독립이 아닐 경우 표준오차를 구하는 공식

[방법1]

두 표본 평균의 차이에 대한 표준오차를 구하는 방식은 그 두 표본이 독립적인지 아닌지에 따라 달라집니다. 표본들이 독립일 경우, 각 그룹의 표준오차를 제곱한 값들을 합한 후 제곱근을 취하는 방식으로 계산합니다. 그러나 표본들이 독립적이지 않을 경우, 즉 표본들 사이에 상관관계가 있을 때는 이 상관관계를 고려하여 표준오차를 다르게 계산해야 합니다.

**독립이 아닐 경우의 표준오차 계산**

독립적이지 않은 두 표본, 예를 들어 짝을 이룬 표본(pair samples)의 경우, 평균 차이의 표준오차 계산에는 각 표본의 변동성 뿐만 아니라 표본 간의 공분산(covariance)도 포함되어야 합니다. 이 경우의 계산식은 다음과 같습니다:

𝑆𝐸 −=

여기서 과 ​는 각 표본의 분산, ​과 ​는 각 표본의 크기, 는 두 표본 간의 공분산, 그리고 𝑛은 표본 크기가 같다고 가정했을 때의 공통 표본 크기입니다.

표본들 간의 상관관계를 고려한 이 공식은 표본 평균 차이의 분산 추정을 더 정확하게 반영하며, 실제 데이터 분석에서 상관관계가 있는 데이터를 다룰 때 중요합니다.

[방법2]

두 표본 간의 평균 차이의 표준오차를 계산할 때, 두 표본이 독립적인 경우와 그렇지 않은 경우에 따라 계산 방법이 달라집니다. 독립적인 경우의 계산은 각 표본의 분산을 더한 후 제곱근을 취하는 것이 맞습니다. 하지만, 표본이 독립적이지 않고 상관 관계가 있다면, 이러한 상관관계를 고려해야 합니다.

**독립인 경우**

두 독립 표본 𝐴와 𝐵의 평균 차이의 표준오차(SE)는 다음과 같이 계산됩니다:

𝑆𝐸=

여기서 ​와 ​​는 각각 표본 𝐴와 𝐵의 분산이며, 와 ​는 각 표본의 크기입니다.

**독립이 아닌 경우**

두 표본이 서로 종속적이거나 페어링(paired)된 경우, 예를 들어 동일한 대상에서 전후 테스트를 실시한 경우 등에 해당합니다. 이 경우, 표본평균 차이의 표준오차를 계산하는 방법은 다음과 같습니다:

𝑆𝐸=

여기서 ​는 차이 𝐷 (즉, 각 페어의 차 𝑋𝑖−𝑌𝑖에 대한)의 표본 분산이고, 𝑛은 차이의 표본 크기입니다. 이 공식은 각 차이의 평균인 (즉, 평균 차이)를 계산하는데 사용됩니다.

또한, 표본이 서로 상관 관계가 있을 때는 추가적으로 공분산을 고려해야 합니다. 공분산을 고려한 표본평균 차의 표준오차는 다음과 같이 계산할 수 있습니다:

𝑆𝐸=

여기서 𝜌는 두 표본 간의 상관계수이며, 와 ​는 각 표본의 표준편차입니다. 이 공식은 두 표본이 어느 정도 상관되어 있을 때 그 상관관계를 표준오차 계산에 포함시킵니다.

각 경우에 적합한 방법을 사용해야 하며, 데이터의 성격과 상관 관계 여부를 정확히 파악하는 것이 중요합니다.