Sức ngựa	.267	.020	1.056	13.549	.000	.840	.740	.576

a. Dependent Variable: Giá (ĐVT: ngàn)

Hình 233: Bảng Coefficients với tùy chọn xác định tầm quan trọng của biến

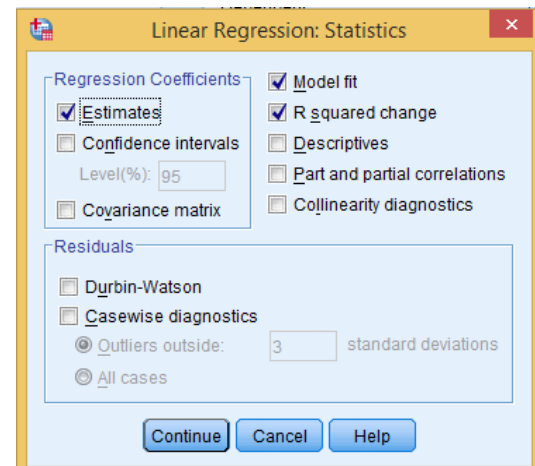
(5) Lựa chọn các biến độc lập cho mô hình

Việc lựa chọn các biến độc lập cho mô hình có mục đích là lựa chọn hiệu quả các biến đưa vào mô hình. Thực hiện bằng cách tăng dần số lượng các biến và kiểm tra mức độ phù hợp của mô hình.

Trong hộp thoại **Linear Regression: Statistics**, tích chọn hộp kiểm **R squared change** để thấy được sự thay đổi về mức độ phù hợp của mô hình khi thêm các biến độc lập (X) vào mô hình.

Nếu thêm một biến vào mô hình mà biến đó có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc thì hệ số xác định tổng thể **R square Change** và chỉ số **F** của mô hình mới sẽ lớn hơn mô hình trước đó.

Có thể kết luận: Mô hình nhiều biến tốt hơn hẳn so với mô hình một biến.



Hình 234: Hộp thoại Linear Regression: Statistics (3)

5.4 ĐỌC THÊM

5.4.1 Làm sạch dữ liệu

Như đã biết, dữ liệu được thu thập có thể chứa dữ liệu không đúng, không phù hợp. Hơn nữa, việc nhập dữ liệu vào SPSS thông qua phương pháp nhập bằng tay có thể có sai sót. Điều đó đưa chúng ta đến các sai lầm, các nhận định không chính xác khi phân tích từ các dữ liệu. Làm sạch dữ liệu là hoạt động nhằm tối thiểu hóa, loại bỏ sai sót.

Chúng ta có thể sử dụng các công cụ sau:

- Phần mềm bảng tính Excel
- Phần mềm SPSS

5.4.1.1 Quy trình làm sạch dữ liệu

- Dùng công cụ để phát hiện các giá trị lạ.
- Tìm bản ghi chứa giá trị lạ đó.
- Chỉnh sửa hoặc loại bỏ bản ghi chứa giá trị lạ

5.4.1.2 Làm sạch dữ liệu với phần mềm bảng tính Excel

Hàm Max, Min

Có thể sử dụng các công cụ như tìm giá trị Max, giá trị Min để có thể nhận biết có tồn tại giá trị khác so với vùng giá trị dữ liệu quy hoạch hay không.

Ví dụ: Nghiên cứu thống kê tăng trưởng chiều cao độ tuổi thanh thiếu niên Việt Nam.

Tập tin dữ liệu gồm bốn trường là STT, Giới tính, Tuổi, Chiều cao (cm), trong đó STT là số thứ tự, Giới tính gồm hai thể hiện là Nam và Nữ, Tuổi và Chiều cao là các giá trị số nguyên.

Trong ví dụ này, có vùng giá trị tham khảo cho tuổi từ 13 đến 19. Độ tuổi này chính là độ tuổi thanh thiếu niên. Nếu có sự xuất hiện của bản ghi với giá trị tuổi nhỏ hơn 13 hoặc lớn hơn 19 thì dữ liệu đó được gọi là dữ liệu lạ cần tìm, chỉnh sửa hoặc loại bỏ. Công cụ hàm Max, Min cho biết giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của một trường nào đó trong bảng cơ sở dữ liệu trong Excel. (Max là 20, Min là 12.)

Phương pháp Lọc dữ liệu

AutoFilter cho phép lọc tự động trên một trường nào đó, ví dụ trường Tuổi. Nhấn vào AutoFilter trên trường Tuổi sẽ thấy danh sách các giá trị tuổi. Từ danh sách này có thể nhận ra sự tồn tại của các giá trị lạ.

	A	B	C	D
1	STT	Giới tính	Tuổi	Chiều cao (cm)
2	1	Nam	15	155
3	2	Nam	19	175
4	3	Nữ	20	158
5	4	Nam	17	168
6	5	Nam	12	145

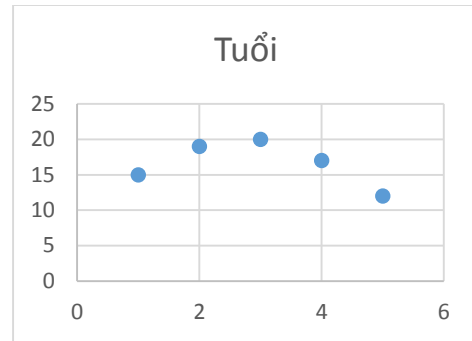
	A	B	C	D
1	ST	Giới tính	Tuổi	Chiều cao (cm)
2	1	Nam	15	155
3	2	Nam	19	175
4	3	Nữ	20	158
5	4	Nam	17	168
6	5	Nam	12	145

Phương pháp đồ thị Scatter

Bên cạnh cách sử dụng hàm Max, Min, công cụ AutoFilter, ta có thể sử dụng đồ thị điểm Scatter để phát hiện các giá trị lạ.

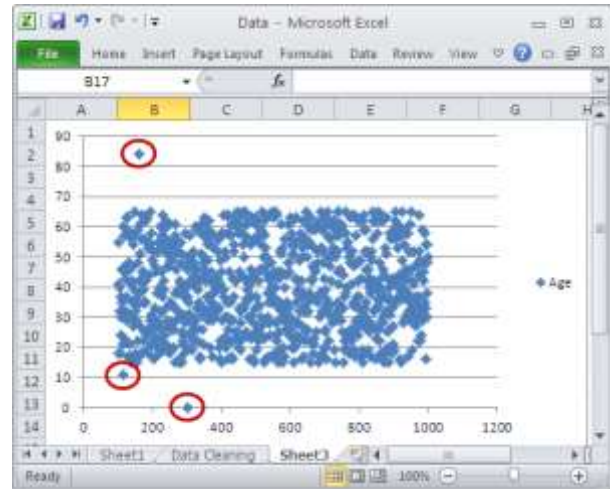
Các bước thực hiện:

- (1) Đánh dấu khối dữ liệu cột đang xét Tuổi
- (2) Chọn menu **Insert**, rồi chọn đồ thị Scatter.



Ví dụ khác, đối với bảng dữ liệu lớn, có thể có kết quả đồ thị Scatter cho biến *Age*.

Đồ thị này cho thấy phần lớn các điểm ảnh giá trị nằm trong vùng an toàn. Ta cần xem xét sự xuất hiện các giá trị thể hiện ở các điểm ảnh riêng lẻ tách rời vùng an toàn có thể là các giá trị lạ hay không.



5.4.1.3 Làm sạch dữ liệu với phần mềm SPSS

Phần mềm SPSS cung cấp cho chúng ta một vài công cụ thực hiện nhằm kiểm tra các giá trị lạ có hay không có trong bộ cơ sở dữ liệu đã được nhập.

Phương pháp đồ thị Scatter

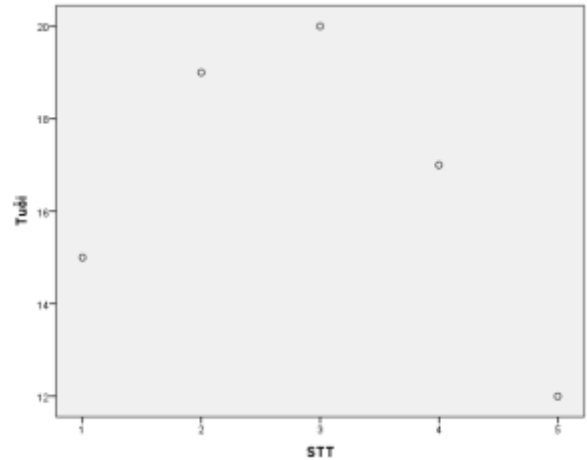
Tương tự như phương pháp đồ thị Scatter trong Excel, thực hiện việc tạo đồ thị Scatter cho biến đang xét. Ví dụ, sử dụng bộ cơ sở dữ liệu tăng trưởng chiều cao độ tuổi thanh thiếu niên như trên, thực hiện kiểm tra sự xuất hiện của giá trị lạ trên biến *Tuổi*.

Các bước thực hiện:

- (1) Chọn thẻ lệnh **Graphs -> Legacy Dialogs -> Scatter/Dot...**
- (2) Chọn *Simple Scatter*, nhấn vào **Define**.
- (3) Khai báo các biến tương ứng cho trục giá trị X, Y của đồ thị.
- (4) Nhấn vào nút **OK** và đọc kết quả trong cửa sổ Output.



Hình 235: Hộp thoại Simple Scatterplot



Dựa vào kết quả đồ thị này ta có thể nhận thấy 2 trường hợp vi phạm vùng giá trị tuổi hợp lệ: 12, và 20

Phương pháp thống kê tần số

Có thể sử dụng phương pháp thống kê tần số Frequencies đã học để tìm giá trị Max, Min của dữ liệu biến đang xét.

Thực hiện thống kê tần số Frequencies cho biến *Tuổi* với tùy chọn Max, Min và đọc bảng kết quả trong màn hình output.

Phương pháp đồ thị Box Plot

Ngoài đồ thị Scatter, có thể sử dụng đồ thị Boxplot để nhận biết giá trị Max, Min của dữ liệu biến đang xét.

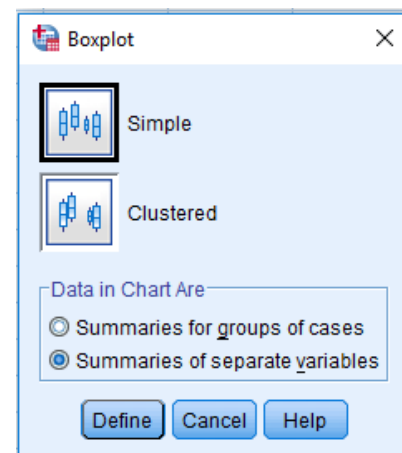
Các bước thực hiện:

- (1) Chọn thẻ lệnh **Graphs -> Legacy Dialogs -> Boxplot...**
- (2) Trong hộp thoại *Boxplot*, chọn **Simple** và chọn **Summaries of separate variables**, rồi nhấn vào **Define**.
- (3) Khai báo biến *Tuổi* bằng cách đưa biến *Tuổi* vào vùng *Boxes Represent*.
- (4) Nhấn vào nút **OK** và đọc kết quả trong cửa sổ Output.

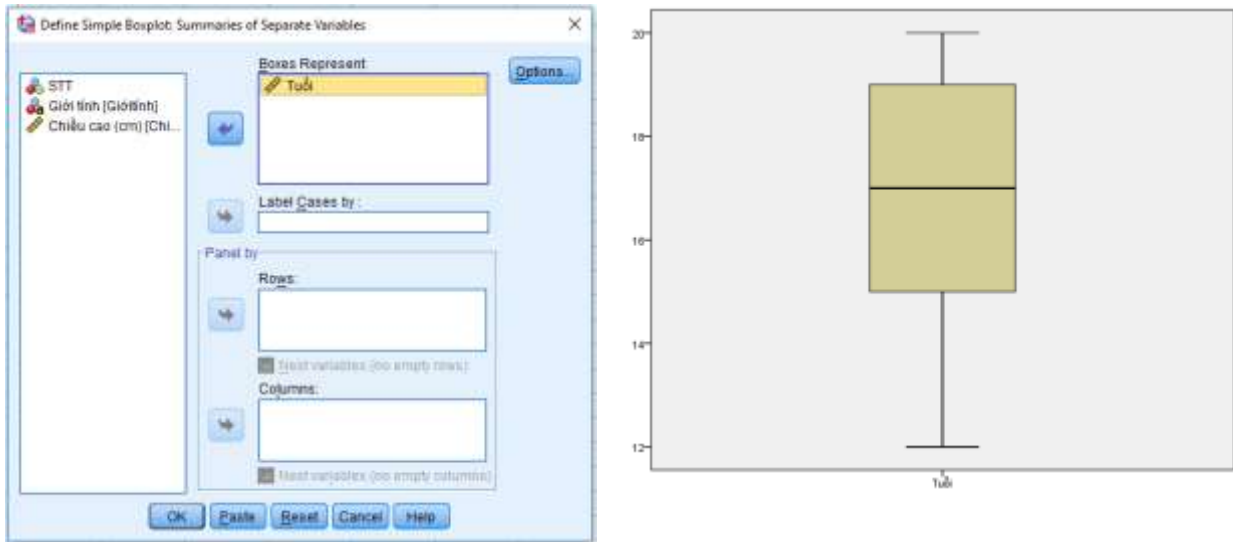
Statistics

Tuổi

N	Valid	5
	Missing	0
Minimum		12
Maximum		20



Hình 236: Hộp thoại Boxplot



Hình 237: Hộp thoại Define Simple Boxplot

Từ kết quả này, tương tự cũng được giá trị Max là 20, Min là 12.

5.4.2 Phân tích phương sai ANOVA

5.4.2.1 Giới thiệu

Nhắc lại, để phân tích giá trị trung bình cho một tổng thể, sử dụng One sample T-Test. Phân tích Independence Samples T-Test so sánh được giá trị trung bình của hai tổng thể. Tuy nhiên, trong thực tế nhu cầu phân tích giá trị trung bình nhiều hơn hai tổng thể khá nhiều. Khi đó phải dùng phương pháp phân tích phương sai ANOVA.

Phân tích phương sai ANOVA cho phép phân tích có tồn tại khác biệt giá trị trung bình của hai hoặc nhiều tổng thể. Ở đây, xem xét phân tích phương sai ANOVA theo hai trường hợp:

- Phân tích phương sai một yếu tố
- Phân tích phương sai hai yếu tố

Ví dụ: Tập tin dữ liệu *car_sales_sample.sav* lưu dữ liệu mua bán xe của một showroom xe hơi. Dữ liệu bao gồm các biến như sau:

- Manufact: thông tin hãng xe (Acura, Audi, BMW, ...)
- Model: model xe
- made_in: nước sản xuất (America, Germany, Japan, Korea)
- sales: doanh số
- resale: giá trị bán lại sau 4 năm
- type: loại phương tiện
- price: giá

Các câu hỏi: *Giá trung bình của các xe thuộc các nước sản xuất có bằng nhau hay không? Giá trung bình của các xe thuộc các nước sản xuất và cùng chủng loại có bằng nhau hay không?*

5.4.2.2 Các giả định

Để tiến hành phân tích phương sai ANOVA ta cần có các giả định sau:

- Biến cần so sánh giá trị trung bình là biến kiểu dữ liệu định lượng.

- Biến yếu tố (nhóm mẫu) phải có từ hai giá trị trở lên.
- Các nhóm mẫu phải độc lập.
- Biến so sánh giá trị trung bình phải có phân phối chuẩn
- Phương sai các nhóm mẫu bằng nhau

5.4.2.3 Phân tích phương sai ANOVA một yếu tố

Phương pháp này cho phép kiểm định so sánh giá trị trung bình của một biến dựa trên tiêu chí do một biến khác quy định yếu tố. Biến yếu tố có hai hay nhiều hơn hai giá trị.

Tìm hiểu phân tích phương sai ANOVA một yếu tố thông qua ví dụ sau đây: “Hãy cho biết giá trung bình của các xe thuộc các nước sản xuất có khác nhau hay không?”

Trong phân tích phương sai ANOVA, giả thiết H_0 được phát biểu là “Giá trung bình của các xe thuộc các nước sản xuất là bằng nhau.”. Thực hiện kiểm định với mức ý nghĩa quan sát alpha là 0.05.

Các bước thực hiện:

(1) Kiểm tra phân phối chuẩn biến *price*.

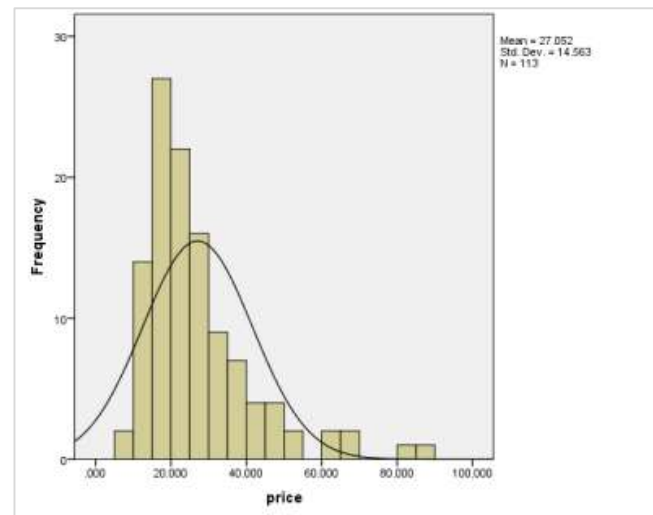
Thực hiện vẽ đồ thị đường cong chuẩn Histogram ta được hình bên dưới. Hầu hết các giá trị đều nằm dưới đường cong chuẩn nên có thể xem như biến *price* có phân phối chuẩn.

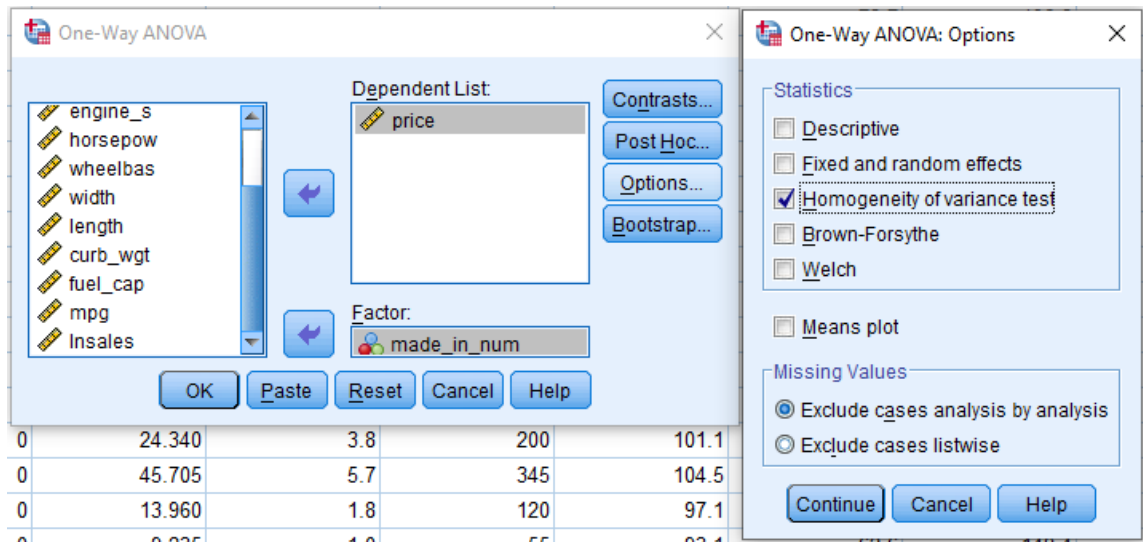
(2) Chạy công cụ phân tích ANOVA một yếu tố One-Way ANOVA.

Chọn thẻ lệnh **Analyze** -> **Compare Means** -> **One-way ANOVA...**

(3) Khai báo các biến tương ứng cho **Dependent List** là *price*, **Factor** là *made_in* (Factor: biến mã hóa dạng số cho *made_in*) với tùy chọn **Homogeneity of variance test**.

Lưu ý *made_in* là biến chuỗi nên cần thực hiện mã hóa chuyển biến *made_in* thành dạng số với biến *made_in_num* như sau: America – 1, Germany – 2, Japan – 3 và Korea – 4.





Lưu ý, phải có tùy chọn *Homogeneity of variance test* để xem xét giả định phương sai các nhóm mẫu có bằng nhau hay không.

(4) Nhấn vào nút **OK** và đọc các bảng kết quả sau từ màn hình output.

Trước hết để đảm bảo bảng kết quả phân tích ANOVA có ý nghĩa, phải có phương sai các nhóm mẫu bằng nhau. Việc so sánh phương sai các nhóm mẫu thể hiện ở bảng *Levene*.

Test of Homogeneity of Variances price

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.005	3	109	.003

Từ bảng *Levene*, nhận thấy giá trị *Sig.* = 0.003 nhỏ hơn mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$. Do đó, phương sai các nhóm mẫu khác nhau. Bảng kết quả ANOVA không có ý nghĩa.

Có thể hiệu chỉnh dữ liệu sao cho phương sai các nhóm mẫu bằng nhau. Dữ liệu đã hiệu chỉnh thể hiện trong tập tin dữ liệu *car_sale_sample_modified.sav*.

Test of Homogeneity of Variances price

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.997	2	64	.057

Thực hiện phân tích kiểm định ANOVA cho biến *price* theo yếu tố *made_in_num* như trên, và có bảng kết quả **Test of Homogeneity of Variances**.

Giá trị *Sig.* trong bảng *Levene* là 0.057 lớn hơn mức ý nghĩa α ($\alpha=0.05$), do đó phương sai các nhóm mẫu bằng nhau. Đọc kết quả bảng ANOVA.

ANOVA price

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2218.340	2	1109.170	4.422	.016

Within Groups	16052.307	64	250.817		
Total	18270.648	66			

Giá trị *Sig.* trong bảng ANOVA là 0.016 nhỏ hơn mức ý nghĩa α ($\alpha=0.05$), suy ra bác bỏ giả thiết H_0 . Kết luận, vậy “*Giá trung bình của các xe từng nước sản xuất là khác nhau.*”

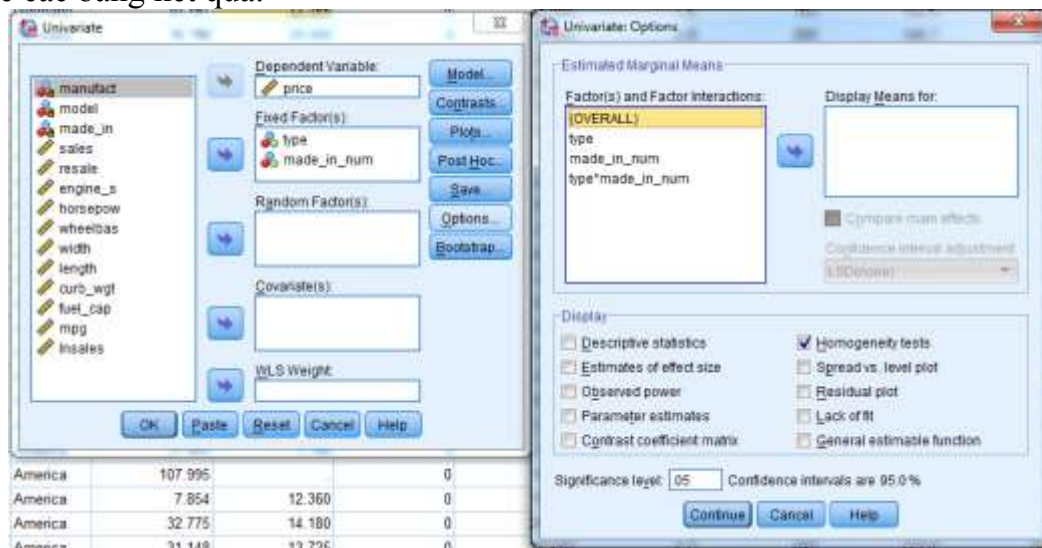
5.4.2.4 Phân tích phương sai hai yếu tố

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai hai yếu tố khi xuất hiện hai yếu tố quy định tiêu chí phân loại các nhóm mẫu. Ví dụ, giá trung bình của các nhóm mẫu có nước sản xuất và thuộc cùng chủng loại có bằng nhau hay không. Ở ví dụ này, hai yếu tố ảnh hưởng việc phân các nhóm mẫu là nước sản xuất *made_in* và chủng loại phương tiện *type*.

Giả thiết H_0 : “*Giá trung bình của các nhóm mẫu có nước sản xuất và thuộc cùng chủng loại bằng nhau.*”

Sử dụng phương pháp phân tích **Bivariate** theo trình tự sau:

- (1) Chọn menu **Analyze -> General Linear Model -> Univariate.**
- (2) Khai báo như hình bên dưới cho các tham số. Nhấn vào **OK** để chạy phân tích.
- (3) Đọc các bảng kết quả.



Hình 238: Hộp thoại Univariate

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: price

F	df1	df2	Sig.
2.290	5	61	.057

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + type + made_in_num + type * made_in_num

Bảng *Levene* có giá trị Sig = 0.057 lớn hơn mức ý nghĩa α ($\alpha=0.05$), bảng giá trị phân tích phương sai có ý nghĩa.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: price

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2788.216 ^a	5	557.643	2.197	.066
Intercept	17281.756	1	17281.756	68.089	.000
type	236.818	1	236.818	.933	.338
made_in_num	428.496	2	214.248	.844	.435
type * made_in_num	352.886	2	176.443	.695	.503
Error	15482.431	61	253.810		
Total	77658.821	67			
Corrected Total	18270.648	66			

a. *R Squared* = .153 (*Adjusted R Squared* = .083)

Tra bảng kết quả phân tích phương sai, có Sig. = 0.503 lớn hơn mức ý nghĩa quan sát α ($\alpha=0.05$), do đó giả thiết H_0 được chấp nhận.

5.4.3 Kiểm tra các giả định trong phân tích hồi quy

Trong phần này, trình bày việc kiểm tra các giả định trong phương pháp phân tích hồi quy đơn, hồi quy bội. Phương trình hồi quy kết quả sẽ có thể áp dụng thực tế khi các giả định tương ứng thỏa mãn đồng thời.

Để thực hiện được phân tích hồi quy đơn (bội), cần đảm bảo các giả định sau thỏa mãn đồng thời:

Giả định 1: Biến phụ thuộc phải là biến định lượng hoặc định danh thứ bậc

Giả định 2: (Các) biến độc lập phải là biến định lượng hoặc định danh thứ bậc.

Giả định 3: Tồn tại mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc với (các) biến độc lập

Giả định 4: Độc lập sai số

Giả định 5: Liên hệ tuyến tính phần dư

Giả định 6: Phương sai sai số không đổi giữa phần dư với (các) biến độc lập

Giả định 7: Phân phối chuẩn phần dư

Ngoài các giả định tương tự trong hồi quy đơn, giả định đa cộng tuyến cần được thỏa mãn. Xem xét các giả định trong ví dụ tương ứng với mức ý nghĩa $\alpha = 0.01$.

Trường hợp hồi quy đơn

- Phân tích hồi quy đơn: tập tin dữ liệu là standard-multiple-regression.sav biến phụ thuộc là *VO2max*, biến độc lập là *weight*.

5.4.3.1 Xem xét giả định 1, 2:

standard-multiple-regression.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	caseno	Numeric	8	0	ID ca bệnh	None	None	8	Right	Scale	Input
2	age	Numeric	8	0	Tuổi	None	None	8	Right	Scale	Input
3	weight	Numeric	8	2	Cân nặng	None	None	8	Right	Scale	Input
4	heart_rate	Numeric	8	0	Nhịp tim	None	None	9	Right	Scale	Input
5	gender	Numeric	8	2	Giới tính	100, Femal...	None	8	Right	Nominal	Input
6	VO2max	Numeric	8	2	Chỉ số VO2 tối đa	None	None	8	Right	Scale	Input

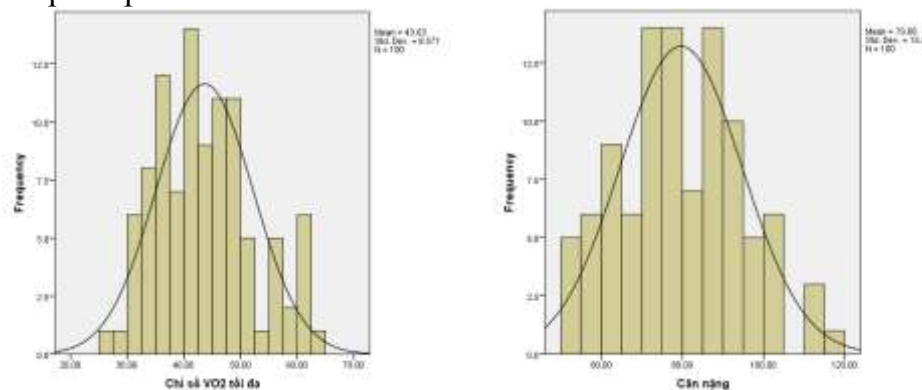
Hình 239: Xem xét giả định 1,2

Dựa vào danh sách các biến, kiểu biến, nhận thấy biến phụ thuộc *VO2max* và biến độc lập *weight* đều thuộc dạng thang đo khoảng cách/tỉ lệ. Do đó hai giả định này đều thỏa.

5.4.3.2 Xem xét giả định 3: Tồn tại mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc với (các) biến độc lập

Thực hiện phân tích tương quan cho hai biến *VO2max* và *weight*.

(1) Kiểm tra phân phối chuẩn của hai biến.



Hình 240: Xem xét giả định 3

Hai biến có phân phối chuẩn, do đó thực hiện phân tích tương quan đơn Pearson cho hai biến *VO2max* và *weight*.

(2) Chạy phân tích tương quan đơn Pearson, và được bảng kết quả như sau:

Correlations		Chỉ số VO2 tối đa	Cân nặng
Chỉ số VO2 tối đa	Pearson Correlation	1	-.307**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	100	100
Cân nặng	Pearson Correlation	-.307**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	100	100

****.** *Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Dựa vào bảng kết quả Correlations, có giá trị *Sig.* = 0.002 nhỏ hơn mức ý nghĩa alpha (0.01). Vậy có mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc *VO2max* và biến độc lập *weight*. Kết luận, vậy giả định 3 không vi phạm.

5.4.3.3 Xem xét giả định 4: Độc lập sai số

Để có thể đưa nhận xét về độc lập sai số, dựa vào giá trị Durbin-Watson có được từ bảng **Model Summary**. So sánh nó với giá trị dU tra từ bảng Durbin-Watson chuẩn ứng với số biến độc lập, số quan sát và mức ý nghĩa, nếu nó nằm trong khoảng [dU, 4-dU], giả định độc lập sai số không vi phạm. Ngược lại, ta kết luận giả định độc lập sai số bị vi phạm

Trường hợp hồi quy đơn:

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.307 ^a	.095	.085	8.19766	1.986

a. Predictors: (Constant), Cân nặng

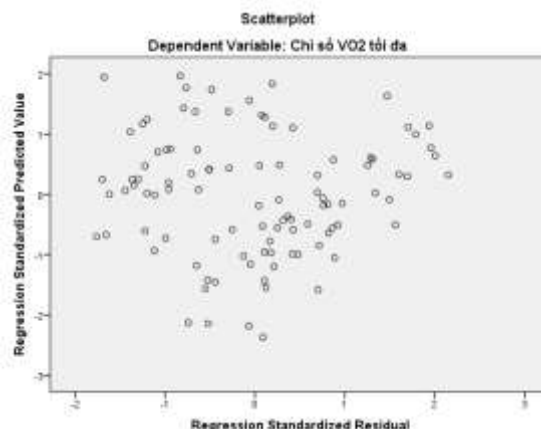
b. Dependent Variable: Chỉ số VO2 tối đa

Có giá trị Durbin-Watson là 1.986. Tra bảng Durbin-Watson chuẩn cho một biến độc lập, 100 quan sát, mức ý nghĩa 0.01, có giá trị dU = 1.562. Giá trị 1.986 thuộc [1.562, 2.438], do đó tính độc lập sai số không bị vi phạm.

5.4.3.4 Xem xét giả định 5: Liên hệ tuyến tính phần dư

Để kiểm tra giả định liên hệ tuyến tính phần dư này, cần xem xét tính phân bố ngẫu nhiên của các điểm giá trị tương ứng của giá trị phần dư chuẩn và giá trị dự báo chuẩn. Nếu các điểm ảnh phân bố ngẫu nhiên, giả định liên hệ tuyến tính này không bị vi phạm.

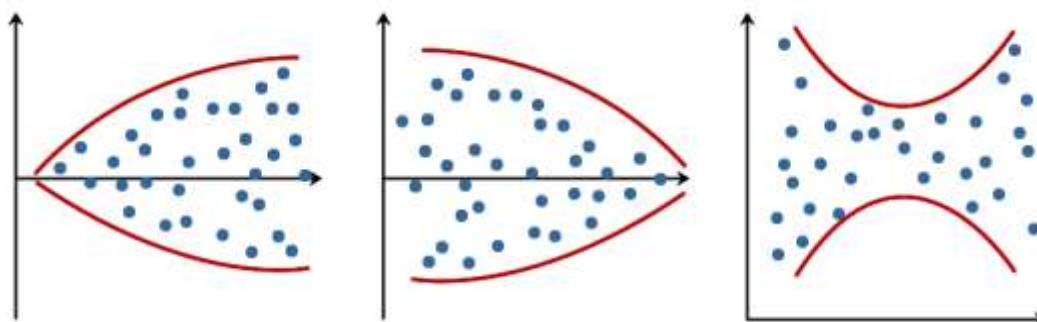
Công cụ phân tích hồi quy SPSS cung cấp tùy chọn **Plots** cho phép tạo ra các biểu đồ kết quả, trong đó có biểu đồ Scatterplot.



Hình 241: Kiểm tra giả định: Liên hệ tuyến tính phần dư

Sau khi chạy phân tích hồi quy với tùy chọn **Plots**, có được đồ thị Scatterplot phân bố điểm ảnh tương ứng giữa giá trị phần dư và giá trị dự báo. Các điểm ảnh này phân bố ngẫu nhiên, nên giả định liên hệ tuyến tính phần dư không bị vi phạm.

Nói thêm về tính phân bố ngẫu nhiên của các điểm ảnh. Phân bố như thế nào gọi là ngẫu nhiên, phân bố như thế nào gọi là không ngẫu nhiên. Các nhà khoa học đã chứng minh được rằng nếu phân bố không rơi vào ba trường hợp phân bố ngay bên dưới, thì nó được gọi là ngẫu nhiên.



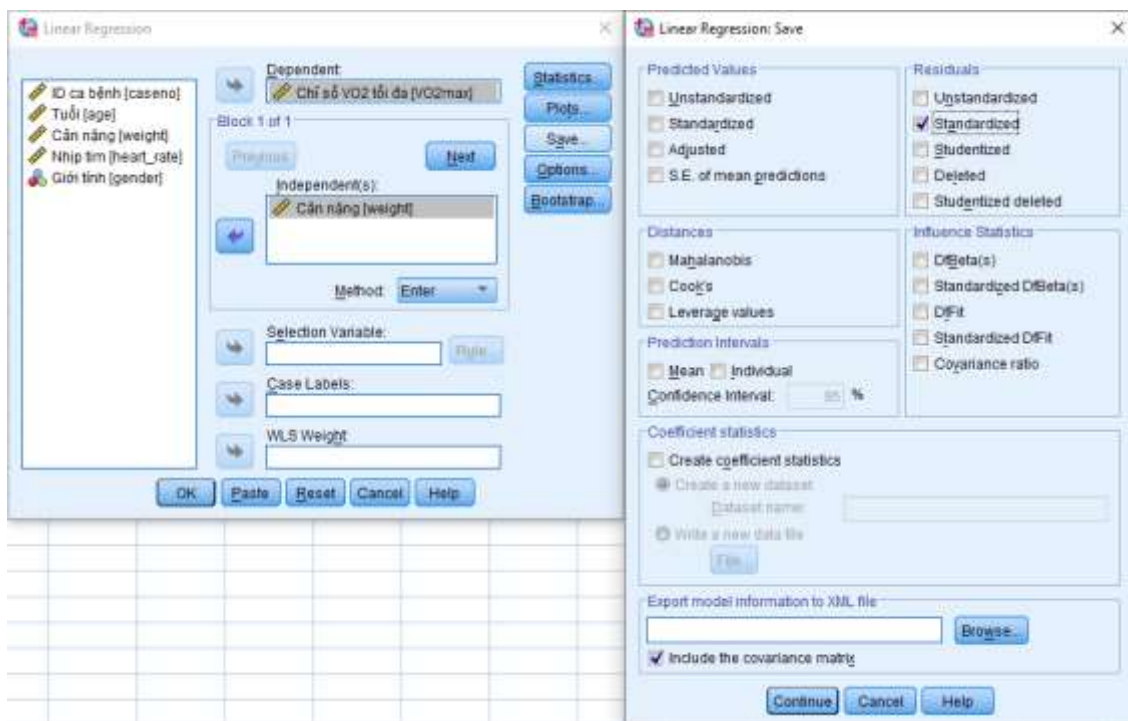
(Nguồn tham khảo: <https://statistics.laerd.com>)

5.4.3.5 Xem xét giả định 6: Phương sai sai số không đổi giữa phần dư với (các) biến độc lập

Để có thể kiểm tra giả định phương sai sai số không đổi giữa phần dư với (các) biến độc lập, ta cần thực hiện kiểm tra tính tương quan hạng giữa các giá trị tuyệt đối của phần dư và (các) biến độc lập. Như vậy trước hết ta cần có các giá trị phần dư.

Trong công cụ phân tích hồi quy của SPSS, SPSS cung cấp tùy chọn **Save** giúp lưu giữ các giá trị phần dư tương ứng cho từng bộ giá trị phân tích.

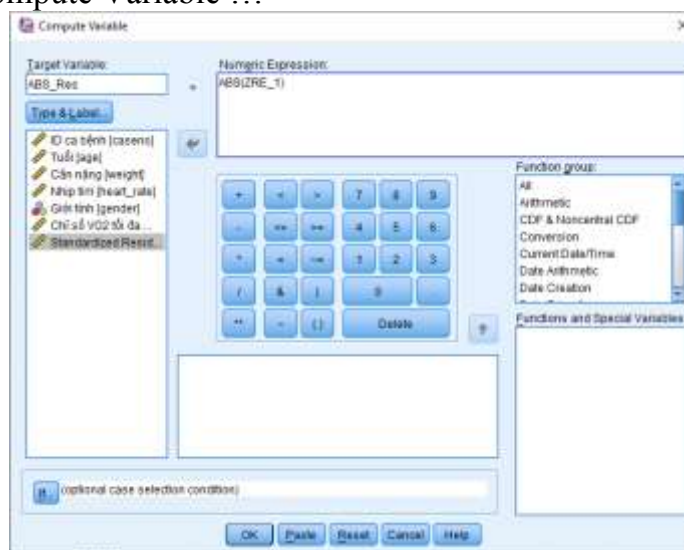
Khi chọn tính năng lưu giữ đó, bảng dữ liệu sẽ được thêm vào cột giá trị ZRE_1 (chỉ số 1 cho biết số lần thực hiện phân tích hồi quy trong cùng một tập tin dữ liệu).



Hình 242: Kiểm tra giả định: Phương sai sai số không đổi giữa phần dư với (các) biến độc lập

Các bước thực hiện:

- (1) Tạo biến mới ABS_Res là giá trị tuyệt đối của biến phần dư chuẩn ZRE_1 bằng công cụ Transform -> Compute Variable ...



Hình 243: Tính trị tuyệt đối cho phần dư chuẩn

- (2) Thực hiện kiểm tra quan hệ tương quan hạng Spearman của biến giá trị tuyệt đối với biến độc lập trong phân tích hồi quy. Trong trường hợp này, biến độc lập là weight.

Correlations

	ABS_Res	Cân nặng
--	---------	----------

Spearman's rho	ABS_Res	Correlation	1.000	-.304**
		Coefficient		
		Sig. (2-tailed)	.	.002
	Cân nặng	N	100	100
		Correlation	-.304**	1.000
		Coefficient		
		Sig. (2-tailed)	.002	.
		N	100	100

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

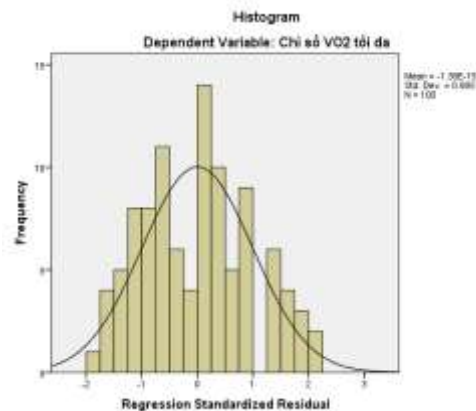
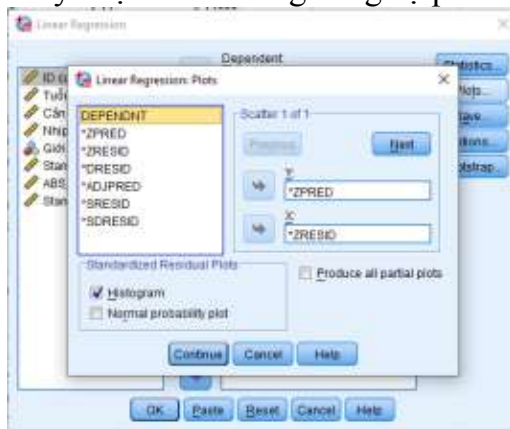
(3) Đọc bảng kết quả và kết luận

Trong bảng kết quả phân tích tương quan hạng, ta có giá trị Sig = 0.002 nhỏ hơn mức ý nghĩa. Do đó có mối liên hệ giữa ABS_Res và weight.

Vậy giả định này bị vi phạm.

5.4.3.6 Xem xét giả định 7: Phân phối chuẩn phần dư

Với tùy chọn Plots trong công cụ phân tích hồi quy của SPSS, chọn tương ứng như sau:



Hình 244: Kiểm tra giả định: Phân phối chuẩn phần dư

Khi đó, có đồ thị Histogram với đường cong phân phối. Dựa vào đồ thị này, kết luận được giả định phân phối chuẩn của phần dư có vi phạm hay không. Trong ví dụ này, hiện nhiên phân phối của phần dư là phân phối chuẩn. Giả định không bị vi phạm.

Trường hợp hồi quy tuyến tính bội đối với các giả định 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7

Thực hiện tương tự như đối với hồi quy đơn, nhưng có thêm giả định về hiện tượng đa cộng tuyến.

5.4.3.7 Xem xét giả định: Hiện tượng đa cộng tuyến

Trong mô hình hồi quy, nếu các biến độc lập có quan hệ chặt với nhau, các biến độc lập có mối quan hệ tuyến tính, nghĩa là các biến độc lập có tương quan chặt, mạnh với nhau thì sẽ có hiện tượng đa cộng tuyến, đó là hiện tượng các biến độc lập trong mô hình phụ thuộc lẫn nhau và thể hiện được dưới dạng hàm số. Ví dụ có hai biến độc lập A và B, khi A tăng thì B tăng, A giảm thì B giảm.... thì đó là một dấu hiệu của đa cộng tuyến. Nói một cách khác là hai biến độc lập có quan hệ rất mạnh với nhau, đúng ra hai

biến này nó phải là một biến nhưng thực tế trong mô hình nhà nghiên cứu lại tách làm 2 biến. Hiện tượng đa cộng tuyến vi phạm giả định của mô hình hồi qui tuyến tính cổ điển là các biến độc lập không có mối quan hệ tuyến tính với nhau.

Để kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến, dựa vào VIF, nếu $VIF < 10$ thì các biến độc lập không có tương quan với nhau. Để xuất hiện VIF trên bảng **Coefficient^a**, khi thực hiện hồi quy đa biến, nhấn vào nút **Statistics**, rồi tích vào hộp kiểm **Collinearity diagnostics**.

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	-11.346	2.096		-5.413	.000		
Dung tích động cơ	-3.540	1.068	-.258	-3.315	.001	.298	3.360
Sức ngựa	.267	.020	1.056	13.549	.000	.298	3.360

a. Dependent Variable: Giá (ĐVT: ngàn)

Hình 245: Bảng Coefficients với tùy chọn với tùy chọn kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến

Quan sát thấy tất cả các chỉ số VIF đều nhỏ hơn 10, nên không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Công ty IIG Việt Nam, *Microsoft Office Word 2013*, NXB Tổng hợp TP. Hồ Chí Minh, 2017.
- [2] Công ty IIG Việt Nam, *Microsoft Office Excel 2013*, NXB Tổng hợp TP. Hồ Chí Minh, 2017.
- [3] Wayne L. Winston, *Microsoft Excel 2013: Data Analysis and Business Modeling*, Microsoft Press, 2014.
- [4] TS. Đinh Thế Hiển, *Excel Ứng Dụng Phân Tích Hoạt Động Kinh Doanh Và Tài Chính Kế Toán*, (Tái bản lần thứ 5) NXB Lao động – Xã hội, 12/2009.
- [5] Trịnh Hoài Sơn, *Ứng dụng Excel trong giải quyết các bài toán kinh tế*, NXB Giáo dục Việt Nam, 2010.
- [6] Carl Chatfield and Timothy Johnson, *Microsoft Project 2013 Step by Step*, Microsoft Press, 2013.
- [7] Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc, *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS, Tập 1*, NXB Hồng Đức, 2008.