
고차 요인의 형성적 측정방법에 대한 식별 및 분석방법

임명성*

Specifying and Analyzing Formative Measurement of High-order Factor

Myung-Seong Yim *

요 약 기존의 방법론 관련 문헌에서는 반영적 지표를 기반으로 다측정 지표들의 개발과 타당성 검증에 관한 다양한 문헌적 고찰을 수행하였음에도 불구하고 형성적 지표에 대한 관심은 부족하였다. 본 연구의 목적은 형성적 지표를 사용함에 있어서 필요한 접근법에 대한 연구자들의 이해를 돕기 위함이다. 또한 연구자들이 자신의 모델을 위해 필요한 적합한 지표의 선택에 도움을 제공하기 위해 형성적 지표의 본질에 대해서도 살펴보고자 한다. 이를 위해 형성적 지표에 대한 기반이론을 살펴보고 다음으로 실증 분석에서 사용된 사례를 통해 형성적 지표의 접근법과 연구수행 절차에 대해 살펴본다. 마지막으로 실증 연구에서 지표의 사용에 관한 제언을 하고자 한다.

주제어 : 형성적 지표, 반영적 지표, 고차 요인, 구조방정식 모형

Abstract Although the methodological literature is replete with advice regarding the development and validation of multi-item scales based on reflective measures, the issue of index construction using formative measures has received little attention. The aim of this paper is to enhance researchers' understanding of formative measures of high-order factor and assist them in their index construction efforts. This article is also to provide some insights into the nature of formative indicators for researchers to reach an informed choice as to the appropriate high order formative measurement model for their needs. We first provide a brief background on formative indicators, drawing from the limited and fragmented literature on the topic. Next we give an example of constructing an index based on actual survey data and highlight the procedures used to assess its quality. We conclude the article with some thoughts about the use of indexes in empirical studies.

Key Words : Formative Measurement, Reflective Measurement, High-order Factor, Structural Equation Model

1. 서론

구조방정식모델(structural equation modeling)의 장점 중 하나는 측정모수(measurement parameters)와 구조모수(structural parameters)를 동시에 추정 할 수 있다는 점이다[11][13]. 이에 실증적 검정을 하고자 하는 많은 연구들은 분야를 막론하고 구조방정식모델을 기반으로 제안된 모형을 검증해왔다.

정보시스템 분야의 학자들뿐만 아니라 조직행동을 연구하는 학자들은 개념(constructs)들 간의 인과적 관계에 많은 관심을 두고 잠재 요인(latent factors)이 측정 변수

를 야기한다는 사고를 기반으로 반영적 측정방법(reflective measurement)을 사용해 왔다[9][12][21]. 그러나 이러한 인과성(causality)이 반대로 나타나는 경우가 많이 발생하고 있음에도 불구하고 개념과 지표간의 관계의 본질과 방향에 대한 관심 수준은 높지 않았다. 이로 인해 측정모델의 오추정이 자주 발생하고 있다.

측정모델의 오추정(misspecification)은 측정오류(measurement error)를 발생시키며, 결국은 구조 모델에도 부정적인 영향을 미치게 된다[14][17]. 측정방법의 잘못된 선택으로 인해 개념에 대한 오추정이 발생시 1종 오

*삼육대학교 경영학과 조교수(교신저자)

논문접수: 2013년 1월 14일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 1월 15일, 확정일: 2013년 3월 20일

류* (Type I error)와 2중 오류* † (Type II error)의 발생 가능성을 증가시킨다[14][15][17][21]. 결국, 측정방법의 오추정으로 인해 발생하는 1중 오류와 2중 오류는 연구자의 이론 개발 노력에 부정적 영향을 미칠 뿐만 아니라, 부적합한 결과의 산출로 인해 연구자가 이론을 검정함에 있어서 의미 있는 결과를 찾지 못하도록 하는 방해 요인으로 작용할 수 있다[9][17]. 또한 기존 학자들이 형성적 개념에 관한 개념적 가이드라인을 제시하고는 있으나 어떻게 이를 검정할지에 대한 논의는 아직 많이 부족하다[21]. 특히 고차 요인이 형성적으로 구성된 모형에 대한 언급은 매우 부족한 실정이다. 현재까지 언급된 주된 연구의 흐름은 1차 요인 상황에서 형성적 측정방법에 대한 접근법이 대부분이다. 하지만 최근 연구들이 복잡한 현상을 설명하기 위해 이를 반영한 연구가 진행되는 상황에서 고차요인에 대한 연구도 증가하고 있다. 그러나 이에 반비례하게 고차요인에 대한 측정방법을 언급한 연구는 많이 부족하다. 따라서 고차요인을 기반으로 하는 연구의 경우 일반적인 가이드라인 없이 몇몇 연구를 참고하여 분석을 진행하는 경우가 많다. 따라서 고차요인에 대한 접근법이 절실히 필요하다. 이에 본 연구는 형성적 개념에 대한 이해를 돕기 위해 기존 문헌을 기반으로 개념적 논의, 통계적 접근법, 그리고 이를 어떻게 분석할지 방법론적 접근을 위한 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. 문헌연구

본 연구는 형성적 방법을 사용하는 고차요인에 대한 고찰을 수행하였다. 하지만 형성적 방법을 사용한 1차 요인에 대한 이해가 없이는 고차요인에 대한 이해가 용이하지 않다. 따라서 본 장에서는 기존문헌에서 어떻게 형성적 1차 요인을 접근하고 있는지 살펴보고자 한다.

2.1 측정방법

대부분의 사회과학분야의 연구자들이 사용하는 측정 지표(indicators)들은 영향 지표(effect indicators or reflective indicators)들이다[8]. 그렇기 때문에 인과 지표(cause indicators = formative indicators)들은 많은 경우 고려대상에서 제외되고 있다[8]. 그동안 많은 사회과학자들이 자신의 개념적 모델을 주로 반영적 측정모델로 구

성하였으나 최근 형성적 개념의 중요성을 인식, 이에 대한 관심이 증가하고 있다[17][21]. 그러나 이러한 관심에도 불구하고 다음과 같은 이유로 아직까지 형성적 방법을 통한 개념적 구성은 많이 이루어지고 있지 못하다.

- 1) 형성적 개념은 기존의 통계적 분석 도구로 분석하는 것이 쉽지 않다[21].
- 2) 어떻게 개념을 반영적 혹은 형성적으로 추정할지에 대한 개념적 결정 기준이 부족하다[8][9][21].
- 3) 심리측정적 속성(psychometric properties)을 평가할 일관된 표준이 부재하다[2][3][21].
- 4) 연구자가 자신의 측정 모델을 형성적 개념으로 식별할 수 있을지라도 이를 분석하고 평가할 기본 지식을 보유하고 있지 못하다[14][21].

하지만 이러한 어려움에도 불구하고 최근 많은 연구들은 형성적 지표를 기반으로 개념적 모형을 구성해서 실증분석을 시도하고 있다. 따라서 형성적 측정방법에 대한 정확한 이해가 필요하다.

〈표 1〉 형성적 측정 개념 사례[8][21]

개념	하위지표
Information Quality (정보품질)	- Accuracy(정확성) - Completeness(완전성) - Currency(적합성) - Format(형식)
Knowledge Embeddedness (지식내재성)	- Planning(기획) - Analysis(분석) - Design(설계) - Construction Knowledge(구성 지식)
User Participation (사용자 참여)	- Users work with IS on project - Users assigned full time to project - Users perform activities related to project
IT Related Knowledge (IT 지식)	- Programming in C/C 프로그램 기술) - Developing client-server applications(C/S 응용프로그램 개발) - Developing PC or workstation applications(PC 및 워크스테이션 응용프로그램 개발)
Information Flow Integration (정보 흐름 통합)	- Shared schedules(일정 공유) - Shared performance metrics(성과 지표 공유) - Shared demand forecasts(수요 예측 공유) - Shared sales data(판매 데이터 공유) - Visibility of inventory data(재고 데이터 가시성)
Physical Flow Integration (물리적 흐름 통합)	- Inventory minimization(재고 최소화) - Joint inventory management(연합 재고 관리) - Just in time delivery(적시전달) - Distribution network configuration(유통망 구조)
Socioeconomic Status(SES) (사회경제학적 수준)	- Education(교육수준) - Income(수입) - Occupation(직업) - Residence(거주상황)

† 1중 오류(Type I error) : 실제 경로가 유의하지 않음에도 불구하고 유의하게 나타나는 경우

† † 2중 오류(Type II error) : 실제 경로가 유의함에도 불구하고 경로가 유의하지 않게 나타나는 경우

〈표 2〉 측정방법 구분을 위한 지침[21]

측정방법 구분을 위한 지침	형성적	반영적
1. 지표들은 개념의 특성을 정의하고 있는가?	Yes	No
2. 지표들의 변경은 개념의 변화를 야기하는가?	Yes	No
3. 개념의 변화가 지표의 변화를 야기하는가?	No	Yes
4. 지표들이 공통의 주제를 나타내고 있는가?	No	Yes
5. 지표의 제거가 개념을 변화시키는가?	Yes	No
6. 하나의 지표의 변화가 다른 모든 지표의 변화와 연관되는가?	No	Yes
7. 지표들이 같은 원인과 결과를 가지는가?	No	Yes

〈표 3〉 측정방법 관련 사례

측정방법	사례
형성적	비즈니스 현장에서 투자자들은 자신이 투자하고자 하는 기업의 파산(bankruptcy) 요인에 미칠 수 있는 요인들을 고려하게 된다. 이때 총 매출, 자산, 부채, 지출, 보유 자본, 그리고 주식과 같은 다양한 재무적 측정항목이 고려된다. 이러한 요인들은 기업의 파산 가능성을 판단할 수 있는 요인들로 형성적 지표로써 사용되는 것이 적절하다.
형성적	건강관련 사례를 살펴보면, 폐기종을 유발할 수 있는 요인들은 흡연, 독소에 노출 정도, 만성 기관지염 등 다양한 요인들이 고려될 수 있다. 이러한 지표들은 개인의 폐기종을 유발할 가능성을 반영하는 것이 아니라 형성하고 있다. 즉, 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용하여 폐기종을 유발하는 것이 아니라 각각의 개별적인 요인들로 인해 폐기종이 발생할 수 있는 것이다.
형성적	사회 계층 지표를 고려할 때 사회 계층은 개인의 교육 수준, 직업, 수입(혹은 개인의 부와 관련된 요인)들이 복합적으로 고려된다. 이때, 사회 계층은 이러한 지표들에 영향을 미치는 것이 아니라 지표의 원인이 된다.
반영적	고객 몰입이라는 개념은 특정한 측정 지표에 영향을 미친다. 이러한 지표에는 어떠한 브랜드를 구매하고자 하는 의도, 친구에서 특정 브랜드를 구매한 것에 대한 구두적 전파, 그리고 가격의 인상여부와 관계없이 지속적으로 특정 브랜드를 구매하고자 구매의 지속성 등이 해당된다.
반영적	의학적 증상과 관련된 요인들은 전형적인 반영적 측정방법에 해당된다. 예를 들어 폐기종에 의한 증상을 살펴보면, 짧은 심박동, 쉽게 피로함을 느낌, 천 목소리를 내는 증상, 허파의 기능성이 감소하는 증상 등은 폐기종이라는 잠재 요인을 반영하고 있는 지표들이다. 즉, 이러한 증상이 병을 유발하는 것이 아니라 병이 이와 같은 증상을 유발하는 것이다.

형성적 측정방법(formative measurement)은 다음의 두 가지 기본 가정을 내포하고 있다. 첫째, 측정 변수가 개념(construct)의 원인(cause)이 된다[8]. 둘째, 측정 오차는 개념(construct)을 완벽하게 설명하지 못한다. 이러한 형성적 측정방법에서 개념은 잠재개념(latent construct)이라고 할 수 없다[12]. 또한 형성적 측정 모형에서 측정 지표의 변경 시 해당 개념도 변화된 지표에 맞게 변경시켜야 한다[14][17]. 예를 들어, 조직의 성과를 생산성, 수익성, 시장 점유율로 정의하였을 경우 세 가지 성과지표가 유사한 특성을 가진 것이 아니라 조직성과의 다른 측면을 반영하고 있기 때문에 이런 경우 형성적 측정방법을 선택하여야 한다.

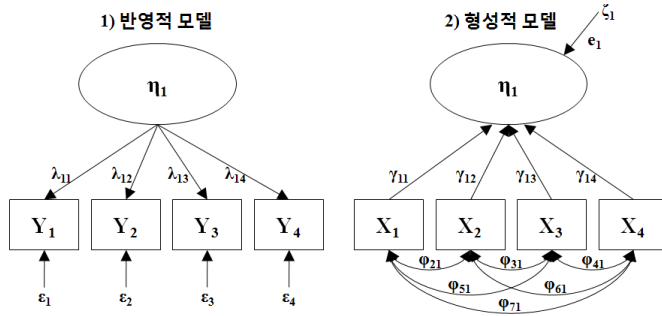
반영적 측정방법도 형성적 측정방법과 마찬가지로 다음의 두 가지 가정을 내포하고 있다. 첫째, 잠재개념은 측정 변수의 원인이 된다[8]. 둘째, 측정오차는 측정지표(measures)를 완벽하게 설명할 수 없기 때문에 발생한다. 형성적 측정방법과는 반대로 반영적 측정방법에서 사용되는 개념은 잠재개념을 말한다[12]. 또한 반영적 측정 모형에서 가설을 기반으로 수립된 어떤 하나의 개념을 변경시킬 경우 해당 측정 지표도 개념에 맞게 변경시켜야 한다[14][17]. 예를 들어, 인지된 사용의 편의성

(perceived ease of use)이란 잠재 개념을 변경할 경우 해당 측정 지표를 모두 변경시켜야 한다.

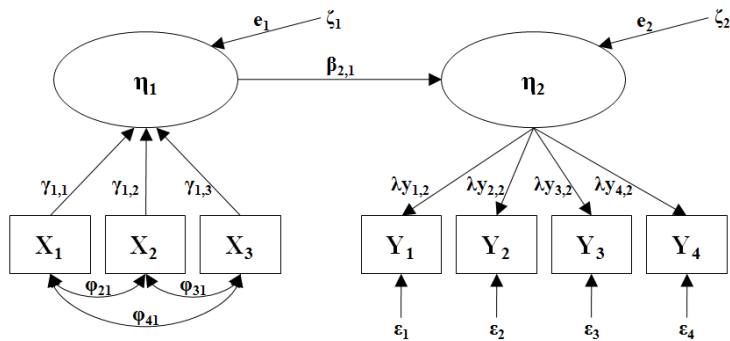
2.2 두 가지 측정방법의 차이

전통적으로 측정항목의 총합 혹은 평균값을 활용하여 개념을 분석하는 회귀분석에서는 형성적 개념과 반영적 개념을 동일한 방법으로 처리해왔기 때문에 이 둘 간의 구분은 불가능하였다. 그러나 구조 방정식 모형의 발달로 인해 측정 변수와 개념들 간의 관계의 방향을 쉽게 변화시킬 수 있게 됨에 따라(방정식의 변화) 형성적 지표 모델과 반영적 지표 모델간의 구별이 용이하게 되었다 [12].

반영적 지표에서는 개념 타당성의 모든 요인들이 매우 중요하게 여겨지기 때문에 반영적 개념은 모든 지표들이 같은 잠재 개념에 의해 영향을 받으며 각각의 지표들은 서로 높은 상관관계를 가진다는 가정이 암묵적으로 내포되어 있다. 이론적으로도 개별 항목은 교환가능하며, 개념이 충분한 신뢰성을 가지고 있고, 하나의 개념에 최소한 3개 이상의 항목이 존재할 경우 개념을 변경하지 않아도 어떠한 하나의 항목을 삭제하는 것은 문제되지 않는다[12]. 다시 말해서 반영적 측정 모델에서 항목의 삭

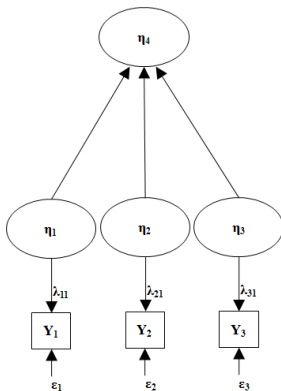


[그림 1] 두 가지 측정 모델[4]

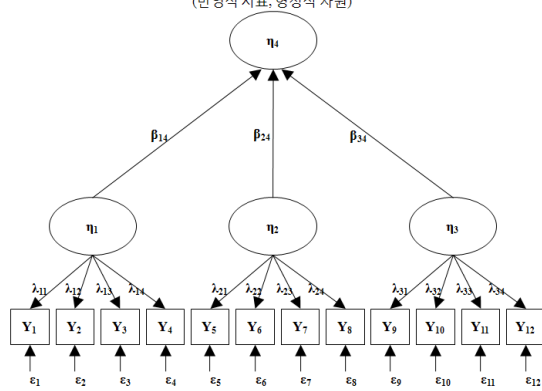


[그림 2] 형성적 요인의 모델 식별 방법[12]

1) 다차원적 형성적 개념 모델



2) 다차원적 형성적 개념 모델
(반영적 지표, 형성적 자원)



[그림 3] 다차원적 개념 모델[17]

제가 용이한 것은 반영적 항목 자체가 동일한 개념적 영역을 나타내고 있어서 항목의 삭제가 잠재 개념의 의미를 변화시키지 못하기 때문이다. 반면에 형성적 측정 모델에서는 모든 변수가 복합적으로 구성되어 하나의 개념을 형성하고 있기 때문에 형성적 요인은 자신을 구성하고 있는 지표들의 총체적 집합에 의해 의미를 부여받게 된다. 그렇기 때문에 반영적 측정 모형과는 반대로 형성적 측정 모델에서는 항목의 삭제가 불가능 하다[12].

고전 검정 이론(classical test theory)과 형성적 측정 모델(formative measurement models)은 잠재변수(latent variable)와 해당 측정지표(indicators)간에 존재하는 기본 가정 상에서 차이가 있다. 형성적 측정 모델은 “하나의 개념(concept)은 자신의 측정지표들에 의해 혹은 측정지표들의 함수에 의해 정의된다.”라고 가정하고 있다[8].

고전 검정 이론은 잠재변수가 측정지표의 정도(scores)를 결정한다(cause). 다시 말해 측정지표가 잠재

변수를 반영한다. 그러나 형성적 측정 모델의 경우 반대의 인과관계(opposite causality)를 가정하고 있다. 즉, 측정지표가 잠재변수에 영향을 미친다. 이 경우 측정지표들의 의미가 잠재변수의 의미를 정의하게 된다. 이러한 차이에서 나타나는 중요한 시사점은 고전 검정 이론의 반영적 지표는 반드시 내적으로 일관되어야 하나(internally consistent), 형성적 지표의 경우에는 이러한 전제가 요구되지 않는다[5].

반영적 측정모델에서는 오직 서로 정의(positive) 상관관계가 존재하는 항목들만 포함한다. 또한 측정항목 간에는 내적 교환이 가능하여(inter-changeable) 측정도구 상에 존재하는 특정 지표가 의미가 없을 경우 삭제할 수 있다. 그러나 형성적 측정 모델에서는 정의(positive) 상관관계뿐만 아니라 부의(negative) 상관관계 혹은 전혀 상관관계가 없는 지표들도 포함이 가능하며 측정지표들 간의 상충관계가 존재하더라도 그 의미가 잠재변수를 구성함에 있어서 중요한 경우 측정지표의 삭제가 불가능하다[5][14].

연구자가 반영적 측정지표를 갖는 잠재변수를 측정할 경우 각각의 반영적 지표의 이해 구조(nomological network)는 변경이 불가능하다. 즉, 모든 반영적 지표는 반드시 같은 선행요인과(antecedents)와 결과요인(consequences)을 갖게 된다. 반면에 형성적 지표를 갖는 잠재변수는 측정된 선행요인을 필요로 하지 않는다. 오히려 각각의 형성적 지표들의 집합자체가 하나의 구성체계가 되는 것이다[5]. 여기에서 주의해야 할 점은 선행요인과 형성적 측정 지표와의 차이점이 분명히 존재한다.

형성적 측정 모델은 반영적 측정 모델과는 다른 타당성 절차가 요구된다. 형성적 지표들 간에는 높은 상관관계를 가질 수 없을 뿐만 아니라 심지어는 형성적 지표들 간에 배타성이 존재할 수도 있다. 이 때문에 내적 일관성 기준은 형성적 지표에서는 유용하지 못하다[12][14]. 반면에 외적 일관성(external consistency)은 반영적 측정 모델뿐 아니라 형성적 측정모델에도 적용이 가능하다[13].

<그림 1>에서 두 번째 모델은 형성적 모델의 일반적 형태를 나타내고 있다. 각각의 지표(x)는 개념(composite construct: η_i)에 영향을 미치는 요인 항목(index† item)들을 나타낸다. ϕ 는 항목들 간 상관관계를 나타내며, e 는

오차분산을 나타낸다. 여기서 주목할 점은 오차가 항목에 위치해 있지 않고 요인(개념)과 함께 위치해 있다는 것이다. 이 경우 인과성의 시작은 항목이고 끝은 요인이기 때문에 요인은 항목 간 상관관계를 설명하지 못한다[12]. 이러한 차이는 변수의 검정과 활용에 여러 가지 변화를 야기하기 때문에 형성적 모델을 활용하고 사용 시 주의할 기울여야 한다.

형성적 측정 모델은 비식별관계이다(unidentified). 그렇기 때문에 하나의 형성적 측정 모델은 그 자체로는 구조방정식모형을 활용한 적합도(Fit) 검정이 불가능하다. 형성적 측정 모델의 적합도 검정을 위해서는 추가적인 조치가 필요한데 일반적으로 추가적인 측정 변수를 기존 모델에 포함시키는 방법이 활용될 수 있다. <그림 2>에서 보는 바와 같이 하나의 형성적 측정 모델로 구성된 모형에 반영적 잠재 개념을 추가하게 되면 전체 모델의 식별뿐만 아니라 이해 타당성(nomological validity)의 수립이 가능하다[12]. 이러한 복잡성으로 인해 형성적 측정 모델은 통계적으로 식별하는데 많은 어려움이 따른다.

Edwards and Bagozzi(2000)는 두 가지 측정지표에 대한 분석에도 차이가 있다는 점을 주장하고 방법론적 접근법을 제안하였는데 우선, 반영적 측정방법의 경우 신뢰성 추정(reliability estimation), 공통 요인 분석(common factor analysis), 확인적 요인 분석(confirmatory factor analysis)으로 제안된 모형을 분석할 것을 제안하였다. 이러한 분석적 접근은 반영적 지표들이 반드시 내적으로 일관되어야 하며 이로 인해 반영적 지표들 간의 상관관계가 존재함을 가정하고 있기 때문이다. 또한 반영적 지표들 간의 교환가능성(interchangeable : 개념을 반영하고 있는 반영적 지표 중 일부를 삭제하여도 개념의 본질이 변하지 않는 특성)이 존재하기 때문에 가능하다[21]. 반면 형성적 측정방법의 경우 주성분분석(principal components analysis), 정준상관분석(canonical correlation analysis), 부분최소자승법(partial least squares : PLS)을 통해 제안 모형을 검정해야 한다. 이러한 분석은 기본적으로 형성적 지표들 간의 상관관계가 존재하지 않음을 가정하고 있기 때문이다. 하지만 이론적으로 상관관계가 존재하지 않는다고 해도

† Index = Factor = (Hypothetical) Construct = Latent Variable = Unobserved Variable / Indicator = (Observed) Measure = Observed Variable = Manifest Variable = Item

실제로 분석 상에서 형성적 지표들 간의 공변(covary)이 발생할 가능성이 있기 때문에 반드시 상관관계가 존재하지 않는다고 말하기는 어렵다. 하지만 중요한 것은 형성적 지표는 교환가능성이 존재하지 않아야 한다는 것이다. 즉, 어떠한 형성적 지표의 변화 혹은 제거 시 개념의 변화가 반드시 수반된다는 것이다[21]. 이러한 차이로 인하여 반영적 측정지표들로 구성된 모형의 신뢰성과 타당성을 평가할 때 사용하게 되는 전통적 분석 절차(예, 내적 일관성(internal consistency) 평가, 요인 분석, 등)를 형성적 측정지표들로 구성된 모형에 사용하는 적은 적절하지 않다[3][8]. 다음은 측정도구의 구성 시 고려해야할 절차를 살펴보면 다음과 같다.

〈표 4〉 측정도구 구성 절차 비교[8]

단계	형성적 측정 도구 (index construction)	반영적 측정 도구 (scale development)
1	잠재변수의 범위 정의 (content specification)	개념 정의 (construct specification)
2	측정 항목의 정의 (indicator specification)	측정항목 선택 (item selection)
3	측정항목의 다중공선성 평가 (indicator collinearity)	측정항목의 신뢰성 평가 (purification)
4	외적 타당성 평가 (external validity)	측정항목의 타당성 평가 (scale validation)

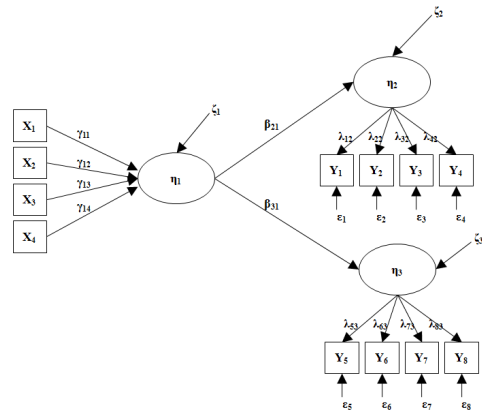
1) 잠재변수의 범위 정의 : 본 단계는 측정도구가 파악하고자 하는 내용의 범주(domain of content)를 정의하는 단계이다. 형성적 변수는 반영적 측정도구에 의해 측정되는 잠재변수에 비해 더욱더 추상적이고 모호해지기 때문에 이 단계를 명확히 하는 것은 매우 중요하다. 왜냐하면 개념(construct)이 어떠한 부분을 포함하고 있는지 그 범위가 명확히 정의되지 않는다면 관련 측정지표가 제외되는 우를 범하기 쉽기 때문이다[8].

2) 측정 항목의 정의 : 본 단계는 측정지표를 선택하는 단계로 측정지표로 선택된 항목들은 반드시 앞서 정의된 잠재변수의 범위 전체를 명확히 나타낼 수 있어야 한다[8].

3) 측정항목의 다중공선성 평가 : 형성적 측정지표에 가장 일반적으로 논의되는 이슈는 다중공선성의 발생이다. 이는 반영적 측정 모형이 단순 회귀모형(simple regression)을 기반으로 하고 있는 것과는 달리 형성적 측정 모형은 다중 회귀모형(multiple regression)을 기반

으로 하고 있기 때문에 측정지표 계수(γ_s)의 안정성이 표본의 크기(sample size)와 측정지표간의 상관관계(intercorrelation)의 강도에 의해 영향을 받을 수 있다. 가장 일반적으로 다중공선성을 평가하기 위한 방법은 분산 팽창지수(variance inflation factor)를 살펴보는 것이다. 지금까지 제시한 측정도구 구성절차를 정리하면 <표 4>와 같다.

<그림 4>는 일반적 형성적 모형을 추정하기 위한 방법으로, 형성적 개념을 추정하기 위하여 두 개의 반영적 개념을 추가한 모델이다. 본 모형의 경우 η_1 의 명목적 의미는 γ_s 로 인해 표현된다(측정모형). 그러나 η_1 의 실증적 의미는 η_1, η_2, η_3 들로 구성된 구조적 모형에서 도출된다. 이러한 경우 해석의 교란이 발생할 수 있다[13].



〈그림 4〉 추정된 형성적 모형

해석의 교란(interpretational confounding)이란 개념(construct)에 부여된 명목적 의미(nominal meaning)와 실증적 의미(empirical meaning)간의 차이가 발생했을 경우를 말한다. 여기서 명목적 의미란 실증 정보(empirical information)에 대한 고려 없이 개념에 부여된 의미를 말한다. 즉, 개념의 본질적 특성이라 할 수 있는데, 이는 개념간의 관계 그리고 관측 지표의 개발 등을 위한 기반이 된다. 반면에 개념의 실증적 의미는 하나이상의 관측 변수간의 관계에서 도출되는데, 하나의 개념의 측정도구(measures) 혹은 구조모형에서 측정도구(observable measures)와 다른 개념간의 관계를 나타낸다[13].

반영적 측정방법에서는 주어진 하나의 개념(construct)에 다른 개념들(constructs)을 하나씩 추가하

〈표 5〉 측정방법의 구분방법[12][14]

측정 방법의 선택을 위한 단계적 접근법	
1. 측정지표와 요인(개념)간의 인과성 방향은?(direction of causality)	<ul style="list-style-type: none"> - 반영적 지표: 반영적 지표는 요인에 의해 영향을 받음(방향: 개념→항목) - 형성적 지표: 형성적 지표는 요인에 영향을 미침(방향: 항목→개념)
2. 측정항목간의 공분산의 특성은 무엇인가?(covariation among the indicators)	<ul style="list-style-type: none"> - 반영적 지표: 항목간의 공변(covary)할 가능성이 높음. 항목간의 관련성이 적은 항목은 삭제하여 항목간의 관련성을 높일 수 있음. - 형성적 지표: 항목간 공분산 값이 높지 않음. 왜냐하면 요인을 형성하는 지표들은 관련성이 낮기 때문.
3. 설문내용(항목)간의 중복성이 높은가?(interchangeability of the indicators)	<ul style="list-style-type: none"> - 반영적 지표: 모든 항목은 하나의 공통되는 개념적 기반을 중심으로 구성됨. 모든 항목이 동일한 개념을 나타낸다면, 어떠한 하나의 항목이 삭제되더라도 개념의 의미는 절대 변하지 않음. - 형성적 지표: 모든 항목은 하나의 공통되는 개념적 기반을 중심으로 구성되지 않음. 이때 하나의 항목의 삭제는 개념의 변화를 야기함.
4. 측정지표가 다른 변수와 얼마나 관련되는가?(nomological net of the indicators)	<ul style="list-style-type: none"> - 반영적 지표: 하나의 개념내의 모든 항목은 다른 변수와 동일한 방법으로 관련됨. - 형성적 지표: 모든 지표들이 동일한 방법으로 다른 변수와 관련되지 않음. <p>형성적 모델에서 하나의 지표는 다른 개념의 지표 보다는 외부의 변수와 다른 패턴의 관계를 산출할 가능성이 있음.</p>

는 과정상에서 원래 측정하고자 했던 개념의 측정 모수(measurement parameters)의 변화 정도를 살펴봄으로써 해석의 교란의 수준을 평가해볼 수 있다. 그러나 형성적으로 측정된 개념의 추정 모수는 이러한 방법을 사용할 수 없는데, 이는 형성적 측정모델이 원칙적으로 고전적 측정방법에 기반을 두고 있지 않기 때문이다. 그렇기 때문에 형성적 측정 모델의 경우 다른 방법을 통해 해석의 교란을 평가해야 하는데, 명목적으로 정의(nominal definition) 내리진 개념과 본 개념을 실증 데이터를 통해 추정했을 때의 결과를 비교해봄으로써 해석의 교란을 평가하게 된다. 그러나 문제는 이러한 평가가 객관적 자료를 기반으로 하지 않고 연구자의 주관에 의해 평가될 수밖에 없다는 점이다[13].

2.3 측정방법론의 선택

측정모형(measurement model)을 형성함에 있어서 반영적 측정 방법(reflective measurement)을 활용할 것인지 형성적 측정 방법(formative measurement)을 활용할 것인지에 대한 결정은 쉽지 않다. 어떠한 방법을 선택할지에 대한 유일한 결정 기준은 관련 이론(auxiliary theory)에 기초하는 방법뿐이다[7]. 예를 들어 조직의 성과를 생산성, 수익성 및 시장 점유율로 정의하고 이를 측정할 경우 조직의 성과를 설명하는 3가지 개념은 각각 다른 측면을 반영하고 있기 때문에 형성적 측정 방법을 통해 측정해야 한다[17]. 이와 같은 논의는 계층적(hierarchical) 혹은 상위 수준(high order) 개념 모델을 구성할 경우 특히 많이 제기 될 수 있다.

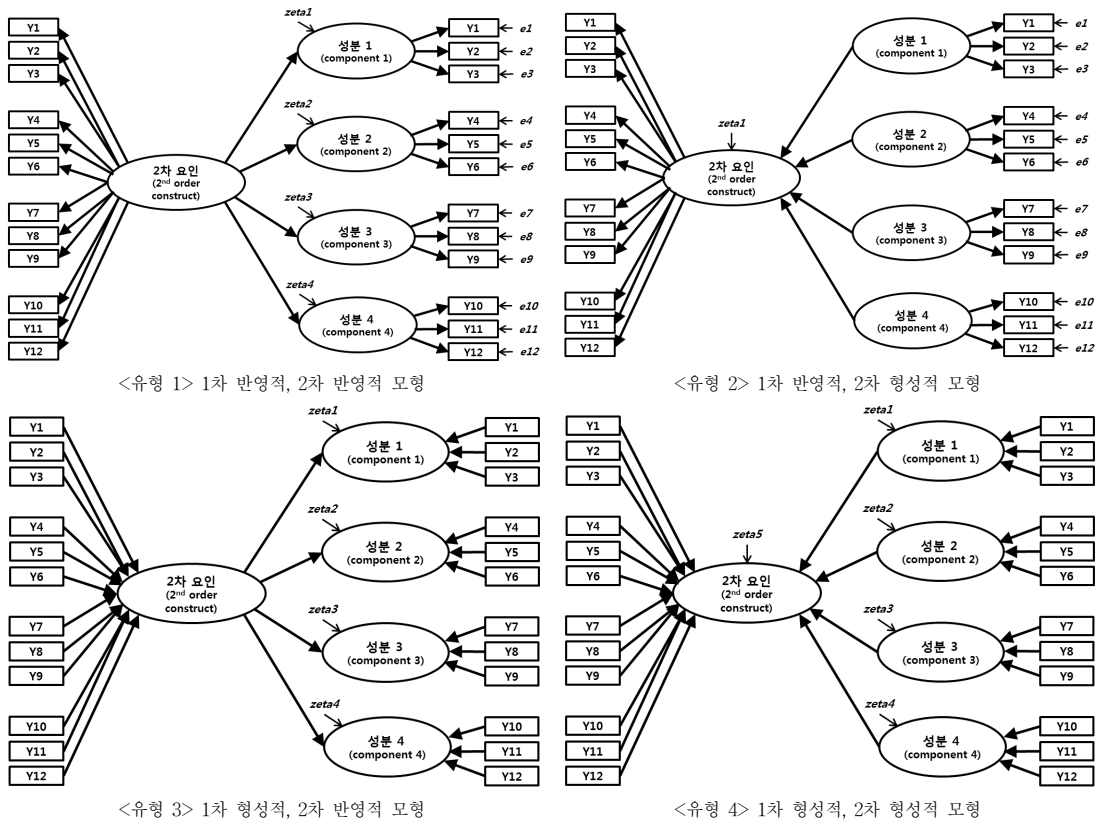
측정 방법의 선택 시 가장 문제가 되는 것은 측정 모

델의 오(誤)추정(misspecification)으로 인해 발생하는 1종 오류(Type I error)와 2종 오류(Type II error)이다. 측정 모델의 오추정은 측정 오차에 영향을 미치게 되며 결과적으로 구조 모델에도 영향을 미치게 된다. 형성적 측정에서도 오추정으로 인해 1종 오류와 2종 오류가 발생할 수 있으며, 이는 이론 개발에 문제를 발생시킬 수 있고, 부적절한 결과로 인해 이론 검증에도 문제를 발생시킬 수 있다[17]. 또한 형성적 모형의 경우 반영적 모형과는 반대로 개념 타당성 보다 내용 타당성을 우선 시 하기 때문에 이러한 오류의 발생여부와 어떠한 형태로 나타나는지 살펴보는 것이 중요하다.

방법론적 차원에서 반영적 측정 방법은 단일 차원성으로 구성되며, 각각의 측정 개념은 내용 타당성(content validity)에 상관없이 개념 타당성(construct validity)을 높이기 위해 제거가 가능하다[17].

일반적으로 반영적 지표를 사용한 경우 내적일관성 및 다른 신뢰도 지수의 검정을 중요시하지만 형성적 지표를 사용한 경우 다른 신뢰성보다 다중공선성을 더욱 중요시한다. 왜냐하면 형성적 지표를 사용할 경우 형성적 지표간의 다중공선성으로 인해 측정 오차가 발생할 가능성이 매우 높기 때문이다[17]. 형성적 측정방법을 사용할 때 다중공선성을 반드시 고려해야 하는 이유는 관측변수(measured variables)간의 다중공선성이 존재할 경우 각각의 변수의 개별적 기여(영향)수준을 평가하기 어렵기 때문이다[7][10].

일반적으로 다중공선성은 Tolerance와 VIF값을 보고 판단할 수 있는데, Tolerance가 0.1보다 작고 VIF가 10보다 클 경우 다중공선성이 발생한다고 본다[16]. 또한 형



[그림 5] 2차 요인 모형의 유형[18][20]

성적 분석 방법을 선택한 경우 더 엄격한 기준으로 VIF가 3.3보다 클 경우 다중공선성이 발생한다고 볼 수 있다 [17]. 하지만 또 다른 학자인 Diamantopoulos and Winklhofer(2001)는 10의 VIF값이 나타날 경우 다중공선성상에 문제가 없다고 주장하였는데 이러한 권장 기준치는 절대적 수치가 아니기 때문에 반드시 어느 수준을 만족시켜야 한다는 엄격함은 존재하지 않는다. 다만 일반적인 기준치(the common cut-off threshold)로 5-10사이의 값을 만족시킬 경우[22] 다중공선성상의 문제가 없다고 보는 것이 일반적이다. 또한 VIF외에 Tolerance에 대한 평가도 함께하게 되는데[5], Diamantopoulos and Siguaw(2006)는 Tolerance에 대한 권장치로 최소한 0.30 이상이 되어야 한다고 제안하였다[5].

다음은 형성적 모델에 대한 추정 시 발생할 수 있는 4가지 문제를 살펴본다. 또한 각각의 상황에서 문제가 발생 시 어떻게 대처해야 하는지 살펴본다.

첫째, 오차항(error term)의 크기가 작고, 모든 측정항목(indicators)의 계수(coefficients)가 유의한 경우. 본 경

우는 형성적 모델을 추정 시 가장 이상적인 사례로 모델을 추정하기 위한 추가적인 분석이 요구되지 않는다. 왜냐하면 개념(concept)이 모든 측정지표에 의해 올바르게 기술되어지고 있고, 모든 측정지표가 개념의 설명분산에 기여하고 있기 때문이다[7].

둘째, 측정오차의 크기가 작고, 측정지표의 일부계수가 유의하지 않은 경우. 이 경우 다중공선성에 대한 평가를 수행해야 한다. 만약 다중공선성에 대한 평가에서 문제가 발견되지 않는다면 측정지표의 추정(specification)의 문제라고 볼 수 있다. 즉, 선택된 측정지표 중에 관련성이 낮은 측정지표가 포함되어 발생하는 문제로 측정지표의 잘못된 선택으로 인해 발생한 문제라고 볼 수 있다. 반면에 측정지표 간에 다중공선성이 발견된다면 이는 사용된 측정지표간의 완벽한 선형결합이 발생한 것으로서 유사한 측정항목의 사용으로 인해 측정항목간의 정보의 중복이 발생하였다고 볼 수 있다. 이 경우 일부 중복되는 측정항목을 삭제함으로써 문제를 해결할 수 있다[7].

셋째, 측정오차의 크기가 크고 모든 측정지표의 계수

가 유의한 경우. 이와 같은 경우는 개념이 선택된 측정지표에 의해 적절히 반영되지 못하여 발생하는 문제로, 이 경우 개념(construct)의 개념적 정의(conceptual definition)를 다시 검토하고, 사용된 측정지표가 개념의 영역을 전체적으로 올바르게 반영하고 있는지 평가해보아야 한다[7].

넷째, 측정오차의 크기가 크고, 많은 혹은 대부분의 측정지표의 계수가 유의하지 않게 나타낼 경우. 이러한 경우는 사용된 측정지표가 적절하지 않고 일부 중요한 측정지표가 포함되지 않아 발생하는 문제라고 볼 수 있다. 이러한 경우 개념(construct)에 대한 재고찰해야 할 뿐만 아니라 측정지표를 새로 구성해야 한다[7].

4가지 사례에서 제시한 측정오차의 크고 작음에 대한 기준은 Cohen(1988)이 다중회귀분석에서 사용한 효과크기(effect sizes)의 추정치를 준거로 다음과 같이 제시할 수 있다. 낮은 효과크기(small effect sizes)란($f^2=0.02$) $R^2=0.0196$ 을 말하며, 중간 효과크기(moderate effect sizes)란($f^2=0.15$) $R^2=0.35$ 를 말하며, 높은 효과크기(large effect sizes)란($f^2=0.35$) $R^2=0.26$ 을 말한다[10][7].

Diamantopoulos and Winklhofer(2001)에 의하면, 형성적 개념의 지표(formativ index indicators)의 타당성은 다음과 같은 두 가지 방법을 통해 제시할 수 있다. 첫째는 미믹(multiple indicators and multiple causes: MIMIC) 모형을 사용하여 외적 타당성(external validity)을 평가하는 것이다. 미믹 모델이란 하나의 구성개념(construct)에 형성적 지표와 반영적 지표가 함께 존재하는 것으로서 이모형의 전체적인 적합도와 γ 모수(형성적 지표와 잠재변수간의 계수)의 유의수준을 보고 타당성을 평가하게 된다. 둘째는, 형성적 지표들로 구성된 잠재변수와 두 개의 내생 변수(endogenous variables)로 구성된 다중 요인 모델을 구성하여 검정함으로써 이해 타당성을 제시하는 것이다[5][8]. 이때 이해 타당성의 존재 여부는 모델의 적합도와 변수간의 경로계수인 β 값의 방향과 크기를 보고 판단하게 된다.

결과적으로 어떠한 측정방법을 사용할 것인가의 선택은 측정지표와 잠재변수간의 인과적 우선순위(causal priority)에 기반을 두어야 한다[3][8].

3. 기존 연구 사례 검토

<그림 5>는 2차 요인 모형의 유형을 도식화한 것이

다. 총 4가지 형태가 존재하며[18], 이중 최근에 가장 관심을 받고 있는 것이 유형 2(1차 반영적, 2차 형성적) 모형이다. Ringle et al.(2012)이 조사한 자료에 따르면, 총 25개의 2차 요인 모형을 사용한 연구 중 5개의 연구가 유형 1을(20%), 13개의 연구가 유형 2를(52%), 1개의 연구가 유형 3을(4%), 6개의 연구가 유형 4를(24%) 사용하였다. 이들의 조사에 따르면 조사 대상 연구의 절반 이상이 유형 2를 선택할 만큼 유형 2 모형에 대한 접근법이 다양하게 이루어지고 있다. 따라서 본 유형에 대한 접근법에 초점을 맞추어 어떻게 기존 연구에서는 접근하였는지, 그리고 해당 접근법에 대한 문제점은 무엇인지에 대해 구체적으로 살펴보고자 한다.

3.1 2단계 접근법(The Two-Step Approach)

Yi and Davis(2003)는 관찰학습 프로세스(observational learning processes)를 2차 요인 모형으로 구성하고 1차 요인은 반영적 지표를 2차 요인은 형성적 관계로 구성하였다. 이들은 2차 요인인 관찰학습 프로세스를 관심(attention), 기억(retention), 생산(production), 동기부여(motivation) 등의 4 가지 1차 요인으로 구성하였다. 이들은 본 모형을 검증하는데 있어서 부분최소자승법을 위한 도구인 PLS Graph v2.91.03.04를 사용하였다. 따라서 이들 요인들의 신뢰성과 타당성 검정을 위해 교차요인 분석(crossloading), 항목 신뢰성 평가를 위해 교차 요인 상에서 나타난 요인 적재값(factor loading, 최소 0.707 이상)을 평가하였으며, 타당성을 위해 AVE(average variance extracted, 0.5 이상), 내적 일관성 평가를 위해 CR(composite reliability, 0.7이상)을 사용하였으며, 판별타당성 분석을 위해 AVE의 제곱근 값과 개념들 간의 상관관계 계수를 비교하여 평가하였다.

이들은 관찰학습 프로세스가 2차 요인임에도 불구하고 이들이 사용한 PLS Graph가 2차 요인 모형을 직접적으로 검증하는게 불가능하기 때문에, 1차 요인 모형 검증과 2차 요인 모형을 Agarwal and Karahanna(2000)의 접근법에 따라 두 단계에 걸쳐서 검증하였다. 1단계로 이들은 1차 요인 모형을 분석하여 요인 점수(factor scores)를 산출하였다. 2단계에서 1단계에서 산출된 요인 점수를 2차 요인의 관측지표(manifest indicators)로 사용하였다.

구체적으로, PLS Graph는 형성적 지표를 잠재개념에 연결하기 위해 적재값(loadings, 가중치(weights)의 반대)을 사용하는 기능을 지원하지 않기 때문에 2차 요인

의 요인 추정치(loading estimates)를 얻기 위해서는 두 단계에 걸쳐서 모형을 검증하는 접근법이 요구된다.

1단계에서 엑셀 등의 도구를 활용하여 2차 형성적 잠재변수의 요인 점수를 산출한다[25]. 각각의 잠재요인들의 요인 점수(factor score)는 PLS에서 측정모형(measurement model)을 분석할 때 제공하는 각각의 요인들에 포함된 측정변수들의 가중치(weights)들의 합계(weighted sum)를 가지고 계산한다[1]. 여기서 산출된 요인 점수들은 2차 요인의 형성적 지표로 사용된다. 이를 통해 각각의 형성적 지표와 2차 잠재요인사이에서 추정되는 적재값(loadings, λ_s)을 구한다[25]. 다음 단계에서는 여기서 구한 적재값과 1차 요인들의 요인 점수(factor score)를 곱한 후 이들의 합계를 산출하여, 2차 요인을 위한 복합 2차 요인값(composite second-order score)을 산출한다. 여기서 산출된 값이 최종적으로 모형 분석에서 2차 요인을 위한 관측 지표(manifest indicator)로 사용된다[25].

Wilson(2007)은 PLS를 위한 다른 도구인 SmartPLS 2.0[19]을 사용한 접근법을 제시하였다. 본 도구의 특징은 PLSSgraph보다 사용하기 쉽다는 점과 무료(<http://www.smartpls.de>)로 사용할 수 있다는 장점이 있다. PLSSgraph와 SmartPLS의 차이점은 본 도구에서는 요인 점수가 주어진다라는 것이다. Wilson(2007)은 비표준화 잠재변수 값(standardized latent variable scores)을 2차 요인의 지표로 사용할 수 있다고 제시하였다. 따라서 본 도구를 이용한 2단계 접근법은 다음과 같다. 1단계에서 모든 1차 요인뿐만 아니라 다른 내생변수와 외생변수를 도식화한다. 단지 여기서 2차 요인만 제외하고 모두 관계를 형성해 준다. 여기서 1차 요인은 2차 요인이 인과 관계를 맺어야 할 모든 내생변수와 관계를 맺어준다. 관계가 모두 이루어진 다음 PLS Algorithm을 실행하여 신뢰성 및 타당성을 평가하고, 결과가 만족스러울 경우 2단계로 결과에 제시된 비표준화 잠재변수 값을 Excel 등의 도구에 옮긴 후 기존 데이터 셋에서 1차 요인들의 값들을 대체하여 비표준화 잠재변수 값을 2차 요인의 지표로 사용한다. 따라서 1단계에서 산출된 비표준화 잠재변수 값은 1차 요인을 대신하여 2차 요인의 지표로 사용되고 기존의 1차 요인은 모형에서 제거된다. 다음으로 모형에 대한 PLS Algorithm과 Bootstrapping기법을 통해 모형을 추정한다.

본 접근법의 장점은 반영적 지표나 형성적 지표 모두

에 적용가능하다는 장점이 있는 반면, 1단계에서 잠재변수 값을 추정할 때, 2단계에서 조사될 잠재변수에 대해 고려하지 않는다는 것이다[24]. 즉 1단계에서 상위개념에 대해 고려하지 않는다는 것이다. 이 경우 해석의 교란이 발생할 가능성이 존재하기 때문에 본 접근법을 사용할 때 주의해야 한다.

3.2 계층적 성분 모형(Hierarchical Component Models)

다음으로 살펴볼 접근법은 계층적 성분 모형(hierarchical components model), 반복 지표 접근법(repeated indicators approach), 상위블록 접근법(superblock approach)이라는 다양한 이름으로 일컫는 접근법으로[24] 본 접근법의 특징은 1차 요인에서 사용된 측정지표들을 2차 요인에 다시 부여하는 것이다. 즉, 1차 요인에서 사용된 지표가 다시 사용되는 것으로 하나의 지표가 2번씩 사용된다는 특징이 있다. 본 방법에 대한 구체적인 접근법을 도식화한 것이 <그림 5>에 나타나 있다. <그림 5>에서는 4가지 유형의 2차 요인 모형에서 계층적 성분 모형을 어떻게 접근하는지 나타나 있다. 특징적인 것은 2차 요인에 사용될 지표의 특성, 즉 반영적 지표인지 형성적 지표인지에 대한 결정은 1차 요인에서 해당 지표가 어떻게 사용되었는지에 따라 결정된다는 것이다. 본 기법의 사용은 기존의 공분산 기반 구조모형(Covariance-based SEM)에서는 접근이 어렵기 때문에 PLS기법에서 주로 사용되며 특히 SmartPLS 도구를 사용한 접근법이 많이 이루어지고 있다. 본 접근법의 장점은 2차 요인에 대한 추정이 간편하게 이루어진다는 점이며 단점은 PLS 추정(estimation)을 통해 동일한 형태의 관측 변수를 연결시킴으로 인해 추정치(estimates)의 오류가 발생할 가능성이 존재한다는 것이다.

3.3 두 접근법에 대한 종합적 평가

Wilson(2007)은 위에 제시한 접근법의 특징을 통계적으로 접근하여(Monte Carlo Study) 규명하고자 하였다. 그의 연구결과를 정리하면 다음과 같다[24].

2단계 접근법은 낮은 효과크기(small effect sizes, $f^2=0.02$, $R^2=0.0196$)와 중간 효과크기(moderate effect sizes, $f^2=0.15$, $R^2=0.35$)에서 신뢰할 수 있게 일관된 추정치를 산출하는 것으로 나타났다. 본 방법은 측정 지표가 적을 때, 낮은 효과크기와 중간 효과크기에서 계층적 성

분 모형보다 뛰어난 것으로 나타났다[24]. 또한 표본 수가 상대적으로 적을 경우(예, 50) 계층적 성분 모형은 일관된 추정치를 제공하지 못하는 것으로 나타났다(낮은 효과 크기). 반면에 측정 지표가 상대적으로 많고, 높은 효과크기(large effect sizes, $f^2=0.35$, $R^2=0.26$)에서는 계층적 성분 모형이 더 뛰어난 것으로 나타났다[24]. 하지만 측정 지표의 신뢰성이 다소 낮을 경우 계층적 성분 모형은 2단계 접근법에 비해 매우 오차가 많은 추정치를 산출하는 것으로 나타났다[24]. 따라서 계층적 성분 지표를 사용하기 위해서는 표본수가 충분히 확보되고, 측정항목의 신뢰성이 기준을 상회하고, 측정지표가 많을 경우, 그리고 효과 크기가 높은 수준이 요구될 경우 사용하는 것이 적절하다. 반면에 측정 지표가 적고, 표본 수가 적고, 신뢰성이 기준에 근사한 경우, 그리고 중간 수준의 효과 크기가 요구될 경우 2단계 접근법을 사용하는 것이 효과적이다.

4. 결론

이론(Theory)이란 가정(boundary assumptions)과 제약조건(constraints)을 기반으로 개념(constructs)들 간의 관계를 기술한 것이라고 정의할 수 있다[21]. 본 정의를 기반으로 이론은 두 가지로 세분화해 볼 수 있는데 첫째는 이론적 개념들 간의 관계를 나타내는 부분, 둘째로 개념과 측정지표간의 관계를 기술한 부분 등이다[21]. 이 중 이론적 개념간의 관계는 많은 부분 광범할 만한 발전을 거듭해 오고 있으나 개념과 측정지표에 대한 관심은 비교적 낮은 편이다. 하지만 개념과 개념간의 관계가 하나의 이론을 구성한다면 개념과 측정지표간의 관계는 보조이론(auxiliary theory or secondary theory)의 역할을 수행하기 때문에 이 부분에 대한 연구도 심도 있게 진행되어야 할 연구주제이다. 특히 보조이론이 중요한 이유는 추상적 개념과 측정 가능한 실증적 현상을 연결시켜주는 연결고리 역할을 수행하기 때문이다[21].

개념과 측정지표 간의 관계가 그동안 고전 검정 이론을 중심으로 반영적 지표를 중심으로 하고 있었으나 최근 형성적 측정지표를 사용한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 따라서 본 연구는 형성적 측정지표에 대한 접근법에 대한 문헌 검토를 통해 반영적 지표와 형성적 지표간의 접근법의 차이, 그리고 접근 절차, 분석 절차 등을 살펴봄으로써 형성적 측정지표 사용을 위한 가이드라인을 제

시하고자 하였다. 구체적으로 기존 연구에서 언급되지 않았던 고차요인간의 형성적 관계를 살펴봄으로써 잘못된 추정으로 인한 오추정 그리고 해석의 교란을 예방할 수 있는 접근법을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다. 이를 위해 기존 연구들의 접근법 사례를 살펴보았다.

본 연구는 다음과 같은 주제에 대한 논의를 대한 정확한 논의를 언급하지 않은 한계가 있다. 첫째, 개념이 하나의 지표만을 가질 경우 이를 형성적으로 볼 수 있는지 아니면 반영적으로 볼 수 있는지에 대한 논의가 명확히 이루어지지 않은 점이다. 예를 들어 연구자가 각각 하나의 측정지표를 가지는 여러 개의 통제변수를 사용할 경우 하나의 통제변수라는 개념 하에 통제변수에 대한 지표들을 모두 포함시킨다면 이는 형성적 지표로 추정할 수 있을 것이다. 하지만 통제변수가 하나뿐일 경우 이를 반영적 지표로 볼 것인지 형성적 지표로 볼 것인지 아직까지 명확한 구분이 존재하지 않기 때문에 이에 대한 구분이 쉽지 않다. 둘째, 형성적 측정지표의 수에 대한 권장 수준을 명확히 제시하지 못한다는 것이다. 일반적으로 반영적 지표의 경우 많은 학자들이 하나의 개념에 3개 이상의 측정지표를 사용할 것을 권장하고 있다. 하지만 형성적 방법의 경우 각각의 다른 의미를 내포하고 있기 때문에 하나의 개념이 몇 개 이상의 지표를 가져야 안정적 분석이 가능한지에 대한 기준이 아직까지 존재하지 않는다. 셋째, 형성적 지표 사용 시 어떠한 측정방법을 통해 신뢰성과 타당성을 평가하지에 대한 학자들 간의 일반적 합의가 존재하지 않는다. 넷째, 고차요인에 대한 접근법에 대한 일반적인 기준이 존재하지 않는다. 본 연구에서도 여러 연구들의 살펴봄으로써 해당 연구들의 접근법을 기술하였을 뿐 어떤 접근법이 고차요인 분석을 위해 가장 이상적인지 결론짓기 어렵다. 따라서 연구자들은 자신이 제안한 모형을 가장 잘 추정할 수 있는 방법을 우선적으로 선택함으로써 신뢰성과 타당성의 문제가 발생할 수 있다. 이 경우 해당 모형의 평가기준이 모호하기 때문에 해당 연구 결과를 일반화하기에 어려움이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 문제들 및 한계점을 해결할 수 있는 이론적 그리고 방법론적 기반이 추후 연구에서 시도될 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] Agarwal, R., & Karahanna, E. (2000). Time Files

- When You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage. *MIS Quarterly*, 24, 665-694.
- [2] Bagozzi, R. P. (2007). On the Meaning Formative Measurement and How It Differs from Reflective Measurement: Comment on Howell, Breivik, and Wilcox (2007). *Psychological Methods*, 12(2), 229-237.
- [3] Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: John Wiley & Sons.
- [4] Bollen, K. A., & Lennox, R. (1991). Conventional Wisdom on Measurement: A Structural Equation Perspective. *Psychological Bulletin*, 110(2), 305-314.
- [5] Cadogan, J. W., Souchon, A. L., & Procter, D. B. (2008). The Quality of Market-Oriented Behaviors: Formative Index Construction. *Journal of Business Research*, 61, 1263-1277.
- [6] Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed., Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- [7] Diamantopoulos, A. (2006). The Error Term in Formative Measurement Models: Interpretation and Modeling Implications. *Journal of Modeling in Management*, 1(1), 7-17.
- [8] Diamantopoulos, A., & Winklhofer, H. M. (2001). Index Construction with Formative Indicators: An Alternative to Scale Development. *Journal of Marketing Research*, 38, 259-277.
- [9] Edwards, J. R., & Bagozzi, R. P. (2000). On the Nature and Direction of Relationships between Constructs. *Psychological Methods*, 5(2), 155-174.
- [10] Fornell, C., Rhee, B-D., & Yi, Y. (1991). Direct Regression, Reverse Regression, and Covariance Structure Analysis. *Marketing Letters*, 2(3), 309,320.
- [11] Fornell, C., & Yi, Y. (1992). Assumptions of the Two-step Approach to Latent Variable Modeling. *Sociological Methods and Research*, 20, 291-320.
- [12] Hair, Jr., J. F., Black W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis* 6th ed., PrenticeHall.
- [13] Howell, R. D., Breivik, E., & Wilcox, J. B. (2007). Reconsidering Formative Measurement. *Psychological Methods*, 12(2), 205-218.
- [14] Jarvis, C. B., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2003). A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 30, 199-218.
- [15] MacKenzie, S. B., Podsakoff, P. M., & Jarvis, C. B. (2005). The Problem of Measurement Model Misspecification in Behavioral and Organizational Research and Some Recommended Solutions. *Journal of Applied Psychology*, 90(4), 710-730.
- [16] Meyers, L. S., Gamst, G., & Guarino, A. J. (2006). *Applied Multivariate Research: Design and Interpretation*, SAGE Publications, London.
- [17] Petter, S., Straub, D., & Rai, A. (2007). Specifying Formative Constructs in Information Systems Research," *MIS Quarterly*, 31(4), 623-656
- [18] Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Podsakoff, N. P., & Lee, J. Y. (2003). The Mismeasure of Man(agement) and Its Implications for Leadership Research. *Leadership Quarterly*, 14, 615-656.
- [19] Ringle, C. M., Wende, S., & Will, A. (2005). *SmartPLS 2.0 (beta)*. Hamburg, Germany.
- [20] Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Straub, D. W. (2012). A Critical Look at the Use of PLS-SEM in MIS Quarterly, *MIS Quarterly*, 36(1), iii-xiv.
- [21] Roberts, N., & Thatcher, J. B. (2009). Conceptualizing and Testing Formative Constructs: Tutorial and Annotated Example. *DATA BASE for Advances in Information Systems*, 40(3), 9-39.
- [22] Ruiz, D. M., Gremler, D. D., Washburn, J. H., & Carrión, G. C. (2008). Service Value Revisited: Specifying a High-Order, Formative Measure. *Journal of Business Research*, 61, 1278-1291.
- [23] Wilcox, J. B., Howell, R. D., & Breivik, E. (2008). Questions about Formative Measurement. *Journal of Business Research*, 61, 1219-1228.
- [24] Wilson, B. (2007). Modeling Reflective Higher-Order Constructs Using Three Approaches with PLS Path Modeling: A Monte Carlo Comparison. *The Australian and New Zealand*

Marketing Academy Conference 2007, University of Otago, Dunedin, New Zealand.

- [25] Yi, M. Y., & Davis, F. D. (2003). Developing and Validating an Observational Learning Model of Computer Software Training and Skill Acquisition. *Information Systems Research*, 14(2), 146-169.

임 명 성



- 2002년 2월 : 삼육대학교 경영정보학과(경영학사)
- 2004년 2월 : 한국외국어대학교 경영정보대학원(M.B.A.)
- 2011년 8월 : 서강대학교 경영전문대학원(Ph.D.)
- 2011년 9월 : 서강대학교 경영학부 대우교수
- 2012년 3월~현재: 삼육대학교 경영학과 조교수
- 관심분야 : 정보보안, 정보심리학, 연구방법론, 서비스혁신
- E-Mail : msyim@syu.ac.kr