

Research Paper

**Theoretical and Experimental Considerations of Designing
a Mixed and Reflective Measurement Model**

Gh. Mehrabi¹, M. A. Hemati Nejad²

1. Ph.D. in Sports Management, Tehran University (Corresponding Author)

2. Professor in Sport Management, Guilan university

Received: 2020/03/19

Accepted: 2020/06/06

Abstract

In management research, there is a growing trend towards formative measurement in which measurement indices are considered the cause of Constructs. Formative measurement can be a good alternative to reflective measurement, where Construct are considered to be the cause of measurement indices. Incorrect use of formative and reflective measurement models weakens the content validity of the Construct, weakens the structural relationships between Constructs, and finally, reduces the usefulness of theories in field of practice. Therefore, the purpose of this study is to: A) discuss the distinction between formative and reflective measurement models; B) develop a set of conceptual criteria to determine whether a construct should be modeled as a mixed or reflective index; and C) make some recommendations for the construction of mixed Construct based on C-OAR-SE method and reflective Construct based on the Churchill paradigm. Based on research literature, this study provides a framework for researchers to properly design and test mixed and reflective measurement models, although some Constructs may be inherently mixed or reflective.

Keywords: Structural Equation Modeling, Mixed Measurement, Reflective Measurement, C-OAR-SE Method , Churchill Paradigm

1. Email: gh.mehrabii@ut.ac.ir

2. Email: ma_hemati@yahoo.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public Licen

Extended Abstract

Background and Purpose

Incorrect use of mixed and reflective measurement models weakens the content validity of the Construct, distorts the structural relationships between Constructs, and reduces the usefulness of theories in field of practice. An important part of the prevalence of modeling errors in modeling research can be due to the incognizant of researchers, reviewers and editors of journals from advanced statistical methods and modern measurement. Therefore, the purpose of this study is to: A) discuss the distinction between Formative and reflective measurement models; B) develop a set of conceptual criteria to determine whether a structure should be modeled as a mixed or reflective index; and C) make some recommendations for the construction of mixed Construct based on C-OAR-SE method and reflective Construct based on the Churchill paradigm.

Materials and Methods

In this study, the researcher reviewed the articles published for research literature and reviewed research methods. To find the related documents, this study used the databases of Science Direct, Springerthrough the keywords of reflection measurement and mixed measurement. The documents published in 2020 were collected and summarized. After reviewing the title of documents (83 documents) and the relationship between their abstract with intended purpose, 34 documents were excluded from the study process. The study began by reviewing the conceptual distinction between reflective and mixed measurement models. These distinctions were then extended to second-order multidimensional structures. Finally, the potential statistical tests needed to investigate the construct validity of mixed and reflective structures were proposed. The study ended with the development of guidelines for defining reflective constructs based on the Churchill paradigm (1979) and mixed constructs based on the C-OAR-SE method (2002).

Findings

The findings of this study showed that there is a wide range of theoretical and empirical considerations to distinguish the formative measurement model of reflection, which in summary include: 1) The nature of the Construct: Reflective Construct refer to real phenomena that there are real-world research efforts to measure them. Construct have a psychological aspect and are reflected in self-reported measurement indicators. Mixed Constructs do not exist separately from the researcher's measurement. Constructs are composite phenomena created by a set of indicators; 2) Causality direction: In reflective Constructs, measurement indicators are considered as the consequences of Constructs and causality flows



from Constructs to measurement indicators. In mixed Constructs, measurement indicators are considered as constructive elements of the Construct and causality flows from the measurement indicators to the Construct; 3) Delete and add indicators: In reflective Constructs, all measurement indicators have a common theme and can be replaced. Deleting or adding one or more measurement indicators does not change the conceptual scope of the Construct. In mixed Constructs, each measurement index must describe a distinct aspect of the Construct. Deleting or adding measurement indicators will change the conceptual scope of the Construct; 4) Internal correlation of indicators: In reflective Constructs, it is expected that there will be a positive and high correlation between the measurement indicators of the Construct and the covariance between the measurement indicators should follow the predictable patterns. In mixed Constructs, high correlations between Construct measurement indicators are considered a problem (weakness), and covariance between measurement indicators does not necessarily follow a specific pattern; 5) Measurement error: In reflective Constructs, measurement error is displayed separately on the surface of each single item. In mixed Constructs, measurement error is generally displayed on the surface of the Construct; 6) Measurement indicator relationships with the Constructs and its consequences: In reflective Constructs, measurement indicators have a similar relationship with the background (history) and previous consequences of the Construct. In mixed Constructs, there is no relationship between measurement indicators and background (history) and previous outcomes of the Constructs.

Conclusion

Researchers should be familiar enough with the conceptualization of the Constructs and the nature of the indicators used in the design of the questionnaire to predict the need for additional indicators in the middle of the research process. This suggests that researchers need to pay attention to the relationship between Construct and its indicators in measurement model, as well as to the structural relationships between the Constructs. Based on the research literature, this study provides a framework for researchers to properly design and test mixed and reflective measurement models, although some structures may be inherently mixed or reflective.

Keywords: Structural Equation Modeling, Formative Measurement, Reflective Measurement, C-OAR-SE Method, Churchill Paradigm



ملاحظات نظری و تجربی طراحی مدل اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی

قاسم مهربابی^۱، مهرعلی همتی نژاد^۲

۱. دانش آموخته دکتری مدیریت ورزشی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

۲. استاد مدیریت ورزشی دانشگاه گیلان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۹

چکیده

در پژوهش‌های مدیریت، یک روند رو به رشد به سمت اندازه‌گیری ترکیبی وجود دارد که در آن شاخص‌های اندازه‌گیری به عنوان علت سازه‌ها در نظر گرفته می‌شود. اندازه‌گیری ترکیبی می‌تواند جایگزین مناسبی برای اندازه‌گیری انعکاسی که در آن سازه‌ها به عنوان علت شاخص‌های اندازه‌گیری در نظر گرفته شده، باشد. استفاده نادرست از مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی، روایی محتوای سازه را تضعیف کرده، روابط ساختاری بین سازه‌ها را مخدوش می‌کند و در نهایت سودمندی نظریه‌ها را برای حوزه عمل کاهش می‌دهد. بنابراین هدف از انجام این پژوهش شامل: الف) بحث در مورد تمایز بین مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی، ب) توسعه مجموعه‌ای از معیارهای مفهومی برای تعیین اینکه یک سازه باید به عنوان شاخص‌های ترکیبی یا انعکاسی مدل‌سازی شود، ج) توصیه‌هایی برای ساخت سازه‌های ترکیبی براساس رویه کورس و سازه‌های انعکاسی براساس پارادایم چرچیل، می‌باشد. این مقاله براساس ادبیات تحقیق چارچوبی را ارائه می‌دهد تا محققان مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی را به درستی طراحی و آزمون نمایند، هرچند که برخی سازه‌ها ممکن است ذاتاً ترکیبی یا انعکاسی باشند.

واژگان کلیدی: مدل‌سازی معادلات ساختاری، اندازه‌گیری ترکیبی، اندازه‌گیری انعکاسی، رویه کورس، پارادایم

چرچیل

1. Email: gh.mehrabii@ut.ac.ir

2. Email: ma_hemati@yahoo.com



مقدمه

متغیرهای پنهان سازه‌هایی هستند که به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند، آنها باید از طریق متغیرهای قابل مشاهده زیر مجموعه، یا شاخص‌ها تعریف شوند. مدل اندازه‌گیری هر یک از متغیرهای پنهان را تعریف می‌کند در حالی که مدل ساختاری نشان دهنده روابط بین متغیرهای برونزا و درونزا است. از آنجا که روایی سازه مربوط به میزان ارتباط بین سازه‌ها و شاخص‌های اندازه‌گیری آنها است، یک شرط لازم برای توسعه و آزمون یک نظریه می‌باشد. بنابراین مقبول نیست که محققان به روایی سنجی سازه توجه کافی نداشته باشند. این نکته توسط اندرسون و گرینگ^۱ (۱۹۸۲) تأیید شده که "دلیل تمایز بین مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری در این است که معنادار شدن مدل اندازه‌گیری قبل از تجزیه و تحلیل مدل ساختاری لازم و ضروری است"^۲ و باگوزی^۳ (۱۹۸۱) استدلال کرد، "همگرایی در اندازه‌گیری باید قبل از انجام تجزیه و تحلیل علی یک معیار باشد، زیرا این نشان دهنده یک شرط لازم است که باید به عنوان یک ضرورت منطقی وجود داشته باشد". محققان اغلب روابط میان سازه‌های پنهان و غیرقابل مشاهده را به روش ارتباط آماری بین سازه‌های پنهان و متغیرهای مشاهده شده یا شاخص‌ها و سازه‌های پنهان بررسی می‌کنند (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن^۴، ۲۰۰۳، ۲۰۰۴). با این حال، سازه‌های پنهان وجود خارجی ندارند که همبستگی مثبت آنها با آیتم‌ها قابل اندازه‌گیری باشد (ادوارد و باگوزی^۵، ۲۰۰۰). این اجازه می‌دهد تا محققان استدلال کنند که اگر تغییرات در شاخص X با تغییر در یک سازه پنهان Y همراه باشد، مداخلات خارجی که باعث تغییر در سازه پنهان Y می‌شود را می‌توان از طریق شاخص X تشخیص داد. اکثر محققان فرض می‌کنند این رابطه بین سازه و شاخص‌ها، انعکاسی است. به عبارت دیگر، تغییر در شاخص X نشان دهنده تغییر در سازه پنهان Y است. با این حال، تقریباً تمام این پیشرفت‌ها در ارزیابی سازه‌ها و شاخص‌های آنها بر مبنای یک نظریه کلاسیک بنا شده است. نظریه آزمون کلاسیک فرض می‌کند که تغییر در نمرات مربوط به شاخص‌های اندازه‌گیری یک سازه، تابع نمره واقعی و درصدی از خطا است. بنابراین، سازه پنهان باعث تغییرات مشاهده شده در شاخص‌های اندازه‌گیری می‌شود (بالن^۵، ۱۹۸۹؛ نانلی^۶، ۱۹۷۸) و جهت علیت از سازه پنهان به طرف شاخص‌ها اندازه‌گیری می‌باشد.

-
1. Anderson & Gerbing
 2. Bagozzi
 3. Borsboom, Mellenbergh & Van Heerden
 4. Edwards
 1. Bollen
 2. Nunnally



این پیش فرض که جهت علیت از متغیر پنهان به سمت شاخص های اندازه گیری جریان می یابد و به عنوان شرط اصلی در مدل های اندازه گیری انعکاسی (بازتابنده) مطرح است. هرچند این فرض در بسیاری از موارد مناسب است، اما در همه موارد پیش فرض درستی نیست. در برخی از سازه ها، مفهوم سازی و علیت ناشی از شاخص های سازه، برعکس رویه قبلی است (بلالوک^۱، ۱۹۶۴). به عنوان مثال، فارنل و بوکستاین^۲ (۱۹۸۲) اشاره کردند که "سازه های پنهان می توانند به عنوان متغیر (کامپوزیتی) تولید شده توسط متغیرهای قابل مشاهده، مورد توجه قرار گیرند. به این معنی که شاخص های قابل مشاهده را می توان به عنوان شکل دهنده سازه پنهان در نظر گرفت. شاخص های انعکاسی نمونه هایی از تئوری کلاسیک و مدل های تحلیل عاملی هستند. در این نوع مطالعات معمولاً تخمینی از پایایی همسانی درونی (آلفای کرونباخ) و تحلیل عاملی انجام می گیرد و شواهدی از روایی همگرا و روایی واگرا ارائه می شود. یک رویکرد رایج تر، اما به همان اندازه قابل اعتماد، ترکیب چندین شاخص برای ساختن یک سازه بدون هیچ گونه فرضیه ای از الگوی همبستگی درونی میان شاخص های آن است. نتایج حاصل از شاخص های ترکیبی (دایمونتوپولوس و وینکلوفر^۳، ۲۰۰۱)، شکل گیری سازه ای کامپوزیتی است که علیت در جهت مخالف، یعنی از شاخص ها به سمت سازه جریان می یابد. اگرچه دیدگاه انعکاسی در علوم روانشناختی و مدیریتی رایج است، اما دیدگاه ترکیبی یا کامپوزیتی در اقتصاد و جامعه شناسی مرسوم تر است. بالن و لینکس^۴ (۱۹۹۱) این خط از استدلال را با تمایز بین دو نوع مدل اندازه گیری و جهت علیت شاخص و سازه های پنهان تشریح کردند و به این واقعیت اشاره کردند که برای سازه هایی ترکیبی که در آن جهت علیت از شاخص ها به سمت سازه جریان می یابد، روش های سنتی ارزیابی پایایی و روایی سازه مناسب نیست. این نکته اخیراً توسط دایمونتوپولوس و وینکلوفر (۲۰۰۱) تأیید شده و پیشنهاد روش های بهبود یافته ای برای بررسی شاخص های اندازه گیری و ارزیابی این نوع سازه ها دادند و لو و وانگ^۵ (۱۹۹۹) یک مثال تجربی را ارائه دادند که نشان می دهد، درست نبودن جهت علیت بین یک سازه و شاخص های آن می تواند در نهایت به نتیجه گیری نادرست در روابط ساختاری بین سازه ها منجر شود. این انتقادات و دیگر موارد موجب توجه بیشتر به روایی سازه و به طور کلی ارزیابی دقیق تر شاخص های اندازه گیری سازه ها

3. Blalock
4. Fornell & Bookstein
5. Diamantopoulos & Winklhofer
6. Lennox
7. Law & Wong



شده است. توسعه روش‌های مدل‌سازی معادلات ساختاری این دو روند را به دو دلیل افزایش داد. نخست اینکه، این روش‌ها به تمایز بین مدل اندازه‌گیری، که سازه‌ها را به شاخص‌های اندازه‌گیری خود مرتبط می‌سازد، و مدل ساختاری که سازه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند، منجر شد. دوم، آنها همچنین آزمون‌های دقیق‌تری از روایی سازه، روایی همگرا و روایی واگرا را ارائه دادند (مثلاً فارنل و لارکر^۱، ۱۹۸۱). صاحب‌نظران معتقدند، تمایز بین اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی مهم است، زیرا تعریف درست مدل اندازه‌گیری برای بررسی معناداری روابط در مدل ساختاری لازم و ضروری است (اندرسون و گرینگ، ۱۹۸۸). بحث‌های نظری در باب روایی سازه (دویلیس^۲، ۱۹۹۱) و مدل‌سازی معادلات ساختاری درک ما را از نحوه تعریف درست سازه‌های اندازه‌گیری افزایش می‌دهد (چوک و همکاران^۳، ۲۰۰۴). با این حال بحث‌های قابل توجهی در مورد روش‌هایی که یک محقق باید برای دستیابی به روایی سازه انجام دهد، وجود دارد (دایمونتوپولوس، ۲۰۰۵؛ فین و کایاند^۴، ۲۰۰۵). در مجموع، این مطالعات نشان می‌دهد که برخی از عواقب بالقوه جدی ناشی از تعریف نادرست مدل اندازه‌گیری وجود دارد و محققان باید به دقت در مورد مسیر علیت بین سازه‌ها و شاخص‌های اندازه‌گیری آن بیاندیشند. جاوریس، مکنزی و پوداسکاف^۵ (۲۰۰۳) سعی کرده‌اند مجموعه‌ای از معیارها را ارائه دهند تا محققین به درستی تصمیم بگیرند چگونه یک سازه را مدل‌سازی کنند. همچنین آنها به طور سیستماتیک ادبیات موضوع را بررسی کرده‌اند تا مشخص کنند که کدام روش غربالگری مدل اندازه‌گیری در این زمینه موثرتر است. یافته‌های جاوریس، مکنزی و پوداسکاف (۲۰۰۳) در بررسی مقالات مجله تحقیقات مصرف‌کننده (JCR)، مجله بازاریابی (JM)، مجله تحقیقات بازاریابی (JMR) و علم بازاریابی (MS) به عنوان نماینده بهترین مجلات حوزه بازاریابی برای یک دوره ۲۴ ساله از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۰ نشان داد، به طور کلی ۷۱٪ از سازه‌ها به درستی و ۲۹٪ به شکل نادرست مدل‌سازی شده بودند. بسیاری از محققین سازه‌های انعکاسی (۸۱۰ مورد از مجموع ۸۳۹) را به طور صحیح مدل‌سازی کرده بودند، در حالی که اکثر سازه‌هایی که به طور نادرست مدل‌سازی شده بودند (۳۳۶ مورد از مجموع ۳۵۳) سازه‌های ترکیبی بودند که به شکل نادرست به عنوان سازه‌های انعکاسی مدل‌سازی شده بودند. مطالعه مهرابی، سجادی و رزاقی (۱۳۹۶) در دانشگاه تهران نشان داد، استفاده از پارادایم

1. Larcker
2. DeVellis
3. Shook et al
4. Finn & Kayande
5. Jarvis, Mackenzie & Podsakoff



چرچیل برای ارزیابی سازه های ترکیبی، تعریف نادرست مفاهیم و مشخصه ها از مهمترین اشتباهات روش و آزمون های آماری پژوهش های مدل سازی مدیریت ورزش می باشد. مطالعه دیگر مهرابی و رزاقی (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان نقدی بر روش و آزمون های آماری پژوهش های مدیریت ورزش نشان داد، تحلیل داده های کیفی با نرم افزارهای لیزرل و ایموس^۱، ترسیم و آزمون^۲ کردن سازه های مختلف یک مدل کلی بصورت مجزا و تفکیک شده از خطاهایی است که در نشریات علمی - پژوهشی مدیریت ورزش داخل کشور بسیار متداول شده است. آلیسون^۳ و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه ای به بررسی مقالات منتشر شده در نشریات بسیار معتبر در حوزه کاری خود یعنی چاقی و تغذیه از منظر آماری در یک دوره هجده ماهه پرداختند. این مطالعه نشان داد، تا چه اندازه ممکن است مقالات منتشر شده در نشریات معتبر از خطاهای آماری رنج ببرند. برای نمونه آنها در بررسی یک مقاله متوجه شدند که نویسندگان مقاله از مدل آماری استفاده کرده اند که منجر به بیش برآوردی ده برابری تأثیر تغییر در مصرف فست فود^۴ بر روی وزن کودکان گردیده است. این موضوع از طریق سردبیر نشریه به اطلاع نویسندگان مقاله رسید و چند ماه بعد نویسندگان مقاله به خاطر این خطای آماری، ترجیح دادند که مقاله خود را باز پس بگیرند. از این رو، آنها به منظور جلوگیری از باز پس گیری مقالات منتشر شده به علت استفاده ناصحیح از روش های آماری پیشنهاد دادند: الف) یک متخصص آمار از ابتدای تدوین طرح پژوهش در تیم پژوهشی عضو باشد و نظرات وی در مراحل پژوهش مورد توجه قرار گیرد. ب) سردبیران مجلات با دقت مقالات واصله را مورد بررسی قرار داده و مقالاتی که نیاز به داوری آماری دارند را به یک متخصص آمار ارسال نمایند. ج) در صورت نیاز درخواست شود تا اطلاعات خام پژوهش در اختیار مجله و داور آماری قرار گرفته تا مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. توصیه بالا نشان می دهد اهمیت موضوع از جایگاه ویژه ای برخوردار است و نشریات معتبر در کشور های پیشرفته گام های موثری به منظور رفع این خطاها برداشته اند. از سوی دیگر، بخش مهمی از فراگیر شدن خطاهای فوق در پژوهش های داخل کشور می تواند ناشی از بی اطلاعی پژوهشگران، داوران و سردبیران نشریات از روش های آماری پیشرفته و اندازه گیری مدرن باشد. بنابراین اهداف این مقاله عبارتند از: الف) توسعه مجموعه ای از معیارهای مفهومی است تا امکان تشخیص مدل های اندازه گیری ترکیبی و انعکاسی از همدیگر فراهم شود؟ ب) ارائه توصیه هایی برای ساخت سازه های

1. LISREL & AMOS
2. Run
3. Allison
4. Fast Food



ترکیبی براساس رویه کورس^۱ (۲۰۰۲) و سازه‌های انعکاسی براساس پارادایم چرچیل^۲ (۱۹۷۹) است. ما کار را با بازبینی تمایز مفهومی بین مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی و ترکیبی شروع می‌کنیم. سپس این تمایزها را به سازه‌های مرتبه دوم چند بعدی تعمیم می‌دهیم. در نهایت، آزمون‌های آماری بالقوه‌ای که برای بررسی روایی سازه‌های ترکیبی و انعکاسی لازم است، پیشنهاد می‌کنیم. به عبارت دیگر هدف کلی این پژوهش، توسعه دستورالعملی برای تعریف سازه‌های انعکاسی براساس پارادایم چرچیل (۱۹۷۹) و سازه‌های ترکیبی براساس رویه کورس (۲۰۰۲) است.

روش پژوهش

پژوهشگران در این مطالعه به بررسی مقالات منتشر شده در زمینه ادبیات تحقیق پرداخته و روش تحقیق مروری است. برای یافتن مستندات مرتبط به نگارش مقاله در پایگاه داده‌های گوگل^۳، ساینس دایرکت^۴، اشپرینگر^۵ کلیدواژه‌های اندازه‌گیری انعکاسی^۶ و اندازه‌گیری ترکیبی^۷ جستجو شد. مستندات پس از بررسی عنوان (تعداد ۸۳ سند)، ارتباط چکیده آنها با هدف مورد نظر ارزیابی شد و تعداد ۳۴ سند از روند مطالعه کنار گذاشته شد. موارد منتخب به طور کامل مطالعه و در نیمه دوم سال ۱۳۹۸ از مستندات منتخب فیش برداری و خلاصه‌سازی انجام گرفت.

نتایج

ملاحظات نظری و تجربی گسترده‌ای در خصوص تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا مدل اندازه‌گیری ترکیبی یا انعکاسی است وجود دارد که در ادامه بحث به آن پرداخته می‌شود.

ملاحظه نظری ۱: ماهیت سازه

1. Construct Definition, Object Classification, Attribute Classification, Rater Entity, Scale Formation and Enumeration (C-OAR-SE)
2. Churchill
3. Google
4. Sciencedirect
5. Springer
6. Reflective Measurement
7. Formative Measurement



ادبیات علمی نشان می‌دهد، در اندازه‌گیری انعکاسی فرض می‌شود که سازه پنهان خارج از اندازه‌گیری وجود خارجی دارد (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۴). به عبارت دیگر، در اندازه‌گیری انعکاسی، سازه‌ها می‌توانند از نظر چشم انداز واقع‌گرایانه قابل مشاهده باشند (کمپبل^۱، ۱۹۶۰؛ میسک^۲، ۱۹۸۱)، به این ترتیب سازه‌ها به پدیده‌های واقعی اشاره می‌کنند که مستقل از تلاش‌های محقق برای اندازه‌گیری آنها، در دنیای واقعی وجود دارند و نمرات شاخص‌ها نتیجه اندازه‌گیری فعالیت‌های مرتبط با آنها در نظر گرفته می‌شود (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۳). این سازه‌ها جنبه روانشناختی دارند و شاخص‌های اندازه‌گیری از طریق خود گزارشی بازتاب می‌یابد، در این صورت منطقی است فرض کنیم که وضعیت روحی پاسخگو موجب نمرات گزارش شده می‌شود (هاول، بریویک و ویلکاکس^۳، ۲۰۰۷). سازه‌هایی مثل نگرش، قصد خرید و شخصیت نمونه‌های خوبی از اندازه‌گیری انعکاسی است که با پاسخ به شاخص‌های مشخصی اندازه‌گیری می‌شود. نگرش‌ها معمولاً به‌عنوان میل قلبی پاسخ دادن به یک شی در نظر گرفته می‌شود و اغلب به وسیله یک مقیاس چند آیتمی با مقادیر انتزاعی مانند خوب و بد، دوست داشتن و دوست نداشتن و مطلوب و نامطلوب اندازه‌گیری می‌شوند؛ قصد خرید به‌طور معمول با استفاده از برآوردهای ذهنی از احتمال خرید و فروش احتمالی در آینده به‌صورت، ممکن و غیرممکن، محتمل و غیرمحتمل اندازه‌گیری می‌شود (مکنزی و لایتز^۴، ۱۹۸۶). تقریباً تمام مقیاس‌های متداول در کسب و کار و متون مربوط به روش-شناسی در توسعه مقیاس‌ها از روش انعکاسی برای اندازه‌گیری استفاده می‌کنند.

در اندازه‌گیری ترکیبی، سازه‌ها و شاخص‌های اندازه‌گیری معانی متفاوتی نسبت به اندازه‌گیری انعکاسی به خود می‌گیرند. در بسیاری از موارد، سازه به‌عنوان یک موجودیت که به‌طور جداگانه خارج از اندازه‌گیری محقق وجود دارد، توصیف نمی‌شود بلکه به‌عنوان ترکیبی از شاخص‌های اندازه‌گیری فرض می‌شود (مکنزی، پوداسکاف^۵ و جاوریس، ۲۰۰۵؛ پوداسکاف^۶، ۲۰۰۶). به عبارت دیگر در اندازه‌گیری ترکیبی، سازه پنهان مستقل از اندازه‌گیری وجود خارجی ندارد و به تفسیر محقق وابسته است (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۳). اندازه‌گیری‌های ترکیبی با موقعیت

1. Campbell
2. Messick
3. Howell, Breivik & Wilcox
4. Lutz
5. Podsakoff
6. Shen



سازه سازگار است (فوستون^۱، ۱۹۹۶) و در آن سازه‌ها به‌عنوان عناصر زبان در گفتمان نظری لحاظ می‌شوند و هیچ نوع موجودیتی مستقل از اندازه‌گیری ندارند (نانلی، ۱۹۷۸). سازه‌های ترکیبی یا کامپوزیتی پدیده‌هایی هستند که توسط مجموعه‌ای از شاخص‌ها تشکیل می‌شوند؛ هر گونه تغییر در یک یا چند تا از این اجزا باعث تغییر در مقدار پدیده می‌شود. به‌عنوان مثال، شاخص توسعه منابع انسانی به‌عنوان یک موجودیت مستقل از اندازه‌گیری، وجود ندارد. لذا، این یک مفهوم کامپوزیتی است که از شاخص‌هایی نظیر سلامت، آموزش و درآمد حاصل می‌شود.

جدول ۱- ملاحظه نظری ماهیت سازه

سازه ترکیبی	سازه انعکاسی
<ul style="list-style-type: none"> - سازه به‌عنوان یک موجودیت که به‌طور جداگانه خارج از اندازه‌گیری محقق وجود دارد، توصیف نمی‌شود. - سازه‌ها پدیده‌هایی کامپوزیتی هستند که توسط مجموعه‌ای از شاخص‌ها ایجاد می‌شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> - سازه‌ها به پدیده‌های واقعی اشاره می‌کنند که مستقل از تلاش‌های محقق برای اندازه‌گیری آنها، در دنیای واقعی وجود دارند. - سازه‌ها جنبه روانشناختی دارند و در شاخص‌های اندازه‌گیری از طریق خود گزارشی بازتاب می‌یابند.

ملاحظه نظری ۲: جهت علیت

شاید اساسی‌ترین تمایز بین اندازه‌گیری انعکاسی و ترکیبی مربوط به روابط علیت بین سازه و شاخص‌های اندازه‌گیری آن است. پدیده‌های که در اندازه‌گیری انعکاسی توصیف می‌شوند، واقعی هستند لذا توانایی تأثیر بر روی دیگر متغیرها را دارند (اسمیت و هایت^۲، ۲۰۰۵). به عبارت دیگر، در اندازه‌گیری انعکاسی شاخص‌های اندازه‌گیری به‌عنوان پیامدهای متغیرهای پنهان تلقی می‌شوند و فرض می‌شود که علیت از سازه مکنون به سمت شاخص‌ها جریان می‌یابد به طوری که شاخص‌های اندازه‌گیری منعکس‌کننده ظهور و نمود سازه‌های پنهان هستند (بورسوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۴؛ دایمونتوپولوس، ریفلر و روت^۳، ۲۰۰۸). بنابراین شاخص‌های انعکاسی بازتاب دهنده اثرات سازه می‌باشند (فارنل و بوکستاین^۴؛ ۱۹۸۲) و در آن متغیر پنهان بر روی شاخص‌ها تأثیر می‌گذارد (بالن و لینکس، ۱۹۹۱). در این نوع اندازه‌گیری فرض می‌شود که همه شاخص‌ها توسط یک سازه پایه ایجاد شده‌اند و تغییرات در سازه اساس فرضیه‌ای برای ایجاد تغییر در شاخص‌ها است که توسط واریانس و کواریانس شاخص‌ها توضیح داده می‌شود (مکنزی، پوداسکاف و جاوریس، ۲۰۰۵؛ پوداسکاف، شن

1. Fosnot
2. Smith & Hitt
3. Riefler & Roth



و پوداسکاف، ۲۰۰۶). به عنوان مثال، پوداسکاف، شن و پوداسکاف (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که «ویژگی مشخص اندازه‌گیری انعکاسی این است که سازه، زمینه ساز شاخص‌ها است و تغییرات در سازه انتظار تغییر در شاخص‌ها را ایجاد می‌کند».

در مقابل، در اندازه‌گیری ترکیبی، علیت از شاخص به سمت سازه مکنون جریان می‌یابد (جاوریس مکنزی و پوداسکاف، ۲۰۰۳). این بدان معناست که در مدل‌های ترکیبی یا کامپوزیتی، تغییر در شاخص‌ها باعث تغییر در سازه می‌شود (بدین، دی و کلووی^۱، ۱۹۹۷). بنابراین، شاخص‌های این مدل به‌عنوان علیت (بالن و لینکس، ۱۹۹۱) یا شکل‌دهنده مطرح می‌شود (فارنل و بوکستاین؛ ۱۹۸۲). بر خلاف مدل انعکاسی، در این مدل فرض نمی‌شود که همه شاخص‌ها توسط یک سازه پایه ایجاد شده‌اند. بلکه، فرض بر این است که این شاخص‌ها همه باعث ایجاد یک سازه ترکیبی می‌شوند (دایمونتوپولوس، ریفلر و روت، ۲۰۰۸؛ بلالوک، ۱۹۶۴؛ بالن، ۱۹۸۴). به این معنی که شاخص‌ها به عنوان یک گروه به طور مشترک معنای مفهومی و تجربی سازه را تعیین می‌کنند و به جای آنکه شاخص‌ها تحت تاثیر یک سازه پنهان قرار گیرند، شاخص‌ها ترکیبی بر سازه پنهان تأثیر می‌گذارند (هایس^۲، ۱۹۷۲؛ پوداسکاف، شن و پوداسکاف، ۲۰۰۶).

جدول ۲- ملاحظه نظری جهت علیت

سازه ترکیبی	سازه انعکاسی
- شاخص‌های اندازه‌گیری عناصر سازنده سازه پنهان تلقی می‌شوند.	- شاخص‌های اندازه‌گیری به عنوان پیامدهای سازه پنهان تلقی می‌شوند.
- علیت از شاخص‌های اندازه‌گیری به سمت سازه پنهان جریان می‌یابد.	- علیت از سازه پنهان به سمت شاخص‌های اندازه‌گیری جریان می‌یابد.
- شاخص‌های اندازه‌گیری متغیرهای برونزا هستند.	- شاخص‌های اندازه‌گیری متغیرهای درونزا هستند.
- شاخص‌های اندازه‌گیری به طور مشترک معنای مفهومی و تجربی سازه را تعیین می‌کنند.	- همه شاخص‌های اندازه‌گیری توسط یک سازه پایه ایجاد شده‌اند.

ملاحظه نظری ۳: حذف و اضافه کردن شاخص‌ها

فرض بر این است که شاخص‌های اندازه‌گیری‌های انعکاسی برای نشان دادن یک بعد واحد از سازه طراحی شده‌اند، به طوری که این شاخص‌های یک سازه پایه را توصیف می‌کنند (دایمونتوپولوس و

1. Bedeian, Day & Kelloway

2. Heise



سیگوا^۱، ۲۰۰۶؛ مکنزی، پوداسکاف و جاوریس، ۲۰۰۵). اندازه‌گیری انعکاسی ریشه در مدل عامل‌های مشترک دارد (هارمن^۲، ۱۹۷۶)، این به این معنی است که همه شاخص‌ها یک موضوع مشترک دارند و قابل تعویض هستند. این تعویض‌پذیری شاخص‌ها، محققان را قادر می‌سازد تا سازه را با نمونه برداری از چند شاخص مربوطه که حوزه مفهومی سازه را تشکیل می‌دهند، اندازه‌گیری کند (چرچیل، ۱۹۷۹؛ نانلی و برنستین^۳، ۱۹۹۴). بنابراین، از آنجایی که در اندازه‌گیری انعکاسی شاخص‌ها یک بعد مشابه را توصیف می‌کنند لذا شاخص‌های انعکاسی مفاهیمی قابل تعویض هستند و حذف هر یک از این شاخص‌ها معنا یا تفسیر سازه را تغییر نمی‌دهد و همچنین اضافه کردن یک یا چند شاخص، دامنه محتوای مفهوم سازه مورد اندازه‌گیری را به طور قابل توجهی تغییر نمی‌دهد (پوداسکاف، شن و پوداسکاف، ۲۰۰۶).

بر خلاف شاخص‌های انعکاسی، شاخص‌های ترکیبی توصیف ابعاد و یا جنبه‌های متفاوت یک سازه را مشخص می‌کنند (بالن و لینکس، ۱۹۹۱). چند بعدی بودن شاخص‌های ترکیبی را می‌توان به دستورالعملی برای اندازه‌گیری ترکیبی در نظر گرفت که توصیه می‌کند هر شاخص اندازه‌گیری باید یک جنبه مشخص و متمایز از سازه را توصیف کند (دایمونتوپولوس و سیگوا، ۲۰۰۶). این ایده که شاخص‌های ترکیبی جنبه‌های متمایز یک سازه را توصیف می‌کند، این مفهوم را می‌رساند که حذف یک شاخص شکل دهنده معادل با حذف بخشی مفهوم سازه است (فرانک، پریچر و ریگدوم^۴، ۲۰۰۸). بنابراین، در مدل‌های ترکیبی، دامنه مفهومی سازه حساس به تعداد و نوع شاخص‌هایی است که سازه را نمایش می‌دهد و اضافه یا حذف شاخص می‌تواند دامنه مفهومی سازه را تغییر دهد.

جدول ۳- ملاحظه نظری حذف و اضافه کردن شاخص‌ها

سازه ترکیبی	سازه انعکاسی
- هر شاخص اندازه‌گیری باید یک جنبه مشخص و متمایز از سازه پنهان را توصیف کند.	- همه شاخص‌های اندازه‌گیری یک موضوع (تم) مشترک دارند و قابل تعویض هستند.
- حذف یا اضافه کردن شاخص‌های اندازه‌گیری باعث تغییر در دامنه مفهومی سازه پنهان خواهد شد.	- حذف یا اضافه کردن یک یا چند شاخص اندازه‌گیری، دامنه مفهومی سازه پنهان را تغییر نمی‌دهد.

1. Siguaw
2. Harman
3. Bernstein
4. Franke, Preacher & Rigdon



ملاحظه تجربی ۱: همبستگی درونی شاخص ها

همسانی درونی نشان دهنده میزان همبستگی مثبت و بالای شاخص های اندازه گیری یک سازه است که منجر به برآورد بالای پایایی پایداری مانند آلفای کرونباخ می شود (هایس و بورنستد، ۱۹۷۰). با توجه به این که شاخص های انعکاسی به عنوان شاخص های جایگزین یک سازه پایه طراحی شده اند، انتظار می رود همبستگی مثبت و بالای با هم داشته باشند (پوداسکاف، شن و پوداسکاف، ۲۰۰۶). همانطور که بارهای عاملی مربوط به شاخص های اندازه گیری سازه افزایش می یابد، همبستگی بین شاخص ها نیز افزایش می یابد، چراکه همبستگی باز تولید شده بین هر یک از جفت شاخص های اندازه گیری انعکاسی در بارهای عاملی شاخص ها منعکس می شود (بالن، ۱۹۸۹). سازگاری درونی پایین می تواند شواهدی از شاخص های انعکاسی ضعیف طراحی شده، باشد (ادواردز، ۲۰۱۳). اگر یک مدل اندازه گیری انعکاسی به درستی طراحی شود، کوارینانس ها در میان شاخص ها باید از الگوهای قابل پیش بینی پیروی کند (بالن و تینگ، ۲۰۰۰).

در مقایسه با شاخص های انعکاسی در شاخص های ترکیبی لزوماً انتظار نمی رود که سازگاری درونی با هم داشته باشند. همانطور که قبلاً ذکر شد، شاخص های ترکیبی طوری در نظر گرفته می شوند تا نمایه های متفاوت یک سازه را نشان دهند (دایمونتوپولوس و سیکاو، ۲۰۰۶). به طور کلی، دلیلی وجود ندارد عناصر شکل دهنده شاخص های ترکیبی با یکدیگر همبستگی داشته باشند (مکنزی، پوداسکاف و جاوریس، ۲۰۰۵؛ نانلی و برنستین، ۱۹۹۴). علاوه بر این در توسعه شاخص های ترکیبی اغلب همبستگی های بالا میان شاخص ها به عنوان یک مشکل مطرح است، همانطور که این قانون در مورد تحلیل های رگرسیون چندگانه نیز مطرح است (دایمونتوپولوس، ریفلر و روت، ۲۰۰۸؛ مکنزی، پوداسکاف و جاوریس، ۲۰۰۵). همبستگی های کم بین شاخص های ترکیبی نشان می دهد که هر یک از شاخص ها، نماینده یک جنبه ی متمایز و منحصر به فرد از سازه هستند مورد اندازه گیری است. علاوه بر این، همانطور که همبستگی بین شاخص های ترکیبی افزایش می یابد، بارهای عاملی شاخص ها مربوط به سازه افزایش می یابد و در نتیجه تمایل به نمایش خطاهای استاندارد بزرگ می شود که ایجاد مشکل برای ارزیابی و تفسیر را به همراه دارد (ادواردز، ۲۰۱۳). شاخص های ترکیبی متغیرهای برونزا هستند و به همین ترتیب، کوارینانس های آنها به واسطه مدل توضیح داده نمی شود بلکه به

1. Bohnstedt
2. Edwards
3. Ting



جای دیگری ارجاع داده می‌شود. در نتیجه، هیچ دلیلی وجود ندارد که انتظارات کواریاس در میان شاخص‌های ترکیبی به اندازه خاصی داشته باشد یا از الگوی خاصی پیروی کند.

جدول ۴- ملاحظه تجربی همبستگی درونی شاخص‌ها

سازه انعکاسی	سازه ترکیبی
- انتظار می‌رود همبستگی مثبت و بالایی بین شاخص‌های اندازه‌گیری سازه پنهان وجود داشته باشند. - کواریانس میان شاخص‌های اندازه‌گیری باید از الگوهای قابل پیش بینی پیروی کند.	- همبستگی‌های بالا میان شاخص‌های اندازه‌گیری سازه پنهان به عنوان یک مشکل (ضعف) مطرح است. - کواریانس میان شاخص‌ها اندازه‌گیری لزوماً از الگوی خاصی پیروی نمی‌کند.

ملاحظه تجربی ۲: خطای اندازه‌گیری

نمره حاصل از گزارش پاسخگوها می‌تواند حاوی خطاهای ناشی از فراخوانی، ثبت و ضبط، تلاش برای حفظ حریم خصوصی و غیره باشد. شاخص‌های اندازه‌گیری به نمرات به دست آمده از طریق خود گزارشی، مصاحبه، مشاهده، و یا دیگر روش‌ها اشاره دارند (ادوارد و باگزی، ۲۰۰۰؛ مسیک، ۱۹۸۱). همانطور که قبلاً ذکر شد، نمره‌هایی که شاخص‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند شامل اشتباهاتی نیز هستند که در فرایند اندازه‌گیری بوجود می‌آید و برای جبران این نواقص از چندین شاخص (نه یک شاخص) برای اندازه‌گیری یک متغیر استفاده می‌شود (ابولی، فورسینتی و مزولا، ۲۰۱۸). مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی، خطا را برای هر شاخص اندازه‌گیری به‌عنوان بخشی از مقادیر منحصر به فرد در معادله هر شاخص ارائه می‌دهد. در واقع خطا در سطح هر آیت‌م مجرد به‌صورت مجزا نمایش داده می‌شود. محققان می‌توانند خطای اندازه‌گیری را برای هر شاخص با استفاده از تحلیل عاملی شناسایی و از بین برد چرا که نمره عامل تنها شامل بخشی از شاخص است که با شاخص‌های دیگر به اشتراک گذاشته می‌شود و خطا در اقلام مورد استفاده برای محاسبه نمره مقیاس است (دایمونتوپولوس و سیکاو، ۲۰۰۶).

در اندازه‌گیری ترکیبی یک برآورد کلی از مقدار خطا تصادفی موجود در مجموعه شاخص‌ها به جای تخمین خطاهای هر یک از آیت‌م‌ها به‌دست می‌آید. این مدل‌ها یک خطا را به سازه اختصاص می‌دهند که نشان دهنده مقدار باقی مانده در تعریف سازه مفروض است و این خطا متغیر پنهان باید به عنوان خطای اندازه‌گیری تفسیر شود. در واقع خطا در سطح سازه و نه در سطح آیت‌م‌های مجرد نمایش داده می‌شود. هر چند که این خطا به جنبه‌های متمایز سازه مربوط نمی‌شود (بالن، ۲۰۰۷؛ فرانک،

1. Eboli, Forciniti & Mazzulla



پریچر و ریگدوم، ۲۰۰۸). در واقع، اندازه‌گیری ترکیبی بر این فرضیه استوار است که شاخص های اندازه‌گیری ترکیبی بدون خطا هستند (ایکاباچی^۱، ۲۰۱۰). به‌عنوان مثال، اگر شاخص های X_1 و X_2 و X_3 نمرات مربوط به درآمد، تحصیلات و اشغال والدین باشند، به طوری که Z به وضعیت اجتماعی و اقتصادی اشاره نماید، باید فرض کنیم که این نمرات هیچ خطایی ندارند به طوری که سطح درآمد، تحصیلات و شغل ثبت شده در نمرات با سطوح این جنبه‌ها همانطور که در واقعیت وجود دارد مطابقت دارد. با این حال، در مورد مدل های ترکیبی، تنها راه غلبه بر خطای اندازه‌گیری، در واقع به قبل از جمع آوری داده‌ها برمی‌گردد. دایمونتوپولوس و سیکاو (۲۰۰۶) پیشنهاد می‌کنند که دو راه برای از بین بردن این خطا وجود دارد: ۱) تمام علل احتمالی شکل دهنده سازه را شناسایی کنید و ۲) سازه کانونی را به گونه‌ای تنظیم کنید که مجموعه کامل شاخص‌ها را دربر بگیرد.

جدول ۵- ملاحظه تجربی خطای اندازه‌گیری

سازه انعکاسی	سازه ترکیبی
- خطای اندازه‌گیری در سطح هر آیتام های مجرد به صورت مجزا نمایش داده می‌شود.	- خطای اندازه‌گیری به‌صورت کلی در سطح سازه پنهان نمایش داده می‌شود.
- خطای اندازه‌گیری را می‌توان با استفاده از تحلیل عاملی شناسایی کرد و آنرا رفع کرد.	- راه غلبه بر خطای اندازه‌گیری، به قبل از جمع آوری داده‌ها (شناسی کامل عناصر سازنده) برمی‌گردد.

ملاحظه تجربی ۳: روابط شاخص با پیشینه سازه و پیامدهای آن

در مورد مدل های انعکاسی، شاخص‌ها رابطه‌ای مشابه (مثبت/منفی، قابل توجه/غیر قابل توجه) با پیشینه (سابقه) و پیامدهای قبلی سازه دارند. این الزامات شاخص های انعکاسی در رابطه با شاخص های ترکیبی موضوعیت ندارد، زیرا آنها لزوماً تم یا موضوع مشترکی ندارند و بنابراین ارتباط مشابه با پیشینه (سابقه) و پیامدهای قبلی سازه منتفی است (کلتمن و همکاران^۲، ۲۰۰۸). این الزام مهم در هنگام استفاده از مدل های ترکیبی، به ویژه برای سطح مناسب تجمع شاخص های ترکیبی مهم است. در حالی که جمع آوری شاخص‌ها برای ایجاد یک سازه با مدل ساده، ممکن است به از دست دادن اطلاعات غنی، متنوع و منحصر بفردی که شاخص های مجزا مدل نظری را در بر می‌گیرد، منجر شود. ادواردز (۲۰۱۳).

1. Iacobucci
2. Coltman et al



جدول ۶- ملاحظه تجربی روابط شاخص‌ها با پیشینه سازه

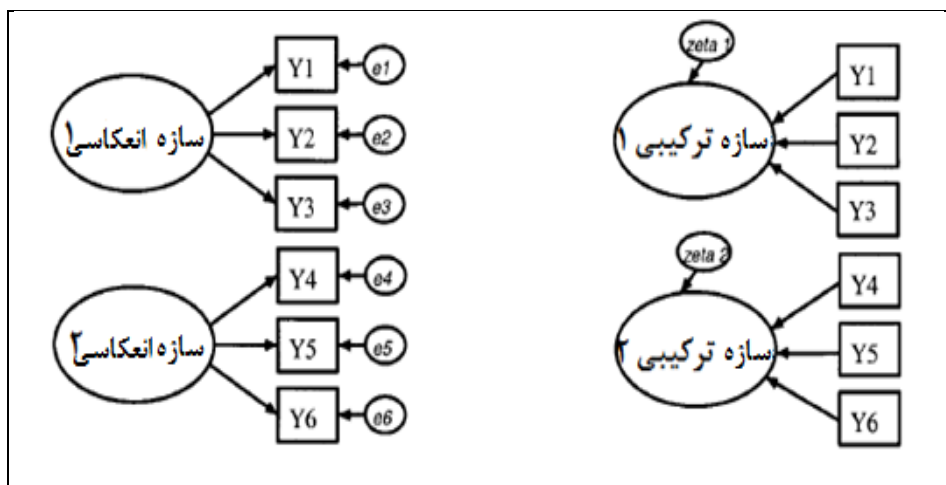
سازه انعکاسی	سازه ترکیبی
- شاخص‌های اندازه‌گیری رابطه‌ای مشابه با پیشینه (سابقه) و پیامدهای قبلی سازه دارند.	- ارتباط مشابه شاخص‌های اندازه‌گیری با پیشینه (سابقه) و پیامدهای قبلی سازه منتفی است.

الزامات ضروری برای تشخیص شاخص‌های ترکیبی و انعکاسی

بر اساس بحث فوق، می‌توان معیارهایی که محققان می‌توانند برای تمیز بین مدل‌های اندازه‌گیری با شاخص‌های ترکیبی و انعکاسی استفاده نمایند را مشخص کرد. مشخص کردن این معیارها مهم است زیرا این روش یک راه عملی برای محققان به منظور تصمیم‌گیری در مورد مدل اندازه‌گیری مناسب برای استفاده در تحقیقات آنها فراهم می‌کند. اگرچه مباحث اداری تفاوت بین مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی در کارهای (بالن و لینکس، ۱۹۹۱؛ دایمونتوپولوس و وینکفلور، ۲۰۰۱؛ ادوارد و باگری، ۲۰۰۰) وجود دارد، فهرست جامعی از این معیارها وجود ندارد که به راهنمایی محققانی که درگیر با این موضوع هستند، کمک نماید. این معیارها در ذیل خلاصه شده و پاسخگو سوالاتی است که محققان می‌توانند از خودشان بپرسند که رابطه مناسب بین شاخص‌ها و سازه آنها چگونه است؟ چهار سوال مهم برای تصمیم‌گیری مناسب در استفاده از مدل اندازه‌گیری لازم است. اولین سوال به جهت علیت بین سازه و شاخص‌های آن مربوط می‌شود. برای مدل‌های اندازه‌گیری‌های ترکیبی، جهت‌گیری علیت از شاخص‌ها و اقدامات به سمت سازه جریان می‌یابد و در مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی از سازه به سمت شاخص‌های اندازه‌گیری جریان می‌یابد. سوال دوم مربوط به قابلیت تعویض شاخص‌ها اندازه‌گیری می‌باشد. شاخص‌های مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی قابل تعویض نیستند، اما در مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی این امر کاملاً امکان‌پذیر می‌باشد و برای برآزش مناسب مدل توصیه می‌شود. معیار سوم مربوط به این موضوع است که آیا شاخص‌ها باید با یکدیگر هماهنگ (کواریانس) باشند یا خیر؟ در مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی نیاز به شکل‌گیری کواریانس در میان شاخص‌ها احساس نمی‌شود، اما شکل‌گیری کواریانس میان شاخص‌ها برای مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی یک شرط لازم و ضروری است. در نهایت، سوال چهارم مربوط به این است که آیا تمام شاخص‌ها لازم است که پیشینه و پیامد (عواقب) مشابه داشته باشند یا خیر؟ برای مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی، از آنجا که همه شاخص‌ها یک سازه پایه را نمایش می‌دهند و فرض می‌شود که شاخص‌ها قابل تعویض هستند، لذا همه آنها باید پیشینه و پیامد مشابه داشته باشند. با این حال، برای مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی، به این دلیل که شاخص‌ها لزوماً جنبه‌های مشابه‌ای از حوزه سازه را دربر نمی‌گیرند و



همچنین تم و موضوع مشترک ندارند، لذا قابل تعویض نیستند و هیچ دلیلی وجود ندارد که آنها پیشینه و پیامد (عواقب) مشابه داشته باشند (جاوریس مکنزی و پوداسکاف، ۲۰۰۳). به طور خلاصه یک سازه باید به عنوان شاخص های ترکیبی مدل سازی شود، اگر: الف) شاخص ها به عنوان ویژگی های تعیین کننده سازه در نظر گرفته شوند، ب) تغییر در شاخص ها موجب ایجاد تغییر در سازه می شود، ج) انتظار نمی رود تغییر در سازه تغییر در شاخص ها ایجاد کند، د) شاخص ها لزوماً موضوع (تم) مشترک ندارند، ه) حذف شاخص می تواند دامنه مفهومی سازه را تغییر دهد، و) تغییر در ارزش یکی از شاخص ها لزوماً نباید با تغییر در همه شاخص های دیگر همراه باشد، ی) انتظار نمی رود که شاخص ها دارای پیشینه و پیامد مشابه باشند. از سوی دیگر، یک سازه باید به عنوان شاخص های انعکاسی مدل سازی شود اگر شرایط عکس موارد ذکر را داشته باشد. تفاوت های بین اندازه گیری های ترکیبی و انعکاسی را می توان با مقایسه مدل های اندازه گیری آنها مشاهده کرد. همانطور که قبلاً ذکر شد، اندازه گیری های انعکاسی به عنوان نتیجه و پیامد سازه ها در نظر گرفته می شود.



شکل ۱- نمایش مدل اندازه گیری انعکاسی و ترکیبی (جاوریس، مکنزی و پوداسکاف، ۲۰۰۳)

مدل اندازه گیری انعکاسی در سمت چپ شکل ۱ نشان داده شده است، که در آن عامل ها نشان دهنده متغیرهای پنهان و Y_1 و Y_2 و Y_3 شاخص های اندازه گیری انعکاسی سازه هستند. شاخص های Y_1 ، Y_2 و Y_3 موارد منحصر به فردی هستند که ویژگی خاصی را با خطای اندازه گیری تصادفی ترکیب می کنند (بالن، ۱۹۸۹) و بارهای عاملی ضریب اثرات عامل پنهان را در Y_1 ، Y_2 و Y_3 نمایش

می‌دهد. فلش‌هایی که از عامل پنهان به سمت $Y1$ ، $Y2$ و $Y3$ رسم شده، فرض را بر این می‌گیرند که عامل درک شده تأثیرات خود را بر ۳ آیتم در سطح زیرین سازه از طریق نمره مربوطه، نشان می‌دهد. در این سازه‌ها، پدیده (متغیر) واقعی در نظر گرفته می‌شوند و نمرات نتیجه اندازه‌گیری فعالیت‌های مرتبط با پدیده‌ها در نظر گرفته می‌شود (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۳؛ ادواردز و باگری، ۲۰۰۰). مدل اندازه‌گیری ترکیبی در سمت راست شکل ۱ نشان داده شده است و $Y1$ ، $Y2$ و $Y3$ شاخص‌های ترکیبی اندازه‌گیری‌های سازه مفروض هستند. ضرایب اثر نشان می‌دهد که مقدار اثرات $Y1$ ، $Y2$ و $Y3$ بر روی عامل پنهان اثر می‌کند و Z مقدار باقی مانده برای نشان دادن جنبه‌های عامل پنهان است که توسط $Y1$ ، $Y2$ و $Y3$ اندازه‌گیری نشده است. به این ترتیب سازه‌ها صرفاً متغیرهای پنهانی هستند که برای ترکیب شاخص‌های اندازه‌گیری و کاهش داده‌ها مشابه در تجزیه و تحلیل اجزای اصلی استفاده می‌شوند (بورسبوم، ملنبرگ و ون هیردن، ۲۰۰۳).

تخمین‌ها و برآورد‌های تجربی

هنگامی که سازه‌ها و شاخص‌های اندازه‌گیری به صورت انعکاسی تعریف می‌شوند، سازه‌ها به عنوان علت شاخص‌های اندازه‌گیری در نظر گرفته می‌شود (هاول، بریویک و ویلکاکس، ۲۰۰۷). زمانی که محقق به صحنه می‌آید از روش‌های مختلف (مشاهده، مصاحبه، خودگزارشی و ...) برای به دست آوردن نمراتی استفاده می‌کند که به عنوان نماینده‌های سازه هستند. وضعیت سازه موجب می‌شود که نمرات مشخصی تحقق یابد و محقق این نمرات را جمع‌آوری و از آنها برای شکل دادن به شاخص‌های استفاده می‌کند. در زمان تجزیه و تحلیل، شاخص‌ها بی‌اثر هستند، هرچند آنها اثرات تجربی پدیده‌هایی هستند که قبلاً رخ داده‌اند. به این معنا، علیت وقتی اتفاق می‌افتد که شاخص‌های اندازه‌گیری جمع‌آوری شود، در آن زمان موجودیت‌های دنیای خارج به سازه‌های که علت آن هستند ارجاع داده می‌شوند، این اقدامات باعث می‌شود تا مقادیر به دست آمده از پژوهشگر برآورده شود (ادواردز، ۲۰۱۳). در سال ۱۹۷۹ چرچیل براساس تحلیل فوق‌اولین رویه ساخت مقیاس اندازه‌گیری با کیفیت را با مبنا قراردادن تئوری روان‌سنجی (تحلیل عاملی اکتشافی، سازگاری درونی و مدل نمونه‌گیری قلمرو) طراحی و ارائه نمود. تا پیش از چرچیل مقیاس‌های اندازه‌گیری به صورت موردی و بدون داشتن رویه‌ای منسجم و منظم از تعریف و اعتبارسنجی تجربی سازه‌ها طراحی می‌شدند و رویه چرچیل از این منظر تأثیرگذار بود که روشی گام به گام برای تعریف و اعتبارسنجی تجربی سازه‌ها (انعکاسی) به شمار می‌رفت. با ارائه رویه کورس (C-OAR-SE) در سال ۲۰۰۲، پارادایم چرچیل که رویه غالب فرایند طراحی مقیاس اندازه‌گیری بود مورد انتقاد قرار گرفت. اصطلاح C-OAR-SE مخفف جنبه‌های اساسی این تئوری است که عبارتند از: تعریف سازه، نمایش مفهوم



(آبژه)، طبقه‌بندی مشخصه، شناسایی ارزیاب، انتخاب نوع آیتم و مقیاس پاسخ، نمره‌گذاری و قانون امتیازدهی است که رویه ای مناسب برای تعریف سازه های ترکیبی یک یا چند آیتمی می‌باشد. برعکس پارادایم چرچیل که سازه ها خروجی تحلیل عاملی می‌باشند و محقق با استقراء از جزء (کدها و آیتم ها) به کل (سازه ها) می‌رسد در رویه کورس محقق باید در اولین قدم سازه (کل) مورد نظر را در داخل تئوری که قصد آزمون آن دارید به دقت تعریف کند و در مرحله بعدی برای هر سازه مشخصه یا ویژگی ها و در نهایت برای مشخصه ها شاخص ها یا آیتم های اندازه‌گیری (جزء) تعریف نماید. بنابراین، سیکل اندازه‌گیری در رویه کورس: سازه^۱ (C) ← سنجش^۲ (M) ← نمره^۳ (S) است، ولی در پارادایم چرچیل (روان سنجی) برعکس از نمره های حاصل از تحلیل عاملی (بارهای عاملی) به سمت تعریف سازه (برچسب زدن متغیر های پنهان) خواهد بود و برای ارزیابی و اندازه‌گیری روایی به جای آن که تناظر معنایی میان تعریف سازه و محتوای سنجش (C→M) را بررسی کند، نمرات حاصل از رابطه (S→M) را بررسی می‌کند (روسیتز، ۲۰۱۱). در واقع، در پارادایم چرچیل (روش روان سنجی) به ارزیاب‌ها امکان می‌دهد تا آیتم‌های مورد نظر خود را در اندازه‌گیری مورد نظر انتخاب کنند (همبستگی بالا با هم دارند و حذف آیتم های که بار عاملی کمی دارند). بنابراین سیکل اندازه‌گیری آن عکس رویه کورس (یعنی S←M←C) خواهد بود و این کار به ارزیاب‌ها امکان بازتعریف سازه مورد نظرشان را می‌دهد! به ویژه اینکه این روش امکان تعریف مشخصه‌های سازه را برای ارزیاب‌ها فراهم خواهد کرد که مسلماً مهم‌ترین بخش موجود در این فرآیند است. در رویه کورس، سازه براساس مفهومی که ارزیابی می‌شود تعریف خواهد شد و نباید از تعاریف پیشینه تحقیق به صورت چشم و گوش بسته استفاده کرد. در سازه‌های انتزاعی که شامل یک مفهوم انتزاعی، یک مشخصه انتزاعی یا هر دو آنها است، محقق مجبور به تعریف تمام اجزاء شکل‌دهنده یا مولفه‌های آن مفهوم و تمام اجزاء شکل‌دهنده مشخصه های مربوطه است. در مورد یک مفهوم ترکیبی (شکل یافته) انتزاعی، محقق ممکن است به لیستی از ارزیابان مستقل به عنوان نمونه کمکی نیاز داشته باشد تا به شناسایی اجزاء اصلی آن کمک کند، ولی باز هم انتخاب نهایی اجزاء در تعریف سازه باید توسط خود محقق صورت گیرد. یک مشخصه حقیقی به آیتم‌های چندگانه برای اندازه‌گیری نیاز ندارد. آن فقط به یک آیتم خوب (دارای روایی محتوایی) نیاز دارد. یک مشخصه انتزاعی به آیتم‌های چندگانه برای اندازه‌گیری نیاز دارد. اما این آیتم‌ها در وهله اول باید از اجزاء درجه اولی شکل بگیرند که شکل عینی (محسوس

1. Validity of the Construct
2. Measure
3. Scores



حقیقی) دارند و هر یک باید فقط از یک آیتم خوب استفاده کنند (روسیتز، ۲۰۱۱). مقایسه تخمین ها و برآورد های تجربی دو رویه در جدول شماره ۷ خلاصه شده است.

جدول ۷- مقایسه پارادایم چرچیل با رویه کورس در اندازه‌گیری (روسیتز، ۲۰۱۱)

تئوری اندازه‌گیری و مراحل کار	چرچیل (روان سنجی)	روسیتز (کورس)
۱. حوزه کاری	فقط در مورد سازه‌های انتزاعی (آیتم چندگانه) قابل استفاده است	در مورد تمام سازه‌ها حقیقی (تک آیتم ساده) و انتزاعی (آیتم چندگانه) قابل کاربرد است
۲. ایجاد آیتم ها	آیتم‌ها یا از سایر اندازه‌گیری ها وام گرفته شده‌اند یا بر اساس مصاحبه‌های باز پاسخ تهیه شده‌اند که روایی محتوایی آیتم ها توسط ارزیاب‌ها تعیین می‌شود.	آیتم‌ها در نهایت توسط محققان انتخاب می‌شوند. ارزیاب‌ها فقط در صورتی که سازه اندازه‌گیری از نوع ادراکی باشد ضروری است و چنانچه این سازه از نوع روان‌شناسی باشد وجود آنها ضروری نخواهد بود زیرا این سازه ها خود گزارشی نمی‌باشند.
۳. تخلیص اندازه‌گیری	آن دسته از آیتم‌های که با سایر آیتم‌ها ارتباط خوبی ندارد و به عامل آماری پنهان مربوط نمی‌شوند و در ضریب آلفا بالا نقش ندارند حذف می‌شوند.	آیتم‌ها هرگز از مجموعه آیتم‌های تعریف شده حذف نمی‌شوند و براساس روایی محتوای آیتم منطقی تعیین شده‌اند و از نمرات وابسته به همدیگر ناشی نمی‌شوند.
۴. ارزیابی پایای	فقط پایایی با سازگاری درونی آیتم‌ها (ضریب آلفا) محاسبه خواهد شد. ضریب آلفا برای یک اندازه‌گیری چند آیتمی مناسب و منطقی است ولی در یک مقیاس تک آیتمی بی‌معنا است.	پایایی پایداری توسط آزمون مجدد با فاصله زمانی کوتاه ارزیابی می‌شود. پایایی بالای حدود ۰.۸۰٪ برای هر اندازه‌گیری مورد نیاز است.
۵. ارزیابی روایی	روایی سازه: به عنوان یک جزء ضروری در نظر گرفته شده، در هر حال روایی سازه به معنای روایی اندازه‌گیری است. روایی پیش‌بین: ضروری است ولی به شکل ناکافی شرح داده شده است.	تنها روایی محتوایی ضروری است که شامل: الف) روایی محتوایی آیتم و ب) روایی مقیاس- پاسخ است. روایی پیش‌بین: مطلوب است ولی ضروری نیست.



تا این مرحله تلاش شد تا تمایز بین مدل های اندازه گیری با شاخص های انعکاسی و ترکیبی و معیارهایی را که می توان برای تعیین مدل مناسب مورد استفاده قرار داد، بصورت خلاصه بیان شد. بنابراین گام منطقی بعدی بررسی سازه های ترکیبی و انعکاسی چند بعدی چند مرتبه ای است.

سازه های ترکیبی و انعکاسی چند بعدی چند مرتبه ای

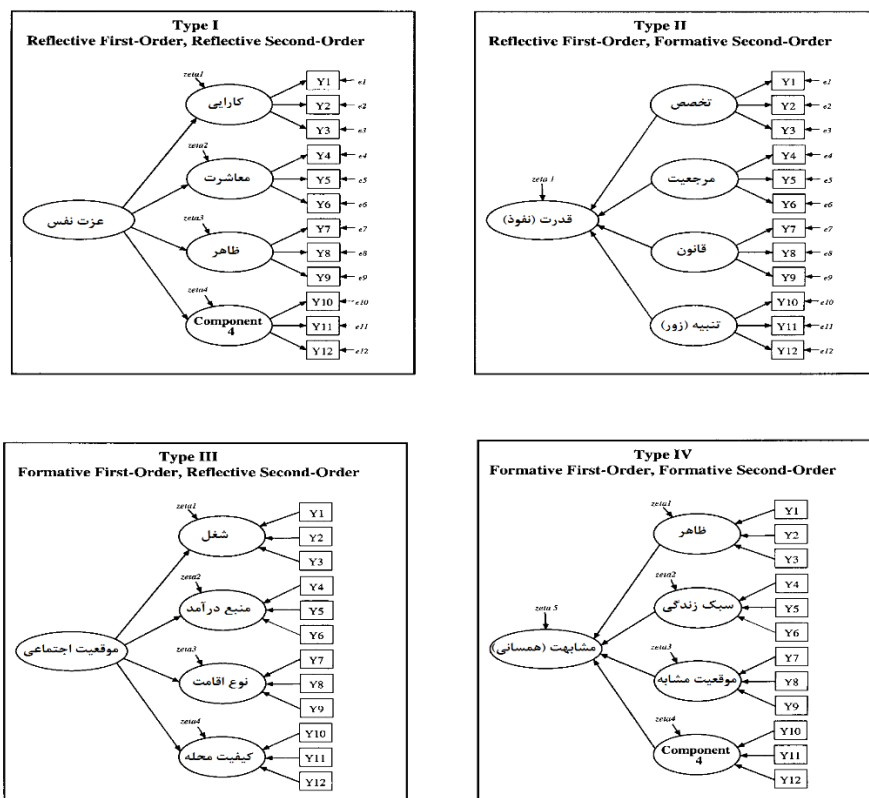
معیارهای فوق بر روابط میان شاخص ها و سازه های پنهان مرتبه اول تمرکز دارد. با این حال، مهم است که توجه داشته باشید که تعاریف مفهومی سازه ها اغلب در یک سطح انتزاعی تعریف می شوند، که گاهی اوقات شامل ابعاد مرتبه اول یا چند مرتبه ای انعکاسی یا ترکیبی هستند. به عنوان مثال، یک سازه چند بعدی ممکن است یکی از انواع مدل اندازه گیری (ترکیبی یا انعکاسی) در مرتبه اول اندازه گیری با اجزا متفاوت باشد و انواع مدل اندازه گیری متفاوت (انعکاسی یا ترکیبی) در مرتبه های پایین تر با اجزا متفاوت دیگر باشد. با این حال، این دیدگاه اغلب به سازه های تعریف شده در پیشینه بستگی دارد. اینکه یک سازه به صورت یک بعدی یا چند بعدی دیده شود ممکن است به سطح انتزاعی که برای تعریف سازه در نظر گرفته می شود بستگی داشته باشد. برای مثال، رضایت شغلی اغلب به صورت ترکیبی در چندین جنبه مختلف، از جمله رضایت از پرداخت حقوق، همکاران، سرپرست، فرصت های پیشرفت و غیره تعریف می شود. اگر چه می توان به هر جنبه به عنوان سازه جداگانه نگاه کرد، در سطح انتزاعی تر، همه بخش های به صورت یکپارچه رضایت شغلی فرد را شامل می شوند (جاوریس مکزی و پوداسکاف، ۲۰۰۳). شکل ۲، چهار ترکیب مختلف ممکن را در مدل های عامل دوم مرتبه نشان می دهد. چهار نوع اصلی از مدل های مرتبه دوم از این قرار است که الف) هر یک از سازه مرتبه اول می تواند شاخص های ترکیبی یا انعکاسی داشته باشد و ب) سازه های مرتبه اول می توانند شاخص های ترکیبی یا انعکاسی یک سازه ثانویه در مرتبه پایین تر باشند. ترکیبی از این احتمالات برای طراحی مدل های متفاوت در شکل ۲ نشان داده شده است. علاوه بر این، ممکن است یک مدل شامل ترکیبی از شاخص های ترکیبی و انعکاسی باشد. مدل های مختلط می توانند به این دلیل شکل بگیرند که بعضی از ابعاد مرتبه اول، شاخص های ترکیبی سازه مرتبه دوم هستند و بعضی از آنها شاخص های انعکاسی سازه مرتبه دوم هستند یا به این دلیل که برخی از ابعاد مرتبه اول، خود دارای شاخص های ترکیبی هستند و برخی از آنها دارای شاخص ها انعکاسی هستند. سازه نشان داده شده در پنل بالا سمت چپ شکل ۲، مجموعه ای از عوامل پنهان مرتبه اول با شاخص های انعکاسی را نشان می دهد و این عوامل مرتبه اول خود نشانگرهای انعکاسی از سازه دوم مرتبه پایه هستند. این



نوع از مدل مرتبه دوم، مدل های مرتبه دوم غیرتجمعی کامل توسط باگوزی و هاتردن^۱ (۱۹۹۴) در تحقیق بر روی غزت نفس گزارش شده است. سازه نشان داده شده در پنل پایین سمت چپ شکل ۲، دارای عوامل مرتبه دوم به عنوان شاخص های انعکاسی مانند سازه مثال اول است، اما ابعاد مرتبه اول، به جای شاخص های انعکاسی، از شاخص های ترکیبی تشکیل شده اند. سازه موقعیت اجتماعی خانواده ممکن است نمونه ای از این نوع سازه باشد (رایلی^۲، ۱۹۸۲). در تحقیق رایلی (۱۹۸۲)، برای اندازه‌گیری موقعیت اجتماعی چهار مقیاس به‌عنوان شاخص های انعکاس دهنده یک سازه پایه به نام موقعیت اجتماعی خانواده مورد استفاده قرار گرفت. با این حال، هر یک از این مقیاس های موقعیت اجتماعی متشکل از چندین شاخص ترکیبی هستند. سازه نشان داده شده در پنل بالای سمت راست شکل ۲، عامل مرتبه دوم دارای عوامل مرتبه اول با شاخص های ترکیبی است و فاکتورهای مرتبه اول دارای شاخص های انعکاسی است. چنین مدل ممکن است برای سازه چند بعدی کامپوزیتی مشخصه های نفوذ (قدرت) بررسی شده توسط جان^۳ (۱۹۸۴) مناسب باشد. جان اندازه‌گیری چهار نوع مختلف نفوذ (تخصص، مرجعیت، قانون و زور) را با استفاده از شاخص های انعکاسی اندازه‌گیری کرد. سپس این چهار بعد اولویت بندی شده را به عنوان یک رابطه قدرتمند با سازه قدرت مورد استفاده قرار داد. سازه نشان داده شده در پنل پایین سمت راست شکل ۲، دارای شاخص های ترکیبی برای هر دو عامل اول و دوم است. این مدل ممکن است مشخصه های مناسب برای سازه همسانی باشد (کراسبی، کنت و دبرا^۴، ۱۹۹۰). این نویسندگان بر این باورند که همسانی کلی تابع ظاهر، سبک زندگی و شباهت موقعیت است. هر یک از سه بعد کلی تشابه با یک سری از شاخص های ترکیبی اندازه‌گیری می شوند.

-
1. Heatherton
 2. Reilly
 3. John
 4. Crosby, Kenneth & Deborah





شکل ۲- ویژگی های عامل دوم و دیگر شقوق جایگزین (جاوریس، مکنزی و بوداسکاف، ۲۰۰۳)

بحث و نتیجه گیری

اگرچه دشوار است دقیقاً بیان شود چرا تعریف نادرست سازه ها و مدلسازی آنها در مطالعات داخل و خارج کشور اینقدر فراگیر است ولی ممکن است دلایل احتمالی آن این باشد که اولاً، بسیاری از محققان به روابط مدل های اندازه گیری به عنوان فرضیه هایی که به نتایج متفاوت و متمایزی منجر می شود، نمی اندیشند. یک نشانه از عدم توجه به روابط اندازه گیری این است که اکثر پژوهش ها در هنگام تعریف مشخصه های مدل، به این مساله کمی توجهی می کنند. یکی دیگر از توضیحات احتمالی این است که محققان از تمایز مفهومی بین مدل های اندازه گیری ترکیبی و اندازه گیری انعکاسی بی اطلاع هستند. گرچه این موضوع تا حدودی توجه ناپذیر است چون تمایز در این زمینه به بیش از



۳۵ سال پیش (به عنوان مثال، فارنل و بوکستاین، ۱۹۸۲)، بر می‌گردد و مراجع بررسی این تمایز را می‌توان در ادبیات یافت. یکی دیگر از توضیحات ممکن است این باشد که نویسندگان مجبور به استفاده بیش از حد از تعریف مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی از سوی داوران نشریات علمی می‌شوند که همبستگی درونی بین شاخص‌های متغیر پنهان را به‌عنوان شرط پذیرش و انتشار تحقیقات در نظر می‌گیرند. با این حال، از دیدگاه ما، یکی از دلایل عمده این است که محققان نمی‌دانند چگونه سازه‌های ترکیبی را به درستی در مدل‌سازی تعریف نمایند. روش‌های ارزیابی و بهبود شاخص‌ها برای مدل‌های تحلیل عامل اصلی انعکاسی در ادبیات به وفور مورد بحث قرار گرفته است (چرچیل ۱۹۷۹؛ نانلی، ۱۹۷۸)، اما تحقیقات اندکی منتشر شده که چگونگی تعریف سازه‌های ترکیبی در مدل‌سازی را ارائه نماید (روسیتز، ۲۰۰۲-۲۰۱۱). به این دلیل که چندین مشکل منحصر به فرد در ارتباط با مدل‌سازی سازه‌ها با شاخص‌های ترکیبی وجود دارد. اولین مسئله این است که در هنگام تدوین، تصمیم‌گیری شود که سازه مورد مطالعه در ماهیت خود ترکیبی یا انعکاسی است؟. این امر نیاز به تعریف مفهومی روشن از سازه و تولید مجموعه‌ای از شاخص‌ها دارد که به طور کامل دامنه مفهومی سازه را نمایندگی کند و همچنین بررسی دقیق رابطه بین سازه و شاخص‌های اندازه‌گیری آن است. قضاوت دوم می‌تواند بر اساس قواعد تصمیم‌گیری در جدول ۱ صورت گیرد. بررسی محققان نشان می‌دهد که محققان تلاش بیشتری را به لحاظ نظری نسبت به روابط ساختاری ابراز می‌کنند تا اینکه روابط اندازه‌گیری را از لحاظ نظری توجیه کنند. هر چند که هر دو به عنوان فرضیه‌های مفهومی موجه هستند و می‌بایست مورد توجه قرار گیرند (باگوزی، ۱۹۸۴). به عنوان یک نتیجه سازه‌هایی که در طبیعت خود ترکیبی هستند ممکن است در ادبیات کمتر به آنها توجه شده باشد و یا احتمال دارد که بدون در نظر گرفتن ماهیت سازه به‌صورت انعکاسی مدل‌سازی شوند و به علت سوگیری مشابه با محدودیت‌های سازه روبرو شوند. این محدودیت دامنه سازه بدون شک به تعریف نادرست در یافته‌های تحقیق کمک می‌کند. برای تصمیم‌گیری درست، محقق باید آشنایی کافی با مفهوم سازی سازه و ماهیت شاخص‌های مورد استفاده در مرحله طراحی پرسشنامه داشته باشد تا نیاز به شاخص‌های اضافی در اواسط فرآیند تحقیق را پیش‌بینی نماید. این نشان می‌دهد که نیاز محققان به دقت در مورد روابط مدل اندازه‌گیری بین سازه و شاخص‌های آن، همانطور که به روابط ساختاری بین سازه‌ها توجه می‌شود، از اهمیت زیادی برخوردار است. به هر حال، برای انجام این کار توصیه‌های این پژوهش در جدول شماره ۸. خلاصه شده است.



جدول ۸- چارچوب ارزیابی مدل های اندازه گیری: ملاحظات نظری و تجربی (کلمتن و همکاران، ۲۰۰۸)

ملاحظات	مدل انعکاسی	مدل ترکیبی
ملاحظات نظری ۱. ماهیت سازه	سازه پنهان وجود دارد - سازه پنهان مستقل از استفاده ارزیابی کننده وجود دارد	سازه پنهان شکل یافته است - سازه های پنهان به عنوان ترکیبی از شاخص های آن تعیین می شود
۲. جهت علیت بین شاخص ها و سازه پنهان	علیت از سازه به سمت شاخص ها است - تغییر در سازه موجب تنوع در شاخص های ارزیابی می شود - تنوع شاخص های اندازه گیری تغییر در سازه ایجاد نمی کند	علیت از شاخص ها به سمت سازه است - تغییر در سازه، تنوع در شاخص های ارزیابی ایجاد نمی کند - تنوع در شاخص های اندازه گیری باعث تغییر در سازه می شود
۳. ویژگی های مورد استفاده برای اندازه گیری سازه	مفهوم سازه در شاخص ها منعکس می شود - شاخص ها باهم وجه مشترک دارند - شاخص ها قابل تعویض هستند - اضافه کردن و یا حذف یک آیتم دامنه مفهومی سازه را تغییر نمی دهد	شاخص ها، سازه را تعریف می کنند - شاخص ها نیاز به یک وجه مشترک ندارند - شاخص ها قابل تعویض نیستند - اضافه کردن و یا حذف یک شاخص ممکن است دامنه مفهومی سازه را تغییر دهد
ملاحظات تجربی ۴. متقابل شاخص	شاخص ها باید باهم همبستگی مثبت بالا داشته باشند - آزمون تجربی: همسانی درونی و ارزیابی پایایی از طریق آلفای کرونباخ، میانگین واریانس استخراج شده (AVE)، و بارعامل (تحلیل عاملی تأییدی)	شاخص ها می توانند باهم هر الگوی متقابلی داشته باشند اما باید جهت رابطه هایشان همسان باشد - آزمون تجربی: پایایی شاخص نمی تواند به صورت تجربی مورد ارزیابی قرار گیرد. تجزیه و تحلیل های مقدماتی پژوهشگر بر بررسی رابطه و جهت رابطه بین شاخص ها ارجحیت دارد
۵. سابقه و عقبه روابط بین شاخص ها و سازه	شاخص ها نشانه های مشابه ای دارند و ارتباط معنادرشان با سازه در سوابق و عقبه آنها دیده می شود - آزمون تجربی: آزمون روایی محتوا بر اساس ملاحظات نظری ایجاد شده است، و به طور تجربی از طریق روایی همگرا و واگرا مورد بررسی قرار می گیرد.	در سوابق و عقبه ممکن است بین شاخص ها و سازه رابطه معناداری وجود نداشته باشد. - آزمون تجربی: روایی نمولوژیک به صورت تجربی می تواند استفاده شود، با استفاده از مدل میمیک و یا ارتباط ساختاری با دیگر متغیرهای ملاک قابل آزمون است.



ادامهٔ جدول ۸- چارچوب ارزیابی مدل های اندازه‌گیری: ملاحظات نظری و تجربی (کلتمن و همکاران، ۲۰۰۸)

ملاحظات	مدل انعکاسی	مدل ترکیبی
		خطا اندازه‌گیری شاخص‌ها را بدون برآورد مدل اندازه‌گیری ترکیبی نمی‌توان مشخص کرد
۶. خطای اندازه‌گیری	خطا اندازه‌گیری را می‌توان شناسایی کرد - آزمون تجربی: تحلیل عاملی متعارف را می‌توان برای شناسایی و استخراج کردن خطای اندازه‌گیری استفاده کرد.	- آزمون تجربی: اگر شاخص‌های ترکیبی رفتار سازه را پیش‌بینی کردند چهار آزمون نهایی (F^2 ، R^2 ، و...) می‌تواند استفاده شود.

بنابراین هرچند صاحب‌نظرانی چون بورسوم، ملنبرگ و ون هیردن (۲۰۰۴) و روسیتر (۲۰۰۲) معتقدند مدل های اندازه‌گیری باید بر اساس ملاحظات نظری طراحی شوند. با این حال، صاحب‌نظران دیگری چون بالن و تینگ (۲۰۰۰) و دایمونتوپولوس و وینکفلور (۲۰۰۱) نیز تأکید می‌کنند که بررسی تجربی امری ضروری برای تعریف سازه های اندازه‌گیری است. البته ممکن است دلایل عدم تایید تجربی ناشی از طراحی نادرست ابزار یا واکنش نادرست پاسخگوها باشد. احتمال دیگر این است که تئوری زیرمجموعه مدل اندازه‌گیری نادرست است. از آنجایی که روایی سنجی تجربی به عنوان یک نرم برای اعتبارسنجی فرضیه های مدل ساختاری پذیرفته شده است، برای آزمون فرضیه های مدل های اندازه‌گیری نیز باید مورد توجه قرار گیرد. هر چند که در برخی موارد، مثل اندازه‌گیری شخصیت و نگرش، یک مدل انعکاسی توجیح پذیر است. در دیگر موارد، یک مدل ترکیبی قابل فهم تر خواهد بود. نمونه هایی از اندازه‌گیری ترکیبی که اغلب جنبه های خاصی را مطرح می‌کنند مفاهیم کلی مانند: رهبری، اعتماد، عدالت سازمانی، رقابت، هماهنگی سازمانی، غنی سازی شغلی، استرس نقش، تعهد سازمانی، رضایت شغلی و عملکرد شغلی را توصیف می‌کنند (دایمونتوپولوس و سیکاو، ۲۰۰۶؛ جاوریس مکنزی و پوداسکاف، ۲۰۰۳؛ لو و وانگ، ۱۹۹۹؛ مکنزی، پوداسکاف و جاوریس، ۲۰۰۵؛ پوداسکاف، شن و پوداسکاف، ۲۰۰۶). اندازه‌گیری ترکیبی در سال های اخیر با استقبال خوبی در پژوهش های حوزه های مختلف همراه بوده، که نمونه های آن در نشریات مربوط به اندازه‌گیری های پیشرفته گزارش شده است (دایمونتوپولوس، ریفلر و روت، ۲۰۰۸) شواهدی وجود داد که نشان می‌دهد، اندازه‌گیری های ترکیبی در تحقیقات مدیریتی به طور گسترده ای پذیرفته شده است (پوداسکاف، شن و پوداسکاف، ۲۰۰۶). این افزایش علاقه به بحث در مورد اندازه‌گیری های ترکیبی



در روان شناسی (مک کلوم و برون^۱، ۱۹۹۳)، جامعه شناسی (بالن، ۱۹۸۴؛ هایس، ۱۹۷۲) و بازاریابی (فارنل و بوکستاین، ۱۹۸۲؛ روسیتر، ۲۰۰۲)، موجب شده اندازه گیری ترکیبی به عنوان یک جایگزین قابل قبولی برای اندازه گیری سازه های مختلف معرفی شود.

منابع

- Allison DB Brown AW, George BJ, Kaiser Ka. (2016). A tragedy of errors. *Nature*, 530(27), 27-9.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two step approach. *Psychological Bulletin*, 103, 411-423.
- Bagozzi, Richard P. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: A Comment, *Journal of Marketing Research*, 18, 375-381.
- Bagozzi, Richard P. and Todd F. Heatherton. (1994). A General Approach to Representing Multifaceted Personality Constructs: Application to State Self-Esteem, *Structural Equation Modeling*, 1 (1), 35-67.
- Bedeian, A. G., Day, D. V., & Kelloway, E. K. (1997). Correcting for measurement error attenuation in structural equation models: Some important reminders. *Educational and Psychological Measurement*, 57, 785-799.
- Blalock, H. M. (1964). *Causal inferences in nonexperimental research*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York, NY: John Wiley.
- Bollen, K. A. (2007). Interpretational confounding is due to misspecification, not to type of indicator: Comment on Howell, Breivik, and Wilcox *Psychological Methods*, 12, 219-228.
- Bollen, K. A., & Lennox, R. (1991). Conventional wisdom on measurement: A structural equation perspective. *Psychological Bulletin*, 110, 305-314.
- Bollen, K. A., & Ting, K. (2000). A tetrad test for causal indicators. *Psychological Methods*, 5, 3-22.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2003). The theoretical status of latent variables. *Psychological Review*, 110, 203-219.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111, 1061-1071.
- Campbell, D. T. (1960). Recommendations for APA test standards regarding construct, trait, or discriminant validity. *American Psychologist*, 15, 546-553.
- Churchill GA. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16, 64-73.

1 . MacCallum & Browne



15. Coltman, T, Devinney, TM, Midgley, DF & Veniak, S. (2008). Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement, *Journal of Business Research*, 61(12), 1250-1262.
16. Crosby, Lawrence A., Kenneth R. Evans, and Deborah Cowles. (1990). Relationship Quality in Services Selling: An Interpersonal Influence Perspective,” *Journal of Marketing*, 54 (July), 68–81.
17. DeVellis, R. F. (1991). *Scale development: Theories and applications*. Newbury Park, CA: Sage.
18. Diamantopoulos A. (2005). The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing: a comment. *International Journal of Research in Marketing*, 22(1), 1-9.
19. Diamantopoulos A. Siguaw JA. (2006). Formative versus reflective indicators in organizational measure development: a comparison and empirical illustration. *British Journal of Management*, 17(4), 263-282.
20. Diamantopoulos, A., & Winklhofer, H. M. (2001). Index construction with formative indicators: An alternative to scale development. *Journal of Marketing Research*, 38, 269-277.
21. Diamantopoulos, A., Riefler, P., & Roth, K. P. (2008). Advancing formative measurement models. *Journal of Business Research*, 61, 1203-1218.
22. Eboli, L. Forciniti, C. & Mazzulla G., (2018). Formative and reflective measurement models for analysing transit service quality. *Public Transp*, 10, 107–127.
23. Edwards J R. (2013). The Fallacy of Formative Measurement. *Organizational Research Methods*, 14(2), 370-388
24. Edwards, J. R., & Bagozzi, R. P. (2000). On the nature and direction of relationships between constructs and measures. *Psychological Methods*, 5, 155-174.
25. Finn A. Kayande U. (2005). How fine is C-OAR-SE? A generalizability theory perspective on Rossiter’s procedure. *International Journal of Research in Marketing*, 22(1), 11-21.
26. Fornell, Claes and David F. Larcker. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error, *Journal of Marketing Research*, 18, 39–50.
27. Fornell, Claes and Fred L. Bookstein (1982), Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory, *Journal of Marketing Research*, 19, 440–452.
28. Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. New York, NY: Teachers College Press.
29. Franke, G. R., Preacher, K. J., & Rigdon, E. E. (2008). Proportional structural effects of formative indicators. *Journal of Business Research*, 61, 1229-1237.
30. Harman, H. H. (1976). *Modern factor analysis* (3rd Ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
31. Heise, D. R. (1972). Employing nominal variables, induced variables, and block variables in path analysis. *Sociological Methods & Research*, 1, 147-173.



32. Heise, D. R., & Bohrnstedt, G. W. (1970). Validity, invalidity, and reliability. In E. F. Borgatta, & G.W. Bohrnstedt (Eds.), *Sociological methodology* (pp. 104-129). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
33. Howell, R. D., Breivik, E., & Wilcox, J. B. (2007). Is formative measurement really measurement? Reply to Bollen (2007) and Bagozzi (2007). *Psychological Methods*, 12, 238–245.
34. Iacobucci, D. (2010). Structural equations modeling: Fit Indices, sample size, and advanced topics. *Journal of Consumer Psychology*, 20, 90-98.
35. Jarvis CB, Mackenzie SB, Podsakoff PM. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of Consumer Research*, 30(3), 199-218.
36. John, George. (1984). an Empirical Investigation of Some Antecedents of Opportunism in a Marketing Channel, *Journal of Marketing Research*, 21, 278–289.
37. Law, K. S., & Wong, C. (1999). SMultidimensional constructs in structural equation analysis: An illustration using the job perception and job satisfaction constructs. *Journal of Management*, 25, 143-160.
38. MacCallum, R., & Browne, M. W. (1993). The use of causal indicators in covariance structure models: Some practical issues. *Psychological Bulletin*, 114, 533-541.
39. 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, 710-730.
40. MacKenzie, Scott B., Richard J. Lutz, and George E. (1986). Belch, The Role of Attitude toward the Ad as a Mediator of Advertising Effectiveness: A Test of Competing Explanations, *Journal of Marketing Research*, 23, 130–143.
41. Mehrabi, gh., & Razaghi, ME. (2019), A Criticism on Statistical Methods and Tests of Sport Management Research, Paper presented at the 4th Iranian National Conference on Sport Science and Physical Education, Association for Development and Promotion of Fundamental Sciences and Technologies, Tehran. (Persian)
42. Mehrabi, gh., Sajjadi, S N., Razaghi, ME. (2018). Errors of Statistical Methods and Exams in Sport Management Research, Paper presented at the 3th Iranian Society of Sport Management Conference, Payame Noor University, Tehran. (Persian)
43. Messick, S. (1981). Constructs and their vicissitudes in educational and psychological measurement. *Psychological Bulletin*, 89, 575-588.
44. Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd Ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
45. Podsakoff, N. P., Shen, W., & Podsakoff, P. M. (2006). The role of formative measurement models in strategic management research: Review, critique and implications for future research. In D. J. Ketchen, & D. D. Bergh (Eds.), *Research methodology in strategy and management*, 3, 197-252.
46. Reilly, Michael D. (1982). Working Wives and Convenience Consumption, *Journal of Consumer Research*, 8, 407–418.
47. Rossiter, J. R. (2002). The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 19, 305-335.



48. Rossiter, J.R. (2011). *Measurement for the Social Sciences*. New York: Springer, e-downloads available from Springer.com.
49. Shook CL, Ketchen DJ Jr, Hult TMG, Kacmar MK. (2004). An assessment of the use of structural equation modeling in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 25(4), 397- 404.
50. Smith, K. G., & Hitt, M. A. (2005). *Great minds in management: The process of theory development*. Oxford, UK: Oxford University Press

استناد به مقاله

مهرابی، قاسم؛ و هم‌متی‌نژاد، مهرعلی. (۱۴۰۱). ملاحظات نظری و تجربی طراحی مدل اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی. *مطالعات مدیریت ورزشی*، ۱۴(۷۶)، ۴۳-۷۴. شناسه دیجیتال: 10.22089/SMRJ.2020.8626.2946

Mehrabi, Gh., & Hemati Nejad, M. A. (2023). Theoretical and Experimental Considerations of Designing a Mixed and Reflective Measurement Model. *Sport Management Studies*, 14(76), 43-74. (in Persian). DOI: 10.22089/SMRJ.2020.8626.2946

