

PHÂN TÍCH TÍNH CÁCH KHÁCH HÀNG TRONG PHÂN KHÚC MUA SẮM ĐỂ ĐƯA RA CHIẾN LƯỢC KINH DOANH

BÁO CÁO ĐỒ ÁN LẬP TRÌNH R
GVHD: TS.Phan Thị Thể

NHÓM 1



Thành viên nhóm

Phan Trọng Phú - 23133056

Phan Trọng Quý - 23133061

Nguyễn Văn Quang Duy - 23110086

Đỗ Kiến Hưng - 23133030

<https://github.com/QuangDuyReal/customer-personality-analysis>

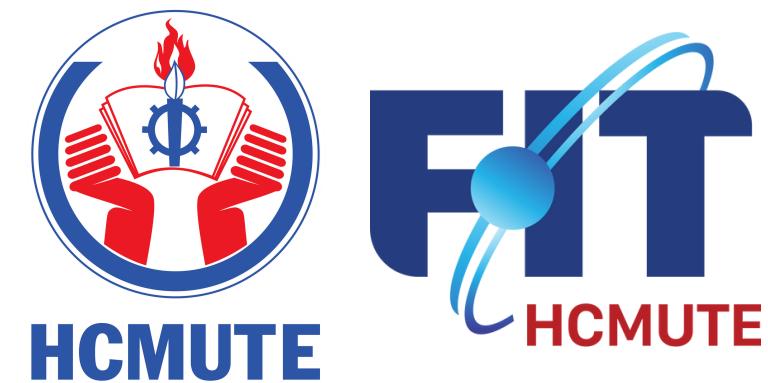
BẢNG PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ

BÁO CÁO ĐỒ ÁN LẬP TRÌNH R

GVHD: TS.Phan Thị Thể

NHÓM 1

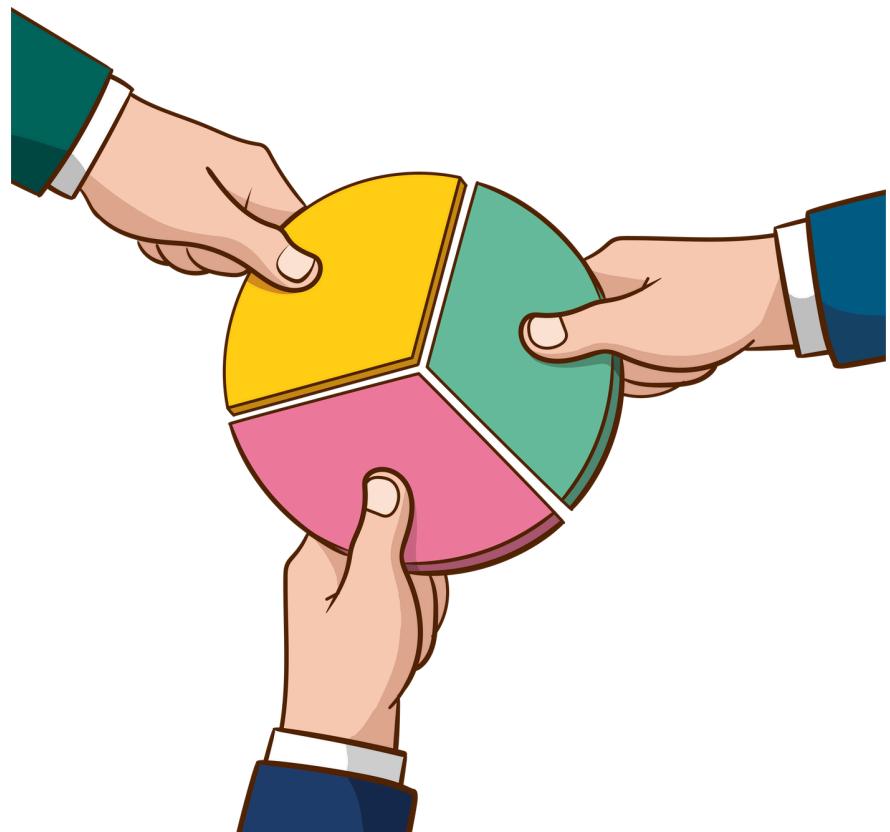
| Họ và tên | MSSV | Nhiệm vụ | Mức độ hoàn thành | Điểm đánh giá của nhóm |
|----------------------|----------|---|-------------------|------------------------|
| Đỗ Kiến Hưng | 23133030 | - Tổng hợp và viết báo cáo chính. - Mô tả dữ liệu, EDA, kết luận, và các phần phụ. | 100% | 10 |
| Nguyễn Văn Quang Duy | 23110086 | - Xây dựng và phân tích mô hình Hồi quy Logistic. - Quản lý mã nguồn GitHub. | 100% | 10 |
| Phan Trọng Phú | 23133056 | - Xây dựng và phân tích mô hình Hồi quy Tuyến tính Đa biến. | 100% | 10 |
| Phan Trọng Quý | 23133061 | - Xây dựng và phân tích mô hình Phân cụm K-Means. | 100% | 10 |



Outline

- Giới thiệu: Bối cảnh & Mục tiêu dự án
- Dữ liệu: Nguồn & Các bước tiền xử lý chính
- Khám phá (EDA): Những insight nổi bật từ dữ liệu
- Mô hình hóa:
 - K-Means: Phân khúc khách hàng
 - Logistic Regression: Dự đoán phản hồi (Response)
 - Random Forest: Dự đoán chi tiêu (Total Spent)
- Kết quả & Thảo luận: Đánh giá mô hình & Hồ sơ phân khúc
- Kết luận & Đề xuất: Tổng kết & gợi ý hành động

Tại sao cần Phân tích Khách hàng?



Thị trường cạnh tranh

Hiểu khách hàng = Lợi thế sống còn



Thách thức

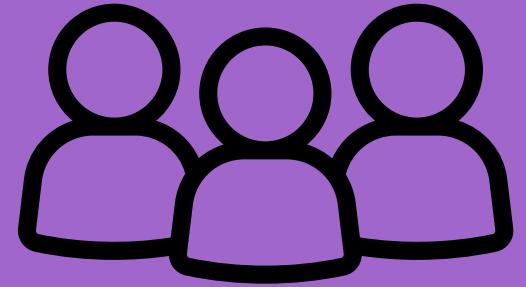
- Lãng phí ngân sách marketing?
- Khó khăn trong việc xác định đúng đối tượng?
- Tỷ lệ chuyển đổi chiến dịch thấp?



Giải pháp

Phân tích dữ liệu => Cá nhân hóa thông điệp, tối ưu chiến dịch, tăng ROI.

Mục tiêu chính



1. Phân khúc Khách hàng

- Xác định các nhóm KH riêng biệt dựa trên nhân khẩu học & hành vi.
- Mô tả đặc điểm nổi bật của từng nhóm.

2. Dự đoán Phản hồi

- Tìm ra yếu tố nào ảnh hưởng việc KH chấp nhận ưu đãi.
- Xây dựng mô hình dự đoán khả năng phản hồi.

3. Dự đoán Chi tiêu

- Tìm ra yếu tố nào ảnh hưởng đến tổng mức chi tiêu.
- Xây dựng mô hình dự đoán chi tiêu & xác định KH giá trị cao.

Dữ liệu sử dụng

Nguồn: Kaggle - "Customer Personality Analysis" Dataset

<https://www.kaggle.com/datasets/imakash3011/customer-personality-analysis/data>

Rows : 2,240

Columns : 29

Làm sạch & Làm giàu Dữ liệu



Xử lý giá trị thiếu

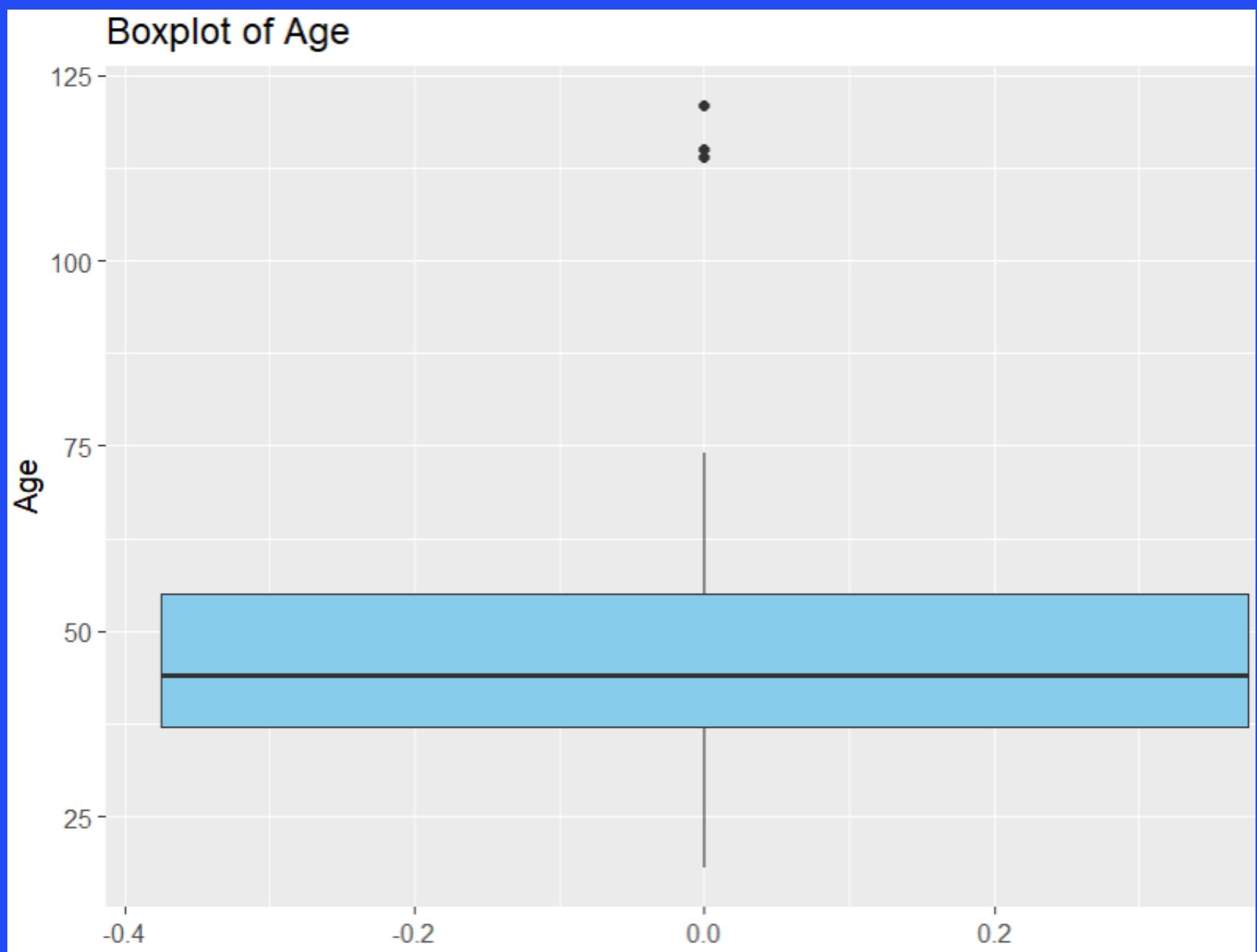
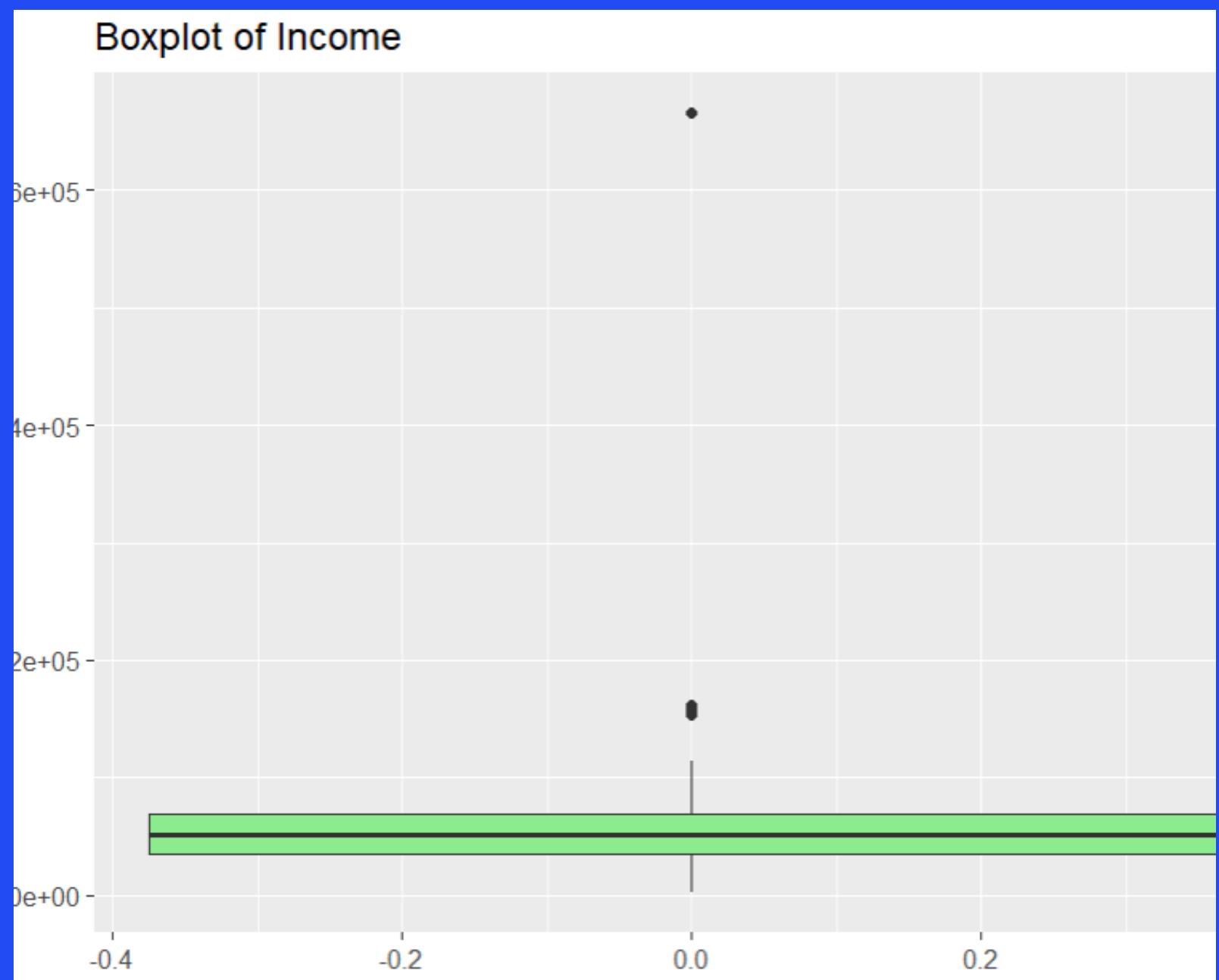
```
> sum(is.na(customers_raw$Income))  
[1] 24
```



Loại bỏ ngoại lệ

Tuổi > 100

Thu nhập > 600k



Làm sạch & Làm giàu Dữ liệu



Tạo biến mới

- Age (từ Year_Birth)
- total_spent (Tổng 6 loại chi tiêu)
- log_total_spent (Xử lý độ lệch của total_spent)
- Child_Total (Kidhome + Teenhome)
- AcceptedCmp_Total (Tổng CMP 1-5)
- Days_Customer (Thời gian gắn bó)

Kết quả: Dữ liệu sạch gồm `r nrow(customers_final)` khách hàng, `r ncol(customers_final)` biến sẵn sàng cho phân tích.

Làm sạch & Làm giàu Dữ liệu

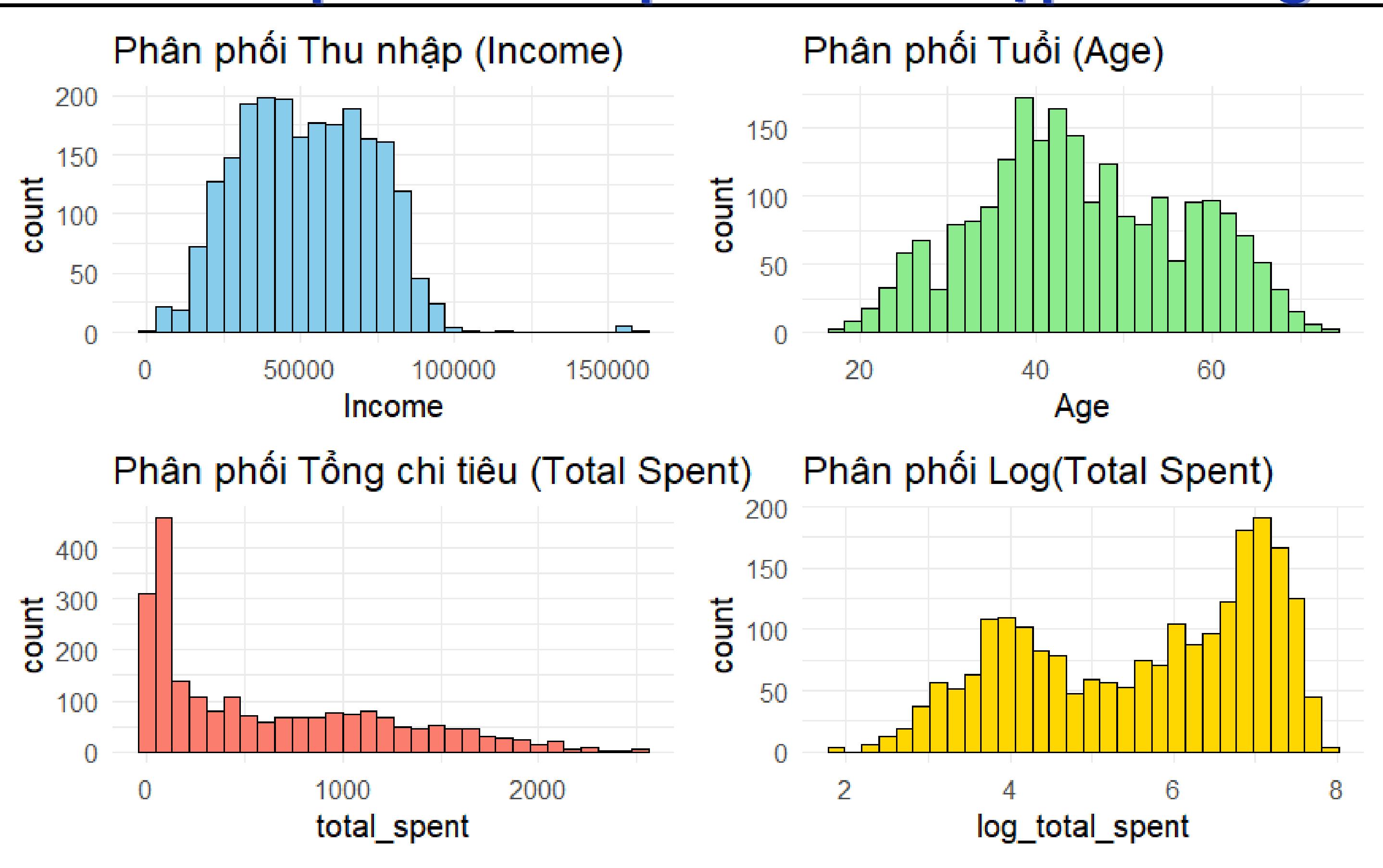
```
> str(customers_final)
'data.frame': 2212 obs. of 17 variables:
 $ Education       : Factor w/ 5 levels "2n Cycle","Basic",...: 3 3 3 3 3 5 4 3 5 5 ...
 $ Marital_Status  : Factor w/ 8 levels "Absurd","Alone",...: 5 5 6 6 4 6 3 4 6 6 ...
 $ Income          : int  58138 46344 71613 26646 58293 62513 55635 33454 30351 5648 ...
 $ Recency         : int  58 38 26 26 94 16 34 32 19 68 ...
 $ Complain        : int  0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ Age              : num  57 60 49 30 33 47 43 29 40 64 ...
 $ Child_Total     : int  0 2 0 1 1 1 1 1 2 ...
 $ AcceptedCmp_Total: int  0 0 0 0 0 0 0 0 1 ...
 $ Days_Customer   : num  663 113 312 139 161 293 593 417 388 108 ...
 $ NumDealsPurchases: int  3 2 1 2 5 2 4 2 1 1 ...
 $ NumWebPurchases  : int  8 1 8 2 5 6 7 4 3 1 ...
 $ NumCatalogPurchases: int  10 1 2 0 3 4 3 0 0 0 ...
 $ NumStorePurchases  : int  4 2 10 4 6 10 7 4 2 0 ...
 $ NumWebVisitsMonth : int  7 5 4 6 5 6 6 8 9 20 ...
 $ Response         : int  1 0 0 0 0 0 0 1 0 ...
 $ log_total_spent  : num  7.39 3.33 6.66 3.99 6.05 ...
 $ total_spent      : int  1617 27 776 53 422 716 590 169 46 49 ...
```

EDA - Trực quan hóa dữ liệu

Phương pháp phân tích các tập dữ liệu để tóm tắt các đặc điểm chính của chúng



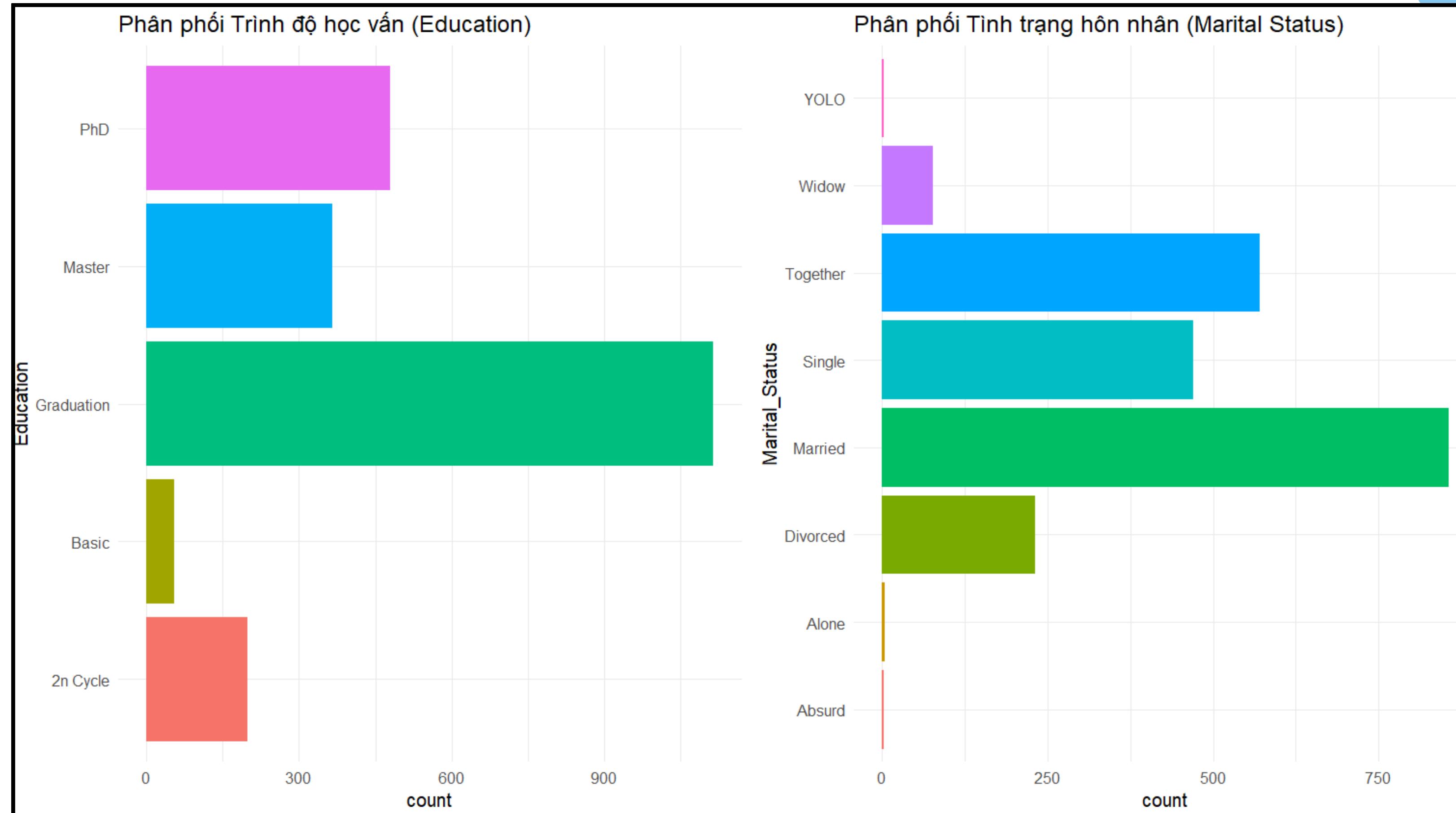
Phân tích Khám phá: Phân phối Thu nhập & Tổng Chi tiêu



Phân tích Khám phá: Phân phối Thu nhập & Tổng Chi tiêu

- Income và total_spent có phân phối lệch phải rõ rệt, cho thấy phần lớn khách hàng có thu nhập và chi tiêu ở mức thấp hơn.
- Việc sử dụng log_total_spent giúp phân phối cân đối hơn, phù hợp cho mô hình hồi quy.
- Age có phân phối tương đối rộng, tập trung chủ yếu ở độ tuổi trung niên.

Phân tích Khám phá: Chân dung Nhân khẩu học

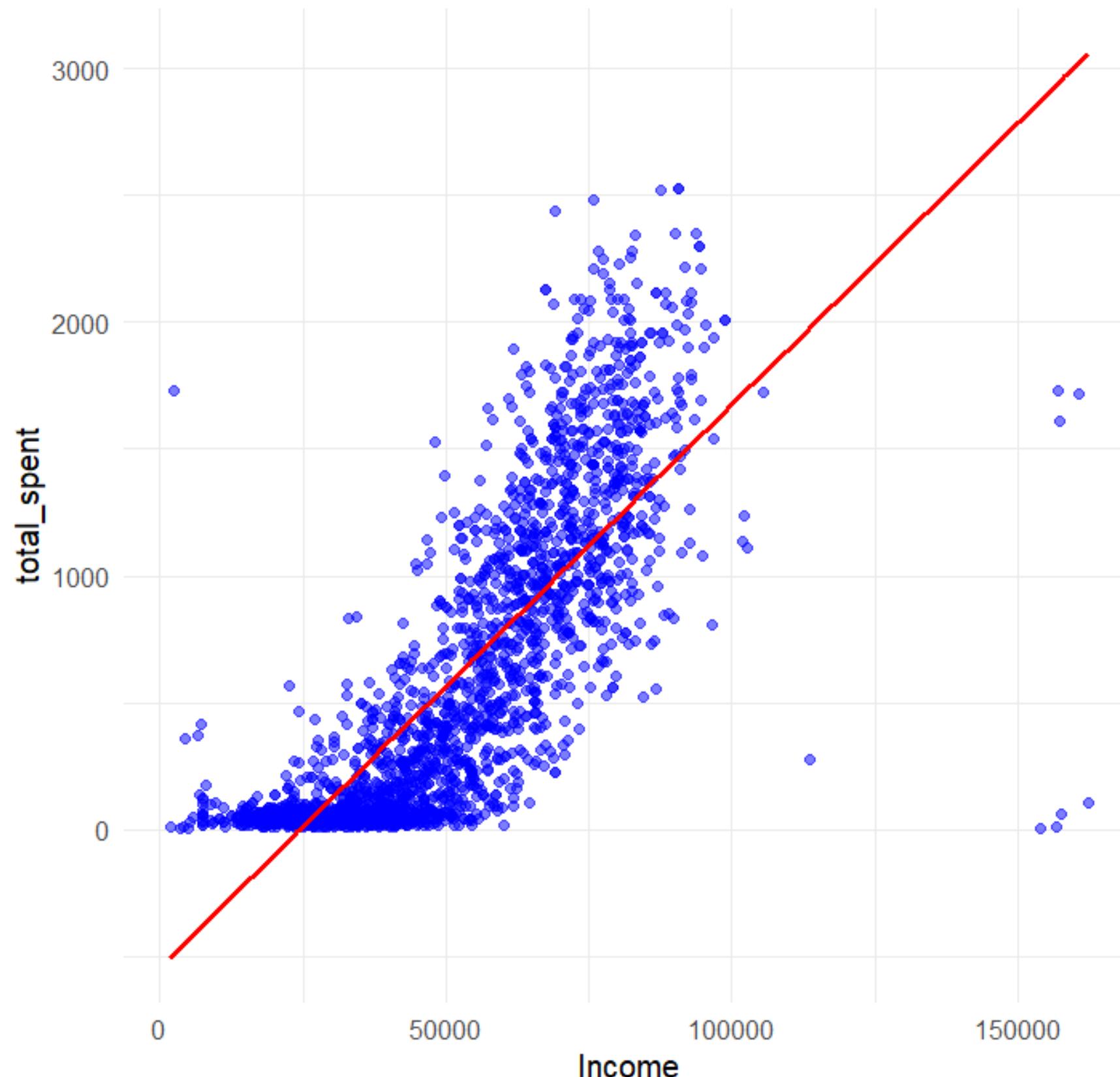


Phân tích Khám phá: Chân dung Nhân khẩu học

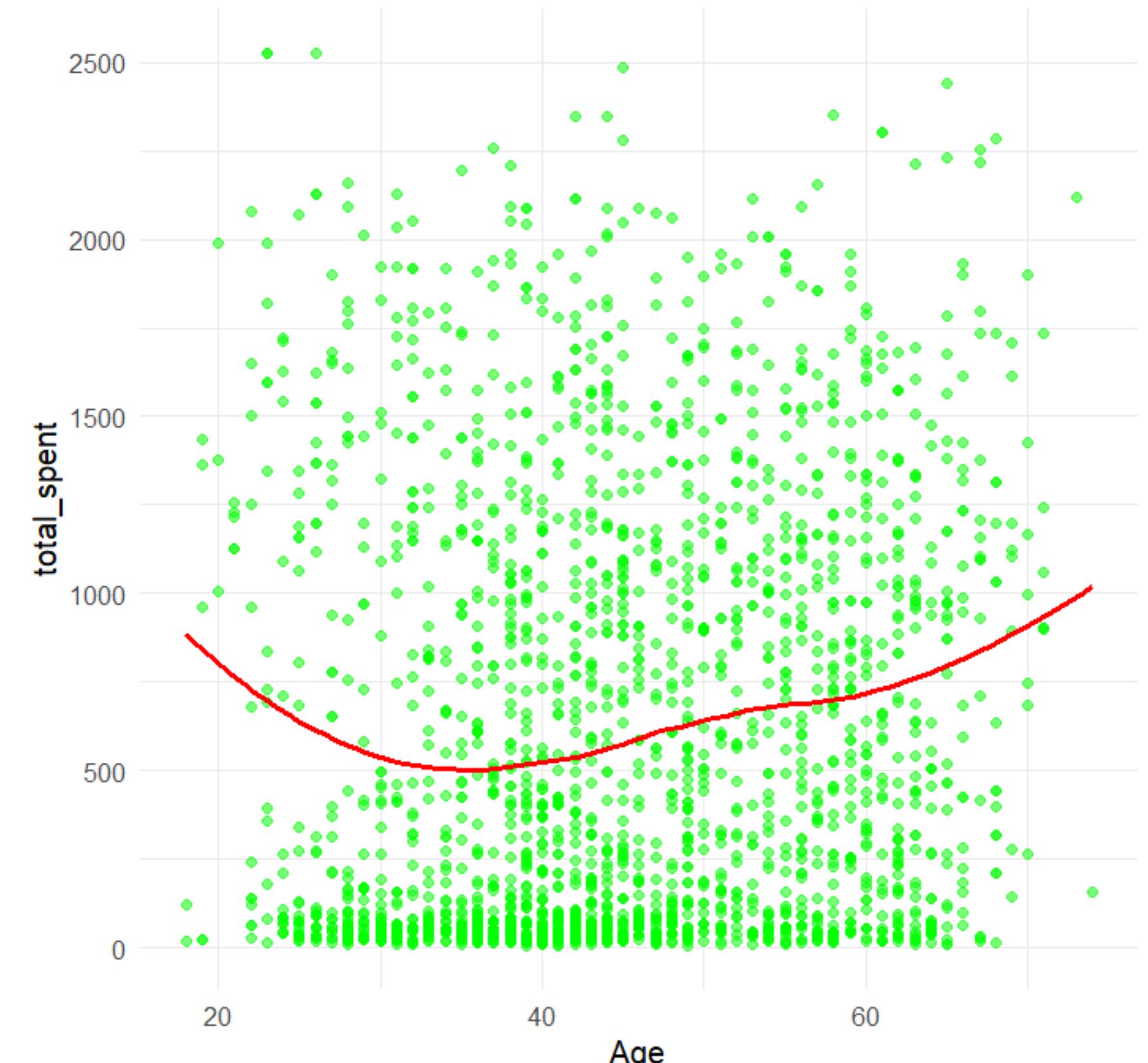
- Trình độ học vấn Graduation chiếm đa số, tiếp theo là PhD và Master.
- Các nhóm 2n Cycle và Basic có số lượng ít hơn đáng kể.
- Nhóm Married và Together chiếm tỷ lệ lớn nhất, tiếp theo là Single và Divorced/Widow.
- Nhóm Alone, Absurd, YOLO có số lượng rất nhỏ, cần xem xét gộp nhóm hoặc loại bỏ trong một số phân tích.

Liên hệ giữa Thu nhập, Tuổi & Tổng Chi tiêu

Thu nhập vs Tổng chi tiêu



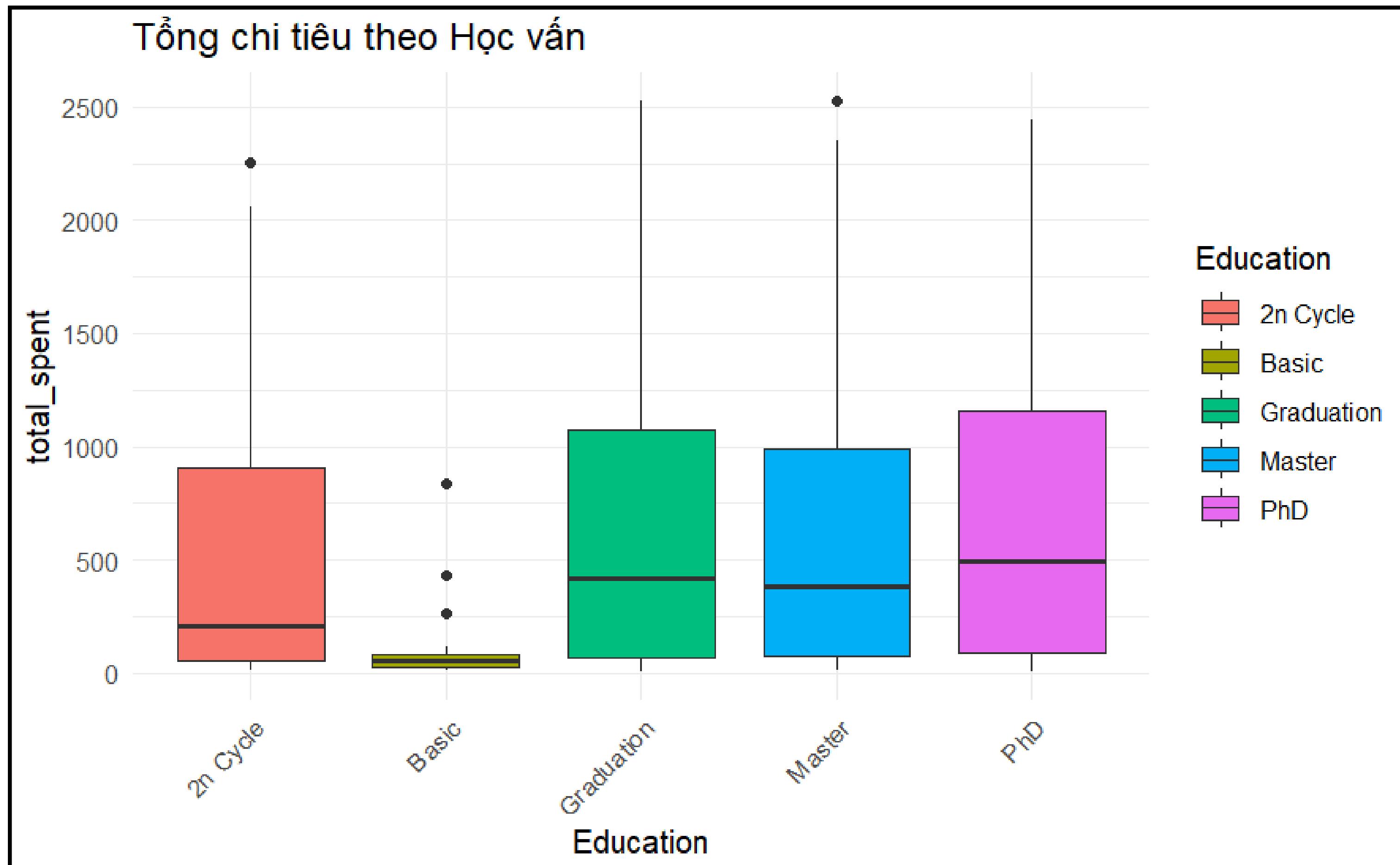
Tuổi vs Tổng chi tiêu



Liên hệ giữa Thu nhập, Tuổi & Tổng Chi tiêu

- Có mối tương quan dương khá rõ ràng giữa Income và total_spent: Khách hàng có thu nhập cao hơn có xu hướng chi tiêu nhiều hơn.
- Mối quan hệ giữa Age và total_spent không rõ ràng bằng, có vẻ như chi tiêu tăng nhẹ ở độ tuổi trung niên và giảm ở người lớn tuổi, nhưng độ biến thiên lớn.

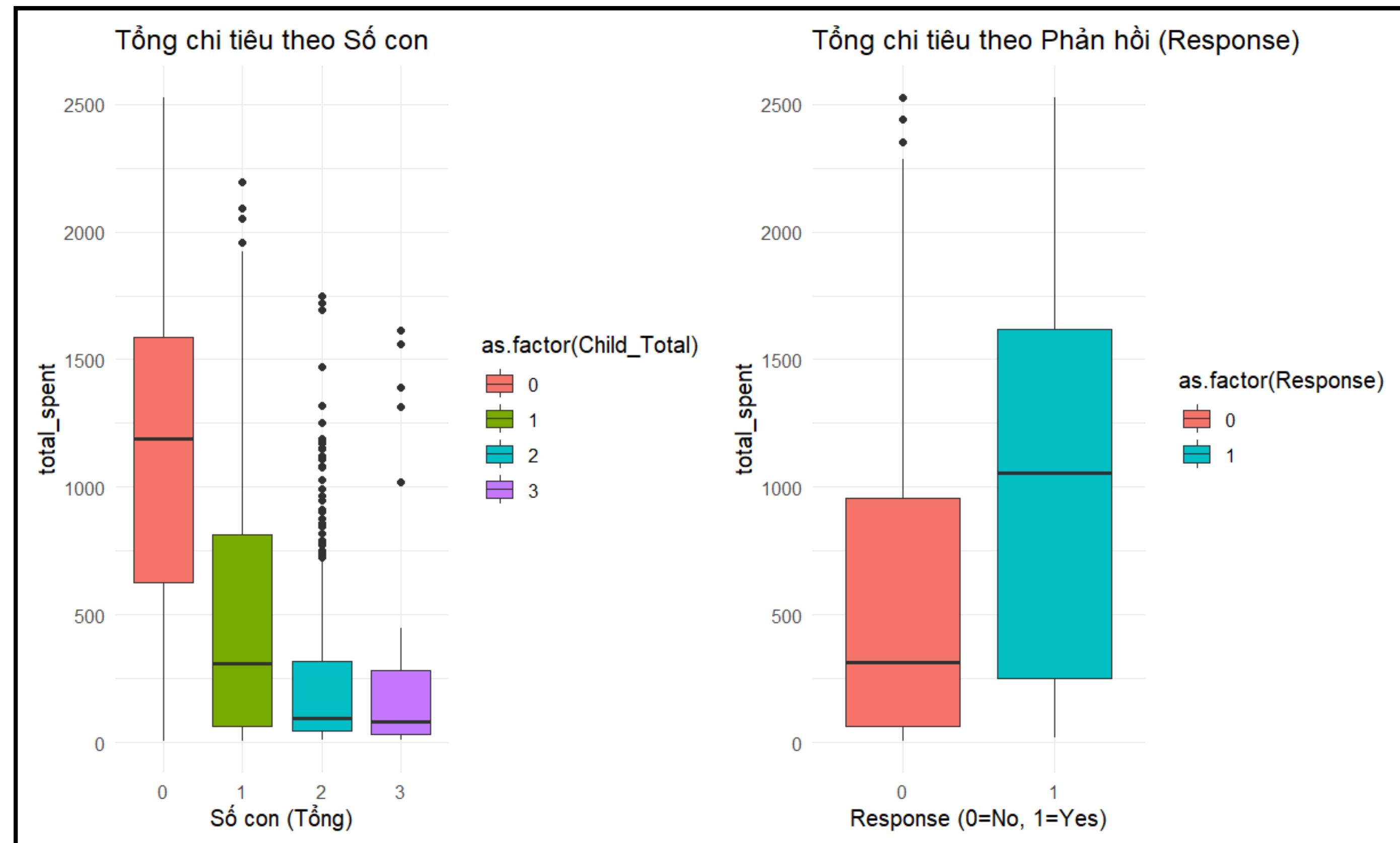
Phân tích Khám phá: Ảnh hưởng của Học vấn & Hôn nhân đến Chi tiêu



Phân tích Khám phá: Ảnh hưởng của Học vấn & Hôn nhân đến Chi tiêu

- Education: Nhóm có trình độ PhD và Master có xu hướng thu nhập và chi tiêu trung bình.

Phân tích Khám phá: Ảnh hưởng của Số con & Phản hồi đến Chi tiêu



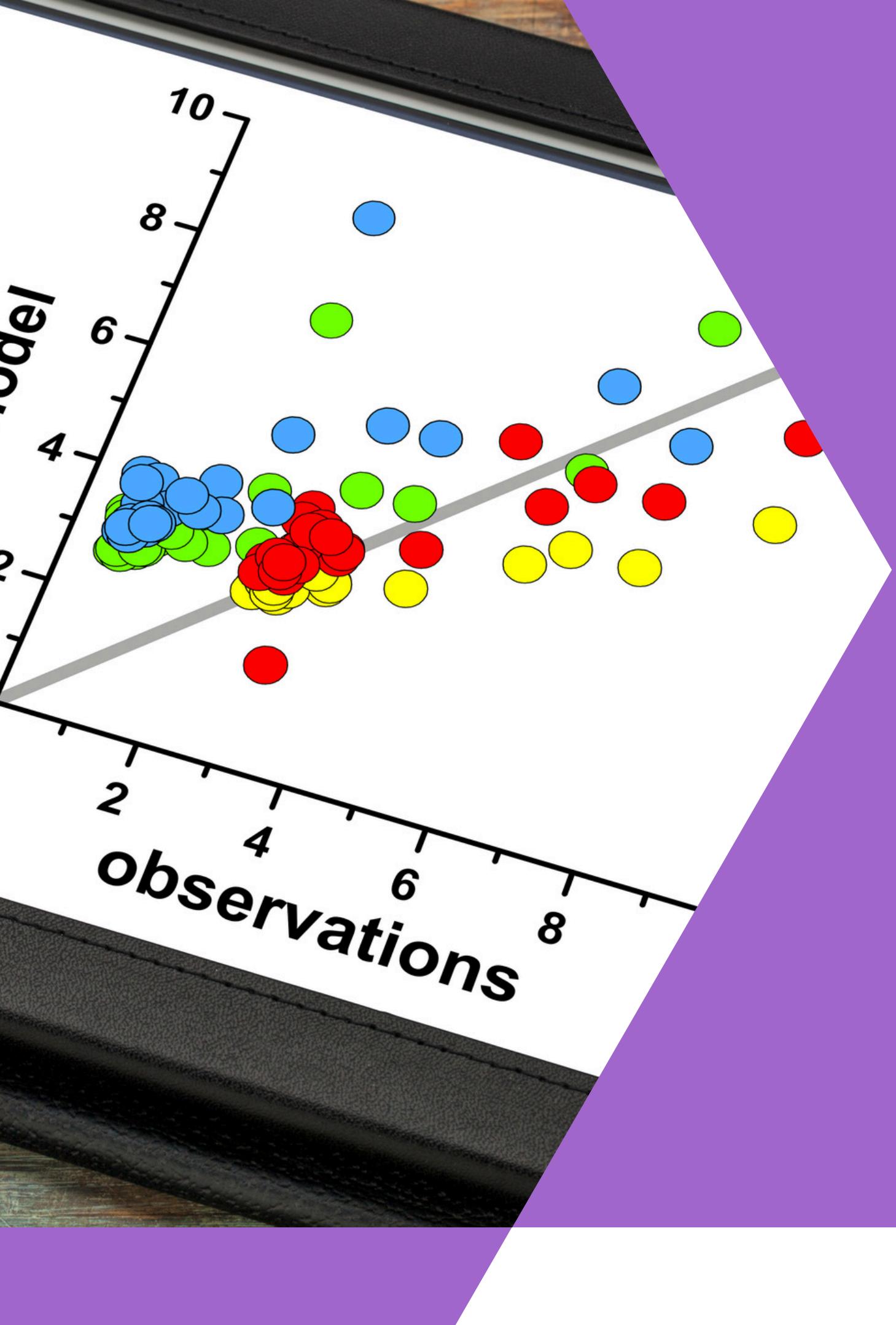
Phân tích Khám phá: Ảnh hưởng của Số con & Phản hồi đến Chi tiêu

- Child_Total: số lượng con càng nhiều, tổng chi tiêu trung bình càng giảm.
- Khách hàng chấp nhận ưu đãi (Response=1) có xu hướng chi tiêu trung bình cao hơn đáng kể so với nhóm không chấp nhận.

Phân tích Khám phá: Tổng kết những Insight chính



- Có mối quan hệ tương quan dương giữa Income và total_spent.
=> **Thu nhập là yếu tố quan trọng**
- Số con cái có ảnh hưởng ngược chiều rõ rệt đến mức chi tiêu.
- Trình độ học vấn cao hơn thường đi kèm với mức chi tiêu cao hơn.
- Khách hàng chấp nhận các chiến dịch marketing có xu hướng là những người chi tiêu nhiều hơn.



Mô hình hóa dữ liệu

Quy trình tạo ra một mô hình dữ liệu cho một hệ thống
thông tin

Phương pháp Mô hình hóa Dữ liệu

❖ Phân cụm K-Means

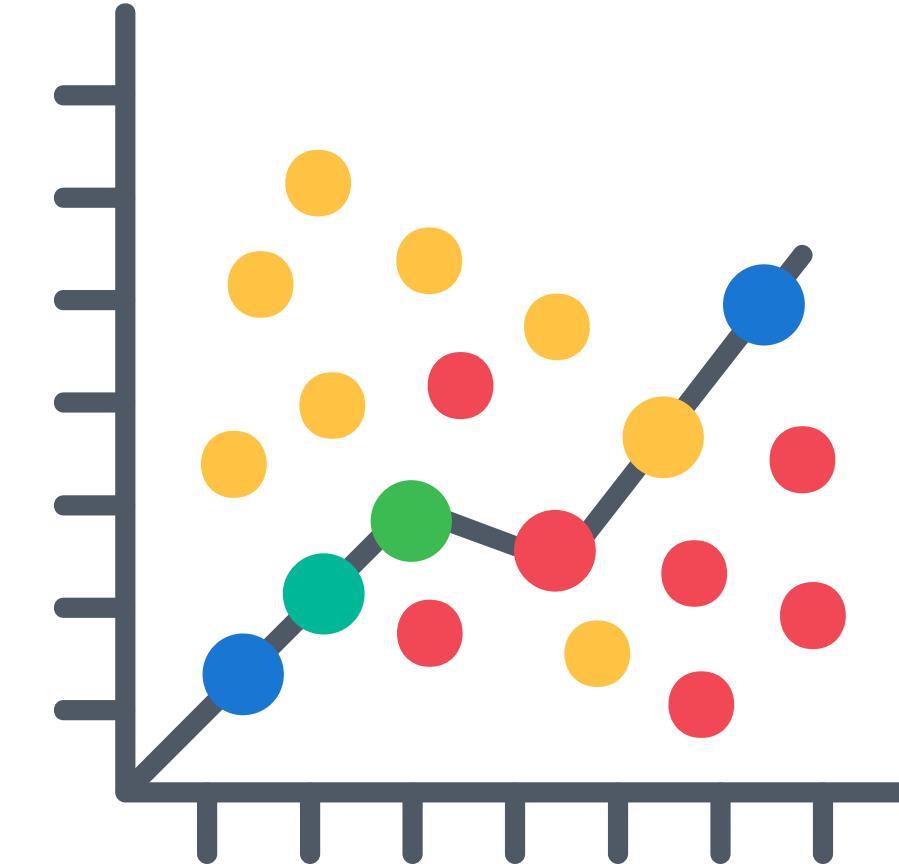
- Mục tiêu (Phân nhóm)
- Loại (Học không giám sát).

❖ Hồi quy Logistic

- Mục tiêu (Dự đoán Response)
- Loại (Học có giám sát - Phân loại).

❖ Hồi quy Tuyến tính đa biến

- Mục tiêu (Dự đoán tổng chi tiêu)
- Loại (Học có giám sát - Hồi quy)



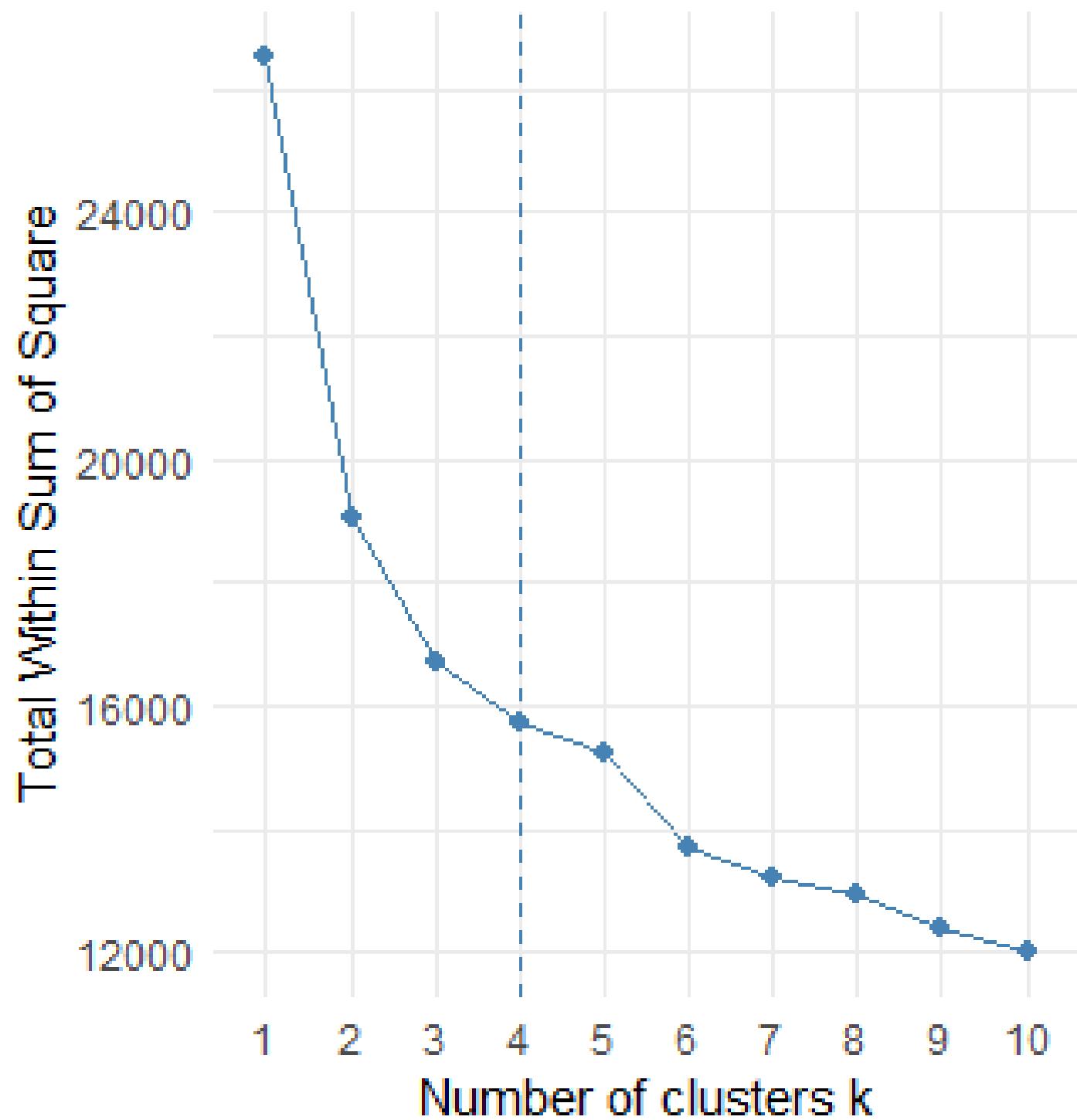
Mô hình 1: K-Means - Xác định Số Cụm Tối ưu (k)

- Mục đích: Phân chia khách hàng thành các nhóm (phân khúc) riêng biệt dựa trên sự tương đồng về các đặc điểm nhân khẩu học và hành vi mua sắm.
- Thuật toán hoạt động bằng cách lặp đi lặp lại hai bước chính:
 - Gán điểm dữ liệu
 - Cập nhật tâm cụm

Mô hình 1: K-Means - Xác định Số Cụm Tối ưu (k)

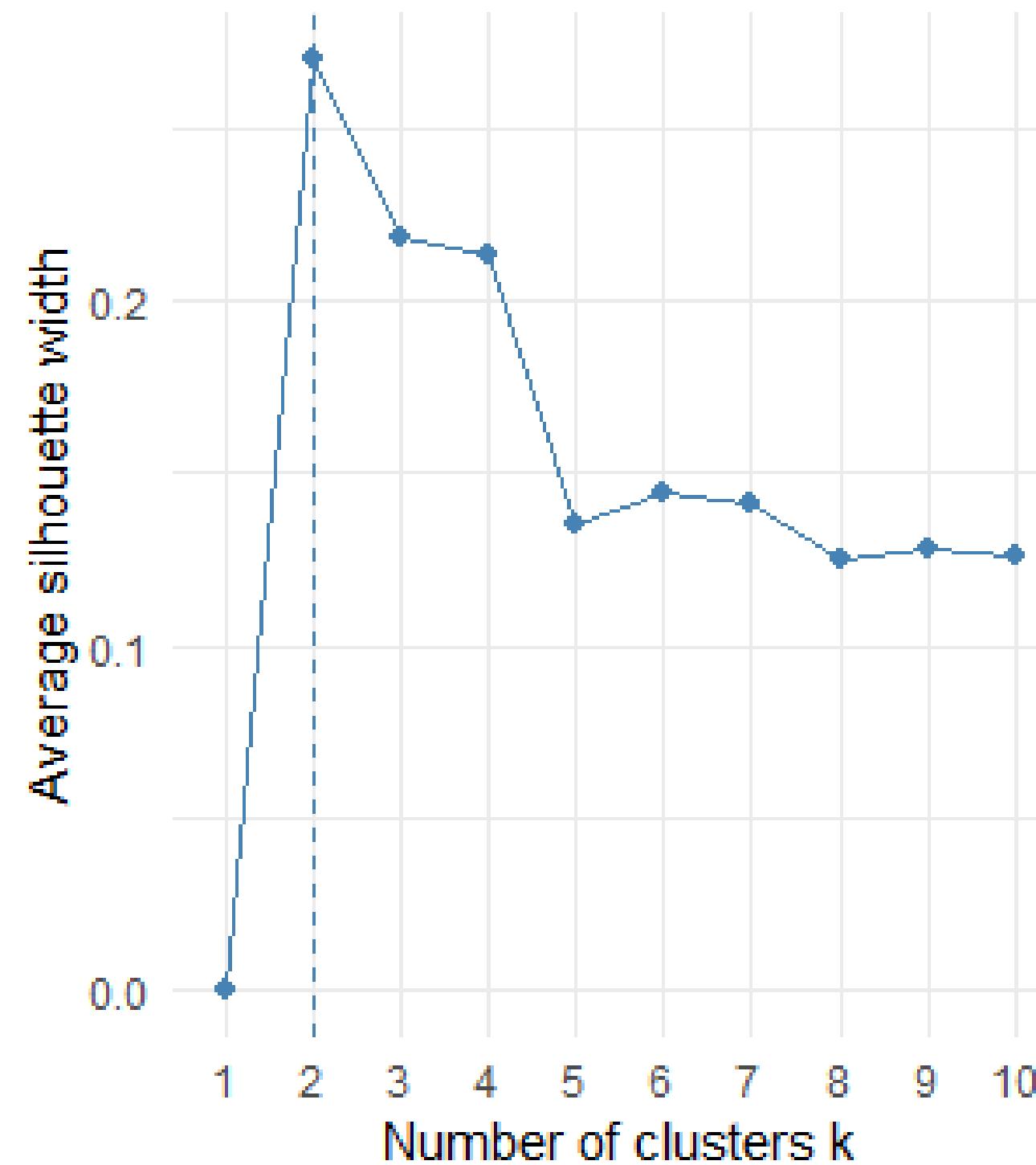
Phương pháp Elbow

Tổng bình phương sai số trong cụm (WCSS)



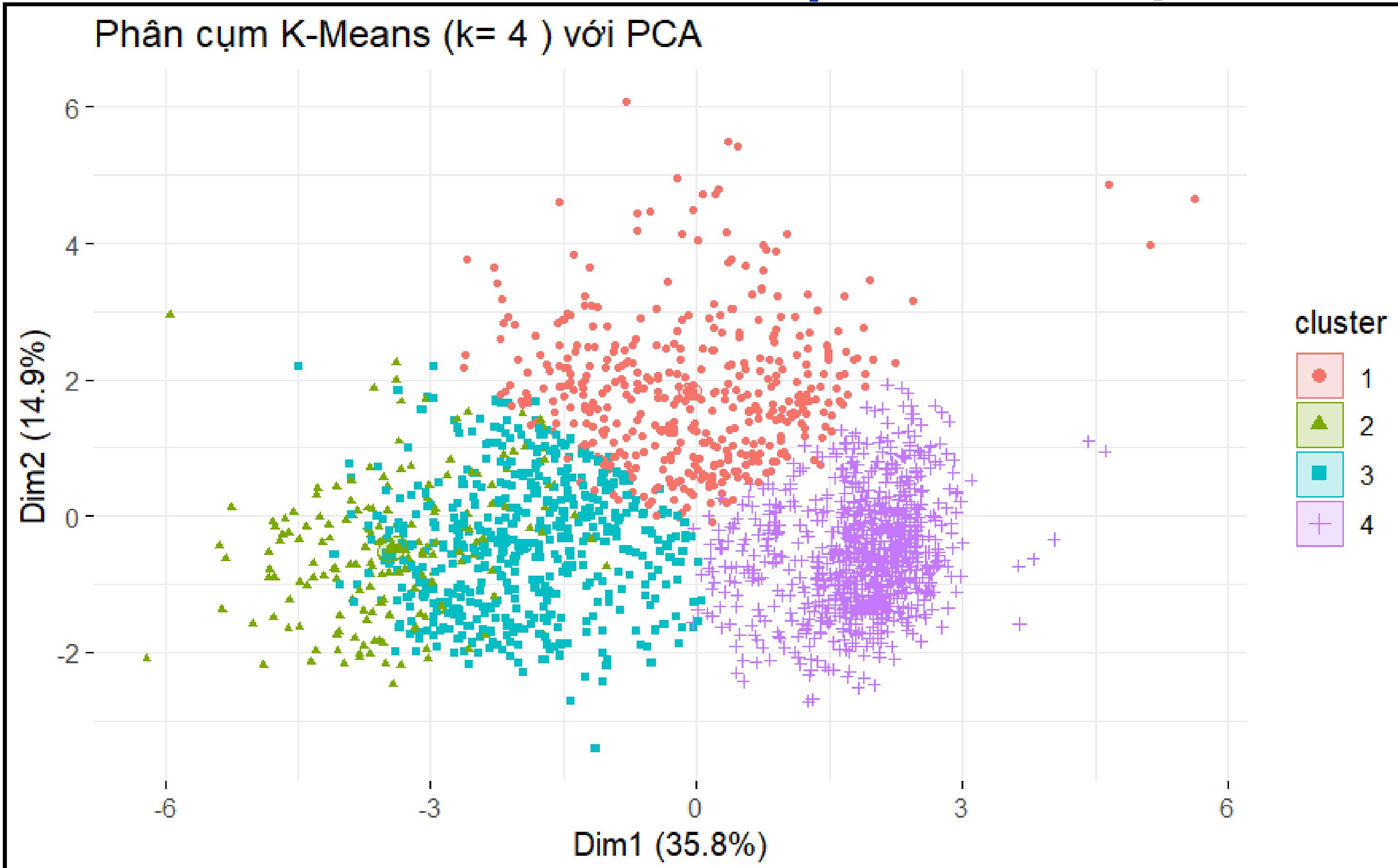
Phương pháp Silhouette

Silhouette trung bình



- Elbow gợi ý $k=4$
- Silhouette gợi ý $k=2$.
- Chọn $k=4$ để có phân khúc chi tiết hơn cho marketing.

Mô hình 1: K-Means - Kết quả Phân cụm ($k = 4$)

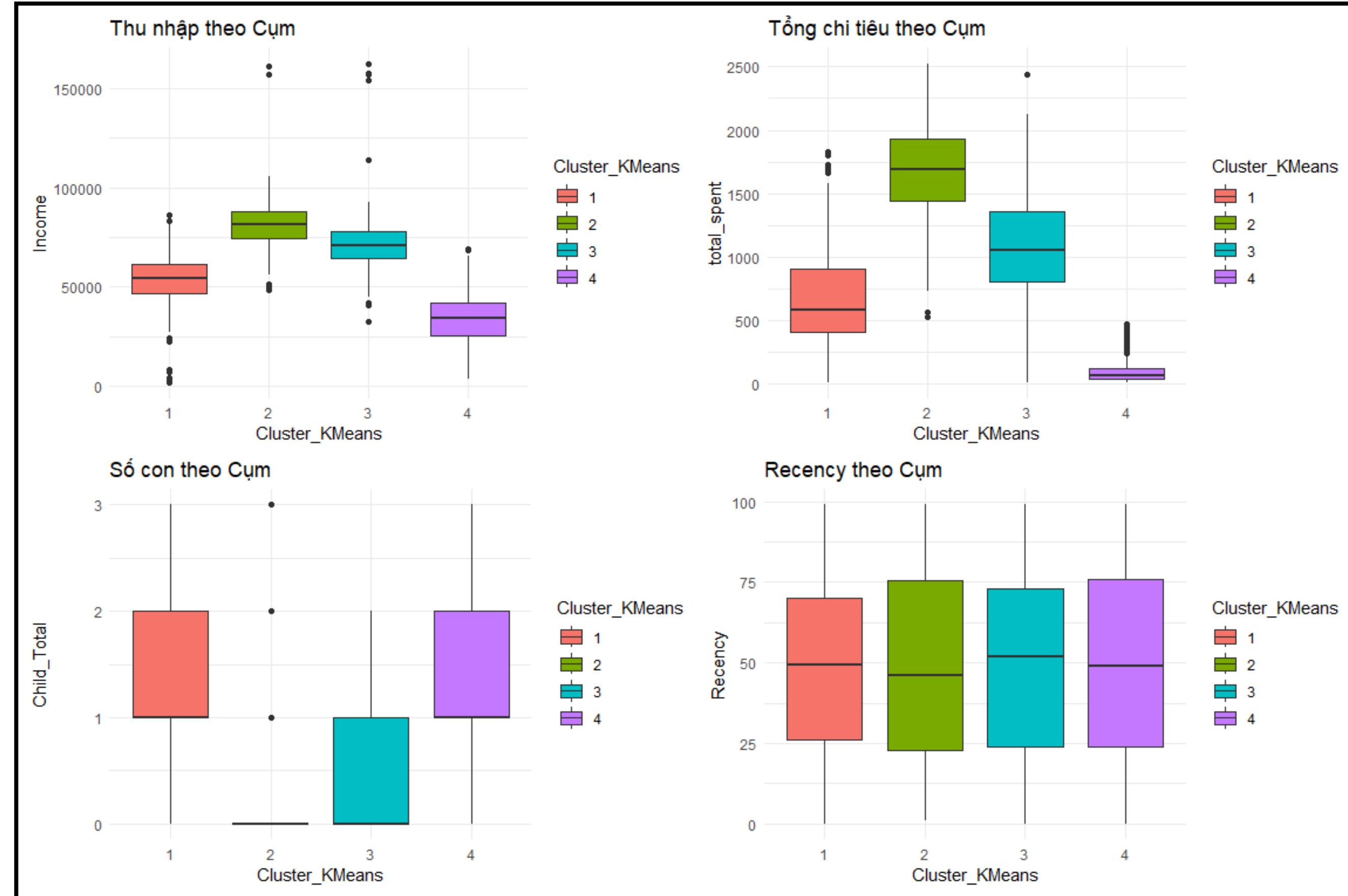


Mô hình 1: K-Means - Kết quả Phân cụm (k = 4)

| Cluster_KMeans | Đặc điểm trung bình các cụm K-Means | | | | | | | | Avg_AcceptedCmp_Total | Count |
|----------------|-------------------------------------|----------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------------|-----------|--|-----------------------|-------|
| | Avg_Income | Avg_Age | Avg_Total_Spent | Avg_Recency | Avg_Child_Total | Avg_AcceptedCmp_Total | Cmp_Count | | | |
| 1 | 53672.23 | 48.31013 | 677.36076 | 48.74051 | 1.3122363 | 0.2320675 | 474 | | | |
| 2 | 81449.29 | 42.85128 | 1662.91282 | 48.62564 | 0.2153846 | 1.9641026 | 195 | | | |
| 3 | 71215.02 | 48.04594 | 1076.98940 | 49.30919 | 0.4222615 | 0.1448763 | 566 | | | |
| 4 | 34085.91 | 42.25384 | 90.44422 | 49.06551 | 1.2210850 | 0.0870010 | 977 | | | |

- Cụm 1: "Khách hàng Trung thành": 474 khách hàng
- Cụm 2: "Khách hàng Vàng": 195 khách hàng
- Cụm 3: "Khách hàng Bạc": 566 khách hàng
- Cụm 4: "Khách hàng Phổ thông": 977 khách hàng

Hồ sơ 4 Phân khúc Khách hàng (K-Means) - Tổng quan



Mô hình 1 - K-Means: Kết Luận

Xác định 4 Phân khúc Khách hàng chính (K-Means):

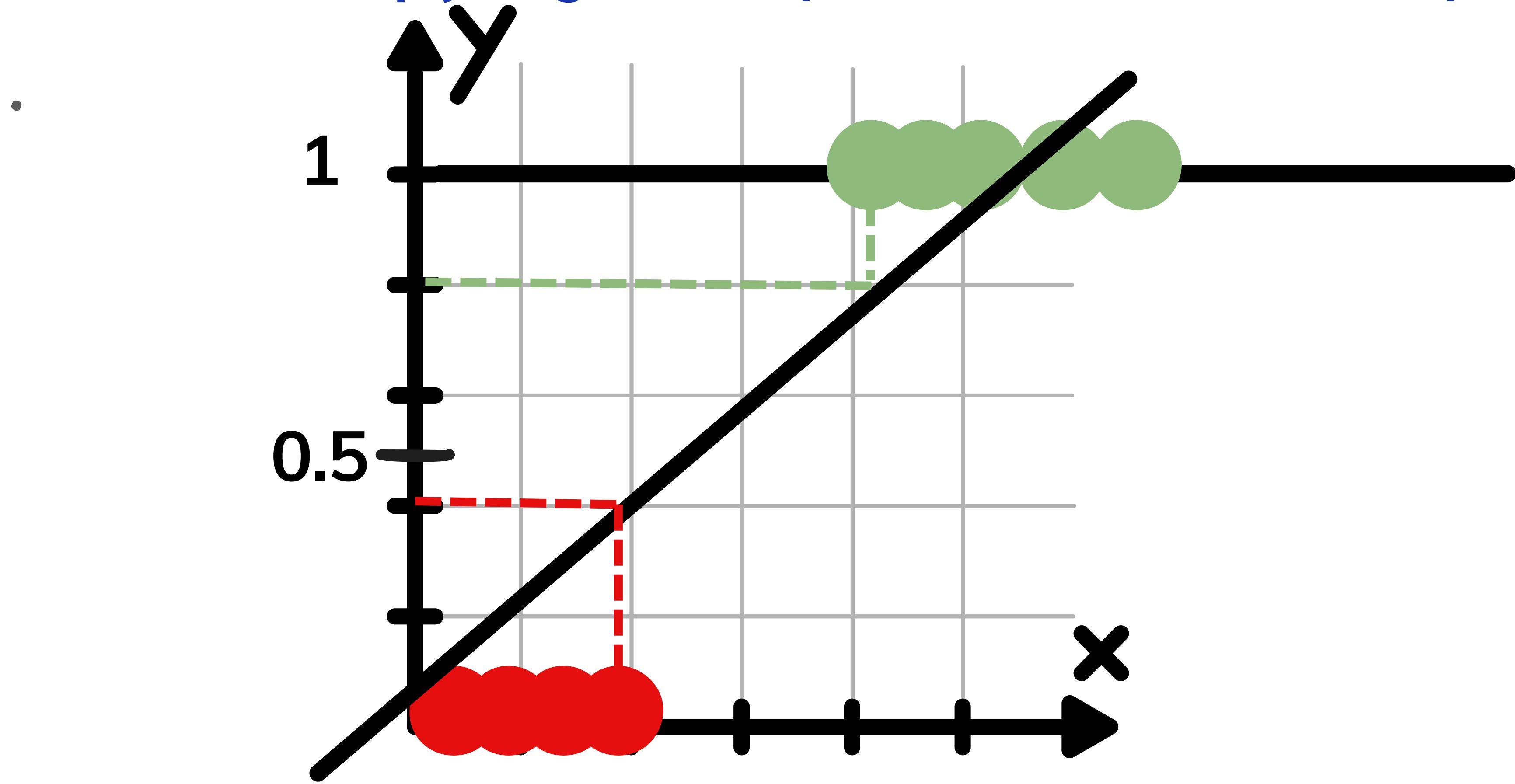
- "**Khách hàng Vàng**": Nhóm nhỏ nhất, thu nhập và chi tiêu cao nhất, ít con, tích cực phản hồi chiến dịch.
- "**Khách hàng Bạc**": Thu nhập và chi tiêu khá, ít con, nhưng ít tương tác với các chiến dịch cũ.
- "**Khách hàng Trung thành**": Thu nhập và chi tiêu trung bình, nhiều con, gắn bó lâu dài, nhạy cảm với giảm giá.
- "**Khách hàng Phổ thông**": Nhóm đông đảo nhất, thu nhập và chi tiêu thấp nhất, nhiều con, ít phản hồi chiến dịch.

Mô hình 2: Hồi quy Logistic - Dự đoán Phản hồi Chiến dịch

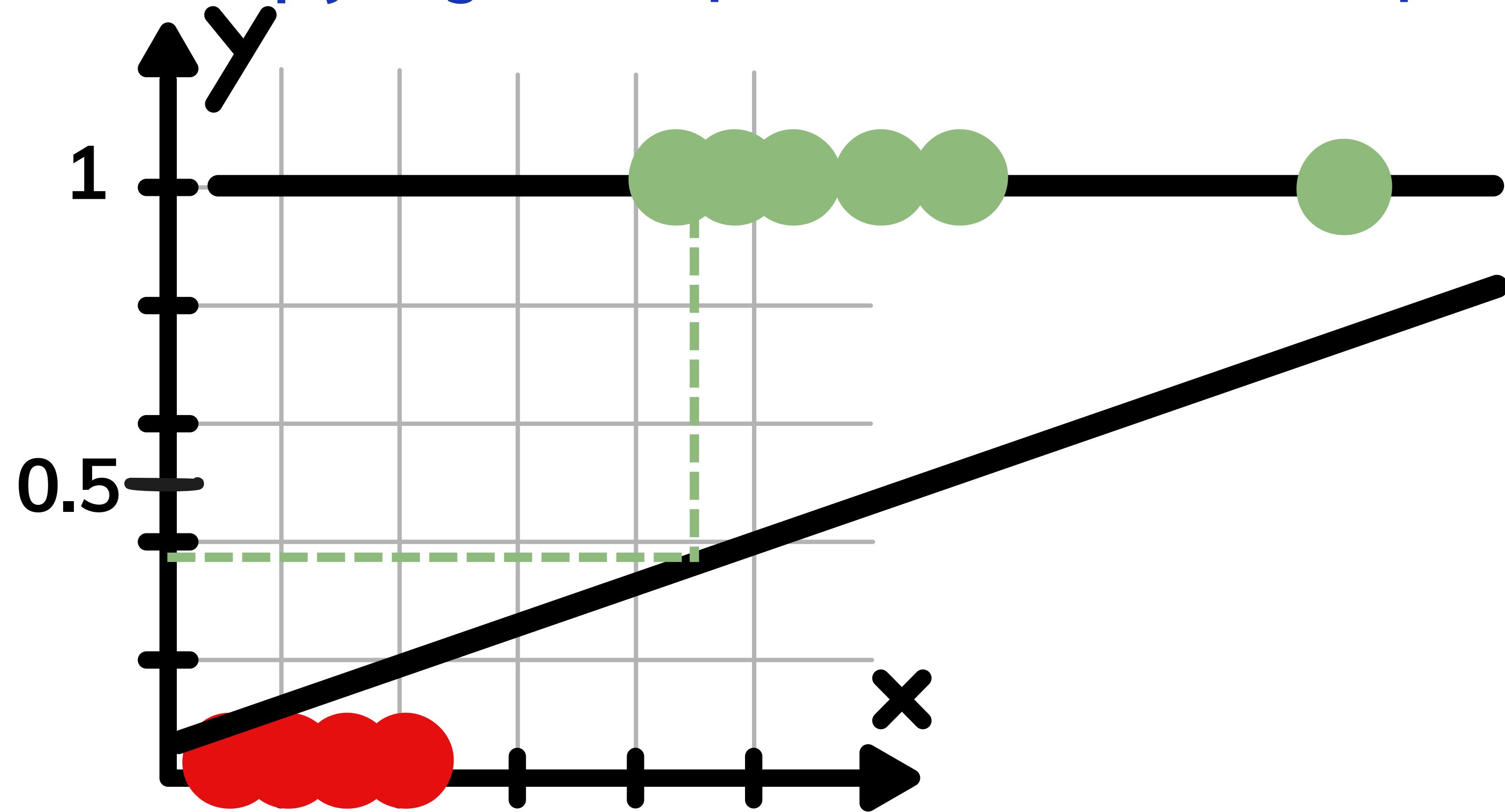
- Mục đích: dự đoán khả năng khách hàng chấp nhận ưu đãi trong chiến dịch marketing cuối cùng (biến Response).

```
"Accuracy: 0.8895"  
"Sensitivity (Recall for x1): 0.506"  
"Specificity (Recall for x0): 0.9574"  
"AUC: 0.8983"
```

Mô hình 2: Hồi quy Logistic - Dự đoán Phản hồi Chiến dịch



Mô hình 2: Hồi quy Logistic - Dự đoán Phản hồi Chiến dịch



Phương pháp Hồi quy Logistic

Mô hình không dự đoán trực tiếp giá trị 0 hay 1 mà dự đoán xác suất để biến mục tiêu nhận giá trị 1 (trong trường hợp này là xác suất khách hàng chấp nhận ưu đãi, $P(\text{Response}=1)$).

$$\text{logit}(P(\text{Response} = 1)) = \ln\left(\frac{P(\text{Response} = 1)}{1 - P(\text{Response} = 1)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

1

Hàm Sigmoid:

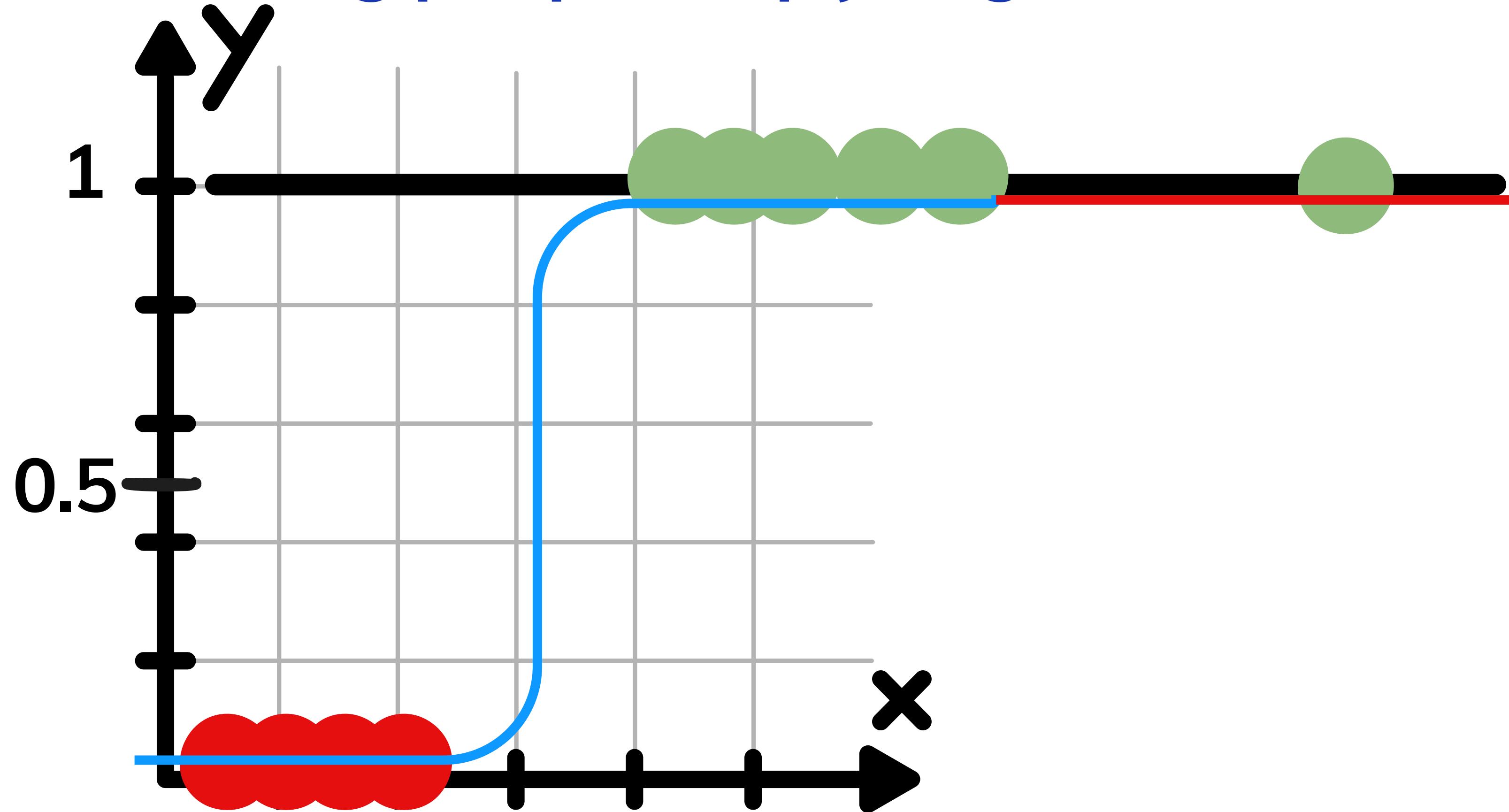
$$y = \frac{1}{1 + e^{-(m \times x + b)}}$$

Phương pháp Hồi quy Logistic

$$y = \frac{1}{1 + e^{-(m \times x + b)}} \geq 0.5$$

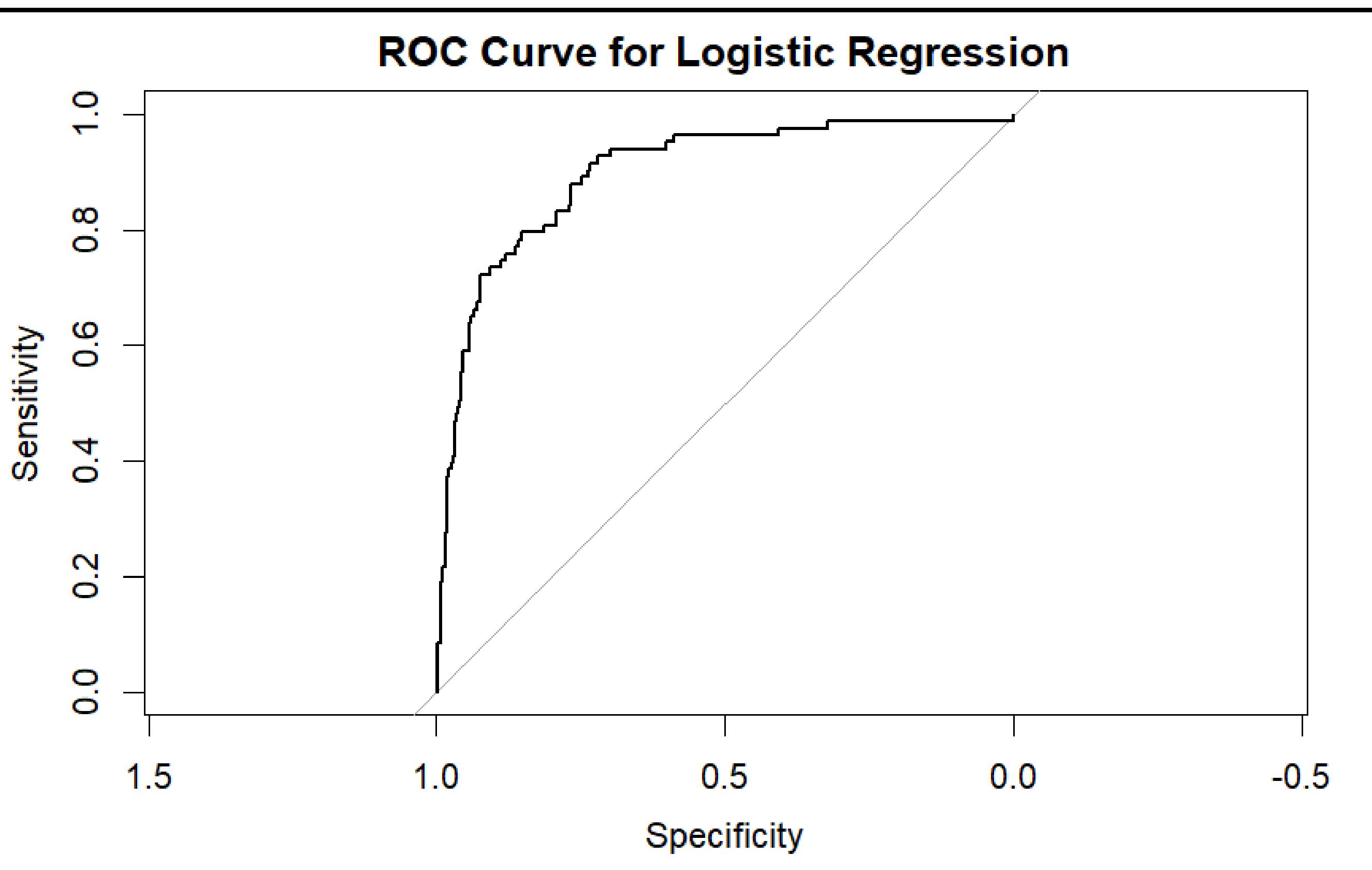
$$y = \frac{1}{1 + e^{-(m \times x + b)}} < 0.5$$

Phương pháp Hồi quy Logistic



Mô hình 2: Hồi quy Logistic

Đánh giá Khả năng Dự đoán Response



- Accuracy: 0.8895
- AUC: 0.8983 (Khả năng phân biệt tốt giữa hai lớp).
- Sensitivity (Recall cho Response=1): 0.506
- Specificity (Recall cho Response=0): 0.957

Hồi quy Logistic: Yếu tố then chốt Ảnh hưởng Phản hồi

| Biến | Ước lượng | Odds Ratio |
|---------------------|-----------|------------|
| Recency | -0,0318 | 0,969 |
| EducationMaster | 0,905 | 2,472 |
| EducationPhD | 1,32 | 3,744 |
| Child_Total | -0,598 | 0,55 |
| AcceptedCmp_Total | 1,6 | 4,953 |
| NumDealsPurchases | 0,206 | 1,229 |
| NumCatalogPurchases | 0,127 | 1,135 |
| NumStorePurchases | -0,25 | 0,779 |
| NumWebVisitsMonth | 0,127 | 1,135 |
| Cluster_KMeans3 | 0,713 | 2,04 |

Hồi quy Logistic: Yếu tố then chốt Ảnh hưởng Phản hồi

| Biến | Diễn giải Ảnh hưởng đến Response (X1) |
|-------------------|--|
| Recency | Mỗi ngày Recency giảm đi, odds chấp nhận ưu đãi tăng nhẹ |
| EducationMaster | Có bằng Thạc sĩ làm tăng odds chấp nhận ưu đãi ~2.47 lần (so với "2n Cycle"). |
| EducationPhD | Có bằng Tiến sĩ làm tăng odds chấp nhận ưu đãi ~3.74 lần (so với "2n Cycle"). |
| Child_Total | Mỗi đứa con tăng thêm làm giảm odds chấp nhận ưu đãi khoảng 45%. |
| AcceptedCmp_Total | Mỗi chiến dịch trước được chấp nhận làm tăng odds chấp nhận ưu đãi hiện tại gần 5 lần. |
| NumStorePurchases | Số lần mua tại cửa hàng tăng làm giảm odds chấp nhận ưu đãi khoảng 22%. |
| Cluster_KMeans3 | Thuộc Cụm 3 (so với Cụm 1) làm tăng odds chấp nhận ưu đãi hơn gấp đôi. |

Hồi quy Logistic: Yếu tố then chốt Ảnh hưởng Phản hồi

- Các yếu tố TĂNG khả năng chấp nhận ưu đãi ($OR > 1$)
- Các yếu tố GIẢM khả năng chấp nhận ưu đãi ($OR < 1$)

Mô hình 2 - Hồi quy Logistics: Kết luận

Các yếu tố dự đoán Khả năng Phản hồi Chiến dịch (Response - Hồi quy Logistic):

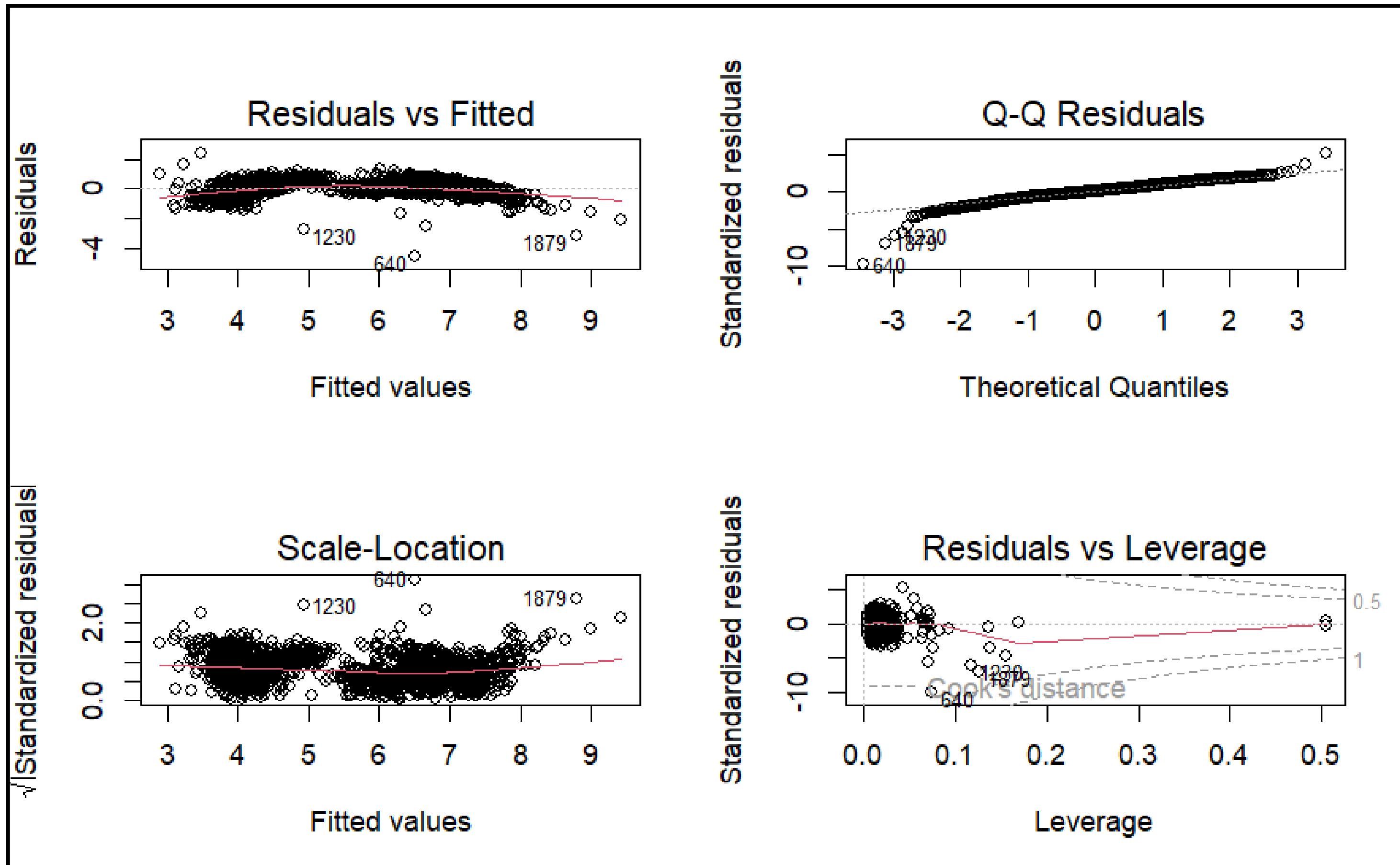
- Mô hình có khả năng phân biệt tốt ($AUC \approx 0.898$).
- Yếu tố tăng khả năng phản hồi: Lịch sử chấp nhận các chiến dịch trước (AcceptedCmp_Total), trình độ học vấn cao (Thạc sĩ, Tiến sĩ), việc mua hàng gần đây (Recency thấp), và thuộc Phân khúc K-Means 3.
- Yếu tố giảm khả năng phản hồi: Số lượng con cái nhiều (Child_Total), tuổi tác cao hơn.

Mô hình 3: Hồi quy Tuyến tính - Dự đoán Tổng Chi tiêu

- Mô hình có khả năng giải thích và dự đoán tốt về tổng chi tiêu của khách hàng.
- Các giả định của hồi quy tuyến tính được đáp ứng ở mức chấp nhận được.

```
"R-squared trên tập huấn luyện: 0.8942"  
"Adjusted R-squared trên tập huấn luyện: 0.8925"  
"R-squared trên tập kiểm tra: 0.8825"  
"RMSE trên tập kiểm tra (cho log_total_spent): 0.5066"  
"RMSE trên tập kiểm tra (thang đo gốc của total_spent): 1621.35"
```

Mô hình 3: Hồi quy Tuyến tính - Dự đoán Tổng Chi tiêu



Mô hình 3: Hồi quy Tuyến tính - Dự đoán Tổng Chi tiêu

| Biến | Ước lượng (Estimate) |
|---------------------|----------------------|
| (Intercept) | 3,355 |
| Income | 0,0000161 |
| Complain | -0,321 |
| Child_Total | -0,28 |
| AcceptedCmp_Total | 0,063 |
| Days_Customer | 0,0004795 |
| NumDealsPurchases | 0,086 |
| NumWebPurchases | 0,108 |
| NumCatalogPurchases | 0,081 |
| NumStorePurchases | 0,073 |
| Cluster_KMeans2 | 0,164 |
| Cluster_KMeans3 | 0,143 |
| Cluster_KMeans4 | -0,623 |

Mô hình 3: Hồi quy Tuyến tính - Dự đoán Tổng Chi tiêu

| Biến | Điễn giải Ảnh hưởng đến log_total_spent |
|---------------------|---|
| (Intercept) | Giá trị cơ sở của log_total_spent khi các biến độc lập khác bằng 0/mức tham chiếu |
| Income | Thu nhập tăng làm tăng log_total_spent (Ảnh hưởng rất mạnh, $p < 2e-16$). |
| Complain | Nếu khách hàng phàn nàn, log_total_spent giảm khoảng 0.321 đơn vị. |
| Child_Total | Mỗi đứa con tăng thêm làm giảm log_total_spent khoảng 0.280 đơn vị |
| AcceptedCmp_Total | Mỗi chiến dịch trước được chấp nhận làm tăng log_total_spent khoảng 0.063 đơn vị. |
| Days_Customer | Mỗi ngày gắn bó tăng thêm làm tăng nhẹ log_total_spent. |
| NumDealsPurchases | Số lần mua hàng giảm giá tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.086 đơn vị. |
| NumWebPurchases | Số lần mua qua web tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.108 đơn vị. |
| NumCatalogPurchases | Số lần mua qua catalog tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.081 đơn vị |
| NumStorePurchases | Số lần mua tại cửa hàng tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.073 đơn vị |

Mô hình 3: Hồi quy Tuyến tính - Dự đoán Tổng Chi tiêu

| Biến | Điễn giải Ảnh hưởng đến log_total_spent |
|---------------------|--|
| (Intercept) | Giá trị cơ sở của log_total_spent khi các biến độc lập khác bằng 0/mức tham |
| Income | Thu nhập tăng làm tăng log_total_spent (Ảnh hưởng rất mạnh, $p < 2e-16$). |
| Complain | Nếu khách hàng phàn nàn, log_total_spent giảm khoảng 0.321 đơn vị. |
| Child_Total | Mỗi đứa con tăng thêm làm giảm log_total_spent khoảng 0.280 đơn vị |
| AcceptedCmp_Total | Mỗi chiến dịch trước được chấp nhận làm tăng log_total_spent khoảng 0.063 đơn vị |
| Days_Customer | Mỗi ngày gắn bó tăng thêm làm tăng nhẹ log_total_spent. |
| NumDealsPurchases | Số lần mua hàng giảm giá tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.086 đơn vị. |
| NumWebPurchases | Số lần mua qua web tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.108 đơn vị. |
| NumCatalogPurchases | Số lần mua qua catalog tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.081 đơn vị |
| NumStorePurchases | Số lần mua tại cửa hàng tăng làm tăng log_total_spent khoảng 0.073 đơn vị |
| Cluster_KMeans2 | Làm tăng log_total_spent khoảng 0.164 đơn vị. |
| Cluster_KMeans3 | Làm tăng log_total_spent khoảng 0.143 đơn vị. |
| Cluster_KMeans4 | Làm giảm log_total_spent đáng kể khoảng 0.623 đơn vị (Ảnh hưởng mạnh). |

Mô hình 3 - Hồi quy tuyến tính đa biến: Kết luận

Các yếu tố dự đoán Tổng Chi tiêu (log_total_spent - Hồi quy Tuyến tính):

- Mô hình giải thích tốt sự biến thiên của chi tiêu (R-squared trên tập kiểm tra ≈ 0.883).
- Yếu tố tăng chi tiêu: Thu nhập (Income - ảnh hưởng mạnh nhất), lịch sử chấp nhận chiến dịch (AcceptedCmp_Total), thời gian gắn bó (Days_Customer), số lần mua qua các kênh (đặc biệt là catalog và tại cửa hàng), và thuộc Phân khúc K-Means 2 và 3.
- Yếu tố giảm chi tiêu: Số lượng con cái nhiều (Child_Total), việc khách hàng từng phàn nàn (Complain), và thuộc Phân khúc K-Means 4.

Ý nghĩa và đề xuất

Cá nhân hóa chiến lược Marketing theo từng Phân khúc Khách hàng:

- Khách hàng Vàng
- Khách hàng Bạc
- Khách hàng Trung thành
- Khách hàng Phổ thông

Tối ưu hóa Mục tiêu Chiến dịch dựa trên các Yếu tố Dự đoán Response:

- Ưu tiên tiếp cận
- Điều chỉnh thông điệp

Khai thác Tiềm năng Chi tiêu từ các Nhóm Khách hàng:

- Thúc đẩy các kênh hiệu quả
- Xử lý phàn nàn
- Chăm sóc khách hàng lâu năm

Hướng phát triển tương lai

- Thử nghiệm các mô hình nâng cao hơn
- Phân tích hành vi theo kênh mua hàng
- Xây dựng mô hình Giá trị Vòng đời Khách hàng
- Phân tích Giỏ hàng (Market Basket Analysis)
- Bổ sung và tích hợp thêm dữ liệu
- Tối ưu hóa ngưỡng cho mô hình phân loại



Cảm ơn

Rất nhiều

Chúc vui khỏe

với sự bình an