

پژوهش‌های مدیریت در ایران

دوره ۲۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷

ارزیابی سیستماتیک روش مدل‌سازی گروهی در تحلیل

مسائل پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها

علی حاجی غلام سریزدی^{۱*}، منوچهر منطقی^۲

۱- دکتری، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- استاد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه مالک اشتر، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۴

چکیده

در سال‌های اخیر در جامعه پویایی‌شناسی سیستم‌ها توجه به رویکردهای کیفی افزایش یافته است. یکی از روش‌های استخراج مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم‌ها که در رویکرد کیفی استفاده فراوانی از آن شده است روش مدل‌سازی گروهی است که در این روش مشتریان در فرایند مدل‌سازی مشارکت داده می‌شوند. تاکنون مطالعه سیستماتیک زیادی برای ارزیابی اثربخشی مدل‌سازی گروهی صورت نگرفته است. ارزیابی سیستماتیک این روش به دلایل درک اثرات این روش بر مشتری‌ها و سازمان‌های هدف و بهبود اثربخشی فرایند مدل‌سازی گروهی اهمیت دارد. در این مقاله به ارزیابی مدل‌سازی گروهی که در فرایند طراحی پارک فناوری هوایی مورد استفاده قرار گرفت توسط پرسش‌نامه‌ای که توسط مشارکت‌کنندگان بعد از جلسات مدل‌سازی تکمیل شد پرداخته‌ایم. نتایج حاصل از این پرسش‌نامه بیانگر این بود که مشارکت‌کنندگان به کارایی، اهمیت و مفید بودن این جلسات اذعان کردند، همچنین در مورد نحوه برگزاری جلسات، وجود بحث‌های باز، تسهیل‌گر بیرونی و برگزاری جلسات به صورت گروهی، استفاده از نمودارهای علت و معلولی، استفاده از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی، برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری، استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسات به ترتیب دارای اهمیت است. مشارکت‌کنندگان ساختار غیررسمی را برای جلسات مفید دانسته‌اند.

کلیدواژه‌گان: مدل‌سازی گروهی، رویکرد پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها، ارزیابی سیستماتیک.

۱- مقدمه

متخصصان پویایی‌شناسی سیستم‌ها از ابتدای شکل‌گیری این رویکرد به اهمیت درگیر کردن مشتریان در فرایند مدل‌سازی اشاره داشته‌اند [۱،۲،۳،۴]. بررسی کارهای فارستر نشان می‌دهد که به اهمیت دیدگاه‌های مختلف و نظرات مخالف و متضاد کاملاً در کارهایش اشاره شده است. به عبارت دیگر می‌توان گفت برای به کارگیری نتایج مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم‌ها نیاز به مشارکت ذی‌نفعان و مشتریان در فرایند مدل‌سازی است.

مدلسازان پویایی‌شناسی سیستم‌ها روش‌های مختلفی را برای درگیر کردن مشتریان در فرایند مدل‌سازی طراحی کرده‌اند. بعضی از این رویکردها شامل مدل‌سازی گروهی^۱، مدل‌سازی تعاملی، محیط‌های یادگیرنده رایانه‌ای، فروم‌های استراتژیک^۲ است.

یکی از این روش‌هایی که به طور گسترده مورد استفاده مدلسازان پویایی‌شناسی سیستم‌ها قرار گرفته رویکرد مدل‌سازی گروهی است. فارستر در پویایی‌های جهان^۳ [۵] در راهنمایی‌های برای دانشمندان پویایی‌شناسی سیستم‌ها تلویحی ماهیت مدل‌سازی مشارکتی و گروهی را پوشش می‌دهد. وی می‌نویسد «متخصصان پویایی‌شناسی سیستم‌ها با بحثی عمیق با گروهی از افراد که می‌دانند سیستم چگونه است کار خود را شروع می‌کنند. این افراد باید مشارکت فعال در سیستم‌های اجتماعی داشته باشند. آن‌ها باید با افراد با تنوع سابقه و دیدگاه صحبت کنند. فضای بحث بایستی طوری باشد که مفروضات نیز آشکار و بیان شود. در طول چنین بحث‌هایی متخصصان پویایی‌شناسی سیستم‌ها اطلاعات مورد نیاز برای ساخت مدل برای به دست آوردن ساختار سیستم گردآوری می‌کنند» [۵].

با وجود کاربرد گسترده رویکرد مدل‌سازی گروهی تاکنون ارزیابی سیستماتیکی از پروژه‌های این رویکرد بجز ونیکس [۶]، وربرگ [۷]، ونیکس، اسپچر و ویلمز [۸]، مکاردل و همکاران [۴۶،۴۹]، روت، بلیجنبرگ و ونیکس [۴۷]، اسکات، کاونان و کامرون [۴۸] و اسکات [۵۰] که به ارزیابی روش مدل‌سازی گروهی به صورت سیستماتیک پرداخته‌اند انجام نشده است. ونیکس، اسپچر و ویلمز در تحقیق خود به ارزیابی روش مدل‌سازی گروهی در ۴ مطالعه موردی از طریق پرسش‌نامه با بررسی ۴ جنبه بینش‌های ایجاد شده نسبت به مسئله (یادگیری)، تسهیل تسهیم مدل‌های ذهنی و ارتباط با مسئله (ارتباط)، درک مشترک ایجاد شده نسبت به

مسئله (درک مشترک) و تقویت تعهد (تعهد) که در تدوین پرسش‌نامه مورد استفاده قرار گرفته بود پرداختند. پرسش‌نامه با طیف لیکرت برای هر ۴ جنبه شامل ۴ تا ۷ پرسش تدوین گردیده بود که در کل حدود ۲۰ پرسش می‌شد. در این تحقیق مشخص شد که همه مشارکت‌کنندگان در مدل‌سازی گروهی به مفید بودن و با اهمیت بودن آن اذعان دارند و بیشتر آن‌ها این روش را روشی مؤثر و کارا می‌دانستند [۸].

با توجه به اهمیت و ضرورت زیاد ارزیابی سیستماتیک در این مقاله به دو دلیل زیر این ارزیابی صورت گرفته است:

- انجام ارزیابی به منظور تحقیق درباره این‌که چه مزایایی برای مشتریان و سازمان هدف از طریق رویکرد مدل‌سازی گروهی ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر اثربخشی این روش مورد ارزیابی قرار گیرد.
 - مدل‌سازان با بررسی جلسات مدل‌سازی گروهی و ارزیابی آن به طراحی و اصلاح روش‌های استفاده شده در این جلسات به منظور افزایش اثربخشی این رویکرد بپردازند.
 - به عبارت دیگر در این مقاله هم به ارزیابی اثربخشی جلسات مدل‌سازی گروهی پرداخته است و با بررسی نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی ارتباط بین مؤلفه‌های برگزاری جلسات با اثربخشی آن‌ها استخراج می‌شود. به عبارت دیگر افزونه دانشی این مقاله نسبت به مقاله‌های مشابه تعیین ارتباط بین مؤلفه‌های برگزاری جلسات با نحوه برگزاری جهت بهبود این جلسات است.
- در این مقاله به ارزیابی جلسات مدل‌سازی گروهی در پروژه «طراحی پارک فناوری هوایی با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها» می‌پردازیم. هدف این پروژه ساخت مدل علت و معلولی (مدل‌سازی پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها) توسط ذی‌نفعان پارک فناوری هوایی بود.
- در ادامه در قسمت ۲ به تعریف رویکرد مدل‌سازی گروهی در پویایی‌شناسی سیستم‌ها پرداخته و سپس در قسمت ۳ به توضیح موضوع ارزیابی یا به عبارت دیگر اهداف ارزیابی می‌پردازیم. در قسمت ۴ روش گردآوری اطلاعات و روش ارزیابی تشریح می‌شود. در قسمت بعدی به توصیف مختصری از پروژه مورد نظر می‌پردازیم. در قسمت ۷ به ارائه نتایج پرداخته و در قسمت آخر به بحث و نتیجه‌گیری پیرامون ارزیابی سیستماتیک مدل‌سازی گروهی می‌پردازیم.

۲- مدل‌سازی گروهی

علم پویایی سیستم یا رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها^۴ روشی برای مطالعه و مدیریت سیستم‌های پیچیده و دارای بازخورد است [۴۰]. این سیستم‌ها می‌توانند در حوزه‌های مختلفی مثل کسب و کار، اقتصاد، محیط زیست، مدیریت انرژی، مسائل شهری و سایر حوزه‌های اجتماعی و انسانی وجود داشته باشند [۹].

گام‌های مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها معمولاً شامل ساختاردهی مساله، مدل کردن حلقه‌های علت و معلولی، مدل‌سازی پویا، مدل‌سازی و برنامه‌ریزی سناریو و پیاده‌سازی و یادگیری سازمانی است [۱۰].

مفهوم پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها^۵ در دهه ۱۹۸۰ و بیشتر در نوشته‌های اریک ولستنهلم، جف کویل و پیتر سنگه^۶ ظهور پیدا کرد که به عنوان راهی برای تفکر درباره سیستم‌ها بدون نیاز به توسعه یک مدل کمی شناخته شد چنان‌چه در پویایی‌شناسی سنتی سیستم‌ها و متعارف مورد نیاز است. به عبارت دیگر رویکرد پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها رویکردی است که تا مرحله مفهوم‌سازی و ساخت مدل علت و معلولی را دربرمی‌گیرد. در این رویکرد ما به ساخت مدل شبیه‌سازی و کمی کردن مدل نمی‌پردازیم [۱۱،۱۲].

مدل‌سازی گروهی اشاره به فرایند مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها با درگیر کردن مشتریان^۷ به صورت عمیق در فرایند ساخت مدل دارد. به عبارت دیگر مدل‌سازی گروهی روشی است که بر پایه روش‌های تفکر سیستمی از طریق درگیر کردن ذی‌نفعان توسط برقراری جلسات متعدد به دنبال یافتن فاکتورها، عوامل اصلی و تأثیرگذار در بررسی سیستم‌های پیچیده آمیخته با سطوح عمیقی از عدم اطمینان‌ها و ابهامات است [۱۳]. ونیکس (۱۹۹۶) مدل‌سازی گروهی را به عنوان فرایندی معرفی می‌کند که اعضا تیم به مبادله و مباحثه ادراکات خود از یک مسئله می‌پردازند [۱۴].

مسئله مورد مطالعه می‌تواند به خوبی و به روشنی تعریف شده باشد و یا این‌که مسئله ناقص و یا آشفته و درهم و برهم^۸ باشد [۱۵،۱۶]. موقعیت یا مسئله آشفته زمانی رخ می‌دهد که موقعیت به شرح زیر باشد.

- شامل ذی‌نفعان چندگانه (در برگیرنده افراد مشارکت‌کننده با نگاه جزئی و بخشی و

افراد با نگاه کلی به سیستم) است [۱۷].

- وجود اهداف متفاوت بین ذی‌نفعان [۱۸] یا مواردی که نظرات افراد در سیستم کاملاً باهم متفاوت است حتی در مورد وجود مسئله نیز اختلاف دارند [۱۵].
 - موضوعات اغفال‌کننده^۱ و سیاست‌های در نظر گرفته شده و نتایج احتمالی پیاده‌سازی آن‌ها دارای عدم اطمینان است [۱۹].
 - یا در رابطه با مسائلی که بر رفتار کل سیستم مؤثر است [۱۷].
 - اداره این وضعیت‌های آشفته مشکل است، به دلیل این‌که نخست کارهای تئوری کمی در رابطه با روشن شدن این پرسش وجود دارد که چرا این وضعیت وجود داشته و چرا برای تیم مدیریت رسیدن به توافق دشوار است [۱۵].
- متخصصان پویایی‌شناسی سیستم‌ها به دلایل زیر مشتریان (گروه‌ها) را در فرایند مدل‌سازی مشارکت می‌دهند.

- روشن شدن مسائل آشفته [۲۰] (کوئل^۱، ۱۹۹۹)
- کسب دانش مورد نیاز از مدل‌های ذهنی گروه مشتری [۲۱] و همچنین به کارگیری حافظه گروهی مشتریان در جلسات مدل‌سازی [۱۴]
- افزایش شانس پیاده‌سازی و اجرا نتایج مدل [۳،۲]
- تقویت فرایند یادگیری مشتریان [۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۶،۲۷] و بهبود مدل ذهنی و کمک به مشارکت‌کنندگان برای کسب بینش و بصیرت بیشتر درباره ساختار و رفتار یک سیستم [۲۸]
- تقویت تحلیل و بحث گروهی [۸،۲۹،۳۰،۳۱،۳۲]
- شناسایی حلقه‌های بازخوردی و درک رفتار بالقوه سیستم [۲۰]

۳- اهداف ارزیابی

در این‌جا باید به این پرسش پاسخ داده شود که موضوع ارزیابی چه است؟ پاسخ این پرسش به اهداف پروژه‌های مدل‌سازی گروهی برمی‌گردد. کوآد^{۱۱} [۳۳]، میدوز و رابینسون^{۱۲} [۴] بر این موضوع تأکید داشته‌اند که مدل‌ها در بیان و ادغام ایده‌های مختلف درباره یک مسئله مفید هستند. دیگران بر اهمیت مدل‌ها به عنوان وسایل یادگیری فردی و سازمانی تأکید کرده‌اند

[۲۲،۲۵،۳۴،۳۵،۳۶]. به عبارت دیگر مدل‌سازی در رابطه با تسهیم مدل‌های ذهنی و ساخت چشم‌انداز مشترک در سازمان مفید است. موضوع دیگر دارای اهمیت در رابطه با مدل‌سازی گروهی نقش آن در افزایش تعهد نسبت به اجرای راه‌حل‌های پیشنهادی جهت حل مسئله است.

به اختصار می‌توان اهداف و مأموریت‌های زیر را برای مدل‌سازی گروهی برشمرد:

- بیان و ادغام ایده‌های مختلف درباره یک مسئله
- افزایش بینش افراد نسبت به مسئله و نتایج حاصل برای حل آن
- یادگیری فردی و سازمانی به وسیله مدل‌ها
- افزایش تعهد برای حل مسئله

۴- روش ارزیابی

مطالعات نشان می‌دهد وقتی افراد به صورت فعال درگیر فرایند مدل‌سازی باشند یادگیری آن‌ها افزایش می‌یابد [۳۷، ص ۵۳۹]، در نتیجه در این تحقیق از پرسش‌نامه جهت نظرسنجی و ارزیابی جلسات مدل‌سازی استفاده کرده‌ایم.

دلیل استفاده از پرسش‌نامه مزایای آن است که از مزایا و ویژگی‌های این ابزار می‌توان به مقرون به صرفه بودن، سهولت و دقت در اجرا، داشتن فرصت کافی برای تکمیل آن توسط پاسخ‌گویان، ارائه پرسش‌های یکسان برای کلیه افراد و همچنین سهولت و دقت در استخراج و تجزیه و تحلیل نتایج آن اشاره کرد.

بعد از مشاوره با استادان، صاحبان‌نظر و تحقیقاتی که توسط محقق انجام شد، پرسش‌های پرسش‌نامه مبتنی بر کار ونیکس، اسچپر و ویلمز [۸] که به ارزیابی روش مدل‌سازی گروهی پرداخته بودند توسط محقق تهیه گردید. پرسش‌نامه شامل ۳ قسمت برای ارزیابی جنبه‌های زیر تدوین شد:

- اهداف جلسات مدل‌سازی
- اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی
- نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی

برای هر یک از قسمت‌های بالا چند پرسش به منظور عدم اثرگذاری قسمت‌های مختلف بر نظر مشارکت‌کنندگان طراحی گردید. از طیف لیکرت ۱-۵ برای ارزیابی استفاده شد. به صورتی که عدد ۱ بیانگر اثر خیلی کم و عدد ۵ بیانگر اثر خیلی زیاد بود. پرسش‌نامه در پیوست آورده

شده است. پرسش‌نامه بعد از جلسات مدل‌سازی توسط مشارکت‌کنندگان تکمیل گردید.

۴-۱- روایی و پایایی پرسش‌نامه

پایایی یکی از ویژگی‌های فنی ابزار اندازه‌گیری (پرسش‌نامه) است. مفهوم یاد شده با این امر سر و کار دارد که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می‌دهد [۴۱]. برای محاسبه ضریب قابلیت اعتماد شیوه‌های مختلفی به کار برده می‌شود که از آن جمله می‌توان به اجرای دوباره (روش بازآزمایی)، آلفای کرونباخ، روش موازی (همتا)، روش تنصیف (دو نیمه کردن عبارات پرسش‌نامه و محاسبه همبستگی نمرات دو دسته)، روش کوردر- ریچاردسون اشاره نمود [۴۲].

همان‌طور که بیان شد یکی از روش‌های قابلیت اعتماد ابزار اندازه‌گیری آلفای کرونباخ^{۱۳} است که هر چه درصد محاسبه شده از این روش به ۱۰۰٪ نزدیک‌تر باشد، بیانگر قابلیت اعتماد بیشتر پرسش‌نامه است. مقدار آلفا باید حداقل ۰/۷ باشد [۴۳، ۴۴، ۴۵].

در این تحقیق جهت قابلیت اعتماد ابزار اندازه‌گیری که پرسش‌نامه است از آلفای کرونباخ استفاده شده است. بدین صورت که پس از اصلاحات پرسش‌نامه اولیه و اعمال نظر و راهنمایی‌های استادان و صاحبان‌نظر، پرسش‌نامه نهایی آماده و بعد از گردآوری نمونه انتخابی (تعداد ۶ نفر)، آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۰۲ (تقریباً ۸۰٪) به دست آمد که حاکی از قابلیت اعتماد بالایی پرسش‌نامه دارد. در جدول ۱ نتایج آلفای کرونباخ مشخص است.

جدول ۱ نتیجه آلفای کرونباخ

خلاصه پردازش اطلاعات		
درصد	تعداد	
۱۰۰	۶	موارد معتبر
۰	۰	موارد حذف شده
۱۰۰	۶	مجموع
آماره اطمینان		
تعداد	آلفای کرونباخ	
۱۶	۰/۸۰۲	

۵- مطالعه موردی (پروژه طراحی پارک فناوری هوایی)

پروژه مورد نظر در این مقاله پروژه «طراحی پارک فناوری هوایی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها» است. این پروژه با هدف طراحی مدل مناسب پارک فناوری هوایی در ایران به منظور جلوگیری از شکست این نهاد پیچیده طراحی گردیده بود. این پروژه با شناسایی ذی‌نفعان کلیدی پارک و دعوت از هر یک از ذی‌نفعان به صورت فردی در جلسات مدل‌سازی گروهی در جهت اهداف زیر اجرا شد.

- استخراج متغیرهای تأثیرگذار بر پارک فناوری هوایی (به عبارت دیگر استخراج ۶ ضلعی‌ها [۳۸])

- ترسیم نمودار علت و معلولی متغیرها جهت نمایش تعامل بین متغیرها

- طراحی مدل بهینه و استخراج استراتژی‌های کلان پارک فناوری هوایی
ذی‌نفعان شناسایی شده شامل گروه ذی‌نفعان داخلی (مشارکت‌کنندگان صاحب‌نظر در زمینه پارک‌های علم و فناوری) و گروه خارجی (مشارکت‌کنندگان صاحب‌نظر در زمینه صنعت هوایی) که در کل ۲۱ نفر است. مدل‌سازی در ۳ جلسه ۳ ساعته برگزار شد.

۶- نتایج ارزیابی

در این قسمت نتایج حاصل از ارزیابی جلسات مدل‌سازی گروهی آورده شده است. ابتدا به بررسی نظر مشارکت‌کنندگان در مورد «اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی» پرداخته و سپس در مورد «اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی» به بررسی نتایج پرداخته می‌شود، در نهایت «نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی» بررسی شده است.

۶-۱- نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی

در این قسمت نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی پیرامون میزان مفید بودن جلسات در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها در مورد مسئله، تأثیر مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به مسئله و نتایج حاصل، تأثیر مدل‌سازی گروهی در تعهد و احساس مسئولیت برای حل مسئله و تأثیر آن بر یادگیری افراد استخراج و مورد بررسی قرار گرفت.

همان‌طور که از جدول ۲ مشخص است نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی با تأثیر نزدیک به زیاد (متوسط روبه بالا) و با میانگین ۳٫۶ است. مشارکت‌کنندگان در مورد سه مورد اول نمره بالا و نزدیک به زیاد (متوسط روبه بالا) داده‌اند (با کمینه ۳ و بیشینه ۵، میانگین به ترتیب ۳/۸ و ۳/۷ و ۳/۶). در مورد تأثیر مدل‌سازی گروهی در تعهد و افزایش احساس مسئولیت نمره نزدیک به متوسط دادند (با کمینه ۱ و بیشینه ۴، میانگین ۳٫۴). همچنین آن‌ها در مورد میزان یادگیری نمره نزدیک به زیاد دادند، اما دامنه نظرات گسترده بود (با کمینه ۲ و بیشینه ۵، میانگین ۳/۶). در نتیجه جلسات مدل‌سازی گروهی در تأمین اهداف دارای تأثیر است.

جدول ۲ نظر مشارکت‌کنندگان درباره اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی

اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی	نام اختصاری	میانگین	کمینه	بیشینه
مفید بودن جلسات مدل‌سازی گروهی در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها در مورد مسئله	Y ₁	۳/۸۰۹۵	۳/۰۰	۵
تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به مسئله	Y ₂	۳/۷۱۴۲	۳/۰۰	۵
تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به نتایج حاصل	Y ₃	۳/۶۱۹۰	۳/۰۰	۵
تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی در تعهد و احساس مسئولیت برای حل مسئله	Y ₄	۳/۴۷۶۲	۱/۰۰	۴
تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر یادگیری افراد	Y ₅	۳/۶۱۹۰	۲/۰۰	۵

۶-۲- نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی

گروهی

در این قسمت نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی پیرامون مفید بودن جلسات برای تصمیم‌گیری برای حل مسئله، اهمیت میزان مشارکت در جلسات و میزان مؤثر بودن رویکرد در حل مسئله مورد نظر استخراج و مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که از جدول ۳ مشخص است نظر مشارکت‌کنندگان در مورد اهمیت، مفید بودن و

کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی با تأثیر زیاد و با میانگین ۴ است. مشارکت‌کنندگان در مورد اهمیت و مفید بودن جلسات نمره بالا و زیاد دادند (با کمینه ۳ و بیشینه ۵، میانگین به ترتیب ۴/۰۴ و ۴/۲۸). در مورد میزان مؤثر بودن رویکرد در حل مسئله نمره نزدیک به بالا دادند، اما دامنه نظرات آن‌ها گسترده بود (با کمینه ۲ و بیشینه ۵، میانگین ۳/۹). در کل می‌توان گفت جلسات مدل‌سازی گروهی دارای اهمیت، مفید و مؤثر در حل مسائل است.

جدول ۳ نظر مشارکت‌کنندگان درباره اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی

اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی	نام اختصاری	میانگین	کمینه	بیشینه
مفید بودن جلسات مدل‌سازی گروهی برای تصمیم‌گیری برای حل مسئله	Y ₆	۴/۰۴۷۶	۳/۰۰	۵/۰۰
اهمیت میزان مشارکت در جلسات مدل‌سازی گروهی	Y ₇	۴/۲۸۵۷	۳/۰۰	۵/۰۰
میزان مؤثر بودن رویکرد مدل‌سازی گروهی در حل مسئله	Y ₈	۳/۹۲۴۸	۲/۰۰	۵/۰۰

۶-۳- نظر مشارکت‌کنندگان در مورد نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی

در این قسمت نظر مشارکت‌کنندگان در مورد نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی پیرامون برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری، استفاده از نمودارهای علت و معلولی، وجود تسهیل‌گر بیرونی، بحث‌های باز، استفاده از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی، استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسه، ساختار رسمی جلسه و برگزاری جلسات گروهی استخراج و مورد بررسی قرار گرفت. این موارد براساس کار و نیکس، اسپچر و ویلمز و همچنین مک کارت و ره‌باف^{۱۴} [۳۹] استخراج شده است. همان‌طور که از جدول ۴ مشخص است وجود تسهیل‌گر بیرونی، بحث‌های باز و برگزاری جلسات گروهی تأثیر زیادی دارد (به ترتیب با میانگین ۴، ۴/۱۴ و ۴). مشارکت‌کنندگان ساختار غیررسمی را برای جلسات مفید دانسته و نمره کمی به جلسات رسمی داده‌اند (میانگین ۲/۵). استفاده از نمودارهای علت و معلولی و استفاده از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی نیز با نمره

نزدیک به زیاد مفید دانسته شده است (به ترتیب میانگین ۳/۹ و ۳/۸). استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسه با نمره نزدیک به متوسط ارزیابی شده است (میانگین ۳/۲). برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری برخلاف جلسات رسمی مفید و با میانگین ۳/۹ ارزیابی شد.

جدول ۴ نظر مشارکت‌کنندگان درباره نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی

بیشینه	کمینه	میانگین	نام اختصاری	نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی
۵/۰۰	۲/۰۰	۳/۷۱۴۳	X ₁	برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری
۵/۰۰	۲/۰۰	۳/۹۰۴۸	X ₂	استفاده از نمودارهای علت و معلولی
۵/۰۰	۳/۰۰	۴/۰۰۰۰	X ₃	وجود تسهیل‌گر بیرونی
۵/۰۰	۳/۰۰	۴/۱۴۲۹	X ₄	بحث‌های باز
۵/۰۰	۳/۰۰	۳/۸۵۷۱	X ₅	استفاده از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی مانند نمودارهای رفتار در طول زمان (مد مرجع)، نمودار جریان، خروجی‌های شبیه‌سازی و...
۴/۰۰	۳/۰۰	۳/۲۳۸۱	X ₆	استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسه
۴/۰۰	۱/۰۰	۲/۴۷۶۲	X ₇	ساختار رسمی جلسه
۵/۰۰	۲/۰۰	۴/۰۰۰۰	X ₈	برگزاری جلسات گروهی

۶-۴- تحلیل رگرسیون

از آن‌جا که بررسی نتایج نحوه برگزاری جلسات و عناصر درون آن با اهداف، اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات به وسیله رگرسیون جالب بوده و می‌تواند نتایج بهتری درباره تأثیرات عناصر در برگزاری جلسات داشته باشد، ما به تحلیل رگرسیون پرداختیم. تحلیل رگرسیون به ما اجازه می‌دهد تا تأثیر این عناصر را در رابطه با اهداف، اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات تفکیک کنیم. به دلیل این‌که پیش‌بینی‌های تئوری درباره عناصر موجود در جلسات مدل‌سازی گروهی وجود ندارد، ما از تحلیل رگرسیون اکتشافی (رگرسیون مرحله‌ای) استفاده کردیم. به عبارت دیگر روش رگرسیون مرحله‌ای زمانی سودمند است که تعداد متغیرها زیاد و

توصیف‌کننده‌های کلیدی نامعلوم هستند. هدف پیش‌بینی در این رگرسیون یک متغیر ملاک از یک یا چند متغیر پیش‌بین است. نتایج تحلیل در جدول ۵ قابل مشاهده است.

همان‌طور که از جدول قابل مشاهده است پیش‌بینی‌کننده معنی‌داری برای سه مورد تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به مسئله، تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر یادگیری افراد و مفید بودن جلسات مدل‌سازی گروهی برای تصمیم‌گیری برای حل مسئله وجود ندارد. همچنین سه عنصر برگزاری جلسات مدل‌سازی گروهی بیرون از محیط اداری، استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسات و برگزاری جلسات گروهی به عنوان پیش‌بین معنی‌دار برای هیچ‌کدام از موارد انتخاب نشده است. نتایج تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد وقتی جلسات در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها مفید است که از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی استفاده شود. به عبارت دیگر این عنصر در بیان یکپارچه کردن ایده‌ها دارای اهمیت است. ساختار رسمی جلسات باعث تأثیر منفی بر بینش افراد نسبت به نتایج حاصل از جلسات مدل‌سازی می‌شود و باید تا حد امکان این جلسات غیررسمی برگزار شود تا بینش افراد نسبت به نتایج حاصل از جلسات افزایش یابد. همچنین وجود تسهیل‌گر بیرونی به صورت منفی در تعهد برای حل مسئله تأثیر می‌گذارد؛ به عبارت دیگر نتایج نشان می‌دهد که وجود تسهیل‌گر بیرونی تعهد را برای اجرا راه‌حل‌های مسئله کاهش می‌دهد. بحث‌های باز منجر به تقویت اهمیت میزان مشارکت در جلسات شده و مشارکت را بیشتر می‌کند. در رابطه با میزان مؤثر بودن رویکرد در حل مسئله دو عنصر استفاده از نمودارهای علت و معلولی و ساختار رسمی جلسه دارای اهمیت است.

جدول ۵ نتایج تحلیل رگرسیون

X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	
			۰/۷۵۵*					Y ₁
			R ² =۰/۵۷۰					Y ₂
	-۰/۴۷۷							Y ₃
	R ² =۰/۲۲۷							

ادامه جدول ۵

X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	
					-۰/۴۷۲			Y ₄
					R ² =۰/۲۲۲			Y ₅
								Y ₆
				۰/۵۶۴				Y ₇
				R ² =۰/۳۱۹				Y ₈
	۰/۷۸۰					۰/۵۵۷		
	R ² =۰/۵۹۲					R ² =۰/۳۱۱		
* مقدار ضریب Beta را نشان می دهد.								

در جدول ۶ معادلات رگرسیونی متغیرهایی که در جدول ۵ به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌های هم تعیین شدند آورده شده است. به عبارت دیگر بعد از این‌که در جدول ۵ ارتباط‌های معنی‌داری بین متغیرها مشخص شد. معادله این ارتباط از طریق معادلات رگرسیون در جدول ۶ تعیین گردید.

جدول ۶ معادلات رگرسیونی

فرمول	نام متغیر
$Y_1 = 1.210 + 0.674 \times X_5$	مفید بودن جلسات مدل‌سازی گروهی در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها در مورد مسئله
$Y_3 = 4.590 - 0.392 \times X_7$	تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به نتایج حاصل
$Y_4 = 5.476 - 0.500 \times X_3$	تأثیر جلسات مدل‌سازی گروهی در تعهد و احساس مسئولیت برای حل مسئله
$Y_7 = 2.283 + 0.483 \times X_4$	اهمیت میزان مشارکت در جلسات
$Y_8 = -1.774 + 0.983 \times X_2 + 0.744 \times X_7$	میزان مؤثر بودن رویکرد در حل مسئله

۷- نتیجه‌گیری و بحث

همان‌طور که اشاره شد روش مدل‌سازی گروهی در استخراج مدل‌های ذهنی افراد و مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها مورد استفاده به صورت گسترده در جامعه پویایی‌شناسی سیستم‌ها قرار گرفته است. این رویکرد در استخراج مدل‌های کیفی و پویایی‌شناسی کیفی سیستم‌ها کاربردهای فراوان دارد. هر چند کاربرد این رویکرد فراوان بوده است، اما ارزیابی سیستماتیکی از آن به صورت جدی صورت نگرفته است. در این مقاله با استفاده از پرسش‌نامه‌ای که توسط مشارکت‌کنندگان بعد از جلسات مدل‌سازی گروهی برای پروژه «طراحی پارک فناوری هوایی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها» پر شد به ارزیابی سه جنبه اهداف جلسات مدل‌سازی گروهی، اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی و همچنین نحوه برگزاری این جلسات پرداختیم.

در این تحقیق مشخص شد که همه مشارکت‌کنندگان در مدل‌سازی گروهی در مورد میزان مفید بودن جلسات مدل‌سازی گروهی در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها در مورد مسئله، تأثیر مدل‌سازی گروهی بر بینش افراد نسبت به مسئله و نتایج حاصل، تأثیر مدل‌سازی گروهی در تعهد و احساس مسئولیت برای حل مسئله و تأثیر آن بر یادگیری افراد این رویکرد را مناسب ارزیابی کردند.

همچنین آن‌ها به مفید بودن و با اهمیت بودن آن اذعان کردند و بیشتر آن‌ها این روش را روشی مؤثر و کارا می‌دانستند. این نتایج با نتایج تحقیق ونیکس، اسپچر و ویلمز [۸] همخوانی دارد.

در مورد نحوه برگزاری جلسات عناصر موجود از نظر اهمیت به ترتیب بحث‌های باز، وجود تسهیل‌گر بیرونی و برگزاری جلسات گروهی، استفاده از نمودارهای علت و معلولی، استفاده از تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی، برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری، استفاده از کتاب کار و وجود دستورالعمل مشخص در جلسات است. مشارکت‌کنندگان ساختار غیررسمی را برای جلسات مفید دانستند.

در این مقاله برای اولین بار به بررسی ارتباط بین نحوه برگزاری جلسات و اثربخشی آن پرداخته شد. تحلیل رگرسیون برای نشان دادن تأثیر عناصر موجود در نحوه برگزاری جلسات بر اهداف، اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی استفاده شد. تحلیل نشان داد

که تصاویر و نمودارهای گرافیکی جهت تجسم‌سازی در بیان و یکپارچه کردن ایده‌ها دارای اهمیت است. این جلسات تا حد امکان باید غیررسمی برگزار شود تا بینش افراد نسبت به نتایج حاصل از جلسات افزایش یابد. نتایج نشان داد که وجود تسهیل‌گر بیرونی تعهد را برای اجرای راه‌حل‌های مسئله کاهش می‌دهد. بحث‌های باز منجر به تقویت اهمیت میزان مشارکت در جلسات شده و مشارکت را بیشتر می‌کند. در رابطه با میزان مؤثر بودن رویکرد در حل مسئله دو عنصر استفاده از نمودارهای علت و معلولی و ساختار رسمی جلسه اهمیت دارد.

۸- پی‌نوشت‌ها

1. Group Model Building(GMB)
2. Interactive Model Building(IMB), Computer-based learning environments, Strategic forum
3. World Dynamics
4. System Dynamics Approach
5. Qualitative System Dynamics (QSD)
6. Wolstenholme, Coyle, Senge
7. Client
8. Ill-defined or Messy problem
9. ¹ Elusive
10. Coyle
11. Quade
12. Meadows and Robinson
13. Cronbach's Alpha
14. McCart and Rohrbaugh

۹- منابع

- [1] Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. MIT Press: Cambridge, MA.
- [2] Roberts EB. (1978). *Strategies for effective implementation of complex corporate models*. In Managerial applications of System Dynamics, Roberts EB (ed). MIT Press: Cambridge; 77-85.
- [3] Weil HB. (1980). *The evolution of an approach for achieving implemented results from system dynamic projects*. In Elements of the system dynamics method, Randers J (ed). MIT Press: Cambridge, MA; 271-291.

- [4] Meadows, Donella H., and J. M. Robinson. (1985). *The Electronic Oracle, Computer Models and Social Decision*. Chichester: John Wiley & Sons.
- [5] Forrester, J. W. (1973). *World Dynamics*, MIT Press: Cambridge, MA.
- [6] Vennix, J.A.M., (1990). *Mental models and computer models: design and evaluation of a computer based learning environment*. Ph.D. dissertation., Catholic University of Nijmegen, 1990.
- [7] Verburgh, L., (1993). *Evaluation of a participative model-building project*, Ph.D. dissertation., Catholic University of Nijmegen, 1993.
- [8] Jac A.M. Vennix, Wim Scheper, Rob Willems, (1993), *Group model-building: what does the client think of it?*, system dynamics review, ۱۹۹۳.
- [9] Manteghi, Manuchehr, Haji Gholam Saryazdi, Ali, Zare Mehrjerdi, Yahya, (2013), *System Dynamics*, Almase Alborz publication, September 2013.
- [10] Maani, K. & Cavana, R. (2000), *Systems Thinking and Modelling – Understanding Change and Complexity*. New Zealand: Pearson Education.
- [11] Haji Gholam Saryazdi, Ali, (2013), *Aviation Technology Park designing by using system dynamics approach*, Master's Thesis in MBA, University of Science and culture, Tehran, (In Persian).
- [12] Forrest, Jay, (2010). *Welcome to the Qualitative System Dynamics Web Site*, Last updated - August 16, 2010, <http://jayfor.site.aplus.net/qualsd>.
- [13] Elias, Arun A., (2008). *Group Model Building: Energy Efficiency in New Zealand's Residential Sector*. Proceedings of the 6th Annual Australian and New Zealand Academy of Management Operations Management Symposium (Gold Coast, Queensland, Australia).
- [14] Vennix JAM, (1996). *Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics*. London: John Wiley & Sons, 1 edition (August 1996).
- [15] Vennix JAM, (1999). *Group model-building: tackling messy problems*. System Dynamics Review. 15, 379-401, (1999).
- [16] Haji Gholam Saryazdi, Ali, Rajabzadeh Ghatari, Ali, Mashayekhi, Alinaghi,

- Hassanzadeh, Alireza (2017), *The Dilemma of the Dynamic Problems: Provide a Framework for the Process of Problem Definition*, The Modares Journal of Management Research in Iran, Volume 21, Issue 2, 2017, 1-26.
- [17] Zagonel, AA, and J. Rohrbaugh, (2008). *Using group model building to inform public policy making and implementation. In Complex Decision Making*, edited by H. Qudart-Ullah, J. M. Spector and P. I. Davidsen: Springer-Verlag.
- [18] Halbe, Johannes, (2010), “*Potential of Group Model Building in Environmental Management*“, 21st MIT-UAlbany-WPI System Dynamics Ph.D. Colloquium, Friday, October 29, 2010, University at Albany, State University of New York.
- [19] Ackoff RA. (1974). *Redesigning the Future: A Systems Approach to Societal Problems*. Wiley: New York.
- [20] Coyle R. G. (1999). *Qualitative modelling in system dynamics or what are the wise limits of quantification?* Keynote address to the conference of the System Dynamics Society. Wellington, New Zealand.
- [21] Forrester, J. W. (1987). *Lessons from system dynamics modelling*. System Dynamics Review 3(2): 136-149.
- [22] De Geus AP. (1988). *Planning as learning*. Harvard Business Review (March/April): 70-74.
- [23] Greenberger M, Crenson MA, Crissey BL. (1976). *Models in the Policy Process: Public Decision Making in the Computer Era*. Russell Sage Foundation: New York.
- [24] Lane DC. (1989). *Modelling as learning: creating models to enhance learning amongst management decision makers*. Paper presented at the European Simulation Conference, Edinburgh.
- [25] Morecroft JDW. (1992). *Executive knowledge, models and learning*. In Modelling for Learning, special issue of the European Journal of Operational Research (Morecroft JDW, Sterman JD (eds)) 59(1): 9-27.
- [26] Morecroft JDW, Sterman JD (eds). (1992/1994). *Modelling for Learning*. Special

issue of the European Journal of Operational Research (Also published as: Morecroft JDW).

- [27] Javadian, Nikbakhsh, Khani, Mahdi, Mahdavi, Iraj, (2012), *Identifying effective factors on supply chain performance and improving them by using system dynamics techniques, Case study in Darugar Company Case study in darugar company*, The Modares Journal of Management Research in Iran, Volume 16, Issue 3, 2012, 39-58.
- [28] Andersen, David F., George P. Richardson, and Jac A. M. Vennix. (1997). *Group Model Building: Adding More Science to the Craft*. System Dynamics Review 13 (2):187-201.
- [29] Wolstenholme EF. (1982). *System dynamics in perspective*. Journal of the Operational Research Society 33: 547-556.
- [30] Wolstenholme EF. (1990). *System Enquiry, A System Dynamics Approach*. Wiley: Chichester.
- [31] Wolstenholme EF. (1999). *Qualitative vs quantitative modelling: the evolving balance*. Journal of the Operational Research Society 50: 422-428.
- [32] Lane DC. (1993). *The road not taken: observing a process of issue selection and model conceptualization*. System Dynamics Review 9(3): 239-264.
- [33] Quade, E.S., (1982). *Analysis for public decisions*, New York/Amsterdam/Oxford, 1982 (2nd edition).
- [34] Lane DC. (1992). *Modelling as learning: A consultancy methodology for enhancing learning in management teams*. In Modelling for learning, special issue of European Journal of Operational Research (Morecroft TDW, Sterman JD (eds)) 59(1): 64-84.
- [35] Morecroft, JDW, (1988). *System Dynamics and microworlds for policymakers*. In: European Journal of Operational Research, vol. 35, 1988, 301-320.
- [36] Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Doubleday.

- [37] Spector, J.M., Christensen, D.L., Sioutine, A.V., and McCormack, D. (2001), *Models and simulations for learning in complex domains: using causal loop diagrams for assessment and evaluation*, *Comp in Hum Beh.* 2001, 17, 517-545.
- [38] Hodgson, A.M., (1992). *Hexagons for system thinking*, in: J.D.W. Morecroft and J.D. Sterman, *Modeling for learning*, special issue of *European Journal of Operational Research*, vol. 59, no. 1, may 26, 1992, 220-230.
- [39] McCart, Anne T., John Rohrbaugh, (1989). *Evaluation Group Decision Support effectiveness: A performance study of decision conferencing*, in: *Decision Support Systems*, vol. 5, 1989, 243-253.
- [40] Heydarpour, V., Zandieh, M., Farsijani, H., Rabieh, M. (2017), *Proposing a Model for Forecasting Port Container Terminal Performance; System Dynamics Approach*, *Modern Researches in Decision Making*, Volume 2, Issue 2, Summer 2017, Page 109-132.
- [41] Cook D.A., Beckman, T.J., (2006), *Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: theory and application*. *The American j of Med*, 2006, 119(2):166,7-16.
- [42] Mohammadbeigi, A., Mohammad Salehi, N., Ali Gul, M., (1393), *Validity and Reliability of Different Measurement Tools and Methods in Applied Health Research*, *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*, 13 March, 2015, 1153 - 1170.
- [43] Helms, J.E., Henze, K.T., Sass, T.L., Mifsud, V.A. (2006). *Treating Cronbach's alpha reliability coefficients as data in counseling research*. *The Counseling Psychologist*, 2006, 34(5):630-60.
- [44] DeVellis, R.F. (2011). *Scale development: Theory and applications*. Sage Publications, 2011.
- [45] Sijtsma, K., (2009). *On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha*. *Psychometrika*, 2009, 74(1):107-20.
- [46] McCardle-Keurentjes, Marleen H.F., Etiënne A.J.A. Rouwette, Jac A.M. Vennix,

- Eric Jacobs, (2009), *Is Group Model Building worthwhile? Considering the effectiveness of GMB*, The 27th International Conference of the System Dynamics Society, July 26 – 30, 2009, Albuquerque, New Mexico, USA.
- [47] Rouwette, E., Bleijenbergh, I., Vennix, J., (2014), *Group Model-Building to Support Public Policy: Addressing a Conflicted Situation in a Problem Neighbourhood*, Systems Research and Behavioral Science, (2014).
- [48] Scott, R. J., Robert Y. C., Cameron, D., (2016), *Recent evidence on the effectiveness of group model building*, European Journal of Operational Research, 249 (2016) 908–918.
- [49] McCardle □ Keurentjes, M. H., Rouwette, E. A., Vennix, J. A. and Jacobs, E. (2018), *Potential benefits of model use in group model building: insights from an experimental investigation*. Syst. Dyn. Rev., 34: 354-384. doi:10.1002/sdr.1603
- [50] Scott R. (2018) *Communication Quality, Insight, Consensus and Commitment to Conclusions*. In: Group Model Building. SpringerBriefs in Operations Research. Springer, Singapore.

۱۰- پیوست

۱. اطلاعات عمومی

مشخصات فردی	
نام و نام خانوادگی:	نام سازمان مربوط:
سمت:	زمینه فعالیت سازمان:
میزان تحصیلات:	رشته تحصیلی:
آدرس پست الکترونیکی:	سابقه کار:

۲. پرسش‌ها

پرسش‌های مربوط به اهداف جلسه مدل‌سازی گروهی					
پرسش‌ها	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
پرسش‌های مربوط به اهداف جلسه مدل‌سازی گروهی					
۱- چقدر مدل‌سازی گروهی در بیان و یکپارچه کردن ایده‌های مختلف درباره مسئله مفید بود؟					
۲- به چه میزان فرایند مدل‌سازی گروهی بینش شما را نسبت به مسئله افزایش داد؟					
۳- چقدر فرایند مدل‌سازی گروهی بینش شما را نسبت به نتایج ممکن برای حل مسئله افزایش داد؟					
۴- چقدر فرایند مدل‌سازی گروهی تعهد (احساس مسئولیت) شما را نسبت به حل مسئله افزایش داد؟					
۵- به چه میزان مدل‌سازی گروهی در یادگیری شما مؤثر بود؟					
پرسش‌ها مربوط به اهمیت، مفید بودن و کارایی جلسات مدل‌سازی گروهی					
پرسش‌ها	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱- چقدر فکر می‌کنید جلسات مدل‌سازی گروهی برای تصمیم‌گیری برای حل مسئله مفید بود؟					

					۲- به چه میزان مشارکت در جلسات مدل‌سازی گروهی دارای اهمیت بود؟
					۳- چقدر مدل‌سازی مدل‌سازی گروهی یک رویکرد مؤثر برای مطالعه مسائل مورد نظر است؟
پرسش‌های مربوط به نحوه برگزاری جلسات مدل‌سازی					
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	به نظر شما میزان اهمیت و تأثیر عناصر زیر برای موفقیت مدل‌سازی گروهی چقدر است؟
پرسش‌های مربوط به اهداف جلسه مدل‌سازی گروهی					
					۱- برگزاری جلسات بیرون از محیط اداری
					۲- استفاده از نمودارهای علت و معلولی
					۳- وجود یک تسهیل‌گر بیرونی
					۴- بحث‌های باز
					۵- تجسم‌سازی (وجود تصاویر و نمودارهای گرافیکی مانند نمودار علت و معلولی و جریان و نمودارهای رفتار در طول زمان)
					۶- استفاده از کتاب کار (دستورالعمل)
					۷- ساختار رسمی جلسه
					۸- برگزاری جلسات گروهی