حسن مرتضویان

«نظریه‌بازی‌ها»
و کاربرد آن در تحلیل روابط بین‌الملل

مقدمه ـ نیاز به نظریه در تحلیل روابط بین‌الملل امری آشکار است. هر چند نظریه‌های روابط بین‌الملل راه حل منجزی برای مسائل مورد بحث بدست نمی دهند، می توانند در شناخت عمیق‌تر مسائل، ارزیابی وضع حاضر و پیش‌بینی آینده موثر باشند.

در میان برداشت‌های مختلفی که از روابط بین‌الملل وجود دارد، تفکر استراتژیک یکی ازاساسی ترین برداشت هاست. دراین برداشت روابط بین‌الملل به روابط میان بازیگرانی تشبیه می شود که منافعشان جزئاً" یا کلاً" با یکدیگر معارض است.

در این مقاله نخست طرحی کلی از نظریه‌ٔ بازیها ارائه می گردد و آنگاه کاربرد این نظریه درتحلیل روابط بین‌الملل مورد بحث قرار خواهد گرفت. نظریه بازیها اساساً "نظریه‌ای ریاضی است و برای درک صحیح و دقیق مفاهیم آن بایستی از مقدمات ریاضی برخوردار بود. اما در این مقاله کوشش شده است تا استفاده از ابزار ریاضی به حداقل ممکن کاهش یابد.

پیش از آنکه به بیان نظری نظریه‌ٔ بازیها بپردازیم به نکاتی چند اشاره می کنیم تا زمینه‌ای مناسب برای آغاز بحث فراهم آید و طرح مسئله بطریق صحیح و درچهارچوب خاص خود امکان پذیر گردد.

نخست خواننده را ازهرگونه پیشداوری خوش بینانه یا بدبینانه در باب کارآیی این نظریه بر حذرمیداریم. با اینحال لازم است به این نکته اشاره کنیم که تفکر استراتژیک از نظر شناخت (۱) واقعیت‌ها به دو جهت قابل انتقاد است. از یکطرف به نظر می رسد که در این نحوه تفکر از ساده کردن (۲) مسئله مورد تصمیم گزیری نیست و جمع بین احتمالی نبودن وکمال مدلی که انتخاب می شود امکان پذیر نمی باشد. خطری که در اینجا احساس می شود این است که تصمیم گیرنده احتمالا" اساسی‌ترین جنبه یک مسئله مورد تصمیم را در مدل‌بندی (۳) خود حذف کرده باشد.

ازنقطه نظر دیگر خطراتی که در تفکر استراتژیک نهفته است جدی‌تر می باشد. تفکر استراتژیک نه‌تنها باعث می‌شود که مسائل بیش از اندازه ساده شوند بلکه گاه موجب نمایش غلط (۴) مسائل نیز می گردد. می توان مسائلی را یافت که درچهارچوب تفکر استراتژیک قابل‌حل نباشند. به عبارت دیگر از نقطه نظر مزبور هیچ راه حل " بهترینی " برای‌آنها وجود نداشته باشد.

نظریه تصمیم عقلایی* (۵) لازم است سه نوع نظریه تصمیم را از یکدیگر مشخص کنیم: صوری (۶)، دستوری (۷) وتوصیفی (۸) یا اختباری (۹). نظریه‌ٔ صوری مانند ریاضیات مطلقا" قیاسی است. مانندریاضیات مستقل‌ازداده‌هااست (و در بسیاری موارد خود شاخه‌ای ازریاضیات بشمار می آید). فرض می شود که اصول‌موضوعه نظریه مزبور داده شده‌باشند. از این نظریه در ایجاد ابزاری قیاسی برای استخراج نتایج منطقا" ضروری از فروض اولیه، استفاده می شود.

ازطرف دیگرنظریه‌دستوری با تعیین تصمیماتی که نتیجه مطلوب بدست می دهد (۱۰)

---

* دراین مبحث ازمقاله محققانه آناتول‌ریوپورت در (9) تحت عنوان " نقد تفکراستراتژیک" سود فراوان برده‌ایم.

1-cognition
2-simplification
3-modelization
4-misrepresentation
5-theory of rational decision
6-formal
7-normative or prescriptive
8-descriptive
9-empirical
10-optimizing decisions

سرو کار دارد . وجود چنین تصمیمات " بهترینی " لزوما " به این معنی نیست که افراد همیشه از این تصمیمات تبعیت می کنند . هدف چنین نظریه‌ای این است که بگوید افراد چگونه باید عمل کنند ، و نه اینکه چگونه عمل می کنند .

هدف نظریهٔ توصیفی یافتن اصولی است که مردم در تصمیمات خود از آنها تبعیت می‌کنند . از اینرومبنای چنین نظریه‌ای بر داده‌های رفتاری است . از آنجا که الگوی تصمیم افراد مختلف متفاوت است ، لذا این نظریه تا حدی مبتنی بر طبقه بندی و گروه‌بندی‌های تصمیم گیرندگان است .

از آنچه گفته شد نتیجه می شود که نظریه صوری تصمیم (که نظریهٔ ریاضی بازیها راشامل می شود) بیشتر با دیسیپلین‌های قیاسی (منطق و ریاضیات) سرو کار دارد ، نظریهٔ دستوری با علوم کاربردی (مهندسی و پژوهشهای عملیاتی) و نظریهٔ توصیفی با علوم رفتاری . (منتها در عمل همواره بایستی به هر یک از سه نوع نظریهٔ مزبور توجه کافی مبذول داشت) .

تصمیم بر مبنای اطمینان (۱) — انتخاب یک شق از میان شقوق مختلف با نتایج معین ، از این دسته است . اصول موضوعه ای که مبنای این نوع تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد بقرار زیر است :

(۱) — سازگاری (۲) : اگر O_i بر O_j مرجح باشد ، آنگاه O_j بر O_i ترجیح نخواهد داشت .

(۲) — انتقال پذیری (۳) : اگر O_i بر O_j مرجح باشد و O_j بر O_k ، آنگاه O_i بر O_k ترجیح خواهد داشت .

(۳) — ابزارگونگی (۴) : اگر A_i به O_i منجر شود ، و A_j به O_j و اگر O_i بر O_j مرجح باشد ، آنگاه A_i بر A_j ترجیح خواهد داشت .

این اصول موضوعه ازنظر صوری ارزشی بیش از " تعاریف " ندارند . از نظر دستوری قواعد رفتار را تعیین می کنند و اما از نظر توصیفی چندان نشان‌دهندهٔ واقعیت‌های موجود نمی باشند . زیرا گاه نیز در عمل انحراف از این اصول مشاهده می شود . آنچه در این

1-decision under certainty
2-consistency
3-trasitivity
4-instrumentality

نوع تصمیم‌گیری بایستی تعیین کرد تنها ترتیب یا تقدم و تأخر اولویت‌هاست . از آنجاکه نتایج هر یک از انتخاب‌ها دقیقاً" معین است ، عمل انتخاب بسهولت انجام می پذیرد .

تصمیم بر مبنای عدم اطمینان (۱) ـ اما آنجا که پای ظن و گمان بمیان می آیدو انتخابهائی مطرح می‌شودکه نتایج معین و منحصر بفردی ندارد ، عمل انتخاب چندان‌کار آسانی نیست . فی‌المثل دوعمل A_1 و A_2 رادر نظر بگیرید که‌عمل A_1 ممکن است به هر یک از دونتیجه o_1 و o'_1 منجر شود ، درحالیکه A_2 منحصراً" به o_2 منجر گردد . اکنون‌اگر o_1 هم بر o_2 و هم بر o'_1 ترجیح داشته‌باشد آیا تصمیم گیرنده باید اطمینان o_2 را ترجیح دهد یا عدم اطمینان ناشی از احتمال o_1 یا o'_1 را که اولی بهتر و دومی بدتر می باشد ؟

در تحلیل این مسئله دو عامل تازه مطرح می شود . یکی احتمال هریک‌از o_1 و o'_1 و دیگری میزان ترجیح o_1 بر o'_1 . بعبارت دیگر تعیین اینکه آیا این‌مخاطره تا چه حد عظیم است و آیا ارزش‌آنرا دارد که بدان دامن بزنیم

اگر در مثال فوق احتمال وقوع o_1 و o'_1 ، p و p' ($p+p'=1$) باشدومطلوبیت (۲) سه‌نتیجه‌مزبور را بتوان به ترتیب بصورت u_1 ، u'_1 ، u_2 نشان داد ، در این صورت‌اصل حداکثرکردن مطلوبیت حکم می کند اگر $pu_1+p'u'_1>u_2$ باشد تصمیم گیرنده‌شق مخاطره آمیز A_1 را انتخاب کند و در غیر اینصورت A_2 را . صدق دستور مزبور که برمبنای قوانین شمارهای بزرگ قرار دارد ، در نظریه‌ٔ احتمال ثابت می شود (۳) .

1-decision under uncertainty
2-utility

۳ ـ نظریه‌ٔ مطلوبیت‌بصورتیکه‌هم‌اکنون‌بدان اشاره شدبر اساس نظراتی که‌در قرن هجدهم توسط برنولی (Bernoulli) ریاضیدان‌ارائه‌گردید بنیان گرفته است . امابدلیل اینکه تعیین مطلوبیت در چارچوب‌نظریه‌های دستوری و توصیفی (به عکس نظریه‌های صوری و قیاسی) کار بسیار دشواری است ، این نظریه بعدها جاذبه خود را‌از دست داد . زیرا تصمیم‌گیرنده می تواند بین‌شقوق مختلف از نظر رجحان تقدم و تأخری قایل‌شود ، اما مشکل می تواند به مطلوبیت بازده انتخاب‌های مختلف مقدار عددی نسبت دهد .
"فون‌نیومان "و" مورگنسترن" در کتاب معروف خود تحت عنوان " نظریه بازیها و رفتار اقتصادی " نشان دادند که اگر تصمیم‌گیرنده دو اصل " سازگاری " و " انتقال پذیری "را درمورد شقوق مختلف‌رعایت‌کرده‌باشد ،انتخاب‌های‌وی خودبخود مطلوبیت بازده‌راحداکثر خواهدکرد . باین‌ترتیب تصمیم‌گیری‌برمبنای‌عدم‌اطمینان به تصمیم گیری برمبنای اطمینان تبدیل‌می‌گردد ،زیرا هر انتخاب مطمئنا" به بازدهی منتهی می‌شود که با هیچیک از دیگر انواع‌بازده‌هاتفاوتی‌ندارد . (این‌بازده‌می تواند مانندهرنوع بازده دیگر، مخاطره‌آمیزنیزباشد) .

بطور خلاصه واردکردن انتخاب‌های مخاطره‌آمیز (۱) تصادفی در یک مسئله تصمیم کار تصمیم‌گیری را در قلمرو نظریهٔ صوری چندان دشوار نمی کند ، اما نظریه‌های دستوری را را با اشکال مواجه می نماید ،زیرا به قایل شدن مطلوبیت برای هریک از انتخاب‌ها منجر می‌شود، و بالاخره وقتی به نظریه‌های توصیفی می رسیم دشواریهای بسیار نمودار می‌گردد . زیرا در این‌جا بایستی ببینیم که دیگران برای انتخاب‌های مختلف چه مطلوبیتی در نظر دارند (بویژه آنکه نحوه عمل مردم ممکن است کاملا " متفاوت باشد) .

درمرحله بعد باید از موضوع انتخاب میان بازده‌های مخاطره‌آمیز تصادفی درگذریم و به بحث در مورد انتخاب میان بازده‌های نامطمئن بپردازیم . انتخاب میان بازده‌های نامطمئن به معنی انتخاب میان بازده‌هائی است که احتمال حصولشان ناشناخته است .در اینجا تصمیم گیرنده باید علاوه‌بر انتساب مطلوبیت به حوادث ، احتمالی نیز برای آنها قایل شود . این مورد با مواردی که مساله تنها به ملاحظات احتمالی مربوط می‌گردد یکسان نیست . درنظریهٔ صوری تصمیم مفروضاتی بر مبنای نظریهٔ احتمال اختیار شده است و از آنجا حلقهٔ اتصالی میان نظریه ابتدائی تصمیم و نظریهٔ پیشرفته‌تر بازیها ایجاد می‌گردد (۲) .

احتمال حوادث ـ تعیین احتمال حوادث به یکی از سه طریق زیر انجام می‌گیرد : براساس تجربه ، از روی اصول منطقی و از طریق شهود علمی . درمورد تعیین احتمال حوادث از روی اصول منطقی این نکته را باید خاطرنشان ساخت که در این مورد "وارسی " (۳) نتیجه از طریق منطق امکان پذیر نیست . زیرا بیم آن می‌رود که همان اشکالات احتمالی که در اصل قضیه راه یافته بود به فرایند "وارسی " نیز سرایت کند . بنیان شهود علمی (۴) حس تجربی است که با تجربه حسی ارتباط نزدیک دارد . اما در هر حال صحت و سقم نتیجه چندان معلوم نیست و بنظر افراد بستگی دارد .

تصمیم گیری در شرایط منازعه ـ تاکنون فرض بر این بود که تصمیمات تصمیم گیرنده صرفا بخود او بستگی دارد . اکنون اگر فرض کنیم که در برابر تصمیم گیرنده **حریفی** قرار داشته باشد که منافعش جزئا " یا کلا " با منافع او معارض است و علاوه بر این او نیز عاقلانه رفتار می کند شرایط یک **بازی** را برشمرده‌ایم که تصمیم گیرندگان فوق بازیگران آن هستند . گسترش نظریهٔ تصمیم در این زمینه به وضع نظریهٔ بازیها منجر می‌شود .

1-risky

(۲) برای آگاهی دقیق و روشنگر از مسائل عمده این بحث ر .ش. به: (10)

3-verification 4-scientific intuition

تفاوت اساسی میان تصمیم گیریهائی که در آنها یک تصمیم گیرنده دخالت دارد و آنهائی که در آن بیش از یک تصمیم گیرنده وجود دارد این است که در نوع دوم طرف مقابل خنثی نیست. تصمیم گیریهای نوع اول را گاه به بازی علیه طبیعت تشبیه می کنند. زیرا پژوهشگر علمی از آن هراس ندارد که طبیعت روشهایش را کشف کند و سیاست خود را تغییر داده، اورا غافلگیر سازد. (۱)

با ذکر مقدمات فوق اکنون وقت آن رسیده است که بحث درباب "نظریهٔ بازیها" را آغاز کنیم. نخست به بیان سابقه تاریخی امر و تعاریف مقدماتی این نظریه می پردازیم. آنگاه طرحی نظری از این نظریه ارائه می‌کنیم که در واقع مدل بندی ریاضی مسئله را بدست می دهد و پس از آن آرام آرام وارد بحث کاربردی این نظریه از نظر تحلیل موقعیت‌های استراتژیک می شویم.

سابقهٔ تاریخی – بنیان نظریهٔ بازی ها بدانگونه که امروزه آنرا می شناسیم بر یادداشتهای امیل بورل ریاضیدان بزرگ فرانسوی (۱۸۷۱ – ۱۹۵۶) قرار دارد. (2) بورل حالت خاصی از قضیه‌ای را که به **قضیهٔ اصلی** (۲) معروف است (و بعداً در دنبالهٔ مقاله مورد بحث قرارخواهدگرفت) نشان داد، اما از عهدهٔ اثبات آن برنیامد. در ۱۹۲۸ فون نیومان ضمن خطابه‌ای در انجمن ریاضی گوتینگن اثبات قضیهٔ مزبور را ارائه کرد. (16) تا پیش از انتشار اثر بزرگ فون‌نیومان و مورگنسترن (۳) در ۱۹۴۴ بنام "نظریهٔ بازی‌ها و رفتار اقتصادی" صحبت از این نظریه بسیار اندک بود. پس از انتشار این کتاب نخست کاربرد آن در اقتصاد و پس از آن در مسائل نظامی مطرح گردید و امروزه در بسیاری از رشته‌های علوم رفتاری (مانند روانشناسی، جامعه‌شناسی، انسان شناسی و علوم سیاسی و غیره) از این نظریه صحبت بمیان می‌آید. (15) علاوه بر این نظریهٔ بازی‌ها انجام پژوهشهائی را درزمینهٔ مباحث مجردی مانند نظریهٔ مجموعه‌ها (۴) و توپولوژی (۵) باعث شد.

---

(۱) برای آگاهی همه جانبه وعلمی از رابطه پژوهشگر با محیط علمی و تاثیرات متقابل این دوومکانیسم این ارتباط ر.ش. به اثر ارزنده نوربرت وینر بنیان گذار نظریهٔ سیبرنتیک تحت عنوان: سیبرنتیک و جامعه (17-pp.21,22)

2-fundamental theorem

(۳) فون‌نیومان ریاضیدانی بزرگ و مورگنسترن اقتصاددانی پیشرو بود. هر دو به پیشرفت صنایع نظامی ایالات متحده کمک کردند. فون نیومان ریاست کمیته طراح اولین موشک‌های قاره‌پیمای آمریکا را بعهده داشت.

4-set theory

5-topology

نظری عمیق و همه جانبه به تاریخ بشر نشان می دهد که منازعه و جدال همواره جزء جدائی ناپذیر حیات انسان بوده است . بنظر می رسد که این منازعه ، منازعه‌ای است برای کسب و تحصیل قدرت . " جدال برای زیستن " (۱) تقریبا" همه جا محور اصلی فعالیت انسانها را تشکیل می دهد و لامحاله همه‌جوامع را در بر می گیرد . این منازعه از یکسو میان انسان با طبیعت ، از سوی دیگر میان انسان با انسان و بالاخره از جهتی میان انسان باخویشتن خویش در گیر است (۲) . آدمی اسیر نبرد دامنه‌داری است که هم در زمان جنگ وهم درزمان صلح ادامه دارد . زیرا از نقطه استراتژیک تا زمانی که بر خورد منافع بطور بنیانی و ریشه‌ای وجود دارد ، بر قراری صلح بمعنی پایان نبرد نیست . بلکه بدینمعنی است که خواه بخاطر کتمان هدف‌ها و خواه به دلیل تجدید نیرو و آماده شدن برای نبرد ، حریف موقتا" صلاح در این دیده است که از حربهٔ صلح استفاده کند . نبرد میان ملتها یا قطب‌های سیاسی در واقع صورت خاصی است از جدال دامنه‌دار میان انسان با انسان بمعنی موسع کلمه . هویزینگا (۱۹۴۵ - ۱۸۷۲) فیلسوف و مورخ برجسته هلندی براین عقیده بود که فرهنگ انسان‌را نمی توان عمیقا" درک کرد مگر اینکه در نظر داشته باشیم که انسان موجودی است " بازیگر " وانسانها ازدوران کودکی تا زمان پیری ، در همهٔ جهات زندگی از عشق و دلباختگی تا درگیری در یک نبرد ، همواره دست اندر کار یک " بازی " هستند . (5) امروزه تصور می رود که بسیاری از رفتارهای آدمی بازی‌گونه‌اند . هر چند گاه بازیگران بازی ، خود از آنچه می کنند آگاه نیستند . در گیر و دار مسائل زندگی پیش‌بینی رفتار بازیگران ، یا تعیین رفتار عقلایی همواره کار آسانی نیست ، اما همواره می توان از آنچه که نظریهٔ بازیها بدست می دهد تا حد زیادی برای تحلیل موقعیت‌های بازی گونه استفاده کرد . مارتین شوبیک نظریهٔ بازی‌هارابه عنوان روشی برای مطالعه تصمیم‌گیری در موقعیت‌های منازعه آمیز تعریف می‌کند . (12-p.8)

شلینگ می گوید که این نظریه " با موقعیت‌هایی سر و کار دارد که در آنها بهترین رفتار برای یک طرف رفتاری است که بر مبنای تصمیمی که انتظار دارد طرف مقابل اتخاذ کند ، قرار داشته باشد " (11-pp.9,10) .

1-struggle for existence

(۲) برتراند راسل فیلسوف وریاضیدان بزرگ به این سه‌نوع جدال اشاره می کند . بحث تفصیلی این مبحث رامی توان درکتابهای اوبنام "امیدهای نوبرای دنیایی متحول" و "قدرت" یافت .

مفاهیم اساسی نظریهٔ بازی‌ها ــ بازی‌ها بر اساس **قواعد** تعریف شده معینی انجام می گیرند و تفاوت آنها با موقعیت های منازعه آمیز زندگی حقیقی نیز در همین است . منافع متضاد را **بازیگران** بازی می نامیم و حاصل بازی را **نتیجه نهائی** (۱) نام می‌دهیم .

در یک بازی ممکن است دو یا چند حریف وجود داشته باشد ؛ بدینسان بازی را دو نفره یا بطورکلی nنفره می نامیم . در یک بازی nنفره بازیگران می توانند بطور موقتی یا دائمی با یکدیگر ائتلاف (۲) کنند ، همه افراد ی که با یکدیگر ائتلاف دائمی دارند بعنوان یک‌بازیگردرنظرگرفته می شوند ، زیرا منافعشان یکی است .لاجرم اگر دو ائتلاف دائمی‌در برابر یکدیگر قرار داشته‌باشند ، بازی بیک بازی دو نفره تبدیل خواهدشد .در این مقاله تنها به‌بازی‌های دو نفره اکتفا خواهیم کرد . حل بازیهای چند نفره کاری بس دشوار است .و در بسیاری از موارد اصولا" راه حل مشخصی برای اینگونه بازیها در دست نیست .

نتیجه‌نهائی‌بازی‌راهمواره نمی توان بصورت کمی نمایش داد . اما معمولا" می‌توانیم مقیاسی‌برای بردو باخت در نظر بگیریم و از روی این مقیاس نتیجه نهائی بازی رابوسیله عدد نشان دهیم . مثلا" در بازی شطرنج می توانیم برد (۳) را با ۱ + ،کیش(۴) رابا ۰ و باخت (۵) را با ۱ ــ نشان دهیم .

بازی را **بازی با حاصل صفر** (۶) می نامیم اگر مجموع برد و باخت‌های آن صفر باشد . به این معنی که آنچه را یک طرف از دست می دهد طرف دیگر دقیقا" همان را بدست می آورد . در اینگونه بازی‌ها ، منافع طرفین کاملا" با یکدیگر در تعارض است . در تحلیل این بازیها آنچه را که برای یک طرف نتیجه نهائی است می توان با علامت منفی برای طرف دیگر نتیجه نهائی بازی دانست .

یک‌بازی از **حرکت‌های** (۷) مختلفی‌تشکیل‌می‌شود و هر حرکت انتخابی است‌براساس قواعد بازی از میان شقوق مختلف .

در بعضی از بازی‌ها انتخاب بر مبنای تصادف (۸) صورت می گیرد (مانند شیر و

1-pay off
2-coalition
3-win
4-draw
5-loss
6-zero-sum game
7-move
8-chance

خط) ، در بعضی دیگر بر اساس تصمیم آگاهانه شخص (مانند شطرنج) و بعضی دیگر ترکیبی از این دو نوع است مانند (بازی باورق) .

مسئلهٔ دیگری که در بازیها مطرح می شود میزان اطلاعی است که از نتایج یا حرکت‌های طرف مقابل در دست است . بازیهائی مانند شطرنج که در آنها چنین اطلاعی وجود دارد **بازیهای با اطلاع کامل** (۱) نامیده می شوند . در بسیاری از موقعیت‌های استراتژیکی که عملا" پیش می آید چنین اطلاعاتی وجود ندارد .

استراتژی ــ یکی از اساسی‌ترین مفاهیم نظریهٔ بازی‌ها استراتژی است . غرض از استراتژی مجموعه قواعدی است که تعیین کننده رفتار بازیگر در انتخاب شقوق مختلف در همه موقعیت‌هائی که ممکن است در یک بازی پیش بیاید می باشد . بازیگر می تواند این موقعیت‌ها را از پیش تعیین نماید و آنگاه به ازاء هر یک از موقعیت‌های مزبور حرکت خاصی را انتخاب کند . مجموعه حرکت‌های انتخاب شده مزبور را یک **استراتژی مشخص** میگوئیم . اگر بازیگر استراتژی خود را تعیین کرده باشد ، دیگر نیازی بحضور در صحنه بازی ندارد و می تواند این کار را به دیگری ارجاع نماید و یا حتی با دادن استراتژی خود در قالب یک برنامه به حسابگر الکترونیک (۲) کار بازی را به حسابگر واگذار کند .

بازیهایی که در آنها صرفا" تصادف (شانس) دخالت دارد فاقد استراتژی می باشد .

بازیها را میتوان بر حسب تعداد استراتژی‌هایشان برای هر یک از طرفین **محدود** یا **نامحدود** نامید . بطورکلی اگر در یک بازی یک طرف m استراتژی و طرف دیگر n استراتژی در اختیار داشته باشد بازی را یک بازی $m \times n$ (m در n) می نامیم .

1-games of perfect information
2-electronic computer

بیان ریاضی " نظریهٔ بازی‌ها " (۱)

انتخاب استراتژی

اصل کمترین بیشینه (۲) ــ یک بازی $m \times n$ با ماتریس زیر در نظر بگیرید

A \ B	B_1	B_2	...	B_n	α_i
A_1	a_{11}^{*}	a_{12}	...	a_{1n}	α_1
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	α_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}	α_m
β_j	β_1	β_2	...	β_n	

اگر ما استراتژی A_i راانتخاب کنیم ، بایستی همواره اینطور حساب کنیم که حریف ممکن‌است انتخاب ما را با استراتژی B_j پاسخ گوید که در نتیجه حاصل ما a_{ij} خواهدبود که تا آنجا که ممکن است کوچک می باشد . لذا به‌ازای i ثابت‌توجه خود را به کوچکترین a_{ij} ها معطوف می داریم . اگر این کوچکترین‌را α_i بنامیم خواهیم داشت

$$\alpha_i = \min_j a_{ij} \qquad (I)$$

به این معنی که اگر i ثابت باشد α_i کوچکترین‌مقدار پارامتر a_{ij} به‌ازای مقادیرممکن j خواهد بود .

اگراستراتژی A_i راانتخاب کنیم ، در صورتیکه حریف خود را عاقل فرض‌کنیم نباید انتظارداشته‌باشیم‌که بیش‌از α_i برنده شویم . اگربخواهیم کاملا" محتاطانه‌رفتار کنیم‌باید استراتژی A_i را انتخاب کنیم که برای‌آن α_i ماکزیمم است . این مقدارماکزیمم α_i رابا α نشان می دهیم

$$\alpha = \max_i \alpha_i$$

که اگر فرمول (I)را بکار ببریم خواهیم داشت :

$$\alpha = \max_i \min_j \alpha_{ij}$$

۱ ــ در نوشتن این مبحث کتاب (14) مبنای کار قرار گرفته است.

2-The Principle of Minimax

* بخوانید " a یک یک " نه " a یازده"

مقدار α **پائین‌ترین مقدار** (۱) بازی یا **بیشترین کمینه** (۲) نام دارد . این مقدار ماکزیمم حاصلی است که می‌توان برای یک استراتژی تضمین کرد . استراتژی بیشترین کمینه محتاطانه‌ترین استراتژی است . به این معنی که عکس‌العمل حریف ما هر چه باشد ، می توانیم مطمئن باشیم که یک حاصل α بدست خواهیم آورد . به این دلیل است که مقدار α **پائین‌ترین مقدار** بازی نامیده می شود .

اکنون همین وضع را برای حریف خود B در نظر بگیریم . از آنجا که او می خواهد برد ما را به حداقل برساند ، باید نخست حاصل ماکزیمم هر یک از استراتژی‌های خود را بدست آورد . حاصل ماکزیمم ، استراتژی B_j خواهد بود :

$$\beta_j = \max_i a_{ij}$$

و کوچکترین مقدار β_j عبارتست از

$$\beta = \min_j \beta_j = \min_j \max_i a_{ij}$$

مقدار β **بالاترین مقدار** (۳) بازی یا **کمترین** بیشینه نام دارد . استراتژی کمترین بیشینه محتاطانه ترین استراتژی حریف ما خواهد بود .

نقاط زینی (۴) وراه‌حل آنها

بازیهایی وجود دارد که برای آنها استراتژی کمترین بیشینه پایدار (۵) است . این‌ها بازیهائی هستند که پائین‌ترین و بالاترین مقدار شان یکی است . اگر $\alpha=\beta$ باشد ، مقدار مشترک آنها را مقدار بازی می نامیم و آنرا با μ نشان می دهیم .

یک بازی ۴ × ۴ با ماتریس زیر در نظر بگیرید :

1-lower value
2-Maximin
3-upper value
4-saddle point
5-stable

A \ B	B_1	B_2	B_3	B_4	α_i
A_1	0/4	0/5	0/9	0/3	0/3
A_2	0/8	0/4	0/3	0/7	0/3
A_3	0/7	0/6	0/8	0/9	0/6
A_4	0/7	0/2	0/4	0/6	0/2
β_j	0/8	0/6	0/9	0/9	

α پائین‌ترین مقدار بازی و β بالاترین مقدار آن هر دو مساوی ۶/۰ است . یعنی ۰/۶ $\alpha=\beta=\mu=$. عنصر ۶/۰ که به استراتژی های A_3 و B_2 مربوط می باشد در عین حال **کوچکترین عدد در ردیف خود و بزرگترین عدد در ستون خود می باشد** . در هندسه نقطه‌ای برروی یک سطح که دارای چنین خاصیتی باشد (یعنی در یک جهت می‌نیمم و در جهت دیگر ماکزیمم بشمار آید) یک **نقطهٔ زینی** نامیده می شود . به این اعتبار اصطلاح مزبور در نظریهٔ بازی‌ها نیز بکار می رود .

اگر در یک بازی نقطه زینی وجود داشته باشد ، به دو استراتژی می‌نی‌ماکس مربوط خواهد بود (در اینجا A_3 و B_2) . این استراتژی‌ها ، استراتژی **مطلوب** (۱) نام می گیرند و در مجموع **راه‌حل بازی** را ارائه می دهند . این راه حل ویژه‌گی قابل ملاحظه‌ای دارد ، به این صورت که اگر یکی از بازیگران به استراتژی مطلوب خود پای‌بند باشد در حالیکه طرف مقابل از استراتژی اپتیمال عدول کند بازیگر دوم **هرگز** نمی تواند از اینراه چیزی بدست آورد ،

1-optimal

به‌این معنی که در بهترین شرایط میزان برد او همچنان یکسان باقی خواهدماند ، درحالیکه دربدترین شرایط باخت او بیشتر خواهد شد .لاجرم اگر A به استراتژی اپتیمال خودپای بند باشد ، Bهرگز نمی تواند با تغییر استراتژی خود برد او را کاهش دهد ، به این‌معنی که بردA یا ثابت باقی می ماند و یا افزایش پیدا می کند . بطریق مشابه این امر در مورد B نیز صادق است .

بدینسان می‌بینیم که در بازی‌هایی که دارای‌یک‌نقطه زینی‌هستند ، استراتژی‌های می‌نی‌ماکس‌ازپایداری (۱) خاصی برخوردارند . جمع هردواستراتژی‌اپتیمال "وضع متعادلی" را ایجاد میکند . بایستی‌توجه‌داشت که دراین‌بازی‌ها هرگونه اطلاعی که یکی از طرفین در مورداستراتژی‌طرف‌دیگرداشته‌باشد بی‌فایده است .زیرا هر یک از طرفین بهترین کاری که می‌تواند انجام دهد این است که استراتژی‌اپتیمال خود را بکار گیرد و بس.

گروه‌بازی‌هائی‌که‌دارای‌یک نقطه زینی هستند چه از لحاظ نظری و چه از لحاظ عملی اهمیت‌قابل‌ملاحظه‌ای دارند . بویژه ثابت شده است که **هر بازی که در آن اطلاعات کامل در دست باشد دارای یک نقطه زینی است** ، و از اینرو دارای‌راه حلی نیز خواهد بود . به این معنی که یک جفت استراتژی اپتیمال برای طرفین بازی وجود دارد بطوری که بااعمال این استراتژی‌ها برد متوسط بازی برابر ارزش بازی‌است .

می‌توان‌مثال را به عنوان نمونه از بازی‌هائی که در آنها اطلاع کامل وجود دارد در نظرگرفت . دایرهٔ بزرگی‌رسم شده و دو بازیگر متناوبا" سکه‌هائی در این دایره‌می‌گذارند . پیداست‌که‌سرانجام دایره پر خواهد شد .کسی که‌آخرین سکه را در دایره قرار دهد تمام سکه‌هاراخواهدبرد . برای این بازی استراتژی مطلوبی وجود دارد که براساس آن هرکس اولین‌سکه را گذاشته باشد برنده خواهد بود . به این صورت که اگرA اولین سکه‌را درمرکز دایره قرار دهد و پس از آن B هر کجا سکه خود را قرار دادA سکه‌اش را در نقطه قرینه‌آن نسبت به مرکز بگذارد ، Aسرانجام برنده خواهد بود .

دربازیهای دیگری‌مانند شطرنج که در آنها اطلاع کامل وجود دارد ، وضع مشابهی بروز می کند . طبق قضیهٔ عمومی ، شطرنج باید دارای یک نقطه زینی باشدواز اینروباید دارای راه حلی باشد که استراتژی‌اپتیمال‌هر یک از طرفین را بطور کامل تعیین نماید . اما

1-stability

تعداد ترکیبات (۱) حرکات در شطرنج بقدری زیاد است که در حال حاضر ساختن ماتریس برد و باخت‌های آن و یافتن نقطه زینی این ماتریس امکان پذیر نیست.

بازیهایی که در آنها نقطه زینی وجود ندارد، استراتژی‌های مرکب، قضیهٔ اصلی

بازیهای با استراتژی محدود که از نظر عملی سودمند هستند، بالنسبه به ندرت دارای نقطه‌زینی می‌باشند. غالبا "پائین‌ترین و بالاترین مقادیر بازده‌ها مساوی در نمی‌آیند. **می دانیم** که اگر بنا باشد تنها یک استراتژی "ساده" انتخاب کنیم، و فرض بر این باشد که حریف ماکاملا" عقلائی رفتار کند، در این صورت انتخاب **ما** باید بر اصل می‌نی‌ماکس مبتنی باشد، که بردی معادل با پائین‌ترین مقدار بازی یعنی α را برای ما تضمین می کند. اکنون طبیعی است که از خود سئوال کنیم:

آیا هیچ راه دیگری وجود دارد که از طریق آن بتوانیم با تغییر تعدادی از استراتژی‌ها به شیوه‌ای تصادفی برد **متوسطی بزرگتر** از α برای خود تضمین کنیم؟

اینچنین استراتژی‌ها را که از توالی تصادفی چندین استراتژی "ساده" (۲) که به نسبت معینی بکار رفته باشند بدست می آید، **استراتژی‌های مرکب** (۳) می نامند. هر استراتژی ساده را می‌توان حالت خاصی از یک استراتژی مرکب درنظر گرفت که در آن نسبت بکار بردن یکی از استراتژی‌ها ۱ است و نسبت بکار بردن استراتژی‌های دیگر صفر.

سرانجام به این نتیجه می رسیم که **اگر استراتژی‌های مرکب را نیز مانند استراتژی‌های ساده بکار ببریم، هر بازی محدودی حداقل دارای یک راه حل خواهد بود**. به این معنی که برای هر بازی محدود یک جفت استراتژی اپتیمال وجود دارد (معمولا" استراتژی‌های مرکب) بطوریکه برد متوسط برابر با ارزش بازی است و نیز به نحوی که اگر یکی از بازیگران از استراتژی خود عدول کند با این کار فقط بازنده خواهد بود. این بیان مضمون قضیهٔ اصلی نظریهٔ بازی‌ها است که نخستین بار در سال ۱۹۲۸ توسط فن‌نیومان به اثبات رسید در اینجا از اثبات قضیه مزبور که تا حدی نیز پیچیده و دشوار است صرفنظر می کنیم.

از قضیهٔ اصلی نتیجه می شود که هر بازی محدودی دارای یک مقدار است. مقدار یک بازی که آنرا با μ نمایش می دهیم باید بین مقادیر پائینی و بالائی بازی قرار گیرد،

1-combination
2-pure strategy
3-mixed strategy

$$\alpha \leqslant \mu \leqslant \beta \qquad (II)$$

α ماکزیمم بردی است که در صورتیکه منحصرا" استراتژی‌های ساده بکار رود، تضمین شده است . چون استراتژی‌های ساده حالات خاصی از استراتژی‌های مرکب می‌باشند، اگر استراتژی‌های مرکب را نیز در کاروارد کنیم از برد ما کاسته نخواهد شد، از اینرو باید داشته‌باشیم $\mu \geqslant \alpha$

و بطریق مشابه اگر حریف خود را در نظر بگیریم خواهیم داشت

$$\mu \leqslant \beta$$

که موءید معادلهٔ (II) است .

استفاده از استراتژی‌های مرکب

فرض کنید که استراتژی مرکب ما از استراتژی‌های ساده A_1، A_2 و A_3 به نسبت‌های p_1، p_2 و p_3 تشکیل یافته است ، که در آن نسبت‌های p به نحوی نرمال شده اند که $p_1+p_2+p_3=1$ می‌باشد . اکنون استراتژی مرکب خود را بصورت زیر نشان می‌دهیم :

$$S_A = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & A_3 \\ p_1 & p_2 & p_3 \end{bmatrix}$$

و بطریق مشابه

$$S_B = \begin{bmatrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ q_1 & q_2 & q_3 & q_4 \end{bmatrix}$$

نشان دهندهٔ استراتژی مرکب حریف ما خواهد بود .

فرض کنید که برای یک بازی راه‌حلی پیدا کرده‌ایم ، که شامل دو استراتژی مرکب اپتیمال S_A و S_B است . بطورکلی نمی‌توان‌گفت که **تمام** استراتژی‌های ساده‌ای که یک‌بازیگر در اختیار دارد در استراتژی مرکب او بکار گرفته خواهد شد . به استراتژی‌های ساده‌ای‌که بکار گرفته می شوند استراتژی‌های "سودمند" نام می دهیم .

حل یک بازی ویژگی دیگری نیز دارد که ذیلا" آنرا اثبات خواهیم کرد . **اگریکی**

ازبازیگران به استراتژی مرکب اپتیمال خود ($S_{A'}$ یا $S_{B'}$) پای‌بند باشد ، مادام که استراتژی "سودمند" را بکار می‌برد مستقل از تصمیم بازیگر دیگر و استراتژی که او انتخاب میکند ، برد او برابر مقدار بازی (μ) خواهد بود . بدینسان ، بازیگر دوم می‌تواند هریک از استراتژی‌های "سودمند" خود را بصورت یک استراتژی ساده بکاربرد و یا اینکه این استراتژی‌ها را بهر نسبت دلخواه با یکدیگر ترکیب کند .

اکنون به اثبات بیان فوق می‌پردازیم . فرض کنید که یک راه حل $S_{A'}$ یا $S_{B'}$ برای یک بازی $m\times n$ داریم . برای اینکه مسئله مشخص‌تر باشد ، فرض کنید که استراتژی $S_{A'}$ ترکیبی است از سه استراتژی "سودمند" A_1 ، A_2 و A_3 و $S_{B'}$ ترکیبی است از سه استراتژی "سودمند" B_1 ، B_2 و B_3 :

$$S_{A'} = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & A_3 \\ p_1 & p_2 & p_3 \end{bmatrix} \qquad S_{B'} = \begin{bmatrix} B_1 & B_2 & B_3 \\ q_1 & q_2 & q_3 \end{bmatrix}$$

که در آن $p_1+p_2+p_3=1$ و $q_1+q_2+q_3=1$ می‌باشد . باید ثابت کنیم که اگر به استراتژی خود $S_{A'}$ پای‌بند باشیم ، حریف ما می‌تواند استراتژی خود B_1 ، B_2 و B_3 را بهر نسبتی که بخواهد ترکیب کند ، برد بازی تغییری نکرده برابر مقدار بازی (μ) باقی خواهد ماند.

اثبات این امر به صورت زیر است . μ_1 ، μ_2 و μ_3 را نتیجه‌های استراتژی‌های حریف خود (B_1 ، B_2 و B_3) در نظر بگیرید که علیه استراتژی ما بکار گرفته شده . از تعریف استراتژی اپتیمال نتیجه می‌شود که هیچ انحرافی از استراتژی اپتیمال $S_{B'}$ نمی‌تواند برد B را افزایش دهد . این امر بدین معنی خواهد بود که :

$$\mu_1 \geq \mu \; ; \quad \mu_2 \geq \mu \; ; \quad \mu_3 \geq \mu \qquad (III)$$

اکنون می‌توانیم نشان دهیم که نامساویهای فوق صادق نیستند ، بیاد داشته باشیم که μ عبارتست از μ_1 ، μ_2 و μ_3 که به نسبت‌های q_1 ، q_2 و q_3 ترکیب شده‌اند .

$$\mu = \mu_1 q_1 + \mu_2 q_2 + \mu_3 q_3 \qquad (IV)$$
$$q_1 + q_2 + q_3 = 1$$

از نامساویهای (III) نتیجه می‌شود که اگر هریک از μ_1 ، μ_2 و μ_3 بزرگتر از μ باشد طرف راست (IV) نیز بزرگتر از μ خواهد بود که قابل قبول نیست . لذا

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu$$

بطوری که صرفنظر از نحوهٔ ترکیب μ_1 ، μ_2 و μ_3 متوسط مقدار بازی همواره برابر μ خواهد بود .

درحل بازی‌های محدود دائما" با این ویــژگی مهم استراتژی‌های اپتیمال سرو کار خواهیم داشت .

حل بازی‌های ۲ × ۲ و n × ۲

ساده کردن ماتریس‌ها

اگر یک بازی $m \times n$ هیچ نقطه زینی نداشته باشد ، پیدا کردن راه حل آن معمولا" دشوار است ، بویژه اگر m و n بزرگ باشند . از اینرو گاه به حذف بعضی از استراتژی‌ها در ماتریس نتیجه‌های بازی می پردازیم . استراتژی‌هایی که از بازی حذف می شوند ممکن است **مضاعف** (۱) و یا **مغلوب** (۲) باشند . اگر در ماتریس نتایج یک بازی ارقامی که در برابر یک استراتژی قرار دارد درست مساوی ارقامی باشد که در برابر یک استراتژی دیگر نیز وجود دارد می توان یکی از این دو استراتژی را حذف کرد . این وضع را مضاعف بودن استراتژی می نامند . اگر تمام ارقامی که در برابر یک استراتژی قرار دارند از ارقام استراتژی دیگر کوچکتر یا حداکثر مساوی با آن باشند می توان استراتژی اول را حذف کرد . زیرا استراتژی دوم به اصطلاح بر استراتژی اول غالب است . و حذف استراتژی‌ها به هریک از دو طریق فوق در تحلیل بازی خللی ایجاد نخواهد کرد . از طرف دیگر می توان همین عمل حذف را در میان استراتژی‌های حریف نیز انجام داد و ماتریس نتایج بازی را باز هم ساده‌تر نمود .

حل بازیهای ۲ × ۲

ساده‌ترین بازیهای محدودی که همواره می توان آنها را به کمک روشهای مقدماتی حل کرد بازیهای ۲ × ۲ و $2 \times n$ می باشند . یک بازی ۲ × ۲ با ماتریس زیر در نظر بگیرید :

A \ B	B_1	B_2
A_1	a_{11}	a_{12}
A_2	a_{21}	a_{22}

1-duplicated 2-dominated*

اگراین‌بازی‌دارای‌یک نقطه زینی باشد، حل آن از یک جفت استراتژی ساده تشکیل‌خواهد شد که‌درنقطه زینی مزبور با یکدیگر برخورد خواهند کرد . خواننده می تواند نشان‌دهد که در یک بازی ۲×۲ همواره وجود نقطه زینی با وجود حداقل یک‌استراتژی غالب همراه است که قبلاً" باید حذف شود .

فرض‌کنید که بازی هیچ نقطه زینی ندارد، بطوریکه مقادیر " پائینی " و " بالائی" بازی با یکدیگر مساوی نیستند: $\beta \neq \alpha$. می خواهیم استراتژی مرکب اپتیمال خود یعنی

$$S_{A'} = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 \\ p_1 & p_2 \end{bmatrix}$$

راپیدا کنیم که دارای این ویــژگی‌است که‌مستقل از اینکه حریف ما چه خواهد کرد (مادام که‌اواستراتژی‌های سودمند خود را بکارگیرد) ، برد متوسط برابر μ یعنی برابر مقدار بازی خواهدبود . در یک بازی ۲ × ۲ که نقطه زینی نداشته باشد ، هر دو استراتژی حریف ما " سودمند" خواهد بود . در غیر اینصورت حل‌بازی از استراتژی‌های ساده‌تشکیل خواهد شد و این امر به این معنی است که بازی دارای یک نقطه زینی است . از اینرو ، اگر ما به استراتژی اپتیمال خود پای بند باشیم، حریف ما می تواند هریک از استراتژی‌های ساده خود B_1 و B_2 رابکارگیردبدون اینکه برد متوسطβ تغییر یابد . از اینجا دو معادله زیر بدست می آید :

$$\begin{aligned} a_{11}p_1 + a_{21}p_2 &= \mu \\ a_{12}p_1 + a_{22}p_2 &= \mu \end{aligned} \qquad (V)$$

چون$p_1+p_2=1$، از معادلات فوق نتیجه می گیریم که

$$a_{11}p_1 + a_{21}(1-p_1) = a_{12}p_1 + a_{22}(1-p_1)$$

یا

$$p_1 = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \quad \text{و} \quad p_2 = 1 - p_1$$

مقدار μ بازی‌را باگذاردن مقادیر p_1 وp_2در یکی از معادلات (V) می توانیم بدست‌آوریم . با دانستن مقدار بازی ،برای پیدا کردن‌استراتژی اپتیمال حریف خود یعنی

$$S_{B'} = \begin{bmatrix} B_1 & B_2 \\ q_1 & q_2 \end{bmatrix}$$

تنها به یک معادله نیازمندیم ، و می توانیم مثلا" معادلهٔ زیررا انتخاب کنیم

$$a_{11}q_1 + a_{12}q_2 = \mu$$

چون $q_1+q_2=1$ ، داریم

$$q_1 = \frac{\mu - a_{12}}{a_{11} - a_{12}} \quad و \quad q_2 = 1 - q_1$$

برای روشن تر شدن بیان نظری فوق و نیز نشان دادن موارد استعمال عملی به ذکر مثالی می پردازیم (۱) .

مثال ــ طرف A در مأموریتی علیه حریف خود B از دو بمب افکن I و II استفاده می کند . بمب افکن I همیشه در جلو حرکت می کند و بمب افکن II در عقب . یکی از بمب افکن ها (که از پیش معلوم نیست کدامیک از آنها) حامل بمب است و بمب افکن دیگر به عنوان اسکورت بکار می رود . در قلمرو B ، بمب افکن های مزبور توسط جنگنده های B مورد حمله قرار می گیرند . بمب افکن ها بطریقی پرواز می کنند که اگر جنگنده به II حمله کند تنها با آتش سلاحهای II روبرو خواهد شد ، درحالیکه اگر به I حمله کند زیر آتش سلاحهای هردو بمب افکن قرار خواهد گرفت . در حالت اول احتمال اینکه جنگنده مورد اصابت قرار گیرد ۰/۳ و در حالت دوم ۰/۷ است .

در صورتیکه جنگنده مورد اصابت قرار نگیرد ، احتمال اینکه بمب افکنی را که هدف قرار داده ساقط نماید ۰/۶ (والبته احتمال اینکه این بمب افکن را ساقط نکند ۰/۴=۰/۶ ــ ۱) است . هدف بمب افکن ها این است که بمب را فرو افکنند و هدف جنگنده این است که با هدف

---

۱ ــ در کتابهای (6) و بویژه (18) می توان مثالهای جالبی در این زمینه ها یافت .

قراردادن بمب افکنی که بمب را حمل می‌کند از این کار ممانعت بعمل آورد . اکنون باید استراتژی اپتیمال هر یک از طرفین را تعیین کنیم :

(الف) برای طرف A ــ کدامیک از بمب افکن‌ها باید بمب را حمل کنند ؟

(ب) برای طرف B ــ کدامیک از بمب‌افکن‌ها را باید مورد هدف قرار دهد ؟

حل ــ در اینجا با ساده‌ترین نوع یک بازی ۲×۲ سرو کار داریم . حاصل A برابر است با میزان احتمال هدف قرار نگرفتن حامل بمب . استراتژی‌های A عبارتند از .

A_1 ــ بمب افکن I حامل بمب باشد

A_2 ــ بمب افکن II حامل بمب باشد

استراتژی‌های حریف عبارتند از :

B_1 ــ بمب افکن I مورد حمله قرارگیرد

B_2 ــ بمب افکن II مورد حمله قرار گیرد

اکنون می‌خواهیم ماتریس نتیجه‌های بازی را تشکیل دهیم ، یعنی برد متوسط را برای هر جفت از استراتژی‌های مزبور پیدا کنیم :

(۱) A_1B_1 (حامل بمب باشد ، I مورد حمله قرار گرفته باشد)

بمب فرو افکنده خواهد شد درصورتیکه : (۱) جنگنده در حمله به I مورد اصابت گلوله قرارگیرد (۰/۷) یا (۲) جنگنده مورد اصابت قرار نگیرد (۰/۳) ولی نتواند هدف خود را بزند (۰/۴) (۱) :

$$a_{11}=0/7+(0/3)\ (0/4)=0/82$$

(۲) A_2B_1 (II حامل بمب است ، I مورد حمله قرار گرفته باشد)

$$a_{21}=1$$

(۳) A_1B_2 (I حامل بمب است ، II مورد حمله قرار گرفته‌باشد)

$$a_{12}=1$$

(۴) A_2B_2 (II حامل بمب است ، II مورد حمله قرار گرفته باشد)

$$a_{22}=0/3+(0/7)\ (0/4)=0/58$$

---

۱ ــ احتمال دو حادثه که همزمان اتفاق بیفتند عبارتست از حاصل ضرب احتمال‌های هریک از آنها . احتمال هر یک از دو حادثه‌ای که بطورکاملاً مجزا و مستقل از یکدیگر اتفاق می‌افتند، برابر حاصل جمع احتمال‌های آنهاست .

ماتریس نتیجه‌های بازی مزبور دراینجا نشان داده شده است . مقدار پائینی‌بازی ۰/۸۲و مقدار بالائی آن ۱ است . این ماتریس دارای نقطه‌زینی‌نیست‌ولذا حل بازی‌باید

A \ B	B_1	B_2
A_1	0/82	1
A_2	1	0/58

دارای‌یک‌جفت استراتژی‌مرکب‌باشد . داریم :

$$(0/82)p_1+(1)p_2=\mu$$

$$(1)p_1+(0/58)p_2=\mu$$

و نیز $p_1+p_2=1$

لذا ، $p_2=0/3$ و $p_1=0/7$

استراتژی اپتیمال A خواهد بود :

$$S_{A'}=\begin{bmatrix} A_1 & A_2 \\ 0/7 & 0/3 \end{bmatrix}$$

و این بدین معنی است که بمب‌افکنI نسبت به بمب افکنII دفعات بیشتری‌حامل بمب می‌باشد . مقدار بازی ۰/۸۷۴ = μ خواهدبود . بدینسان ، موقعیت بصورتی که دربازی توصیف شد ، برای B " ناخوشایند " است ، و احتمال اینکه بمب افکن حامل بمب مورد اصابت قرار نگیرد ۰/۸۷۴ خواهد بود .

اگر μ را داشته باشیم می‌توانیم q_1وq_2 راکه‌فرکانس‌های B_1و B_2دراستراتژی اپتیمال B می باشند بدست آوریم .

$$(0/82)q_1+(1)q_2=0/874$$

$$q_1+q_2=1$$

لذا $q_2=0/3$ و $q_1=0/7$

و این بدین معنی است که استراتژی اپتیمال حریف بصورت زیر خواهد بود :

$$S_{B'} = \begin{bmatrix} B_1 & B_2 \\ 0/7 & 0/3 \end{bmatrix}$$

روش‌های حل بازیهای $n \times 2$، بازیهای 2×2 بابلوف، بازیهای $m \times n$ و بازیهای بینهایت یا نامحدود را در اینجا مورد بحث قرار نمی دهیم . از بیان هندسی نیز هر چندبه‌فهم مطالب کمک بسیاری می کند بخاطر رعایت اختصار صرفنظر کردیم . ازآن‌گذشته ، ذکر این نکته ضروری است که مسائل نظریهٔ بازی‌ها حالت خاص از مسائل **برنامه‌ریزی خطی** می باشند . بدیهی است که بیان نظریهٔ بازیها از این نقطه نظر بسیار دقیق تر وغنی‌تر خواهد بود . (۱)

بازیهای با حاصل صفر (بازیهای با حاصل ثابت)

متخصصین‌نظریهٔ‌بازی‌ها در این حقیقت اتفاق نظر دارند که در شرائط منازعه آمیز آشتی‌ناپذیر مطمئن‌ترین‌استراتژی انتخاب " بهترین بدترین‌ها " یا " بدترین‌بهترین‌ها " است‌واین همان چیزی است که‌به‌استراتژی‌می نی‌ماکس (ماکسی‌مین) معروف‌است. بازیگربرای اجتناب‌ازبدترین‌باخت ، ازبهترین‌بردنیزصرفنظرمی کند . استراتژی می نی ماکس احتیاط آمیزترین استراتژی است . در مورد این استراتژی بایستی نکات زیررادرنظرداشت (4) :

۱ ـ استراتژی مزبور تنها بر بازیهای با حاصل صفر قابل اعمال است .

۲ ـ وجود یا عدم وجود اطلاعات در مورد رفتار حریف تأثیری در این استراتژی نخواهد داشت .

۳ ـ اتخاذ این استراتژی تنها زمانی اپتیمال است که مطمئن باشیم حریف بطور عقلایی رفتار می کند .

۴ ـ مطلوبیت‌اعمال استراتژی می‌نی‌ماکس تنها در کل یک بازی کدارای‌حرکت‌های بسیار باشد اعتبار دارد .

۵ ـ استراتژی مزبور چندان چنگی بدل نمی زند ، بااینحال ازآن گزیری نیست . شوبیک پژوهشگران‌رااز تأکید فراوان بر این نوع بازی بر حذر می دارد . وی پس از تأیید

---

۱ ـ در این زمینه مطالعه اثر مختصر و مفید (13) سودمند است .

اینکه بازیهای دو نفره با حاصل صفر تعریفی از یک موقعیت کاملا" رقابت آمیز بدست می دهند، به‌این نکته اشاره می کند که پژوهشگر علوم‌سیاسی بمعنی عام کلمه از مطالعه‌عمیق و وسیع این مبحث روشن بینی و بصیرت چندانی بدست نخواهد آورد . . . بنظر اوبرروی قضیه‌ٔ می‌نی ماکس یا نقطه زینی در نظریهٔ بازیها (اساسا") بیش از اندازه تأکید شده است . بازیهای با حاصل صفر برای پژوهشگران علوم رفتاری سود چندانی ندارند.

کارل‌دویچ به‌این‌نکته اشاره‌می کند که استراتژی‌می‌نی ماکس‌نمی‌تواند هیچگونه‌پیروزی (چشم گیری) ببارآورد ، وبنظرمی‌رسدکه‌این‌استراتژی‌ازطرزفکر ژنرال‌های‌اهل‌عمل‌بدورباشد . باوجود اینکه‌عملا" تعیین سیاست‌خارجی‌بیشتردردست‌سیاستمداران‌ودیپلمات‌هاست‌و نه متخصصین نظریهٔ بازی‌ها، با اینحال می‌توان نشانه‌های استراتژی‌می‌نی‌ماکس را در "سیاست‌محاصره " (۱) یا " سیاست قرنطینه " ایالات متحده علیه اتحاد شوروی مشاهده کرد. این سیاست که نخستین بار در سالهای ۱۹۴۶ و ۱۹۴۷ توسط جرج‌کنان (۲) اتخاذ گردید ، قریب بیست‌سال دنبال شد (3-p.112) .

بازیهای با حاصل غیر صفر (بازیهای با حاصل متغیر)

بازیهای دو نفره با حاصل غیر صفر را هم می توان بر مبنای " همکاری " یا "عدم همکاری " بنیان نهاد . دربازیهایی که درآنها همکاری وجود دارد بازیگران می توانند پیش‌ازشروع بازی مستقیما" با یکدیگر تبادل نظر کنند و اطلاعاتی در مورد انتخاب‌های خوددر اختیار طرف‌مقابل‌قرار دهند . اما در بازیهایی که درآنها همکاری وجود ندارد، تماس‌بین‌طرفین‌بازی‌امکان‌پذیرنیست‌ولی پس از انجام یک یا چند دور بازی و بکار گرفتن یک استراتژی ، می توان با استراتژی حریف آشنا شد .

موقعیت‌های زندگی روزمره یا اوضاع و احوال سیاست بین‌المللی بیشتر به بازیهای باحاصل‌غیرصفر شباهت دارد. زیرا در این موقعیت‌ها گاه دو حریف در عین اینکه کوشش دارندازیکدیگرچیزی‌بگیرند، خود مشترکا" چیزی از دست می دهند یا بدست می‌آورند.

تهدید متقابل (۳) : بازی " جوانک ترسو" (۴)

بعضی‌ازمدلهای بازیهای با حاصل متغیر بیشتر و دقیق‌تر مورد بررسی و مطالعه‌قرار

1-containment policy
2-George F. Kennan
3-mutual threat
4-The Game of Chicken

گرفته‌اند. یکی از این بازیها، بازی است بنام "جوانک ترسو". دو بازیگر سوار براتومبیل های خود در جاده‌ای خلوت بسرعت بطرف یکدیگر می رانند بطوریکه چرخ طرف چپ هر یک از آنها برروی خط میانه قرار دارد. در این گیرودارو هنگامی که دو اتومبیل با یکدیگر روبرومی شوند، هرکدام از آنها که خودرا بطرف راست بکشد و از سر شاخ شدن با حریف اجتناب کند، موردسرزنش واستهزاء تماشاگران قرار می گیرد و آن یکی که مستقیما "بحرکت خودادامه داده است کسب افتخار می کند. (به نظر برخی از صاحبنظران این بازی شباهت جوهری بسیاری باروددرروئی های قدرت های بزرگ دارد که یکدیگر را به جنگ هسته‌ای تهدید می کنند).

نگاهی عمیق‌تر به این بازی مدل‌بندی ریاضی آنرا بدست می دهد. هر یک از دو بازیگر می تواند یکی از دو استراتژی را انتخاب کند: با کنار کشیدن خود و اجتناب از درگیری با دیگری " همکاری "کند (با قبول این ریسک که اگر خود را زودتر از حریف کنار بکشدمورداستهزاء قرار خواهد گرفت)، یا اینکه از نفع مشترکشان در رهائی از مرگ روی بگرداند و دیگری را " رها " کند و همچنان به حرکت خود در مسیر مستقیم ادامه دهد، که یا بمرگ او منتهی می گردد و یا در صورتیکه حریف از میدان به در رفته باشد برای او پیروزی و افتخار ببار می آورد. بدینصورت هر یک از بازیگران تصمیم می گیرد که همکاری بکندیا نکند. اما حاصلی که بدست می آورد نه تنها به تصمیم او بستگی دارد بلکه بطور قطع به تصمیمی که حریف او اتخاذ خواهد کرد نیز وابسته است.

در مدل مجرد این موقعیت چهار صورت ممکن می توانیم در نظر بگیریم.

۱ ـ هردو بازیگر " همکاری " کنند (CC). به این ترتیب که هر دو در یکزمان به راست منحرف شوند و به این ترتیب آبروی خود را حفظ کنند.

۲ ـ هردوبازیگر یکدیگر را " رها " کنند (DD). به این ترتیب که هر دو به مسیر خود ادامه دهند که موجب برخورد آنها با یکدیگر و مرگ یا صدمه شدید خواهد شد.

۳ ـ بازیگر A همکاری کند و خود را کنار بکشد ولی بازیگر B این کار را نکند (CD) دراین صورت بازیگر A مورد استهزاء قرار خواهد گرفت و بازیگر B قرین افتخار خواهد شد.

۴ ـ این حالت عکس حالت قبل است (DC)

بازیگران در این بازی باید از پیش استراتژی خود را تعیین کرده باشند. زیرا در گیر و دار درگیری فرصت مطالعه تصمیم حریف وجود ندارد. اکنون ببینم که استراتژی

اپتیمال برای بازیگر A چه خواهد بود ؟

با توجه به ماتریس بازی پیداست که استراتژی اپتیمال ، در این بازی که از اصل می نی ماکس تبعیت می کند ، استراتژی C برای هر یک از طرفین یا به عبارت دیگر A_1 برای A و B_1 برای B می باشد (آنچه در این بازی جالب است این که بازی مزبور بر حسب نتیجه‌ای که به بار می آید گاه به بازی با حاصل صفر بدل می شود و گاه به بازی با حاصل غیر صفر) .

		(C)	(D)
	B \ A	B_1	B_2
(C)	A_1	-5 / -5	+10 / -10
(D)	A_2	-10 / +10	-50 / -50

حاصل می نی ماکس (5-،5-) CC

مادام که در یک بازی حاصل منفی (DD) بزرگتر از حاصل مثبت یا منفی D، یا DC است بازی مزبور اساسا" از این دسته بازیهاست که به " جوانک ترسو" معروف است . این بازی راه‌حل خردمندانه‌ای دارد که به هر یک از بازیگران حکم می کند همکاری را برمنازعه ترجیح دهند . در روابط بین‌الملل هر گاه موقعیتی به موقعیت بازی مزبور شباهت داشته باشد سیاستمدار آزموده و صاحب رای بر اساس این نظریه "سیاست مسالمت آمیز" را بر "سیاست غلاظ و شداد " ترجیح خواهد داد .

تهدیدها و پیمان‌ها : " بی تکلیفی زندانی " (۱)

مدل دیگری که برای منازعه بین‌المللی وجود دارد بازی است بنام بازی " بی تکلیفی زندانی " متأسفانه این بازی بیشتر از بازی " جوانک ترسو " که مورد بحث قرار گرفت ، به موقعیت‌های منازعه آمیز بین‌المللی شباهت دارد و از این نظر با واقع منطبق‌تر است . بنا به مضمون داستانی قدیمی حاکم شهری در زندان شهر دو زندانی داشت که هر دو متهم به جرمی بودند و بنا به دستوری که به او داده شده بود مجبور بود کاری بکند که پیش از اعدام متهمین لااقل یکی از آنها به مجرمیت خود اعتراف کند . لذا هریک از دو زندانی را جداگانه فرا خواند و به آنها گفت " که هریک از شما دو نفر که لااقل یک روز زودتر از دیگری اعتراف کند نه تنها آزاد خواهد شد بلکه جایزه‌ای نیز دریافت خواهد داشت ، و کسی که دیرتر اعتراف کرده بمرگ محکوم می گردد . در صورتیکه هر دو در یک روز اعتراف کنید

1-Prisoner's Dilemma

هر یک به ده سال زندان محکوم می شوید . واگر هیچیک اعتراف نکنید ، هردوآزاد خواهید شد ، ولی پاداشی به شما نخواهم داد". آنگاه افزود " که آیا حاضرید با سکوت خود به زندانی دیگر این فرصت را بدهید که زودتر از شما اعتراف کند و علاوه بر اینکه آزادمی شودوپاداش‌ مزبوررا بدست‌می آورد ، باعث اعدام شمانیز بشود . اکنون‌بسلولهای انفرادی‌خود بروید و تا فردا در مورد پاسخ خود فکر کنید . " به این‌ترتیب هر یک از دو زندانی که هیچگونه تماسی با یکدیگر نداشتند تمام شب را در اندیشه سر کردند و با وضع دشوار و بی تکلیفی و سرگردانی خود دست‌بگریبان بودند .

مدل‌ریاضی‌این بازی از بعضی جهات به مدل بازی " جوانک ترسو " شباهت دارد . هریک از دو زندانی مخیراست که از میان دو استراتژی یکی را اختیارکند : سکوت کندو با رفیق خود همکاری نماید (C) ، یا رفیق خود را رها کند و دست به‌اعتراف بزند (D) با این دواستراتژی چهار نوع حاصل مختلف وجود دارد .

(۱) هر دوزندانی‌سکوت اختیار کنند و بدون دریافت وجهی آزاد شوند (CC) .

(۲) زندانی اول سکوت کند ، اما زندانی دوم اعتراف نماید وزندانی اول را به پای‌چوبه‌داربفرستد . در اینصورت زندانی دوم علاوه بر آزادی مقداری وجه نقد نیز بعنوان پاداش دریافت خواهد کرد (CD) .

(۳) این حالت عکس حالت دوم است (DC) .

(۴) هر دوزندانی با واقع‌گرائی خشک مغزانه‌ای اعتراف کنند و به ده‌سال زندان محکوم شوند (DD) .

با در دست داشتن‌این الگو ازنتایج‌مختلف محتمل بازی ، اما بدون اطلاع ازتصمیم دیگری‌وبدون‌اینکه‌بین‌دو زندانی ارتباطی‌برقرار باشد هر یک باید عقلایی‌ترین استراتژی رااتخاذکند . نظریهٔ بازی‌ها در این مورد عقلایی‌ترین‌استراتژی را استراتژی "رها"کردن طرف‌دیگرمی‌داند . زیرا این‌استراتژی‌در بهترین شرائط برای شخص‌آزادی و مقداری‌وجه نقد بعنوان پاداش‌ببار می آورد و در بدترین شرائط ده‌سال زندان . در حالیکه همکاری در بهترین شرائط برای شخص آزادی بدون دریافت وجه نقد بهمراه دارد و در بدترین شرائط چوبهٔ دار. ازآنجاکه هیچیک از طرفین نمی تواند به طرف دیگراعتماد کند ، از اینرو او را رهاکرده به خود وامی گذارد و برای تأمین منافع خویش راه‌اعتراف در پیش می‌گیرد .پس‌هردواعتراف می کنند ، منتهاچون هر دو به یک اندازه پای‌بند رفتارعقلایی هستند ،هر دو دریک روز اعتراف می کنند و در نتیجه مجبور می شوند ده سال در زندان سر کنند .

		(C)	(D)
	A \ B	B_1	B_2
(C)	A_1	+10 +10	+20 -20
(D)	A_2	-20 +20	-10 -10

در مسائل مربوط به کنترل سلاحها وخلع سلاح (۱) و یا کاهش تدریجی تشنج (۲) بین‌دورقیب‌سرسخت‌ایدئولوژیک ، ویژگیهایی مشاهده می شود که در مدل فوق نیز وجود دارد : هر دو طرف می توانند از اعتماد متقابل سودفراوان ببرند ، اما این‌سود در برابر پاداشی‌که‌از فریب دادن و موفق شدن بدست می آمد و نیز در برابر عواقبی که از اعتماد کردن و فریب خوردن حاصل می آید ، قرار می گیرد .

اگراین‌بازی‌یک‌بارانجام‌شود راه حل قانع‌کننده‌ای بدست نمی آید جز اینکه‌بپذیریم هردوطرف D را انتخاب‌کنند و هر یک به ده‌سال زندان محکوم شوند ، که استراتژی پوچی است .کوشش‌برای پیدا کردن یک استراتژی اپتیمال باید از طریق مطالعه و بررسی یک‌رشته تجاربی که روی این بازی انجام شده ، صورت گیرد .

برای پیدا کردن استراتژی اپتیمال بایدتحلیل نظری را با آزمایش همراه کرد . اگر دو زندانی مزبور می توانستند استراتژی‌های خود را با یکدیگر هماهنگ بسازند ، بی‌شک آزادمی‌شدند .اماچنین‌کاری برایشان امکان نداشت زیرا که وسیله‌ای برای ارتباط‌بایکدیگر در اختیار نداشتند . در حالیکه اگر یک رشته بازی انجام گیرد آنها می توانند در طول این‌بازیها بتدریج‌استراتژی‌های‌خودراباهم‌هماهنگ سازند . آناتول رپوپورت و دستیارانش دردانشگاه‌میشیگان آزمایشهایی با بازی مزبور که در آن دو بازیگر باید ۳۰۰ بازی متوالی

1-disarmament

2-de-scalation

علیه یکدیگرانجام می دادند ، ترتیب دادند .نتایج منتشره ایشان تقریباً" بر ۱۰۰/۰۰۰ دوربازی مبتنی است ، و برای کسانی که به نحوی با مسئلهٔ منازعه میان افراد ، گروهها و کشورها سروکار دارند سودمند است .

دراینجافقط می توانیم به بعضی از نتایج آزمایشهای مزبور اشاره کنیم . در یک رشته که شامل ۳۰۰ بازی بوده ، دو حریف نخست در اندکی کمتر از ۵۰ درصد بازیهای خود توانستند بایکدیگرهمکاری دو جانبه (CC) داشته باشند . در ۳۰ تا ۴۰ بازی بعد طرفین سازش با یکدیگر را کنار گذاشته و در نتیجه بعلت وضع رقابت آمیزی که پیش آمده بود همکاری دوجانبه میان ایشان به ۲۷ درصد کاهش یافت . بطوریکه هر دو طرف متحمل ضرر سنگینی شدند . در ۱۰۰ بازی بعد آنها متوجه شدند که این رقابت شدید سودمندنیست ، درحالیکه همکاری نتایج بهتری ببار می آورد ، در طول ۵۰ بازی آخر از این رشته بازیها ، دو بازیگرً به نحو موفقیت آمیزی با یکدیگر همکاری کردند و در ۷۳ درصد موارد توانستند جایزه ای راکه در صورت برنده شدن به هر یک از طرفین برنده داده می شد ، بدست آورند .

یکی از توجیهات ممکنه این نتایج این است که هر دو بازیگر در مراحل اولیه بیشتر همکاری می کنند و کمتر یکدیگر را رها می سازند ، اما کمتر می توانند حرکت های ناشی از همکاری خود را بایکدیگر هماهنگ سازند . بمحض اینکه این وضع پیش می آید ، بازیگری که حرکت ناشی ازهمکاری انجام داده است به خاطر رها شدن از جانب حریفش بشدت تنبیه می شود ، و ممکن است این امر را نشان سوء نیت و خیانت رقیب خود (که با او از در همکاری در آمده بود) بداند . از اینرو در مقام تلافی بر می آید و با او بهیچوجه همکاری نمی کند و بدنبال این وضع یک رشته تلافی متقابل (۱) پیش می آید (که مدتی طول می کشد تا طرفین از آن دست بردارند) تا اینکه سرانجام می آموزند که بهترین راه این است که میزان هماهنگی (۲) تصمیمات خود را به بیشتر از آن حدی برسانند که در آغاز وجود داشت .

شخصیت بازیگران تأثیر بسیار اندکی در نتیجه بازی داشته است . اما نحوهٔ شروع بازی عامل موثری در کیفیت ادامهٔ آن بشمار می رفته . اگر بازیگران در آغاز خشونت و

1-mutual retaliation 2-coordination

شدت عمل بخرج داده باشند مدتی طول می کشد تا دست همکاری بطرف هم دراز کنند . اما اگر از آغاز با همکاری شروع کرده باشند این همکاری در مراحل بعدی همچنان ادامه خواهد داشت. همین پارامترها را در پیش‌بینی ، اداره و حل و فصل منازعات بین‌الملل نیز باید در نظر داشته باشیم .

درین‌رشته‌بازیهاکه‌بازیگران ۳۰۰باربازی " بی تکلیفی زندانی " را انجام می‌دهند ، بازی‌از یک جهت بسیار واقع بینانه‌تر شده‌است و آن‌اینکه بازیگران دیگر فکر نمی کنندبعد از بازی‌آنها هر چه پیش‌آید خوش‌آید یا اینکه " دنیا پس‌مرگ ماچه دریا چه سراب " . بلکه‌در اینجا کوشش می شود که هر بازی‌باتوجه به ادامه حیات و عواقب کار انجام گیرد . زیرا رقابت خشونت آمیز ، همکاری و هماهنگی را یکلی از میان بر می دارد و به ضرر هر دوطرف‌تمام می شود . در حالیکه در زندگی روزمره ، تجارت ، مسائل سیاست ،و روابط میان کشورها به آینده و عواقب کار کمتر توجه می شود .

اصلاح‌دیگری که باید در نظریهٔ کلاسیک بازی‌ها انجام گیردتا بیشتر قابل اعمال‌بر روابط بین‌الملل‌گردد این است که مدلهای بازی بصورتی درآیند که عمل **تصمیم‌گیری** از نظروقت‌وانرژی‌و منابعی که نیاز دارد ، مقرون به صرفه ممکن باشد . زیرا همواره‌نمی‌توان همهٔ ترکیبات ممکنهٔ‌استراتژی‌های مختلف و نتایج آنها را محاسبه کرد .

بطور کلی در مسائل‌انسانی و بویژه درکار سیاست بایستی در نظر داشت که دست یافتن‌به‌راه حل اپتیمال (بهترین راه حل ممکنه) بعلت محدودیت‌های زمانی امکان‌پذیر نیست . بلکه تنهامی توان به استراتژی‌دست یافت که با توجه به امکانات و مقدورات و با درنظر گرفتن محدودیت‌های موجود بالنسبه بهترین استراتژی ممکن برای نیل به پیروزی باشد .

ازطرف‌دیگربایستی‌به‌مسئلهٔ‌هزینهٔ‌بدست‌آوردن‌این استراتژی های اپتیمال نیزتوجه داشت و بویژه باید دید که آیا پیداکردن استراتژی مزبور باتوجه به درجهٔ‌اهمیت مسئله مورد تصمیم اساسا" مقرون‌به صرفه است یا نه .

تهدید و بازدارندگی (۱) به عنوان بازیهای با حاصل متغیر

توماس شلینگ نشان می دهد که تهدید و بازدارندگی را می توان‌همچون‌بازیهای با حاصل متغیر در نظر گرفت . واضح است که میان‌تهدید کننده و تهدید شونده بایستی‌از

1-deterrence

بعضی جهات برخورد منافع وجودداشته‌باشد . علاوه بر این شلینگ می گوید که دو طرف در اجتناب از عملی شدن تهدید دارای منافع مشترکی نیز می باشند . زیرا تهدیدی که صورت گرفته نه تنها برای تهدید شونده‌از جهتی دردناک است ، بلکه برای‌تهدیدکننده نیزدردناک می‌باشد زیرابرای‌اعمال‌تهدید ،بناچارباید قیمتی پرداخت کند . در صورتیکه اقدام موردتهدیدبنفع تهدیدکننده‌بود ، بی‌شک اوتهدید نمیکرد ، بلکه‌دست‌به عمل می‌زد . اگراوترجیح‌می‌دهدکه‌صرفا" تهدیدکند ، نشان‌ملاطفت و نرمخوئی او نیست ، بلکه تنهابه‌این دلیل است که می داند انجام دادن تهدیدی که صورت گرفته مخارجی نیز بدنبال‌دارد . بنابراین ، اگر تهدید جامه عمل بخودنپوشد هم تهدید کننده و هم تهدید شونده از این رهگذر سود خواهند برد .

این‌تحلیل‌دونتیجه اساسی در بر دارد . نخست اینکه حتی در موقعیت‌های تهدید وبازدارندگی‌نیزطرفین‌منافع مشترکی را حفظ می کنند . این منافع مشترک با افزایش‌قیمت اعمال‌تهدیدافزایش می یابد .اگر طرفین منازعه تقریبا" با یکدیگر هم توان باشند و اگر این‌قیمت مشترک‌بیشترازآن‌چیزی‌است که بر سر آن جدال می کنند ،آنگاه این بازدارندگی به‌بازی " جوانک ترسو " شباهت خواهد داشت . اگر قیمت بازی‌زیاد است اما در هر حال کمترازارزش جایزه ای است که بر سر آن به جدال پرداخته‌اند ،آنگاه این بازدارندگی به بازی " بی تکلیفی زندانی "شباهت خواهد داشت . در صورتیکه طرفین منازعه همچنان‌با یکدیگرهم توان‌باشند ،اماتهدیدمیان آنها شدت بیشتری پیدا کند (مثلا "ازطریق‌افزایش سلاحهای‌مخرب) ، مادام که پاداش پیروزی افزایش نیافته باشد ، کیفیت بازدارندگی از الگوی‌بازی"بی تکلیفی زندانی " دور می شودوبه الگوی " جوانک ترسو" گرایش می‌یابد.

مسئلهٔ‌دیگری که شلینگ بدان اشاره می کند مسئلهٔ‌اعتبار تهدیدها است . شلینگ می گوید که اگرتهدیدکننده‌نشان‌دهد که گاه نیز رفتارش غیر عقلائی و نا خردمندانه‌است به اعتبار تهدید خود می افزاید .

برنظریهٔ‌بازدارندگی‌چه‌ازنظرکارآیی‌تاکتیکی و چه از نظر اخلاقی و انسانی ایرادات بسیاری‌واردگردیده‌است کەدربسیاری‌ازموارد قابل تأمل می‌باشند. (3-pp.127-130)

داوری‌اخلاقی‌درباب تفکر استراتژیک‌درحوصله این مقاله نیست . اما همینقدر باید گفت‌کەآنچه‌برای بشریت اهمیت‌داردنه‌انتخاب‌بهترین‌استراتژی‌ها برای‌رقابت بلکه‌انتخاب بهترین‌استراتژی‌هابرای‌همکاری‌است .آنچه ضرورت دارد یافتن‌پاسخ مناسب برای مسائل

حیاتی مانندفقر و گرسنگی و بی‌سوادی است . از طرفی بایدتوجه داشت که روند تاریخ را نمی توان با استراتژی‌ها تعیین کرد . زیرا انسان در معبر تاریخ است و نه سازندهٔ آن . می توان این یا آن بازی را برد ،اما نمی توان گفت‌که نتیجهٔ نهائی بازی‌فراگیر و همه جانبه‌ای‌که‌درجریان‌است‌چه خواهد بود .زیرا همواره باید در نظر داشت که عامل‌تصادف نقش‌بسیارمهمی در تعیین سرنوشت آیندهٔ‌هر نظامی (۱) دارد . این عامل هم در نحوهٔ بروزپدیده‌های (۲) طبیعی و هم در کیفیت ظهور پدیده‌های‌انسانی دخالت می کند . از اینروبرای‌آیندهٔ‌هیچ‌نظامی‌نمی‌توان مدل معین و مشخص و از پیش ساخته شده عرضه‌کرد . نمی توان گفت که فی‌المثل نظام بین‌الملل‌در اواسط قرن بیست‌ویکم دقیقاً " چه صورتی خواهد داشت . بلکه تنهامی توان مدلهای سازگاری (۳) با درجهٔ تعیین‌مشخص ارائه‌کرد که تصویری احتمالی (۴) و آماری (۵) از آیندهٔ نظام مورد نظر بدست دهد . در علوم طبیعت (بویژه‌درجهان‌بزرگ (۶)) تعداداین‌مدل‌ها بمراتب‌کمتراز علوم رفتاری است .زیرا از طرفی شناخت ما از کیفیت بروز حوادث طبیعی دقیق‌تر و وسیع تر است و از طرف دیگر یکبارکه طبیعت‌بها نقیادانسان درآمد (یعنی مدل‌بندی ریاضی شد) دیگر عصیان‌نمی‌کند . (و از همینجااست که پرنسیپ‌ها عوض نمی‌شوند) . اما اندیشهٔ‌آدمی خود علیه‌خودقیام می کند و نظام نو نظام کهنه را بکلی درهم می شکند و حتی نشانی نیز از آن بر جای نمی گذارد . و تکامل انسان بهمین معنی است .

بحث‌در باب کاربرد نظریهٔ بازی‌ها در تحلیل روابط‌بین‌الملل را به همینجا خاتمه می دهیم . بحث تفصیلی هر یک از این مباحث را باید درکتابهای اختصاصی این رشته مطالعه کرد . مسئلهٔ دیگری که اشاره بدان ضروری‌است‌مسئلهٔ‌امکان‌کاربرد روشها ،مدل‌ها ، فرضیه‌ها و بالاخره نظریه‌ها در علوم رفتاری است . در این زمینه نیز گفتنی بسیار است (۷) .دراین‌مقاله‌کوشش‌برآن‌بودکه به نکاتی هر چند به ظاهر پراکنده اما مرتبط‌اشاره

1-system
2-phenomenon
3-consistency
4-probabilistic
5-statistical
6-macrocosm

۷ ــ در این‌زمینه‌مطالعهٔ مقالهٔ محققانه دکتر محمد رضوی در نشریهٔ دانشکدهٔ حقوق‌و علوم‌سیاسی "شمارهٔ‌پانزدهم‌وشانزدهم سال ۱۳۵۲ تحت عنوان " تحول مفهوم و کارکرد نظریه در علم سیاست " توصیه می‌شود .

شود تا زمینه‌ای مناسب برای مطالعه در این نظریه و کاربردهای آن فراهم آید . باشدکه مقالهٔ حاضر راهگشای پژوهشهای اساسی در این زمینه باشد .

فهرست منابع وماخذ

(1) Buchler, J. R. and Nutini, H. G. Game Theory in the Behavioral Sciences, University of Pittsburg Press, 1969.

(2) Borel, E. Three short papers on games theory that involve chance and the skill of the players. Translated by: L. J. Savage. Econometrica, 20, 97-117; 1953.

(3) Deutsch, K. W. The Analysis of International Relations. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1968.

(4) Dougherty, J. E. and Pfaltzgraff, R. L., Jr. Contending Theories of International Relations. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, New York, Torento, 1971.

(5) Huizinga, J., Homo Ludents: A Study of Play Element in Culture (Boston: Beacon Press, 1955).

(6) Mckinsey, J. C. C. Introduction to the Theory of Games. New York, Toronto and London, 1952.

(7) Rapoport, A. Fights, Games and Debates, The University of Michigan Press, 1960.

(8) Rapoport, A. Strategy and Conscience, New York Harper & Row, 1964.

(9) Rosenbaum, Naomi. Readings on the International Political System; Prentice-Hall, Inc., 1970.

(10) Savage, L. J. The Foundations of Statistics, John Wiley & Sons, Inc., 1956).

(11) Schelling, T. C. The Strategy of Conflict, Harvard University, 1960.

(12) Shubik Martin. Game Theory and Related Approaches to Social Behavior (New York: John Wiley & Sons, 1964).

(13) Vajda, S. The Theory of Games and Linear Programming, Science Paperbacks and Methuen & Co. Ltd., 1967.

(14) Venttsel, E. S. An Introduction to the Theory of Games. Translated from the Russian, D. C. Heath & Company, Boston, 1963.

(15) Von Neumann, J. and Morgenstern, O. Theory of Games and Economic Behaviour, Princeton N.J. 1944 (2nd ed. 1947).

(16) Von Neumann, J. Zur Theorie den Gesellschaftsspiele Math. Annalen, 100, 295-320; 1928.

(17) Wiener, N. The Human Use of Human Beings, Cybernetics and Society, Avon Books, New York, 1950.

(18) Williams, J. D. The Compleat Strategyst, New York: McGraw-Hill Book Company, 1956.

(19) Wilson, A. War Gaming, Pelican Books, 1971.