مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال نوزدهم، شماره اول (پیاپی ۷۲)،بهار ۰۱، ص ص ۹۷-۸۱
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

ارایه یک مدل جهت تدوین بهترین ترکیب استراتژی بر پایه کارت امتیازی متوازن، ارزش خالص فعلی فازی و تئوری بازی‌ها

احمد یوسفی هنومرور[1*]، سید حسین سیدی[2]، مهدیه رفوگرزاده[3]، کریم آراسته [4]

۱- دکتری مدیریت صنعتی گرایش تحقیق در عملیات، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

۲- استادیار، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش تحقیق در عملیات، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

۴- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

رسید مقاله: ۲۰ آبان ۱۳۹۹

پذیرش مقاله: ۲۲ خرداد ۱۴۰۰

چکیده

افزایش رقابت موجب شده است تا سازمان‌ها، با استفاده از ارزیابی، کنترل و بهبود عملکرد تلاش کنند، برتری خود را در بازارهای جهانی حفظ نمایند. یکی از روش‌هایی که می‌تواند به سازمان‌ها در رسیدن به این هدف کمک کند، استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن است. در این پژوهش محدودیت‌های انتخاب معیارهای عملکردی و راهبردهای اجرایی در کارت امتیازی متوازن مورد بحث قرار گرفته و دو ابزار ارزش خالص فعلی فازی و ارزش شاپلی فازی به عنوان ابزارهایی جهت افزایش اثربخشی کارت امتیازی متوازن ارایه گردیده است. مطالعه موردی انجام‌شده در کارخانه شیشه اردکان نشان داد که کمی‌کردن نقش عوامل مؤثر در موفقیت سازمان همراه با در نظر گرفتن وابستگی‌های این عوامل به پذیرش بهتر این مدل از سوی صاحبان این سازمان‌ها کمک شایانی می‌کند. همچنین با رویکرد بازی‌های گروهی در نظریه بازی‌ها، هر وجه کارت امتیازی متوازن به عنوان یک بازیکن در نظر گرفته شد و ارزش شاپلی هر بازیکن از ائتلافات مشخص شد. در نهایت با توجه به ارزش‌های به‌دست آمده بهترین ترکیب استراتژی برای اجرا انتخاب گردید.

کلمات کلیدی: ارزش خالص فعلی، ارزش شاپلی، استراتژی، تئوری بازی‌ها، کارت امتیازی متوازن.

۱ مقدمه

از بین روش‌های مختلفی که تاکنون برای ارزیابی و هدایت عملکرد سازمان‌ها مطرح شده‌اند، علاقه اعضای آکادمی‌ها و محققین در دهه اخیر در مورد نفوذ و اعتبار کارت امتیازی متوازن بر عملکرد سازمان و برنامه‌ریزی استراتژیک افزایش پیدا کرده است [۱]. کارت امتیازی متوازن با نمایش سطح عملکرد سازمان‌ها، مدیران را در

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: ahmad.yousefi@atu.ac.ir

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

راستای بهبود عملکرد واحد مربوطه یاری می‌سازد. رویکرد BSC در تعیین جایگاه سازمان این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان از این ابزار برای عارضه‌یابی سازمان‌ها بهره گرفت [۲].

مدل کارت امتیازی متوازن[1] در سال‌های اخیر توجه محققان را به خود جلب‌کرده و در تحقیقات زیادی مورد استفاده قرار گرفته است. این مدل توسط کاپلان و نورتون[2] در سال ۱۹۹۲ طی یک پروژه تحقیقاتی که در ۱۲ کشور انجام شد؛ معرفی گردید و به عنوان یکی از خلاقیت‌های مهم در عرصه علم مدیریت شناخته می‌شود. مدل BSC به دلیل ایجاد نوعی توازن بین معیارهای مالی و غیرمالی، ذی‌نفعان داخلی و خارجی، اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدت نسبت به دیگر روش‌های ارزیابی عملکرد برتری دارد. کارت امتیازی متوازن طراحی‌شده توسط کاپلان و نورتون ، از یک توالی که فعالیت‌های تولید ارزش شرکت را، از چهار منظر در نظر می‌گیرد، استفاده می‌کند. چهار منظر عبارتند از: رشد و یادگیری، فرآیند داخلی، مشتری و مالی. شاخص‌های عملکرد در هر جنبه به عنوان معیار خروجی مرکزی در جنبه بعدی استفاده می‌شود. این توسعه اولیه کارت امتیازی متوازن به طور گسترده در شرکت‌های خدماتی و تولیدی، سازمان‌های غیرانتفاعی، نهادهای دولتی و دیگر صنایع در اطراف جهان استفاده شده است. با به کارگیری این روش نه تنها عملکرد گذشته سازمان مشخص می‌شود، بلکه می‌توان از جایگاه فعلی و چگونگی رویارویی با چالش‌های آینده سازمان نیز آگاه شد [۳]. این تکنیک ارایه‌شده توسط کاپلان و نورتون، به عنوان ابزار مدیریت استراتژیک عملکرد برای کمک به تبدیل استراتژی‌های سازمانی به برنامه‌های عملی طراحی گردید [۴].

کارت امتیازی متوازن دیدگاه جامعی را برای مدیران فراهم می‌کند و علاوه بر عملکرد مالی، عملکرد عملیاتی را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. این روش یک تکنیک مدیریتی است که به مدیران کمک می‌کند تا فعالیت‌ها و روند رو به رشد یا رو به افول سازمان را از زوایای مختلف بررسی‌کرده و میزان دستیابی به اهداف سازمان را مشخص سازند. این مدل هم شامل معیارهای مالی است که نتایج فعالیت‌های گذشته را نشان می‌دهد و هم در برگیرنده معیارهای عملیاتی در حوزه‌های رضایت مشتری، فرآیندهای داخلی و یادگیری و نوآوری که محرک عملکرد مالی آینده سازمان هستند، می‌باشد. مدنظر قرار دادن هم زمان چهار منظر مالی، رشد و یادگیری، فرآیندهای داخلی و مشتری امکان درک بهتر و عمیق‌تر عملکرد سازمان را فراهم ساخته و زمینه آگاهی از نقاط قوت و ضعف تمام وجوه سازمان، بهبود مستمر عملکرد و کسب مزیت رقابتی بالاتر در مقایسه با سایر رقبا را فراهم می‌سازد [۵].

یکی از منظرهای کارت امتیازی متوازن منظر مالی می‌باشد. سنجه‌های این منظر نتایج و دستاوردهای مالی حاصل از اجرای موفقیت‌آمیز اهداف تعیین‌شده در سه منظر دیگر را نشان می‌دهد. منظر مالی کارت امتیازی متوازن، الزامات سهام‌داران را بیان کرده [۳، ۶، ۷] و اهداف و سنجه‌های: سودآوری، بازگشت سرمایه، ارزش افزود اقتصادی، فروش و جریان نقدی را مورد توجه قرار می‌دهد [۸]. یکی از مهم‌ترین دارایی‌های نامشهود سازمان‌ها در کسب مزیت رقابتی، مشتریان هستند. کسب وکارهایی که مشتریان راضی و وفادار دارند، سودآورتر

[1] Balanced Score Card (BSC)
[2] Kaplan & Norton

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

هستند. در منظر مشتری، سازمان باید بر خصوصیاتی از محصول/خدمت تمرکز کند که از نظر مشتری ارزش‌آفرین است. عدم تمرکز در انتخاب مشتری هدف و انتخاب شیوه نامناسب ارزش‌آفرینی برای مشتری، توانایی سازمان را در کسب مزیت رقابتی کاهش می‌دهد [۳]. این جنبه از کارت امتیازی متوازن مرتبط با مشتریان هدف و سهم بازار می‌باشد [۹].

تحقق اهدافی که در منظر مشتری تعیین می‌شود، نیازمند انجام فرآیندهای عملیاتی به صورت کارا و اثربخش است. در منظر فرآیند داخلی، سازمان باید این فرآیندها را مشخص‌کرده و معیارهای مناسبی نیز برای کنترل پیشرفت آن‌ها تعیین کند. تلاش سازمان در رسیدن به اهداف تعیین‌شده در این منظر به ایجاد ارزش برای مشتریان و ذینفعان کمک می‌کند [۳].

منظر رشد و یادگیری به بهبود محصولات و فرآیندها و معرفی ایده‌های جدید می‌پردازد. همچنین توسعه دارایی‌های نامشهود سازمان را مورد توجه قرار داده و بر نحوه‌ی آموزش، کسب دانش و چگونگی استفاده از آن تمرکز می‌نماید. اهداف بلندمدت اصلی این منظر، افزایش انعطاف‌پذیری و سرمایه‌گذاری جهت توسعه آینده و بهره‌مندی از فرصت‌های جدید است. منظر رشد و یادگیری شامل فعالیت‌هایی است که اغلب به وسیله دپارتمان منابع انسانی، مالی و تکنولوژی اطلاعات اداره می‌شود [۳، ۶، ۱۰]

همچنین کارت امتیازی متوازن چشم‌انداز و استراتژی را در مرکز کنترل عملیات سازمان قرار داده و آن‌ها را به شاخص‌های کلیدی موفقیت در چهار منظر مالی، رشد و یادگیری، مشتری و فرآیندهای داخلی ترجمه می‌کند [۶]. به عبارتی دیگر شالوده و مبنای BSC نقشه استراتژیک می‌باشد و پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز آن مبتنی بر ترسیم دقیق روابط علی و معلولی بین اهداف استراتژیک سازمان در چهار منظر یاد شده است [۱۱].

اما در کنار مزایا، کارت امتیازی متوازن دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد، یکی از محدودیت‌های کارت امتیازی متوازن انتخاب معیارهای کلیدی عملکرد از سوی گروه مدیریت و همچنین انتخاب راهبردهای اجرایی برای بهبود وضعیت سازمان می‌باشد. روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه[1] می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای رتبه‌بندی معیارها و در نهایت انتخاب آن‌ها برای هر وجه استفاده شوند. هنگامی که تعداد استراتژی‌های پیشنهادی زیاد باشد، انتخاب بهترین ترکیب استراتژی[2] از بین آن‌ها یکی از چالش‌های تیم تحقیقاتی و مدیریتی می‌باشد. از این رو نیاز به شاخص مناسبی برای این انتخاب وجود دارد. ارزش شاپلی[3] یکی از شاخص‌هایی است که در بازی‌های همکاری، توانمندی بازیکنان در ائتلاف با دیگر بازیکنان را مشخص می‌کند، در این مقاله هر منظر از کارت امتیازی متوازن به عنوان یک بازیکن در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند در اجرای راهبرد خود با دیگر بازیکنان ائتلاف نموده و عایدی بیشتری را کسب نماید. در نهایت بهترین ترکیب استراتژی سازمان توسط ارزش شاپلی انتخاب می‌شود.

[1] Multiple Criteria Decision Making (MCDM)
[2] Strategy
[3] Shapley Value

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

در ادامه این تحقیق، پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته و مفاهیم نظری مرتبط با چارچوب پیشنهادی معرفی می‌شوند. سپس چارچوب پیشنهادی ترکیب کارت امتیازی متوازن، ارزش خالص[1] فعلی و نظریه بازی‌ها ارایه‌شده و مطالعه موردی آن در شرکت شیشه اردکان ارایه می‌شود. در نهایت نتایج تحقیق و پیشنهادات برای تحقیقات آینده مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲ پیشینه پژوهش

تحقیقات مختلف در حوزه مدیریت نشان داده است که کارت امتیازی متوازن، تکنیک مناسبی جهت تدوین استراتژی می‌باشد. از زمان ابداع کارت امتیازی متوازن این ابزار در تحقیقاتی زیادی مورد استفاده قرار گرفته است. وو، لین و پنگ[2] (۲۰۰۹) انتخاب سیاست‌های مدیریتی یک بیمارستان را با استفاده از آنالیز سر به سر و فرآیند تحلیل شبکه‌ای با رویکرد کارت امتیازی متوازن انجام می‌دهند[۱۳]. عسگری، حائری و جعفری (۲۰۱۷) به معرفی یک رویکرد جدید برای انتخاب اقدامات مناسب با ادغام کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌های سه مرحله‌ای پرداختند [۱۱]. تی سنگ، لن، وانگ، چیو و چانگ[3] (۲۰۱۱) یک مدل ترکیبی برای ارزیابی عملکرد محیط زیستی از طریق کارت امتیازی متوازن سبز و فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی ارایه می‌دهند [۱۴]. لی، چن و تانگ[4] (۲۰۰۸) از کارت امتیازی متوازن و فرآیند تحلیل شبکه‌ای و آنالیز حساسیت برای مشخص کردن اثربخشی مدل ارایه‌شده برای فرآیند توسعه محصول جدید استفاده می‌کنند [۱۵]. یوکسل و داگدویرن[5] (۲۰۱۰) از فرآیند تحلیل شبکه‌ای و کارت امتیازی متوازن در مطالعه موردی یک شرکت تولیدی استفاده می‌کنند [۱۶]. تاکار، دشموخ و گوپتا[6] (۲۰۰۷) مدل مفهومی ترکیب کارت امتیازی متوازن، فرآیند تحلیل شبکه‌ای و مدل‌سازی تفسیری را برای ارزیابی سازمان‌های تولید غذای ارگانیک در هند ارایه می‌دهند [۱۷]. برادی[7] (۱۹۹۳) در مقاله "به‌کارگیری کارت امتیازی متوازن در کمپانی FMC" پس از بحث در مورد BSC و ارایه نتایج به‌کارگیری آن به این موضوع پرداخته است که کارت امتیازی متوازن می‌تواند علاوه بر ارزیابی اجرای استراتژی‌ها، به صورت سیستم سنجش عملکرد استراتژیک مؤسسات به‌کار گرفته شود. بنابراین کارت امتیازی متوازن نه تنها ابزار ارزیابی استراتژی‌ها می‌باشد؛ بلکه یک سیستم ارزیابی استراتژیک شرکت می‌باشد [۱۸]. صفائی قادیکلانی، آقاجانی و درگاهی (۱۳۹۱) با استفاده از رویکرد ترکیبی BSC، FAHP و FVICOR به اولویت‌بندی استراتژی‌ها دستیابی به تولید در کلاس جهانی در صنایع فولاد استان مازندران پرداختند. در راستای دستیابی به این هدف، از نظرات تعداد ۱۲ نفر از کارشناسان و خبرگان صنعت فولاد استفاده نمودند. با توجه به چهار استراتژی تعیین‌شده یعنی طراحی محصولات بر اساس نیاز مشتری، پذیرش

[1] Net Present Value (NPV)
[2] Wu ,Lin, Peng
[3] Tseng , Lan, Wang , Chiu, Cheng
[4] Lee, Chen, Tong
[5] Yuksel ,Dagdeviren
[6] Thakkar, Deshmukh, Gupta
[7] Brady

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

تکنولوژی جدید، بهبود خدمات پس از فروش و شناسایی بازارهای جدید، یافته‌های این پژوهش بیانگر اولویت بالای استراتژی" پذیرش تکنولوژی جدید " در راستای دستیابی به تولید کلاس جهانی می‌باشد [۱۹].

هانگ (۲۰۰۹)، کیم و کیم (۲۰۰۹)، وارما و همکارانش (۲۰۰۸)، چان (۲۰۰۶)، لی اونگ و همکارانش (۲۰۰۶)، فلتچر و اسمیت (۲۰۰۴)، رزینگر و همکارانش (۲۰۰۳) از تحلیل سلسله مراتبی همراه با کارت امتیازی متوازن در تحقیق خود استفاده کرده‌اند. موداک و همکاران (۲۰۱۸) از فرایند تحلیل شبکه‌ای همراه با کارت امتیازی متوازن در تحقیق خود استفاده کرده‌اند. سعیدا اردکانی و همکارانش (۲۰۱۳) با استفاده از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی اهمیت هر جنبه از BSC را تعیین و سپس شرکت‌های کاشی یزد مورد مطالعه را با استفاده از VIKOR فازی رتبه‌بندی کردند [۲۸]. نیکخواه و همکارانش (۲۰۱۷) به بررسی استراتژی‌های شرکت مدیریت نیروی برق نکا با استفاده از کارت امتیازی متوازن پرداختند و برای سنجش کیفی و کمی چهار دیدگاه BSC و تجزیه و تحلیل اولویت‌بندی راهبردها، از روش دلفی و AHP استفاده کردند [۱]. صراف و هاشمی نژاد (۲۰۲۰) به ارزیابی عملکرد شرکت های آب و فاضلاب با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها و رویکردهای تجزیه و تحلیل خاکستری بر مبنای کارت امتیازی متوازن پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق، بیانگر کارایی مؤثر این دو تکنیک می‌باشد [۲۹].

جعفری اسکندری و علی احمدی (۲۰۱۱) رویکرد استفاده از نظریه بازی‌های تکاملی در کارت امتیازی متوازن را ارایه می‌دهند [۳۰]. جلالی نائینی، علی احمدی و جعفری اسکندری (۲۰۱۱) از نظریه بازی‌های تکاملی برای ارایه یک سیستم ارزیابی عملکرد ترکیبی در فضای زنجیره‌تأمین در ایران استفاده می کنند [۳۱].

۲-۱ ارزش خالص فعلی

ارزش خالص فعلی یکی از ملاک‌ها و تکنیک‌هایی است که در آن ارزش زمانی پول در نظر گرفته می‌شود به طوری که کوچک‌تر یا بزرگ‌تر بودن آن بر اساس حداقل نرخ جذب‌کننده، مبنای اقتصادی بودن یا نبودن پروژه می‌باشد. در محاسبه ارزش فعلی خالص، جریان نقدینگی به عنوان مهم‌ترین پارامتر در نظر گرفته می‌شود که نشان‌دهنده وضعیت درآمدها و هزینه‌ها در طول دوره پروژه است [۳۲]. رابطه زیر ارزش خالص فعلی را نشان می‌دهد:

$$NPV = C_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t C_t \qquad (1)$$

در این رابطه داریم:

C_0 : جریان نقدی پروژه در دوره صفر

C_t : جریان نقدی حاصل از سرمایه‌گذاری پروژه در دوره t

β^t : عامل تنزیل برای دوره t

و β^t به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\beta^t = \frac{1}{(1+r)^t} \qquad (2)$$

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

هرچه مقدار ارزش خالص فعلی سرمایه‌گذاری در یک پروژه نسبت به پروژه‌های دیگر بیشتر باشد به این معنا است که درآمد حاصل از این پروژه به ارزش مالی امروز بیشتر خواهد بود، به عبارت دیگر ارزش خالص فعلی مبنایی را جهت مقایسه پروژه های با مقادیر سرمایه‌گذاری، جریان درآمدی و زمان های متفاوت ایجاد می‌نماید.

۲-۲ ارزش خالص فعلی فازی

در محاسبه مقدار سرمایه‌گذاری و جریان نقدی در ارزش خالص فعلی، معمولاً از پیش‌بینی‌های قطعی استفاده می‌شود؛ اما این پیش‌بینی‌ها همواره با ابهام و عدم قطعیت روبه‌رو می‌باشند. برای برطرف کردن این عدم قطعیت از تئوری فازی استفاده می‌شود. تئوری فازی یکی از پرکاربردترین منطق‌های چندارزشی است که در آن ارزش متغیرها می‌تواند از مقدار ۰ تا مقدار ۱ قرار گیرد. این تئوری جهت به کارگرفتن مفهوم درستی جزیی استفاده می‌شود، به طوری که میزان درستی می‌تواند هر مقداری بین کاملاً درست و کاملاً اشتباه باشد [۳۳]. در این مقاله با فرض سه مقدار خوش بینانه، واقع بینانه و بدبینانه برای پیش‌بینی مقادیر جریان های نقدی استفاده شده، سپس این سه مقدار به صورت اعداد فازی مثلثی نمایش داده می‌شوند که با استفاده از محاسبات فازی، ارزش خالص فعلی فازی توسط رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

جریان نقدی = (خوش بینانه، واقع بینانه، بدبینانه)

$$NPV = \tilde{C}_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t . \tilde{C}_t \qquad (۳)$$

$$\beta^t = \frac{1}{(1+r)^t} \qquad (۴)$$

۲-۳ ارزش شاپلی

در نظریه بازی‌های همکاری، تمرکز بر تجزیه و تحلیل ائتلاف‌هایی که بازیکنان می‌توانند به‌وجود آورند و استراتژی‌های آنان در هر ائتلاف است. به این صورت که مطلوبیت به‌دست آمده پس از ایجاد هر ائتلاف تحلیل می‌شود و با توجه به مطلوبیت های استخراج‌شده، در مورد چگونگی ایجاد این ائتلاف‌ها تصمیم‌گیری می‌شود.

ارزش شاپلی نمونه‌ای از بازی‌های همکارانه N نفره به صورت زوج مرتب G(N,V) است که در آن N مجموعه بازیکنان و شامل n عضو است. زیرمجموعه C ائتلاف نامیده می‌شود و ارزش شاپلی متوسط دریافتی (S_i^*)بازیکن i ام را از ائتلافات محاسبه می‌نماید [۳۴]. چنانچه بازیکن i ام به ائتلاف C بپیوندد، بهره‌وری نهایی او به این ائتلاف به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\{V(C) - V(C - (i))\} \qquad (۵)$$

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

با فرض این که ائتلافات در مجموع از ائتلاف یک نفر به دو نفر ... الی به N نفر فرم گرفته و هر نوع ترتیبی از پیوستن به ائتلافات امکان‌پذیر است، آنگاه S_i^* متعلق به بازیکن i ام نشان‌دهنده متوسط بهره‌وری[1] نهایی او به بازی خواهد بود:

$$S_i^* = \sum_{\substack{C \subset N \\ i \in C}} \frac{(K-1)!(N-K)!}{N!} \left\{ V(C) - V(C-(i)) \right\} \qquad (۶)$$

به طوری که:

مجموع بازیکنان : N

تعداد بازیکنان در ائتلاف C : k

احتمال وقوع هر ائتلاف: $\frac{(k-1)!(N-k)!}{N!}$

رابطه (۶) از مجموع محاسبات، به ازای هر ائتلاف ممکن از شرکت‌کننده i ام، به دست می‌آید. ارزش شاپلی (S_i^*) می‌تواند مشخص‌کننده اهمیت بازیکن i ام و تأثیرگذاری او برای برنده‌شدن یک ائتلاف باشد. این توانایی بستگی به افزایش بهره‌وری یک ائتلاف از پیوستن بازیکن i ام به آن ائتلاف خواهد داشت [۳۵].

۲-٤ ارزش شاپلی فازی

در این پژوهش با محاسبه ارزش خالص فعلی فازی برای هر استراتژی، مطلوبیت هر یک از استراتژی‌ها به دست می‌آید از این رو برای هر ترکیب استراتژی چهار مطلوبیت $\tilde{U}_L$، $\tilde{U}_I$، $\tilde{U}_F$، $\tilde{U}_C$ برای بازیکنان F,L,I,C مشخص می‌شود. سپس میزان مطلوبیت ائتلاف‌های دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی برای هر ترکیب استراتژی محاسبه می‌شود. به طور مثال مطلوبیت ائتلاف مناظر F,C در ترکیب استراتژی $L_۲, I_۲, F_۱, C_۱$ نشان‌دهنده آن است که بازیکنان F,C استراتژی اول و بازیکنان L,I استراتژی دوم را انتخاب می‌کنند که به صورت زیر محاسبه می‌شود [۳۵].

$$U_{C,F}(C_۲, F_۲, I_۱, L_۱) = U_C(C_۲, F_۲, I_۱, L_۱) + U_F(C_۲, F_۲, I_۱, L_۱) \qquad (۷)$$

آنگاه ارزش تابع مشخصات $\tilde{V}(C)$ ائتلاف C به فرم نرمال (دوبعدی) بر اساس دیدگاه‌های ون نیومن[2] و مورگنسترن[3] دارای ویژگی‌های یک نقطه زینی است. همان‌طور که می‌دانیم ماکسی– مین از ردیف و مینی – ماکس از ستون، در یک نقطه زینی بر یکدیگر منطبق‌اند. زیرا مؤتلفین در ردیف سعی بر ماکزیمم‌کردن حداقل موجود از مطلوبیت خود را داشته و غیرمؤتلفین در ستون سعی بر کمینه‌کردن بیشترین زیان را خواهند داشت. اگر چه غیرمؤتلفین خود ممکن است در هر حال عایدی مثبت داشته باشند، اما عایدی کمتر برای مؤتلفین می‌تواند

[1] The Average Marginal Contribution
[2] Von-Neumann
[3] Morgenstern

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

موجب عایدی بیشتر برای آن‌ها شود. ویژگی‌های یک نقطه زینی به طور کلی برای یک بازی به فرم نرمال (و دوبعدی) را می‌توان از حل یک LP (به ازای مؤتلفین در ردیف) به دست آورد.

$\tilde{V}(C)$ تعریف‌شده برای یک بازی دوبعدی و غیرصفر (متشکل از N بازی‌کننده) ویژگی $V(\varnothing)=0$ را تأمین نموده و "فراتر از جمع‌پذیری" را در بر می‌گیرد. از این رو چنانچه $\tilde{C}_{ij}$ نشان‌دهنده مطلوبیت ائتلاف از ردیف iام و ستون jام از ماتریس ائتلاف (ائتلاف C) باشد، به طوری که ردیف iام بیانگر ترکیبی از استراتژی‌های ائتلاف بوده و ستون jام نشان‌دهنده ترکیبی از استراتژی‌های غیرمؤتلفین است، آنگاه $\tilde{V}(C)$ از حل LP فازی زیر حاصل می‌گردد:

$$\begin{aligned} & V(C) = Max: Z \\ & s.t. \\ & Z \le \sum_i p_i, C_{ij} \to \forall j \\ & \sum_i p_i = 1 \\ & Z: \text{Free} \\ & p_i \ge 0. \end{aligned} \qquad (8)$$

p_i مشخص‌کننده احتمال انتخاب (از ترکیبات استراتژی‌های موجود در ردیف i ام) برای مؤتلفین است. برای به دست آوردن تابع مشخصات ائتلاف‌های مختلف برنامه‌ریزی خطی (۸) را بر اساس ماتریس فرم نرمال از مطلوبیت برای ائتلاف C نوشته و مقدار $\tilde{V}(c)$ هر ائتلاف را با حل کردن مدل به صورت زیر به دست می‌آوریم.

با فرض $C_{ij}=(C_{ij1},C_{ij2},C_{ij3})$، سه مدل برنامه‌ریزی خطی قطعی به صورت زیر نوشته می‌شود و مقدار $V(C)=(V_1(C),V_2(C),V_3(C))$ محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} & V_1(C) = Max: z \\ & s.t. \\ & Z \le \sum_i p_i, C_{ij1} \to \forall j \\ & \sum_i p_i = 1 \\ & z: \text{Free} \\ & p_i \ge 0. \end{aligned} \qquad \begin{aligned} & V_2(C) = Max: z \\ & s.t. \\ & Z \le \sum_i p_i, C_{ij2} \to \forall j \\ & \sum_i p_i = 1 \\ & z: \text{Free} \\ & p_i \ge 0. \end{aligned} \qquad \begin{aligned} & V_3(C) = Max: z \\ & s.t. \\ & Z \le \sum_i p_i, C_{ij3} \to \forall j \\ & \sum_i p_i = 1 \\ & z: \text{Free} \\ & p_i \ge 0. \end{aligned} \qquad (9)$$

در نهایت مقدار ارزش شاپلی فازی را برای هر بازیکن به صورت زیر به دست آورده و مقادیر ارزش شاپلی فازی رتبه‌بندی می‌شوند [۳۶].

$$S_i^* = \sum_{\substack{C \subset N \\ i \in C}} \frac{(K-1)!(N-K)!}{N!} \left\{ V(C) - V(C-(i)) \right\} \qquad (10)$$

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

در زمینه ارزش شاپلی فازی، گائو[1] و همکاران (۲۰۱۱) به محاسبه ارزش شاپلی فازی از طریق نظریه اعتبار با دریافتی‌های فازی می‌پردازند [۳۷]. همچنین منگ و ژانگ[2] (۲۰۱۱) و منگ و وانگ[3] (۲۰۱۲) همکاری بین بازیکنان را به صورت فازی در نظر می‌گیرند و ارزش شاپلی را به دست می‌آورند[۳۸، ۳۹].

۳ روش‌شناسی پژوهش

در این بخش همان‌طور که در شکل ۱ آمده است، چارچوب مفهومی سیستم تدوین استراتژی مبتنی بر کارت امتیازی متوازن، ارزش خالص فازی و ارزش شاپلی فازی ارایه می‌شود.

در مرحله اول تیم کارت امتیازی متوازن به بررسی دقیق سازمان پرداخته و دید جامعی از سازمان، ابعاد، فرآیندها، محصولات و دیگر عناصر حیاتی سازمان به‌دست می‌آورند. در واقع زمانی می‌توان به ارزیابی صحیح یک سازمان پرداخت که ابعاد و فرآیندهای سازمان به خوبی درک شده باشد و با توجه به بررسی‌های انجام‌شده استراتژی‌های سازمانی در هر منظر از کارت امتیازی متوازن، در راستای بهبود عملکرد سازمان تدوین گردد. در مرحله اجرا می‌توان گفت مرحله شناسایی بهترین و کارآمدترین استراتژی‌ها زیربنای موفقیت در اجرا است. زیرا استراتژی‌های درست در هر منظر از کارت امتیازی متوازن منجر به ایجاد یک ترکیب استراتژی کارآمد خواهد شد.

در مرحله دوم هر منظر از کارت امتیازی متوازن به عنوان یک بازیگر درنظر گرفته می‌شود که می‌تواند با دیگر مناظر (بازیکنان) همکاری داشته باشد؛ از این رو در این مرحله ترکیب‌های مختلف از اجرای استراتژی‌های مناظر کارت امتیازی متوازن به دست می‌آید. به عبارتی مجموعه استراتژی‌های شناسایی‌شده در وجوه کارت امتیازی متوازن می‌توانند ترکیب‌های مختلفی را ایجاد نمایند که اجرای هر ترکیب می‌تواند هزینه و منفعت متفاوتی برای سازمان ایجاد نماید. با توجه به اهداف و وضعیت فعلی سازمان استراتژی های مختلفی در هر منظر از کارت امتیازی برای بهبود عملکرد سازمان پیشنهاد می‌شود؛ در این مقاله برای هر منظر ۲ استراتژی در نظر گرفته شده است که ترکیب آنها ۱۶ ترکیب استراتژی متفاوت را ایجاد می‌نماید.

در مرحله سوم ارزش خالص فعلی فازی برای هر استراتژی با توجه به ترکیب استراتژی در حال اجرا محاسبه می‌شود. در واقع هر استراتژی برای اجرا در سازمان نیاز به فعالیت‌های عملیاتی خاصی دارد که هر کدام از این فعالیت‌ها هزینه در بر خواهند داشت؛ اما با گذشت زمان این هزینه با توجه به میزان موفقیت ترکیب استراتژی برای سازمان مقادیر مختلفی از درآمد را ایجاد خواهد کرد. در این قسمت بازه زمانی سه سال را برای اجرای هر ترکیب استراتژی در نظر گرفته و برای امکان مقایسه ارزش خالص فعلی به‌دست آمده در استراتژی‌های مختلف میزان مطلوبیت را نسبت ارزش خالص فعلی به میزان سرمایه‌گذاری اولیه در نظر می‌گیریم.

$$U = \frac{NPV}{C_0} \qquad (۱۱)$$

[1] Gao
[2] Meng and Zhang
[3] Meng and Wang

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

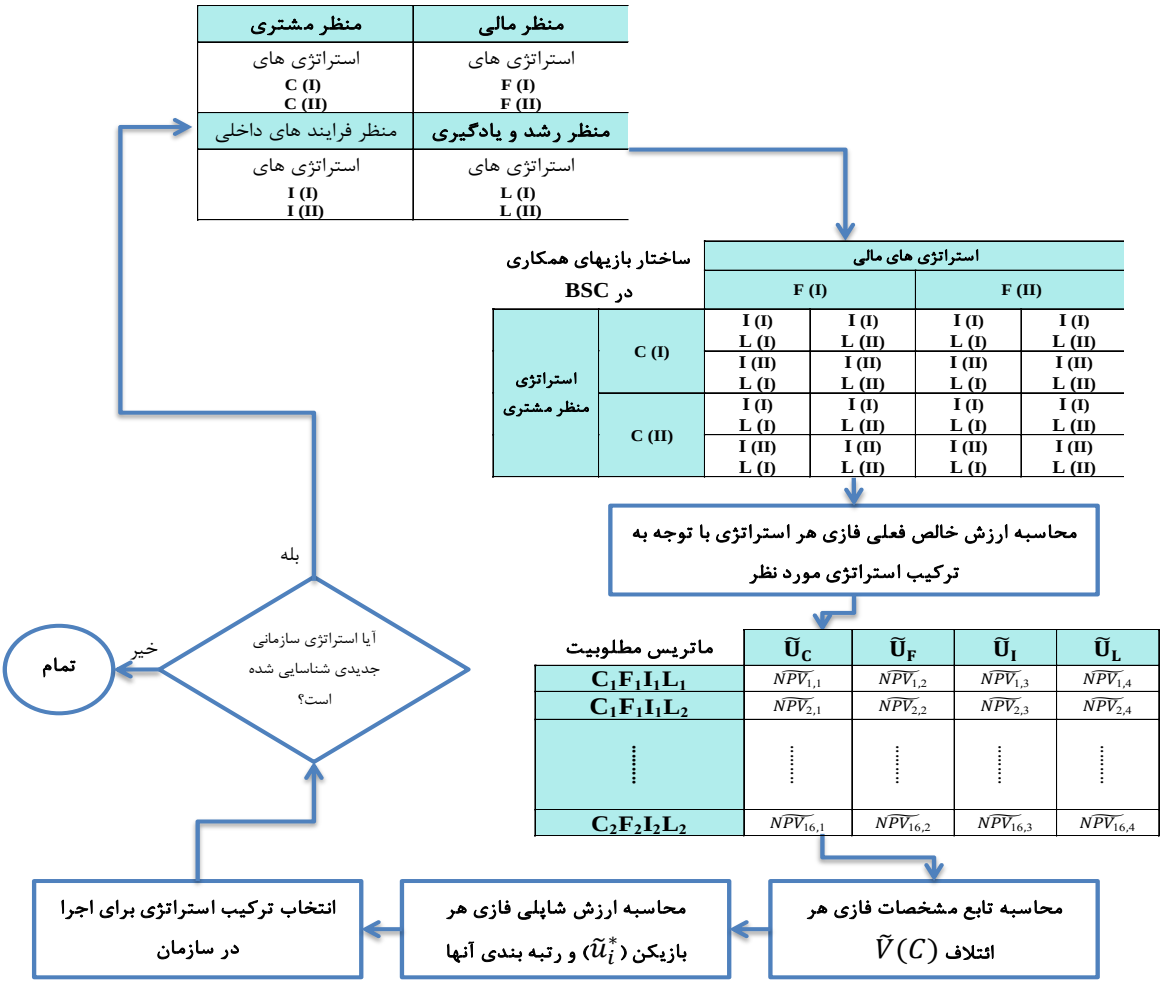
در مرحله چهارم با توجه به ساختار ائتلافات به‌دست‌آمده از مرحله دوم، جدول مطلوبیت بازیکنان از ترکیب استراتژی ها تشکیل داده می‌شود؛ به طوری که مقادیر به‌دست آمده از مرحله سوم، به عنوان میزان مطلوبیت بازیکن در هر ترکیب استراتژی در نظر گرفته می‌شود.

در مرحله پنجم تابع مشخصات فازی هر ائتلاف محاسبه می‌شود.

در مرحله ششم بر اساس تابع مشخصات فازی به‌دست آمده، ارزش شاپلی فازی هر بازیکن محاسبه می‌شود.

در نهایت در مرحله هفتم با توجه به مقادیر ارزش شاپلی فازی به‌دست آمده، بهترین ترکیب استراتژی برای اجرا در سازمان انتخاب می‌شود.

در قسمت بازخورد اگر استراتژی‌های سازمانی جدیدی شناسایی شد، فرآیند دوباره تکرار می‌شود و سازمان خود را بروزرسانی می‌کند تا توانایی تطابق با شرایط جدید محیطی را داشته باشد، در غیراین صورت فرآیند به پایان می‌رسد.



شکل ۱. چارچوب مفهومی تدوین استراتژی مبتنی بر کارت امتیازی متوازن، ارزش خالص فازی و ارزش شاپلی فازی

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

٤ مطالعه موردی

کارخانجات شیشه فلوت اردکان با هدف ایجاد کارخانجات اکتشاف و استخراج مواد معدنی، تولید و فرآوری مواد اولیه شیشه، تولید انواع شیشه به روش فلوت از ضخامت ۱/۸ الی ۱۹ میلیمتر و ایجاد کارگاه‌های تولیدی صنایع جانبی شیشه در زمینی به مساحت ۷۵ هکتار در اردکان یزد تأسیس و عملیات ساختمانی اولین خط تولید این شرکت با ظرفیت ۹۰۰ تن در روز در سال ۱۳۸۷ برای تولید انواع شیشه های فلوت ساده شفاف، رنگی، رفلکس، آینه، لمینیت، دو جداره و نشکن آغاز و طی نیمه دوم سال ۱۳۹۰ تکمیل و به بهره‌برداری رسید. کارخانجات شیشه فلوت اردکان با بهره‌گیری از آخرین تکنولوژی و ماشین‌آلات روز دنیا به شکل کاملا مکانیزه و رباتیک و با اعمال کنترل دقیق بر روی کیفیت مواد اولیه و شیشه‌های تولیدی خود ، امکان تولید محصولاتی با کلاس A و قابل استفاده برای صنایع خودرو، آینه‌سازی و نیز شیشه ساختمانی مرغوب بر پایه استاندارد JIS ژاپن را فراهم نموده و اکنون با دارا بودن بزرگ‌ترین کوره تولید شیشه در خاورمیانه و ارایه سبد کاملی از انواع محصولات شیشه تخت، کاملترین مجتمع تولیدی شیشه در غرب آسیا به‌شمار می‌آید.

اکنون کارخانجات شیشه فلوت اردکان با بهره‌گیری از نیرو و تخصص ۱۰۰۰ نفر کارکنان جوان و توانا، مالکیت بر معادن بسیار عظیم و مرغوب، مواد اولیه شیشه به‌ویژه سیلیس، دولومیت و آهک که در فاصله بسیار نزدیک کارخانه قرار دارند، خرید و با استفاده از تجهیزات معدن کاری و استخراج مستقیم از معادن خود، بزرگ‌ترین کارخانه دانه‌بندی و فرآوری سیلیس که در غرب آسیا رتبه اول را از نظر حجم تولید دارا می‌باشد را ایجاد و به چهار کارخانه مستقل تقسیم شده است که هر یک به‌صورت حلقه‌ای تکمیلی از زنجیره تولید با هم ارتباط دارند.

این کارخانه با توجه به این‌که تازه تأسیس می‌باشد، باید از تکنولوژی‌های پیشرفته و مبتنی بر کامپیوتر تولید مانند طراحی، ساخت و تولید با کمک کامپیوتر برای تولید و عرضه محصولات جدید و مطابق با انتظارات و خواسته‌های مشتری استفاده کرده و در جهت چابک نمودن خود کوشش کند تا بتواند به تغییرات سریع بازار به روشی کارا و با کاهش هزینه‌های تولید پاسخ دهد. در این راستا کارخانه برای بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی از طریق استفاده بهینه و تقویت قوت‌های خویش و تبدیل آن‌ها به شایستگی‌های متمایز بایستی از استراتژی‌های مناسبی بهره بگیرد. در اینجا راهبردهای پیشنهادی بر اساس کارت امتیازی متوازن با توجه به نظرات خبرگان ارایه گردید.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]



شکل ۲. راهبردهای پیشنهادی شرکت شیشه بر اساس کارت امتیازی متوازن

سپس جدول ۱ در اختیار کارشناسان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد در صورت تأثیرگذاری یک استراتژی از استراتژی دیگر، در خانه مربوطه، تأثیرگذاری را با علامت ستاره مشخص کنند که در نهایت جدول وابستگی بین استراتژی‌های وجوه مختلف ماتریس کارت امتیازی متوازن به صورت زیر درآمد:

جدول ۱. جدول وابستگی‌های بین استراتژی‌های ماتریس کارت امتیازی متوازن

	(F_1)	(F_2)	(C_1)	(C_2)	(I_1)	(I_2)	(L_1)	(L_2)
(F_1)	■	*		*	*			
(F_2)	*	■			*	*		*
(C_1)			■	*		*		*
(C_2)	*		*	■	*			
(I_1)	*	*		*	■	*	*	
(I_2)		*	*		*	■	*	
(L_1)					*	*	■	
(L_2)			*					■

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

جدول ۲. جدول مطلوبیت‌های فازی بازیکنان در هر ترکیب استراتژی

ماتریس مطلوبیت	$\tilde{U}_C$	$\tilde{U}_F$	$\tilde{U}_I$	$\tilde{U}_L$
C۱F۱I ۱L۱	(۰/۱۶۸,۰/۳۸۵)	(۰/۱۶۸,۰/۳۶۸,۱/۵۶۸)	(۰/۴۱۸,۰/۱۴,۰/۸۲۸)	(۰/۱,۰/۳۴۱,۱/۳۲۳)
C۱F۱I ۱L۲	(۰/۰۰۸,۰/۱۶۵,۰/۳۰۱)	(۰/۲۳۲,۰/۱۱۲,۱/۱۵)	(۰/۱۴۳,۰/۰۷,۱/۳۲)	(۰/۱۶۲,۰/۳۰۸,۱/۰۹۳)
C۱F۱I ۲L۱	(۰/۰۴۶,۰/۱۳۵,۰/۲۸۴)	(۰/۰۸,۰/۲۳۲,۱/۵۷۷)	(۰/۲۰۹,۰/۲۹,۱/۳۳۲)	(۰/۰۴۸,۰/۰۳۳,۰/۱۲۷)
C۱F۱I ۲L۲	(۰/۰۲۸,۰/۲۷۳,۰/۶۰۶)	(۰/۱۳۶,۰/۳۹۲,۰/۹۳۱)	(۰/۳۹۶,۰/۰۹,۰/۵۸۸)	(۰/۲۹۵,۰/۵۳۹,۱/۲۱۹)
C۱F۲I ۱L۱	(۰/۰۲,۰/۰۳۹,۰/۵۲۲)	(۰/۰۹۶,۰/۵۱۲,۱/۶۴۴)	(۰/۰۸۸,۰/۴۹,۱/۱۸۸)	(۰/۱۱۴,۰/۴۵۱,۰/۸۱۷)
C۱F۲I ۱L۲	(۰/۱۰۴,۰/۲۹۷,۰/۳۷۸)	(۰/۱۱۲,۰/۲۵۶,۰/۹۷۹)	(۰/۲۷۵,۰/۱۵,۰/۷۹۲)	(۰/۱۶۲,۰/۰۶۶,۰/۱۵)
C۱F۲I ۲L۱	(۰/۰۲۸,۰/۱۹۸,۰/۴۸۷)	(۰/۱۰۴,۰/۳۹۲,۱/۲۹۲)	(۰/۲۲,۰/۲۱,۱/۵۸۴)	(۰/۰۸۶,۰/۲۰۹,۱/۳۲۳)
C۱F۲I ۲L۲	(۰/۰۴۲,۰/۰۲۷,۰/۲۳۵)	(۰/۰۳۲,۰/۱۵۲,۰/۳۴۲)	(۰/۳۰۸, ۰/۰۳,۱/۲۲۴)	(۰/۱۱۴,۰/۲۰۹,۰/۷۸۲)
C۲F۱I ۱L۱	(۰/۰۵۴,۰/۱۸۹,۰/۲۷)	(۰/۱۰۴,۰/۱۶,۰/۸۴۶)	(۰/۲۲,۰/۱۳,۰/۳۴۸)	(۰/۱۳۳,۰/۳۵۲,۰/۶۳۳)
C۲F۱I ۱L۲	(۰/۰۱,۰/۰۶۳,۰/۲۴۹)	(۰/۰۰۸,۰/۳۷۱)	(۰/۲۷۵,۰/۱۴,۰/۵۸۸)	(۰/۰۱۹,۰/۲۹۷,۰/۴۱۴)
C۲F۱I ۲L۱	(۰/۰۰۲,۰/۰۱۸,۰/۱۵۴)	(۰/۱۷۶, ۰/۱۱۲,۰/۱۸۱)	(۰/۱۸۷,۰/۱۹,۰/۴۵۶)	(۰/۳۰۴,۰/۵۰۶,۰/۹۲)
C۲F۱I ۲L۲	(۰/۰۳۴,۰/۱۳۵,۰/۳۱۲)	(۰/۰۲۴,۰/۰۵۶,۰/۲۲۸)	(۰/۴۱۸,-۰/۰۹,۱/۵۸۴)	(۰/۱۱۴,۰/۴۴,۰/۸۱۷)
C۲F۲I ۱L۱	(۰/۰۴۴,۰/۱۱۷,۰/۲۷۳)	(۰/۰۰۸,۰/۳۹۲,۲/۵۸۴)	(۰/۲۲,-۰/۱۲,۱/۸۲۴)	(۰/۱۱۴,۰/۲۴۲,۲/۲۰۸)
C۲F۲I ۱L۲	(۰/۰۲۲,۰/۱۰۲,۰/۲۸۴)	(۰/۰۰۸,۰/۳۰۴,۱/۰۳۶)	(۰/۱۱,۰/۲,۰/۴۳۲)	(۰/۱۳۳,۰/۳۱۹,۱/۱۰۴)
C۲F۲I ۲L۱	(۰/۰۴۸,۰/۱۵۶,۰/۲۷)	(۰/۰۸۸,۱/۱۹۷)	(۰/۱۳۲,۰/۷۹,۲/۹۶۴)	(۰/۲۸۵,۰/۶۳۸,۱/۹۷۸)
C۲F۲I ۲L۲	(۰/۰۵,۰/۱۱۴,۰/۳۸۲)	(۰/۱۰۴,۰/۲۳۲,۱/۲۹۲)	(۰/۴۱۸,۰/۱۹,۱/۵۶)	(۰/۱۳۳,۰/۸۰۳,۱/۴۳۸)

با توجه به وابستگی‌های موجود در استراتژی‌ها از کارشناسان خواسته شد که در مورد هر ترکیب استراتژی میزان حدودی سرمایه‌گذاری و مقادیر حدودی درآمدهای حاصل از سرمایه‌گذاری در ۳ سال آینده را ارایه کنند. این مقادیر حدودی توسط محققین به اعداد فازی مثلثی تبدیل‌شده و توسط رابطه (۳) ارزش خالص فعلی فازی آن‌ها و سپس نسبت ارزش خالص فعلی به سرمایه‌گذاری اولیه برای هر استراتژی در هر ترکیب استراتژی به دست آمد که این نسبت به عنوان مطلوبیت هر بازیکن در ترکیب استراتژی در ساختار بازی‌های همکاری در نظر گرفته شد. جدول ۲ نشان‌دهنده مطلوبیت‌های فازی به‌دست آمده برای بازیکنان در هر ترکیب استراتژی می‌باشد. با توجه به رویکرد ون نیومن و مونگسترن و حل LPهای به دست آمده از روابط (۹) برای ائتلاف‌های تکی، دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی بازیکنان مقادیر تابع مشخصات برای هر ائتلاف به صورت فازی به‌دست آمد. مقادیر تابع مشخصات برای هر ائتلاف در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. مقادیر تابع مشخصات برای هر ائتلاف

ائتلاف (C)		ائتلاف (C)	
C	(۰/۱۰۴,۰/۵۸۵,۱/۷۷۱)	F-L	(۰/۱۶,۰/۴۰۵,۰/۹۳۱)
F	(۰/۱۲,۰/۲۲۵,۰/۸۱۹)	I -F	(۰/۰۸,۰/۳۲۴,۱/۴۲۱)
I	(۰/۲۴,۰/۳۷۸,۰/۶۱۶)	C-I -F	(۰/۰۸,۱/۱۷,۲/۵۵۵)
L	(۰/۰۸۸,۰/۵۳۱,۰/۶۹۳)	C-F-L	(۰/۱۴۴,۱/۳۴۱,۳/۲۲۷)
C-F	(۰/۱۷۶,۰/۵۷۶,۰/۷۰۷)	C-I -L	(۰/۲۵۶,۱/۳۵,۳/۲۶۲)
C-I	(۰/۰۸۸,۰/۸۶۴,۱/۰۹۲)	I -F-L	(۰/۰۱۶,۱/۳۵۹,۳/۳۸۱)

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

C-L	(۰/۱۶۸,۰/۸۶۴,۱/۷۵)	C-I -F-L	(-۰/۰۷۲,۱/۵۴۸,۴/۱۰۲)
F-I	(-۰/۰۷۲,۰/۳۱۵,۱/۴۹۸)		

با استفاده از رابطه (۱۰) ارزش شاپلی فازی مربوط به هر بازیکن محاسبه‌شده و مقادیر فازی به‌دست آمده رتبه‌بندی می‌شوند، که ترتیب L>F>C>I در رتبه‌بندی ارزش شاپلی‌های به‌دست آمده برای بازیکنان به‌دست می‌آید. این ترتیب نشانگر ترتیب اهمیت بازیکنان در حساس بودن و تأثیرگذاری آن‌ها برای برنده‌شدن یک ائتلاف می‌باشد. از این رو تصمیم‌گیری برای انتخاب استراتژی از قدرتمندترین بازیکن به ضعیف‌ترین بازیکن انجام می‌شود.

جدول ٤. ارزش شاپلی فازی بازیکنان

بازیگر	شاپلی ارزش $(\tilde{S}_i^*)$
F	(۰/۱۲۶,۰/۴۱۶,۱/۴۸۵)
C	(۰/۱۱۶,۰/۴۹۴,۱/۲۸۷)
I	(-۰/۰۹۶,۰/۲۸۶,۰/۹۵۴)
L	(۰/۱۱۶,۰/۶۸۹,۲/۸۸)

با توجه به جدول مطلوبیت‌های فازی بازیکنان از ترکیب استراتژی‌ها (جدول ۲) بازیکن L بیشترین دریافتی را در ترکیب استراتژی $C_۲,F_۲,I_۲,L_۱$ به مقدار (۱/۹۷۸، ۰/۶۳۸، ۰/۲۸۵) خواهد داشت و به دلیل این‌که مقداری مساوی یا نزدیک این مقدار در ترکیب استراتژی‌های دیگر وجود ندارد، قدرت انتخاب از دیگر بازیکنان گرفته‌شده و این ترکیب استراتژی برای اجرا انتخاب می‌شود.

۵ نتیجه‌گیری

این تحقیق ابتدا محدودیت‌های کارت امتیازی متوازن در انتخاب معیارهای عملکردی و ترکیب استراتژی‌های اجرایی را معرفی‌نموده سپس بر این سوال تمرکز می‌کند که چگونه می‌توان این محدودیت‌ها را برطرف ساخت؟ برای پاسخ به این سوال با توجه به نوع محدودیت‌ها، ارزش خالص فعلی و ارزش شاپلی در نظریه بازی‌ها به عنوان ابزارهایی کارآمد برای رفع این محدودیت‌ها ارایه شد. ارزش شاپلی یکی از شاخص‌هایی است که در بازی‌های همکاری، توانمندی بازیکنان در ائتلاف با دیگر بازیکنان را مشخص می‌کند، از این رو از این شاخص برای تعیین اولویت و انتخاب ترکیب راهبرد اجرایی در هر منظر استفاده شد. از سوی دیگر از آن جهت که مقادیر پیش‌بینی‌شده برای جریان های درآمدی معمولاً مقادیر قطعی نمی‌باشند از تئوری فازی برای محاسبه این مقادیر استفاده شد که در نتیجه مقادیر ارزش خالص فعلی و ارزش شاپلی نیز به صورت فازی محاسبه گردیدند. در واقع نوآوری این مقاله محاسبه ارزش خالص فعلی جهت رفع محدودیت نبود معیار مقایسه عملکرد استراتژی‌ها و استفاده از ارزش شاپلی بر مبنای مقادیر ارزش خالص فعلی جهت رفع محدودیت نبود. معیار انتخاب بهترین ترکیب استراتژی بود که بدین منظور روش مشخصی را برای تدوین استراتژی بر پایه کارت امتیازی متوازن،

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

ارزش خالص فعلی و تئوری بازی‌ها[1] ارایه نمود. روش ارایه‌شده شامل هفت مرحله تدوین استراتژی‌های کارت امتیازی متوازن، ایجاد ساختار بازی‌های همکاری و مشخص نمودن ترکیب استراتژی‌ها، محاسبه ارزش خالص فعلی فازی هر استراتژی با توجه به ترکیب استراتژی، تشکیل جدول مطلوبیت بازیکنان از ترکیب استراتژی‌ها، محاسبه تابع مشخصات فازی هر ائتلاف، محاسبه ارزش شاپلی هر بازیکن و در نهایت انتخاب بهترین ترکیب استراتژی است. در نهایت جهت نمایش کارایی روش، مطالعه موردی در کارخانه شیشه اردکان ارایه شد.

یکی از مواردی که در کارت امتیازی متوازن و همچنین مطالعه انجام‌شده دیده می‌شود تداخل بین رضایت کارکنان و فرآیندهای اداری در منظر فرآیندهای داخلی است به‌طوری‌که در بعضی از مقالات منظر جدیدی به عنوان رضایت کارکنان درنظر گرفته شده است، از این رو می‌توان توسعه منظر فرآیند داخلی را به دو منظر رضایت کارکنان و فرآیندهای اداری، برای تحقیقات آینده در نظر گرفت. همچنین پیشنهاد می‌شود منظر محیط زیست، برای صنایع تولیدی که با مواد خطرناک مانند سیلیس سروکار دارند، در نظر گرفته شود. این کار باعث خواهد شد توجه به کاهش آلودگی و حفظ محیط زیست، به عنوان راهبردهای اصلی سازمان در نظر گرفته شده و به فعالیت هر روزه کارکنان تبدیل شوند.

منابع

[1] Nikkhah, M., Nikkhah, A., & Afsahi, A. (2017). Evaluating the Implementation of Strategies in Plants Using Balanced Scorecard (BSC): A Case Study. International Journal of Research in Industrial Engineering, 6(1), 39-50.

[2] Azar, A., Anvari Rostami, A., Zareei Mahmoodabadi. M. (2012). Balanced Performance Evaluation with Emphasis on the BSC Indicators (Case: Yazd Tile and Ceramic Companies). Journal of Operational Research and Its Applications, 9 (1). 63-79. (In Persian)

[3] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard-Measures that drive performance. Harvard business Review.

[4] Cebeci, U. (2009). Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. Expert Systems with Applications, 36(5), 8900–8909.

[5] Braam, G. J. M., & Nijssen, E. J. (2004). Performance effects of using the balanced scorecard: A note on the Dutch experience. Long Range Planning, 37, 335-349. http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2004.04.007

[6] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. Harvard Business Review, 74, 75-85.

[7] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies. Harvard Business Review, 82(8), 121-137.

[8] Salavati, A., Veissi, H., Khazdouzi, B., Hassani, K. (2013). Performance Evaluation in Taxation Affairs based on Balanced Scorecard Model, *Journal of Management and Development Process*, 25(3), 25. magiran.com/p1174030. (In Persian)

[9] Agrawal, S., Singh, R, K., Murtaza, Q. (2016). Outsourcing decisions in reverse logistics: Sustainable balanced scorecard and graph theoretic approach. *Resources, Conservation and Recycling*, *108*, 41-53.

[10] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2005). The Balanced Scorecard: Measures that drive performance. Harvard business Review, 105(2), 117-125.

[11] Asgari, S. D., Haeri, A., & Jafari, M. (2017). Integration of Balanced Scorecard and Three-stage Data Envelopment Analysis Approaches. Iranian Journal of Management Studies, 10(2).

[12] Wu, W. H., Lin, C. T., & Peng, K. H. (2009). Determination of a hospital management policy using conjoint analysis in the analytic network process. Quality & Quantity, 43(1), 145-154.

[1] Game Theory

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

[13] Wu, H. Y., Lin, Y. K., & Chang, C. H. (2011). Performance evaluation of extension education centers in universities based on the balanced scorecard. Evaluation and Program Planning, 34(1), 37-50.
[14] Tseng, M. L., Lan, L. W., Wang, R., Chiu, A., & Cheng, H. P. (2011). Using hybrid method to evaluate the green performance in uncertainty. Environmental Monitoring and Assessment, 175(1-4), 367-385.
[15] Lee, A. H, Chen,H. Tong, Y. (2008). Developing new products in a network with efficiency and innovation. International Journal of Production Research Volume 46, Issue 17
[16] Yüksel, İ., & Dağdeviren, M. (2010). Using the fuzzy analytic network process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC): A case study for a manufacturing firm. Expert Systems with Applications, 37(2), 1270-1278.
[17] Thakkar, J., Deshmukh, S. G., Gupta, A. D., & Shankar, R. (2006). Development of a balanced scorecard: an integrated approach of interpretive structural modeling (ISM) and analytic network process (ANP). International Journal of Productivity and Performance Management, 56(1), 25-59.
[18] Brady, D. Larry (1993); Implementing the Balance Score Card at FMC Corporation: An Interview with larry D. Brady ; Harvard Business Review; September-October.
[19] Safaei Ghadi Kolaei, A., Aghajani, H., Dargahi, H. (2012). The presentation of a hybrid approach on fuuzy multi-critia decision making to prioritiy the achievement strategies of world class manufacturing (case study: steel industries of mazandaran province). Journal of operational research and its applications (journal of applied mathematics), 9(2 (33)), 81-99. (In Persian)
[20] Huang, H. C. (2009). Designing knowledge based system for strategic planning: A balanced scorecard perspective. Expert Systems with Applications, 36(1), 209-218. http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2007.09.046.
[21] Kim, H. S., & Kim, Y. G. (2009). A CRM performance measurement framework: Its development process and application. Industrial Marketing Management, 38(4), 477-489.
[22] Varma, S., Wadhwa, S., Deshmukh, S. G. (2008). Evaluating Petroleum supply chain performance application of analytical hierarchy process to balanced score card. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 20(3), 343-356.
[23] Chan, Y. C. L. (2006). An analytic hierarchy framework for evaluating balanced scorecards of healthcare organizations. Canadian Journal of Administrative Sciences, 23(2), 85-101. http://dx.doi.org/10.1111/j.1936-4490.2006.tb00683.x
[24] Leung, L. C., Lam, K. C., & Cao, D. (2006). Implementing the balanced scorecard using the analytic hierarchy process and the analytic network process. Journal of the Operational Research Society, 57(6), 682-691. http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602040
[25] Fletcher, H. D., & Smith, D. B. (2004). Management for value: Developing a performance measurement system integrating economic value added and the balanced scorecard in strategic planning. Journal of Business Strategies, 21(1), 1-17.
[26] Reisinger, H., Cravens, K. S., & Tell, N. (2003). Prioritizing performance Measure within the Balanced Scorecard framework. Management International Review, 43, 429-437.
[27] Modak, M., Ghosh, K. K., & Pathak, K. (2019). A BSC-ANP approach to organizational outsourcing decision support-A case study. *Journal of Business Research*, *103*, 432-447.
[28] Saeida Ardekani, S., Morovati Sharifabadi, A., Jalaly, m., Eghbali Zarch,M. (2013). Comprehensive Performance Evaluation Using FAHP-FVIKOR Approach Based on Balanced Scorecard (BSC): A Case of Yazd's Ceramic and Tile Industry. Iranian Journal of Management Studies, 6(2), 81-104. doi: 10.22059/ijms.2013.32065.
[29] Sarraf, F., & Nejad, S. H. (2020). Improving performance evaluation based on balanced scorecard with grey relational analysis and data envelopment analysis approaches: Case study in water and wastewater companies. *Evaluation and Program Planning*, *79*, 101762.
[30] Jafari-Eskandari, M., Aliahmadi, A.R., Heidari, M., Khaleghi, GH.H. (2011). A new balancing approach in Balanced Scorecard by applying cooperative game theory, IEOM.
[31] Jalali Naini, S.G., Aliahmadi, A.R., Jafari-Eskandari, M. (2011). Designing a mixed performance measurement system for environmental supply chain management using evolutionary game theory and balanced scorecard: A case study of an auto industry supply chain. Resources, Conservation and Recycling ,55, 593–603.
[32] Badiei, H., Yousefi, M., Pargar, T. (2016). Estimation of Net Present Value (NPV) in industrial and mine projects using General Regression Neural Network, *Journal of Investment Knowledge*, 4(16), 241-256. magiran.com/p1533592. (In Persian)

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]

[33] Ghazanfari, M., Rezaei, M. (2006). Introduction to Fuzzy Set Theory, University of Science and Technology Publications. Tehran. (In Persian)
[34] Kamfiroozi, M.H,. Jafari-Eskandari, M., Aliahmadi, A., Ferdosi, N. (2014). Weighting Performance Evaluation Criteria Base in Balanced Score Card Approach with Use of Combination Method Shapley value & Bulls-eye, Journal of Production and Operations Management, 5(1), 113-124. magiran.com/p1272068. (In Persian)
[35] Asgharpour, M.J. (2003). Group Decision Making and Game Theory with Operations Research Attitudes, University of Tehran Press, First Edition. (In Persian)
[36] Seyyedi, S.H., Amiri, M., Yousefi Hanoomarvar, A. (2016). Designing a framework for determining the optimal strategy combination on SWOT analysis by fuzzy net present value and game theory, *Journal of Industrial Management*, 8(22), 405-422. magiran.com/p1694874. (In Persian)
[37] GAO, Q. ZHANG, P. SHEN (2011), Coalitional Game With Fuzzy Payoffs And Credibilistic Shapley Value, Iranian Journal of Fuzzy Systems 8(4), 107-117.
[38] Meng, F. Y., & Wang, Y. (2012). The Shapley value for fuzzy games on vague sets, WSEAS Transactions on Information Science and Application, 9(2).
[39] Meng, F., Zhang, Q. (2011). The Shapley Value on a Kind of Cooperative Fuzzy Games, Journal of Computational Information Systems 7 (6), 1846-1854.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.1.1.1]
[DOI: 10.52547/jamlu.19.1.81]