

확증적 요인분석에서 CR-AVE 산출방법

□ CR(construct reliability), AVE(average variance extracted)

- A. CR은 개념신뢰도이며, 집중타당성을 판단하는 근거로 활용, AVE는 집중타당성과 판별타당성을 판단하는 근거로 활용함.
- B. 확증적 요인분석을 통해, 측정된 도구들의 집중타당성과 판별타당성을 검증하게 되며, CR과 AVE를 활용함.
- C. 개념신뢰도(CR; construct reliability)은 **(표준부하량의 합)² / {(표준부하량의 합)² + 측정오차의 합}**으로 정의함.
- D. 평균분산추출(AVE; Average Variance Explained; Average Variance Extracted)는 **(표준부하량 제곱의 합) / {(표준부하량 제곱의 합) + 측정오차의 합}**로 정의함
- E. 개념신뢰도(CR)는 일반적으로 합성(구성) 신뢰도(composite reliability)라고도 하며, 지표의 내적 일관성을 측정하는 지표로 활용된다. 신뢰도 수준은 0.7이상이 내적 일관성이 보장된다고 볼 수 있으며, 0.7이하라고 하더라도 연구의 성격에 따라 수용 가능한 것으로 보고 있다.
- F. 확증적 요인분석에서 신뢰도의 또 다른 측정치로 평균분산추출(AVE; Average Variance Extracted)을 많이 고려한다. 평균분산추출은 잠재개념(latent construct 또는 요인)에 대해 지표가 설명할 수 있는 분산의 크기를 나타내며, 0.5이상이 되어야 신뢰도가 있다고 본다.

□ 집중타당성과 판별타당성

- A. **집중타당성(convergent validity)**이란, 동일한 개념을 측정하기 위해 서로 다른 방법으로 측정한 값 사이에 높은 상관관계가 있어야 하는 것을 의미한다. 즉, 동일개념을 측정하는 복수의 문항들이 어느 정도 일치하는지를 검증하는 것이다. **집중타당성 유무를 판단하는 기준은 평균분산추출이 0.5 이상이거나, 개념 신뢰도가 0.7 이상이면 집중타당성이 있다고 해석한다.** 본 연구모형의 확증적 요인분석 결과는 다음과 같다.
- B. **판별타당성(discriminant validity)**이란, 서로 다른 변수들 간에는 그 측정치에도 분명한 차이가 나야 한다는 것을 의미한다. 여기서 분명한 차이는 상관계수를 기준으로 판별하는데, 한 변수와 다른 변수들 간의 상관관계는 상대적으로 낮아야 판별타당성이 확보되었다고 논할 수 있다. **Fornell과 Larker(1981)가 제안하는 판별타당성 유무를 판단하는 기준은 평균분산추출 > (상관계수)² 일 때 판별타당성이 있다고 한다.**

□ 측정모형의 판별타당성(discriminant validity) 측정 예시

요인	(1) 물리적 환경	(2) 사회적 환경	(3) 고객감정	(4) 고객만족	(5) 자발적 성과
(1)	.511				
(2)	.366** (.134)	.623			
(3)	.567** (.321)	.484** (.234)	.654		
(4)	.480** (.230)	.619** (.383)	.646** (.417)	.703	
(5)	.403** (.162)	.566** (.320)	.527** (.278)	.738** (.544)	.669

- 1) 대각선에 있는 이탤릭 굵은 수치는 각 연구 개념들의 AVE임;
- 2) 대각선 하단에 있는 수치는 각 변수들 간의 상관계수와 상관계수의 제곱 값임
- 3) 상관계수 아래의 ()의 값은 상관계수의 제곱(squared correlation) 값임.



□ CR 및 AVE 산출공식(Calculator 이용)

CR(construct reliability) =

$$\frac{\text{표준부하량 합의 제곱}}{\text{표준부하량 합의 제곱} + \text{측정오차의 합}} = \frac{(\sum \lambda_{i1})^2}{(\sum \lambda_{i1})^2 + \sum \varepsilon_{i1}}$$

AVE (average variance extracted) =

$$\frac{\text{표준부하량 제곱의 합}}{\text{표준부하량 제곱의 합} + \text{측정오차의 합}} = \frac{\sum \lambda_{i1}^2}{\sum \lambda_{i1}^2 + \sum \varepsilon_{i1}}$$

요인	측정 변수	표준 부하량	측정 오차	표준 부하량 제곱	표준 부하량 합	표준 부하량 제곱 합	측정 오차 합
F ₁	X ₁₁	λ ₁₁	ε ₁₁	λ ₁₁ ²	Σλ _{i1}	Σλ _{i1} ²	Σε _{i1}
	X ₂₁	λ ₂₁	ε ₂₁	λ ₂₁ ²			
	X ₃₁	λ ₃₁	ε ₃₁	λ ₃₁ ²			
	X ₄₁	λ ₄₁	ε ₄₁	λ ₄₁ ²			
F ₂	X ₁₂	λ ₁₂	ε ₁₂	λ ₁₂ ²	Σλ _{i2}	Σλ _{i2} ²	Σε _{i2}
	X ₂₂	λ ₂₂	ε ₂₂	λ ₂₂ ²			
	X ₃₂	λ ₃₂	ε ₃₂	λ ₃₂ ²			