

چکیده

تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات و معماری/معماری‌سازی سیستم دو حوزه برای مدیریت پیچیدگی هستند که به شدت مورد توجه پژوهشگران گروه‌های علمی گوناگون قرار گرفته‌اند. هرچند معماری/معماری‌سازی نسبت به تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات برای مواجهه با مسائل پیچیده، رویکرد غالب محسوب می‌شود اما تئوری و فرآیندی برای ایجاد معماری وجود ندارد. معماری‌سازی علم و هنر برنامه‌ریزی و ساخت ساختارها است. از طرف دیگر تفکر سیستمی نرم/تحقیق در عملیات نرم و روش‌های ساختاردهی به مسئله، با هدف یادگیری و تعریف مسئله به کمک ذینفعان، به دنبال دستیابی به جوابی رضایت‌بخش است. در این مطالعه می‌خواهیم با مقایسهٔ بنیان‌های فلسفی هر دو حوزه در سطح روش‌شناختی، مفید بودن رویکرد تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم را به منظور ایجاد تئوری برای معماری/معماری‌سازی سیستم نشان دهیم. بنابراین در اولین گام، گزاره‌های حلی معماری/معماری‌سازی سیستم و تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم استخراج شد و سپس براساس منطق حلی با یکدیگر مقایسه شدند.

کلید واژه:

تفکر سیستمی نرم/تحقیق در عملیات نرم؛ معماری/معماری‌سازی سیستم؛ گزاره حلی؛ منطق حلی.

مقدمه

معماری در پاسخ به مسئله‌های پیچیده‌ای به وجود آمد که با استفاده از قوانین و رویه‌های از پیش تعیین شده قابل حل نبودند [11]. تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نیز همواره به عنوان رویکردی برای حل مسئله و یادگیری و کمک به بهبود تصمیم‌گیری بکار رفته است. در این رابطه مطرح شدن پارادایم‌های نرم و سخت برای مواجهه با مسائل پیچیده و برتری یکی از پارادایم‌ها برای حل پیچیدگی مورد توجه پژوهشگران بوده است [10]. هدف از این مطالعه بررسی کاربردپذیری تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم، برای ساخت فرآیندی جهت معماری‌سازی سیستم است. از اینرو یک فرضیه مطرح می‌شود، با این مضمون که پارادایم تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم، مبتنی بر بنیان فلسفی تفسیری می‌تواند به عنوان ابزار جهت ساخت فرآیند معماری‌سازی سیستم مورد استفاده قرار گیرند. از اینرو پس از استخراج گزاره‌های حلی، براساس منطق حلی این فرضیه بررسی شده است.

۱. پیشینهٔ پژوهش

۱.۱. معماری/معماری‌سازی سیستم

برای معماری/معماری‌سازی سیستم تعاریفی - دیکشنری Webster, IEEE, OMG, MDA, INCOSAWG, MIL-STD-498, Perry-Garlan, Maier's, IEEE architecture working group, tongue-in-cheek rule of thumb

(AWG), Maier and Rechtin - وجود دارد که اغلب آن‌ها دارای مبنای مشترکی هستند و برخی دیگر تعاریفی با سطح انتزاع بالاتری هستند. از میان تعاریف ارائه شده تعریف رکتین یکی از بهترین تعاریف معماری‌سازی سیستم است: معماری‌سازی، برنامه‌ریزی و ساخت ساختارها است [11].

بررسی تطبیقی تفکر سیستمی/تحقیق
در عملیات نرم و معماری/معماری‌سازی
سیستم

محمد رضا مهرگان

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده

مدیریت، دانشگاه تهران

mehregan@ut.ac.ir

محمد ابویی اردکان

دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده

مدیریت، دانشگاه تهران

abooyee@ut.ac.ir

میترا فهیمی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی - تحقیق

در عملیات، دانشکده مدیریت، دانشگاه

تهران

mfahimi@ut.ac.ir

به اعتقاد مایر و رکتین، معماری پاسخی است برای پیچیدگی که برای این منظور از راه‌هایی نظیر کاهش و یا افزایش مسئله و ... استفاده می‌کنند [5]. در واقع معماری با خاصیتی نرم‌تر چیزی متفاوت از مهندسی به سیستم و اصولاً مسئله نگاه می‌کند. برخی معتقدند مهندسی جزئی از معماری است و برخی دیگر خلاف این مورد را معتقدند [1,2,3,5,11].

در ادبیات مربوط به معماری/معماری‌سازی سیستم، روش‌های معماری کلاسیک، بنیان‌های موجود برای معماری سیستم‌های مدرن، دیدگاه‌های معماری، مراحل معماری، چارچوب‌های معماری، کنش‌های اصلی معمار، ارزیابی معماری و چارچوب‌های بلوغ معماری وجود دارند اما چیزی که وجود ندارد نحوه معماری‌سازی سیستم است.

برای مثال مراحل اولیه معماری کلاسیک مربوط به ساختاردهی ترکیبی ساختار نیافته از رویاها، امیدها، نیازها، و احتمالات فنی است. این زمانی است که نیاز به هنر معماری وجود دارد. بعد از آن معماری وارد مرحله یکپارچگی و میانجیگری میان زیرسیستم‌ها و رابط‌ها می‌شود که زمان استفاده از روش‌شناسی‌های عقلایی و هنجاری است. در مرحله نهایی نیاز به تأیید کل سیستم است. در این مرحله باید از علم و هنر معماری استفاده کرد [3]. اما چگونگی این ترکیب و معماری‌سازی در هیچ منبعی وجود ندارد. هدف، طراحی این معماری-سازی با توجه به ویژگی‌های بستر مسائل موجود در معماری‌سازی است. پیشنهاد ما استفاده از تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم، برای ارائه نحوه معماری‌سازی است. این درحالی است که با بررسی مبانی نظری تنها استفاده از تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات سخت در معماری‌سازی و آن هم در بخش ارزیابی و رتبه‌بندی مشاهده شده است.

۲.۱. تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات

طبق مبانی نظری و مبتنی بر پارادایم‌های فلسفی، چهار نوع تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات وجود دارد: سخت، نرم، انتقادی و پست‌مدرن. مبانی اصلی تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات سخت، مدل‌های ریاضی، بهینه‌سازی، تصمیم‌گیری، و انتخاب است. اما در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم اصولاً نوع و ماهیت مسئله، هدف از بکارگیری آن، فضای راه‌حل‌ها، نقش ذینفعان، مدل، نوع اعتبارسنجی، نوع مهارت‌های مورد نیاز و بسیاری از عوامل دیگر متفاوت از تحقیق در عملیات سخت است [6, 12]. مفروضات اصلی تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم عبارتند از: وجود طیف گسترده-ای از تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان؛ وجود اهداف گوناگون و متضاد؛ ماهیت مسئله آمیز راه‌حل‌ها؛ عدم کمی‌سازی عوامل مهم؛ اهمیت شفافیت و دسترسی مدل‌ها که دارای قواعد مدل‌های ریاضی نیستند؛ عدم کاهش عدم اطمینان‌ها به سهولت؛ نقش مشارکت‌کنندگی پژوهشگر تحقیق در عملیات [7]. روش‌های ساختاردهی مسئله [تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم] در مراحل گوناگون فرآیند حل مسئله مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش‌های ساختاردهی مسئله در مراحل نخست که تعریف مناسبی از مسئله وجود ندارد و تحقیق در عملیات سخت در مراحل بعدی که مسائل خوب تعریف شده‌اند بکارگرفته می‌شوند [8]. به صورت خلاصه می‌توان گفت: هدف از تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم، کمک به یادگیری افراد از طریق بررسی موقعیت مسئله و مشارکت کلیه ذینفعان برای دستیابی به اهدافی نامشخص -رسیدن به جواب رضایت‌بخش- با استفاده از داده‌های کیفی است [9].

۲. روش‌شناسی پژوهش: منطق حملی

گزاره حملی، ادعایی درباره روابط میان کلاس‌ها است. هر گزاره حملی یک رابطه معین موجود بین دو کلاس را بیان می‌کند. بخش‌های گزاره که به کلاس‌ها اطلاق می‌شوند، حد گزاره نامیده می‌شوند، که دو نوع حد وجود دارد: موضوع و محمول، که به صورت S و P نشان داده می‌شوند. و هر گزاره به گونه‌ای نوشته می‌شود که شکل آن بدون تغییر در معنی، به صورت «موضوع، محمول است» باشد. موضوع و محمول همیشه یک کلمه نیستند در حقیقت، این حالت یک مورد نایاب است. اغلب موارد، یک یا هر دو حد یک عبارت پیچیده هستند. در کنار موضوع و محمول، مؤلفه سوم گزاره-های حملی نیز وجود دارد که با کلمه‌های «است» یا «هستند» نشان داده می‌شوند. این مؤلفه که عضو رابط نامیده می‌شود، موضوع و محمول را به یکدیگر متصل می‌کند. عضو رابط می‌تواند موجه^۴ و یا سالبه^۵ باشد. به این دو صفت گزاره‌ها، کیفیت^۶ آن‌ها گفته می‌شود. چهارمین مؤلفه گزاره حملی، کمیت است که نسبت به دیگر مؤلفه‌ها کمتر مشهود است. گزاره با شکل «همه Sها، P هستند» در کمیت کلیه^۷ هستند. گزاره با شکل «بعضی Sها، P هستند» در کمیت جزئی^۸ است. این کمیت هم در گزاره‌های سالبه و هم در گزاره‌های موجه وجود دارد. در نهایت چهار شکل برای گزاره حملی وجود دارد (جدول ۱) [4]:

جدول ۱: اشکال گزاره حملی

موجه	سالبه
کلیه همه Sها، P هستند	هیچ S، P نیست
بعضی Sها، P هستند	بعضی Sها، P نیستند

در قیاس حملی دو مقدمه و یک نتیجه وجود دارد، که هر دو مقدمه و نتیجه گزاره‌های حملی هستند. حد که در محمول نتیجه رخ می‌دهد، حد کبری^۹ قیاس نامیده می‌شود. همچنین این حد در یکی از مقدمات وجود دارد که آن مقدمه، مقدمه کبری^{۱۱} نامیده می‌شود. حد که در موضوع نتیجه رخ می‌دهد، حد صغری^{۱۱} و مقدمه‌ای که در آن وجود دارد، مقدمه صغری^{۱۲} نامیده می‌شود. و حد که در بخشی از نتیجه نیست ولی در هر دو مقدمه وجود دارد، حد وسط نامیده می‌شود. موقعیت حد وسط در مقدمه‌ها، شکل قیاس^{۱۳} نامیده می‌شود. از آنجا که دو مقدمه وجود دارد، و دو موقعیت ممکن برای حد وسط در هر مقدمه، چهار شکل ایجاد می‌شود که عبارتند از [4]:

حد وسط در صغری محمول و در کبری موضوع؛

حد وسط در صغری محمول و در کبری محمول؛

حد وسط در صغری موضوع و در کبری موضوع؛

حد وسط در صغری موضوع و در کبری محمول؛

۳. یافته‌های پژوهش

در این مرحله پس از مطالعه و بررسی ادبیات معماری/معماری سازی سیستم و همچنین تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم، گزاره‌های حملی استخراج شد. از اینرو تعریف تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم عبارت است از:

«با هدف یادگیری، و با در نظر گرفتن و مشارکت کلیه ذینفعان و بر اساس مدل‌های مفهومی، نسبت به ساختاردهی مشکل که غالباً مورد توافق نیست اقدام، و متخصص تحقیق در عملیات با همکاری اعضاء مشکل را بررسی می‌کند و در فرآیندی تکرار شونده موقعیت مسئله بهبود می‌یابد».

گزاره‌های تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم نیز در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: گزاره‌های مربوط به تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم

شماره	گزاره‌های مربوط به تحقیق در عملیات نرم
۱	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم اهداف نامشخص، چندگانه، و متضاد هستند
۲	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم افراد موضوعات فعالی در مداخلات هستند
۳	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم مباحثه صورت می‌گیرد
۴	در تحقیق در عملیات نرم موقعیت مسئله مورد توجه است
۵	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم تمرکز بر بهبود موقعیت مسئله است
۶	تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم به دنبال راه حل نهایی نیست/در تحقیق در عملیات نرم راه حل نهایی وجود ندارد
۷	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم عدم اطمینان مورد پذیرش است
۸	ماهیت تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم ساختاردهی است
۹	تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم وابسته به بستر و زمینه است
۱۰	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم مدل‌ساز نقش تسهیل کننده را دارد
۱۱	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم موقعیت مسئله، بدتعریف شده، آشفته و یا بدقلق است
۱۲	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم هیچ فرمولی برای مسئله وجود ندارد
۱۳	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم راه حل تعمیم‌پذیر وجود ندارد
۱۴	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم هدف یادگیری است
۱۵	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم روش‌ها [لژوما] مبتنی بر ریاضی نیستند
۱۶	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم اطلاعات [لژوما] کمی نیستند
۱۷	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم نیازی به تبدیل اهداف چندگانه به یک هدف نیست
۱۸	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم طیف گسترده‌ای از تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان وجود دارند
۱۹	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم امکان کمی سازی عوامل وجود ندارد
۲۰	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم نیاز به مفهوم بودن مدل برای ذینفعان است
۲۱	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم پژوهشگر نقش مشارکت کننده را دارد
۲۲	پژوهشگر تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم نیاز به مهارت‌های انسانی دارد
۲۳	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم داده‌ها وابسته به مشاهده‌گر است
۲۴	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم مدل‌ها، سازه‌هایی ذهنی هستند
۲۵	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم هدف کلی اکتشاف و بهبود است
۲۶	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم درجه آزادی بسیاری وجود دارد
۲۷	در تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم ماهیت مسئله باز است
۲۸	تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم بر بهبود مسئله‌ها در دنیای واقع متمرکز است
۲۹	تفکر سیستمی/تحقیق در عملیات نرم به دنبال تغییر وضع موجود است



گزاره‌های مربوط به معماری‌سازی سیستم نیز در چهار جدول و تحت عنوان‌های گزاره‌های عمومی معماری‌سازی سیستم (جدول ۳)، علم معماری‌سازی سیستم (جدول ۴)، هنر معماری‌سازی سیستم (جدول ۵) و معمار (جدول ۶) ارائه شده‌اند. طبق مبانی نظری معماری-سازی سیستم عبارت است از:

«معماری‌سازی سیستم، با تمرکز بر سیستم و محیط آن، برنامه‌ریزی و ساخت ساختارهایی/ سیستم‌هایی است که از طریق مدل، چارچوب‌ها، اصول، ابزارها، روش‌شناسی‌ها و ابتکارهای موردنیاز و با توجه به مجموعه‌ی معینی از الزامات و نیازمندی‌های سیستم و محیط آن، رفتار سیستم را تحلیل و توصیف می‌کند».

جدول ۳: گزاره‌های عمومی معماری‌سازی

شماره	گزاره‌های عمومی معماری‌سازی سیستم (سطح ۱)
۱	معماری‌سازی برنامه‌ریزی برای ساختارها است
۲	معماری‌سازی ساخت ساختارها است
۳	ماهیت معماری‌سازی ساختاردهی است
۴	در معماری‌سازی ساختاردهی، تبدیل شکل (قالب) به کارکرد است
۵	در معماری‌سازی ساختاردهی، ایجاد نظم و ترتیب از یک ظاهر آشفته است
۶	در معماری‌سازی ساختاردهی، تبدیل ایده‌های مشتری به مدل مفهومی عملی است
۷	معماری‌سازی بالاترین سطح مفهومی از سیستم و محیطش است
۸	معماری‌سازی برآمده از پیچیدگی و پاسخی به مسئله‌های پیچیده‌است
۹	مسئله پیچیده در معماری‌سازی، مسئله‌ای است که با استفاده از قوانین و رویه‌های از پیش تعیین شده قابل حل نیست
۱۰	در فرآیند آشناری معماری، معماری دارای ویژگی علم و هنر است
۱۱	در فرآیند آشناری معماری، مشتری و توجه به بستر گام اول و ضروری است
۱۲	در معماری‌سازی، فرآیند انجام شده برگرفته از هدف یا اهداف مشتریان است
۱۳	در معماری‌سازی، گام اول تحلیل معماری است
۱۴	در فرآیند آشناری معماری، مراحل اولیه مربوط به ساختاردهی ترکیب‌های ساختارنیافته است
۱۵	در معماری‌سازی، گام دوم ترکیب معماری است
۱۶	در معماری‌سازی، مرحله دوم مربوط به یکپارچگی و میانجیگری میان زیرسیستم‌ها و رابطه‌ها است
۱۷	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله ساخت مدل است
۱۸	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله مفهوم سیستم و تعریف رابطه‌ها است
۱۹	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله مهندسی سیستم است
۲۰	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله توسعه، ساخت و تولید است
۲۱	در معماری‌سازی، گام سوم ارزیابی معماری و در نهایت تأیید است
۲۲	در معماری‌سازی، مرحله نهایی مربوط به تأیید سیستم است
۲۳	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله آزمون، تأیید و پذیرش نسبت به معیارهای کمی و کیفی است
۲۴	فرآیند آشناری معماری، دارای مرحله اجرا و ارزیابی با توجه به دنیای واقعی است
۲۵	در ارزیابی معماری، قضاوت‌های ارزشی مشتری مهم هستند
۲۶	در ارزیابی معماری برخی از سیستم‌ها، سختی، شبیه‌سازی مهم‌ترین ابزار است
۲۷	معماری‌سازی، فرآیندی تکراری است
۲۸	معماری‌سازی، فرآیندی برگشت‌پذیر است
۲۹	در معماری‌سازی، کانون و محور، مدل‌سازی است
۳۰	در فرآیند معمار، منظور از مدل‌سازی، ایجاد انتزاع (چکیده‌ای) یا بیان سیستم است
۳۱	در معماری‌سازی، پیش‌بنیان و اساس معماری است
۳۲	در معماری‌سازی، پیش به معنای توانایی ساختاردهی به موقعیت پیچیده برای افزایش فهم آن موقعیت، از طریق درس‌های آموخته شده فرد از تجارب خود یا افراد دیگر و یا مشاهده شخصی است
۳۳	در معماری‌سازی، روش (های) علمی دارای محدودیت است
۳۴	در معماری‌سازی تجربه و قضاوت مورد نیاز است
۳۵	معماری‌سازی دارای مرحله «چه چیز» است
۳۶	در مرحله «چه چیز»، قضاوت ارزشی ضروری است
۳۷	فرآیند معماری دارای مرحله «چگونه» است
۳۸	در مرحله چگونه، تخصص حرفه‌ای ضروری است
۳۹	در معماری‌سازی، محصول معمار، بیان معماری است
۴۰	در معماری‌سازی، بیان معماری مجموعه‌ای انتزاعی از طرح‌های سیستم است
۴۱	در معماری‌سازی، محصول عینی قابل تحویل از طرف معمار مدل‌های سیستم هستند



شماره	گزاره‌های عمومی معماری سازی سیستم (سطح ۱)
۴۲	در معماری سازی، مدل‌های اولیه معمار تعریف کننده مفهوم سیستم هستند
۴۳	در معماری سازی، مدل‌های قوی و خوب از طریق ارائه تصویر سیستم، ابزار تصمیم‌گیری هستند
۴۴	در معماری سازی، دیدگاه‌ها مجموعه‌ای از مدل‌ها هستند
۴۵	در معماری سازی، دیدگاه هدف بیانگر آن چیزی که مشتری می‌خواهد، است
۴۶	در معماری سازی، هدف گذاری به معنی توانایی در رتبه‌بندی بیانات جایگزین و ارجحیت‌ها بر اساس مطلوبیت کلی و یا امکان‌پذیری است
۴۷	در معماری سازی، دیدگاه شکل بیانگر آن چیزی که سیستم است، است
۴۸	در معماری سازی، دیدگاه رفتاری/کارکردی بیانگر کاری که سیستم انجام می‌دهد، است
۴۹	در معماری سازی، دیدگاه اهداف و الزامات عملکرد بیانگر چگونگی کارا بودن کار صورت گرفته توسط سیستم، است
۵۰	در معماری سازی، دیدگاه داده بیانگر اطلاعات موجود در سیستم و روابط متقابل آن‌ها، است
۵۱	در معماری سازی، دیدگاه مدیریتی بیانگر فرآیندی که توسط آن سیستم ساخته و مدیریت می‌شود، است
۵۲	در معماری سازی، مدل‌های شکل بازنمایی فیزیکی مؤلفه‌های شناسایی شده، و رابطه‌ها هستند
۵۳	در معماری سازی، مدل‌های کارکردی یا رفتاری توصیف کننده الگوهای خاص رفتاری توسط سیستم هستند
۵۴	در معماری سازی، سناریوها ابزاری برای مدل کارکردی یا رفتاری هستند
۵۵	در معماری سازی، تئوری سیستم‌های ریاضی ابزاری برای مدل کارکردی یا رفتاری هستند
۵۶	در معماری سازی، تحقیق در عملیات [سخت] ابزاری برای مدل کارکردی یا رفتاری است
۵۷	در معماری سازی، مدل‌های تحلیلی به عنوان زیرگروه مدل‌های الزامات عملکردی نتیجه علوم مهندسی هستند
۵۸	در معماری سازی، مدل‌های شبیه‌سازی به عنوان زیرگروه مدل‌های الزامات عملکردی در شرایط عدم اطمینان هستند
۵۹	در معماری سازی، مدل‌های قضاوتی به عنوان زیرگروه مدل‌های الزامات عملکردی هستند
۶۰	در معماری سازی، مطلوبیت پیشرفت از سمت رویکرد توصیفی و تجویزی ابتکاری که کیفی است به سمت حوزه‌های کمی و معیارهای عقلایی در حرکت است
۶۱	در معماری سازی یکی از موضوعات مهم در نظر گرفتن مسائل اجتماعی/اقتصادی/سیاسی است
۶۲	در معماری سازی سیستم‌های اجتماعی، موضوع مهم رفع تضادها است
۶۳	در معماری سازی سیستم‌های اجتماعی، نیاز به تعریف چندباره مسئله است
۶۴	در معماری سازی سیستم‌های اجتماعی، انتخاب میان معماری وابسته به نظر ذینفعان است
۶۵	چارچوب‌های معماری، استاندارد برای توصیف معماری هستند
۶۶	چارچوب‌های گوناگونی برای توصیف معماری وجود دارند

جدول ۴: گزاره‌های مربوط به علم معماری سازی سیستم

شماره	گزاره‌های مربوط به علم معماری سازی سیستم (سطح ۱)
۱	معماری سازی علم است
۲	معماری سازی [از منظر علمی] مبتنی بر تحلیل، واقعی، منطقی و قیاسی است
۳	مهندسی بیشتر علم است
۴	مهندسی سیستم با افزایش پیچیدگی، دارای قابلیت حل مسئله نیست
۵	مهندسی سیستم رشته‌ای مبتنی بر طراحی و بکارگیری یک کل (سیستم) مجزا از بخش‌ها است
۶	در مهندسی سیستم، تکنیک‌های قطعی ابزارهایی برای حل پیچیدگی هستند
۷	جنبه فکری مهندسی سیستم مبتنی بر تفکر سیستمی [سخت] است
۸	فرآیند مهندسی سیستم دارای ماهیتی تکرار شونده است
۹	فرآیند مهندسی سیستم پشتیبانی کننده یادگیری و بهبود مستمر است
۱۰	ابزارهای مهندسی، ابزارهای تحلیل برگرفته از ریاضیات و علوم سخت با مسائل قابل اندازه‌گیری است
۱۱	مهندسی فرآیندی قیاسی است
۱۲	هدف مهندسی بهینه‌سازی فنی است
۱۳	تمرکز مهندسی بر هزینه‌های کمی است
۱۴	در مهندسی، خاصیت روش‌ها معادلات/تحلیلی و با تأکید بر علم است
۱۵	بخش علمی معماری سازی، شامل دو روش هنجاری و عقلایی است
۱۶	در معماری سازی، روش هنجاری مبتنی بر حل است
۱۷	در معماری سازی، روش هنجاری تجویزی است
۱۸	در معماری سازی، روش عقلایی مبتنی بر پیروی از اصول ریاضی و علمی برای دستیابی به راه‌حل مسئله است
۱۹	در معماری سازی، روش هنجاری تحلیلی است
۲۰	در معماری سازی، روش هنجاری قیاسی است
۲۱	در معماری سازی، روش هنجاری مبتنی بر تجربه است
۲۲	در معماری سازی، روش هنجاری به سادگی قابل تأیید است
۲۳	در معماری سازی، روش عقلایی تحلیلی است
۲۴	در معماری سازی، روش عقلایی قیاسی است
۲۵	در معماری سازی، روش عقلایی مبتنی بر تجربه است



شماره	گزاره‌های مربوط به علم معماری‌سازی سیستم (سطح ۱)
۲۶	در معماری‌سازی، روش عقلایی به سادگی قابل تأیید است
۲۷	در معماری‌سازی، ماهیت مسئله به روش هنجاری، ساختاریافته است
۲۸	در معماری‌سازی، ماهیت مسئله به روش عقلایی، ساختاریافته و بدساختاریافته است
۲۹	در معماری‌سازی، تعریف مسئله به روش هنجاری، صریح است
۳۰	در معماری‌سازی، تعریف مسئله به روش عقلایی، ضمنی است
۳۱	در معماری‌سازی، استدلال به روش هنجاری، استقراء است
۳۲	در معماری‌سازی، استدلال به روش عقلایی، قیاس است
۳۳	در معماری‌سازی، هدف از سیستم به روش هنجاری، بهینه‌سازی است
۳۴	در معماری‌سازی، هدف از سیستم به روش عقلایی، دستیابی به رضایت است
۳۵	در معماری‌سازی، ماهیت قوانین به روش هنجاری، سخت است
۳۶	در معماری‌سازی، ماهیت قوانین به روش عقلایی، الگوریتمیک است
۳۷	در معماری‌سازی، روش هنجاری مستقل از مشارکت‌کنندگان است
۳۸	در معماری‌سازی، روش عقلایی وابسته به مشارکت‌کنندگان است
۳۹	در معماری‌سازی، رویه حل مسئله به روش هنجاری مبتنی بر دستوالعمل‌ها است
۴۰	در معماری‌سازی، رویه حل مسئله به روش عقلایی مبتنی بر ریاضیات است
۴۱	در معماری‌سازی، مدیریت موضوعات اجتماعی-سیاسی به روش هنجاری ضعیف است
۴۲	در معماری‌سازی، مدیریت موضوعات اجتماعی-سیاسی به روش عقلایی ضعیف است
۴۳	در معماری‌سازی، امکان سنجش روایی و تأیید راه‌حل به روش هنجاری تضمین شده و مطمئن است
۴۴	در معماری‌سازی، امکان سنجش روایی و تأیید راه‌حل به روش عقلایی تضمین شده و مطمئن است
۴۵	در معماری‌سازی، مرحله دوم مربوط به علم معماری است
۴۶	در معماری‌سازی، مرحله نهایی مربوط به ترکیبی از هنر و علم است

جدول ۵: گزاره‌های مربوط به هنر معماری‌سازی سیستم

شماره	گزاره‌های مربوط به هنر معماری‌سازی سیستم (سطح ۱)
۱	معماری‌سازی هنر است
۲	فرآیند آبخاری معماری دارای بخش هنر معماری است
۳	معماری‌سازی مبتنی بر ترکیب، شهود، قضاوت و استقراء است
۴	معماری‌سازی [هنر معماری] کارکرد محور است
۵	ابزارهای معماری، ابزارهای غیر کمی و دستورالعمل‌های مبتنی بر یادگیری با مسائل غیر قابل اندازه‌گیری است
۶	معماری یک فرآیند استقرائی است
۷	تمرکز معماری‌سازی بر ارزش‌های کیفی است
۸	هدف معماری‌سازی رضایت مشتری است
۹	در معماری‌سازی، موقعیت مسئله بدساختاریافته است
۱۰	در معماری‌سازی، خاصیت روش‌ها ابتکاری/ترکیبی و با تأکید بر هنر است
۱۱	بخش هنر معماری‌سازی، شامل دو روش مشارکتی و ابتکاری است
۱۲	در معماری‌سازی، هدف روش‌شناسی مشارکتی بررسی پیچیدگی‌های ایجاد شده توسط ذینفعان متعدد است
۱۳	در معماری‌سازی، روش ابتکاری مبتنی بر عقل سلیم است
۱۴	در معماری‌سازی، تمرکز روش ابتکاری بر بستر و زمینه مسئله است
۱۵	در معماری‌سازی، ماهیت مسئله به روش ابتکاری، بدساختاریافته و بدقلق است
۱۶	در معماری‌سازی، تعریف مسئله به روش ابتکاری، ضمنی است
۱۷	در معماری‌سازی، استدلال به روش ابتکاری، استقراء است
۱۸	در معماری‌سازی، هدف از سیستم به روش ابتکاری، دستیابی به رضایت است
۱۹	در معماری‌سازی، ماهیت قوانین به روش ابتکاری، وابسته به زمینه و بستر است
۲۰	در معماری‌سازی، روش ابتکاری وابسته به مشارکت‌کنندگان است
۲۱	در معماری‌سازی، رویه حل مسئله به روش ابتکاری مبتنی بر مشورت است
۲۲	در معماری‌سازی، مدیریت موضوعات اجتماعی-سیاسی به روش ابتکاری مفید است
۲۳	در معماری‌سازی، امکان سنجش روایی و تأیید راه‌حل به روش ابتکاری محدود است
۲۴	در معماری‌سازی، مراحل اولیه مربوط به هنر معماری است
۲۵	در معماری‌سازی، مرحله نهایی مربوط به ترکیبی از هنر و علم است

جدول ۶: گزاره‌های مربوط به معمار

شماره	گزاره‌های مربوط به معمار (سطح ۱)
۱	در معماری‌سازی، معمار نماینده مشتری است



شماره	گزاره‌های مربوط به معمار(سطح ۱)
۲	در معماری سازی، وظیفه معماران کاهش میزان پیچیدگی است
۳	در معماری سازی، وظیفه معماران جدا کردن کارکردهای خوب از ضروری است
۴	در معماری سازی، معمار باید دارای خصیصه انسانی باشد
۵	در معماری سازی، معمار باید دارای خصیصه [دانش] فنی باشد
۶	در معماری سازی، معمار باید دارای خصیصه مفهومی باشد
۷	در معماری سازی اولین کنش معمار، هدفگذاری است
۸	در معماری سازی، اولین گام شناسایی اهداف سیستم و ارجحیت‌ها توسط معمار و براساس نظر مشتریان است
۹	در معماری سازی، کار معمار تبدیل و ترجمه میان مفاهیم حوزه مسئله مشتری و مفاهیم حوزه پاسخ سازنده است
۱۰	در معماری سازی، کار معمار بر روی تعریف مسئله و راه حل با مشتری و سازنده مرتبط است
۱۱	در معماری سازی دومین کنش معمار، تجمیع و بخش بندی است
۱۲	در معماری سازی سومین کنش معمار، تأیید است
۱۳	در معماری سازی، وظیفه معمار تعیین دیدگاه(های) مهم برای سیستم و محیط آن است
۱۴	در معماری سازی، معمار ملزم به تبدیل مدل مفهومی به مهندسی سیستم است
۱۵	یکی دیگر از وظایف معمار انتخاب چارچوبی برای توصیف معماری است

سپس با استفاده از قیاس حملی این دو رویکرد مجزا جهت تأیید یا رد فرضیه‌های مطرح شده با یکدیگر مقایسه شدند. در این مطالعه براساس وضعیت حد وسط بین مقدمه‌های قیاس از شکل‌های اول، دوم و سوم استفاده شده است. هر چند شکل اول بیشترین سهم را داشت.

شکل اول:	شکل دوم:	شکل سوم:
هر الف، ب است.	هر الف، ب است.	هر ب، الف است.
هر ب، ج است.	هیچ ج، ب نیست.	هر ب، ج است.
∴ هر الف، ج است.	∴ هیچ الف، ج نیست.	∴ بعضی الف، ج است.

از اینرو خواهیم داشت(جدول ۷):

جدول ۷: بررسی تطبیقی معماری و تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات سخت و نرم براساس منطق محمولات کلاسیک(منطق حملی)

شماره	نوع گزاره	مقدمه/نتیجه	گزاره‌های قیاس حملی
۱	صفری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف نامشخص است.
	کبری	MaP	هر روش با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف نامشخص، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف نامشخص، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۲	صفری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف چندگانه است.
	کبری	MaP	هر روش با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف چندگانه، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف چندگانه، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۳	صفری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف متضاد است.
	کبری	MaP	هر روش با قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف متضاد، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر قابلیت بررسی و در نظر گرفتن اهداف متضاد، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۴	صفری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با ویژگی وابسته بودن به مشارکت کنندگان است.



شماره	نوع گزاره	مقدمه/نتیجه	گزاره‌های قیاس حملی
	کبری	MaP	هر روش با ویژگی وابسته بودن به مشارکت‌کنندگان، روشی مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، با ویژگی وابسته بودن به مشارکت‌کنندگان، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
۵	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی مبتنی بر مباحثه است.
	کبری	MaP	هر روش مبتنی بر مباحثه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر استفاده از مباحثه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی مبتنی بر بکارگیری شهود و قضاوت است.
۶	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی مبتنی بر بکارگیری شهود و قضاوت است.
	کبری	MaP	هر روش مبتنی بر بکارگیری شهود و قضاوت، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، با ویژگی بکارگیری شهود و قضاوت، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، توجیه و بهبود موقعیت مسئله است.
۷	صغری	SaM	هر روش با هدف بررسی، توجیه و بهبود موقعیت مسئله، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش با هدف بررسی، توجیه و بهبود موقعیت مسئله، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، با هدف بررسی، توجیه و بهبود موقعیت مسئله، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با قابلیت در نظر گرفتن هر نوع عدم اطمینانی است.
۸	صغری	SaM	هر روش با قابلیت در نظر گرفتن هر نوع عدم اطمینان، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش با قابلیت در نظر گرفتن هر نوع عدم اطمینان، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر در نظر گرفتن هر نوع عدم اطمینان، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با قابلیت و ماهیت ساختاردهی است.
۹	صغری	SaM	هر روش با قابلیت و ماهیت ساختاردهی، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش با قابلیت و ماهیت ساختاردهی، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر قابلیت و ماهیت ساختاردهی، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده موجود در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی وابسته به بستر و زمینه است.
۱۰	صغری	SaM	هر روش وابسته به بستر و زمینه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش وابسته به بستر و زمینه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	کبری	MaP	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر توجیه و وابستگی به بستر و زمینه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر توجیه و وابستگی به بستر و زمینه، مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.
۱۱	صغری	SaM	هر موقعیت مسئله قابل بررسی در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری)، موقعیت مسئله‌ای بدتعریف شده، آشفته و یا شر است
	کبری	MaP	هر موقعیت مسئله بدتعریف شده، آشفته و یا شر، قابل بررسی توسط روش‌های بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم است.
	کبری	MaP	هر موقعیت مسئله قابل بررسی در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری)، قابل بررسی توسط روش‌های بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر موقعیت مسئله قابل بررسی در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری)، قابل بررسی توسط روش‌های بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم است.
۱۲	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی فاقد راه‌حل تعمیم‌پذیر است.
	کبری	MaP	هر روش فاقد راه‌حل تعمیم‌پذیر، روشی مناسب برای بکارگیری در معماری‌سازی سیستم(هنر معماری) است.



شماره	نوع گزاره	مقدمه/نتیجه	گزاره‌های قیاس حملی
۱۳	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر عدم ارائه راه حل تعمیم‌پذیر، روشی مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، روشی با هدف ایجاد یادگیری است.
۱۴	کبری	MaP	هر روش با هدف ایجاد یادگیری، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر هدف ایجاد یادگیری، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۱۵	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، فاقد نیاز به مدل‌های ریاضی و کمی است.
	کبری	MaP	هر روش با ویژگی عدم نیاز به مدل‌های ریاضی و کمی، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۱۶	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر عدم نیاز به مدل‌های ریاضی و کمی، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، ملزم به در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان است.
۱۷	کبری	MaP	هر روش با ویژگی در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از تصمیم‌گیرندگان و ذینفعان، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
۱۸	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، ملزم به مفهوم کردن مدل برای ذینفعان است.
	کبری	MaP	هر روش با ویژگی امکان مفهوم کردن مدل برای ذینفعان، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر ملزم به مفهوم کردن مدل برای ذینفعان، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	صغری	SaM	هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، متخصص تفکر سیستمی با مهارت‌های انسانی و مفهومی است.
	کبری	MaP	هر متخصص تفکر سیستمی با مهارت‌های انسانی و مفهومی، مناسب برای بکارگیری به عنوان متخصص/معمار در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر متخصص تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، از منظر دارا بودن مهارت‌های انسانی و مفهومی، مناسب برای بکارگیری به عنوان متخصص/معمار در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	صغری	SaM	هر مدل در روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، مدلی مبتنی بر ذهن است.
	کبری	MaP	هر روش دارای مدل‌های مبتنی بر ذهن، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.
	نتیجه	∴ SaP	∴ هر روش بکارگرفته شده در تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، به علت بکارگیری مدل‌های ذهنی، مناسب برای بکارگیری در معماری سازی سیستم (هنر معماری) است.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه سعی شد با استخراج گزاره‌های حملی معماری سازی سیستم و تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم، قیاس‌های حملی تبیین و قابلیت بکارگیری تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم توسط متخصص تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات جهت معماری سازی سیستم سنجیده شود. بر این اساس فرضیه زیر تعریف شد:

تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم مبتنی بر پارادایم تفسیری به عنوان ابزار قابل استفاده در ایجاد فرآیند معماری / معماری سازی سیستم‌های پیچیده است.



براساس قیاس‌های حملی، این فرضیه در سطح روش‌شناختی تأیید می‌شود. یعنی با استفاده از روش‌شناسی‌ها و تکنیک‌های تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم می‌توان به معماری‌سازی و آن هم مراحل ابتدایی و نهایی (به عبارت دیگر هنر معماری) آن پرداخت. در پژوهش‌های آتی می‌توان به بررسی تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات سخت، انتقادی و پست‌مدرن و ارتباط آن با معماری‌سازی و همچنین تعیین روش‌شناسی‌های مناسب تفکر سیستمی / تحقیق در عملیات نرم جهت معماری‌سازی پرداخت.

منابع

- [1] Dickerson, Charles, Mavris, Dimitri N, 2010. *Architecture and principles of systems engineering*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, LLC.
- [2] Eisner, Howard, 2005. *Managing Complexity Systems*. New Jersey: A John Wiley & Sons.
- [3] Haskins, Cecilia, Forsberg, Kvin, Krueger, Michael, 2007. *Systems Engineering*. International Council on Systems Engineering.
- [4] Kelley, David, 2014. *The art of reasoning*. New York: W. W. Norton & Company.
- [5] Maier, Mark W, Rehtin, Eberhardt, 2009. *the art of systems architecting*. Boca Raton: CRC Press LLC.
- [6] Mingers, John, 2011. *Soft OR Comes of Age – But Not Everywhere!*. Omega, 39 (6), 729–741.
- [7] Munro, I, and J Mingers, 2002. *The use of multi methodology in practice results of a survey of practitioners*. Journal of the Operational Research Society 53, 369-378.
- [8] ORSSA: The Operations Research Society of South Africa At the fore front of Analytics in Africa, 2014. <http://www.orssa.org.za/wiki>.
- [9] Paucar-Caceres, Alberto, 2010. *Mapping the changes in management science: A review of 'soft' OR/MS articles published in Omega (1973–2008)*. Omega, 38, 46-56.
- [10] Pidd, Michael, 2004. *Systems modelling: theory and practice*. Chichester: John Wiley & Sons.
- [11] Rehtin, Eberhardt, 1991. *Systems architecting: creating and building complex systems*. New Jersey: P T R prentice Hall.
- [12] Ritchey, Tom, 2013. *Modelling Social Messes with Morphological Analysis*. Acta Morphologica Generalis, 2 (1), 1-8.

پی‌نوشت:

1. The International Council on Systems Engineering (INCOSE) Systems Architecture Working Group (SAWG)
- 2 S is P
- 3 copula
- 4 affirmative
- 5 negative
- 6 quality
- 7 universal
- 8 particular
- 9 Major term
- 10 Major premise
- 11 Minor term
- 12 Minor premise
- 13 figure of the syllogism