

마케팅 전략 비교 분석 (A/B Test)

1. 개요

1-1. 분석 배경 및 목적

본 보고서는 광고의 유형과 위치에 따른 광고 및 UI 효과를 분석하기 위해 작성되었다. A/B test를 활용하여 광고 및 UI의 각기 다른 버전에서 사용자가 보이는 반응을 비교 분석하고자 한다. 이에 따라 관심 유도와 실질 성과를 평가하는 데 있다. 클릭률(CTR)은 관심 유도 효과를, 구매 전환율은 실질 성과의 기여도를 통계적으로 확인한다.

이러한 분석을 통해 광고 및 UI 전략 수립의 이점을 얻을 수 있다. 우선 광고 및 UI의 성과를 정량적으로 비교하고 이를 바탕으로 빠르게 마케팅 전략을 개선하는 효율적인 광고 및 UI 운영 체계를 마련하고자 한다.

1-2. 전체 가설 개요

[가설 1] 광고의 위치에 따라 클릭 여부에 유의미한 차이가 있는가?

[가설 2] 광고 유형(adContent)에 따라 전환율에 차이가 있는가?

[가설 3] 노출 제품수에 따라 이탈률에 차이가 있는가?

1-2. 실험 설계

• 실험 설계 한계

본 연구에서는 BigQuery를 활용해 Google Merchandise Store의 Google Analytics 샘플 데이터와 같이 이미 수집된 데이터를 기반으로 분석을 진행하였다. 이러한 접근은 실험 데이터를 새로 수집할 수 없는 상황으로, 통제군과 실험군을 무작위로 배정하거나 전후 비교를 수행하는 방식의 정식 A/B 테스트를 불가능하다. 따라서 본 분석 결과는 통제된 실험 결과와 동일하게 해석하기 어렵다는 한계가 있다.

- **데이터 의존성:** 이미 수집된 로그 데이터에 기반하기 때문에 별도의 실험 설계가 불가능하며, 외부 요인의 영향을 배제하기 어렵다.
- **랜덤 할당 불가:** 사용자 단위 무작위 배정(random assignment)을 수행하지 못해 집단 간 동질성이 보장되지 않는다.
- **관찰 연구의 제약:** 전후 비교가 불가능해 인과적 해석에는 한계가 있으며, 결과는 상관관계 수준에서 이해해야 한다.

• 대응 방법

위의 한계를 감안하여, 본 연구에서는 실험에 활용할 데이터에서 **분석 기준 변수를 사전에 정의**하고 이를 기반으로 두 버전 간 성과 지표를 비교하였다. 이러한 접근은 실험 조건을 완전히 통제할 수 없다는 제약이 있으므로, 결과를 해석할 때는 외부 요인의 영향을 고려한 신중한 접근이 필요하다.

2. 가설 별 분석 결과

[가설 1] 광고의 위치에 따라 클릭 여부에 유의미한 차이가 있는가?

a. 가설 정의

사이트 내 광고 위치에 따른 사용자 관심도 차이를 파악하여 광고 운영 효율성을 높이는 것을 목표로 한다. 컬럼 hits.promotion.promoPosition 은 사이트 내 광고의 위치를 제공하며, Brand Row 7-2, Row1와 같이 세부 위치가 기록되어 있다.

이번 가설에서는 브랜드 전용 영역(Brand Position)과 하단 상품 추천 영역(Product Position)간의 클릭률(CTR) 차이를 비교하여, 어떤 영역이 더 높은 사용자 반응을 이끌어내는지 검증하고자 한다.

b. 검정 방법

- H0(귀무가설)
 - 광고 위치(브랜드 전용 영역 vs 하단 상품 추천 영역)에 따른 클릭률 차이가 없다.
- H1(대립가설)
 - 광고 위치(브랜드 전용 영역 vs 하단 상품 추천 영역)에 따른 클릭률 차이가 존재한다.
- 카이제곱 검정

c. 분석 지표

- hits.promotion.promoPosition
 - [브랜드(Brand) 전용 구역 / 하단 상품 추천(Product) 전용 구역]으로 광고 위치로 재분류
 - Brand : Brand Row 7-1, Brand Row 7-2, Brand Row 7-3
 - Product : Product Row 6-1, Product Row 6-2, Product Row 6-3, Product Row 6-4

	count		
promoPosition			
Brand Row 7-2	631473		
Row 1	631385		
Brand Row 7-1	631289		
Row 5 Color Combo	630195		
Row 2 Combo	628741		
Row 4 Color Combo	628538		
Brand Row 7-3	627189		
Row 3-2	626741		
Row 3-1	622859		
Product Row 6-2	40818		
Product Row 6-1	40777		
Product Row 6-3	40759		
Product Row 6-4	40723		
HomeBanner_BottomSlot_Left	1		
HomeBanner_BottomSlot_Right	1		
HomeBanner_TopSlot_1	1		
HomeBanner_BottomSlot_Central	1		

➡

	promoPosition	Count
0	Brand	1889951
1	Product	163077

- 성과 기준
 - promolsClick (CTR) : 광고 클릭 여부

d. 분석 결과

- 빈도 교차표

	click	not click
Brand_position	21374	1868577
Product_position	816	162261

- 브랜드 전용 구역 광고 클릭률 : 0.011
- 하단 상품 추천 구역 광고 클릭률 : 0.005
- 검정 결과

```
===== Chi-Square Test Result =====
Chi2: 557.6837543651368
p-value: 2.6821446406660886e-123
```

- 귀무가설 기각, 대립가설 채택

e. 해석

카이제곱 통계량은 557.6837이고 p-value는 0에 가까우므로 귀무가설을 기각한다. 따라서 광고 위치(브랜드 전용 영역 vs 하단 상품 추천 영역)에 따른 클릭률 차이가 존재한다고 판단할 수 있다. 특히, 브랜드 전용 구역의 광고 클릭률이 더 높다는 것을 함께 판단이 가능하다.

그러나, 검정 통계량이 너무 크고 p-value가 0에 가까운 이유는 표본이 매우 커서 실제로는 작은 차이도 통계적으로 유의미하게 나타났기 때문이다.

따라서 광고 위치를 브랜드 전용 구역으로 조정하는 것이 클릭률 향상에 도움이 된다는 의미를 도출할 수 있다.

[가설 2] 광고 유형(adContent)에 따라 전환율에 차이가 있는가?

a. 가설 정의

광고의 유형에 따른 매출 발생 여부로 실질 성과에 차이가 있는가를 살펴보고자 한다. GA 데이터의 광고 유형은 trafficSource.adContent에서 확인할 것이며 해당 컬럼은 사용자가 어떤 광고의 어떤 문구와 콘텐츠를 보고 들어왔는지를 의미한다.

adContent의 컬럼 값 중 자동 광고 콘텐츠를 의미하는 Full auto ad TEXT ONLY, Full auto ad TEXT/NATIVE, Full auto ad IMAGE ONLY만을 추출하여 이미지와 텍스트 기반의 광고의 성과를 비교하려고 한다.


b. 검정 방법

- H0(귀무가설)
 - 광고 유형(텍스트 중심 vs 이미지 중심)에 따른 전환율 차이는 없다.
- H1(대립가설)
 - 광고 유형(텍스트 중심 vs 이미지 중심)에 따른 전환율 차이가 존재한다.
- Fisher's exact test
 - 텍스트 기반 광고의 표본 수와 전환 수가 매우 작은 편이다. 따라서 일반적인 카이제곱 검정보다 표본 수가 적을 때 유리한 Fisher's exact test(피셔의 정확도 검정)를 사용한다.

c. 분석 지표

- adContent : 광고 배너나 텍스트 광고 등에서 표시된 콘텐츠의 이름이나 설명 변수
 - [이미지 중심 / 텍스트 중심]으로 광고 유형 재분류
 - 이미지 중심 : Full auto ad IMAGE ONLY
 - 텍스트 중심 : Full auto ad TEXT ONLY, Full auto ad TEXT/NATIVE

	count	
adContent		
Google Merchandise Collection	5122	
Google Online Store	1245	
Display Ad created 3/11/14	967	
Full auto ad IMAGE ONLY	822	
Ad from 12/13/16	610	
Ad from 11/3/16	489	
Display Ad created 3/11/15	392	
{Keyword:Google Brand Items}	251	
{Keyword:Google Merchandise}	155	
Ad from 11/7/16	123	
First Full Auto Template Test Ad	87	
Google Merchandise	87	
20% discount	75	
{Keyword:Google Branded Gear}	67	
{Keyword:Looking for Google Bags?}	65	
Swag with Google Logos	64	
Display Ad created 11/17/14	50	
{Keyword:Want Google Stickers?}	42	



	count
ad_type	
image	822
text	23

- 성과기준
 - totalTransactionRevenue : 구매 전환 여부

d. 분석 결과

- 빈도 교차표

	conversion	구매	미구매
ad_type			
image		5	817
text		0	23

- 이미지 광고 구매 전환율 : 0.006
 - 텍스트 광고 구매 전환율 : 0.0

- 검정 결과

[전환율 분석]

- text 그룹 구매 전환율: 0.006082725060827251
- image 그룹 구매 전환율: 0.0
- Fisher's exact test p-value: 1.00000

검정 결과 : 전환율 차이가 통계적으로 유의하지 않습니다.

- 귀무가설 채택, 대립가설 기각

e. 해석

피셔의 정확도 검정 결과, p-value가 1이므로 광고 유형에 따라 구매 전환율에 전혀 차이가 없다는 것을 의미한다.

그러나 극단적으로 p-value가 1로 나왔으므로 해석에 유의할 필요가 있다. 사용한 데이터는 이미지 데이터는 822건, 텍스트 데이터는 23건으로 그룹별 할당 자체가 불균형한 데이터이다. 이러한 극단적인 분포로 인해 정확한 분석 결과를 얻기 어려워 극단적인 결과가 나왔다고 할 수 있다. 해당 문제를 해결하기 위하여 추가 데이터를 확보해 재검정할 필요가 있다.

[가설 3] 노출 제품수에 따라 이탈률에 차이가 있는가?

a. 가설 정의

해당 분석에서는 온라인 커머스의 데이터를 사용한다. 이러한 사이트의 제품 노출은 고객의 제품 인지의 첫 단계이다. 따라서 제품 노출 수는 가시성 확보에 중요한 요소이며 사용자의 집중도에 큰 영향을 미친다.

즉, 제품 노출 수에 따른 사용자의 집중도를 비교하기 위해 이탈률의 차이를 분석해보고자 한다. 사이트의 제품 노출 수를 집계해본 결과, 12개의 제품이 노출된 경우가 가장 많다. 그러므로 제품 노출 수를 12개로 기준으로 하여 집단을 나누고 이탈률을 비교할 예정이다.

b. 검정 방법

- H0(귀무가설)
 - 노출 제품수(12개이하/이상)에 따라 이탈률에 차이가 없다.
- H1(대립가설)
 - 노출 제품수(12개이하/이상)에 따라 이탈률에 차이가 있다.
- Welch's t-test
 - 독립된 두 그룹 간 평균 차이를 비교하고 분산이 같다는 가정을 하지 않는 t-검정을 진행한다. 이는 두 집단의 분산이 같다는 가정을 하지 않고 진행해 신뢰성 높은 결과를 도출한다.

c. 분석 지표

- COUNT(hits.product.v2ProductName) : 노출 제품 수
 - [1-12 / 12+] 집단 구분

count	
impression_group	
1-12	78188
12+	22886

- 성과기준
 - SUM(totals.bounces) / SUM(totals.visits) : 이탈률

d. 분석 결과

- 검정 결과
 - 귀무가설 기각, 대립가설 채택

[이탈률 분석]

- 노출 제품 수 12개 이하 그룹 이탈률: 0.9956279251173876
- 노출 제품 수 12개 이상 그룹 이탈률: 0.46059649124746904
- t-test p-value: stat=220.881, p-value=0.00000

검정 결과: 두 노출 수 그룹 간 이탈률 차이가 통계적으로 유의합니다.

e. 해석

t 통계량은 220.881, p-value는 0에 가까우므로 귀무가설을 기각한다. 따라서 노출 제품 수에 따라 이탈률에 차이가 있다는 결론을 도출할 수 있다. 특히 12개 이하 그룹의 이탈률이 더 높으므로 12개 이상의 제품을 노출하여 이탈을 줄일 수 있다는 판단이 가능하다.

그러나, 검정 통계량이 너무 크고 p-value가 0에 가까운 이유는 표본 수가 총 101,074로 매우 커서 실제로는 작은 차이도 통계적으로 유의미하게 나타났기 때문이다.

3. 결론

- 광고 위치(브랜드 전용 구역/하단 상품 추천 영역)에 따라 클릭률 차이를 유의하였으며 광고를 브랜드 전용 구역에 배치하는 것이 클릭률을 향상시켜 마케팅 성과를 극대화 할 수 있다.
- 광고 유형(이미지/텍스트)에 따라 구매 전환율 차이를 보이지 않았으나 데이터 불균형 문제가 확인되었으므로 신뢰할 수 있는 결론을 위해 추가 데이터 확보 후 재검정이 필요하다.
- t 검정 결과 표본 수가 매우 커 작은 차이도 유의하게 나타났으며, 분석 결과 12개 이하 제품 노출 시 이탈률이 상대적으로 높아 최소 12개 이상 제품을 노출하는 것이 이탈률 감소에 효과적일 가능성이 높다는 결론을 제시할 수 있다.