

کاربرد روش تئوری بازی ها در مطالعه اولویت های ثبت سایت های طبیعی در یونسکو (مطالعه موردی جنگل های هیرکانی)

علی قمی اویلی^{۱*}، مسلم اکبری نیا^۲، سید محسن حسینی^۳، محمدحسن طالبیان^۴، Knapp^۵Hannes

میلاذ رحیمی ملکشان^۶

۱- دکترای تخصصی جنگل، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار جنگل، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استاد جنگل، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

۴- استادیار سازمان میراث فرهنگی

۵- استاد بازنشسته و عضو سازمان سوخو آلمان میراث جهانی

۶- کارشناسی ارشد آمایش و ارزیابی سرزمین، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

* ایمیل نویسنده مسئول: ali_ghomi_avili@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۰۵

چکیده

مدیریت جنگل ها از موارد حائز اهمیت در حفاظت و شناسایی اولویت های مناطق جنگلی محسوب میگردد. لذا با توجه به دخیل بودن افراد حقیقی و حقوقی در اخذ تصمیم هی مدیریتی استفاده از روش های با کمترین آسیب به محیط و تسریع در رویه اجتماع نیازمند بکارگیری روش های متناسب همچون تئوری بازی ها می باشد. قدرت و توانایی تئوری بازی به عنوان یک ابزار ریاضی برای تصمیم گیری به دلیل روش شناسی آن از نظر ساخت و تحلیل مشکلات و مسائلی است که بشر در انتخاب های استراتژیک با آن روبرو است. بنابراین در آزمایش کاربردی این روش به مطالعه استراتژی های شرایط ثبت جهانی چندسایت جنگل های هیرکانی پرداخته شد. جهت مطالعه استراتژی بازی ها از سری پرسش نامه های متوالی استفاده گردید؛ مدل درختی برای راه حل سؤال ۱۲ مرحله ای با جایگشت ۵ سایت و ۴ معیار IUCN مورد آزمون قرار گرفت. نتایج آنالیزهای این بخش نشان می دهد تنها یک استراتژی از ۱۰۲۴ راه حل تنها دارای جواب قطعی است. این استراتژی به شرح زیر: اگر سایت گلستان با معیار ۸ انتخاب شود احتمال نامزدی سایر سایت ها با معیار ۹ وجود داشته باشد بنابراین اثر کلاس های دیگر سایت ها تنها به معیار هشتم بر خواهد گشت و پارامترهای این معیار می تواند سبب معنی داری انتخاب ها شود.

کلمات کلیدی

"تئوری بازی ها"، "ثبت میراث جهانی"، "انتخاب های استراتژیک"، "جنگل های هیرکانی"

Application of game theory method in studying the priorities of registering natural sites in IUCN (Case study of Hyrcanian forests)

Ali Qomi Oveili^{1*}, Milad Rahimi Malekshan², Seyed Mohsen Hosseini³, Muslim Akbarinia³

1* - PhD in Forestry, Faculty of Environment, Tarbiat Modares University

*Email Address: ali_ghomi_avili@yahoo.com

Abstract

Forest management is one of the important issues in protecting and identifying the priorities of forest areas. Therefore, due to the involvement of individuals and legal entities in making managerial decisions, the use of methods with the least damage to the environment and accelerating the process of society requires the use of appropriate methods such as game theory. The power and ability of game theory as a mathematical tool for decision making is due to its methodology in terms of constructing and analyzing the problems and issues that human beings face in strategic choices. Therefore, in the applied experiment of this method, the strategies of global registration conditions of several Hyrcanian forests were studied. A series of questionnaires were used to study the strategy of the games; the tree model was tested for a 12-step question solution with a permutation of 5 sites and 4 IUCN criteria. The results of the analyzes in this section show that only one strategy out of 1024 solutions has a definite answer. This strategy is as follows: If the Golestan site is selected with a criterion of 8, there is a possibility that other sites will be nominated with a criterion of 9, so the effect of the classes of other sites will return only to the eighth criterion and the parameters of this criterion can make the selections meaningful.

Keywords

"Game Theory", "World Heritage Register", "Strategic Choices", "Hyrcanian Forests"

به شرح زیر است:

پدیده‌های ممتاز طبیعی یا مناطق برخوردار از زیبایی طبیعی استثنایی بوده و به لحاظ هنری واجد اهمیت استثنایی باشند. نمونه برجسته‌ای که نمایانگر مراحل عمده‌ای از تاریخ زمین، شامل سوابق حیات بر روی آن، فرآیندهای مهم زمین‌شناسی که مستمراً در تکامل اشکال آن مؤثر است یا نشانگر ویژگی‌های عمده جغرافیایی طبیعی و شکل ظاهر زمین باشد. نمونه برجسته‌ای که نمایانگر تحولات مهم و مستمر بوم‌شناسی زیستی (تحولات اکولوژیک) یا تحول و تکامل آب‌های زیرزمینی، آب‌های شیرین، اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی و جامعه گیاهان و جانوران باشد. دارای تنوع زیستی بالا و مهم‌ترین زیستگاه‌های طبیعی گونه‌های نادر که به لحاظ علمی یا ضرورت حفاظت از آن‌ها، اهمیت جهانی دارد. مناطقی که به‌عنوان میراث جهانی معرفی می‌شوند؛ علاوه بر شرایط فوق ذکر باید دارای تمامیت (یکپارچگی)، اصالت و یک سیستم جهت حفاظت و مدیریت بهره داشته باشند. همیشه انتخاب یک سایت طبیعی مناسب برای نامزدی به یونسکو با توجه به معیارهای ثبت جهانی، موضوع پر چالش بین سازمان حفاظت محیط‌زیست، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، سازمان زمین‌شناسی و وزارت میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری بوده و در این زمینه اتفاق نظر بین متخصصین وجود نداشته است و ضرورت احصاء یک روش مناسب برای انتخاب و اولویت‌بندی می‌تواند به تصمیم‌گیری مناسب متخصصان و مدیران اجرایی کمک نماید. در همین راستا در گذشته از روش‌های مختلفی برای معرفی سایت‌های منتخب استفاده شده است، یکی از روش‌های پرکاربرد در این زمینه سامانه تصمیم‌گیری می‌باشد (Mendoza, 2000). معیارها مهم‌ترین اجزا در سامانه تصمیم‌گیری می‌باشند، ترکیب صحیح معیارها سبب شناسایی صحیح گزینه‌های مناسب در پهنه‌ترین شکل معمول می‌شوند. از آنجا که تاکنون انتخاب مناطق معرفی شده به میراث فرهنگی بیشتر بر اساس ویژگی‌های کیفی صورت گرفته است؛ هیچ‌گونه معیار کمی که بتواند توانایی یک سایت را در نامزد بودن و درجه‌ای از اولویت نشان دهد وجود ندارد (کیبری و همکاران، ۲۰۱۲). در رابطه با انتخاب معیارها و اولویت‌بندی روش قابل ارزیابی استراتژی بازی‌ها کمتر متداول بوده است لذا بکارگیری و توسعه این روش باید در تصمیمات گنجانده شود. در سال ۲۰۱۰ Limaie به بررسی نظریه بازی استراتژی مختلط، کاربرد در صنعت جنگل پرداخت. مطالعه حاصل به اتخاذ تصمیم مدیریتی برای خرید چوب در دوکارخانه کاغذ سازی از خرده فروشان و کشاورزان محلی پرداخت. تئوری بازی برای بررسی مورد استفاده قرار گرفته است. ساختار بازار در تئوری بازی دارای تصمیم گیرندگان رقیب نیز بود. در طراحی مدل از بازی‌های پویا با حالت عمده شبیه سازی گردید:

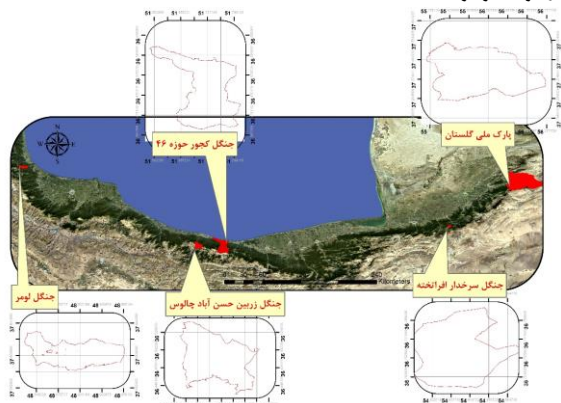
جنگل یکی از مواهب با ارزشی است که طبیعت در اختیار انسان قرار داده است. ارزش و اعتبار جنگل در ابعاد مختلف قابل تامل است. جنگل از نظر زیست محیطی، بیشترین نقش را در تولید اکسیژن و جذب گاز کربنیک دارد. به گونه‌ای که جنگل‌های مداری را به منزله‌ی شش‌های کره زمین نامیدند. جنگل در طول تاریخ بشر خدمات گسترده‌ای به جامعه انسانی عرضه نموده و عمده‌ترین آن، نقش اقتصادی جنگل برای اجتماعات بشری است. جنگل‌ها در سطح کره زمین به دلیل نابرابری آب و هوا و اقلیم به صورت متفاوت توزیع یافته اند (سلماسی، ۱۳۷۴). ایران به دلیل قرار گرفتن روی کمربند خشک جهان، در زمینه پوشش جنگلی فقیر بوده و جزو آخرین کشورهای است که دارای جنگل است. جنگل‌های هیرکانی که به نام‌های جنگل‌های خزری و جنگل‌های شمال نیز نامیده شده یکی از قدیمی‌ترین جنگل‌های جهان است که از میلیون‌ها سال یعنی از عصر یخبندان (بین ۲۵ تا ۵۰ میلیون سال قبل) بر جای مانده است. در دوره مختلف ایران به دلیل افزایش مراتع، باغات، بلایایی طبیعی، ویلاسازی، تغییر کاربری ناهمگون، آفات و امراض و جنگل‌تراشی سبب شده تا سطح زیادی از جنگل‌های هیرکانی کاهش پیدا کرده و دچار تخریب شده است. مدیریت صحیح و علمی مناطق ثبت شده جنگل‌های هیرکانی نه تنها می‌تواند منشأ حفاظت این آثار باشد، بلکه می‌تواند باعث تولید اشتغال برای هزاران نفر شود. از چالش‌های این پهنه طبیعی ارزشمند بهره‌برداری، چرای دام، تغییر کاربری اراضی جنگل‌های جلگه‌ای و ارتفاعات پایین‌بند و بالابند است و از تهدیدات عوامل طبیعی نیز می‌توان به بحث آفات و امراض، آتش‌سوزی و فرسایش‌های طبیعی اشاره کرد (جویی و همکاران، ۱۳۹۲). کنوانسیون میراث جهانی (۱۹۷۲) به‌عنوان یک ابزار قدرتمند قانونی است که طبق آن دولت‌ها خود را داوطلبانه متعهد می‌کنند از قلمرو خود به دلیل ارزش‌های چشم‌گیر جهانی مورد توجه تمام بشریت قرار دارد حفاظت کنند. از آنجا که هدف این کنوانسیون حفظ، نگهداری، عرضه و انتقال ارزشمندترین میراث بشریت به نسل آینده است. همه کشورهای عضو ملزم به اجرای آن می‌باشند. میراث جهانی به دو قسمت میراث فرهنگی و میراث طبیعی تقسیم‌بندی می‌شوند. نحوه همکاری این کنوانسیون با کمیسیون پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده (CNPPA) اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) هم‌راستا می‌باشد (دبیری و همکاران، ۲۰۱۴). به‌منظور رسیدن به اهداف این کنوانسیون معیارهای طراحی گردید است (با توجه اعلام این کمیسیون هدف آن صرفاً حفاظت از بخشی از میراث فرهنگی و طبیعی که دارای ارزش والای جهانی است). از معیارهای دهگانه یک تا شش برای حوزه میراث تاریخی - فرهنگی و از هفت تا ده برای حوزه میراث طبیعی است که

اجراکنندگان قانون در همکاری با جوامع محلی برای مبارزه با تجارت حیات وحش ایجاد گردید. در نهایت تئوری بازی ها ۴ راه را برای اقدامات در سطح جامعه شناسایی کرد: تقویت ناکارآمدی برای رفتار غیرقانونی، افزایش انگیزه برای مدیریت حیات وحش، کاهش هزینه های زندگی با حیات وحش و حمایت از معیشتی که به حیات وحش مربوط نیست. علاوه بر این، می تواند برای تقویت گفتگو میان ذینفعان بین المللی، از جوامع محلی به دولت ها و اهداکنندگان بین المللی، برای ایجاد واکنش مؤثر، جامع و پایدار مبتنی بر جامعه به بحران آب و هوای اشاره کرد (Biggs و همکاران، ۲۰۱۷).

۲- روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه این تحقیق از پنج سایت مهم جنگل های هیرکانی تشکیل شده است، هر کدام از این سایت ها معرف خاصی برای گونه های حائز اهمیت هستند (شکل ۱) و سه سایت آن ها ثبت شده در آثار طبیعی در یونسکو بوده است.



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

• تئوری بازی ها

قدرت و توانایی تئوری بازی به عنوان یک ابزار ریاضی برای تصمیم گیری به دلیل روش شناسی آن از نظر ساخت و تحلیل مشکلات و مسائلی است که بشر در انتخاب های استراتژیک با آن روبه رو است. فرایند مدل سازی یک وضعیت به صورت یک بازی مستلزم آن است که تصمیم گیرنده به طور شفاف، دیگر بازیکنان و گزینه های استراتژیک آن ها را به حساب آورده، ترجیحات و واکنش های آن ها را مد نظر قرار دهد. به عنوان یک ابزار تحلیلی می تواند (Limaei, ۲۰۱۰) درک ما را از روابط متقابل بین ذینفعان در مدیریت و پیشنهاد عملی برای توسعه فرایندهای سیاسی ارائه دهد. عناصر اصلی تعارضات تصمیم گیرندگان ۱ و یا بازیکنان هستند، گزینه های هر یک از DM ها و یا هر فعالیتی از هر کدام از آن ها که اوضاع را کنترل می کنند، ترجیحاتشان و ... تئوری بازیها با توجه به در نظر گرفتن پیچیدگی های مسئله و نظرات تصمیم گیران مختلف و وجود اهداف متضاد راهکار مناسبی برای مدیریت منابع می باشد. این تئوری با داشتن مبنای علمی قوی می تواند در رفع اختلافات در بهره برداری کمی و کیفی از سامانه های انتخاب سایت های نامزد برای ثبت جهانی مورد استفاده

پیشنهادات در هر معامله، هر (بازیکن) دارای دو استراتژی ممکن متفاوت است (تصمیم گیری): قیمت بالا (H) یا قیمت پایین (L). کدام قیمت را باید تعیین کنید؟ قیمت مطلوب بازیکن دیگر چیست؟ در اینجا وضعیت یک بازی بدون همکاری است تعادل ناس و خواص دینامیکی سیستم تعیین می شود. هر میل به طور مداوم فرکانس های عمل دیگر آسیاب را مشاهده می کند. سود پیش بینی شده بر اساس این اطلاعات محاسبه شده است. یافته های این تحقیق بیان می کند ترکیب احتمالی تصمیم گیری کشاورزان مختلف به دنبال یک فرم خاص جذب باشند و انتظار می رود که مراکز در بازی های بدون محدودیت ظاهر شوند (Limaei, ۲۰۱۰). در سال ۲۰۱۰ در مطالعه ای تحت عنوان حفاظت از جنگل کشورهای در حال توسعه: اجرای در تئوری و عمل توسط Robinson و همکاران، به بررسی، یافته های کلیدی ادبیات بهینه اقتصادی با مسائل عملی پیاده سازی محدودیت دسترسی به مدیریت جنگل و حیات وحش در کشورهای در حال توسعه مرتبط پرداختند. پس از برشماری محدودیت ها در یک بازی همکارانه محدودیت های مدیریتی را به فرصت مناسب تبدیل کرده اند؛ از جمله مسائل مربوط به بودجه محدود و بازگشت هزینه، سطوح مختلف اجرای و انگیزه های ناشی از مأموران اجرایی، و درگیری بین مدیران حفاظت شده و نیازهای روستاییان بود (Robinson و همکاران، ۲۰۱۰). اولویت بندی زیر حوزه ها بر اساس عملکرد رسوب با استفاده از نظریه بازی ها توسط Sadeghi و Adhami در سال ۲۰۱۶ بنا بر این، تعیین مقدار فرسایش خاک و تعیین اولویت فضایی زیر حوزه ها به برنامه ریزی مدیریت آبخیزداری بهتر کمک می کند. این مطالعه از نظریه بازی برای اولویت بندی استفاده کرد. حوزه های مورد مطالعه در حوزه های گرگانرود و قره سو در استان گلستان شمال ایران بود. در این راستا، ۳۸ عامل مستقل در هفت مؤلفه با استفاده از روش تجزیه و تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) با یک متغیر نمایه در هر مؤلفه طبقه بندی شدند. روش Condorcet برای تعیین اولویت بندی متغیرهای مؤثر، نشان می دهد که درصد زمین های جنگلی (۵۲ نمره) و تخلیه رسوب با دوره بازگشت ۱۰ ساله (۳۲ نمره) به ترتیب بیشترین و کمترین مؤثرترین متغیرها در عملکرد رسوب بودند. چانه زنی مجدد و الگوریتم های Borda Scoring نیز برای تعیین اولویت مطالعه زیر حوزه های آب بر اساس نمرات وزنی از نمره کل برای هر متغیر انتخاب شدند. بر این اساس، الگوریتم های ذکر شده طبقه بندی زیر حوزه ها را در سه دسته طبقه بندی کرد (Sadeghi و Adhami, ۲۰۱۶). سال ۲۰۱۶ در مطالعه ای برای یافتن راه های قانونی تجارت حیات وحش (Biggs و همکاران) به بررسی موضوع از دیدگاه تئوری بازی ها و مدیریت پرداختند. مشخصاً پزشکان و سیاست گذاران، نیاز به درگیر شدن با جوامع روستایی که در همسایگی حیات وحش زندگی می کنند، به عنوان شرکای اصلی در مقابله با تجارت غیرقانونی حیات وحش، شناخته شده اند. تئوری تغییر (ToC) را برای هدایت سیاست گذاران و

تقسیم‌بندی بازیها از نظر اطلاعات: در یک بازی ممکن است پیشینه بازی یعنی حرکت حریف و خود بازیکن در گذشته برای بازیکنان کنونی (آنکه نوبت انتخابش است) معلوم باشد. این نوع بازی را اصطلاحاً بازی با اطلاعات تمام گویند. در مقابل اگر رفتار حریف در گذشته، حداقل برای یکی از بازیکنان معلوم نباشد آن را با اطلاعات ناتمام می‌گویند. ممکن است در یک بازی، یک طرف بازی، اطلاعات بیشتری نسبت به حریف داشته باشد؛ و به عبارت دیگر اطلاعات نامتقارن بین بازیکنان حاکم باشد. به این بازیها، بازی با اطلاعات ناقص گفته می‌شود و در غیر این صورت آن را با اطلاعات کامل می‌گویند.

ایستایی یا پویایی بازی: تمایز بین پویا و ایستا بودن حرکت یا تصمیم بازیکنان، مهم است؛ زیرا در هر کدام، بازیکنان باید تفکر متفاوتی داشته باشند. در بازی پویا هر بازیکن باید این چنین فکر می‌کند: «اگر من این عمل را انجام دهم، حریف من به این عمل من چه واکنشی نشان خواهد داد؟»؛ یعنی عمل زمان حال متکی بر محاسبه ی تبعات آن عمل است، ولی در بازی ایستا باید فکر کرد که هم اکنون حریف چه تصمیمی را اتخاذ می‌کند.

بازی‌های اساسی و انتساب در یک بازی اساسی v بین حداقل مقداری که یک بازیکن می‌تواند به تتهای به دست آورد و مقدار کل که توسط مجموعه بازیکنان به دست آید، تفاضل مثبت وجود دارد. این تفاضل مثبت، درآمدی است که می‌توان به بازیکنان حاضر در بازی اختصاص داد. بازی یک بازی اساسی نامیده می‌شود اگر:

$$v(N) > \sum_{i \in N} v(\{i\}) \quad \text{معادله ۱}$$

هدف اصلی بازی همکاریانه، توسعه مدل و مفاهیم جوابی است که این تفاضل مثبت را به نحوی مناسبی بین بازیکنان در بازی اساسی تقسیم نماییم. مقدار تابع نرمال است اگر برای هر بازیکن $v(\{i\})=0$ و $v(N)=1$.

گزاره زیر نتیجه مستقیمی از تعاریف هم ارزی و بازی اساسی است. اگر $v \in g^n$ یک باز اساسی است در این صورت با بازی $(0,1)$ -نرمال که توسط رابطه زیر تعریف شده S -هم ارز است:

$$w_v(s) = \frac{1}{\epsilon(v)} [v(S) - \sum_{i \in N} v(\{i\})] \quad \text{معادله ۲}$$

ابزار اصلی، در بحث تخصیص در آمد اضافی $\epsilon(v) > 0$ میان بازیکنان و انتساب است.

یک انتساب در بازی همکاریانه، تخصیص

است که در دو شرط زیر صدق می‌کند:

$$\sum_{i \in N} x_i = v(N) \quad \text{کارآمدی:}$$

$$x_i \geq v(i) \quad \text{عقلانیت فردی:}$$

شرط کارآمدی v بیان می‌دارد که تمام درآمد تولید شده توسط بازیکنان، باید بین آن‌ها توزیع شود. شرط عقلانیت فردی 8 هم

قرار گیرد. نتایج به دست آمده از کاربرد مدل‌های حل اختلاف و تئوری بازیها حکایت از قابلیت گسترده آن در حل مسائل پیچیده مدیریت و تصمیم‌گیری دارد (Madani, 2010). اولین کسی که تئوری بازیها را مورد بحث قرارداد جیمز والدگراو (1973) بود. او در مقاله خود راهحل Max-Min را برای یک بازی دو نفره ارائه داد. سپس تا آن زمان که اگوستین کورنات، در سال 1838 در مقاله‌های تحت عنوان «تحقیقاتی در باب اصول ریاضی نظریه ثروت» تئوری بازیها را به صورت عمومی دنبال می‌کرد، شخص دیگری تئوری بازیها را دنبال نکرد. در این مقاله کورنو انحصار دوجانبه فروش را مورد بررسی قرارداد و راه‌حلی را ارائه کرد که همان تعادل نش در بازی انحصار دو جانبه بود. مسائل تئوری بازیها اغلب مسائل چند معیاره و چند تصمیم‌گیرنده هستند. برای حل چنین مسائلی بوسیله روشهای متداول بهینه‌سازی، معمولاً مسائل به مسائل با یک تصمیم‌گیرنده تبدیل شده و یک ترکیب از اهداف برای تمام سیستم مانند یک تابع کلی رفاه اقتصادی و اجتماعی و یا تابع وزنی چند هدفه محدود تعریف می‌شود. به‌طور معمول، همکاری کامل در میان تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به راه‌حل مطلوب سیستم فرض می‌شود. این تصمیم‌گیرندگان فرض شده است که کمکی برای بهینه‌سازی تابع هدف سیستم، بدون اولویت دادن به اهداف خود هستند. با این حال، در تئوری بازیها هر تصمیم‌گیرنده بازی را بر اساس بهینه‌سازی هدف خود انجام می‌دهد، با دانستن اینکه که دیگر بازیکنان تصمیم‌گیر بر ارزش و مقدار هدف او تأثیر می‌گذارند؛ و این تصمیم بر پیامدهای دیگران و تصمیم‌گیری‌های شان تأثیر می‌گذارد. مفاهیم و اصطلاحات تئوری بازی در اینجا مفاهیم و اصطلاحات مورد نیاز مربوط به تئوری بازیها ذکر می‌شود:

الف استراتژی ۱: استراتژی هر بازیکن عبارت است از آن مجموعه رفتارهایی (عمل‌هایی) که بازیکن می‌تواند از بین آن‌ها یکی را انتخاب کند؛ به عبارت دیگر استراتژی عبارت است از: «انتخابهای موجود و پیش روی یک تصمیم‌گیرنده».

ب پیامد ۲: به آنچه در یک بازی عاید بازیکنان می‌شود، پیامد گفته می‌شود.

ج عقلانیت ۳: در تئوری بازیها فرض بر این است که $w_v \in g^n$ محاسبه استراتژی و تبعیت از آن‌ها را دارند. این فرض اساسی رفتار عقلایی نام دارد؛ به عبارت دیگر، برای رفتار عقلایی دو شرط لازم است:

۱- بازیکن نسبت به پیامدهای بازی آگاهی و دانش کامل داشته باشد.
۲- بازیکن از استراتژی انتخابی (که در راستای منافع او خواهد بود) محاسبه دقیق داشته باشد.

د آگاهی عمومی نسبت به قاعده بازی ۴: فرض می‌شود که قاعده بازی را همه بازیکنان می‌دانند.

ه تعادل ۵: در تعادل، هر بازیکن آن استراتژی را به کار می‌برد که بهترین پاسخ به استراتژیهای انتخابی سایر بازیکنان باشد. در تعادل لزوماً همه چیز برای بازیکنان در بهترین حالت نیست؛ به عبارت دیگر، در تعادل لزوماً بازیکنان به بیشترین پیامد دست پیدا نمی‌کنند.

- 1 Strategy
- 2 Pay off
- 3 Rationality
- 4 Common Knowledge
- 5 Equilibrium

- 6 Essential game
- 7 Efficiency
- 8 Individual rationality

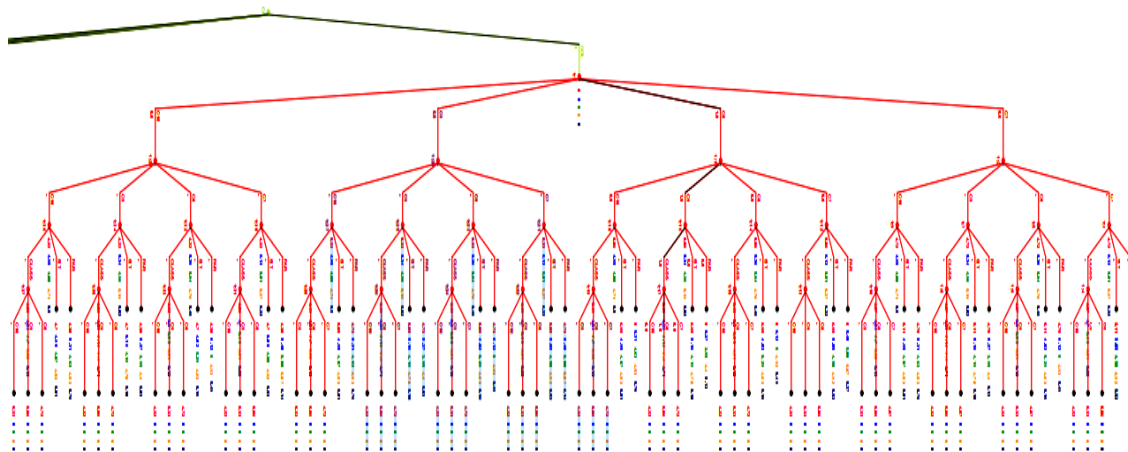
$v \in g^n$

معادله ۳

۳- نتایج

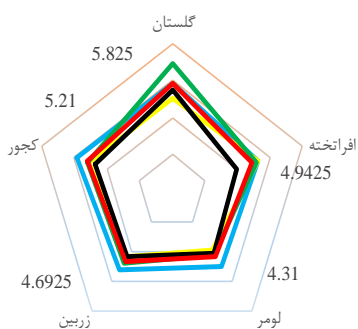
جهت مطالعه استراتژی بازی‌ها از سری پرسش‌نامه‌های متوالی استفاده گردید؛ مدل درختی برای راه‌حل سؤال ۱۲ مرحله‌ای با جایگشت ۵ سایت و ۴ معیار IUCN مورد آزمون قرار گرفت. نتایج این بخش برای انتخاب سایت‌ها و شرایط بهینه به‌قرار شکل ۲ می‌باشد.

بیان می‌کند هر بازیکن حداقل به اندازه مقدار درآمدی که بدون همکاری با بازیکنان دیگر برایش قابل دسترس است، به دست می‌آورد. مجموعه انتساب‌ها هرگز تهی نیست، چون خاصیت فرا جمع‌پذیری دارند. در یک مثال ساده در یک بازی سه نفره مجموع انتساب‌ها را می‌توان نشان داد. نمایش بازی‌ها (۰،۱) - نرمال ساده‌تر است. در این نوع بازی‌ها مجموعه انتساب‌ها، یک سیمپلکس دو بعدی است که به‌صورت زیر تعریف می‌گردد:



شکل ۲ ساختار درختی تئوری بازی‌ها در نامزدی سایت‌ها

سایت‌ها پارامترها معیار ۹
امتیازنهایی معیار ۸

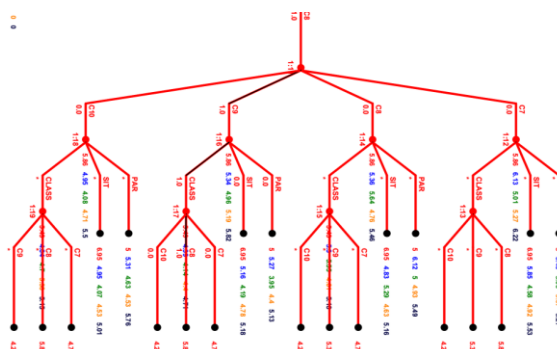


شکل ۴- شیوه چیدمان سایر سایت‌ها و معیارها

نتایج شکل ۴ نشان می‌دهد با تقلیل معیار ثبت جانی گلستان از ۱۰ به ۸ که در سایر بخش‌ها توضیح داده شد؛ فرصت برای ثبت سایر سایت‌ها به وجود می‌آید. واضح‌تر اگر بیان شود با بازی همکارانه عوامل به‌صورت خطی اتفاقات زیر به انجام برسد نتیجه بازی به نفع کلیه طرفین یا سایت‌ها به پایان می‌رسد:

۱. معیار ۸ برای ثبت سایت گلستان انتخاب شود
۲. معیار ۹ برای کمک در این کلاس بکار گرفته شود
۳. سایر سایت‌ها کلاس ۹ را بگیرند
۴. کلاس ۸ سبب بازی همکارانه در انتخاب معیار ۹ برای کلیه سایت‌ها گردد و سپس تضعیف شود.

در ارزیابی ساختار از چهار مرحله استفاده شد که مرحله اول مربوط به معیار انتخاب می‌باشد، مرحله دوم سایت‌ها با پارامتر انتخاب شوند، مرحله سوم چه سایت‌های انتخاب شوند، مرحله چهارم کلاس‌های هر سایت چه تأثیری در انتخاب سایت‌ها دارند. نتایج آنالیزهای این بخش نشان می‌دهد تنها یک استراتژی از ۱۰۲۴ راه‌حل تنها دارای جواب قطعی است. این استراتژی به شرح زیر: اگر سایت گلستان با معیار ۸ انتخاب شود احتمال نامزدی سایر سایت‌ها با معیار ۹ وجود داشته باشد بنابراین اثر کلاس‌های دیگر سایت‌ها تنها به معیار هشتم بر خواهد گشت و پارامترهای این معیار می‌تواند سبب معنی‌داری انتخاب‌ها شود. (شکل ۳).



شکل ۳- درخت بازی‌ها

گردید در بازی همکارانه سیاست ثبت برای همه بکار رفته است و شرایط فوق اعاده از جریان رقابت کنار گذاشته شده‌اند تا برای تکمیل نقصان نیاز به ایجاد حلقه یا سری‌ها گردد. این نتایج قابل توجه است و قابل قیاس با چندین پرونده ثبت جهانی از جمله Carpathians, Forest Bialowieza است. در همین راستا نیز مباحث کمی نیز با تحقیقات (Adhami و همکاران، ۲۰۱۶؛ Kumar و همکاران، ۲۰۱۵) دارای مشترکات مناسب است.

۴- نتیجه گیری

در اولویت‌بندی شیوه جبرانی تئوری بازی‌ها با توجه به شیوه تفکر بازیگران اصلی در بازی بهترین راه کار برای پذیرش همه سایت‌ها تنزل سایت گلستان به معیار ۸ برای افزایش احتمال پیروزی سایر سایت‌ها بود. در ۱۰۲۴ بازی صورت گرفته ترتیب نامزدی به صورت: گلستان؛ کجور؛ افراتخته؛ زرین حسن آباد و لومر باشد در این بازی معیار ۹ در کمک به معیار ۸ باید قرار گیرد. حقیقتاً استنباط می‌گردد سایت گلستان به تنهایی خود یک اثر و میراث جهانی است این سایت تاریخیچه‌ای بلند؛ تنوع و غنای بالای گیاهی و جانوری، شهرت جهانی مناسب و شناخته شده‌ای در داخل و خارج کشور دارد.

۵. پارامترهای اقلیم-توپوگرافی و تنوع در ۴ سایت (افراتخته، زرین حسن آباد، لومر و کجور) دارای اهمیت برابر با معیار ۹ گرفته شوند.
۶. هیچ یک از سایت‌ها از دوره بازی حذف نشوند.
۷. ترتیب نامزدی به صورت: گلستان؛ کجور؛ افراتخته؛ زرین حسن آباد و لومر باشد.

نتایج استراتژی‌های تصمیم‌گیری بر اساس اصل همکاری سبب تقلیل یک سایت خواهد شد و در مقابل این فرضیه که سایر سایت‌ها دارای با معیار بالاتر و درگیر بودن پارامترهای بیشتر سبب می‌شود یک توازن نسبی بین امتیازهای نهایی ایجاد شود و نهایتاً شانس چهار سایت دیگر بالا برود؛ حقیقتاً استنباط می‌گردد سایت گلستان به تنهایی خود یک اثر و میراث جهانی است این سایت تاریخیچه‌ای بلند؛ تنوع و غنای بالای گیاهی و جانوری، شهرت جهانی مناسب و شناخته شده‌ای در داخل کشور و خارج دارد (Akhani و همکاران، ۲۰۰۸) بنابراین خود به تنهایی می‌تواند یک نمونه بارز در ثبت جهانی باشد. در مقابل به باور اکثر کارشناسان خبره؛ سایر سایت‌ها اگر همراه باشند با معیارها و ایجاد شبکه سرتاسری از این سایت‌ها در جنگل‌های هیرکانی احتمال ثبت وجود خواهد داشت البته باید اذعان کرد که امتیازهای آن‌ها کامل نیست؛ به این صورت که قبلاً عنوان

منابع

- زارع سلماسی، حسن (۱۳۷۸) مقدمه ای بر توسعه ی پایدار نشریه ی جنگل و مرتع، شماره ۲۹.
- ارسطو، سعید (۱۳۷۴) مبانی اقتصادی- علمی اداره جنگل‌ها، انتشارات دانشگاه تهران
- حکیمان، کبر (۱۳۷۸) بررسی تاریخی قلمرو جنگل‌های ایران با تاکید به جنگل‌های شمال، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۳۱ سال سی و یکم.
- سعدالله ولایتی و علی اصغر کدیور، ۱۳۸۵، چالش‌های زیست محیطی جنگل و مراتع ایران و پیامد های آن، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره هفتم
- چلیبی، م، ۱۳۸۱. فضای کنش: ابزاری تنظیمی در نظریه‌سازی. مجله جامعه‌شناسی ایران، ۴(۱): ۴۶-۵۱.
- حسینی، س، اولادی، ج، امیرنژاد، ح، ۱۳۹۴. شناسایی و بومی‌سازی معیارها و شاخص‌های IUCN و CIFOR برای مدیریت پایدار پارک‌های ملی، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۲۳، شماره ۴، صفحه ۷۴۳-۷۵۶.
- دبیری، ف، لقائی، ح، شیرازیان، ش، ۱۳۸۵. بررسی کنوانسیون حمایت از میراث‌های فرهنگی و طبیعی (۱۹۷۲) و انتخاب چند نمونه از آثار طبیعی ملی ایران و تطبیق با معیارهای کنوانسیون مذکور جهت ثبت در فهرست میراث‌های جهانی، مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره شانزدهم، شماره ویژه ۹۳، صفحه ۲۸۱-۲۹۸.
- کبیری هندی، م، دانه کار، ا. و خراسانی، ن. ۱۳۹۱، کاربرد روش دلفی در طبقه‌بندی و اولویت‌بندی معیارهای گزینش عرصه حفاظتی با رویکرد یکپارچه، مجله آمایش سرزمین، شماره شش، صفحات ۵۵-۷۸
- مروی-مهاجر، م.ر، ۱۳۸۵. جنگل-شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۸ صفحه.
- Adhami, M. and Sadeghi, S. H. (2016) 'Sub-watershed prioritization based on sediment yield using game theory', Journal of Hydrology. Elsevier B.V., 541, pp. 977-987. doi: 10.1016/j.jhydrol.2016.08.008.
- Adhikari, D. et al. (2018) 'Abundance and habitat-suitability relationship deteriorate in fragmented forest landscapes: a case of Adinandra griffithii Dyer, a threatened endemic tree from Meghalaya in northeast India', Ecological Processes, 7(1), p. 13717. doi: 10.1186/s13717-018-0114-z.
- Adriaenssens, V. et al. (2004) 'Fuzzy rule-based models for decision support in ecosystem management', Science of the Total Environment, 319(1-3), pp. 1-12. doi: 10.1016/S0048-9697(03)00433-9.

- Aher, P., Adinarayana, J., & Gorantiwar, S. D. (2013). Prioritization of watersheds using multi-criteria evaluation through fuzzy analytical hierarchy process. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 15(1), 11-18.
- Akbarinia, M., Hosseini, S.M. (2010). Nomination of Harra Protected Area for Inscription on the Heritage list, *Archive ICHHTO*, pp.1-191.
- Aminzadeh, B. and Ghorashi, S. (2007) 'Scenic landscape quality and recreational activities in natural forest parks, Iran', *International Journal of Environmental Research*, 1(1), pp. 5-13. doi: 10.22059/IJER.2010.103.
- Anonymous. (2015). Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, WHC.15/01, PP.175.
- Article, O. (2018) 'Use of ecological value analysis for prioritizing areas for nature conservation and restoration Doğa koruma ve restorasyon öncelikli alanların belirlenmesinde ekolojik değer analizinin kullanımı', 68(1), pp. 22-35. doi: 10.17099/jffiu.318390.
- Babaie-Kafaky, S., Mataji, A., & Sani, N. A. (2009). Ecological capability assessment for multiple-use in forest areas using GIS-based multiple criteria decision making approach. *American Journal of Environmental Sciences*, 5(6), 714.
- Biedenweg, K. (2012) 'A framework for evaluating forest conservation implications of community-based capacity building: Experiences from the northern Bolivian amazon', *Conservation and Society*, 10(3), p. 256. doi: 10.4103/0972-4923.101839.
- Biggs, D. et al. (2017) 'Developing a theory of change for a community-based response to illegal wildlife trade', *Conservation Biology*, 31(1), pp. 5-12. doi: 10.1111/cobi.12796.
- Branquart, E., Verheyen, K. and Latham, J. (2008) 'Selection criteria of protected forest areas in Europe: The theory and the real world', *Biological Conservation*. Elsevier Ltd, 141(11), pp. 2795-2806. doi: 10.1016/j.biocon.2008.08.015.